

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 23

5. Juni 1920.

56. Jahrg.

Ueber die Wärme in tiefen Gruben und ihre Bekämpfung.

Von Professor Fr. Herbst, Essen.

(Fortsetzung.)

Oberflächenkühlung. Die Oberflächenkühlung hat aushilfsweise beim Auffahren des Simplon-Tunnels in der Weise Verwendung gefunden, daß gegen die Wetterlufften von außen kaltes Wasser aus Oeffnungen in je 0,5 m Abstand in einer gleichlaufend verlegten Brauserohrleitung fein zerstäubt gespritzt wurde.

Als besonders durchgebildetes Verfahren bildet diese Kühlung den Gegenstand des Patentes Nr. 298196 von Arbenz und Junkers. Da dieses Patent im Gegensatz zu dem von Moll die Kühlung der Abbaubetriebe auf breiter Grundlage mittels einer Gesamtanlage für die ganze Grube erstrebt, so erscheint eine genauere Besprechung gerechtfertigt, die auch die Besonderheiten der Kühlwasserverfahren überhaupt näher beleuchten soll.

Bei dieser Oberflächenkühlung soll das Kühlwasser durch geschlossene Kühlkörper in Gestalt der für Luftheizung und -kühlung in Räumen über-tage bewährten »Lamellen-Kaloriferen« von Junkers (s. die Abb. 14 und 15) geleitet werden. Diese



Abb. 14. Längsschnitt.

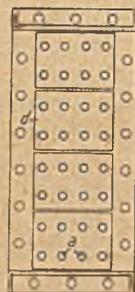


Abb. 15. Kopfansicht nach Abdeckung d. Verteilungshaube.

Abb. 14 und 15. Kühlkörper von Junkers.

Kühlkörper bestehen aus Bündeln von Rohren *a*, die in kräftigen schmiedeeisernen Platten befestigt sind und auf die das durch den Rohrstützen *b* eintretende Kühlwasser mit Hilfe einer Haube verteilt wird, um auf der andern Seite durch eine zweite

Haube wieder gesammelt und durch den Rohrstützen *c* abgeführt zu werden. Auf die Rohre sind Lamellen *d* aus gebeiztem Eisenblech geschoben, welche die Kühlflächen bilden. Die Rohre sind in der Richtung der Luftströmung (quer zur Längsrichtung der Rohre) nicht gegeneinander versetzt, sondern geradlinig hintereinander angeordnet (s. Abb. 15), wodurch der Luftwiderstand verringert und die Reinigung der Lamellen von Staub und Schmutzkrusten erleichtert wird. Zur Kühlung größerer Wettermengen können mehrere Kühler gemäß Abb. 16 nebeneinander eingebaut werden. Eine kräftigere Kühlwirkung läßt sich durch Hintereinanderschaltung der Kühler mit Führung der Luft im Gegenstrom erzielen.

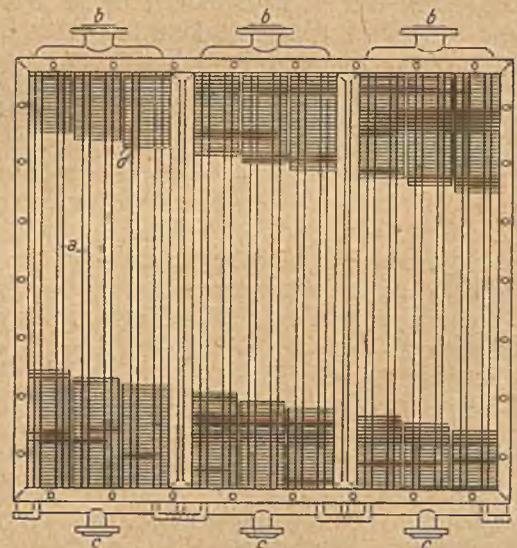


Abb. 16. Gruppe von 3 Kühlkörpern in Parallelschaltung.

Nach der Patentschrift soll, wie Abb. 17 zeigt, die Umlaufpumpe *a* über-tage das Kühlwasser aus dem Brunnen *b* oder einem Wasserlauf ansaugen und durch die Leitung *c*₁ in den Schacht hinunter, sodann durch die Rohre des Kühlkörpers *d* in der Nähe des Füllortes drücken, worauf das Wasser durch die Leitung *c*₂ wieder zutage aufsteigt. Um die

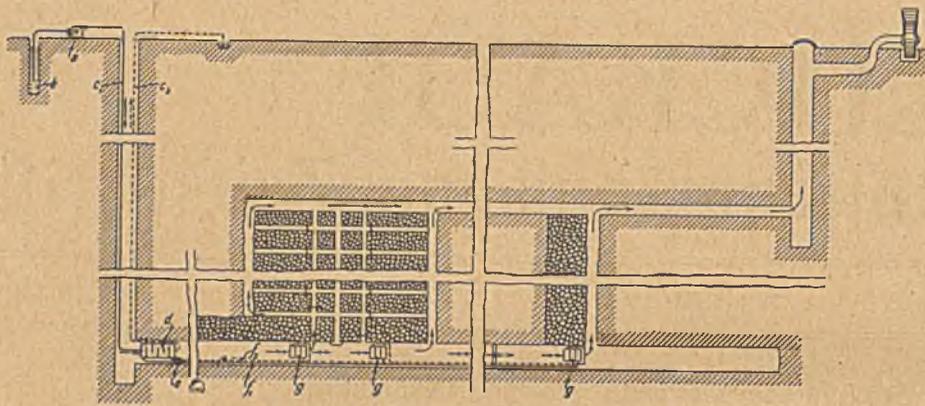


Abb. 17. Schematische Darstellung einer Kühlanlage nach Arbenz-Junkers im Aufriß.

Rohre des Füllortkühlers herum fließt das für den Umlauf in der Grube bestimmte Kühlwasser, das durch die Pumpe e in Bewegung gehalten wird und durch die Leitungen f_1 und f_2 läuft. Zwischen beide sind die Kühlkörper g geschaltet. Demgemäß ergeben sich 2 getrennte Kühlwasserströme, nämlich: 1. der Strom des durch die Umlaufpumpe a im Schachte bewegten Kühlwassers und 2. der Kreislauf des im Streckennetz untertage durch die zweite Umlaufpumpe e in Bewegung gehaltenen Kühlwassers. Beide Ströme sollen sich in dem am Schacht aufgestellten Lamellenkühler d kreuzen, so daß das im Streckennetz erwärmte Kühlwasser durch das von der Tagesoberfläche kommende frische Wasser wieder zurückgekühlt wird. Die Zerlegung der Wasserbewegung in 2 Ströme soll eine Entlastung des Streckenrohrnetzes herbeiführen, da dieses von dem im Schachte herrschenden Druck unabhängig wird; es kann daher in entsprechend schwächeren Abmessungen gehalten werden. Im Notfalle (bei größeren Schachtteufen) soll noch eine Unterteilung des Schachtstromes stattfinden. Daher wäre eine weitere Pumpe in diesen einzuschalten und eine weitere Kühlanlage zu schaffen, in der sich wieder der Kühlwasserstrom in der obern Schachthälfte mit demjenigen in der untern Schachthälfte kreuzen würde, so daß der erste den zweiten ebenso zurückkühlte.

In den wagerechten Kühlwasserstrom in der Grube können dann beliebig viele Kühlkörper eingeschaltet werden, so daß man sowohl mit Füllortkühlung als auch mit Feldkühlung arbeiten und auch beide Kühlverfahren gleichzeitig anwenden kann. Ebenso hat man es in der Hand, die einzelnen Kühlkörpergruppen (s. Abb. 16) als solche und innerhalb dieser wieder die einzelnen Kühlkörper neben- oder hintereinander

zu schalten. Bei Hintereinanderschaltung der Kühlkörper in den Gruppen wird man das Kühlwasser von hinten nach vorn (im Gegenstrom gegen die Luft) durch die Kühlkörper fließen lassen, um die Vorteile des Gegenstromes auszunutzen.

Die rechnerische Betrachtung ergibt zunächst, daß eine Rückkühlung des in der Grube erwärmten Wassers durch den am Füllort gedachten Kühler d im allgemeinen nicht zu empfehlen sein wird. Denn da als niedrigste Kühlwassertemperatur eine solche von 5° , als höchste etwa eine

solche von 25° in Betracht kommt, so handelt es sich um verhältnismäßig geringe Wärmeunterschiede, auf deren bestmögliche Ausnutzung also sehr viel ankommt.

Es liegt daher nahe, von einer Rückkühlung des warmen Wassers durch das Schachtwasser abzu- sehen und letzteres unmittelbar der Strecken-Umlaufpumpe zufließen zu lassen, während das zurückkehrende warme Wasser durch die Schachtpumpe ständig wieder zutage gehoben wird. Damit würde dann die Kreuzung der beiden Wasserströme aufgegeben werden und an ihre Stelle ein einziger durchgehender Strom treten. Allerdings würde die Schachtleitung sich nicht geschlossen in die Streckenleitung fortsetzen, sondern zur Erreichung der notwendigen Entlastung des Streckenrohrnetzes durch offenen Abfluß mit dem letztern verbunden werden. Freilich hätte diese Wasserführung den großen Nachteil aufzuweisen, daß das Gefälle der Wassersäule im Schacht nicht in vollem Umfange für die Schachtpumpe ausgenutzt werden könnte, da diese ja nicht mehr in einen geschlossenen Strom eingeschaltet sein, also nicht mehr lediglich als Umlaufpumpe dienen würde.

Man müßte also den Betrieb gemäß der schematischen Abb. 18 so einrichten, daß man das kalte, von oben kommende Wasser zum Antrieb eines Peltonrades oder einer Turbine a benutzte und diese mit der

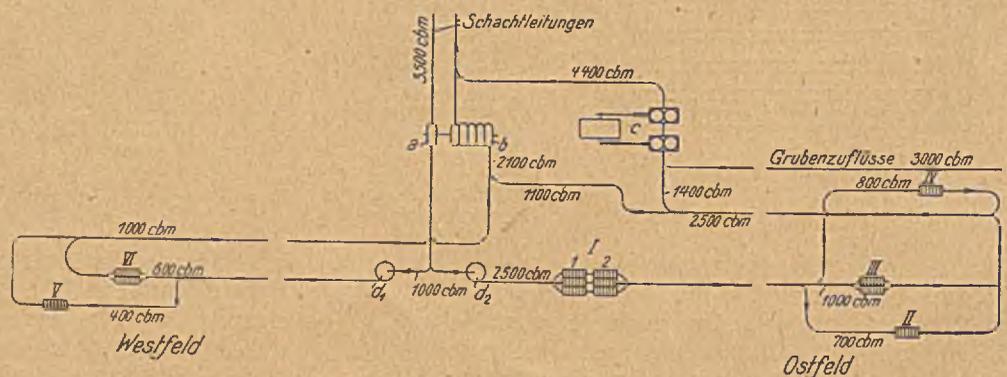


Abb. 18. Schematische Darstellung einer Kühlanlage nach Arbenz-Junkers im Grundriß.

für die Hebung des erwärmten Kühlwassers dienen die Hochdruck-Kreiselpumpe *b* kuppelte. Der soeben erwähnte Energieverlust würde zur Folge haben, daß mit dem Gefälle des kalten Wassers nur ein Teil der erforderlichen Pumparbeit geleistet werden könnte, während der übrige Anteil von einer besonderen Pumpe oder (wie in der Abbildung an-

genommen) von der Grubenwasserhaltung zu bestreiten wäre. Die Umlaufpumpen für die söhlige Wasserbewegung sind in Abb. 18 mit *d*₁ und *d*₂ bezeichnet. Im übrigen veranschaulicht die Abbildung den Einzeleinbau der Kühler (II, IV, V) sowie ihre Parallelschaltung (III, VI) und die Gruppenschaltung (I, 1 und 2).

Zahlentafel 14.

Gegenüberstellung der Wasserführung mit und ohne Zwischenkühlung beim Arbenz-Junkersschen Kühlverfahren.

		Kühlwassertemperaturen bei Zwischenkühlung		mittlerer Wärmeunterschied im Füllortkühler °C	tägliche Wasserbewegung		Energie-Verhältniszahlen	
		kalt °C	warm °C		mit Zwischenkühlung cbm	ohne Zwischenkühlung	mit Zwischenkühlung	ohne Zwischenkühlung
Winter	Schachtleitung	6	16	7,96	1000	526	200	210
	Sohlenleitung	13	25		833		833	526
Sommer	Schachtleitung	12	15	7,84	3330	770	667	808
	Sohlenleitung	18	25		1430		1430	770

In der Zahlentafel 14 ist das in der Patentschrift angenommene Verfahren (2 Ströme) der hier empfohlenen Wasserführung hinsichtlich des Wasser- und Energieverbrauchs für eine tägliche Wärmeentziehung von 10 Mill. WE gegenübergestellt, und zwar sind 2 Grenzfälle, entsprechend der kalten und der warmen Jahreszeit, angenommen. Für den Energiebedarf der Schachtpumpe ist für den Doppelstrom, also die Einschaltung der Zwischenkühlung, ein Gefälleverlust von 10 %, für die durchgehende Stromführung (ohne Zwischenkühlung) ein solcher von 40 % zugrunde gelegt. Außerdem ist der Stromteil für die Schachtsteigeleitung, um diese nicht der größeren Wassermenge entsprechend zu verteuern, ein verhältnismäßig geringerer Rohrquerschnitt und demgemäß ein Mehrbedarf für Reibung von 10 % eingesetzt worden. Der mittlere Wärmeunterschied im Füllort-Gegenstromkühler ist in Ermangelung genauer Erfahrungszahlen mit rd. 8° C angenommen.

Es ergeben sich also bei Zwischenkühlung größere Wassermengen, deren Bewegung auch in der Schachtleitung trotz des hier größeren Energieverlustes bei dem Verfahren ohne Zwischenkühlung im allgemeinen mehr Energie als bei diesem beansprucht; im Sohlen-Streckennetz ist der Unterschied schon im Winter wesentlich größer. Dazu kommt die Notwendigkeit, größere Kühlwassermengen zu beschaffen, sowie die Mehrausgabe für Rohrleitungen infolge dieser größeren Wassermengen.

Nun könnte man allerdings in den wärmeren Monaten, da bei Einschaltung der Zwischenkühlung das erwärmte Kühlwasser noch mit verhältnismäßig geringer Temperatur im Schachte wieder hochgepumpt wird, diese Kälte noch durch Einschaltung von Luftkühlern in die Steigeleitung ausnutzen, jedoch ist im Schachte wenig Raum für deren Aufstellung. Diese würde dann besser in einem besonderen, etwas unterhalb der Hängebank in den Schacht einmündenden Kanal erfolgen, wenn man nicht überhaupt die Einschaltung von einfachen Rippen-Kühlrohren in die Rohrleitung vorziehen will. Eine andere Möglichkeit wäre noch die Ausnutzung des erwärmten Kühlwassers für die oben erwähnte

Berieselung des Schachtmauerwerks im untern Schachtteil. Immer aber würden diese Verwertungsmöglichkeiten verhältnismäßig teuer erkaufte werden; sie würden sich zudem auch bei der Wasserführung ohne Zwischenkühlung wegen ihres größeren ausnutzbaren Wärmegefälles, und zwar durch Einschaltung von Kühlvorrichtungen in die Falleitung des Kühlwassers, erreichen lassen.

Die höhere Temperatur des abfließenden Kühlwassers, wie sie beim Verfahren ohne Zwischenkühlung erreicht wird, könnte im Winter im obern Schachtteil ausgleichend wirken und so zur Bekämpfung der Vereisung benutzt werden.

Bei geringem Kühlwasserbedarf würde die Ausnutzung des Kühlwassergefälles verhältnismäßig geringe Werte ergeben. Man könnte dann bei genügend leistungsfähiger Grubenwasserhaltung dieser die ganze Kühlwasserhebung überlassen, also von einer besonderen Pumpe absehen und das Gefälle zur Stromerzeugung u. dgl. ausnutzen.

Je mehr sich allerdings der Bergbau der Tiefe nähert, wo die Grenztemperatur bereits am Füllort erreicht wird, also Zentralkühlung der ganzen Grube geboten ist, desto günstiger wird sich das Zwischenkühlverfahren erweisen; denn dann wird sich die von der Steigeleitung ausgehende Kühlwirkung im untern Schachtteil infolge des größeren Wärmegefälles auch in den kühleren Monaten gut ausnutzen lassen. Freilich wird man bei so tiefen Schächten mit einem Zuschlag von 10 % für Reibungsverluste in der Steigeleitung nicht mehr auskommen.

Für die Wasserbeschaffung ist nach den früheren Ausführungen eine möglichst tiefe Temperatur des Kühlwassers besonders wichtig. An und für sich kommen für die Wasserlieferung in Betracht: Fluß- oder Bachläufe in der Nachbarschaft, tiefe Brunnen und wasserführende Deckgebirgsschichten (im Ruhrbezirk Kreidemergel).

Fluß- und Bachwasser empfiehlt sich wegen der verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, die sich in den kälteren Monaten erreichen lassen. Nach dem Durchschnitt dreijähriger Messungen haben sich beispielsweise für das Wasser der Lippe in

Zahlentafel 15.
Temperaturen des Lippewassers in der Nähe der Mündung in °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
erste Monatshälfte . . .	2,7	3,6	4,8	7,0	11,0	13,8	14,7	14,7	13,9	9,7	6,8	5,1
zweite Monatshälfte . . .	2,3	3,7	5,8	8,6	12,4	15,1	14,3	14,6	11,6	5,1	4,7	3,8

der Nähe ihrer Mündung die in Zahlentafel 15 verzeichneten Temperaturen ergeben.

Hieraus ermittelt sich für die kältern 7 Monate Oktober bis April eine sehr günstige Durchschnittstemperatur von 5,26°, für die wärmern 5 Monate Mai bis September immerhin noch eine solche von 13,6°.

Nachteilig ist freilich bei der Verwendung von fließendem Wasser, daß in der warmen Jahreszeit 3 ungünstige Umstände zusammentreffen, nämlich großer Kältebedarf, verhältnismäßig hohe Wassermenge, also entsprechend größerer Kühlwasserbedarf, und geringe Wassermengen. Allerdings fällt das Mindestmaß der Wassermenge im allgemeinen nicht mit der höchsten Wassertemperatur zusammen, da sich die höchsten Wärmegrade im Hochsommer, die geringsten Wassermengen in den Monaten August bis Oktober ergeben. Dennoch dürfte es

sich empfehlen, für den Sommer entweder eine künstliche Kühlung des Wassers oder aber seine Entnahme aus tiefen Brunnen vorzusehen, die genügend tief wären, um in die sog. neutrale Zone von 9–10° hinabzureichen.

Deckgebirgswasser, das vielfach in großen Mengen durch Anzapfen des Schachtausbaues verfügbar gemacht werden kann, wird in manchen Fällen eine verhältnismäßig hohe Wärme haben, also vorzugsweise auf den Gruben in Betracht kommen, auf denen die wasserreichen Schichten in verhältnismäßig geringen Tiefen anstehen, was aber z. B. im Ruhrkohlenbezirk gerade bei den tiefen und warmen Gruben durchweg nicht der Fall ist.

Die Ergebnisse einer genauern Durchrechnung des Verfahrens nach seiner Wirksamkeit und seinem Wasserbedarf, unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen, sind in Zahlentafel 16 zusammengestellt.

Zahlentafel 16.
Zusammenstellung der wichtigsten Zahlenwerte beim Wasserkühlverfahren für Gruben mit leichten, mittlern und schweren Kühlbedingungen.

Grube Kennzeichnung der Grube	A		B		C	
	trocken	feucht	berieselt			
Monat	Januar	Oktober	Januar	Juli		
Teufe der Bausohle m	800	1 000	1 200			
der	Zahl	2	6	12		
zu kühlenden Bauabteilungen	Jahresförderung t	30 000	90 000	180 000		
Wettermenge {	Wettermenge cbm/min	1 000	3 000	6 000		
	mittlere Entfernung vom Schacht m	1 180	3 525	6 990		
Sättigung der Wetter {	vor der Kühlung %	60	70	80	85	
nach der Kühlung %	79	91,5	100	100		
	der Wetter °C	25 → 20	25 → 20	27 → 20	28 → 20	
Anfangs- und Endtemperaturen {	des Kühlwassers °C	17 ← 3	17 ← 5	17 ← 3	18 ← 14	
Kältebedarf insgesamt rd. WE/min	1 310	4 300	24 300	36 000		
Wasserniederschlagung kg/min	—	—	20,45	36,84		
Wasserverbrauch {	theoretisch l/min	93,5	358	1 735	9 000	
tatsächlich l/min	112	430	2 080	10 800		
	im Schacht {	Durchmesser mm	50	70	350	
Rohrleitungen	Wassergeschwindigkeit m	rd. 1,0	rd. 2,0	rd. 0,36	rd. 1,9	
	auf der Sohle {	Durchmesser mm	2	4	6	
Umlaufpumpe	Wassergeschwindigkeit m	rd. 1,0	rd. 1,4	rd. 0,4	rd. 2,0	
	Geodätische Förderhöhe auf der Sohle m	5	6	7		
auf der Sohle	Widerstandshöhe auf der Sohle m	24	40	2,3	35	
	Manometrische Gesamtförderhöhe auf der Sohle m	29	46	9,3	42	
Zahl der benötigten Kühler	Kraftbedarf der Pumpe PS	0,7	4,4	4,3	101	
	Leistungsfähigkeit der Grubenwasserhaltung und Steigeleitung cbm/min	4	12	20		
Wasser- gefälle und Förderung im Schacht, Kraftwirt- schaft	z. Z. ausgenutzt mit cbm/min	5	3	2		
	die Schachtpumpe für die Kühlanlage hebt mit dem Kühlwassergefälle cbm/min	1,8	1,5	1		
die Grubenwasserhaltung hebt cbm/min	nicht erforderlich			1,25	6,48	
	eine Zusatzpumpe muß heben cbm/min	0,11	0,43	0,5	0,5	
das Kühlwassergefälle liefert theoretisch cbm/min	nicht erforderlich			0,33	3,82	
davon können ausgenutzt werden PS	19,9	95,5	555	2 880		
zusätzlicher Kraftbedarf theoretisch PS	12,0	57,3	333	1 730		
	7,9	38,2	222	1 150		

In dieser Uebersicht sind die Verhältnisse einer trocknen Grube denjenigen einer feuchten und einer Berieselungsgrube gegenübergestellt. Bei der letztgenannten ist die Rechnung, um die Bedeutung der jahreszeitlichen Schwankungen in der Wassertemperatur und im Feuchtigkeitsgehalt der Wetter zu veranschaulichen, noch für den kältesten und den wärmsten Monat getrennt durchgeführt. Die Zahlen der letzten Spalte sollen besonders die Bedeutung einer tiefen Kühlwassertemperatur unterstreichen; sie werden tatsächlich niemals in Erscheinung treten, da man eben bei so schwierigen Kühlverhältnissen nicht mit Kühlwasser von 14° C arbeiten wird.

Für die Wasserführung in den Kühlern ist Gegenstrom zugrunde gelegt worden.

Der Zuschlag von 20 % beim Wasserverbrauch zu dem theoretisch errechneten Bedarf rechtfertigt sich durch Wasser- und Kälteverluste auf dem Wege bis zur Verwendungsstelle. Bei der Berechnung des Kraftbedarfs der Umlaufpumpe auf der Sohle ist freier Rücklauf des erwärmten Kühlwassers in offenem Geflüter angenommen worden.

Für die Leistung der durch Turbine oder Peltonrad angetriebenen Schachtpumpe, die das erwärmte Kühlwasser zu heben hat, ist gemäß den frühern Ausführungen die Annahme zugrunde gelegt, daß diese Pumpe 60 % des Kaltwassergefälles ausnutzt. Die Gruben A und B erfordern eine solche Pumpe nicht, weil die Grubenwasserhaltung die Wassermengen mit übernehmen kann. Man wird im einzelnen Falle auszurechnen haben, ob es wirtschaftlicher ist, das dadurch freiwerdende Gefälle anderweitig (zur Strom- oder Druckluftherzeugung) auszunutzen oder doch eine besondere Pumpe zu betreiben und die Wasserhaltung zu entlasten oder je nach der Jahreszeit den einen oder andern Weg zu gehen.

Für die Belastung der Grubenwasserhaltung auf der Grube C ist für Wasserhaltungszwecke eine Reserve von 0,5 cbm/min freigelassen worden.

Von den erforderlichen Pumpen bieten die am Füllort aufzustellenden Umlaufpumpen für das söhlige Streckenrohrnetz keine Besonderheiten und nennenswerten Schwierigkeiten. Selbst wenn die gesamte Wassermenge durch eine einzige Pumpe bewältigt werden müßte, würde dieser, da sie im wesentlichen nur Reibungsverluste zu überwinden hätte, keine sonderlich schwere Arbeit zufallen. Ueberdies ist aber mit verschiedenen Rohrsträngen, entsprechend den verschiedenen Bauabteilungen, zu rechnen, wodurch nicht nur die Reibungswiderstände infolge der Parallelschaltung verringert werden, sondern auch eine Abstufung der Leistungen für die Wasserförderung nach den verschiedenen Richtungen hin je nach dem Bedarf der einzelnen Bauabteilungen ermöglicht wird. Man würde dann allerdings einen höher zu verlagernden Ausgleichbehälter vorsehen und an diesen die Pumpe und die einzelnen Rohrstränge anschließen müssen. Die zu überwindenden Höhenunterschiede werden in der Regel nur

gering sein, weil sich die Kühler durchweg auf der untern Sohle im einziehenden Wetterstrom der betreffenden Bauabteilung aufstellen lassen werden. Bei nicht zu starker Erwärmung des Kühlwassers kommt auch die für die Zahlentafel angenommene Möglichkeit in Betracht, die Rückleitung zum Füllort ganz oder teilweise in offenen Geflütern vorzunehmen, wodurch die Pumpen weiter entlastet werden und an Rohrleitungen gespart wird. Bei den in Zahlentafel 16 angenommenen Wassergeschwindigkeiten und errechneten Wassermengen werden die Leitungswiderstände im ganzen zwischen etwa 2 und 5 m für je 100 m Leitungslänge gehalten werden können. Es würde sich dann z. B. für eine Leitung von 1500 m Länge mit einem Ansteigen von 1 : 200, entsprechend 7,5 m geodätischer Förderhöhe, unter Zugrundelegung eines Leitungswiderstandes von 3 m je 100 m eine manometrische Gesamtförderhöhe von $7,5 + 15 \cdot 3 = 52,5$ m ergeben, was bei einer Förderung von 2 cbm/min einer Leistung von $\frac{2000 \cdot 52,5}{60 \cdot 75} = \text{rd. } 23$ PS entspräche. Man würde also mit geringen Pumpenkosten und -leistungen auskommen.

Schwieriger ist die Frage der Schachtpumpen, da es sich hier um die Zusammenfassung der gesamten Kühlwassermenge und naturgemäß immer um größere Schachteufen handeln wird. Für die Steigeleitungen der Wasserhaltungen, auf deren Mitbenutzung die Patentschrift Bezug nimmt, wird im allgemeinen mit Geschwindigkeiten von 1,5 m gerechnet. Für das Kühlverfahren wird daher bei etwas größerem Wasserbedarf in vielen Fällen von einer Benutzung der Steigeleitungen abgesehen und eine besondere Rückleitung vorgesehen werden müssen.

Gemäß den obigen Ausführungen (s. a. Abb. 18) soll mit einer lediglich als Umlaufpumpe in den Schachtstrom eingeschalteten Pumpe nicht gerechnet werden; vielmehr wird eine besondere, mit dem Schachtwassergefälle anzutreibende Pumpe vorgesehen, die für die Förderung des erwärmten Kühlwassers dienen soll. Für diese ist angenommen, daß durch das Peltonrad 60 % der Energie des im Schachte herabfallenden Kühlwassers nutzbar an die mit ihm gekuppelte Hochdruck-Kreiselpumpe abgegeben werden, diese also 60 % der Warmwassermenge heben kann, und der Rest von der Grubenwasserhaltung und nötigenfalls noch von einer besondern Zusatzpumpe übernommen werden muß.

Auch bei den Rohrleitungen würde der unterirdische Teil, die Wiederkehr einigermaßen normaler Verhältnisse vorausgesetzt, keine großen Schwierigkeiten verursachen, weil es sich um eine Verteilung der Gesamtwassermenge auf Einzelleitungen mit mäßigen Querschnitten handelt, für die Hinleitung vielfach vorhandene Berieselungsrohrleitungen benutzt und die Rückleitungen ganz oder teilweise gespart werden könnten. Die Hauptschwierigkeiten entfallen daher auch hier wieder auf die Schachtleitungen, da eine besondere Kaltwasser-

leitung in jedem Falle benötigt wird und bei größeren Wassermengen vielfach die Mitbenutzung der Wasserhaltungs-Steigeleitung nicht möglich, also auch noch eine Steigeleitung für das erwärmte Kühlwasser einzubauen sein wird. Wegen der hohen Drücke und großen Querschnitte werden diese Rohrleitungen teuer ausfallen.

Falls die Berieselung späterhin durch das Gesteinstaubverfahren ersetzt werden sollte, würden die vorhandenen Berieselungs-Rohrleitungen für das Wasserkühlverfahren benutzt und dessen Kosten dadurch wesentlich eingeschränkt werden können. Jedoch auch bei der Beibehaltung des Berieselungsverfahrens würde, wenigstens für die Abbaubetriebspunkte, die Benutzung des Berieselungsrohrnetzes bei nicht zu großem Kühlwasserbedarf möglich sein, da ja nichts im Wege steht, der Kühlung durch die geschlossenen Kühlkörper auch die Spritzkühlung beizugesellen, die dann gleichzeitig für die Berieselung nutzbar gemacht werden könnte.

Was die Kühler betrifft, so können, da die Rückkühlung des erwärmten Kühlwassers durch kaltes Wasser in besondern Kühlern nicht zu empfehlen ist, die nach der Patentschrift am Füllort (bzw. in halber Teufe im Schacht) vorgesehenen Kühler »Wasser/Wasser« fortfallen. Es bleibt also nur über die Kühler »Wasser/Luft« noch einiges zu sagen. In diesen Kühlern wird wegen des an sich geringen Temperaturgefälles eine Verringerung der Wassergeschwindigkeit durch die Verteilung des Wasserstromes auf entsprechend große Querschnitte notwendig werden. Außerdem sind große Berührungsflächen für die Luft zur Verfügung zu stellen. Die Erfüllung beider Forderungen wird keine großen Schwierigkeiten machen, weil es sich nicht um hohe Drücke handelt und die verhältnismäßig geringen Kosten und Aufstellungsschwierigkeiten für die Kühler eine entsprechende Erhöhung der Zahl der Kühlkörper gestatten. Im übrigen ist in Gruben mit Berieselungspflicht auch mit einer Entlastung der Kühler durch Spritzkühlung in der oben geschilderten Weise zu rechnen.

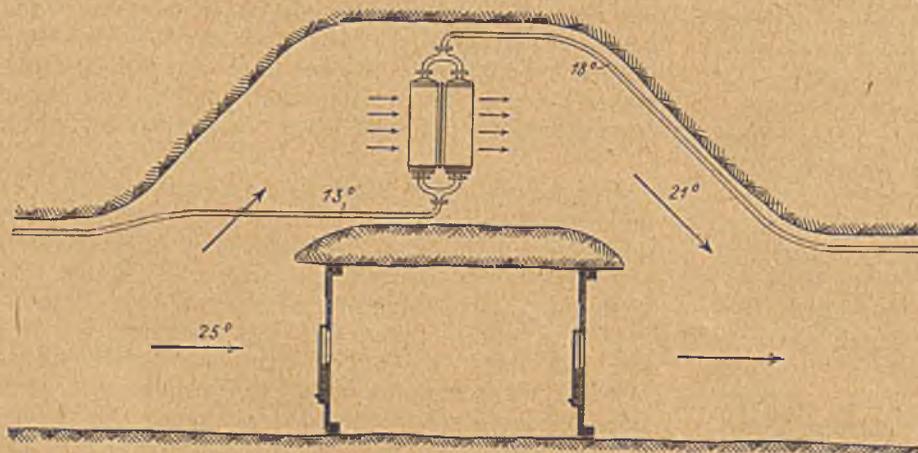


Abb. 19. Beispiel für die Anlage einer Kühlanlage im Nebenschluß.

Die Kühler würden nach Abb. 19 am besten in einer Erweiterung der Grundstrecke in der Nähe der Abzweigung des betreffenden Teilstromes aufzustellen sein; bei mäßiger Kühlung größerer Wettermengen können mehrere Kühler nebeneinander angeordnet werden, während die starke Kühlung geringerer Wettermengen durch Hintereinanderschaltung der Kühler zu erreichen sein wird. In der Abbildung ist mäßige Kühlung durch eine Gruppe von 4 Kühlern angenommen. Die Grundstrecke selbst müßte durch eine doppelte Wettertür abgeschlossen werden. Ein Drosselschieber an dieser Tür würde die Menge der durch den Kühler zu schickenden Wetter nach Bedarf abzustufen gestatten. Reinhaltung der Kühloberfläche ist für die Kühlwirkung wichtig.

Auch ein Einbau der Kühler in liegender Aufstellung, in der Firste der Strecke, würde in manchen Fällen vorteilhaft sein.

Soll ein Teilstrom eine größere Anzahl von Betriebspunkten übereinander bestreichen, so wird er sich bereits im ersten Teil seines Verlaufes erheblich erwärmen und die Einschaltung weiterer Kühler, etwa auf Teilsohlen, wünschenswert machen. Eine andere Möglichkeit ist durch die vorhin erwähnte Spritzkühlung mit Berieselung im Abbau gegeben.

Für die allgemeine Beurteilung des Verfahrens kommen zunächst die Kosten in Betracht. Diese werden im Gegensatz zu den weiter unten zu besprechenden künstlichen Kältemitteln, bei denen der Schwerpunkt der Ausgaben auf die Erzeugung der tiefen Temperaturen selbst entfällt, vorzugsweise durch die Fortbewegung des Kühlmittels verursacht werden, da dieses verhältnismäßig schwerfällig ist und infolge des vergleichsweise geringen Wärmegefälles in größeren Mengen in Umlauf gehalten werden muß.

Grundlegend wird immer die Temperatur des frischen Kühlwassers sein, die mit allen Mitteln so niedrig wie möglich gehalten werden muß, da von ihr die erforderlichen Wassermengen und damit die Kosten für Pumpen, Rohrleitungen, Kraftbedarf usw. unmittelbar abhängen. Die Ausgaben für die Fassung und Zuleitung des Kühlwassers spielen den Förderkosten gegenüber nur eine geringe Rolle; man wird also an diesen Ausgaben nicht sparen dürfen, wenn man dadurch kälteres Wasser beschaffen kann.

Oben ist bereits auf die Bedeutung der jahreszeitlichen Schwankungen der Tages- und Wassertemperaturen hingewiesen worden. Für den Fall der Benutzung des Lippewassers z. B. berechnet sich gemäß der Zahlen-tafel 15 der Kühlwasserverbrauch für eine Wärmeentziehung von

1 Mill. WE, Erwärmung des Kühlwassers auf 17 bzw. 18° C angenommen, zu

$$\frac{1\,000\,000}{17-2,3} = 68\,000 \text{ l}$$

in der kältesten und

$$\frac{1\,000\,000}{18-15,1} = 345\,000 \text{ l}$$

in der wärmsten Zeit, d. h. der Kühlwasserbedarf schwankt zwischen den Verhältniszahlen 100 und 508. Rechnet man dazu den Einfluß der höhern Wetterwärme im einziehenden Strom und des größern Wassergehaltes im Wetterstrom in den warmen Monaten, so kommt man leicht auf eine Steigerung des Kühlwasserbedarfs auf das Sechs- bis Achtfache gegenüber der kältern Jahreszeit (vgl. auch die beiden Spalten für Grube C in Zahlentafel 16). Damit wird in vielen Fällen die Grenze überschritten werden, wo sonst allenfalls noch eine Mitbenutzung der vorhandenen Leitungen und Pumpen möglich gewesen wäre. Es ergibt sich also nicht nur eine außerordentliche Steigerung des Kraftbedarfs, sondern auch sprunghaft eine Erhöhung der Anlagebeträge durch Kosten, die nur während eines kleinen Zeitabschnitts ausgenutzt werden können, also eine erhebliche tote Belastung der Anlage darstellen.

Für den Ausgleich der jahreszeitlichen Schwankungen kommen folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. Benutzung von kaltem Brunnenwasser im Sommer an Stelle des Flußwassers. Würde man mit einer Sommertemperatur von 9° im frischen Kühlwasser rechnen können, so würde sich der Wasserbedarf für 1 Mill. WE auf $\frac{1\,000\,000}{18-9} = \text{rd. } 111\,000 \text{ l}$ berechnen, die Steigerung gegen den kältesten Monat also nur rd. 63% betragen. Für den Winter könnte man auf das kältere Flußwasser zurückgreifen.

2. Die Anlage eines Tiefwasserbeckens oder einer kleinen Talsperre, die die Entnahme des Wassers aus einer tiefen Wasserschicht mit geringern Temperaturschwankungen ermöglichen würde.

3. Die Ausnutzung der tiefen Kühlwassertemperaturen im Winter zur Schaffung eines Kältemantels in der Grube durch Auskühlung der Grubenräume. Diese Ausnutzung der Winterkälte kommt allerdings erst in zweiter Linie in Betracht, weil es sich bei dem Wasserkühlverfahren vorzugsweise um Feldkühlung, also um die Kühlung ständig fortschreitender Grubenbaue handelt. Sie wird aber stets in gewissem Umfange selbsttätig in Gestalt größerer Kälteverluste in den Rohrleitungen während der kältern Monate eintreten.

4. Schwächere Belegung der wärmern Betriebspunkte im Sommer. Diese Maßnahme kommt allgemein für alle Kühlverfahren in Betracht. Sie wird aus betrieblichen Gründen schwer durchführbar sein und im allgemeinen auch wenig Erfolg versprechen, weil die Verhältnisse in den einzelnen Bauabteilungen in der Regel ziemlich gleich sein werden. Vorzugsweise wird sie also dann zu erwägen sein, wenn in einzelnen Feldesteilen infolge von stärkerem Ge-

birgsdruck, warmen Wasserzuflüssen, Neigung der Lagerstätte zur Selbstentzündung u. dgl. besonders ungünstige Verhältnisse vorliegen, so daß in der wärmern Jahreszeit die Belegschaft dieser Betriebspunkte zugunsten solcher mit günstigeren Verhältnissen verringert werden könnte.

Möglichst kaltes Kühlwasser auch in der warmen Jahreszeit wird hiernach immer die Hauptforderung sein müssen. Ueber die Möglichkeit der Ausgleichung durch Verbindung des Wasserkühlverfahrens mit andern Kühlverfahren wird weiter unten gesprochen werden.

Für den Ausgleich kleinerer Temperaturschwankungen im einziehenden Wetterstrom kann man durch Aenderung der Wassermengen sorgen. Diese nötigt allerdings zu veränderter Umlaufzahl und damit zur Verringerung des Wirkungsgrades der Pumpen. Für die Sohlen-Umlaufpumpe fällt diese ungünstige Wirkung wegen des verhältnismäßig geringen Kraftbedarfs dieser Pumpe wenig ins Gewicht; dagegen kann sie für die Schachtpumpe eine gewisse Bedeutung erlangen. Man könnte freilich auch den Pumpensumpf zum Ausgleich durch Aufspeicherung der zeitweise größern Wassermengen heranziehen, würde dann aber wieder auf die Ausnutzung des Gefälles der Zusatzmengen verzichten müssen.

Auch eine Veränderung der täglichen Betriebszeit würde dem Ausgleich kleiner Schwankungen dienen können.

An zweiter Stelle steht die Frage, inwieweit die vorhandenen Rohrleitungen und Pumpen für die Verringerung der Wasserbewegungskosten nutzbar gemacht werden können.

Die Mitbenutzung der Berieselungsleitungen wird bei mäßigem Kühlwasserbedarf keine großen Schwierigkeiten machen. Der Wasserverbrauch für die Berieselung fällt der Kühlung nicht zur Last und bietet außerdem den Vorteil, daß er wegen der tiefen Temperatur des Wassers gleichzeitig die Kühlung vermittelt und ferner zur Beschleunigung des Wasserumlaufes beiträgt, also die vorzeitige Erwärmung des Kühlwassers hintanhält. Die Bewegung größerer Kühlwassermengen würde allerdings auf Schwierigkeiten wegen der verfügbaren Rohrquerschnitte stoßen und stärkere Umlaufpumpen notwendig machen können.

Für die Heranziehung der Grubenwasserhaltung zur Wasserhebung im Schacht, d. h. zur Deckung des infolge des Energieverlustes im frischen Kühlwasser eintretenden Ausfalls, eröffnen sich auf den ersten Blick günstige Aussichten, sei es nun, daß die Wasserhaltung dauernd nur teilweise ausgenutzt wird, sei es, daß die Zuflüsse nach den Jahreszeiten stärker schwanken. Im letztern Falle würde der Ausgleich dieser Schwankungen durch den Kühdienst zwar nur unvollständig sein, da die geringste Beanspruchung der Grubenwasserhaltung im allgemeinen in die Herbstmonate fällt, also nicht mit der stärksten Beanspruchung der Kühlanlage (in den Sommermonaten) zusammentrifft; es kann also kein vollständiger Ausgleich des Kraftbedarfs

für die Wasserförderung eintreten. Immerhin aber müssen bei stärkern Schwankungen solche Rückhalt-Einrichtungen für die Wasserhaltung vorgesehen werden, daß sie einen mehr oder weniger großen Teil der Kühlwasserförderung in den Sommermonaten übernehmen können, damit wenigstens an Anlagekosten für die Kühlanlage in günstigen Fällen gespart werden kann. Bei näherer Prüfung ergeben sich allerdings Schwierigkeiten. Zunächst sind, wenigstens im Steinkohlenbergbau, tiefe Gruben, um die es sich ja hier in erster Linie handelt, in der Regel durch geringere Wasserzuflüsse gekennzeichnet, sei es, daß ein wassertragendes Deckgebirge von größerer Mächtigkeit vorhanden ist, oder daß mit der Tiefe die in dem Gesamtschichtenverbande eingelagerten wassertragenden Schichten an Zahl und Bedeutung für die Wasserabfangung zunehmen. Solche Gruben haben daher meist nur verhältnismäßig kleine Wasserhaltungseinrichtungen. Dazu kommt, daß die jahreszeitlichen Schwankungen der Zuflüsse sich in solchen Gruben kaum bemerklich machen, daß also auch nicht ein erheblicher Rückhalt für die nasse Jahreszeit, der für den übrigen Teil des Jahres zur Warmwasserförderung für die Kühlanlagen herangezogen werden könnte, bereitgestellt zu werden braucht. Treten aber größere Wasserzuflüsse auf, so ist wieder damit zu rechnen, daß diese entsprechend warmes Wasser und damit Wärmemengen in die Grubenbaue bringen, welche die Möglichkeit der Mitbenutzung der Wasserhaltungseinrichtungen durch die Bekämpfung dieser Zusatzwärme vollständig ausgleichen.

Die Ausgaben für die Kühler selbst werden nicht schwer ins Gewicht fallen, da die Anschaffungskosten mäßig sind und mit nur geringen Abschreibungen zu rechnen sein wird.

Für Lohnausgaben kommen in Frage Maschinenwärter und Schlosser für die Bedienung der Pumpen über- und untertage und für die Instandhaltung der Rohrleitungen und Kühler. Für die Wartung der Pumpen wird man in der Regel die vorhandenen Leute heranziehen können, und in Gruben mit Berieselungsleitungen werden auch für die Rohrleitungen und Kühler die vorhandenen Kräfte ausreichen.

Der Verbrauch an Putz- und Schmierstoffen wird sich, da durchweg Kreiselpumpen für die Wasserbewegung genügen, in mäßigen Grenzen halten.

Eine genauere Veranschlagung aller Kosten scheidet bei der heutigen Unsicherheit der Preisbildung aus.

Einige Ausführungen über das Verwendungsgebiet des Wasserkühlverfahrens mögen noch folgen.

Was zunächst den Unterschied zwischen der Füllort- und der Feldkühlung betrifft, so würde die Füllortkühlung, bei der das Rohrnetz wegfiel, eine gewisse Verbilligung des Verfahrens herbeiführen.

Diese würde aber für Berieselungsgruben, in denen ein Rohrnetz vorhanden ist, nicht ins Gewicht fallen und im übrigen auch, solange nicht Zentralkühlung des ganzen Grubengebäudes erforderlich ist, durch die Notwendigkeit aufgewogen werden, wegen des am Füllort geringern Wärmegefälles und wegen der Größe der zu kühlenden Wettermengen erhebliche Kühlwassermengen zur Verfügung zu stellen; da auf die Wasserförderung im Schacht der Hauptanteil an den Förderkosten entfällt, so würden diese dadurch stark belastet werden und die Gesamtkosten entsprechend steigen. Dazu kommt, daß das geringe Wärmegefälle die möglichst ausgiebige und lange dauernde Berührung zwischen den Wettern und dem Kühlwasser erfordern und sich diese Forderung am Füllort schwierig erfüllen lassen würde, da die starke Beanspruchung des Füllorts für die Förderung der Aufstellung der großen Kühler für die zu kühlenden erheblichen Wettermengen hinderlich sein würde. Für die Füllortkühlung dürfte das Verfahren daher bis auf weiteres nur ausnahmsweise (für Gruben mit geringem Wetterbedarf) zu empfehlen sein. In der Tat gehen die Patentinhaber auch von der Erwägung aus, daß in erster Linie die Kühlung weiter im Felde, nach dem Kältebedürfnis der einzelnen Bauabteilungen entsprechend abgestuft, anzustreben sei.

Im übrigen eignet sich das Verfahren, um auf die oben gegebene Einteilung zurückzukommen, besonders für Berieselungsgruben, da diese bereits über Rohrnetze verfügen und da das Verfahren den Uebergang von der Oberflächen- zur Spritzkühlung sowie das Nebeneinander beider Kühlungsarten ohne weiteres gestattet. Auch für die Gruppen b und c der Einteilung (feuchte und trockne Gruben) ist das Verfahren anwendbar, um so mehr, als es sich hier um geringere Sättigungsgrade als bei den Berieselungsgruben und um einen entsprechend geringern Kühlwasserbedarf handelt. Bei einem Sättigungsgrad der zu kühlenden Wetter von beispielsweise 60% und einer Temperatur dieser Wetter von 25° C verringert sich der für 70% Sättigung und die Herabkühlung von 25 auf 20° ausgerechnete Bedarf an WE von rd. 4300 (vgl. Zahlentafel 16) auf rd. 1310, so daß die Zahlen für Wasserbedarf, Rohrquerschnitte usw. in gleichem Verhältnis abnehmen.

Für die trocknen und hygroskopischen Gruben des Salzbergbaues scheint das Verfahren auf den ersten Blick wenig geeignet zu sein, da hier Rohrnetze fehlen und die Einführung von Wasser in diese Lagerstätten mit ihrem leichtlöslichen Inhalt Bedenken erwecken könnte. Dementsprechend will auch beispielsweise A h l b o r n in seiner Patentschrift Nr. 296 794 die Einführung von Kühlwasser für den von ihm vorgesehenen Kältekompressor vermeiden und es durch Druckluft ersetzen.

Bei näherer Prüfung ergibt sich aber folgendes zugunsten der Wasserkühlung auch für diese Gruben:

1. Verschiedentlich wird heute schon der Abbau oder wenigstens die Vorrichtung durch Aussolung mit Wasser betrieben. Die weitere Einführung dieses

Verfahrens ist nicht ausgeschlossen; es könnte mit der Grubenkühlung durch das frische Wasser verbunden werden, zumal damit durch die Bindung von Wärme bei der Salzauflösung eine zusätzliche, wenn auch geringe Kühlung stattfinden würde.

2. Der Spülversatz wird voraussichtlich im Kalibergbau weiter an Boden gewinnen. Da dabei abschnittsweise gearbeitet wird, also Gewinnung und Versatz nicht gleichzeitig erfolgen, so besteht die Möglichkeit, dasselbe Rohrnetz nebst Pumpvorrichtungen einmal für Kühlwasser und sodann für den Spülstrom auszunutzen.

3. Die Möglichkeit der unterirdischen Speicherung des gewonnenen Haufwerks gestattet eine verschiedenen starke Belegung in den einzelnen Jahreszeiten, wie auch die Absatzverhältnisse im Kalibergbau das Schwergewicht in den Herbst- und Winterbetrieb verlegen. Daher kann die Belegung in den für das Kühlwasserverfahren ungünstigen Sommermonaten entsprechend verringert und eine gleichmäßige Jahresbelastung der Kühlanlage erreicht werden.

4. Die Temperaturgrenze für die Einführung verkürzter Schichten kann wegen der Trockenheit der

Luft höher hinaufgerückt werden. Dadurch wird das verfügbare Wärmegefälle größer und der Kühlwasserbedarf geringer als bei andern Gruben; beispielsweise ist mit einer Kühlung von 27 auf 25° vor dem Abbau einer Berieselungsgrube nur wenig gedient, während eine Salzgrube daraus bereits Nutzen ziehen kann. Diese Kühlung ist aber wegen der größeren Temperaturspannung zwischen Kühlwasser und Luft leichter durchzuführen als eine solche von 25 auf 23°. Dazu kommt dann noch der geringere Kühlbedarf infolge der trocknen Luft, d. h. des Wegfalls der Wasserniederschlagung.

5. Hohe Wärmegrade treten im Salzbergbau vielfach schon in Tiefen von 600—800 m auf, in denen der größere Kraftbedarf der Schacht-Kühlwasserpumpen noch nicht so schwer ins Gewicht fällt.

6. Der geringe Wetterbedarf gestattet, mit geringen Wassermengen sowie niedrigen Leitungs- und Förderkosten auszukommen, und die schwache Wetterbewegung infolge der geringen Mengen und großen Querschnitte ermöglicht eine ausgiebige Berührungsdauer an den Kühlkörpern, also deren günstige Ausnutzung.

(Forts. I.)

Die Elektrometallurgie der Leichtmetalle in den letzten Jahren.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

(Fortsetzung.)

Ueber die Verarbeitung des Bauxits auf reine Tonerde hat W. v. Escher¹ nähere Mitteilungen gemacht. Vor dem Aufschließen wird er zerkleinert und geglüht, stark sandhaltiger geschlämmt, namentlich wenn er trocken verarbeitet werden soll. Zunächst wird das Mineral in Steinbrechern auf haselnußgroße Stücke vorzerkleinert. Diese werden auf etwa 400° erhitzt, um sämtliches Wasser (im Durchschnitt 15—20%) zu entfernen, die organischen Stoffe zu zerstören und das Eisen in Ferrioxyd zu verwandeln. Man glüht im Gegenstrom zur Feuerung in einem geneigten Drehofen, der teilweise mit feuerfesten Steinen ausgemauert ist, und läßt dann das Gut in ein darunter liegendes, sich drehendes Kühlrohr fallen, in dem kalte Luft dem durchlaufenden Gut entgegenströmt. Nach der Vorwärmung wird die Luft im Brennofen verwendet. Auf das Glühen folgt die Feinzerkleinerung in Ringmühlen mit Plansieb als Vorschroter und in Verbund- oder Kugelmühlen mit Windsichtung. Die Feinheit der Mahlung ist bestimmend für die Größe der Ausbeute. Auf einem 5000-Maschensieb soll ein Rückstand von höchstens 15% bleiben. Das gemahlene Gut kommt in große Behälter, die den Bedarf von wenigstens einer Woche fassen können. Als Fördermittel dienen Schnecken und Förderbänder oder Hebe- und Becherwerke.

Für das Aufschließen des so vorbereiteten Bauxits kommen hauptsächlich drei Verfahren in Be-

tracht: das nasse (mit Natronlauge) nach Bayer und die trocknen mit Soda oder (nach Peniakoff) mit Natriumsulfat und Kohle. Ab und zu wird auch mit Schwefelsäure (Griesheim-Elektron) aufgeschlossen oder der Bauxit zunächst in Aluminiumnitrid (Serpek, Société générale des Nitrures) übergeführt. Für die Wahl unter den drei ersten Verfahren spielen außer der Frage der Chemikalienbeschaffung und des Absatzes der Nebenerzeugnisse die Struktur des Bauxits und seine Zusammensetzung eine Rolle. Manche Bauxite, z. B. die ungarischen, sind so hart, daß sie erst bei der Sintertemperatur der Soda aufgeschlossen werden. Ebenso wählt man eins der Trockenverfahren zweckmäßig bei Mineralien, die reich an Eisen und arm an Kieselsäure sind. Kieselsäurereiche werden dagegen besser nach dem Bayerischen nassen Verfahren aufgeschlossen. Dieses hat vor den andern die Vorteile, technisch am weitesten durchgearbeitet zu sein sowie die geringste Kraft und die niedrigsten Arbeitslöhne zu erfordern.

Bei dem Bayerischen Verfahren¹ wird der gemahlene Bauxit aus einem kleinen Vorratsbehälter, in den er aus dem Hauptbehälter geschafft ist, beschickungsweise abgezogen und mit so viel 40 bis 45% iger Natronlauge verrührt, daß auf 1 Mol. Al_2O_3 etwa 1,8 Mol. Na_2O kommen. Enthält das Rohgut viel lösliche Kieselsäure, so setzt man ihm schon bei der Vorzerkleinerung Kalk in Stücken zu, um beim Aufschließen Verluste an Natronlauge durch

¹ Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 353 und 361.

¹ vgl. a. Glückauf 1916, S. 67.

Bildung von Natriumaluminosilikaten zu vermeiden. Die gut durchgerührte Mischung von Bauxit und Lauge wird 5 st in geschlossenen schmiedeeisernen Behältern mit Rührwerk durch Dampfmantel oder Dampfschlangen erhitzt. Man erhält mit 80% Ausbeute Natriumaluminatlösung. Diese »Rotlauge« wird in den Verdünnern, großen Behältern mit Rührwerk und mittelbarer Heizung, durch Waschwasser und heißes Wasser auf 25° Be gebracht und dann den »Rotpressen«, die für absolute Laugung eingerichtet sein müssen, zugeführt. Die Aluminatlauge wird gegebenenfalls geklärt und in Feinpressen nochmals filtriert. Der »Rotschlamm« wird bis zum Verschwinden der alkalischen Reaktion ausgewaschen und dann als Gasreinigungsmasse verwendet oder nach dem Agglomerieren verhüttet. Die Aluminatlauge von 20–25° Be, die 90–100 g Al_2O_3 und 100–110 g Na_2O in 1 l enthält, wird in den »Ausrührern«, 6–9 m hohen und 3–6 m weiten schmiedeeisernen Behältern, 5–7 Tage lang mit Impftonerde behandelt, bis sie nur noch etwa 30 g Al_2O_3 (1 Mol.: 6 Mol. Na_2O) in 1 l enthält. In den Weißpressen wird das lockere, sandige Aluminiumhydroxyd, das 45–50% Glühverlust gibt, abfiltriert, gut ausgewaschen und einem Vorratsraum zugeführt. Die Lauge wird auf etwa ein Drittel eingedampft und geht dann als »Dicklauge« in den Autoklavenbetrieb zurück. Auch das Waschwasser über 10° Be wird eingedampft, das schwächere zum Verdünnen der Rotlauge benutzt.

Beim Sodaverfahren gelangt die feine Mischung von Bauxit mit wasserfreier Soda (1 Mol. Al_2O_3 : 1,2–1,5 Mol. Na_2O) und einigen Hundertteilen Kohle durch eine Anfeuchtschnecke in den Reaktionsofen, zweckmäßig einen Drehrohrofen. In diesem wird sie mit Innenfeuerung und im Gegenstrom gesintert (nicht geschmolzen), bis sämtliches Kohlendioxyd ausgetrieben ist. Der Ofen kann täglich 150 000 kg Mischung und mehr durchsetzen und verbraucht an Brennstoff etwa 18% der gesinterten Masse. Diese wird in Waschwasser aus den Rotpressen im Verhältnis 1000 kg: 2,5 cbm Lauge gelöst. Damit sich dabei kein Aluminiumhydroxyd ausscheidet, muß man sehr schnell arbeiten, also das Gut sehr fein mahlen und nicht zu große Mengen auf einmal verwenden, darf man die Temperatur nicht unter 80° sinken lassen und ist durch Zugabe von Aetznatron das Verhältnis Al_2O_3 : Na_2O auf 1,8 zu erhöhen. Die Aluminatlauge geht durch die Rotpressen sowie Klärbehälter und gelangt mit 30–35° Be und 80° in die Carbonatoren, hohe Zylinder, in die man von unten Kohlendioxyd oder 15–20% CO_2 (im Anfang etwas weniger) enthaltende Abgase leitet. Das ausfallende sandige Aluminiumhydroxyd wird abgepreßt und gründlich ausgewaschen. Die Sodalauge und das nachfolgende Waschwasser werden zur Hälfte in Vakuumverdampfern mit anschließender Kristallisation auf kristallisierte Soda, zur andern Hälfte in den Laugen-Eindampföfen auf kalzinierte Soda verarbeitet. Zu letztem Zweck laufen die Lösungen auf der einen

Seite in ein geneigtes Drehrohr mit besonderer Innenarmatur ein, in dem zugleich eingedickt und gegläht wird (11fache Verdampfung), so daß auf der andern Seite die wasserfreie Soda in grob- bis feinstückiger Form herausfällt. Sie geht mit der gleichen Menge frischer Soda in den Betrieb zurück. Die gesamte Sodamenge auf kalzinierte zu verarbeiten, ist nicht angängig, weil sich in ihr die Verunreinigungen zu stark anreichern würden.

Bei dem Peniakoffschen Verfahren wird das feinpulverige Gemenge von Bauxit, Natriumsulfat und Kohle angefeuchtet im Reaktionsofen (Rotofen) bei 1400° mit gutem Luftüberschuß (um Bildung von Sulfiden zu verhüten) gebrannt. In Selzaete in Belgien gelang es, in einem solchen Drehrohrofen den Tonerdegehalt des Bauxits zu 93% in Aluminat umzuwandeln. Die Abgase wiesen im Durchschnitt 5,29% SO_2 , 19 CO_2 , 12,25 Wasserdampf und 63,46 N_2 auf, zeigten 600° und enthielten in 1 kg 165 Kal. verfügbare Wärme. Diese und der Wassergehalt genügen, um das Schwefeldioxyd mit Kochsalz in Sulfat und Salzsäure umzuwandeln.

Ein Drehrohrofen wird auch beim Serpekschen Verfahren benutzt. In ihn ist eine durch einen elektrischen Widerstand noch erheizbare Zone eingebaut. Darin bildet sich aus einem Bauxit-Kohlen-gemenge und ihm entgegengesetztem Generatorgas (mit 77% N und 23% CO) bei 1800–1850° lebhaft Aluminiumnitrid, während die Alkalien, Erdalkalien und Kieselsäureverbindungen verdampfen.

Der Drehrohrofen hat beim Glühn des feuchten Aluminiumhydroxyds die früher benutzten Flammöfen mit Tiegeln und die Fortschaukelungsöfen verdrängt, weil bei ihnen große Verluste nicht zu vermeiden sind, hohe Löhne gezahlt werden müssen und die Wärmeausnutzung ungünstig ist. Dem hochfeuerfest ausgemauerten Ofen, den Fellner & Ziegler liefern, und der in der Schicht von zwei Arbeitern besorgt werden kann, wird das gemischte Hydrat durch eine Telleraufgabe und eine Förder-vorrichtung zugeführt. Geheizt wird von innen im Gegenstrom mit Teer, Generator- oder Erdgas. An Teer braucht man 18–28% der fertig gebrannten Tonerde, an Kohle, die im Generator vergast wird, etwa 40%. Zur Erreichung der nötigen Temperatur von 1500–1550° muß Generatorgas mit hoch erhitzter Luft verbrannt werden. Sie werden in einer fahrbar am Ofenkopf angelegten Düse gemischt und treten dann unter Druck, so daß eine Stichflamme von etwa 3 m entsteht, in das Brennrohr ein. An ihrer Spitze herrscht die höchste Temperatur im Ofen, so daß dort das Gut 1300° heiß wird und die letzten Spuren Hydratwassers (in 15–20 min) abgibt, während die Feuchtigkeit und der überwiegende Teil des Hydratwassers schon vorher nach und nach entfernt worden sind. Das Entwässern dauert im ganzen 1½–2 st, während der Flammofen bei 1000° 8–10 st gebraucht. Das fertig gebrannte Gut kühlt sich von der heißen Zone bis zum Auslauf bereits wieder etwas ab und fällt dann unter Luftabschluß in den unter dem Ofen liegenden Kühler. Dieser

arbeitet kräftig infolge einer besondern innern Armatur und äußerer Berieselung mit Wasser und gibt die Tonerde unmittelbar in Säcke ab, die unter einer selbsttätigen Wage hängen.

Die Abgase aus dem Brennofen werden von einem Sauger durch eine Staubkammer geführt, in der die Hauptmenge der durch die Bewegung des Ofens aufgewirbelten und mitgerissenen Tonerde niedersinkt, und dann in einen Zyklon gedrückt. Der in diesem durch die Zentrifugalkraft noch nicht ausgeschiedene Staub wird in einem Rohr durch Entgegenblasen fein zerstäubten Wassers niedergeschlagen. Die Trübe geht in Schlammbehälter. Durch diese Entstaubungsanlage werden die Verluste durch Staub auf etwa 1% des geglühten Gutes herabgedrückt.

Die aus der Kalzinieranlage kommende Tonerde soll grobkristallinisch und vollkommen weiß sein, höchstens 0,15–0,1% Glühverlust geben und nur Spuren von Kieselsäure, Eisen und Alkali enthalten.

Eine dicke Paste aus Bauxit und Natronlauge will W. L. Melick¹ kochen und dabei durch häufige Zugabe von Wasser ein Austrocknen verhindern. Schließlich wird das Natriumaluminat ausgelaugt. Die gelben oder gelbroten bis tief braunen Aluminatlauge wollen Fr. Hirsch und F. Ruß² durch Einleiten von ozonisierter Luft oder ozonisiertem Sauerstoff vor dem Ausrühren oder während seiner Dauer entfärben. Rohstoffe (ungarische Bauxite, Kaoline usw.), die sich nach dem Bayerschen Verfahren schwer aufschließen lassen, will A. Prager³ nach einer Abänderung leicht und vollständiger verarbeiten können, wenn nach dem Glühen durch unmitttelbares Abschrecken in Natron-Kalklauge höhere Hydrate des Eisens und Aluminiums gebildet werden. Er versetzt z. B. 4000 kg Natronlauge von 39–40° Be mit 60 kg Kalk, der 90% ablösbares CaO enthält, und führt 1000 kg Bauxit, der 30% lösliche und 30% unlösliche Tonerde, 6% Kieselsäure sowie Eisen, Titansäure, Wasser und organische Stoffe enthält, nach scharfem Erhitzen noch rotglühend ein. Nach dem Aufschließen im Autoklaven blieben noch 1–2% unlösliche und 12–13% lösliche Tonerde im Rückstande, während die Mengen bei Verwendung des ältern Verfahrens 25 und 15% ausmachen sollen. Ist die schwere Aufschließbarkeit der Bauxite durch einen Gehalt an kristallinischem Aluminiumoxyd bedingt, so erhitzen sie J. Szirmay und A. Tetétleni⁴ mit 45° Be starker Natronlauge in solcher Menge, daß auf 1 Mol. Al₂O₃ 1,7 Mol. Na₂O kommen, ohne Druck bei 170° so lange, bis die Konzentration der Lauge auf 50° Be gestiegen ist. Zur Abscheidung der Kieselsäure wird Kalk (1–2 Mol. CaO auf 1 Mol. SiO₂) zugegeben. Nach etwa vierstündigem Aufschließen soll sämtliches Eisen in Ferrioxyd, Titan in Titansäure und Kalzium in sein Silikat

übergegangen sein, und man 96–98% der Tonerde als reine konzentrierte Natriumaluminatlauge erhalten.

Zu reiner Tonerde soll man nach E. Raynaud und F. Laur¹ gelangen, wenn man Bauxit oder andere Rohstoffe mit Natriumkarbonat und Dampf bei verhältnismäßig niedriger Temperatur (700–750°) zersetzt und dabei die im Mineral vorhandene Kieselsäure durch Zusatz von Kalk, Bleisalzen, Borsäure usw. unlöslich macht. Die durch Laugen erhaltene Natriumaluminatlösung wird durch Kohlensäure gefällt. Den Niederschlag formt man zu Preßlingen und erhitzt in einer Muffel oder Retorte unter Zuleiten von Dampf auf Rotglut. Der Kohlendioxyd enthaltende Dampf wird zur Fällung von Tonerdehydrat aus der in einem vorigen Arbeitsgang erhaltenen Aluminatlösung benutzt. Die aus der Sodaschmelze sich ergebende kieselsäurehaltige Aluminatlösung behandelt H. Arsandaux² zur Reinigung mit Natriumkarbonatlösung und dann mit einer äquivalenten Menge Kalkmilch oder mit fein verteiltem oder frisch gefälltem Kalziumkarbonat, so daß sich Kalziumsilikooluminat bildet, das abfiltriert wird. Aus der geklärten Lösung wird Tonerdehydrat durch Kohlensäure wie gewöhnlich gefällt. Man kann auch³ in der zu reinigenden Lösung Kalziumkarbonat ers bilden, indem man zu ihr Soda im Gemenge mit einem Kalziumsalz (Phosphat oder Chlorid) setzt.

E. Martin⁴ will die Tonerde dadurch rein erhalten, daß er aluminiumhaltige Erden bei etwa 1300° mit so viel Kalziumkarbonat glüht, daß die Tonerde, das Eisenoxyd und die Kieselsäure gebunden werden. Die notwendige Menge Kalziumkarbonat wird berechnet nach: Al₂O₃ × 1,023 + SiO₂ × 1,667 + Fe₂O₃ × 0,625. Zusatz einer kleinen Menge eines Alkalisalzes (z. B. von Natriumsulfat) erniedrigt den Schmelzpunkt und erhöht die Ausbeute. Man wäscht die Schmelze in zwei Stufen mit Natriumkarbonatlösung bei etwa 80° und verarbeitet die kieselsäurefreie Aluminatlösung nach einem der bekannten Verfahren (z. B. dem Bayerschen). Die Lauge geht auf frischen Rohstoff. A. Lambert⁵ schmilzt im elektrischen Ofen Bauxit mit so viel Kalziumoxyd oder -karbonat, daß sämtliches Aluminium in Kalziumaluminat übergehen kann, pulvert, erhitzt mit Natriumkarbonatlösung und fällt aus der filtrierten Natriumaluminatlösung die Tonerde auf bekannte Weise.

Das aus Aluminatlösung gefällte Aluminiumhydroxyd will E. St. Fickes⁶ vom Boden des hohen Gefäßes abpumpen, ohne daß die Hauptmenge der Flüssigkeit bewegt wird, und oben in das Gefäß zurückführen, damit es beim allmählichen Durchfallen durch die Lauge weitere Mengen Aluminiumhydroxyd abscheidet. Ehe es auf die Oberfläche der Lösung gegeben wird, kann es mit der Flüssigkeit in einen Verteiler geführt und von diesem in einem luffterfüllten Raume zerstäubt werden.

¹ Amer. P. 1271192, erteilt am 2. Juli 1918.

² D. R. P. 284601 vom 10. April 1912.

³ D. R. P. 299072 vom 8. Juni 1915.

⁴ D. R. P. 299652 vom 25. Jan. 1916.

¹ Franz. P. 379021 vom 20. Juni 1907.

² Franz. P. 361766 vom 13. Sept. 1905.

³ Erster Zusatz vom 31. Aug. 1906.

⁴ Franz. P. 475476 vom 10. Juli 1914; Engl. P. 9662 vom 2. Juli 1915.

⁵ Franz. P. 477988 vom 10. Juli 1914.

⁶ D. R. P. 311368 vom 16. März 1913.

Zur Ausführung des Verfahrens empfiehlt es sich, das an den trichterförmigen Boden des Fällungsgefäßes angeschlossene Ableitungsrohr einer Pumpe etwas unter dem Flüssigkeitsspiegel einmünden und tangential zur Behälterwand auslaufen zu lassen, so daß in der Flüssigkeitssäule eine schwache Wirbelbewegung entsteht. Konzentrierte Aluminatlauge verdünnen J. Szirmay und A. Tetéleni¹ stufenweise mit Wasser, wobei die Lauge zweckmäßig heiß, das Wasser dagegen kalt ist und das Gemisch eine gewisse Zeitlang in Bewegung gehalten wird. Nach jeder Verdünnungsstufe wird das ausgeschiedene Aluminiumhydroxyd von der Lauge getrennt. Es ist in den spätern Stufen reiner als in den frühern. Zur Entfernung anhaftenden Alkalis erhitzt man den gegebenenfalls teilweise gewaschenen Niederschlag mit Ammoniumchlorid- oder -sulfatlösung und wäscht nach. Das erste Waschen wird

nur so lange fortgesetzt, wie sich zur weitem Verarbeitung oder zum Konzentrieren geeignete Alkalilauge ergeben.

Statt, wie üblich, die Tonerde durch Impfen mit Aluminiumhydroxyd oder durch Einleiten von Kohlendioxyd aus der Aluminatlösung abzuscheiden, versetzt die Elektro-Osmose A.G. (Graf Schwerin Ges.)¹ die Lauge mit Schwefelsäure oder einer andern Säure. Das Aluminiumhydroxyd fällt dann schleimig, wird aber körnig, wenn man es im Mittelraum einer Vorrichtung dem elektrischen Potentialgefälle aussetzt. Die Lösung wird schwach schwefelsauer und nimmt die Verunreinigungen auf. In den beiden Außenräumen befinden sich dicht an den sie vom Mittelraume trennenden Diaphragmen (z. B. aus Viskose) die Elektroden. In den Kathodenraum geht Natronlauge, in den Anodenraum Schwefelsäure.

(Forts. f.)

¹ D. R. P. 299 653 vom 25. Jan. 1916.

¹ D. R. P. 305 364 vom 9. Mai 1914.

Haushalt der Preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung für das Rechnungsjahr 1920.

Der Haushalt der Preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung für das Rechnungsjahr 1920 schließt mit einer ordentlichen Einnahme von 860 076 410 (752 525 592¹) *M* und einer dauernden Ausgabe von 885 441 683 (719 373 532) *M* ab. Unter Berücksichtigung der außerordentlichen Einnahmen von 6000 (6000) *M* sowie der einmaligen und außerordentlichen Ausgaben von 23 640 000 (22 035 500) *M* ergibt sich also die Notwendigkeit eines Zuschusses von 48 999 273 *M*, während im Vorjahr ein Gesamt-Reinüberschuß von 11 122 560 *M* veranschlagt war. Der Zuschuß setzt sich aus 38 310 843 *M* (18 382 550 *M* Ueberschuß) beim Betriebe und 10 688 430 (7 259 990) *M* bei der Verwaltung zusammen.

Zu den veranschlagten Betriebseinnahmen (Kap. 9–9 b)		
tragen bei die	<i>M</i>	<i>M</i>
Steinkohlenbergwerke	583 297 420	(524 876 130)
Braunkohlengruben	3 726 670	(1 986 100)
Erzgruben	27 112 800	(20 574 470)
Stein- und Erdbetriebe	3 508 710	(1 618 210)
Bernsteinwerke	8 035 000	(2 780 500)
Eisenhütten	13 413 000	(12 640 000)
Blei- und Silberhütten	22 994 100	(15 913 000)
Salzwerke	38 565 230	(28 457 050)
Badebetriebe	1 086 300	(734 900)
Rückzahlungen auf unverzinsliche		
Hausbaurdarlehen	240 760	(204 740)
Sonstigen Einnahmen	23 756 350	(24 463 830)
Kohlensteuer	108 060 150	(96 606 030)
Staatswerke insgesamt	833 796 490	(730 854 960)
Gemeinschaftswerke	24 886 000	(13 439 750)

An Austeil für die vom Staate erworbenen Aktien der Bergwerksgesellschaft Hibernia sind außerdem 450 000 (753 1272) *M* angeführt.

Die Mehreinnahmen sind eine Folge der eingetretenen Preissteigerung. Gegen 1919 sind die Einnahmen der Saargruben und der Saline Hohensalza weggefallen, worauf auch der geringere Betrag unter sonstigen Einnahmen zurückzuführen ist.

Die Einnahmen der Verwaltungsbehörden, der Bergakademie und der Geologischen Landesanstalt (Kap. 9c) sind

auf 723 920 (561 110) *M* veranschlagt. Neu hinzugesetzt sind hierbei die Einnahmen der Landeskohlenstelle und der Kohlenwirtschaftsstelle in Höhe von 147 500 *M*.

Die Gesamteinnahmen des Haushalts im Betrage von 860 082 410 (752 531 592) *M* weisen gegenüber dem Vorjahr eine Erhöhung von 107 550 818 (125 947 772) *M* auf.

Von den dauernden Ausgaben im Betrage von 885 441 683 (719 373 532) *M* entfallen auf die Betriebskosten (Kap. 14–18) 874 029 333 (711 552 432) *M*, auf die Verwaltungskosten (Kap. 19–22) 11 412 350 (7 821 100) *M*.

Die meisten Titel haben keine nennenswerten Änderungen gegen das Vorjahr erfahren, nur für die unter Betriebskosten der Staatswerke aufgeführten Besoldungen und andern persönlichen Ausgaben (Kap. 14, Tit. 1–9) ist hauptsächlich infolge des Wegfalls der Saargruben der erheblich niedrigere Betrag von 9703580 (17798310) *M* eingesetzt worden, während für sachliche und sonstige Ausgaben vorgesehen sind, und zwar für Materialien und Geräte usw. (Tit. 12) 200 340 360 (173 573 610) *M*, für Löhne (Tit. 13) 423 754 320 (318 252 480) *M*, für Unterhaltung und Erneuerung der baulichen und Betriebsanlagen (Tit. 14) 36 132 150 (23 079 580) *M*, für Abgaben, Lasten, Mieten, Grundentschädigungen usw. (Tit. 15) 123 326 480 (113 443 480) *M*, wovon auf die Kohlensteuer 27 760 150 (16 306 036) *M* entfallen, für verschiedene Ausgaben (Tit. 19) 8 151 700 (5 628 780) *M*, wobei die Erhöhung hauptsächlich mit Rücksicht auf die Gebühren für die Beförderung von Kohle usw. auf der westfälischen Zechenbahn erfolgt ist.

Der Anteil der Bergverwaltung an der Versorgung und Tilgung der Staatsschuld (Kap. 15) beläuft sich ohne die Hiberniaschuld auf 11 479 478 (8 845 474) und 6 764 031 (6 680 244) *M*, wobei der voraussichtliche Stand der Bergwerksschuld ohne die Hiberniaschuld für den 1. April 1920 auf rd. 171 676 099 (178 080 774) *M* angegeben wird.

Die Ausgaben für den Betrieb der Gemeinschaftswerke am Unterhartz und bei Obernkirchen (Kap. 18) betragen 22 421 410 (11 706 700) *M*.

Die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben (Kap. 8) belaufen sich auf 23 640 000 (22 035 500) *M*. Von größern Beträgen mögen die folgenden genannt werden. Bergwerksdirektionsbezirk Hindenburg: 600 000 *M* für die Erweiterung

¹ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf den Haushalt des Vorjahrs, vgl. Glückauf 1919, S. 266.

und den Ausbau der vorhandenen Druckluftanlagen des Steinkohlenbergwerks König (letzter Teilbetrag, Gesamtkosten 1 000 000 *M.*), 300 000 *M.* für den Ausbau des Schachtes II der Delbrückschächte des Steinkohlenbergwerks bei Bielschowitz (letzter Teilbetrag, Gesamtkosten 1 500 000 *M.*), 250 000 *M.* für die Dampfkesselanlage für das Ostfeld des Steinkohlenbergwerks Knurow (letzter Teilbetrag, Gesamtkosten 500 000 *M.*), 1 100 000 *M.* für die Einrichtung von Spülversatz auf dem Ost- und Westfelde des Steinkohlenbergwerks Knurow (letzter Teilbetrag, Gesamtkosten 1 600 000 *M.*), 480 000 *M.* für den Ausbau der Schachanlage Knurow-Westfeld (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten 9 630 000 *M.*), 500 000 *M.* für die Wasserleitung zur Versorgung der Tagesanlagen des Steinkohlenbergwerks Knurow mit Betriebswasser (erster Teilbetrag, Gesamtkosten 1 500 000 *M.*). Bergwerksdirektionsbezirk Recklinghausen: 6 000 000 *M.* für den weitem Ausbau der Arbeiteransiedlungen (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten 12 000 000 *M.*), 600 000 *M.* für die Errichtung von staats-eigenen Beamtenwohnungen im Bergwerksdirektionsbezirk Recklinghausen (erster Teilbetrag, Gesamtkosten 6 550 000 *M.*), 950 000 *M.* für den neuen Schacht des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten infolge Steigerung der Materialpreise und Löhne erhöht von 1 790 000 auf 2 220 000 *M.*), 600 000 *M.* für die Druckluftanlage auf der Schachanlage Westerholt des Steinkohlenbergwerks Buer (letzter Teilbetrag, Gesamtkosten von 300 000 erhöht auf 800 000 *M.*), 500 000 *M.* für die Vermehrung der Dampfkessel auf der Schachanlage Westerholt des Steinkohlenbergwerks Buer (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten von 450 000 erhöht auf 900 000 *M.*), 200 000 *M.* für die zweite Erweiterung des Gaskraftwerks auf der Schachanlage Bergmannsglück des Steinkohlenbergwerks Buer (Ergänzungsbetrag), 100 000 *M.* für die Erweiterung der Kokerei des Steinkohlenbergwerks Waltrop (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten 1 340 000 *M.*), 255 000 *M.* für die maschinelle Streckenförderung des Steinkohlenbergwerks Waltrop (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten 555 000 *M.*), 100 000 *M.* für die Erweiterung der Schachthalle und Anlage eines selbsttätigen Wagenumlaufs auf der Hängebank Schacht I nebst Kettenbahn nach Schacht II des Steinkohlenbergwerks Waltrop (erster Teilbetrag, Gesamtkosten 600 000 *M.*), 200 000 *M.* für die Kondensation des Turbokompressors des Steinkohlenbergwerks Waltrop, 700 000 *M.* für den weitem Ausbau der Dampfkessel- und Maschinenanlagen auf der Schachanlage Zweckel des Steinkohlenbergwerks Zweckel (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten 1 980 000 *M.*), 900 000 *M.* für die Erweiterung der Kokerei des Steinkohlenbergwerks Zweckel (letzter Teilbetrag, Gesamtkosten 1 500 000 *M.*), 500 000 *M.* für die Herstellung von ringförmigen Lokomotiv-

schuppen in den Uebergabebahnhöfen Gladbeck und Hassel, Ausbau der alten Lokomotivschuppen auf den Schachanlagen Möller, Zweckel, Scholven und Westerholt als Waschkauen, ferner für die Herstellung je einer besondern Waschkau auf den Schachanlagen Bergmannsglück und Rheinbaben (erster Teilbetrag, Gesamtkosten 1 320 000 *M.*).

Steinkohlenbergwerk am Deister: 1 720 000 *M.* für den weitem Ausbau der Wasserhaltung für die 4. Sohle des Schachtes III und für die Vorrichtungen zum Abteufen eines neuen Schachtes IV (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten 4 500 000 *M.*), 600 000 *M.* für den Ausbau der Wasserleitung zur Betriebswasserversorgung, 1 600 000 *M.* für die Beschaffung einer Wasserhaltungsmaschine für die 4. Sohle. Von den letztgenannten 3 Beträgen übernimmt die Klosterkammer in Hannover 430 000, 150 000 und 400 000 *M.* Bei den Bernsteinwerken sind 70 000 *M.* als letzter Teilbetrag für ein Becherwerk zur Hochförderung von blauer Erde aus dem Tagebau (Gesamtkosten 450 000 *M.*) vorgesehen, ferner 1 100 000 *M.* als erster Teilbetrag für die Erweiterung der Arbeiteransiedlung bei Palmnicken (Gesamtkosten 3 300 000 *M.*). Bei den Salzwerken sind bereitgestellt: 200 000 *M.* für das Steinsalzmahlwerk nebst Salzvorratsgebäude beim Molkeschacht der Saline in Schönebeck (weiterer Teilbetrag, Gesamtkosten erhöht von 200 000 auf 400 000 *M.*), 200 000 *M.* für Arbeiterwohnhäuser auf den Grundstücken der Salinenkolonie in Schönebeck (Ergänzungsbetrag), 200 000 *M.* für die Verbesserung und Erweiterung von Betriebseinrichtungen der Chlorkaliumfabrik am Achenbachschacht des Salzwerks in Staßfurt, 100 000 *M.* für den Ausbau der unterirdischen Förder-einrichtung der Berlepsch-Maybach-Schachanlage des Salzwerks in Staßfurt (erster Teilbetrag, Gesamtkosten 300 000 *M.*), 240 000 *M.* für 4 Wohnungen für Beamte des Salzwerks in Staßfurt, 500 000 *M.* für Wohnungen für Arbeiter und Beamte des Salzwerks in Vienenburg (erster Teilbetrag, Gesamtkosten 1 000 000 *M.*), 500 000 *M.* für Erweiterung der Fabrikanlagen des Kaliwerks Vienenburg (erster Teilbetrag, Gesamtkosten 2 250 000 *M.*).

An Zentralmitteln für den Betrieb sind für Grunderwerb und zur Erwerbung von Bergwerkseigentum 1 700 000 *M.*, für unvorhergesehene dringliche Ausgaben 200 000 *M.* eingesetzt worden.

Von der Beifügung einer besondern Nachweisung über die Verkaufsmengen und -preise der Erzeugnisse der Staatswerke sowie besonderer Nachweisungen über die Einnahmen und Ausgaben der einzelnen Werke usw. der Bergverwaltung (vgl. die Beilagen 1, 2 und 3 des Berghaushalts für 1914) ist auch für das Rechnungsjahr 1920 abgesehen worden.

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 5. Mai 1920. Vorsitzender Geh. Bergrat Pompeckj. Der Vorsitzende gedachte des Heimanges von Professor Niedzwiecki in Wien sowie des 70. Geburtstages des Geh. Bergrats Prof. Dr. Jentzsch und verkündete sodann die Aufnahme von 71 neuen Mitgliedern.

Hierauf sprach Geh. Bergrat Prof. Gagel über die angebliche Umstürzung der Glazialchronologie durch den Wiener Anthropologen und Prähistoriker Beyer. Dieser bestreitet die Richtigkeit der norddeutschen wie der alpinen Gliederung und baut seine eigene Gliederung auf den vorgeschichtlichen Kulturen auf, von denen das Aurignacien für die letzte, das Acheuléen für die vorletzte Interglazialzeit bezeichnend sein soll. Uebrigens befiehlt Beyer die üblichen Prähistoriker ebenso wie die Geologen, was aber in beiden Fällen auf Gegenseitigkeit beruht. Im österreichischen

Löß hatte Beyer das sog. Göttweiger Profil, eine Verwitterungszone mit Elephas primigenius-Fauna und Mittel-Aurignacienkultur zum Ausgangspunkte genommen. Er behauptete, die Antiquusfauna käme damit zusammen nicht vor, sie sei mit der Acheuléenkultur verknüpft und erstes Interglazial. Rixdorf sei mit der Primigeniusfauna gleichaltrig. Da aber in Rixdorf die Antiquusfauna in den gleichen Schichten vorkommt, so erklärt Beyer diese als auf sekundärer Lagerstätte liegend. Ebenso verfährt Beyer mit Taubach, das die Geologen zum zweiten Interglazial stellen. Er rückt es aber wegen der Acheuléenkultur ins erste Interglazial; andere Prähistoriker bestreiten den Acheuléencharakter von Taubach. Nach Beyer ist die Primigeniusfauna erst im letzten Interglazial eingewandert; dem widerspricht aber das Interglazial von Rabutz, wo die Antiquusfauna sowohl über als auch unter der Grundmoräne der vorletzten Eiszeit vorkommt, also sicher zweimal vorhanden ist. Die sicher erwiesenen Tatsachen stehen in Norddeutschland in stärkstem Widerspruch zu Beyers Glie-

derung, deren Grundfehler darin liegt, daß er die deutschen Kulturen in die französische Bezeichnungsweise einzupressen versucht.

In der Aussprache gab Prof. Werth eine eingehende Gliederung des Göttinger Lößprofils und im Anschluß daran eine Darstellung seiner eigenen Einordnung der Kulturen in die geologische Gliederung.

Hierauf sprach Bezirksgeolog Dr. Bärtling über Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der Oberrheinischen Kreide des Münsterschen Beckens. Die — abgesehen von den Tagesaufschlüssen — durch mehr als 800 Tiefbohrungen und Schächte aufgeschlossene Kreide des Münsterschen Beckens muß nach dem Vortragenden in 3 Hauptstufen gegliedert werden:

Obere Kreide: Emscher und Senon

Mittlere Kreide: Albien, Cenoman und Turon

Untere Kreide: Wealden bis Aptien.

Letztere ist im ganzen Becken einheitlich entwickelt, fehlt aber am Südrande und im südlichen Teile des Westrandes; ihre Südgrenze verläuft parallel zum Teutoburger Walde und wird bezeichnet durch eine der wichtigsten Störungslinien, den Münsterschen Hauptabbruch. Die petrographischen Verhältnisse sprechen dafür, daß dieser Hauptabbruch als Steilküste das Meer der Unteren Kreide im S begrenzte.

Im Albien, also zu Beginn der mittlern Kreide, bezeichnen die Grünsande ein Vordringen des Meeres im O und W, aber nicht in der Mitte, wo die alte Küste am Hauptabbruch verharrt; auf ähnliche Küstenlage deutet auch die Verbreitung des Flammenmergels hin. Ueber dem Albien folgt das Cenoman in konkordanter Auflagerung bis auf den Süden, wo es übergreifend auftritt. Es beginnt mit dem Essener Grünsand, der aber als Faziesentwicklung alle Glieder vertreten kann. Im SW ist dies tatsächlich der Fall und hier bei Essen-Mülheim hat er auch die größte Mächtigkeit. Nach NO nimmt die Mächtigkeit des Cenomans dauernd zu, die des Grünsandes aber ab, und die übrigen Glieder des Cenomans, der Rotmagensis- und Varians-Pläner sowie die Schichten mit *Pecten asper* stellen sich eine nach der andern ein. Die Küste des Cenomanmeeres verlief demnach von Goch über Mülheim von NW nach SO.

Im Turon finden sich zwei Grünsandhorizonte, der Soester, der nach SW hin immer mehr abnimmt und dann auskeilt, und in tieferm Niveau der Bochumer Grünsand, der nach W hin bis Bochum nachweisbar ist. Im Turon waren die Küstenlage und die Mächtigkeitsverteilung der Schichten ähnlich wie im Cenoman, d. h. die Zunahme erfolgte zunächst langsam von SW nach NO, um dann in der Gegend des Münsterschen Hauptabbruchs plötzlich stark zuzunehmen, so daß diese Linie immer noch eine wichtige Rolle spielt. Nur im NW bei Ahaus war, wie aus der mehr sandigen Fazies der Schichten hervorgeht, flacheres Land. Die beiden turonen Grünsande entsprechen Hebungen von Gebirgstteilen und Regressionen der Küste. Der Rotpläner des untern Turons ist auf den östlichen und nördlichen Teil des Beckens beschränkt.

Der Emscher besitzt im W nur geringe, nach O hin zunehmende Mächtigkeit, deren Höchstmaß kaum mehr als 300 m beträgt. Im Untersenon herrscht im W Sandfazies, im O Mergel vor, die Küste verlief von NW nach SO und lag im NW bei Ahaus, wo sich die turone Untiefe durch weitere Hebung in Land verwandelt hatte. Die Haupttieflinie und die größte Mächtigkeit der oberrheinischen Kreide liegt immer noch zwischen dem Münsterschen Hauptabbruch und dem Teutoburger Walde.

Die Kreide ist von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt, die als spätere Wiederauflösungen alter Störungen im Karbon aufzufassen sind. Eine Anzahl Strukturkarten mit Mäch-

tigkeitskurven der einzelnen Stufen, Schachtprofile und vergleichende Uebersichten dienen zur Veranschaulichung der Ausführungen des Vortragenden, die ein bedeutungsvolles Licht auf die Entwicklung der Schichten im Ruhrkohlengebiet werfen und zugleich von erheblicher praktischer Bedeutung sind.

In der Aussprache wies Dr. Stieler auf die analogen Verhältnisse des Cenomans in Nordfrankreich hin, und der Vorsitzende betonte die Wichtigkeit solcher Studien wie derjenigen der Vortragenden für die paläogeographische Forschung.
K. K.

Markscheidewesen.

Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Die westliche Abweichung der Magnetnadel vom örtlichen Meridian betrug:

April 1920	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.		Mittel (annäherndes Tagesmittel)	
	o	,	o	,	o	,
1.	10	16,6	10	28,6	10	22,6
2.	10	15,5	10	29,0	10	22,2
3.	10	17,2	10	31,7	10	24,5
4.	10	17,4	10	32,5	10	24,9
5.	10	19,9	10	29,1	10	24,5
6.	10	18,5	10	29,2	10	23,8
7.	10	17,0	10	30,5	10	23,8
8.	10	19,3	10	31,0	10	25,1
9.	10	17,3	10	28,5	10	22,9
10.	10	16,8	10	28,6	10	22,7
11.	10	17,6	10	28,7	10	23,2
12.	10	20,0	10	28,5	10	24,2
13.	10	17,4	10	26,5	10	22,0
14.	10	18,5	10	26,4	10	22,5
15.	10	22,3	10	33,1	10	27,7
16.	10	16,9	10	29,7	10	23,3
17.	10	17,3	10	31,2	10	24,2
18.	10	18,2	10	29,3	10	23,7
19.	10	17,2	10	26,7	10	22,0
20.	10	21,0	10	31,4	10	26,2
21.	10	17,9	10	31,1	10	24,5
22.	10	18,4	10	28,6	10	23,5
23.	10	16,1	10	29,1	10	22,6
24.	10	21,1	10	25,5	10	23,3
25.	10	16,8	10	26,5	10	21,7
26.	10	16,7	10	26,0	10	21,3
27.	10	16,7	10	28,3	10	22,5
28.	10	15,6	10	27,3	10	21,5
29.	10	14,7	10	27,7	10	21,2
30.	10	16,3	10	27,6	10	21,9
Monats- mittel:	10	17,74	10	28,93	10	23,33

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlenausfuhr Großbritanniens im Monat März¹. Im Monat März 1920 wurden, wie aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen ist, an Kohle, Koks und Preßkohle 2,8 Mill. t aus Großbritannien ausgeführt, gegen 4,1 Mill. t im gleichen Monat des Vorjahrs. Die Abnahme entfällt mit 1,5 Mill. t auf Kohle, wogegen die Ausfuhr von Koks eine Zunahme um rd. 70 000 t und von Preßkohle um rd. 80 000 t aufweist. Gleichzeitig stieg auch die Menge der den Zwecken des Groß-Schiffahrtsverkehrs dienenden Bunkerkohle von 0,9 Mill. t auf 1,2 Mill. t.

¹ Nach den Accounts relating to Trade and Navigation of the United Kingdom.

Bestimmungsland	März			1. Vierteljahr				+ 1920 gegen 1919
	1913	1919	1920	1913	1919	1920		
	in 1000 t							
Aegypten . . .	183	241	70	740	454	239	—	215
Algerien . . .	113	72	71	376	97	164	+	67
Argentinien . . .	290	31	39	919	91	170	+	79
Azoren und Madeira . . .	8	13	7	48	35	39	+	4
Belgien . . .	221	30	91	615	46	259	+	213
Brasilien . . .	206	23	13	497	47	83	+	36
Britisch-Indien	34	—	—	66	—	—	—	—
Canarische Inseln . . .	89	32	36	331	32	92	+	60
Chile . . .	48	—	—	143	3	2	—	1
Dänemark . . .	253	102	106	783	301	373	+	72
Deutschland . . .	615	—	—	1 878	—	—	—	—
Frankreich . . .	1 072	1 649	1 184	3 228	4 346	4 039	—	307
Franz.-West-Afrika . . .	15	51	20	43	85	49	—	36
Gibraltar . . .	43	249	121	106	461	313	—	148
Oriechenland . . .	50	9	11	150	12	65	+	53
Holland . . .	166	54	10	555	93	124	+	31
Italien . . .	842	565	204	2 429	1 290	878	—	412
Malta . . .	94	145	35	246	277	96	—	181
Norwegen . . .	201	122	77	641	280	258	—	22
Oesterreich-Ungarn . . .	118	—	3	400	4	53	+	49
Portugal . . .	88	19	18	329	89	96	+	7
Portug.-West-Afrika . . .	17	51	16	78	77	78	+	1
Rußland . . .	111	24	4	445	50	8	—	42
Schweden . . .	281	126	161	887	286	483	+	197
Spanien . . .	233	84	28	697	190	95	—	95
Uruguay . . .	54	15	13	182	31	78	+	47
Andere Länder	154	174	68	427	262	232	—	30
zus. Kohle . . .	5 599	3 881	2 406	17 239	8 939	8 366	—	573
dazu Koks . . .	76	113	186	282	296	695	+	399
Preßkohle	156	138	216	507	391	545	+	154
insges. . .	5 831	4 132	2 808	18 028	9 626	9 606	—	20
Kohle usw. für Dampf im ausw. Handel	1 654	939	1 172	4 951	2 698	3 376	+	678
Wert der Gesamtausfuhr . . .	in 1000 Lstr.							
	4 030	7 432	11 136	12 356	17 314	36 005	+	18 691

Für das 1. Vierteljahr 1920 ergibt sich gegen den gleichen Zeitabschnitt des Vorjahrs eine geringe Abnahme der Ausfuhr Großbritanniens an mineralischen Brennstoffen (— 20 000 t). Der Rückgang in der Ausfuhr an Kohle allein beläuft sich allerdings auf 573 000 t oder 6,41 %; bemerkenswert dagegen ist die bedeutend erhöhte Ausfuhr an Koks, welche von 296 000 t in 1919 auf 695 000 t in 1920 oder um 134,7 % gestiegen ist. Die Ausfuhr von Preßkohle weist einen Zuwachs von 154 000 t oder 39,3 % auf. Sehr erheblich ist der Rückgang der Lieferungen von Kohle nach Italien (— 412 000 t) und Frankreich (— 307 000 t), dagegen verzeichnen u. a. einen Mehrbezug Belgien (+ 213 000 t), Schweden (+ 197 000 t), Argentinien (+ 79 000 t) und Algerien (+ 67 000 t).

Der Wert der ausgeführten Brennstoffe im 1. Vierteljahr 1920 bezifferte sich auf 36 Mill. Lstr. und war damit mehr als doppelt so groß wie im gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres, wo er 17,3 Mill. Lstr. betrug.

Kohlenausfuhr der Ver. Staaten im Januar 1920¹. Im Januar 1920 hat sich die amerikanische Kohlausfuhr ungefähr auf der gleichen Höhe gehalten wie in dem entsprechenden Monat des Vorjahrs; sie betrug, wie der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen ist, Hart- und Weichkohle

	1919	1920
	t	t
Hartkohle	368 749	306 069
Weichkohle	1 207 634	1 249 167
ausgeführt nach:		
Italien	11 303	128 502
Niederlande	38 442	112 846
Schweden	—	4 035
Schweiz	—	33 438
Kanada	768 770	457 909
Panama	6 135	34 067
Mexiko	9 845	6 197
Britisch West-Indien	10 453	19 720
Kuba	103 639	99 620
Uebrig. West-Indien	5 907	3 492
Argentinien	43 484	145 455
Brasilien	55 546	48 205
Chile	26 861	3 311
Uruguay	73 702	11 405
andere Länder	53 547	140 965
Koks	67 526	58 026

zusammengefaßt, 1 555 000 t gegen 1 576 000 t in 1919. Bemerkenswert ist die Zunahme der Ausfuhr nach den europäischen Ländern; Italien verzeichnete einen Mehrertrag von 117 000 t, die Niederlande von 74 000 t, Schweden und die Schweiz, die im Januar 1919 keine Bezüge aufweisen, erhielten in diesem Jahr 4000 und 33 000 t. Von den südamerikanischen Staaten zeigt nur Argentinien einen Mehrertrag (+ 102 000 t), wogegen der Versand nach Brasilien, Chile und Uruguay zurückgegangen ist. In den vorstehenden Zahlen sind die Verschiffungen von Bunkerkohle für große Fahrt nicht eingeschlossen; sie beliefen sich im Januar 1920 auf 617 000 t gegen 488 000 t im Januar 1919.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 3. Mai 1920 an:

10a, 12. W. 53 931. Rudolf Wilhelm, Essen-Altenessen. Koksfeuertürabdichtung mit einer die Tür rahmenartig umgebenden, einen umlaufenden Hohlraum abdeckenden Wandung. 26. 11. 19.

10a, 15. W. 54 110. G. Wolff jr., Eisengießerei, Maschinenfabrik und Eisenkonstruktionen, Linden (Ruhr). Einebnungsvorrichtung für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks mit Schwinghebelantrieb. 15. 12. 19.

12c, 2. Z. 10 651. Heinrich Zschocke, Kaiserslautern (Rheinpfalz). Einbauten für Kühler zum Kühlen von Salz- und andern Lösungen. 28. 10. 18.

12e, 2. A. 31 185. Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke und Rudolf Kunz, Dillingen (Saar). Gaswascher mit kolonnenartig abwechselnd übereinander aufgebauten Verteilungskegeln und Sammeltrichtern. 21. 11. 18.

12r, 1. K. 66 003. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestr. 29. Vorrichtung zur Destillation von Teer u. dgl. 10. 4. 18.

12r, 1. K. 66 246. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestr. 29. Anlage zum Abtreiben von Rohpetroleum, Stein- bzw. Braunkohlenteeren u. dgl. 13. 5. 18.

24c, 10. E. 24 569. Regnier Eickworth, Dortmund, Kaiser-Wilhelm-Allee 49. Gasbrenner für gewerbliche Feuerungen. 11. 11. 19.

27c, 11. H. 80 144. Heirich & Co., Hannover. Verfahren zum Betriebe von Kreisverdichtern für Luft-Wasser-Gemische. 20. 2. 20.

40a, 2. W. 53 121. Alexander Wyporek und Rheinisch-Nassauische Bergwerks- und Hütten-A. G., Stolberg (Rhld.). Verfahren zur getrennten Gewinnung von Arsen und Schwefel aus arsenhaltigen Schwefelerzen. 6. 8. 19.

¹ Nach Colliery Guardian 1920, S. 1153.

59c, 8. St. 18812. Abram P. Steckel, Buffalo, Erie (V. St. A.); Vertr.: Dr. R. Wirth, C. Weihe, Dr. H. Weil, Pat.-Anwälte, Frankfurt (Main). Explosionsflüssigkeitsheber mit in Zweitakt schwingender Flüssigkeitssäule. 15. 8. 13.

81e, 17. W. 53308. Dipl.-Ing. Kurt Wagner, Dresden, Schnorrstr. 84. Verfahren zur Förderung von Schüttgut mittels gasförmiger Stoffe, z. B. Luft. 1. 9. 19.

87b, 2. D. 35715. Deutsche Maschinenfabrik A. G., Duisburg. Vorrichtung zum allmählichen Anlassen von Preßluftwerkzeugen. 11. 4. 19.

Vom 6. Mai 1920 an:

5d, 5. Z. 11272. Franz Zimmermann, Chwallowitz, Kr. Rybnik (O.-S.). Fallgestänge für Schachtbrennsberge mit söhlig angesetzten Abbaustrecken. 3. 12. 19.

10b, 1. D. 30603. Otto Doppelstein, Essen, Richard-Wagner-Str. 19. Verfahren zur Herstellung fester Steinkohlenbrikette ohne Zusatz fremder Bindemittel. 24. 3. 14.

12e, 2. T. 20196. Fritz Trappmann, Duisburg, Blumenstr. 11. Einrichtung zum Waschen und Kühlen von Gasen mittels eines mehrstufigen Desintegrators. 8. 1. 15.

12e, 2. T. 22819. Fritz Trappmann, Duisburg, Blumenstr. 11. Einrichtung zum Waschen und Kühlen von Gasen mittels eines mehrstufigen Desintegrators. Zus. z. Anm. T. 20196. 27. 5. 19.

12e, 2. T. 22874. Tellus A. G. für Bergbau und Hüttenindustrie, Frankfurt (Main). Verfahren zum Reinigen von Gasen auf trockenem Wege mittels sich bewegender körniger Filterschichten. 20. 6. 19.

12r, 1. S. 49963. Dr. Emil Senger und Walter Steinmann, Erkner b. Berlin. Vorrichtung zum Erwärmen von Destillationsgut, wie besonders von Rohfeer, Roherdöl u. dgl., und Trennungsvorrichtung in Dämpfe und Destillate. 5. 4. 19.

20a, 12. G. 49605. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Trageiseilkuppelung für Drahtseilsehwebahnen. 14. 11. 19.

20a, 12. G. 49606. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Trageiseilkuppelung für Drahtseilsehwebahnen. 14. 11. 19.

24c, 1. D. 34271. Dellwik-Fleischer Wassergas G. m. b. H., Frankfurt (Main). Gasfeuerung, bei der die Verbrennungskammer mit lose aufgeschichteten, feuerbeständigen Körpern gefüllt ist. 2. 3. 18.

26d, 1. St. 16850. Fa. Carl Still, Recklinghausen (Westf.). Verfahren zur Abscheidung des Teers und Ammoniaks aus Gasen der trocknen Destillation. 6. 12. 11.

26d, 1. St. 18332. Fa. Carl Still, Recklinghausen (Westf.). Verfahren zur Abscheidung des Teers und Ammoniaks aus Gasen der trocknen Destillation. Zus. z. Anm. St. 16850. 17. 3. 13.

26d, 7. L. 48118. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig, München, Dachauer Str. 148. Vorrichtung zum gleichzeitigen Umschalten der Strömungsrichtung des Gases in mehreren Reinigerkasten. 15. 4. 19.

26d, 8. B. 85814. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A. G., Berlin. Verfahren zur Gewinnung von Benzolkohlenwasserstoffen. 12. 3. 18.

26d, 8. St. 31560. Fa. Carl Still, Recklinghausen. Verfahren zum Zerlegen von Koksofen- und ähnlichen Gasen. 1. 11. 18.

42c, 11. G. 49233. Karl Gerhards, Sodingen. Einrichtung zur Richtungsbestimmung beim Auffahren von Kurven beliebiger Krümmung im Bergbau. 2. 10. 19.

Versagungen.

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

1a. St. 31237. Spitzkasten für Erz-, Kohle-, Zement- u. dgl. Wäshen mit dauerndem Austritt des Schlammes. 19. 6. 19.

24e. B. 85385. Gaserzeuger mit Entgasungsretorte für die Gewinnung von Schmelteeren. 13. 6. 18. Bekanntgemacht unter Kl. 26a.

40a. C. 25379. Verfahren zur Reinigung von Weißblechabfällen vor der Entzinnung. 1. 11. 17.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 3. Mai 1920.

1a. 739203. Babcock & Wilcox Ltd. und Alexander Lennor, London. Vertr.: B. Tolksdorf, Pat.-Anw., Berlin W 9. Vorrichtung zum Sieben von Kohle und andern Material. 21. 10. 19.

5b. 739232. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsenkirchen. Staubabsaugvorrichtung für Bohrhämmer. 29. 3. 20.

5b. 739799. Fritz Bachmann, Kattowitz (O.-S.), Bernhardstr. 10. Gesteinbohrer. 16. 12. 19.

20b. 739474. Thyssen & Co., A. G., Mülheim (Ruhr). Druckluftgrubenlokomotive. 2. 1. 19.

27b. 739789. Hans Balcke, Charlottenburg, Savignypl. 7. Regler für elektrische Antriebmotoren von Kompressoren. 8. 5. 19.

35a. 739183. Gustav Adolf Wolf, Gersdorf (Bez. Chemnitz). Sperrvorrichtung für die Fangvorrichtung an Fördereinrichtungen. 8. 4. 20.

47g. 739524. Ludwig Wepner, Halle (Saale), Lessingstr. 40. Steuerungseinrichtung für Kompressoren. 19. 7. 18.

47g. 739525. Ludwig Wepner, Halle (Saale), Lessingstr. 40. Ventil für Kompressoren. 19. 7. 18.

50c. 739265. Richard Raupach, Maschinenfabrik Görlitz G. m. b. H., Görlitz. Kollergang mit durchbrochener Mahlbahn für Grobmahlung. 16. 9. 18.

50c. 739515. Franz Nicke, Hermsdorf (Bez. Breslau). Kohlen- und Koksbrecher mit dreh- und auswechselbaren Brechstählen. 12. 4. 20.

78e. 739723. Fabrik elektrischer Zünder, G. m. b. H., Köln-Niehl. Elektrischer Zeitzünder. 22. 1. 20.

78e. 739889. Otto Hibbe, Magdeburg, Wilhelm-Raabe-Str. 6. Sprengkapsel mit Einrichtung zum Festhalten der Zündschnur. 12. 4. 20.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgendes Gebrauchsmuster ist an dem angegebenen Tage auf 3 Jahre verlängert worden:

5b. 666899. Karl Huckschlag, Wickede-Asseln. Vorrichtung zum Halten von Bohrhämmern. 17. 4. 20.

Aenderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannte Firma übertragen worden:

61a.	198 263	(1908, 762)
	210 443	(1909, 862)
	227 528	(1910, 1866)
	250 696	(1912, 1658)
	292 538	(1920, 59)
	299 010	(1920, 80)
	299 609	(1919, 1014)
	301 632	(1919, 1014)
	301 668	(1919, 1014)
	301 717	(1919, 1014)
	303 946	(1919, 952)
	305 183	(1919, 952)
	307 114	(1919, 952)
	309 245	(1919, 952)

Dr.-Ing.
Alexander Bernhard Dräger,
Lübeck, Finkenb. g.

Deutsche Patente.

Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Ueberschrift der Beschreibung eines Patentés bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

10a (17). 320 322, vom 13. September 1916. Heinrich Koppers in Essen. *Verfahren zur Behandlung von Koks nach dem Ausstoßen aus Kammeröfen.*

Der Koks soll in glühendem Zustand nach Feinkoks und grobstückigem Hochofen- oder Gießereikoks getrennt werden. Der Feinkoks soll darauf in einer seiner geringen Stückgröße entsprechenden Weise weiter verarbeitet, z. B. unmittelbar einer Feuerung oder einem Generator zugeführt, mit geringen Wassermengen gelöscht oder unter Luftabschluß gekühlt werden.

10a (17). 320 420, vom 6. Januar 1917. Coalite Limited in London. *Vorrichtung zur Entladung von Koks.*

Mit mehreren Löschbehältern ist ein Sieb durch ein endloses Förderband verbunden, das in einem als Gitterträger ausgebildeten Rahmen gelagert ist. Dieser Rahmen lagert auf auf- und abwärts beweglichen Rammen und besitzt eine der Zahl der Löschbehälter entsprechende Anzahl von Durchtrittöffnungen und gebogenen Platten, die in die Austrittöffnungen der Löschbehälter hineinragen.

10a (19). 320 421, vom 25. Juli 1915. Arthur Mc Dougal Duckham in Ashtead (Engl.). *Senkrechte Retortenanlage zum Verkoken von Kohle und andern festen Brennstoffen.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 25. Juli 1914 beansprucht.

Jede Retorte der Anlage hat einen von der Retortenheizung nicht beeinflussten Sammelkanal, der z. B. durch Schieber in Abteile geteilt ist, von denen jedes durch einen oder mehrere Kanäle mit dem Innern der Retorte in Verbindung steht und mit einem Gasabzug versehen ist. Der Sammelkanal kann mit Heiz- oder Abkühlzügen versehen sein, in welche Schieber o. dgl. so eingebaut sind, daß sich der ganze Kanal oder seine einzelnen Abteile beheizen bzw. abkühlen lassen.

10a (21). 298 085, vom 9. Dezember 1916. Dr. Emil Fleischer in Dresden-A. *Verfahren zur Verkokung von Kohle mit Gewinnung der Nebenprodukte.* K.

In einen generatorartigen Schachtofen, der oben mit Kohle beschickt wird, soll von unten her ständig ein brennbares, aber möglichst dampf- und kohlenstoffreiches Gas von mehr als 900° Hitze eingeführt werden. Gleichzeitig sollen an einer höhern Stelle des Ofens Luft und Dampf in solcher Menge in den Schacht geblasen werden, daß die dadurch verbrennenden Gase nur eine Wärme von 600–800° haben. Das von unten in den Ofenschacht eingeführte Gas kann auch eine geringere Wärme als 900° besitzen; in diesem Falle soll nur ein so kleiner Teil des Gases durch Zumischung von Luft verbrannt werden, daß die Temperatur von 900° erzielt wird.

12c (2). 320 315, vom 22. August 1917. Eduard Waskowsky in Dortmund. *Verfahren zur Erzielung großer Kristallmengen mit gut ausgebildeten Kristallen aus heißen konzentrierten Kristallisationslaugen.* Zus. z. Pat. 306 173. Längste Dauer: 30. September 1929.

Die Laugen sollen, um die Dauer der Kühlung zu verlängern, senkrecht oder in einem Winkel so in die Höhe gespritzt werden, daß sie in das Kristallisationsgefäß hinabfallen.

20e (16). 320 380, vom 31. Juli 1919. Richard Eberhart in Heinitz (Saar). *Fördervagenkuppelhaken.*

Der Haken hat einen quer zu seiner Längsachse verlaufenden Schlitz, mit dem er in einer am Wagen befestigten Tragöse hängt und in dem eine Kuppelöse aufgehängt ist. Die Länge des Schlitzes und das Gewicht des Hakens sowie der Kuppelöse sind so gewählt, daß der Haken sich bei herabhängender Kupplung in einer geeigneten Lage befindet. Der Schlitz kann an der Eingriffsstelle der Kuppelöse erweitert sein.

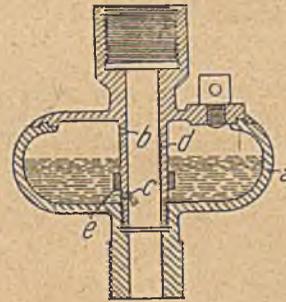
21h (11). 320 299, vom 7. Januar 1919. Société Electro-Métallurgique Française in Paris. *Verbindungsart für Bündelelektroden elektrischer Oefen.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 3. Dezember 1917 beansprucht.

Der zur Zuführung des Stromes zu den Elektroden dienende Teil hat zweckmäßig mit Kühlung versehene Ansätze, die in diagonal verlaufende Aussparungen oder Bohrungen der einzelnen Elektroden der Bündel eingreifen und mit den Elektroden durch eine leitende Masse fest verkittet sind. Zwischen den Ansätzen und den Kohlen kann eine körnige Leitmasse angebracht werden, die sich mit Hilfe auf die Ansätze geschraubter Muttern zusammenpressen läßt.

26d (8). 320 415, vom 1. Oktober 1912. Gebr. Hinselmann in Essen. *Verfahren zur Gewinnung des Ammoniaks aus den Gasen der trocknen Destillation.*

Die Gase sollen in einem Skrubber gekühlt und in ein Säurebad geleitet werden. Aus dem sich ergebenden heißen Kondensat soll alsdann in einem mit Kalk beschickten Rührwerk lediglich unter geringer Wärmezuführung von außen das Ammoniak ausgetrieben werden.

47e (14). 320 452, vom 26. März 1918. Robert W. Rogier in Kattowitz (O.-S.). *Zweiteilige Schmierbüchse für Preßluftwerkzeuge und durch Preßluft angetriebene Maschinen.*



Die Büchse *a* ist von einem Rohr *d* durchsetzt, das in die Preßluftleitung eingeschaltet wird und mit Bohrungen *b* und *c* versehen ist. Diese sind so angeordnet, daß durch die Bohrung *b* Druckluft aus dem Rohr *d* über das in der Büchse befindliche Schmiermittel strömt und letzteres durch die Bohrung *c* in das Rohr tritt. Auf dem Rohr ist der Ring *e* angeordnet und so bemessen, daß er in jeder Stellung auf dem Rohr beharrt, jedoch zwecks Aenderung des Durchflußquerschnitts der Bohrung *c* verschoben werden kann.

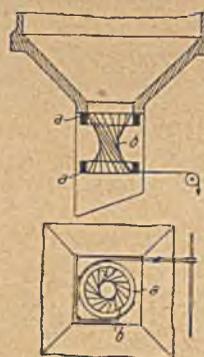
61a (19). 303 325, vom 1. März 1916. Dr. Ignaz Kreidl und Alexander Kreidl in Wien. *Fenster für Gasmasken oder ähnliche Flächen, an denen sich Wasserdampf niederschlägt.* K. Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 22. Februar 1916 beansprucht.

Die Niederschlagsfläche des Fensters besteht aus wasserlöslicher Gelatine oder gleichartigen leim- oder gummiartigen Stoffen oder ist mit einem Ueberzug aus solchen Stoffen versehen.

80c (13). 320 475, vom 21. Dezember 1916. Herm. Löhnert, Bromberger Maschinenbau-Anstalt A. G. in Bromberg. *Selbsttätige Entleerungsvorrichtung für Schachtofen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem um eine senkrechte Achse umlaufenden Teller mit einem mittlern, in den Ofen ragenden Sprengkopf, durch den Druckluft in den Ofen eingeführt wird. Die Luft läßt sich dem Sprengkopf durch die hohle Tellerachse zuführen, die unterhalb des Tellers mit engen Luftaustrittöffnungen versehen sein kann.

81e (36). 320 137, vom 24. November 1914. Dipl.-Ing. Walther Graf in Düsseldorf. *Drehverschluß für Auslauftrichter zum Abziehen von Massengütern u. dgl.*



Der Verschluß besteht aus zwei Rahmen *a* und diese verbindenden Gliedern *b* (Stäben, Ketten o. dgl.), die eine Verdrehung der beiden Rahmen gegeneinander zulassen. Die Glieder *b* bilden in ihrer Streck- und Ruhelage ein Rohr vom lichten Durchmesser der Rahmen. Beim Verdrehen der Rahmen gegeneinander verkleinert sich die freie Durchgangsöffnung zwischen den Gliedern allmählich, bis die Oeffnung an der Schnittstelle der Glieder geschlossen ist. Die Größe der Durchgangsöffnung des Verschlusses kann also durch Einstellen der Rahmen *a* zueinander beliebig eingestellt werden.

81e (36). 320 373, vom 23. August 1913. François Xavier Auguste Chéry in Nancy (Frankr.). *Verschluß für Speicher, Silos u. dgl.* Für diese Anmeldung wird gemäß

dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 2. April 1913 beansprucht.

Der Verschluß hat symmetrisch angeordnete Klappen, die mit Hilfe eines Kniegelenkes durch ein Gewicht geschlossen und in der Schließlage gehalten werden. Das Gewicht ist auf der Achse des Kniegelenkes drehbar gelagert und wird zwecks Öffnung der Klappen angehoben. Die Klappen selbst können aus mehreren im Querschnitt keilförmigen Leisten zusammengesetzt sein, die quer zur Ablaufrichtung des Gutes in einem gewissen Abstände voneinander angeordnet sind.

87b (3). 320217, vom 14. April 1912. Edward James Faraday in Seaforth (England). *Kurbelhammer, bei dem zwischen der Kurbel und dem Hammer eine elastische Verbindung vorgesehen ist.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 15. April 1911 beansprucht.

Die Kurbelwelle des Hammers wird durch ein elliptisches Zahngetriebe angetrieben, dessen Anordnung bewirkt, daß die Winkelgeschwindigkeit der Kurbel beim Arbeitshube des Hammers am größten ist.

Bücherschau.

Mechanische Technologie der Maschinenbaustoffe. Von Dipl.-Ing. Schimpke, Lehrer an den Technischen Staatslehranstalten Chemnitz. (Kollegienhefte, Bd. XII) 2., neu bearb. und erw. Aufl. 359 S. mit 166 Abb. Leipzig 1919, S. Hirzel. Preis geb. 16 M.

Das Buch hat in der neuen Auflage eine gründliche Umarbeitung erfahren. Dabei ist seine Eigenart erhalten geblieben, auf gedrängtem Raum einen guten Ueberblick über das behandelte Gebiet zu geben und einem genaueren Studium mit zahlreichen Quellennachweisungen die Wege zu ebnen.

Das Gebiet ist durch den Fortfall der in der ersten Auflage noch gegebenen kurzen Darstellung der Bearbeitung von Holz und Stein weiter eingeschränkt worden. Wenn der Verfasser auch die Beschreibungen von Hölzern, Steinen, Leder, Faserstoffen für Riemen und Seile, Schleif- und Schmiermitteln beibehalten hat, so beschränkt er sich doch im wesentlichen auf die Gewinnung, Prüfung und Verarbeitung der wichtigsten Metalle.

Den Fortschritten der Technik trägt das Buch durchweg Rechnung. Abbildungen älterer Einrichtungen sind durch die von neuern ersetzt und neue Abbildungen hinzugefügt worden, so daß ihre Zahl von 131 auf 166 gewachsen ist. Unter den besonders bereicherten Kapiteln seien die der Eisenhüttenkunde, der Legierungen und der Materialprüfung genannt.

H. Herbst.

Einstellung und Entlassung von Arbeitern und Angestellten während der Zeit der wirtschaftlichen Demobilmachung. Unter Berücksichtigung des Betriebsrätegesetzes hrsg. von Dr. Friedrich Syrup, Geh. Regierungsrat und vortragendem Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe, und Gerichtsassessor Dr. Gerhard Billerbeck, Referenten im Reichsarbeitsministerium. 2., verm. und erg. Bearbeitung. 128 S. Berlin 1920, Carl Heymanns Verlag. Preis geh. 9 M.

Trotz des am 9. Februar 1920 erfolgten Inkrafttretens des Betriebsrätegesetzes behält die Verordnung über die Einstellung und Entlassung von Arbeitern und Angestellten während der Zeit der wirtschaftlichen Demobilmachung vom 3. September 1919 nach wie vor ihre grundlegende Bedeutung für die Entlastung des Arbeitsmarktes durch Unterbringung der zurückkehrenden Kriegsgefangenen und durch Verhinderung wirtschaftlich unerwünschter Entlassungen. Die Verordnung vom 3. September 1919 mußte jedoch mit dem

Betriebsrätegesetz in Einklang gebracht werden. Dies ist durch die Abänderungsverordnung vom 12. Februar 1920 geschehen. Mit Rücksicht auf deren Erlaß und die zusammenfassende Bekanntmachung der Verordnung vom gleichen Tage ist das oben genannte Buch in der vorliegenden zweiten Auflage einer eingehenden Ueberarbeitung und erheblicher Erweiterung unterzogen worden. Im Anhang sind außer den in Betracht kommenden Bestimmungen des Versicherungsgesetzes für Angestellte und den gesetzlichen Vorschriften über die Gründe einer Auflösung des Arbeitsverhältnisses ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist die Verordnung über Tarifverträge und Schlichtung von Arbeitsstreitigkeiten nebst den Richtlinien des Reichsarbeitsministeriums für das Schlichtungsverfahren, die Verordnung zur Behebung des Arbeitermangels in der Landwirtschaft vom 16. März 1919 sowie das Betriebsrätegesetz wiedergegeben. Schl.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Dettmar, G.: Die bisherigen und zukünftigen Vereinheitlichungsarbeiten in der deutschen Elektrotechnik. (Aus ETZ 1920, H. 10, S. 185) 7 S. mit 6 Abb. Berlin, Verband Deutscher Elektrotechniker e. V.

Führer durch die Maschinenbau-Anstalt Humboldt. 60 Jahre technischer Entwicklung 1856—1916. 165 S. mit Abb.

v. Gaisberg, S.: Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen, unter Mitwirkung von Gottlob Lux und C. Michaelke bearb. und hrsg. 70. Aufl. 369 S. mit 224 Abb. München, R. Oldenbourg. Preis in Pappbd. 9 M.

—, —: Herstellen und Instandhalten elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Ein Leitfaden auch für Nichttechniker unter Mitwirkung von Gottlob Lux und C. Michaelke verfaßt und hrsg. 9., umgearb. und erw. Aufl. 143 S. mit 66 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 4,80 M., zuzügl. Teuerungszuschlag.

Haußmann, Fritz und Cleeves, Georg: Grundriß der gesamten neuen Steuergesetzgebung. Für den praktischen Gebrauch bearb. I. Teil. 67 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geh. 5,40 M.

Das technische Hilfswerk. Hrsg. von der Hauptstelle der Technischen Nothilfe, Presse-Abteilung, Berlin W 15, Kurfürstendamm 193/194. 8 S.

Isay, Hermann und Rudolf: Allgemeines Berggesetz für die Preussischen Staaten unter besonderer Berücksichtigung des Gewerkschaftsrechts systematisch erläutert. 2. Bd. 618 S. Mannheim, J. Bensheimer. Preis geh. 45 M., geb. 52 M.

— Rudolf: Das Gesetz über die Regelung der Kohlenwirtschaft nebst den dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen. (Sammlung deutscher Gesetze, Bd. 45) 166 S. Mannheim, J. Bensheimer. Preis in Pappbd. 7 M.

Kapferer, W.: Tabellen der Maximalquerkräfte und Maximalmomente durchlaufender Träger mit 2, 3 und 4 Öffnungen verschiedener Weite bei gleichmäßig verteilter Belastung. 127 S. mit 15 Abb. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 12,50 M., zuzügl. Teuerungszuschlag.

Mollat, Georg: Volkswirtschaftliches Quellenbuch. Eine Einführung in die Geschichte, die Theorie und die Praxis von Handel, Industrie und Verkehr. 5. Aufl. Mit dem Bilde Friedrich Lists nach der Büste von Max v. Widmann 1847/48. 674 S. Osterwieck (Harz), A. W. Zickfeldt. Preis geb. 15 M., zuzügl. Teuerungszuschlag.

Nachrichtenblatt des Reichsschatzministeriums (Industrie-Abteilung). Hrsg. im Reichsschatzministerium. Erscheint in zwangsloser Folge in einzelnen Nummern. 1. Jg. Nr. 1, April 1920. Berlin, Reichsschatzministerium (Industrie-Abteilung). Preis vierteljährlich 1,50 M., Einzelnummern 1 M.

Oberhoffer, Paul: Das schmiedbare Eisen. Konstitution und Eigenschaften. 354 S. mit 345 Abb. und 1 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 40 M., geb. 45 M., zuzügl. Teuerungszuschlag.

Ott, Siegfried: Das Grunderwerbsteuergesetz vom 12. September 1919 in der durch § 460 der Reichsabgabenordnung geänderten Fassung nebst den Ausführungsbestimmungen des Reichs und einer Uebersicht über die Uebergangsvorschriften der Einzelstaaten. (Sammlung deutscher Steuergesetze Nr. 7 S. D. S.) 256 S. Stuttgart, J. Heß. Preis geh. 17 *M.*

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. Vermittler der direkten Auskunft. Verzeichnis von Bankfirmen, Spediteuren, Anwälten, Advokaten, Konsulaten, Hotels und Auskunftserteilern in allen nennenswerten Orten der Welt. Mit Angabe der Einwohnerzahlen, der Gerichte, des Bahn- und Dampfschiffsverkehrs sowie der Zollanstalten usw. nebst einem Bezugsquellenregister. 45. Jg. 1920. Geschlossen am 15. Oktober 1919. Berlin-Schöneberg, C. Regenhardt. Preis geb. 20,35 *M.*

Schneider, Ludwig: Die Abwärmeverwertung im Kraftmaschinenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Zwischen- und Abdampfverwertung zu Heizzwecken. Eine kraft- und wärmewirtschaftliche Studie. 3., neu bearb. Aufl. 230 S. mit 159 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 16 *M.*, geb. 20 *M.*, zuzügl. Teuerungszuschlag.

Weithofer, K. A.: Das Pechkohlengebiet des bayerischen Voralpenlandes und die Oberbayerische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau. Denkschrift aus Anlaß des 50 jährigen Bestandes dieser Gesellschaft (1870–1920) unter Mitwirkung von S. Janota in Hausham u. a. hrsg. 348 S. mit Abb. und 20 Taf.

Dissertationen.

Bruns, Hans: Die Leistungsabnahme des Flugmotors beim Höhenflug. (Technische Hochschule Braunschweig) 48 S. mit Abb. im Text und auf 1 Taf.

Koblick, Curt: Der deutsche Handel mit Verbrennungskraftmaschinen auf dem Weltmarkte und die Mittel zu seiner Förderung. (Technische Hochschule Braunschweig) 108 S.

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.

Ueber die neuere Entwicklung der Molybdän-Gewinnung und -Verwendung. Von Simmersbach. (Schluß.) Z. pr. Geol. April. S. 59/67. Kurze Beschreibung der weitem Molybdänvorkommen in den Ver. Staaten sowie derjenigen in Peru. Die jährlichen Gewinnungszahlen für Molybdänglanz. Seine metallurgische Behandlung. Technische Verwendung des Molybdäns.

Bergbautechnik.

Ueber den neuern Bergbau in Bayern. (Forts.) Bergb. 14. Mai. S. 415/6. Das Phosphoritvorkommen bei Amberg. Der Schieferbergbau im Frankenwald. Die geologischen Verhältnisse der molybdänhaltigen Erzvorkommen im Loisachtal (Oberbayern) und im Inntal (Tirol). (Forts. f.)

The mining industry of Bolivia. Von Schneider und Miller. Eng. Min. J. 3. April. S. 787/90*. Kurzer Ueberblick über die allgemeinen Grundlagen zur Ausbeutung des Erzreichtums des Landes. Die Gewinnung von Zinn-, Silber-, Wismut- und Wolframernzen.

New mining fields in Eastern Nicaragua. Von Garbrecht. Eng. Min. J. 3. April. S. 791/7*. Allgemeine wirtschaftsgeographische Verhältnisse Nikaraguas. Die Geologie der wichtigsten Goldbezirke. Die Höhe der Golderzeugung und die Aufbereitung der Erze. Die Transportverhältnisse und berggesetzlichen Bestimmungen des Landes.

Ueber die Chromzinkvorkommen in Nordmazedonien. Von Hütter. Z. pr. Geol. April. S. 53/9*. Art, Entstehung und Erzführung der Chromitvorkommen von

Raduscha in Nordmazedonien. Der teils im Tiefbau, teils im Tagebau geführte Gewinnungsbetrieb. Zusammensetzung und weitere Behandlung der Erze. Wirtschaftliche Aussichten.

Das Erdöl in Italien. Petroleum. 1. Mai. S. 13/4. Die Erdölvorkommen in Oberitalien, im Gebiet der Emilia, im Abbruzzengebiet und in Süditalien. (Schluß f.)

A new method of working thick seams of coal, with special reference to the working of the South Staffordshire thick coal at Baggeridge Colliery. Von Newey. Trans. Engl. Inst. April. S. 257/71*. Die Lagerungsverhältnisse des 10 bis 27 Fuß mächtigen Flözes der genannten Steinkohlenzeche. Beschreibung des in diesem Flöz früher angewendeten und des neuen Abbaufahrens, dessen Vorzüge beleuchtet werden.

Die künftige Entwicklung des Förderwesens im ober-schlesischen Steinkohlenbergbau und deren Rückwirkung auf den Grubenbetrieb. Von Bansen. Z. Oberschl. Ver. H. 1. S. 1/18*. Richtlinien für die künftige Gestaltung des Kohlenbergbaues. Die besondern Verhältnisse des ober-schlesischen Steinkohlenbergbaues. Vorschläge zur Verbesserung der jetzt dort üblichen Fördereinrichtungen. Vorschläge zu ihrer völligen Um- und Neugestaltung. Die Rückwirkung auf den Grubenbetrieb. Zusammenfassender Ueberblick über die Fördermöglichkeiten.

Einige Beispiele zur Konzentrierung der Förderung im Bergwerksbetriebe. Von Mohr. (Schluß.) Bergb. S. 416/9*. Anführung weiterer Beispiele für die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit bei Zusammenlegung der Förderung in bestimmten Fällen.

First report of the committee on "The control of atmospheric conditions in hot and deep mines". Trans. Engl. Inst. April. S. 231/42. Amtlicher Bericht über die Untersuchungen des Einflusses heißer und tiefer Gruben auf die Lufttemperaturen untertage, wobei der Ausschuß zu dem Schluß kommt, daß eine sachgemäße Wetterführung von außerordentlich hoher Bedeutung ist.

Bewetterung durch Schlotterlüfter. Techn. Bl. 15. Mai. S. 169*. Die verschiedenen Vorrichtungen für die Sonderbewetterung. Das Schlottergebläse, seine Vorzüge und Ausführungsarten.

Ueber Stützpfiler von Bauten in Senkungsgebieten. Von Pollack. (Schluß.) Mont. Rdsch. 7. Mai. S. 200/2*. Abschluß der von verschiedenen Sachverständigen an den Vortrag von Spencer geknüpften Ausführungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Zur Frage des Kesselsystems für Hüttenbetriebe. Von Schömburg. Feuerungstechn. 1. Mai. S. 125/8*. Besprechung einer Reihe von Dampfkesselanlagen mit Hochleistungs-Wasserrohrkesseln auf Hüttenwerken.

Elektrische Heizung in der Industrie. Von Immerschitt. (Forts.) Z. Dampf. Betr. 14. Mai. S. 147/9*. Die Anwendung der Elektrizität zur Heizung von Flüssigkeiten, Dampferzeugung und Luftwärmung. (Schluß f.)

Die Apparate zur selbsttätigen Vornahme und Aufzeichnung von Rauchgasanalysen. Von Braun. J. Gasbel. 15. Mai. S. 310/5*. Bauart und Wirkungsweise der verschiedenen Vorrichtungen zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes auf Grund des spezifischen Gewichtes sowie auf Grund der verschiedenen Lichtbrechung der Gase. (Forts. f.)

Die versteifende Wirkung der Rundnähte von Zylinderkesseln. (Forts.) Wiener Dampf. Z. April. S. 36/7. Wortlaut eines Aufsatzes, in dem zu der Abhandlung von Stromeyer über den Zusammenhang zwischen Kesselmantelausführung und Explosionen Stellung genommen wird. (Forts. f.)

Die Dampfkesselzerknalle im Deutschen Reich während des Jahres 1918. Z. Bayer. Rev. V. 15. Mai. S. 69/71. Beschreibung der Zerknalle und ihrer Wirkungen sowie Besprechung ihrer Ursachen.

Brennstoffersparnis im Fördermaschinenbetrieb. Von Lütschen. Fördertechn. 16. April. S. 77/9. Allgemeines über die Entwicklung des Fördermaschinenbetriebs und Vergleich der verschiedenen elektrischen und Dampfförderanlagen miteinander. (Schluß f.)

Die Kaplan turbine. Von Kaiser. Z. Bayer. Rev. V. 15. Mai. S. 71/3*. Bauart, Drehzahlen und Wirkungsgrade der Kaplan turbine im Vergleich zur Francisturbine.

Beitrag zur Berechnung der Windkraftmaschinen. Von Baudisch. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. April. S. 136/9*. Berechnung des Achsialschubes, des statischen Winddrucks, der Standfestigkeit des Windradturmes, des Windradgefälles und sonstiger Größen.

Beitrag zur Berechnung rasch umlaufender Scheiben. Von Beyer. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. April. S. 133/6*. Berechnung eines neuen Rades und der zu Bruch gegangenen Scheibe nach dem Verfahren von Donath.

Elektrotechnik.

Hochüberlastbare Transformatoren. Von Narciß. Z. Bayer. Rev. V. 15. Mai. S. 73/4. Die Vorteile hochüberlastbarer Transformatoren, die reichliche Abmessungen und große Oelmengen als Füllung haben.

Untersuchungen über die Größe und Beständigkeit von Kontaktverbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Aluminiums. Von Richter. E. T. Z. 6. Mai. S. 345/51*. Ergebnisse der Untersuchungen an 148 der ersten Hauptgruppe angehörenden Schraub- und Lötverbindungen aus Aluminium und andern Metallen über den chemischen und mechanischen Einfluß auf die Größe des Kontaktwiderstandes und seine Beständigkeit. (Forts. f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Betrachtungen über Sparmetalle. Von Würth. (Schluß.) St. u. E. 29. April. S. 568/75*. Die Verwendung von verschiedenen Legierungen, besonders zur Herstellung von Geschößzündern, und die hierbei gesammelten Erfahrungen.

Ueber Weicheisen. Von Goerens und Fischer. Gieß.-Ztg. 1. Mai. S. 146/50*. 15. Mai. S. 160/2*. Die Eigenschaften eines bei Krupp im Martinofen hergestellten Sonderweicheisens an Hand von Biegeproben. Das Kleingefüge, besonders die Korngröße des Weicheisens, sein Einfluß auf die Fertigkeitseigenschaften und seine Abhängigkeit von der Wärmebehandlung.

Beitrag zur Kenntnis des von Oberhoffer abgeänderten Rosenhainschen Aetzmittels. Von Fry. St. u. E. 6. Mai. S. 622/3*. Geeignetheit des Aetzmittels von Oberhoffer zur Feststellung von Konzentrationsunterschieden der durch Diffusion erhaltenen festen Lösungen von Phosphor, Silizium und Mangan in Eisen an Hand mitgeteilter Versuchsergebnisse.

Gesichtspunkte bei der Wahl einer Formmaschine. Von Hoffmann. (Schluß.) St. u. E. 29. April. S. 275/81. Gesichtspunkte für die Wahl zwischen Handhebel- und mechanischer Pressung. Die Anwendung von Rüttelformmaschinen. Die Wahl des Betriebsmittels und der Formkastengröße.

Stahlgußformsand in England und Amerika. Von Irresberger. Gieß.-Ztg. 15. Mai. S. 157/60. Die verschiedenen Formsandarten für Stahlguß. Die drei wichtigsten Gebiete mit Formsandvorkommen in Amerika und die Beschaffenheit der dort gewonnenen Sande. Vorzüge und Mängel der Formsande mit künstlichen und natürlichen Bindern.

Die Beheizung von Martinöfen mit Braunkohlengeneratorgas. Von Donner. St. u. E. 29. April. S. 565/7. Mitteilung von Betriebsergebnissen der Braunkohlentretvergasung in Gaserzeugern einer Martinofenanlage.

Die festen Brennstoffe im Jahre 1919. Von Bertelsmann. Chem. Ztg. 13. Mai. S. 365/6. Zusammenstellung der Veröffentlichungen über Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Preßkohle und Koks. (Schluß f.)

Torfkraftwerke und Nebenproduktenanlagen. Von Zander. Mitteil. El.-Werke. April. H. 1. S. 81/5*. Die Gewinnung und Trocknung des Torfes. Zusammensetzung und Heizwert. Zweckmäßigste Verwendung des Torfes am Gewinnungsorte zur Elektrizitätserzeugung in Ueberlandwerken. Energieerzeugung durch unmittelbare Verfeuerung sowie unter Zwischenschaltung der Vergasung und Verkokung.

Ueber die Wirtschaftlichkeit von Gaserzeugungsanlagen bei Gewinnung von Urteer und schwefelsaurem Ammoniak. (Forts.) St. u. E. 6. Mai. S. 610/21. Ausführungen von Prof. Klingenberg zu seinem im Verein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag über die Gewinnung von Nebenerzeugnissen in Kraftwerken mit anschließender Aussprache über die Verwendung des Kaltgases im Stahlwerksbetrieb. (Forts. f.)

Zur graphischen Auswertung von Verbrennungsgasanalysen. Von Meyer. St. u. E. 6. Mai. S. 605/10*. Beschreibung eines die schaubildliche Auswertung von Verbrennungsgasanalysen ermöglichenden Verfahrens und an Hand von Beispielen gegebene Erläuterung zur Selbstanfertigung von Tafeln für diesen Zweck.

Die Technik der Holzkonservierung. (Forts.) Techn. Bl. 15. Mai. S. 169/70. Notwendigkeit der Holz Trocknung zum Schutze gegen Verfaulen. Natürliches und künstliches Trocknen.

Ueber die Gewinnung konzentrierter Salpetersäure aus nitrosen Gasen. Von Foerster, Burchardt und Fricke. Z. angew. Chem. 11. Mai. S. 113/7*. Ergebnisse der Versuche über die Einwirkung strömender Mischungen aus gasförmigem Stickstoffperoxyd und Sauerstoff auf Salpetersäurelösungen. (Forts. f.)

Neuere Wege zur Stickstoffherzeugung. Bergb. 14. Mai. S. 413/4. Die Gewinnung stickoxydhaltiger Gase unmittelbar aus der Luft. Die Herstellung von Stickoxyd auf dem Umwege über Ammoniak.

Gewinnung und Bedeutung des Oelschiefers. Von Landsberg. E. T. Z. 6. Mai. S. 354/5. Entstehung der Oelschiefer. Ihre Vorkommen in Deutschland. Die Verfahren zur Gewinnung des Bitumens. Ausbeuteergebnisse. Wirtschaftliche Bedeutung der Oelschieferausnutzung.

Ueber die Untersuchung eines besonders hochwertigen bituminösen Schiefers. Von Dolch. Petroleum. 25. April. S. 881/4*. 1. Mai. S. 8/11. Zusammensetzung des Schiefers. Die Ergebnisse der Entgasung und Verschmelzung des Schiefers sowie des Schieferdestillates und Teers. Aufarbeitung des bei der Verschmelzung in der Retorte erhaltenen Schieferdestillates durch Destillation auf Koks. Untersuchung der Schieferasche. Besprechung der erhaltenen Versuchsergebnisse. (Forts. f.)

Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie im Jahre 1917. Von Singer. (Schluß.) Petroleum. 1. Mai. S. 11/3. Aufzählung der das Gesundheitswesen, die Lagerung und Verfrachtung sowie die Statistik behandelnden Aufsätze.

Zur Analyse von Paraffinen und Ölen. Von Bube. Petroleum. 1. Mai. S. 5/8. Ergebnisse des sog. Schwitzverfahrens an Hand einer Reihe von Beispielen.

Verkehrs- und Verladewesen.

Betrachtungen zur Verkehrsgeographie. Von Blum. (Forts.) Arch. Eisenb. H. 2. S. 187/234*. Weltmeer und Erdteile vom verkehrsgeographischen Standpunkt. Kennzeichnung der wirtschaftsgeographischen Grundlagen. Das Gerippe der Welthandelsstraßen. Die verkehrsgeographisch allgemein wichtigen Gebilde. (Forts. f.)

Personalien.

Der Bergassessor Kampers ist vom 1. Juni ab auf 2 Jahre zur Uebernahme einer Stellung bei der Gewerkschaft Odrang I und der Gesellschaft m. b. H. Marcardsmoor beurlaubt worden.

Der zum Regierungsrat und ständigen Hilfsarbeiter im Reichswirtschaftsministerium ernannte Bergassessor Berner ist aus der preussischen Bergverwaltung ausgeschieden.