



P. 480/24/II

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 27

5. Juli 1924

60. Jahrg.

Schachtabteufen durch Schwimmsandschichten mit Hilfe eines neuen Versteinungsverfahrens.

Von Professor Dr.-Ing. W. Groß, Breslau.

Die Meinungen der Fachleute stimmen darin überein, daß Schwimmsandschichten sich durch Einpressen von Zementmilch nicht versteinen lassen¹. Die Kapillarkräfte sind zu groß, die Zwischenräume im Sand zu gering, als daß man selbst durch eine über das jetzt gebräuchliche Maß von Druckanwendung hinausgehende Pressung in der Lage wäre, in der Schwimmsandschicht das Wasser durch Zementmilch zu ersetzen und dadurch allein eine für das Abteufen von Hand genügende Verfestigung zu erreichen. Bei ihrem nachstehend beschriebenen Verfahren geht die Firma Sonnenschein in Gleiwitz einen ganz andern Weg; sie stellt im Schwimmsand künstlich Hohlräume her und verfüllt diese dann mit Zement.

Die neue Abteuftechnik findet bei einem Wetterschacht von 4,35 m lichtigem Durchmesser Anwendung, in dem der Schwimmsand, abgesehen von einer bei 23,2–23,9 m gelegenen Schicht Kurzawka, bei 26,0 m Teufe in einer noch nicht festgestellten Mächtigkeit angefahren worden ist. Nachdem 2,7 m mit Abtreibearbeit bewältigt waren, ging man von 28,7 m ab zur Versteinung über. Das Verfahren ist hier zum ersten Male im schwimmenden Gebirge (reinem oder tonigem Schwimmsand) angewendet worden. Bisher hat man 9,0 m Schacht versteint und rd. 7 m des versteineten Gebirges durchteuft.

Die für die Versteinungsarbeit erforderlichen maschinenmäßigen Einrichtungen sind denkbar einfach (s. Abb. 1). Neben dem für das Abteufen an sich erforderlichen Kompressor wird im Zementschuppen der Mischkasten *a* mit

der darüberliegenden Wasserzapfstelle *b* eingebaut. Davor liegt die Rast *c* zur Entleerung der Zementfässer in den Kasten. Auf der entgegengesetzten Seite ist der Abfluschieber *d* angebracht, aus dem die Zementmilch durch ein Sieb dem darunterstehenden Saugkasten *e* zufließt. Daraus wird die Zementmilch von der mit hohem Druck arbeitenden Preßluftpumpe *f* angesaugt und durch die Druckleitung *g* in das Gebirge gepreßt. Zweckmäßig stellt man neben dem Saugkasten noch die Aushilfspumpe *h* auf, da eine einzige Pumpe bei großer Aufnahmefähigkeit vereinzelter Löcher und infolge der Zementrückstände im Zylinder eine zu geringe Leistung ergibt. Das Bohrgerät zur Herstellung der Zementierkanäle besteht aus Flottmannschen Preßluft-Gesteinbohrhämmer, Bauart D kurz, mit Wasserspülung und mehreren Sätzen von Hohlbohrern in Längen von 1–12 m.

Das Versteinen erfolgt absatzweise von der Sohle aus. Das schwimmende Gebirge muß durch eine feste (natürliche oder künstliche) Schicht abgeschlossen sein, die den beim Versteinen auftretenden Drücken genügenden Widerstand bietet (s. Abb. 2). In diese Schicht wird eine Anzahl vor etwa 1 m langen Standrohren einzementiert, welche die Ansatzpunkte der Versteinungslöcher darstellen. Der vor dem Bohren aufgesetzte Hahn *a* dient zum Verschluss des Zementierkanals. Durch Hahn und Standrohr wird dann die feste Lage durchbohrt und der Bohrhammer dabei zur Erleichterung der Bedienung in einem Flaschenzug aufgehängt. Beim Anbohren quillt das schwimmende Gebirge mit mehr oder weniger Druck hoch oder wird unter Umständen bei nicht genügendem Auftrieb von einem Nachbarloch her ausgespült, wodurch in der Umgebung des Bohrloches ein sandleerer Raum *b* entsteht. Der auf natürlicher Lagerstätte vorhandene Schwimmsand hat einen freiwilligen Böschungswinkel von etwa 60°. Nimmt man ihn sicherheitshalber nur zu 45° an, so wird bei 1 cbm ausgelaufenem Schwimmsand ein auf der Spitze stehender kegelförmiger Hohlraum *c* von etwa 1 m Radius und 1 m Höhe entstehen. Man wird also den Bohrlöchern, falls 50 cm voll betoniert werden sollen, einen Wirkungskreis von nicht mehr als 35 cm Halbmesser, d. h. einen gegenseitigen Abstand von 70 cm geben. Oft liegt der Schwimmsand so fest, daß zu dem Hilfsmittel der Ausspülung durch benachbarte Löcher gegriffen werden muß. Hierdurch erklärt sich auch die Erhaltung des von Sand befreiten, nur mit Wasser angefüllten Hohlraumes *b* bis zur Wieder-

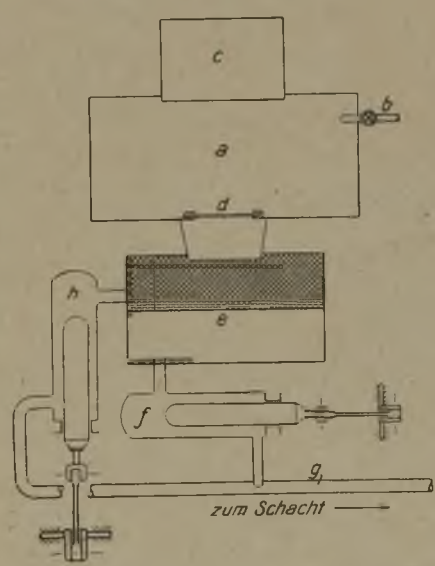


Abb. 1. Maschinenmäßige Einrichtungen.

¹ Ebeling: Neue Erfahrungen mit dem Zementierverfahren auf Schacht II des Fürstlich Plessischen Steinkohlenbergwerks Heinrichsglückgrube bei Nikolai (O.-S.), Glückauf 1911, S. 1245. Landgraaber, Techn. Bl. 1923, S. 106. Heise und Herbst: Lehrbuch der Bergbaukunde, 1923, Bd. 2, S. 282.

ausfüllung mit Zementmasse. Beim Auslaufen oder bei der Ausspülung des Schwimmsandes wird an den Ablaufhahn *d* ein kurzer Schlauch angeschlossen, durch den das Schwimmsand-Wassergemisch unmittelbar in den Förderkübel gelangt. Darauf schließt man die Hähne, flanscht den Zementierschlauch, der das bewegliche Ende der Zementierleitung bildet, an das Bohrloch an, öffnet den Hahn *a* wieder und preßt durch die Pumpe so lange Zementmilch ein, bis der Druck 25–30 at erreicht. Dieser

Druck ist erforderlich, damit das in der Höhlung stehende Wasser, entgegen dem von der Teufe abhängigen hydrostatischen Druck, dem eindringenden Zement weicht und in die Stöße zurücktritt. Der eingepreßte Zement setzt sich in der angedeuteten Kegelform *c* unter den festen Lagen an und bindet ab. Auch im Standrohr wird der Zement so fest, daß etwa vorhandener Auftrieb des Schwimmsandes nicht mehr ausreicht, den Zementierkanal wieder zu öffnen. Vorsichtshalber wird der wieder geschlossene Hahn jedoch noch einige Stunden auf dem Standrohr belassen, bis der Zement die erforderliche Zeit zum Abbinden gefunden hat. Ein Zusatz von konzentrierter Sodalaugue verkürzt die Abbindezeit auf 1–2 st. Nach dem Schließen des Hahnes *a* entleert man die Zementierleitung durch den Ablaufhahn *d* in den Förderkübel und spült Pumpe und Leitung mit klarem Wasser nach. Diese Arbeitsweise wiederholt sich bei sämtlichen Standrohren. Von den Nachbarlöchern setzen sich weitere Zementgebilde *c* an. Wird nun nach einigen Tagen ein Standrohr wieder aufgebohrt, so ist das Bohrloch bis zum Anbohren der Schwimmsandschicht um mehrere Dezimeter länger geworden, d. h. der Zementkörper hat sich um dieselbe Anzahl Dezimeter verlängert. Die Verteilung der Standrohre und

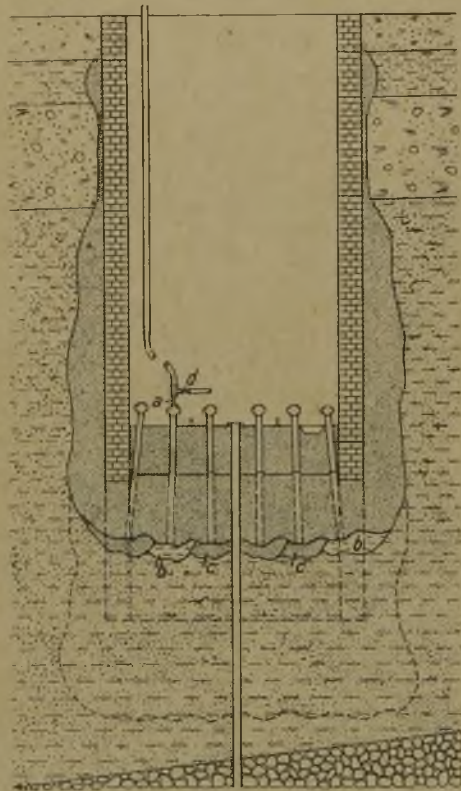


Abb. 2. Schachtprofil.

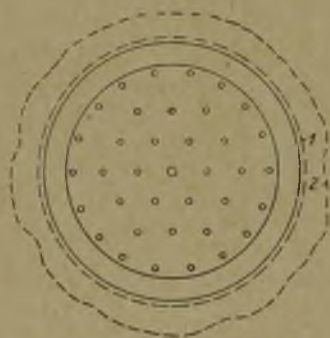


Abb. 3. Schachtscheibe.

Bohrlöcher über die Schachtscheibe zeigt Abb. 3. Linie 1 gibt das Abteufprofil, Linie 2 den Wirkungsbereich des Versteinungsverfahrens nach dem Schachtstoß hin an. Das Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis der Anschluß an eine feste Schicht erreicht ist, oder bis die Länge der Bohrlöcher das Zementieren in einem Absatz unwirtschaftlich erscheinen läßt. Um ein Abreißen des immer schwerer werdenden Zementkörpers zu verhindern, treibt man vor dem Beginn des Zementierens eines Absatzes in gleichmäßigen Abständen am Schachtstoß durch die für diesen Zweck vorgesehenen Standrohre Ankerstangen in den Schwimmsand, die mit einzementiert werden und dem Zementkörper einen festen Halt geben. Bei dem das erstmal gebildeten Zementblock waren die Löcher über 7 m lang, vielfach wird es jedoch ratsam erscheinen, die Absätze kleiner zu wählen (etwa 4–5 m). In dem so entstandenen Zementblock wird dann von Hand auf der Sohle abgeteuf. Gegen das schwimmende Gebirge läßt man einen etwa 2 m starken Sicherheitspfropfen stehen, in dem die Standrohre neu einzementiert werden. Ist der Zementkörper nicht fest genug, um bei dem erforderlichen Pressendruck genügend Sicherheit zu bieten, so wird zweckmäßig nur ein 1 m starker Klotz belassen und darüber ein 60–70 cm starker Eisenbetonblock eingebracht. Die beim Abteufen im Zementkörper noch auftretenden Schwundrisse können leicht verkeilt und gegebenenfalls nachträglich versteint werden. Der am Stoß ringförmig stehengebliebene Zementkörper ist so fest, daß sich das Einbringen von Mauerung nach dem Abteufen erübrigt. Zur Erreichung völliger Sicherheit und einer glatten Schachtwandung empfiehlt es sich, nach dem Torkretverfahren eine 8–10 cm starke Betonschicht mit Eiseneinlagen aufzutragen.

Über die Leistungen und Kosten des Verfahrens lassen sich noch keine zuverlässigen Zahlen angeben, da die Erfahrungen fehlen. Die Durchschnittsleistung dürfte bei sachgemäßer Ausführung etwa 2 m je Monat betragen und sich mit gut eingearbeiteter Mannschaft noch steigern lassen. Besondere Aufmerksamkeit wird zurzeit der Frage des Zementverbrauches zugewandt, der stark von der Lage und Richtung der Bohrlöcher sowie von der Menge des bei einer Bohrung ausgelassenen Sandes abhängt. Man wird ihn dadurch erheblich vermindern können, daß man an Stelle reiner Zementmilch ein Gemisch von Zement mit feinem Sand oder anderm Gut einspült. Auch der Wirkungsbereich des einzelnen Versteinungsloches, der natürlich von der wiederum durch die Standfestigkeit des

schwimmenden Gebirges bedingten Menge des abgelassenen Sandes abhängig ist, kann erst nach eingehenden Untersuchungen endgültig festgestellt werden. Von Einfluß auf das Aufsteigen des Sandes ist auch die Höhe des beim Zementieren einwirkenden Druckes. Er verfestigt anscheinend den umgeben-



Abb. 4. Versteintes Stück aus der Schachtwandung.

den Schwimmsand zu einer ziemlich zähen Masse, die beim nächsten Ablassen nur langsam nachgibt. Über die Stärke

der außerhalb der künftigen Schachtscheibe erzielten Zementwand suchte man sich dadurch Rechenschaft zu geben, daß man, wie es beim Gefrierverfahren üblich ist, Untersuchungslöcher in den Stoß bohrte. In keinem wurde der Schwimmsand bei weniger als 70–80 cm ange-
troffen, in den meisten Fällen war die fest abgebundene Zementwand 1 m stark. Abb. 4 zeigt ein aus der Schachtwand herausgehauenes Stück, an dem deutlich die schichtweise erfolgte Absetzung der Zementmilch zu erkennen ist.

Will man Vergleiche mit andern Schachtabteufverfahren anstellen, so kommt zunächst nur das Gefrierverfahren in Frage. Die Materialkosten je Schachtmeter dürften bei den außerordentlich hohen Zementpreisen einerseits sowie den fast unerschwinglichen Kosten des Tübbing-schachtes und der Gefriermittel andererseits nicht allzuweit auseinandergehen. Für das Versteinungsverfahren spricht hierbei aber in besonderem Maße der Umstand, daß die teuern, langen Vorbereitungen für das Abteufen fortfallen, und daß nur die tatsächlich wasserführenden Schichten mit Hilfe dieses Verfahrens durchteuft zu werden brauchen, während beim Gefrierverfahren meist vom Tage aus das ganze Deckgebirge gefroren wird. Der Vorteil wird sich daher desto stärker für die Versteinung geltend machen, je weniger mächtig die schwimmenden Schichten sind und in je größerer Teufe sie liegen. Nicht unwesentlich ist ferner, daß beim Versteinen eine meterstarke Zementwand den Schacht gegen Wassereinbrüche schützt, während nach dem Auftauen des Frostkörpers nur die dünne Tübbingwand in einem durch das Ziehen der Rohre beunruhigten Gebirge verbleibt. Vorzüglich dürfte sich die

Versteinung zum Anschluß von Senkschächten an das feste Liegende eignen, wobei man bisher unter Umständen auf Luftschleusen, Taucher oder als letzten Ausweg auf das Gefrieren angewiesen war. Beim Steckenbleiben von Senkschächten hat man mit diesem Verfahren die Möglichkeit, den Einbau eines zweiten Senkschachtes mit dem damit verbundenen Verlust an freiem Querschnitt zu vermeiden. Das neue Verfahren muß daher als eine wesentliche Ergänzung der bisherigen Schacht-abteufverfahren angesprochen werden. Einen weitem Vorzug des neuen Verfahrens, der im vorliegenden Falle besonders hervorgetreten ist, bedeutet die Möglichkeit, in wirtschaftlich ungünstigen Zeiten das Abteufen jederzeit auf unbestimmte Dauer einzustellen, ohne daß große Verluste entstehen, denn die Anlagekosten der Zementier-vorrichtung sind nicht so erheblich, daß der Zinsverlust wesentlich ins Gewicht fiele, und das bereits fertiggestellte Stück wird durch die Arbeitsunterbrechung in keiner Weise gefährdet. Ein Senkschacht, bei dem man nur auf kurze Zeit den Betrieb einstellt, wird ohne Zweifel steckenbleiben. Beim Gefrierverfahren verbieten schon die teuern Anlagen eine Unterbrechung von längerer Dauer, ganz abgesehen davon, daß die bis dahin geleistete Arbeit nutzlos wird.

Zusammenfassung.

Das beschriebene und bereits in einem Falle angewandte Sonnenscheinsche Verfahren zum Abteufen von Schächten durch Schwimmsandschichten ersetzt den Schwimmsand Teil um Teil durch Beton und ermöglicht dadurch die Herstellung einer standfesten Schachtwandung.

Untersuchungen an Wanderrosten und Zündgewölben für minderwertige Brennstoffe.

Von Dipl.-Ing. F. Ebel, Essen.

(Mitteilung der Abteilung für Wärme- und Kraftwirtschaft beim Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.)

(Schluß.)

Dritte Versuchsreihe.

Der für die dritte Versuchsreihe benutzte Kessel auf der Schachtanlage Zweckel der Preußischen Berginspektion 5 wies, abgesehen von dem 12 at betragenden Dampfdruck, die gleiche Ausführung und dieselben Kennwerte wie der Kessel der Anlage Scholven (vgl. Abb. 14) auf. Aus der Vorgeschichte seiner Zündgewölbe sei erwähnt, daß sich die sehr minderwertige Schlammkohle der Zeche bei den vor der Bestellung der Kesselanlage vorgenommenen Versuchen als auf Wanderrosten nicht verwendbar erwies. Man hatte deshalb Nußkohle als Brennstoff vorgesehen, jedoch sollten die Versuche mit Schlammkohle auf der Schachtanlage selbst nach Aufstellung der Kessel wieder aufgenommen werden. Die Feuerung war deshalb auch für Unterwind und minderwertige Kohle einzurichten. Über die Ausführung der dabei zu verwendenden Zündgewölbe entstanden Meinungsverschiedenheiten. Die liefernde Firma wollte dasselbe Gewölbe wie bei der Kesselanlage auf Scholven verwenden, das die ausgezogenen Linien in Abb. 14 andeuten, während der Dampfkessel-Überwachungs-Verein das in Abb. 1 wiedergegebene Gewölbe zur jeweiligen Verwendung bei hoch- und minderwertigen Brennstoffen

für geeigneter hielt. Zur Klärung der Frage entschloß sich die Berginspektion, beide Gewölbe in einen Kessel einzubauen. Bei Inbetriebnahme des Versuchskessels hatte daher der rechte Wanderrost ein Gewölbe, wie es Abb. 14 in gestrichelten Linien zeigt, der linke Rost dagegen das auf Scholven verwandte Gewölbe. Schon in den ersten Betriebstagen stellte sich heraus, daß das rechte Gewölbe, also das mit steigender Neigung, eine größere Zündkraft aufwies als das linke mit fallender Neigung. Deshalb ersetzte die Firma dieses Gewölbe, ehe Messungen daran vorgenommen werden konnten, durch die in Abb. 14 strichgepunktet angedeutete Bauart mit steigender und fallender Neigung. Diese beiden Zündgewölbe waren also bei Vornahme der Abnahmeversuche noch vorhanden und stehen hier nach den Meßergebnissen zur Beurteilung. Bei den ausgeführten Versuchen 10 und 11 wurde eine Rostbelastung von 126 und 135 kg auf 1 qm Rostfläche und damit eine Leistung von 21,5 und 27,0 kg Dampf je st von 640 WE je qm Heizfläche erzielt. Die Ausnutzung für Kessel und Überhitzer betrug zusammen 68,4 und 75,1 %, der Winddruck unter dem Rost im Mittel bei dem ersten Versuch 34 und bei dem zweiten 23 mm WS.

Zahlentafel 5. Brennstoff-Kennwerte.

Lfd. Nr.	Versuch Nr. Versuchstag Brennstoff		10 16. 1. 23			11 17. 1. 23		
			Schlammkohle	Mittelgut	Mischung 3:1	Schlammkohle	Mittelgut	Mischung 3:1
1	Wassergehalt	%	20,20	14,56	18,79	19,24	8,66	16,59
2	Aschengehalt	%	24,55	18,60	23,06	22,17	20,81	21,83
3	Brennbare Substanz (Reinkohle)	%	55,25	66,84	58,15	58,59	70,53	61,58
4	Flüchtige Bestandteile	%	18,71	21,89	19,50	19,06	23,61	20,20
5	Flüchtige Bestandteile der Reinkohle	%	33,9	32,8	33,5	32,5	33,5	32,8
6	Verhältnis $H - \frac{O}{8} : C = 1 : a$		1 : 21,3	1 : 21	1 : 20,7	1 : 21	1 : 21	1 : 21
7	Kohlenstoffgehalt C der Kohle	%	.	.	48,6	.	.	51,6
8	Davon befinden sich in der Schlacke je kg Kohle	%	.	.	2,15	.	.	1,33
9	Unterschied beider Werte	%	.	.	46,45	.	.	50,27
10	Unterer Heizwert der feuchten Kohle	WE/kg	4112	5208	4386	4380	5520	4665
11	Oberer Heizwert der feuchten Kohle	WE/kg	4233	5305	4499	4496	5572	4765
12	Unterer Heizwert je kg Reinkohle	WE	7650	7930	7730	7660	7900	7740
13	Heizwertdichte q je cbm Rauchgas	WE	956	957	956,2	957	956,2	957
14	Theoretische trockne Rauchgasmenge je kg Kohle	cbm	4,43	5,54	4,71	4,69	5,83	4,98
15	Luftbedarf l je cbm Rauchgas	cbm	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027
16	Luftbedarf l je kg Brennstoff	cbm	4,54	5,69	4,83	4,82	5,99	5,11
17	Verfeuertes Brennstoffgewicht	kg/st	.	.	1870	.	.	2010

Die Zahlentafel 5 gibt in dem erforderlichen Umfang Aufschluß über den verwendeten Brennstoff und seine Kennwerte. Die Zahlentafel 6 enthält die Mittelwerte der Rauchgasuntersuchungen und die daraus durch Rechnung abgeleiteten Zahlenwerte. Die für die Meßstelle V vorgesehene Spalte ist unausgefüllt geblieben, weil die an dieser Stelle gefundene Rauchgaszusammensetzung nicht richtig sein kann und daher falsche Aufschlüsse geben mußte. Äußerlich kam dies beim Versuch bereits dadurch zum Ausdruck, daß sich hinter dem Rauchgasvorwärmer höhere CO_2 -Gehalte ergaben als am Kesselende, jedoch war die Ursache dafür während des Versuches nicht zu finden. Die Rauchgase wurden daher nicht für das Kesselende, sondern ersatzweise für die Meßstelle IV ausgewertet und, von ihr ausgehend, dann die andern Zahlenwerte

in der früher erläuterten Weise errechnet. Auch die zeichnerische Ermittlung der Wärmeverteilung erfolgte auf Grund der Rauchgasuntersuchung an der Meßstelle IV, aber mit den Abgangstemperaturen vom Kesselende und außerdem nur für beide Feuerungen gemeinsam nach den Mittelwerten von beiden Rosten.

Die so erhaltene Wärmeverteilung ist aus den Abb. 21 und 22 ersichtlich, in denen wiederum der hohe erreichte Wirkungsgrad der Feuerung von 96 und 97,6% auffällt. Außer den geringen Verlusten in den Herdrückständen sind sonstige Verluste durch Unverbranntes nicht nachweisbar, haben auch in der Wärmeverteilung keinen Raum mehr. Die Wärmeübertragung schließt gegenüber der vorigen Versuchsreihe mit einem geringern Wirkungsgrad ab, nämlich mit 71,2 und 76,9%, was wohl auf

Zahlentafel 6. Mittelwerte der

Lfd. Nr.	Versuch Nr. Versuchstag Meßstelle		10 16. 1. 23							
			Rechte Feuerung					Linke		
			I	II	III	IV	V	I	II	III
1	Kohlensäuregehalt CO_2	%	1,3	5,3	7,5	8,2	7,9	5,3	5,9	9,3
2	Sauerstoffgehalt O_2	%	18,6	14,4	12,6	11,8	11,4	11,7	11,7	10,8
3	Kohlenoxydgehalt CO	%	.	.	.	.	.	0,5	0,6	0,0
4	Verbranntes Wasserstoffgewicht h'	g	2,2	2,7	1,8	2,0	.	8,1	6,6	1,8
5	Verbranntes Kohlenstoffgewicht c'	g	6,97	28,4	40,2	44,0	.	31,1	34,8	49,8
6	Verhältnis $h' : c' = 1 : a'$		1 : 3,17	1 : 10,5	1 : 22,4	1 : 22	.	1 : 3,84	1 : 5,27	1 : 27,7
7	Temperatur der Rauchgase	$^{\circ}C$	.	1050	.	482	285	.	1080	.
8	Verzehre Luft je cbm Rauchgas l'_0	cbm	0,12	0,325	0,406	0,444	.	0,48	0,47	0,492
9	Zugeführte Luft je cbm Rauchgas l'_z	cbm	1,004	1,012	1,008	1,008	.	1,037	1,029	1,008
10	Rauchgasmenge je kg Kohle	cbm	~0,73	~5,5	10,4	10,4	.	~0,684	~5,21	9,5
11	Verzehre Luft je kg Kohle	cbm	~0,088	~1,79	4,22	4,61	.	~0,328	~2,45	4,67
12	Zugeführte Luft je kg Kohle	cbm	~0,74	~5,56	10,5	10,5	.	~0,71	~5,36	9,58
13	Scheinbare Luftüberschußzahl n_s		8,37	3,12	2,48	2,27	.	2,16	2,19	2,10
14	Wirkliche Luftüberschußzahl n		~0,15	~1,15	2,17	2,17	.	~0,147	~1,11	1,98
15	Erzeugte Wärme je cbm Rauchgas	WE	120	310	375	415	.	472	453	455
16	Erzeugte Wärme je kg Kohle	WE	~88	~1700	3900	4325	.	~323	2360	4320
17	Erzeugte Wärme abzüglich Verdampfungswärme der Brennstofffeuchtigkeit	WE	.	.	.	4212	.	.	.	.
18	Nutzbar gemachte Wärme	WE	.	.	.	.	2999	.	.	.
19	Wirkungsgrad der Heizfläche	%	.	.	.	.	< 71,2	.	.	.
20	Gütegrad der Feuerung	%	12,5	32,4	39,2	43,4	.	49,3	47,3	47,5
21	Kalorischer Wirkungsgrad der Feuerung	%	2,0	37,8	86,6	96,1	.	7,2	52,4	96,0

den bei diesen Versuchen verwendeten höhern Luftüberschuß zurückgeführt werden kann. Bringt man auch hier wieder die gesamte Wärmeerzeugung in Abhängigkeit vom Brennweg der Gase zur Darstellung, und zwar für beide Feuerungen getrennt, so erhält man die Abb. 23

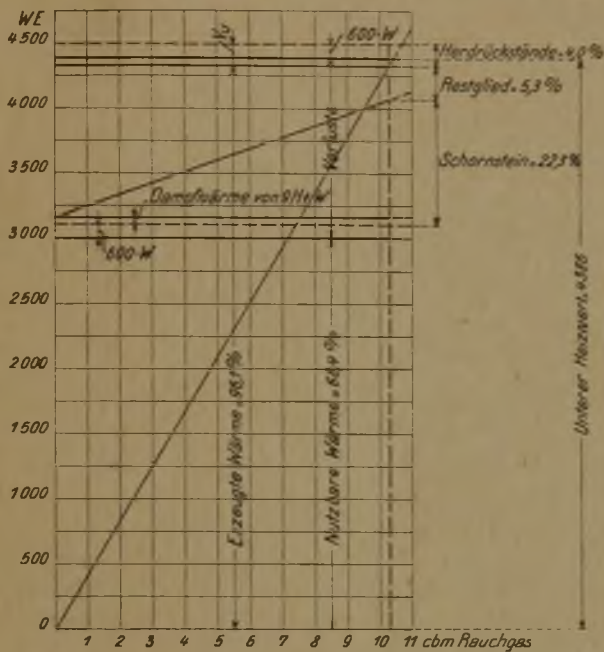


Abb. 21. Wärmebilanzen, Versuch 10.

Feuerung. Wenn auch in dieser die ganze Wärmeerzeugung gleichfalls vor Erreichung der Heizfläche beendet ist, so weist doch in dieser Beziehung die linke Feuerung immer noch einen gewissen Rückhalt für eine weitere Belastungssteigerung auf. Die Abb. 25 und 26,

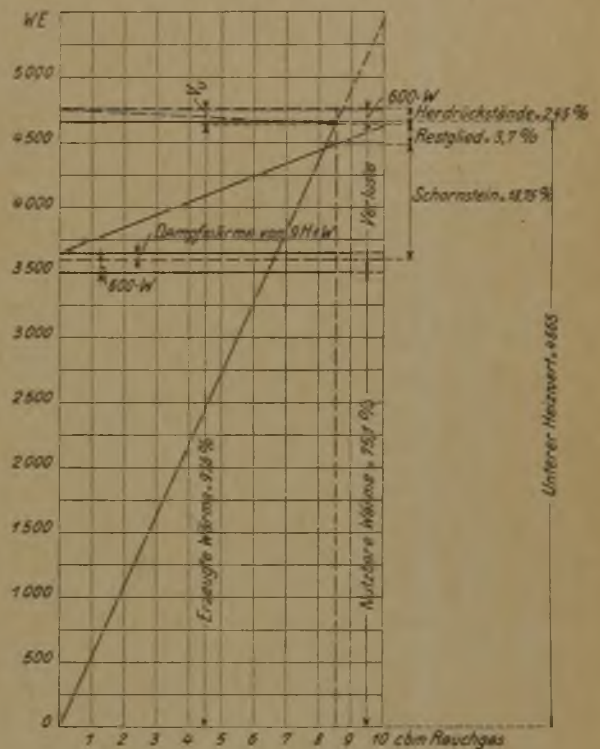


Abb. 22. Wärmebilanzen, Versuch 11.

und 24, die wertvolle Aufschlüsse vermitteln. Die für beide Feuerungen verschieden gewählte Strichart läßt klar die Überlegenheit des linken Gewölbes über das rechte hervortreten. Der Brennstoff wird unter dem linken Gewölbe besser entzündet, so daß die Wärmebildung gleich anfangs kräftiger einsetzt und am Ende des Gewölbes wesentlich weiter vorgeschritten ist als bei der rechten

aus denen die Zunahme der Wärmeerzeugung zwischen den einzelnen Meßstellen hervorgeht, veranschaulichen einwandfrei das eben mitgeteilte Ergebnis, daß nämlich in der linken Feuerung eine wertvolle Verkürzung der Brenn-

Beobachtungs- und Rechnungsergebnisse.

		11 17. 1. 23										
Feuerung IV	V	Rechte Feuerung					Linke Feuerung					
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
8,6	8,0	1,6	6,6	7,1	11,3	9,2	3,5	8,0	10,0	10,5	8,9	
11,4	10,8	18,2	12,8	12,7	8,3	10,1	15,2	11,3	9,9	9,3	10,3	
0,0	0,1	—	—	0,2	0,2	.	0,0	0,0	0,0	0,0	.	
2,0	.	2,5	3,4	2,2	2,6	.	5,0	3,6	2,2	2,5	.	
45,8	.	8,6	35,4	39,0	61,6	.	18,7	42,9	53,6	56,2	.	
1 : 22,9	.	1 : 3,45	1 : 10,5	1 : 17,7	1 : 23,7	.	1 : 3,74	1 : 11,9	1 : 24,4	1 : 22,5	.	
528	271	.	1148	603	293	.	1175	620	295	.		
0,464	.	0,142	0,404	0,388	0,598	.	0,299	0,476	0,536	0,568	.	
1,006	.	1,012	1,016	0,994	0,998	.	1,024	1,018	1,008	1,012	.	
10,05	.	~0,568	~4,29	8,23	8,23	.	~0,612	~4,67	8,86	8,86	.	
4,67	.	~0,081	~1,72	3,19	4,92	.	~0,183	~2,22	4,75	5,03	.	
10,12	.	~0,575	~4,36	8,18	8,22	.	~0,63	~4,75	8,93	8,96	.	
2,17	.	7,14	2,51	3,57	1,67	.	~3,42	~2,14	1,88	1,78	.	
2,10	.	0,11	0,846	1,60	1,60	.	~0,121	~0,92	1,75	1,75	.	
430	.	140	385	375	565	.	295	450	500	525	.	
4325	.	80	1650	3090	4650	.	~185	~2100	4430	4650	.	
4212	.	.	.	.	4550	.	.	.	.	4550	.
.	2999	.	.	.	.	3502	.	.	.	.	3502
.	> 71,2	.	.	.	.	< 76,9	.	.	.	.	> 76,9
44,9	.	14,6	40,2	39,2	59,1	.	30,8	47,0	52,3	54,9	.	
96,1	.	1,68	34,6	64,8	97,6	.	3,9	44,1	93,0	97,6	.	

zone und ihre Verdichtung nach vorn unter das Gewölbe eintritt, einen Erfolg, der sich bei schwächerer Belastung naturgemäß stärker als bei gesteigerter äußert. Es braucht nur noch hervorgehoben zu werden, daß sich diese verschiedene Bewertung der Gewölbe bei einem Brennstoff von etwa 4500 WE Heizwert und 16–18% Wassergehalt ergeben hat.

Zusammenfassende Betrachtung der Versuchsergebnisse.

Diese Betrachtung muß, besonders im Hinblick auf die Versuchsreihe 1, mit dem Hinweis darauf beginnen, daß die Art der Wärmeerzeugung in der Feuerung ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit einer Kesselanlage

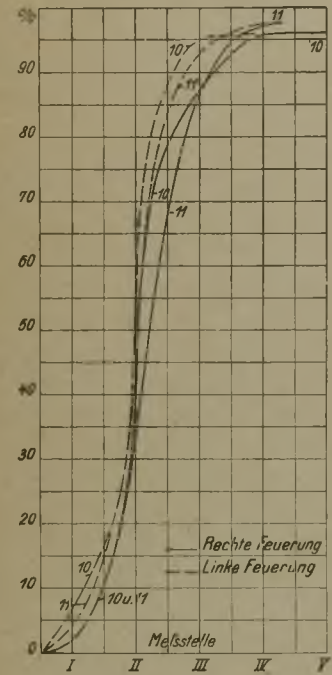


Abb. 23. Gesamte erzeugte Wärme in % des Heizwertes.

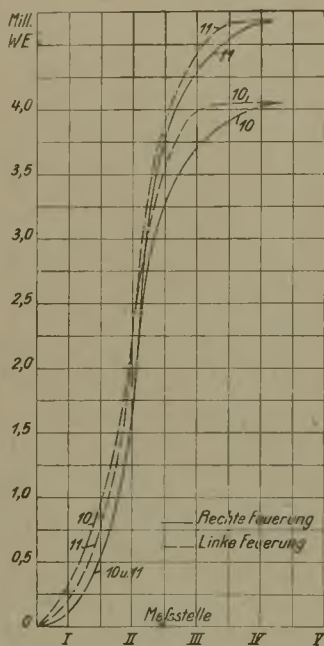


Abb. 24. Gesamte erzeugte Wärme in WE/st.

ergebnis von selbst einstellen. Für den Betrieb einer Wanderrostfeuerungs sind nach den Beobachtungen der vorliegenden Versuchsreihen besonders die nachstehenden Punkte zur Beachtung zu empfehlen.

Es ist vorteilhaft, den Brennstoff in möglichst geringer Schichthöhe und mit dem geringstzulässigen Winddruck unter dem Rost zu verfeuern. Die Frage des Luftüberschusses ist bisher stets nur in seiner Wirkung auf die Wärmeübertragung behandelt worden. Nach den vorliegenden Ergebnissen scheint aber seine Einwirkung auf die Verschlechterung der Wärmeerzeugung selbst noch viel schwerwiegender zu sein. Es sei nochmals betont, daß ein übermäßiger Luftüberschuß das Mitreißen von Flugkoks begünstigt, daß er ferner bei Wanderrosten durch Herabdrücken der Anfangs-Verbrennungstemperatur die Zunahme der Wärmeerzeugung verkleinert, damit die ganze Brennzone in die Länge zieht und so in die Nähe der Heizfläche bringt, und daß der Flugkoks, wenn den Brenngasen die Wärme zu früh entzogen wird, nicht völlig auszubrennen vermag. Infolge eines zu großen Luftüberschusses können also erhebliche Verluste durch Unverbranntes hervorgerufen werden (s. Versuchsreihe 1). Andererseits kann den Flugkoksverlusten durch geeignete Ausbildung der Zündgewölbe oder dadurch begegnet werden, daß man die Flugbahn durch Zuführung von Oberwind stört.

Hinsichtlich der hier untersuchten Arten von Zündgewölben lautet das vergleichende Urteil dahin, daß das Gewölbe mit steigender Neigung (Versuchsreihen 1 und 3) an Zündkraft dem Gewölbe mit fallender Neigung (Versuchsreihe 2) überlegen ist, daß es aber anscheinend von dem Gewölbe mit steigender und fallender Neigung noch übertroffen wird. Die Überlegenheit dieses Gewölbes beruht auf der bessern Zündkraft und ferner darauf, daß anscheinend die wieder heruntergezogene Nase des Gewölbes die Flugbahn der Flugkoksteilchen verlängert und infolgedessen Verluste durch unverbrannten Flugkoks verhütet oder wenigstens erheblich vermindert werden.

ist. Selbst die beste Erfüllung aller sonstigen bekannten Forderungen der Wärmewirtschaft an einer Kesselanlage wird von geringer Wirkung sein, wenn die Wärmeerzeugung selbst nicht auf der erforderlichen und möglichen Höhe steht. Deshalb sollte diesem Verhältnis der Wärmebildung aus dem Brennstoff stets zuerst nachgespürt werden, da die genaue Kenntnis der Verlustquellen eine wirksame Abhilfe herbeizuführen erlaubt. Daß diese Aufgabe auf dem vorgeschlagenen Wege gelöst werden kann, hofft der Verfasser vorstehend bewiesen zu haben, und dazu Anregung und Anleitung zu geben, ist der hauptsächlichste Zweck seiner Ausführungen.

Ferner kann allgemein aus den Versuchsergebnissen gefolgert werden, daß sich auch für ungünstige Brennstoffe eine Feuerung so bauen und betreiben läßt, und zwar unter Beibehaltung der bisherigen Größe der Feuerräume, daß der Heizwert unter Vermeidung von Flugkoksverlusten fast restlos in Wärme umgesetzt wird. Die Verbrennung muß dabei in der Hauptsache bereits beendet sein, wenn die Feuergase auf die Heizfläche treffen. Sind diese Bedingungen erfüllt, so wird sich bei genügender Reinhaltung der Heizfläche ein wirtschaftliches Gesamt-

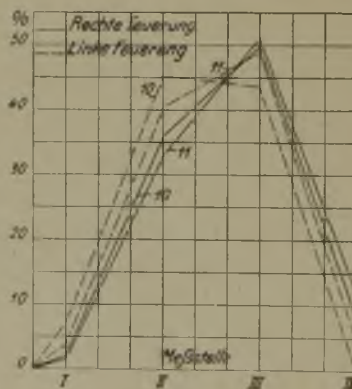


Abb. 25. Zunahme der Wärmeerzeugung in % des Heizwertes.

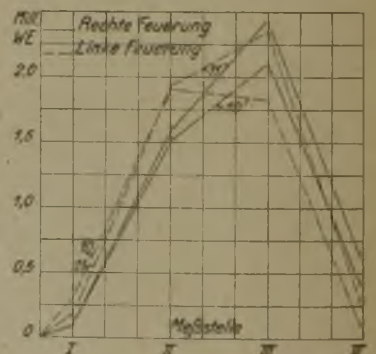


Abb. 26. Zunahme der Wärmeerzeugung in WE/st.

Für die Bewertung und Beurteilung der Rauchgasanalysen lassen sich folgende weitere Gesichtspunkte angeben. Voraussetzung für die vorgeschlagene Auswertung der Rauchgaszusammensetzung ist, daß die entnommene Probe dem wirklichen Gas entspricht und daß ihre Unter-

suchung richtig erfolgt. Es empfiehlt sich, die Probe aus einem Gasstrom von möglichst geringer Strömungsgeschwindigkeit abzusaugen, also nicht dort, wo verengte Querschnitte des Gasweges bestehen. Das Absaugen selbst soll mit möglichst großer Geschwindigkeit stattfinden. Hieraus folgt, daß zahlreiche, in regelmäßigen Abständen entnommene Einzelproben einer etwa mit einem Aspirator, also bei geringer Geschwindigkeit entnommenen Durchschnittsprobe vorzuziehen sind. Die Untersuchung ist im vorliegenden Fall mit der gewöhnlichen Hand-Orsatvorrichtung vorgenommen worden. Besonders bei Messungen in der Verbrennungszone sollten aber die Rauchgase auch auf unverbrannte Kohlenwasserstoffe untersucht werden. Die Bestimmung des CO₂-Gehaltes aus Abgasschaubildern kann bei minderwertigen festen Brennstoffen nicht empfohlen werden, da die Höhe der Flugkoks- und Rußverluste die Richtigkeit des Schaubildes erheblich beeinflusst.

Während der CO₂-Gehalt der Rauchgase einen Wertmesser für die Güte der Verbrennung an sich darstellt, bietet sich in der Summenzahl von CO₂ + O₂ ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurteilung der Frage, in welchem Umfang das Brennare im Brennstoff überhaupt zur Verbrennung herangezogen wird. Aus der Gegenüberstellung der Versuchsergebnisse, wonach einige Versuche bei geringerem CO₂-Gehalt, aber hohem kalorischen Wirkungsgrad der Feuerung gegenüber solchen bei hohem CO₂-Gehalt und niedrigerem kalorischen Wirkungsgrad einen entschieden günstigeren Gesamterfolg aufwiesen, ergibt sich ohne weiteres, daß bei minderwertigen Brennstoffen der Summenzahl CO₂ + O₂ eine höhere Bedeutung zukommt als dem CO₂-Gehalt allein. Für eine eingehende Beurteilung müssen beide Werte herangezogen werden.

Auf die Tatsache, daß die Luftüberschubzahl etwa nach der Formel $21:(21-O)$ nur den scheinbaren Luftüberschub andeutet, und auf den Wert der Kenntnis des wirklichen Luftüberschusses ist früher schon hingewiesen worden. Welche Fehler bei der Berechnung der Schornsteinverluste nach der bisher gewohnten Rechnungsart entstehen können, zeigt die Zahlentafel 7, die für die besprochenen 11 Versuche die Schornsteinverluste sowohl nach der Siegertschen Formel als auch nach der zeichnerischen Auswertung einander gegenüberstellt.

Gibt man der Versuchsung nach, die für den Wärmeübergang errechneten Zahlenwerte nach einer gewissen

Zahlentafel 7.

Versuch Nr.	Schornsteinverluste		Fehler nach der Siegertschen Formel
	nach der Siegertschen Formel	nach der zeichnerischen Bestimmung	
	%	%	%
1	17,5	14,3	+ 22,2
2	18,0	14,9	+ 21,0
3	20,4	14,7	+ 38,8
4	13,7	13,8	- 0,6
5	19,3	16,7	+ 15,6
6	19,5	20,8	- 6,2
7	18,1	18,3	- 1,0
8	17,5	16,3	+ 7,2
9	16,4	16,2	+ 1,2
10	22,2	22,3	- 0,5
11	20,7	18,75	+ 10,5

Gesetzmäßigkeit einzuordnen, so erhält man zuerst als Unterlage hierfür die Zahlentafel 8. Die von Kessel und Überhitzer gemeinsam aufgenommene Wärmemenge ist dabei der Einfachheit halber auf die Kesselheizfläche allein verrechnet worden. Ohne weiteres läßt sich erwarten,

Zahlentafel 8.

Versuch Nr.	Stündlich erzeugte WE je Kessel 1000 WE/st	je qm Heizfläche stündl. zugeführte WE 1000 WE/st	je qm Heizfläche stündlich abgeführte WE	
			1000 WE/st	%
1	7060	22,92	17,60	76,8
2	5855	18,83	14,91	79,2
3	5955	19,04	15,02	78,9
4	7820	25,20	18,05	71,6
5	~7330	~23,75	~17,95	~75,6
6	~8770	~28,55	~21,38	~74,8
7	~8300	~27,00	~20,65	~76,5
8	9120	22,00	17,68	80,3
9	7160	17,30	13,84	80,1
10	8090	19,35	13,78	71,2
11	9350	22,46	17,30	76,9

daß der Wärmeübergang von der Belastung der Heizfläche, der Wärmedichte der Feuergase und der Länge der Brennzone abhängt. Ein vierter wesentlicher Punkt, der Reinigungszustand der Heizfläche, scheidet hier in der Hauptsache aus, da vor den Abnahmeversuchen die Heizfläche innerlich und äußerlich gereinigt worden war. Auch die Speisewassertemperaturen beim Eintritt in den Kessel haben im vorliegenden Falle nur zwischen etwa 80 und 110° C geschwankt, so daß auch in dieser Hinsicht eine gewisse Gleichmäßigkeit vorhanden gewesen ist. Stellt man die Zahlenwerte aus den Spalten 3 und 5 der Zahlentafel 8 zu einem Schaubild zusammen, so ergibt sich Abb. 27. Die eingetragenen Punkte mit den daneben gestellten Zahlen geben die Lage der einzelnen Versuche an. Die hindurchgezogene Gerade wird etwa mittlern Verbrennungsverhältnissen entsprechen. Größere Wärmedichte der Gase oder Verkürzung der Brennzone wird diese Werte verbessern und umgekehrt. Im allgemeinen ist aber eine Verschlechterung des Wärmeübergangs mit

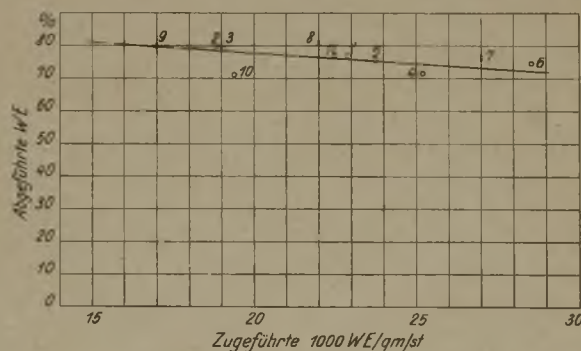


Abb. 27. Wärmeübergang je qm Heizfläche und st.

der zunehmenden Belastung der Heizfläche deutlich zu erkennen. Die im ganzen nur geringen Schwankungen des Heizflächenwirkungsgrades zwischen 70 und 80 % verstärken aber noch den schon oben gemachten Hinweis, daß die günstige Einwirkung eines geringen Luftüber-

schusses auf den Gang der Verbrennung bei minderwertigen Brennstoffen mindestens ebenso schwerwiegend ist wie die dadurch erzielbare Verbesserung des Wärmeübergangs.

Zusammenfassung.

Die Rauchgasuntersuchungen von drei umfangreichen Versuchsreihen an Wanderrostkesseln für minderwertige Brennstoffe werden benutzt, um die Leistungen und Verlustquellen der verwendeten Feuerungen besonders heraus-

zuarbeiten. Der Gang der Auswertung erfährt an einem Beispiel eine ausführliche Erläuterung und die Ergebnisse aller Versuche werden in Zahlentafeln und Schaubildern veranschaulicht. Die Leistung und Wirkung der verwendeten Zündgewölbe von verschiedener Bauart wird besonders hervorgehoben und daraus ein Vergleich der einzelnen Bauarten abgeleitet. Eine allgemeine Würdigung der Versuchsergebnisse faßt die für die Verfeuerung von minderwertigen Steinkohlen besonders wesentlichen Gesichtspunkte zusammen.

Bergbau und Hüttenwesen Schwedens im Jahre 1922.

Nachstehend bieten wir einen Auszug aus der amtlichen schwedischen Bergbaustatistik für das Jahr 1922.

Das Ergebnis des Berichtsjahres ist bei den meisten Erzeugnissen etwas günstiger ausgefallen als das des Vorjahres; so weisen Kohle (+2169 t), Blei- und Silbererz (+1111 t), Feldspat (+2202 t), Quarz (+1699 t), Braunstein (+10 t) und geröstete Zinkblende (+2665 t) geringe Zunahmen ihrer Förderung auf; etwas mehr zugenommen hat die Gewinnung von Zinkerz (+8597 t) und Schwefelkies (+11549 t). Dagegen erfuhr die Förderung von Eisenerz (-260731 t), Kupfererz (-8 t) und Manganerz (-1735 t) einen Rückgang. Im übrigen sei auf die folgende Zahlentafel verwiesen.

Zahlentafel 1. Ergebnis des schwedischen Bergbaues im Jahre 1922.

Mineral	Gewinnung			Wert	
	1921 t	1922 t	1922 geg. 1921 t	1921 1000 K	1922 1000 K
Eisenerz ¹ . . .	6464374	6203643	- 260731	67845	58602
Steinkohle ² . . .	376692	378861	+ 2169	8989	5467
Blei- u. Silbererz	578	1689	+ 1111	136	413
Kupfererz . . .	441	433	- 8	12	5
Zinkerz . . .	29426	38023	+ 8597	792	1847
Manganerz . . .	6245	4510	- 1735	297	118
Schwefelkies . . .	45772	57321	+ 11549	1046	888
Feldspat . . .	20169	22371	+ 2202	510	462
Quarz . . .	16480	18179	+ 1699	171	193
Braunstein . . . (pulverisiert)	8	18	+ 10	2	3
Geröstete Zinkblende . . .	9041	11706	+ 2665	478	710

¹ Einschl. 2400 (27) t See- und Sumpferz im Jahre 1922 (1921).

² Beim Steinkohlenbergbau wurden außerdem 99200 (113059) t feuerfester Ton im Werte von 168624 (548937) K und 1872 (21790) t Ziegelton im Werte von 4319 (99523) K gewonnen.

Die für Schweden so wichtige Eisenerzförderung, die in der Nachkriegszeit zum ersten Male im Jahre 1921 wieder eine Zunahme zeigte, ging in der Berichtszeit auf den Stand von 1917 zurück und belief sich damit nur auf 82,95 % der Friedensgewinnung, während der Höhepunkt der Förderung im Jahre 1916 mit rd. 7 Mill. t oder 93,46 % erreicht worden war. Die Entwicklung der schwedischen Eisenerzförderung seit 1913 geht aus Zahlentafel 2 hervor.

Danach ist die Zahl der Gruben von 239 im Vorjahr auf 244 in der Berichtszeit gestiegen. Gegenüber 1913 ergibt sich eine Abnahme von 51 oder 17,29 %.

Die Verteilung der schwedischen Eisenerzförderung auf die verschiedenen Förderbezirke ist für die Jahre 1921 und 1922 in Zahlentafel 3 ersichtlich gemacht.

Der Rückgang der Gewinnung entfällt im Berichtsjahr ganz überwiegend auf den wichtigsten Bezirk Norrbotten

Zahlentafel 2. Entwicklung der schwedischen Eisenerzförderung 1913-1921.

Jahr	Zahl der Eisenerzgruben	Gewinnung ¹	
		Menge t	± gegen das Vorjahr %
1913	295	7 475 571	+ 11,6
1914	313	6 586 630	- 11,9
1915	323	6 883 308	+ 4,5
1916	345	6 986 298	+ 1,5
1917	388	6 217 172	- 11,0
1918	363	6 623 661	+ 6,5
1919	308	4 981 110	- 24,8
1920	279	4 519 112	- 9,3
1921	239	6 464 347	+ 43,04
1922	244	6 201 243	- 4,07

¹ Ohne See- und Sumpferz, das in der Zahlentafel 1 berücksichtigt ist

Zahlentafel 3. Verteilung der schwedischen Eisenerzgewinnung nach Förderbezirken.

Bezirk	Eisenerzgewinnung ¹		
	1921 t	1922 t	± 1922 gegen 1921 t
Stockholm	9 476	823	- 8 653
Upsala	29 134	15 589	- 13 545
Södermanland	22 919	14 656	- 8 263
Östergötland	28 885	27 693	- 1 192
Värmland	60 683	17 065	- 43 618
Örebro	285 911	251 543	- 34 368
Västmanland	141 902	53 010	- 88 892
Kopparberg	819 349	1 056 805	+ 237 456
Gävleborg	20 567	4 697	- 15 870
Norrbotten	5 045 521	4 759 362	- 286 159
zus.	6 464 347	6 201 243	- 263 104

¹ Ohne See- und Sumpferz, das in der Zahlentafel 1 berücksichtigt ist.

(-286200 t oder 5,67 %), der noch im Vorjahr eine Mehrförderung von 2,72 Mill. t erzielt hatte. Auch fast sämtliche übrigen Bezirke erscheinen mit z. T. bedeutend kleineren Förderziffern als im Vorjahr, so Södermanland (-8263 t oder 36,05 %), Stockholm (-8653 t oder 91,31 %), Upsala (-13545 t oder 46,49 %), Gävleborg (-15870 t oder 77,16 %), Örebro (-34368 t oder 12,02 %), Värmland (-43618 t oder 71,88 %), Västmanland (-88892 t oder 62,64 %). Der Bezirk von Kopparberg, der noch im Vorjahr eine Minderförderung von 434000 t zu verzeichnen hatte, erzielte im Berichtsjahr als einziger eine Zunahme der Gewinnung, u. zw. von 237000 t oder 28,98 %.

Von der Gesamtgewinnung höherwertiger Erze entfielen im Berichtsjahr 5,36 (2,73) Mill. t oder 94,51 (46,54) % auf erstklassiges Eisenerz (mit 60-70 % Eisengehalt), Norrbotten trug hierzu 4,65 (2,23) Mill. t bei. Auf zweitklassiges Erz kamen nur 4,63 gegen

51,79 % im Vorjahr. Danach hat die schlechte Wirtschaftslage des Berichtsjahres sehr stark in der Richtung einer Mehrförderung des hochwertigen Erzes gewirkt. Näheres über die Verteilung der schwedischen Eisenerzgewinnung nach dem Metallgehalt ergibt sich aus Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Verteilung der Gewinnung höherwertiger Eisenerze nach dem Metallgehalt im Jahre 1922.

Bezirk	unter 40%	40-50%	50-60%	60-70%	zus.
	t	t	t	t	
Upsala . . .	—	—	6 951	—	6 951
Stockholm . . .	—	—	23	27	50
Södermanland . . .	—	—	6 028	—	6 028
Östergötland . . .	—	—	8 077	—	8 077
Värmland . . .	—	825	5 930	1 489	8 244
Örebro . . .	420	12 610	64 938	12 343	90 311
Västmanland . . .	—	4 254	16 762	—	21 016
Kopparberg . . .	8 950	21 643	148 787	695 046	874 426
Gävleborg . . .	—	—	563	—	563
Norrbottn . . .	—	—	4 292	4 649 604	4 653 896
zus.	9 370	39 332	262 351	5 358 509	5 669 562

Von der Gesamtsumme %

1922	0,17	0,69	4,63	94,51	100
1921	0,10	1,60	51,80	46,50	100
1920	0,20	4,69	44,64	50,47	100
1919	0,07	4,52	26,82	68,59	100
1918	0,38	3,43	37,63	58,56	100
1917	0,25	4,57	33,38	61,80	100
1916	0,11	3,20	26,66	70,02	100
1915	0,05	3,09	31,05	65,81	100
1914	—	2,50	28,40	69,10	100
1913	—	2,70	27,80	69,50	100

Der Durchschnittswert je Tonne Eisenerz bewegte sich in den Jahren 1913—1920 zwischen 7,69 und 15,03 K, 1921 betrug er 10,50 K und in der Berichtszeit 9,45 K bei einem Höchstwert von 15,85 und einem Mindestwert von 8,01 K. Den niedrigsten Preisen begegnen wir in Kopparberg (8,01 K) und daneben in Norrbotten (9,58 K), während gerade die kleinsten Bezirke über den Durchschnitt hinausgehende Sätze aufweisen. Die starken Abweichungen des Durchschnittswertes in den einzelnen Bezirken beruhen z. T. auf der Verschiedenheit des Eisengehaltes.

Bei dem geringen Umfang der schwedischen Eisenindustrie und ihrem entsprechend geringen Bedarf an Erzen gelangt ein großer Teil der Förderung zur Ausfuhr. Die Entwicklung der Ausfuhr in den Jahren 1913—1923 ist in Zahlentafel 5 dargestellt.

Zahlentafel 5. Eisenerzausfuhr.

Jahr	Gesamtausfuhr		Davon gingen nach			
	Menge t	von der Förderung %	Deutschland ¹ Menge t	von der Gesamtausfuhr %	Großbritannien ¹ Menge t	von der Gesamtausfuhr %
1913	6 439 750	86,14	4 558 362	70,78	372 576	5,79
1914	4 681 000	71,05	3 677 671 ²	78,57	192 998	4,12
1915	5 994 000	87,03	5 121 035 ²	85,44	47 416	0,79
1916	5 539 580	79,27	4 298 586 ²	77,60	439 755	7,94
1917	5 818 498	93,59	4 824 748 ²	82,92	195 127	3,48
1918	4 521 768	68,27	3 704 604 ²	81,93	—	—
1919	2 418 989	48,50	2 100 000 ²	86,81	210 783	8,71
1920	3 736 329	82,68	2 296 000	61,45	463 456	12,40
1921	4 332 828	67,03	1 426 438 ³	—	180 198	4,16
1922	5 322 047	85,79	4 986 017	93,69	326 033	6,13
1923	4 957 168	—	1 254 273	25,30	618 815	12,48

¹ Nach der Außenhandelsstatistik der beiden Länder.

² Nach dem »Moniteur des intérêts matériels«, da amtliche Angaben nicht vorliegen.

³ Mai—Dezember; für Januar—April liegen keine Angaben vor.

Nachdem die Ausfuhr im Jahre 1921 auf 67 % der Förderung zurückgegangen war — 1919 hatte sie sogar nur 48,5 %

betragen —, erreichte sie im Berichtsjahr mit 86 % wieder den Stand von 1913. Deutschlands Einfuhr an schwedischem Eisenerz war im letzten Jahr infolge der durch die Ruhrbesetzung geschaffenen Sachlage kleiner als in irgend einem der Jahre seit 1913, sie belief sich auf nur 1,25 Mill. t, dagegen wurden von Großbritannien 1923 rd. 600 000 t eingeführt gegen 373 000 t im letzten Friedensjahr.

Die Zahl der im schwedischen Eisenerzbergbau beschäftigten Arbeiter, die ihren Höchststand mit 12 354 im Jahre 1915 verzeichnete, ging in den folgenden Jahren dauernd zurück; in der Berichtszeit betrug sie nur noch 7303 gegen 11 811 im letzten Friedensjahr. Gegenüber dem Vorjahr ergibt sich eine Abnahme um 1442 oder 16,49 %. Bemerkenswert ist die Steigerung der Leistung je Arbeiter in den letzten beiden Jahren, sie erhöhte sich von 466 im Jahre 1920 auf 739 t in 1921 (+ 58,58 %) und auf 849 t (+ 14,88 % gegen 1921) in der Berichtszeit. Die letztjährige Leistungsziffer war bedeutend höher als in irgend einem der vorausgegangenen Jahre, auch im letzten Friedensjahr betrug sie nur 633 t.

Zahlentafel 6. Arbeiterzahl und Förderanteil eines Arbeiters im Eisenerzbergbau.

Jahr	Arbeiterzahl	Förderanteil eines Arbeiters t
1913	11 811	633
1914	11 472	574
1915	12 354	557
1916	12 243	571
1917	12 203	509
1918	11 799	561
1919	10 645	468
1920	9 695	466
1921	8 745	739
1922	7 303	849

Steinkohle wird nur in den beiden Bezirken Kristianstad und Malmöhus gewonnen. Die Förderung aus insgesamt 15 Schächten belief sich 1922 auf 379 000 t im Werte von 5,47 Mill. K. Während die Förderung sich annähernd auf der gleichen Höhe wie im Vorjahr hielt, ermäßigte sich der Gesamtwert der Gewinnung um 3,52 Mill. K oder 39,19 %.

Zahlentafel 7. Verteilung der Steinkohlengewinnung nach Förderbezirken.

Bezirk	Anzahl der Schächte		Steinkohle		Wert	
	1921	1922	1921 t	1922 t	1921 K	1922 K
Kristianstad .	2	2	115 092	114 898	2 061 846	1 331 986
Malmöhus .	13	13	261 600	263 963	6 927 352	4 134 785
zus.	15	15	376 692	378 861	8 989 198	5 466 771

Das Jahr 1917 kennzeichnet mit 443 000 t den Höchstpunkt der Steinkohlenerzeugung; in der Berichtszeit ist diese, wie Zahlentafel 8 ersehen läßt, ungefähr wieder auf dem Stand von 1917 angelangt.

Zahlentafel 8. Entwicklung der Förderung von Steinkohle und Ton.

Jahr	Menge t	Steinkohle		Feuerfester Ton t	Ziegelton t
		Wert K	auf 1 t K		
1913	363 965	2 949 032	8,10	136 944	50 936
1914	366 639	3 095 622	8,44	146 262	47 558
1915	412 261	4 664 933	11,32	124 829	59 455
1916	414 825	6 091 560	14,68	107 307	39 634
1917	442 633	9 494 322	21,45	123 910	44 046
1918	404 494	14 088 616	34,83	120 415	48 878
1919	429 267	19 210 927	44,75	118 079	38 679
1920	439 584	22 268 539	50,66	116 827	40 924
1921	376 692	8 989 198	23,86	113 059	21 790
1922	378 861	5 466 771	14,43	99 200	1 872

Stand der Vorkriegszeit angelangt. An feuerfestem Ton wurden aus den Steinkohlengruben 99 000 (113 000) t und an Ziegelton nur noch 1900 (22 000) t gewonnen.

Die schwedische Eisenindustrie zeigt in der Berichtszeit ein wenig befriedigendes Ergebnis. Der 1921 in der Gewinnung von Roheisen verzeichnete Tiefpunkt (314 000 t) wurde im Berichtsjahr mit 264 000 t, oder um 15,94 %, noch beträchtlich unterschritten; hinter der bisherigen Höchstziffer (1917) von 829 000 t blieb die Gewinnung um nahezu zwei Drittel zurück.

Zahlentafel 9. Entwicklung der Roheisenerzeugung seit 1913.

Jahr	Roheisen t	Hochofen- guß t	zus. t	± gegen das Vorjahr %
1913	716 309	13 898	730 207	+ 4,3
1914	627 380	12 333	639 713	- 12,4
1915	748 928	11 773	760 701	+ 18,9
1916	720 177	12 557	732 734	- 3,7
1917	815 770	13 199	828 969	+ 13,1
1918	748 110	13 712	761 822	- 8,1
1919	482 879	10 822	493 701	- 35,2
1920	461 130	9 420	470 550	- 4,69
1921	309 768	4 610	314 378	- 33,19
1922	259 567	4 692	264 259	- 15,94

Die schwedischen Hochöfen werden fast ausschließlich mit Holzkohle, in vereinzelt Fällen mit Koks gefeuert. Der Verbrauch der Eisenindustrie an Holzkohle belief sich 1922 auf 14,6 Mill. hl; für die Gewinnung einer Tonne Roheisen waren 55,7 hl Holzkohle erforderlich. 1 hl Holzkohle frei Hütte stellte sich 1913 auf 0,66 K, 1921 dagegen auf 2,01 K und in der Berichtszeit auf 0,85 K; es ergibt sich somit eine starke Annäherung an den Vorkriegspreis. Am höchsten stand der Preis der Holzkohle 1918 mit 2,55 K.

Einen Einblick in die technischen Verhältnisse der schwedischen Roheisenindustrie gewährt die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 10. Leistung eines Hochofens.

Jahr	Jahresleistung			Jahr	Jahresleistung		
	t	Tagesleistung t	Durchschn. Betriebszeit Tage		t	Tagesleistung t	Durchschn. Betriebszeit Tage
1913	6241	20,73	301	1918	6059	22,69	267
1914	5515	20,81	265	1919	5022	22,12	227
1915	6339	21,34	297	1920	4737	21,93	216
1916	6046	22,15	273	1921	4498	24,99	180
1917	6611	22,72	291	1922	4404	24,07	183

Im letzten Friedensjahr betrug die durchschnittliche Betriebszeit eines Hochofens 301 Tage, in der Nachkriegszeit erfuhr diese eine ständige Verkürzung und belief sich im Berichtsjahr auf nur 183 Tage. Dieser Umstand hatte naturgemäß auch einen Rückgang der Jahresleistung je Hochofen zur Folge, die 1913 6241 t, im Berichtsjahr hingegen nur noch 4404 t betrug. Demgegenüber ist die Tagesleistung von 20,73 t im letzten Friedensjahr auf 24,99 t im Jahre 1921 gestiegen und im Berichtsjahr wieder auf 24,07 t zurückgegangen.

Die schwedische Hochofenindustrie hat ihren Hauptsitz in den Bezirken Örebro, Kopparberg, Västmanland und Gävleborg. Norrbotten, das im Jahre 1922 76,75 % zu der Eisenerzförderung beitrug, war an der Roheisenerzeugung gleichzeitig nur mit 5,28 % beteiligt.

Nach Sorten gliederte sich die schwedische Roheisenerzeugung in den Jahren 1913 und 1920–1922 gemäß der Zahlentafel 11.

Zu etwas mehr als der Hälfte besteht die schwedische Roheisengewinnung aus Martinroheisen; auf Bessemereisen sowie auf Schmiede- und Puddelroheisen entfielen je rd. 19 %, während auf Gießereiroheisen 9,46 % kamen; im Vorjahr betrug dieser Anteil 13,56, im Jahre 1920 sogar 23,43 % gegen nur 4,21 % im letzten Friedensjahr.

Zahlentafel 11. Verteilung der Roheisengewinnung nach Sorten.

Roheisensorten	1913 %	1920 %	1921 %	1922 %
Schmiede- und Puddelroheisen .	25,98	16,53	9,86	19,59
Bessemerroheisen .	19,77	16,08	16,24	19,08
Martinroheisen . .	50,03	43,96	60,33	51,87
Spiegeleisen . . .	0,01	—	—	—
Gießereiroheisen .	4,21	23,43	13,56	9,46

Die Zahlentafel 12 bietet eine Übersicht über die Gewinnungsergebnisse der Eisen- und Stahlindustrie im Berichtsjahr verglichen mit dem Vorjahr.

Zahlentafel 12. Gewinnungsergebnisse der Eisen- und Stahlindustrie.

Erzeugnisse	Gewinnung			Wert der Gewinnung	
	1921 t	1922 t	± 1922 geg. 1921 t	1921 1000 K	1922 1000 K
Roheisen	314 378	264 259	- 50 119	45 532	27 714
Roheisen in Barren	24 352	39 824	+ 15 472	6 646	7 580
Bessemerstahl . . .	33 061	36 650	+ 3 589	7 316	5 932
Martinstahl	164 142	257 149	+ 93 007	42 543	42 660
Tiegelguß- und Elektrostaht . . .	14 399	17 234	+ 2 835	5 790	4 596
Eisen u. Stahl in Stäben	65 969	108 142	+ 42 173	22 759	24 493
Knüppel und Luppen	114 849	197 648	+ 82 799	29 433	38 012
Röhren	7 055	18 691	+ 11 636	3 274	5 186
Rohbearbeitetes Eisen	15 031	31 793	+ 16 762	5 907	6 766
Winkel- und Flußeisen	9 687	16 376	+ 6 689	3 208	3 833
Radreifen, Eisenschienen, Achsen, Platten usw.	1 377	1 414	+ 37	487	338
Bandeisen und -stahl	30 931	52 131	+ 21 200	11 706	14 451
Walzdraht	14 172	38 357	+ 24 185	5 156	9 051
Grobbleche	9 559	11 937	+ 2 378	4 489	3 662
Feinbleche	14 502	19 545	+ 5 043	7 898	6 942

Hiernach weisen mit Ausnahme von Roheisen sämtliche Erzeugnisse eine größere Herstellungsziffer auf als im Vorjahr. Doch konnte der 1921 eingetretene Rückgang in der Berichtszeit nicht wieder eingeholt werden, nur in Halbzeug und in roh bearbeitetem Eisen wurde die Gewinnung von 1920 erreicht. Am erheblichsten war die Zunahme bei Martinstahl (+ 93 000 t), Halbzeug (+ 83 000 t) und Stabeisen und -stahl (+ 42 000 t).

Über den Außenhandel Schwedens in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen haben wir für die Jahre 1922 und 1923 auf S. 315 des laufenden Jahrgangs nähere Angaben gemacht.

Neben der Eisenhüttenindustrie tritt das Metallhüttenwesen sehr stark zurück, in der Berichtszeit ist es sogar ganz bedeutungslos geworden. Seine Gewinnungsziffern sind für die Jahre 1913–1922 in der folgenden Zahlentafel wiedergegeben.

Zahlentafel 13. Ergebnisse der Metallhüttenindustrie.

Jahr	Gold kg	Silber kg	Blei t	Kupfer t	Zink t
1913	25,4	1037	1235	4215	2115
1914	84,3	1074	1396	4692	2300
1915	37,3	754	1918	4561	8588
1916	18,2	1180	2076	3181	9997
1917	11,1	1784	3174	4423	7979
1918	15,0	980	2241	2956	4098
1919	21,6	620	827	3558	2321
1920	7,6	360	863	1289	5760
1921	1,6	415	488	1149	3510
1922	1,0	0,8	306	—	1550

Die Zahl der in der schwedischen Bergwerks- und Hüttenindustrie beschäftigten Arbeiter ist in der Nachkriegszeit dauernd zurückgegangen, im letzten Jahr war sie bei 32 316

Zahlentafel 14. Arbeiterzahl in der Bergwerks- und Hüttenindustrie.

Betriebszweig	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
Eisenerzgruben	11 323	11 155	11 061	10 664	9 702	8 820	7 893	6 635
andere Erzgruben und Wäschen	2 934	3 369	3 884	3 837	3 035	2 339	1 951	1 675
Kohlengruben	2 301	2 348	2 527	2 486	2 650	2 676	2 674	2 131
Feldspatgruben	224	212	271	232	220	179		
Eisenhüttenwerke	28 868	29 745	30 535	31 208	28 188	29 495	22 347	21 532
andere Hüttenwerke	1 213	1 337	1 177	1 232	1 313	892	757	343
zus.	46 863	48 166	49 455	49 659	45 108	44 401	35 622	32 316

Mann um 3306 kleiner als im Vorjahr. Auf die einzelnen Betriebszweige verteilte sie sich wie Zahlentafel 14 zeigt.

Im Bergbau und in der Eisenindustrie Schwedens waren im Jahre 1922 insgesamt 8422 (8875) Motoren mit zusammen 265 181 (281 176) PS in Betrieb. Auf die Eisenindustrie entfielen davon 185 544 (196 745) PS, auf den Bergbau und die Brikettie-

rungswerke 76 656 (80 733) PS und auf die andern Werke (außer Steinbrüchen) 2981 (3698) PS.

Über den Reingewinn der Unternehmungen der schwedischen Bergwerks- und Hüttenindustrie liegen Angaben nur bis zum Jahre 1921 vor¹.

¹ s. Glückauf 1923, S. 799.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

In seinem Aufsatz »Die Vakuumdestillation des gesättigten Benzolwaschöles«¹ glaubt Oberingenieur Kelting durch seine Rechnungen nachweisen zu können, daß es bei der Vakuumdestillation nicht möglich ist, die Benzole aus dem Waschöl restlos abzutreiben. Diese Behauptung steht in einem derartigen Widerspruch zu den Ergebnissen der Praxis, daß sie nicht unwidersprochen bleiben darf.

Es sei gleich hier betont, daß dieser scheinbare Widerspruch zwischen Theorie und Praxis gar nicht besteht. Dem Verfasser ist nämlich ein Fehler unterlaufen, wodurch seine Rechnungen und somit auch die Schlußfolgerungen daraus hinfällig werden. Bis zur Spalte 6 in der Zahlentafel auf Seite 177 ist die Rechnung richtig und der Gesamtdruck über dem Kondensat zutreffend angegeben. Aus diesem Gesamtdruck und der Zusammensetzung der gesamten die Pfanne verlassenden Leichtöldämpfe will der Verfasser die Teildrücke über dem abgetriebenen Waschöl bei 145° C ermitteln. Das ist aber unzulässig und zeugt von mangelnder Erkenntnis der Vorgänge, die sich in der Destillierpfanne abspielen. Die Teildrücke werden doch an den verschiedenen Stellen der Destillierpfanne verschieden sein. Am Pfanneneingang wird aus dem Waschöl ein Dampf entweichen, der sehr viel Benzole neben sehr wenig Waschöl enthält. Am Pfannenausgang werden die Verhältnisse gerade umgekehrt liegen.

Kelting hat die Teildrücke über dem Waschöl für eine Stelle der Destillierpfanne ausgerechnet, wo das entwickelte Dampfgemisch gerade dieselbe Zusammensetzung hat wie das die Pfanne im ganzen verlassende Dampfgemisch, er rechnet aber dann mit diesen Teildrücken weiter, als ob es sich um die Teildrücke über dem abgetriebenen Waschöl am Pfannenausgang handelte. Mit andern Worten, er rechnet von Spalte 7 ab mit einem unrichtigen Wert weiter und kommt infolgedessen zu unzutreffenden Ergebnissen.

Zur Berechnung der Teildrücke über dem abgetriebenen Waschöl bei 145° C darf man nicht die molekulare Konzentration des Leichtöls, also des gesamten Destillats, zugrundelegen, sondern man muß von der molekularen Konzentration der Dämpfe ausgehen, die sich am Pfannenausgang aus dem Waschöl entwickeln. Das Dampfgemisch, daß der Verfasser seiner Berechnung der Teildrücke über dem abgetriebenen Waschöl zugrundelegt, befindet sich auch wohl in der Destillierpfanne, da es ja dort entwickelt wird, steht aber nicht mit dem abgetriebenen Waschöl im Gleichgewicht, wie Kelting einfach annimmt, sondern es stellt den Mittelwert aus der gesamten Dampfmenge dar, die aus der Pfanne entweicht.

¹ Glückauf 1924, S. 176.

Nachdem gezeigt worden ist, daß die gegen die Vakuumdestillation erhobenen Einwände unbegründet sind, soll durch eine einfache Überlegung bewiesen werden, daß es bei der Vakuumdestillation sehr wohl möglich ist, die Benzole restlos abzutreiben.

Bei isothermer Destillation erfolgt die Änderung in der Zusammensetzung des zu destillierenden Gemisches so, daß seine Dampfspannung infolge der Verdampfung verkleinert wird. Die Dampfspannung von angereichertem Waschöl ist nun bekanntlich größer als die von reinem Waschöl. Daraus folgt, daß die Destillation von angereichertem Waschöl derart verlaufen wird, daß sich die Zusammensetzung des Gemisches einem Grenzzustand nähert, bei dem der Dampfdruck möglichst klein ist. Dieser Grenzzustand ist das reine Waschöl. Erniedrigt man den Druck noch weiter, so verdampft schließlich reines Waschöl.

Aus dieser Überlegung geht hervor, daß bei einem Druck, bei dem reines Waschöl verdampft, in dem Gemisch kein Benzol mehr enthalten sein kann, vorausgesetzt, daß für diesen Vorgang die entsprechende Zeit zur Verfügung steht. Bei einer Temperatur von 145° C und einem Druck von 37 mm QS befindet sich reines Waschöl im Siedezustand. Daraus folgt, daß es bei dieser Temperatur und bei diesem Druck sehr wohl möglich ist, durch mittelbare Beheizung die Benzole restlos abzutreiben.

Unter den bei der Vakuumdestillation nach dem Verfahren von Raschig in der Bauart von Koppers vorliegenden Verhältnissen gelangt nun das angereicherte Waschöl mit einer Temperatur von 125° C aus dem Wärmeaustauscher in die Destillierpfanne, ist also bereits derart vorgewärmt, daß sich nicht nur das in ihm enthaltene Benzol und Homologe, sondern auch das Waschöl bei dem vorhandenen Unterdruck von 650 mm QS im Siedezustand befinden. Das Waschöl legt in der Destillierpfanne einen längern, zwangsläufig vorgeschriebenen Weg zurück, der so bemessen ist, daß die Zeit für den Destillationsvorgang vollständig ausreicht. Die einzelnen Bestandteile des Gemisches verdampfen nun entsprechend den jeweiligen Teildrücken. Daraus ergibt sich für den ersten Teil des in der Destillierpfanne zurückgelegten Weges eine starke Benzolverdampfung aus dem angereicherten Waschöl, während die Waschölverdampfung zunächst sehr gering ist. Dieses Verhältnis verschiebt sich jedoch fortlaufend auf dem Wege nach dem Pfannenausgang zu, so daß zuletzt fast reines Waschöl verdampft. Außerdem wird die Temperatur in der Destillierpfanne noch auf 145° gesteigert.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich klar, daß unter den Verhältnissen, wie sie bei der genannten Vakuumdestillation vorliegen, in dem abgetriebenen Waschöl unmöglich Benzol enthalten sein kann. Benzolverluste sind also gerade bei der Vakuumdestillation vollständig ausgeschlossen, wie es auch die Praxis bewiesen hat.

Zu dem Nachtrag des genannten Aufsatzes möge noch folgendes erwähnt werden. Das scheinbar ungünstige Benzol-ausbringen der Duisburger Anlage war beabsichtigt. Bei Gaswerken ist es bekanntlich sehr zweckmäßig, die Benzolkohlenwasserstoffe nicht ganz auszuwaschen, damit durch ihr Verbleiben im Gase die Rohrleitungen gegen Korrosionen geschützt werden (vgl. D. R. P. 340 727).

Die »auffallend günstigen« Zahlen bei der Untersuchung des abgetriebenen Waschöls hätte der Verfasser nicht mit einigen Redensarten abtun sollen, da sie auf dieselbe Art ermittelt worden sind, wie es bei jedem andern Benzolgewinnungsverfahren bisher üblich gewesen ist. Sie hätten ihn vielmehr veranlassen sollen, seine Rechnung einer Nachprüfung zu unterziehen.

Daß beim Retortenbetrieb die Zusammensetzung der einzelnen Benzolfraktionen eine andere ist als beim Kokereibetrieb und durchaus mit den im Gaswerk Duisburg ermittelten Zahlen im Einklang steht, hätte der Verfasser eigentlich wissen müssen.

Heinrich Koppers, Essen.

In der Zuschrift der Firma Koppers ist in sehr anschaulicher Weise dargestellt, wie die Entfernung der Benzole aus dem Waschöl erfolgt, wenn dieses auf einem langen Wege über eine geheizte Fläche strömt und die entstehenden Dämpfe so abgeleitet werden, daß sie nicht wieder mit der Flüssigkeit in Berührung kommen. Würde die Destillation in der Vakuumwanne nach Raschig genau so erfolgen, so wären allerdings die Ergebnisse der Rechnung auf dieses Verfahren nicht anwendbar, sondern es kämen ähnliche Verhältnisse in Frage wie bei der Vakuumdestillation im Gegenstrom-Kolonnenapparat, deren günstige Aussichten am Schluß meines Aufsatzes angedeutet sind.

Nun ist bei der Vakuumwanne nach Raschig zwar für eine zwangsweise erfolgende Führung der Flüssigkeit gesorgt; die Dämpfe können sich dagegen in dem freien Raum oberhalb der Flüssigkeit beliebig mischen. Bei der flachen Form der Pfanne werden diese ferner dicht über den Flüssigkeitsspiegel hinweg zum Ausgangsstutzen geleitet und kommen auf diesem Wege in innigste Berührung mit dem im Vakuum stark spritzenden, wallenden und schäumenden Öl. Die Benzolmenge im Öl nimmt daher günstigstenfalls nur bis zu einer Konzentration ab, bei der die Teilrücke des Benzols im Waschöl und im Dampf gemischt im Gleichgewicht sind. Jede weitere Abnahme ist ausgeschlossen, da die hochspritzenden Ölteilchen sofort wieder Benzol aus den Dämpfen aufnehmen würden. Bei der jetzigen Form der Vakuumwanne ist daher das Rechnungsergebnis auch für das Raschig-Verfahren zutreffend.

Wie weit das sehr verschieden hohe Benzol-ausbringen der Duisburger Anlage gewollt und wie weit der hohe Gehalt an Benzolhomologen auf heißen Retortengang zurückzuführen ist, läßt sich an Hand der vorliegenden Zahlen nicht nachprüfen.

Die Untersuchung des abgetriebenen Waschöls mit Hilfe der sogenannten Destillationsprobe kann als Beweis für die Vollkommenheit des Abtriebes nicht gelten. Einen Anhalt, mit welchen Fehlergrößen hier gerechnet werden muß, gibt Direktor Neumann selbst in seinem Aufsatz¹. Berechnet man einmal aus der Benzolerzeugung (A 8 der Zahlentafel auf Seite 73) und dem Waschölauf (A 9) die Benzol-ausbeute auf 100 ccm Waschöl und vergleicht diese Zahlen mit dem Ergebnis der Waschöluntersuchung (B 6), so erhält

¹ Das neue Benzolgewinnungsverfahren von Raschig, Glückauf 1924, S. 71.

man Abweichungen von $-6,8\%$, $-2,2\%$, $+25,7\%$, $+35,4\%$. In der Praxis kommt es ferner vor, daß man bei der Behandlung eines benzolarmen Gases mit einem lange im Umlauf befindlichen Waschöl ein angereichertes Öl erhalten wird, bei dem der erste Tropfen erst bei 200° übergeht. Ein solches Öl müßte nach den Neumannschen Ausführungen »restlos« vom Benzol befreit sein, während es in Wirklichkeit bei der Behandlung mit Dampf im Abtreibeapparat noch eine Benzol-ausbeute von 8–10 g/l ergibt. Man beurteilt daher mit Recht Benzolgewinnungsanlagen nach dem Benzolgehalt im Endgas, der bei guten Anlagen 1–2 g/cbm betragen muß. Solange das Raschig-Verfahren mit Benzolgehalten von 7,5 g und mehr im Endgas arbeitet — ganz einerlei, ob gewollt oder ungewollt —, ist daher die Brauchbarkeit für Anlagen, die das Benzol möglichst restlos gewinnen sollen, durch die Praxis noch nicht bewiesen.

Oberingenieur M. Kelting, Bochum.

In meiner ersten Zuschrift sind die Vorgänge in der Destillierpfanne anscheinend doch nicht genügend anschaulich dargestellt worden, denn Kelting behauptet immer noch, daß in der Destillierpfanne das abgetriebene Waschöl mit dem Dämpfegemisch im Gleichgewicht stehe.

Ein starkes Spritzen, Wallen und Schäumen des Waschöls in der Destillierpfanne kann gar nicht in Frage kommen, denn das Öl ist wasserfrei und kommt mit direktem Dampf nicht in Berührung.

Ein Gleichgewicht zwischen dem Dämpfegemisch und dem abgetriebenen Waschöl kann sich nicht einstellen, da das abgetriebene Waschöl mit dem Dämpfegemisch nicht in Berührung kommt, wie im folgenden gezeigt werden soll. Aus dem Waschöl entwickeln sich an allen Stellen seines Weges in der Destillierpfanne Dämpfe, und zwar, wie schon dargelegt worden ist, am Pfanneneingang sehr leicht siedende und fortlaufend nach dem Ausgang immer schwerer siedende, so daß zum Schluß fast reines Waschöl verdampft. Diese an den einzelnen Stellen immer neu entwickelten Dämpfe verdrängen das darüber befindliche Dämpfegemisch nach dem Dämpfeausgang. Gelegenheit zur Bildung des Gleichgewichtes ist also gar nicht gegeben. Außerdem wird die Bewegungsrichtung des Dämpfegemisches dadurch bestimmt, daß es im Kühler kondensiert wird. Sobald aber ein Wärmegefälle vorhanden ist, geht das Dämpfegemisch immer dorthin, wo es kondensieren kann. Daß aber die Dämpfe ihrer Bewegungsrichtung entgegen mit dem abgetriebenen Waschöl ins Gleichgewicht treten könnten, woran sie außerdem von den ständig neu entwickelten Dämpfen gehindert werden, ist vollständig ausgeschlossen.

Daß der Benzolgehalt im Endgas ebenfalls ein gutes Kennzeichen für die Brauchbarkeit einer Benzolgewinnungsanlage ist, soll keineswegs bestritten werden. Um zu zeigen, daß das Vakuumverfahren auch in dieser Hinsicht sehr günstige Betriebszahlen ergibt, werden nachstehend einige Angaben aus der Vakuumdestillationsanlage der Kokerei der Concordiahütte in Engers mitgeteilt, die gerade zur Verfügung stehen. Benzolgehalt nach dem Wäscher: 1,430 cbm ergaben 2,2 ccm Benzole = 1,36 g/cbm; Benzolgehalt vor dem Wäscher: 0,4075 cbm ergaben 8,9 ccm Benzole = 19,22 g/cbm.

Auch durch diese Zahlen wird die Brauchbarkeit des Vakuumverfahrens genügend bewiesen.

Heinrich Koppers.

Die Darstellung der Vorgänge in der Vakuumwanne in der vorstehenden Zuschrift der Firma Koppers ist nur dann zutreffend, wenn das Öl ruhig fließt. Da aber eine andauernde Dampfbildung stattfindet und die Größe und Zahl der Dampfblasen im umgekehrten Verhältnis zum absoluten Druck steht und je nach dem Vakuum 10–20 mal so

groß ist wie bei normalem Druck, so entsteht das bekannte starke Spritzen und Schäumen, das man bei Vakuumverdampfern anderer Industriezweige (z. B. der Zucker-, Kali- und chemischen Industrie) durch Schaugläser beobachten kann. Auch dem Erbauer der Raschig-Pfanne waren diese Verhältnisse bekannt; das zeigen die Form des Verdampfers und die Anordnung des domartigen Tropfenabscheiders oberhalb der Pfanne. Gelangen nun die hochgeschleuderten Ölteilchen in den benzolhaltigen Dämpfstrom, so werden sie, wie in der ersten Erwiderung geschildert worden ist, von neuem Benzol aufnehmen.

Abschließend sei nochmals kurz die Sachlage dargelegt: In dem auch in der Neumannschen Arbeit angeführten D.R.P. 298 823, das die Grundlage für das Arbeiten unter Vakuum bei der Benzolfabrikation bildet, ist nur von einer kontinuierlichen Destillation unter vermindertem Druck die Rede. Die Möglichkeit, in dieser einfachen Form wirtschaftlich zu arbeiten, ist in meinem Aufsatz an Hand einer Rechnung nachgeprüft worden. Die Firma Koppers hat nun dieses von ihr erworbene Verfahren weiter ausgebildet und eine Anordnung getroffen, bei der die Destillation nicht in einem einfachen Verdampfer bekannter Bauart, sondern in einer flachen Pfanne erfolgt, in der das Öl durch Führungsbleche gezwungen wird, auf einem langen Wege über die Heizfläche hinwegzuströmen. Hierdurch wird eine ähnliche Wirkung erzielt wie in den bekannten Abtreibekolonnen, nur besteht bei dieser Form der Pfanne die Gefahr, daß das bereits entbenzolt Öl aus dem Dampfraum wieder Benzol aufnimmt. Nach meiner Ansicht muß daher bei dieser Arbeitsweise die Entbenzolung ähnlich ausfallen wie bei der einfachen Vakuumdestillation, während die Firma Koppers in ihren Zuschriften die entgegengesetzte Auffassung vertritt. Nun besteht zweifellos die Möglichkeit, durch einfache bauliche Maßnahmen (Anordnung von Führungsblechen) die Dämpfe so durch die Pfanne zu leiten, daß eine reine Gegenstromwirkung zwischen Dämpfen und Flüssigkeit erzielt wird. Auf die Vorteile dieser Arbeitsweise für die Vakuumdestillation habe ich bereits hingewiesen unter Ankündigung der eingehenden rechnerischen Behandlung dieses Gegenstandes in einem weiteren Aufsatz.

Die von der Firma Koppers in der letzten Zuschrift genannten günstigen Ausbeutezahlen ihrer neuesten Anlage sind vielleicht auf einen in dieser Richtung erfolgten weiteren Ausbau des Verfahrens zurückzuführen. Kelting.

In seiner Abhandlung über die Vakuumdestillation des gesättigten Benzolwaschöles sucht Oberingenieur Kelting auf rechnerischem Wege den Beweis zu erbringen, daß bei der Vakuumdestillation eine vollständige Entfernung der Benzolkohlenwasserstoffe aus dem Waschöl unmöglich ist. Diese Berechnung mag unter gewissen Umständen eine Berechtigung besitzen. Sie trifft aber keinesfalls auf das Verfahren von Raschig zu, wie vorstehend schon von Koppers treffend nachgewiesen worden ist. Demgegenüber gibt nunmehr Kelting zu, daß seine Berechnung auf das Raschig-Verfahren nicht anwendbar sei, glaubt aber, noch behaupten zu müssen, daß die Destillation in der Pfanne unter Schäumen und Spritzen vor sich geht, wodurch die Voraussetzungen für seine Berechnung, wenn auch nicht ganz, so doch zum Teil gegeben sind. Aber auch das ist nicht zutreffend, denn bei der Vakuumdestillation des wasserfreien, gesättigten Waschöles von Duisburg tritt, wie ein einfacher Destillationsversuch in einem Glaskolben von 2 l Inhalt zeigt, kaum ein Schäumen, geschweige denn ein Spritzen der Flüssigkeit ein. Deshalb besteht auch nicht die Möglichkeit, daß der von Kelting angenommene Gleichgewichtszustand zwischen Flüssigkeit und Benzoldampf eintreten kann, um so weniger, als sich das Waschöl in der Pfanne in den durch Führungswände gebildeten Kanälen dauernd unter einer Dampfschicht bewegt,

die seiner jeweiligen Zusammensetzung entspricht, und so von dem Benzoldampfgemisch oberhalb der Führungswände getrennt ist.

Kelting hätte dies auf Grund der Duisburger Untersuchungsergebnisse des abgetriebenen Waschöles eigentlich sofort erkennen müssen, denn danach enthielt das abgetriebene Öl aus dem Vakuumverfahren keine unter 180° siedenden Bestandteile. Er setzt sich aber über dieses wichtigste Ergebnis dieser Untersuchungen leicht hinweg, indem er erklärt, daß das Untersuchungsverfahren, das er im übrigen gar nicht kennt, unzutreffende Ergebnisse liefere. Er empfiehlt dagegen, 25% des abgetriebenen Waschöles abzudestillieren und dieses Destillat durch wiederholte Destillation in seine Bestandteile zu zerlegen.

Zur Feststellung, welches der beiden Verfahren, das in Duisburg angewandt oder das von Kelting empfohlene, zu bessern Ergebnissen führt, ist eine Anzahl von Proben abgetriebenen Öles, stammend von Kokereien, die nach dem alten Verfahren arbeiten, untersucht worden. Die nachstehende Zahlentafel enthält unter a die nach dem in Duisburg für alle Untersuchungen angewandten Verfahren ermittelten Zahlen, unter b die nach dem Keltingschen Verfahren gefundenen Ergebnisse.

	1		2		3		4	
	a	b	a	b	a	b	a	b
180° . . %	0,95	0,70	1,72	1,58	1,03	0,82	0,73	0,50
150° . . %	0,55	0,41	1,39	1,06	0,62	0,44	0,43	0,25
120° . . %	0,29	0,19	1,10	0,78	0,39	0,26	0,28	0,09
100° . . %	0,17	— (Beg.)	0,77	0,55	0,16	0,07	0,13	— (Beg.)

Man sieht auf den ersten Blick, daß nach der Keltingschen Untersuchungsvorschrift niedrigere Benzolgehalte gefunden werden. Die Annahme Keltings, wonach die Analyseergebnisse des abgetriebenen Waschöles von Duisburg auf das Untersuchungsverfahren zurückzuführen seien, ist demnach unzutreffend und das Gegenteil richtig.

Zu einer so falschen Schlußfolgerung, wie sie Kelting bei einem lange gebrauchten Waschöl mit einer Anreicherung von 8–10 g Benzolkohlenwasserstoffen glaubt ziehen zu müssen, wird man bei richtiger Untersuchung nicht kommen. Nimmt man, wie es in Duisburg geschehen ist, für die Prüfung des Öles 2 kg, so wird der Siedebeginn nicht etwa bei 200°, sondern, wie es durch Versuche festgestellt worden ist, unter 100° liegen, und man wird durch fraktionierte Trennung des bis 200° übergehenden Destillates mit ziemlicher Genauigkeit auch den Inhalt an Benzolkohlenwasserstoffen in diesem gesättigten Waschöl feststellen können.

Kelting glaubt schließlich, die Untersuchungsergebnisse von Duisburg dadurch erschüttern zu können, daß er die Tageserzeugung an Benzol durch die umlaufende Ölmenge dividiert und die so gefundene Zahl mit der unter B6 in der Zahlentafel auf Seite 73 meines Aufsatzes angegebenen vergleicht. Seine Rechnung stimmt jedoch aus zwei Gründen nicht. Erstens hat er vergessen, zu der unter A8 angegebenen Benzolerzeugung diejenigen Mengen von Benzolkohlenwasserstoffen hinzuzurechnen, die in dem unter A13 angegebenen Kondensat der Rektifiziersäule bis 180° enthalten waren, und zweitens hat er übersehen, daß die Destillationsergebnisse hier, wie es sonst auch allgemein üblich ist, in Vol.-% angegeben sind. Berücksichtigt man die beiden genannten Umstände, so gelangt man zu erheblich geringeren Unterschieden gegenüber dem Analysebefunde als Kelting. Dazu kommt, daß in Duisburg durch zeitweiliges Ablassen des vom Naphthalin befreiten Kondensates zum gesättigten Waschöl ganz erhebliche Unterschiede eintreten können. Im übrigen ist es nicht üblich, nach 24stündigen Versuchen Vergleiche zwischen dem Erzeugungssoll und der

wirklichen Erzeugung zu ziehen. Fast in jedem Betriebe werden Umstände eintreten, die eine genaue Übereinstimmung zwischen den beiden Zahlen für einen so kurzen Zeitraum verhindern. Einen Ausgleich zwischen dem Mehr und dem Weniger der einzelnen Tagesergebnisse schafft nur die Zusammenfassung innerhalb eines längeren Zeitraumes.

Es ist ferner unrichtig, wenn Kelting behauptet, daß bei der Vakuumdestillation größere Mengen von Waschölanteilen an der Destillation teilnehmen als bei derjenigen im Kolonnenapparat. Der Vergleich zwischen den Zahlen seiner Zahlentafel auf Seite 178 mit denjenigen eines Leichtöles aus dem alten Verfahren mit 25–30% Waschölbestandteilen ist nicht maßgebend. Bekanntlich geht ein viel größerer Teil des Waschöles mit dem Wasserdampf aus der eigentlichen Destillierkolonne über, als in dem Leichtöl nach dem Niederschlagen im Kühler enthalten ist. Ein Teil des mitabdestillierten Waschöles wird in der eben zu diesem Zweck auf die Destillierkolonne aufgesetzten Rektifizierkolonne, bestehend aus einer Anzahl von Leerbecken, zurückgehalten und fließt ununter-

brochen in die Destillierkolonne zurück. Würde man diese Mengen am untersten Becken des Rektifizieraufsatzes gesondert abführen und die Mengen zu den im Leichtöl enthaltenen hinzufügen, so stände das erhaltene Ergebnis bestimmt im Gegensatz zu der von Kelting aufgestellten Behauptung.

Es trifft auch nicht zu, daß in Duisburg gerade das Benzol nicht ausgewaschen worden sei, was Kelting gleichfalls auf das Vakuumdestillationsverfahren zurückführt. Das Verhältnis des Benzols zu den übrigen Benzolkohlenwasserstoffen ist in Duisburg offensichtlich von dem beim Kokereibetrieb verschieden. Als Beweis hierfür diene die nachstehende Zahlentafel, in der eine Reihe von Analysen des auf der Kokerei der Concordiahütte in Engers gewonnenen Benzols wiedergegeben ist. Sie liefern zusammen mit der Mitteilung von Koppers über die Auswaschung des Gases auf der genannten Anlage den bündigsten Beweis dafür, daß alle Schlußfolgerungen, die Kelting aus seiner Berechnung hinsichtlich des Raschigschen Vakuumverfahrens gezogen hat, hinfällig sind.

Siedegrenzen des Motorenbenzols aus der Benzolfabrik der Concordiahütte in Engers.

spez. Gew.	2. 2. 24			3. 2. 24			5. 2. 24		6. 2. 24			7. 2. 24		
	0,883	883	883	883	883	883	883	882	881	878	878	881	879	881
– 100° . . %	75	79,5	78	79	78	78	75	76	74	72	74	77	73	74
– 120° . . %	85	89	89	89	89	89	85	86	86	85	88	87	87	87
– 150° . . %	90	93,5	93	94	93	94	91	93	93	92	95	93	93	94
– 180° . . %	96	98	98	98	98	98	96	97	98	97	98,5	97	98	98

Direktor B. Neumann, Werne bei Bochum.

Direktor Neumann hat bei seinem Destillationsversuch wahrscheinlich einen kugelförmigen Glaskolben benutzt, bei dem die Dampfblasen an den Wandungen hochsteigen und keine Flüssigkeit emporschleudern können. Benutzt man einen Kolben mit flachem Boden und konzentriert die Wärmezufuhr auf diesen, so steigen die Dampfblasen in der Flüssigkeit hoch, und es ergibt sich ein ganz anderes Bild, das den wirklichen Betriebsverhältnissen weit mehr entspricht.

Aus der Zuschrift geht ferner hervor, daß die Öluntersuchungen in Duisburg nach einem mir unbekanntem, also anscheinend neuen Verfahren erfolgen. Da Neumann die Arbeitsweise selbst nicht beschreibt, so muß ich zu ihrer Prüfung nochmals auf den Vergleich der Analysenbefunde mit den Betriebsergebnissen zurückgreifen. Berücksichtigt man, daß die Werte der Zahlentafel Vol.-% angeben sollen, und daß der Rücklauf aus der Rektifiziersäule bei der Duisburger Anlage nach erfolgter Naphthalinausscheidung nicht ununterbrochen, wie es zweckmäßig geschieht, sondern absatzweise dem Waschöl wieder zugesetzt wird, so ergeben sich immer noch Abweichungen bis zu 23%. Ist nun die Meßgenauigkeit bei den 24stündigen Duisburger Versuchen nicht schärfer gewesen, als Neumann zur Erklärung dieser Abweichungen angibt, so sind die ganzen aus den Versuchen gezogenen Folgerungen von zweifelhaftem Wert.

Die bei den Öluntersuchungen zu überwindende Schwierigkeit liegt darin, daß die Siedekurve nicht nur eine Funktion des Benzolgehaltes, sondern auch der Ölzusammensetzung ist. In der Praxis kommen Verschiebungen bis zu 50° und mehr vor, je nachdem, ob ein niedrig siedendes frisches oder ein hochsiedendes verdicktes Öl zu prüfen ist. Die Erklärung dafür läßt sich an Hand der Raoult'schen Gesetze leicht geben. Das von mir entsprechend einem ähnlichen Vorschlage von Still¹ vorgeschlagene Untersuchungsverfahren vermeidet diese Fehlerquelle zwar, erfordert aber ein so sorgfältiges Arbeiten, daß es für laufende Betriebsuntersuchungen nicht geeignet ist. Es würde daher erwünscht sein, das Neumannsche Verfahren kennen zu lernen, obgleich

dem Anschein nach auch dadurch die bestehenden Schwierigkeiten nicht beseitigt werden.

Die Größe des Rücklaufes aus den Leerbecken der Destillierkolonne beim alten Waschölverfahren ist viel geringer, als Neumann annimmt. Die Leerbecken tragen ihren Namen nicht zu Unrecht, da sie außer einigen mechanisch mitgerissenen Öltropfen und einer der Luftkühlung entsprechenden winzigen Menge Kondensat keine Flüssigkeit in die Hauptkolonne zurückleiten.

Zur Frage des Verhältnisses der einzelnen Benzolhomologen zueinander habe ich mich bereits geäußert.

Kelting.

Nachdem die Firma Koppers die BenzolAuswaschung auf der Kokerei Engers bis auf 1,36 g/cbm angegeben hatte, war damit auch der mittelbare Beweis für den tadellosen Abtrieb des gesättigten Waschöles beim Vakuumverfahren erbracht, und man hätte annehmen sollen, daß weitere Auseinandersetzungen überflüssig gewesen wären. Für jeden Unvoreingenommenen mußte es klar sein, daß die unvollkommene Auswaschung des Benzols auf der Duisburger Anlage nur auf den für diesen Zweck wenig geeigneten umlaufenden Wäscher (Standardwäscher) zurückzuführen ist, weil das Gaswerk Duisburg, wie gleichfalls bereits erwähnt wurde, keinen Wert auf eine restlose Entfernung des Benzols aus dem Gase legt. Es hat deshalb auch keinen Zweck, die Auseinandersetzung noch weiter fortzusetzen. Jedoch sei kurz nur folgendes nochmals festgelegt: die Untersuchung des abgetriebenen Öles in Duisburg ist nicht nach einem neuen Verfahren vorgenommen worden, sondern nach einem alten, sehr gut bewährten, das dem von Still empfohlenen ähnelt, das, wie Vergleichsanalysen (s. die vorhergehende Erwiderung) gezeigt haben, genauer ist als das von Kelting vorgeschlagene. Bei dem bereits in Duisburg erreichten guten Abtrieb lag keine Veranlassung vor, an der Bauart der Pfanne auch nur das Geringste zu ändern, um so weniger, als über den Bau derartiger Destillationspfannen schon jahrelange Erfahrungen zur Verfügung stehen.

¹ Glückauf 1916, S. 911.

Der Vergleich des Arbeitsvorganges in der Vakuumpfanne mit einem Verdampfer der Zucker- oder Kaliindustrie ist in jeder Beziehung recht unglücklich, wenn man bedenkt, daß aus den Lösungen des Verdampfers die 10- bis 15-fachen Gewichtsmengen bei einer viel größeren Schichthöhe und bei einem erheblich geringern Volumengewicht des Wasserdampfes gegenüber dem Benzoldampf zu entfernen sind.

Kurz zusammengefaßt ist demnach folgendes festzustellen: Der unmittelbare und der mittelbare Beweis für den tadellosen Abtrieb durch Analyse des Waschöles und Feststellungen des Benzolgehaltes im abgehenden Kokereigas (Engers) sind erbracht worden und damit alle Schlußfolgerungen Keltings in bezug auf das Vakuumverfahren von Raschig hinfällig. Da er die erwähnten übrigen Vorzüge des neuen Verfahrens, d. s. große Reinheit des Vorproduktes (s. Analysen des Vorproduktes Engers), geringer Waschöl-, Dampf-, Kühlwasser- und Kraftverbrauch, nicht angezweifelt hat, bleiben somit alle Ausführungen meiner Abhandlung über das neue Benzolgewinnungsverfahren von Raschig bestehen. Neumann.

Da Neumann nochmals auf das Öluntersuchungsverfahren zurückkommt, muß ich darauf hinweisen, daß nicht einzusehen ist, weshalb bei der vorgeschlagenen genauen Öl-

untersuchung weniger Benzol gefunden werden sollte als nach dem alten Verfahren. Destilliert man das Öl bis 230° (entsprechend einer etwa 25%igen Verdampfung), so muß dabei doch mindestens ebensoviel Benzol ausgetrieben werden, als wenn man nur bis 200° destilliert, und diese Benzolmenge ist bei sorgfältiger Arbeit auch quantitativ zu bestimmen. Die abweichenden Ergebnisse der Neumannschen Versuche dürften daher auf unsachgemäßes Arbeiten zurückzuführen sein.

Da sich im übrigen keine neuen Gesichtspunkte aus den Zuschriften Neumanns ergeben haben, sehe ich von einer nochmaligen Zusammenfassung der Ergebnisse des Meinungsaustausches ab und weise nur auf den entsprechenden Abschnitt in meiner zweiten Erwiderung hin. Es ist hier — im Gegensatz zu den irreführenden Neumannschen Behauptungen — klar ausgesprochen, daß nach meiner Auffassung das Raschig-Verfahren in seiner heutigen Form nicht als Gegenstromverfahren angesprochen werden kann, und daß darauf die Ergebnisse der Berechnung im wesentlichen angewandt werden können. Die Duisburger Versuche bilden keinen einwandfreien Beweis für eine praktisch ausreichende Benzolgewinnung aus dem Waschöl, und auch die einzelne gerade vorliegende Zahl über den Benzolgehalt im Endgas der Anlage Engers in der Zuschrift der Firma Koppers kann als solcher wohl nicht gelten. Keltling.

U M S C H A U.

Vorversuche zu einem neuen Kohlendestillations-Verfahren.

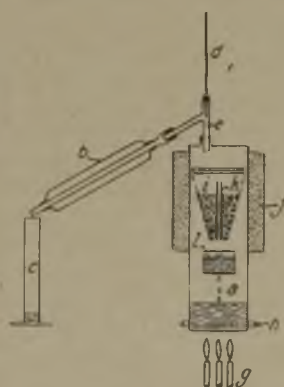
Die Kohlendestillation stützt sich auf drei grundlegende Verfahren: die Entgasung bei hoher Temperatur, die Verschwelung bei Tieftemperatur und die Vergasung in Gaserzeugern. In einem vor der American Gas Association gehaltenen Vortrag erörterte Warner¹ auf Grund von Laboratoriumsversuchen die Möglichkeit eines vierten Verfahrens, und zwar der Kohlendestillation mit Öldämpfen als Wärmeträgern.

Zu den Versuchen wurde ein Steinkohlenurteer verwandt, dessen Siedepunkt zwischen 315 und 400° lag. Diese Temperaturgrenzen wählte Warner im Hinblick auf die von Wheeler und Burgess bei der Tieftemperaturverkokung gemachte Beobachtung, daß bei Erwärmung der Kohle auf 316° flüssige, nicht aus Wasser bestehende Stoffe als ein rötlich braunes Öl ausgetrieben werden. Da die Abgabe dieses Öls nur in ganz geringem Maße von einer Gasentwicklung begleitet wird, nehmen die genannten Forscher an, daß es sich um Kohlenwasserstoffe handelt, die nicht durch Zersetzung der Kohle entstanden, sondern fertige Bestandteile der Kohle sind. Wurde die Destillationstemperatur auf annähernd 400° erhöht, so trat ein durch lebhaft Gasentwicklung gekennzeichnete kritischer Zustand ein, bei dem offenbar Zersetzungs Vorgänge stattfanden.

Um das Verhalten der Kohle während der Destillation nach dem neuen Verfahren unter Glas beobachten zu können, verwendete Warner bei einem Vorversuch einen gläsernen Destillierkolben. Dieser wurde zum Teil mit dem beschriebenen Urteer gefüllt und in den Hals des Kolbens ein 12 g Kohle enthaltendes Drahtkörnchen aus Fliegengaze gehängt, so daß die von dem langsam destillierten Urteer entwickelten Dämpfe die Kohle durchströmen mußten. Die auf diese Art behandelte Gaskohle begann bei einer Temperatur von 315° plötzlich die Siebmaschen zu durchdringen, und blasenartige Stücke fielen in den unten im Kolben befindlichen Urteer herab, während gleichzeitig das durch einen Kühler geleitete und aufgefangene Destillat eine schmutziggelbe Farbe annahm. Diese Erscheinungen setzten sich fort, bis die gesamte im Kolben befindliche Urteermenge überdestilliert war, wobei die Gasentwicklung aus der Kohle allmählich zunahm. Ein Teil der entwickelten

Dämpfe legte sich entsprechend dem spezifischen Gewicht des Äthans von 1,038 auf die Urteeroberfläche im Kolben. Nach Beendigung der Destillation bestand der dem Drahtkorb entnommene Kohlenrückstand aus einer fast trocknen, fettigen, graphitähnlichen Masse, die keine Backfähigkeit mehr besaß, sich jedoch zur Vergasung sehr gut eignete. Der überdestillierte, gleichzeitig abgetriebene Bestandteile der Kohlenbeschickung enthaltende Urteer wurde wiederum bis zur Koksbildung des Rückstandes überdestilliert. Der dabei erzielte Rückstand war sehr gasreich und enthielt einen erheblichen Anteil an Koks bildenden Stoffen. Bei der Verbrennung der gasförmigen Bestandteile dieses Koksrückstandes entwickelte sich eine sehr große Menge festen Kohlenstoffs in Form von Ruß.

Nach diesen Beobachtungen wurde der Versuch in etwas größerem Maßstabe wiederholt und dazu die in der nachstehenden Abbildung wiedergegebene Vorrichtung verwendet. Diese bestand aus dem als Destillierblase dienenden Blechzylinder *a* von 510 mm Höhe und 125 mm lichter Weite, in dessen



Versuchsvorrichtung für das neue Kohlendestillations-Verfahren.

Deckel mit einer Korkdichtung der zum Liebig-Kühler *b* nebst Auffanggefäß *c* führende, mit dem Thermometer *d* versehene Destillieraufsatz *e* eingesetzt wurde. Der Oberteil der Blase war mit dem aus Wärmeschutzmasse bestehenden Zylinder *f* umgeben, so daß nur der Unterteil auf eine Länge von 175 mm unbedeckt blieb. Zur Beheizung dienten die Bunsenbrenner *g* unter dem Blasenboden und der Ringbrenner *h* unmittelbar darüber. Als Einsatz erhielt die Blase oben das nach unten verjüngte Drahtkörnchen *i* aus Fliegengaze mit dem Röhren *k* von 12,5 mm lichter Weite, das von der aus 180 g Kohle bestehenden, bei 5 mm Maschenweite abgeseihten Beschickung senkrecht in der Mitte gehalten wurde. Dicht unter dem Drahtkorb war das offene, leere Sammelgefäß *l* von 175 ccm Fassungsver-

¹ Gas World 1923, S. 44.

mögen aufgehängt. Die Blase wurde mit 600 ccm des erwähnten Urteers beschickt. Zwei Versuche mit dieser Vorrichtung hatten die nachstehenden Ergebnisse.

Der erste Versuch wurde abgebrochen, sobald die Destillation voll im Gange war und sich 30 ccm Öl und Wasser in der Vorlage *c* angesammelt hatten. Man wollte sich von der bis dahin erfolgten Einwirkung auf die Beschaffenheit der Kohle überzeugen und zugleich feststellen, wieviel Öl sie absorbiert hatte. Die Kohle zeigte sich vollständig erweicht, Stücke waren nicht mehr zu erkennen; die ganze Beschickung bestand aus einer teerigen Masse, die sich in der Wärme mit einem Glasstab rühren ließ. An Öl hatte die Kohle 85 ccm aufgenommen.

Den zweiten Versuch führte Warner bis zur Erreichung einer Temperatur von 343° durch, wobei 200 ccm Öl überdestilliert waren. Bei erneuter Destillation des übergegangenen Öles in einem Glaskolben gewann er 110 ccm bis 343°; demnach gingen 80 ccm über, während die restlichen 20 ccm auf den Rückstand und den Destillationsverlust entfielen. Die Kohlenbeschickung zeigte einen Schwund von 50% sowohl ihrer Raum- als auch ihrer Gewichtsmenge. Das ursprünglich leere Sammelgefäß *l* war vollständig mit Öl gefüllt. Die obere Lage dieses Öles hatte einen Siedepunkt von 354°, während die untere aus dem hochviskosen, geschmolzenem Pech nicht unähnlichen Öl bestand, das aus dem Beschickungskorb *i* abgetropft war. Im Boden der Blase *a* wurden 300 ccm schweren schwarzen Teers festgestellt. Aus dem Siedepunkt von 354° der im Sammelgefäß *l* gefundenen, der Kohlenbeschickung entstammenden Öle kann man schließen, daß die Kohle während des Versuches einer Temperatur von nicht mehr als 354° ausgesetzt gewesen war. Der Rückstand, sowohl im Beschickungskorb *i* als auch im Sammelgefäß *l*, war reich an flüchtigen Bestandteilen, die sich zum größten Teil als beständige Gase abtreiben ließen. Dabei genügte eine 566° nicht übersteigende Temperatur zur Austreibung der Gase, die keinerlei kondensierbare Dämpfe oder sonstige zur Rußbildung neigende Körper enthielten, während ein aus Kohlenstoff und Asche bestehender Rückstand verblieb.

Durch weitere Beobachtungen sollte bei diesen Versuchen zugleich der Einfluß des Sauerstoffs auf die Backfähigkeit der Kohle festgestellt werden. Gewisse Urteere mit einem unter 400° liegenden Siedepunkt bestehen bis zu 30% aus Teersäuren (Phenolen) mit einem Siedepunkt von 232°. Diese Säuren trennte Warner in bekannter Weise von dem übrigen Öl, überführte sie in den beschriebenen Destillierkolben aus Glas, in dessen Hals ein mit Kohle beschickter Drahtkorb befestigt war, und setzte die Kohle den bei der Destillation der sauren Urteerbestandteile entwickelten Dämpfen von verschiedenem Siedepunkt aus. Solange Sauerstoff gegenwärtig war, lösten sich aus der Kohle schmutzige Bestandteile. Wurde die Destillation unterbrochen und der Luft erneut Zutritt gestattet, dann wiederholte sich diese Erscheinung. Führte man jedoch einen Sauerstoffstrom in den Raum über den kochenden Urteersäuren ein, so setzte sich die Öl- abgabe der Kohle dauernd fort und konnte während einer Zeitspanne von 4 st ununterbrochen beobachtet werden. Bei der Verkokung des Urteersäurerückstandes fand eine lebhaftere Explosion unter heftigem Knall statt. Das Gefüge des im Tiegel aus dem Kohlenbeschickungsrückstand im Drahtkorbe gewonnenen Koks war durch die Einwirkung der Urteersäuredämpfe wesentlich verbessert worden. Durch Zusatz des schäumenden, im Destillierkolben verbliebenen Rückstandes der Urteersäuren zu gewöhnlicher Kesselkohle erreichte man bei Erhitzung im Tiegel eine gute Koksbildung.

Aus derartigen Versuchen lassen sich Schlüsse auf den Einfluß des Sauerstoffs bei der Verkokung von Kohle mit hohem Sauerstoffgehalt ziehen. Warner glaubt aus den bisherigen Ergebnissen ableiten zu können, daß Steinkohle bei einer unter 371° liegenden Temperatur vollständig erweicht werden kann, wobei die Backfähigkeit verschwindet. Unter bestimmten Bedingungen genügt eine unter 566° liegende Temperatur zur restlosen Austreibung der in der Kohle enthaltenen flüchtigen Bestandteile.

In dem an sich sehr bemerkenswerten und anregenden Bericht fehlt für eine zuverlässige Beurteilung der Forschungsergebnisse eine ganze Reihe von wichtigen Zahlenangaben, so vor allem über die chemische Zusammensetzung der Ausgangskohle vor und nach ihrer Behandlung bei den Versuchen. Von der angegebenen Versuchsvorrichtung bis zur betriebsmäßigen Ausgestaltung des Verfahrens ist noch ein so gewaltiger, umfangreiche Vorarbeiten und sowohl weitere Versuche als auch wirtschaftliche Betrachtungen erfordernder Weg, daß mit seiner Verwirklichung in absehbarer Zeit kaum zu rechnen ist.

Th a u.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Mai 1924.

1924 Mai	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum.							
	Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter	
					Höchstwertes	Mindestwertes	0 = ruhig	1 = gestört	2 = stark gestört
o	+	-	,			vorm.	nachm.	
1.	9 38,51	44,4	34,8	9,6	1,7 N	7,8 V	0	0
2.	9 39,03	44,1	36,1	8,0	1,6 N	7,3 V	0	0
3.	9 38,70	39,3	34,5	4,8	1,6 N	8,4 V	0	0
4.	9 39,95	40,2	36,2	4,0	3,1 N	8,0 V	0	0
5.	9 39,10	43,9	35,8	8,1	2,1 N	9,1 V	0	0
6.	9 38,85	44,9	36,0	8,9	2,1 N	11,0 N	0	0
7.	9 38,58	44,0	35,0	9,0	1,7 N	8,6 V	0	0
8.	9 38,55	45,0	33,6	11,4	1,7 N	8,5 V	0	0
9.	9 38,83	44,5	34,8	9,7	2,1 N	9,4 V	0	0
10.	9 38,54	41,8	35,2	6,6	1,6 N	7,8 V	0	0
11.	9 38,14	37,9	34,3	3,6	1,6 N	6,6 V	1	0
12.	9 38,60	38,7	34,5	4,2	0,5 N	7,0 V	0	1
13.	9 37,96	39,0	32,7	6,3	0,2 N	1,5 V	1	0
14.	9 38,73	42,4	36,1	6,3	1,1 N	6,5 V	0	0
15.	9 38,79	43,4	34,7	8,7	0,6 N	8,1 V	0	0
16.	9 38,03	42,5	33,8	8,7	2,1 N	7,6 V	0	1
17.	9 37,84	43,8	30,9	12,9	1,7 N	6,7 V	1	0
18.	9 38,60	46,2	33,5	12,7	1,2 N	6,7 V	0	0
19.	9 39,25	46,7	33,8	12,9	1,2 N	6,4 V	0	0
20.	9 38,14	47,1	32,9	14,2	1,6 N	8,5 V	1	1
21.	9 38,81	50,2	30,6	19,6	2,5 N	8,3 V	1	1
22.	9 39,97	49,4	37,3	12,1	4,2 N	11,0 N	2	2
23.	9 37,15	45,5	18,3	27,2	3,1 N	0,4 V	2	2
24.	9 37,58	45,3	33,8	11,5	1,6 N	6,9 V	1	1
25.	9 37,01	42,6	32,6	10,0	1,2 N	7,3 V	1	1
26.	9 37,17	43,6	32,6	11,0	3,6 N	6,6 V	1	1
27.	9 37,66	44,9	31,7	13,2	1,5 N	8,7 V	1	0
28.	9 40,02	43,3	34,2	9,1	5,5 N	10,7 N	2	1
29.	9 37,26	43,8	31,1	12,7	0,6 N	7,1 V	0	0
30.	9 37,89	42,7	35,5	7,2	0,9 N	7,8 V	0	1
31.	9 37,86	44,7	33,9	10,8	1,6 N	8,5 V	0	0
Mittel	9 38,42	43,7	33,6	10,1		Summe	15	13

WIRTSCHAFTLICHES.

Verhältnisse der Arbeiter der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen im Rechnungsjahr 1922.

Auf den staatlichen Bergwerken, Hütten und Salinen waren im Berichtsjahre durchschnittlich 61 410 Personen beschäftigt gegenüber 75 400 im Vorjahre. Die Belegschaft hat sich demgemäß um 13 990 Personen gleich 18,55 % vermindert. Der Rückgang der Belegschaft beruht im wesentlichen in der Abtretung von Staatsbetrieben an Polen. Auf die einzelnen Betriebszweige verteilen sich die beschäftigten Personen wie folgt:

	1921	1922	± 1922 gegen 1921 %
Bergbau	68 439	53 769	- 21,44
davon			
Steinkohlenbergwerke . .	61 237	46 490	- 24,08
Braunkohlenbergwerke . .	395	412	+ 4,30
Kalialzbergwerke	2 799	2 838	+ 1,39
Eisenerzbergwerke	387	388	+ 0,26
sonstige Erzbergwerke . .	3 621	3 641	+ 0,55
Gewinnung von Steinen und Erden	625	612	- 2,08
Bernsteingewinnung	1 546	1 618	+ 4,66
Hüttenbetrieb	3 755	4 200	+ 11,85
Salinenbetrieb	736	882	+ 19,84
Badeanstalten	218	231	+ 5,96
Bohrverwaltung	81	98	+ 20,99
zus.	75 400	61 410	- 18,55

Die Stimmung unter den Arbeitern war im allgemeinen ruhig; nur in Oberschlesien und Westfalen wurden die Lebensverhältnisse der Arbeiter durch Gewaltmaßnahmen der Polen und Franzosen stark beeinträchtigt. Der fortgesetzt zunehmenden Teuerung entsprechend mußten die Löhne der Arbeiter mehrfach erhöht werden. Lohnforderungen wurden durch Abschluß bzw. Erneuerung oder Ergänzung von Tarifverträgen geregelt und die Verhandlungen hierzu teils unmittelbar, teils in der Reichsarbeitsgemeinschaft (Fachgruppe Bergbau) geführt. Der Verkehr zwischen Werksverwaltungen und Betriebsvertretungen gestaltete sich im allgemeinen freundlich; es kann auch festgestellt werden, daß die Arbeitsfreudigkeit gegen das Vorjahr zugenommen hat.

Hervorgehoben zu werden verdient, daß die Arbeitervertreter der Delbrückschächte bei Makoschau sich in anerkennenswerter Weise für die Deutscherhaltung dieser Anlage eingesetzt haben.

In Oberschlesien hatten die deutschgesinnten Beamten, Angestellten und Arbeiter der Staatsbetriebe kurz vor Abtretung der den Polen zugesprochenen Teile des dortigen Industriebezirks außerordentlich unter den Verfolgungen der Polen zu leiden. Die Deutschen wurden bedroht, zum Teil auf das ärgste mißhandelt und von ihren Arbeitsstätten und aus ihren Wohnungen vertrieben. Die Schlafhäuser wurden von polnischen Banden durchsucht und die Deutschen unter Mißhandlungen hinausgewiesen. Durch nächtliche Schießereien wurden die Belegschaften häufig in Unruhe versetzt und teilweise auch von der Anfahrt abgehalten. Wiederholt wurden Handgranatenattentate verübt.

Durch diese Gewaltmaßnahmen wurde der bereits eingeleitete Austausch von Arbeitern der polnisch werdenden und der deutsch bleibenden Werke empfindlich gestört. Die von den Berginspektionen I und IV sowie von den Rheinabenschächten der Berginspektion III vertriebenen Arbeiter wurden, soweit irgend möglich, auf den deutsch gebliebenen Werken angelegt.

In ähnlicher Weise suchten polnische Arbeiter die deutschgesinnten Belegschaftsmitglieder der Friedrichshütte und Friedrichsgrube von ihren Arbeitsstätten zu vertreiben. Ihre Unterbringung auf andern Werken war durch Wohnungsmangel

sehr erschwert, doch gelang es, besonders gefährdete deutsche Arbeiter auf der staatlichen Eisenhütte Malapane und auf deutsch-oberschlesischen Privatwerken unterzubringen. Größere Beruhigung trat jedoch erst nach Abzug der Franzosen im Juli 1922 ein. Zu erwähnen ist die gegenseitige Abwanderung von Arbeitern im Juni und Juli 1922, nachdem die neue Grenze für Deutsch-Oberschlesien festgesetzt war.

Im Westen Preußens hatten im besondern die in treuer Pflichterfüllung und im Gehorsam gegen die deutschen Gesetze verharrenden Beamten und Arbeiter der Bergwerksdirektion Recklinghausen unter der Besetzung des Ruhrgebietes zu leiden; Vertreibung von Haus und Hof unter Zurückhaltung von Hab und Gut, Verhängung von Geld- und langen Freiheitsstrafen erfolgten vor allem in der Anfangszeit der Besetzung des Ruhrgebietes in großer Zahl.

Abgesehen von diesen schweren Eingriffen in die politische Freiheit des deutschen Volkes herrschte im allgemeinen Ruhe in der Arbeiterschaft. Arbeitsniederlegungen größeren Umfangs sind auf den Staatsbetrieben nicht vorgekommen.

Der Gesundheitszustand war im allgemeinen durchaus befriedigend; ansteckende Krankheiten traten nicht in größerem Umfang auf.

Die Zahl der tödlichen Verunglückungen durch Betriebsunfälle des Grubenberichtsjahres beträgt 63 (93) oder auf 1000 beschäftigte technische Beamte und Bergarbeiter berechnet 1,026 (1,256).

Zur Ansiedlung der Arbeiter wurden im Bezirk der Bergwerksdirektion Recklinghausen 34 (20) Häuser mit zusammen 110 (68) Wohnungen aus Staatsmitteln gebaut. Im Bezirk der Oberharzer Berg- und Hüttenwerke wurde zur Behebung der Wohnungsnot der Bau von 4 Vierfamilien-Arbeiterhäusern und 1 Zweifamilien-Beamtenhaus begonnen sowie ein Haus mit zwei Wohnungen für Beamte angekauft. Ferner wurden zur Wohnungsbeschaffung für Arbeiter im Bergwerksdirektionsbezirk Hindenburg folgende Bauten errichtet: Bei der Berginspektion II 26 Vierfamilienhäuser, bei der Berginspektion III 1 Sechsfamilienhaus, 2 Vierfamilienhäuser, 1 Zweifamilienhaus, außerdem 17 Baracken mit zusammen 75 Wohnungen. Von der Berginspektion Bleicherode wurden 2 Arbeiterwohnhäuser mit zusammen 6 Wohnungen errichtet.

Über die Entwicklung der Belegschaftszahl und des Jahresförderanteils in den Betriebsjahren 1913–1922 ist dem Bericht folgendes zu entnehmen.

Rechnungs- jahr	Beschäftigte Personen ¹				Förderung ² auf 1 Arbeiter der Gesamtbelegschaft		Verfahrenre Schichten eines Arbeiters der Ge- samtbelegschaft	
	West- falen	± gegen das Vorjahr %	Ober- schle- sien	± gegen das Vorjahr %	West- falen t	Ober- schle- sien t	West- falen	Ober- schle- sien
1913	19 958	.	21 855	.	258	346	320	317
1914	17 356	-13,04	19 454	-10,99	235	308	313	307
1915	15 742	- 9,30	18 426	- 5,28	266	330	342	328
1916	16 972	+ 7,81	19 216	+ 4,29	252	288	340	331
1917	18 344	+ 8,08	20 788	+ 8,18	251	280	327	335
1918	18 408	+ 0,35	21 729	+ 4,53	229	235	322	327
1919	23 750	+29,02	26 823	+23,44	150	171	296 ³	302 ³
1920	26 618	+12,08	29 631	+10,47	174	191 ³	306 ³	319 ³
1921	28 526	+ 7,17	29 017	- 2,07	174	174 ³	327 ³	332 ³
1922	28 134	- 1,37	14 477	-50,11	155	180 ³	320 ³	332 ³

¹ Ohne Kriegsgefangene. ² Bei Berechnung des Förderanteils sind die Kriegs- und Zivilgefangenen mitberücksichtigt. ³ Kalenderjahr.

Der Saarbergbau im März 1924. Die Steinkohlenförderung im Saarbezirk betrug im März 1924 1,24 Mill. t gegen 1,16 Mill. t im Vormonat und nur 39 000 t in der entsprechenden Zeit des Vorjahres (Ausstand). Die arbeitstägliche Förderung ergab 47 859 t gegen 48 133 t im Februar. Die Bestände

beliefen sich auf 261 000 t gegen nur 34 000 t im März 1923. Die Arbeiterzahl ist im Vergleich mit dem Vormonat um 190 zurückgegangen, gegenüber der entsprechenden Zeit des Vorjahres dagegen um 2023 gestiegen. Die Zahl der Beamten erhöhte sich von 3028 im Vorjahre auf 3053 in der Berichtszeit. Der Förderanteil je Schicht eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) verzeichnet ebenfalls eine

wesentliche Steigerung u. zw. von 645 kg im Januar 1923 auf 720 kg im März 1924.

Die nebenstehende Zusammenstellung läßt die Entwicklung von Förderung, Belegschaftszahl und Leistung in den ersten drei Monaten der Jahre 1923 und 1924 ersehen.

Über den Absatz unterrichten die folgenden Angaben:

Monat	Förderung		Bestände insges. ¹		Belegschaft (einschl. Beamte)		Leistung ²	
	1923 t	1924 t	1923 t	1924 t	1923	1924	1923 kg	1924 kg
Januar	1 052 354	1 165 904	136 458	239 381	75 823	77 343	645	703
Febr.	1 299 171	1 158 332	65 038	256 719	74 994	77 124	—	716
März	392 36	1 243 991	34 089	261 218	74 889	76 937	—	720

	März		Januar-März		+ 1924 gegen 1923 %
	1923 t	1924 t	1923 t	1924 t	
Absatz:					
Selbstverbrauch	43 205	88 280	167 629	263 035	56,90
Bergmannskohle	1 363	8 667	25 982	52 618	102,52
Lieferung an					
Kokereien . . .	1 505	20 998	33 343	59 376	78,08
Verkauf . . .	26 130	1 121 684	1 182 697	3 166 524	167,74
Kokserzeugung ¹	1 093	15 927	28 038	45 099	60,85

¹ Am Ende des Monats: Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt.

² d. i. Förderanteil je Schicht eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben).

¹ Es handelt sich lediglich um die Koksherstellung auf den Zechen.

Wöchentliche Indexzahlen¹.

Stichtag	Kleinhandel				Woche vom	Großhandel						
	Reichsindex einschl. Bekleidung		Teuerungszahl »Essen« einschl. Bekleidung			Teuerungsziffer der Ind.- u. Hand.-Zeitg. einschl. Kulturausgaben		Großhandelsindex der Ind.- u. Hand.-Zeitg.		Großhandelsindex des Stat. Reichsamts		
	1913 = 1	± geg. Vorwoche %	1913 = 1	± geg. Vorwoche %		1913 = 1	± geg. Vorwoche %	1913 = 1	± geg. Vorwoche %	1913 = 1	± geg. Vorwoche %	
in Tausend												
1923:					Anf. Juli	16		39		Anf. Juli	34	
„ Aug.	22		29		„ Aug.	78		241		„ Aug.	483	
„ Sept.	1 845		2 058		„ Sept.	2 208		5 862		„ Sept.	2 982	
„ Okt.	40 400		45 743		„ Okt.	59 580		133 900		„ Okt.	84 500	
„ Nov.	98 500 000		85 890 500		„ Nov.	130 700		170 200 000		„ Nov.	129 254 400	
„ Dez.	1 515 000 000		2 038 200 000		„ Dez.	1 555 800 000		1 508 000 000		„ Dez.	1 337 400 000	
1924:					1924:					1924:		
Anf. Jan.	1 130 000 000		1 159 600 000		Anf. Jan.	1 266 400 000		1 346 100 000		Anf. Jan.	1 224 000 000	
„ Febr.	1 040 000 000		1 057 800 000		„ Febr.	1 128 300 000		1 316 700 000		„ Febr.	1 139 000 000	
„ März	1 060 000 000		1 085 400 000		„ März	1 152 100 000		1 344 600 000		„ März	1 187 000 000	
„ April	1 110 000 000		1 067 500 000		„ April	1 160 100 000		1 376 000 000		„ April	1 220 000 000	
7. Mai	1 150 000 000	+0,88	1 170 200 000	+1,11	3. 5.-9. 5.	1 217 300 000	+0,58	1 369 300 000	-0,47	6. Mai	1 252 000 000	+0,48
14. „	1 160 000 000	+0,87	1 174 700 000	+0,36	10. 5.-16. 5.	1 203 200 000	-1,16	1 351 900 000	-1,27	13. „	1 238 000 000	-1,12
21. „	1 150 000 000	-0,86	1 090 000 000	-7,21	17. 5.-23. 5.	1 183 400 000	-1,65	1 329 500 000	-1,66	20. „	1 222 000 000	-1,29
28. „	1 130 000 000	-1,74	1 078 400 000	-1,06	24. 5.-30. 5.	1 174 200 000	-0,78	1 299 300 000	-2,27	27. „	1 202 000 000	-1,64
4. Juni	1 130 000 000	—	1 091 200 000	+1,19	31. 5.-6. 6.	1 168 300 000	-0,50	1 286 300 000	-1,00	3. Juni	1 184 000 000	-1,50
11. „	1 130 000 000	—	1 116 400 000	+2,31	7. 6.-13. 6.	1 148 400 000	-1,70	1 262 200 000	-1,87	10. „	1 172 000 000	-1,01
18. „	1 120 000 000	-0,88	1 106 200 000	-0,91	14. 6.-20. 6.	1 152 300 000	+0,34	1 249 800 000 ²	-0,98	17. „	1 170 000 000	-0,17
25. „	—	—	1 099 300 000	-0,62	21. 6.-27. 6.	1 143 600 000	-0,76	1 225 800 000	-1,92	24. „	1 126 000 000	-3,76

¹ Wegen der geringen Schwankungen der Indexzahlen bringen wir in Zukunft die obige Nachweisung nur noch vierteljährlich. ² Berichtigte Zahl.

Arbeitstägliche Förderung, Kokserzeugung und Wagenstellung im Ruhrbezirk¹.

	Ruhrbezirk insgesamt				Besetztes Gebiet						
	Förderung t	Koks-erzeugung t	Wagen-anforderung D-W	Wagen-stellung D-W	Förderung t	1913=100	Kokserzeugung t	1913=100	Wagen-anforderung D-W	Wagen-stellung D-W	gefehlt in % der Anforderung
1913	368 681	62 718	30 955	30 955	348 586	100,00	58 338	100,00	28 984	28 984	—
1924 ²											
Januar	237 980	33 893	15 824	12 310	210 963	60,52	28 448	48,76	14 011	10 518	24,93
Februar	282 030	44 778	19 660	15 963	254 858	73,11	39 572	67,83	17 838	14 178	20,52
März	308 924	52 894	25 235	19 304	278 989	80,03	47 628	81,64	23 024	17 085	25,79
April	329 327	57 779	26 724	24 272	299 218	85,84	52 535	90,05	24 522	22 017	10,22
Mai	46 604	16 605	4 247	5 392	41 762	11,98	15 017	25,74	3 812	4 947	—
Juni 1.-7.	251 581	25 999	11 979	14 881	229 796	65,92	23 344	40,02	10 727	13 526	—
8.-14.	316 415	43 305	18 325	21 620	289 588	83,08	39 813	68,25	16 462	19 613	—
15.-21.	329 289	53 275	18 995	23 083	301 351	86,45	48 590	83,29	17 115	20 988	—
22.	Sonntag										
23.	316 871	99 251	20 158	25 107	289 350	83,01	90 636		18 114	22 827	—
24.	329 313	55 287	18 173	21 292	300 564	86,22	50 643	86,81	16 384	19 303	—
25.	330 276	58 979	17 497	21 810	302 829	86,87	54 207	92,92	15 820	19 946	—
26.	331 213	58 200	18 122	21 665	303 264	87,00	53 628	91,93	16 306	19 610	—
27.	329 147	58 378	18 203	22 124	301 532	86,50	53 801	92,22	16 324	20 035	—
28.	336 957	59 626	18 270	23 186	309 014	88,65	55 015	94,30	16 405	21 103	—
22.-28.	328 963	55 674	18 404	22 531	301 092	86,38	51 133	87,65	16 559	20 471	—

¹ Ohne die Reglezechen König Ludwig, Victor und Ickern und ohne die von der Regle betriebenen Kokereien von Dorstfeld, Friedrich Joachim, Rheinelbe, Heinrich Gustav, Amalla und Recklinghausen I u. II (auch bei 1913). ² Vorläufige Zahlen.

Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen sowie in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im April 1924¹.

Erzeugnisse	Einfuhr			Ausfuhr		
	1923 t	1924 t	Januar- April 1924 t	1923 t	1924 t	Januar- April 1924 t
Erze, Schlacken und Aschen						
Antimonerz, -matte, Arsenerz	78	62	547	—	0,9	8
Bleierz	536	1 770	6 510	—	—	400
Chromerz, Nickelerz	43	210	824	—	5	97
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- und Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände	144 419	72 970	223 073	37 630	23 763	109 848
Gold-, Platin-, Silbererz	0,2	—	32	—	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände	412	816	28 958	—	—	1 199
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit u. a. Schwefelerze (ohne Kiesabbrände)	21 935	23 955	96 096	498	—	—
Zinkerz	3 523	12 811	37 765	2 264	3 849	18 160
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein u. a.), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze	795	1 453	3 386	—	0,7	3
Metallaschen (-oxyde)	451	1 614	3 733	102	250	880
Hüttenerzeugnisse						
Eisen und Eisenlegierungen	154 288	80 746	410 027	143 213	123 268	522 925
<i>Davon:</i>						
<i>Roheisen, Ferromangan usw.</i>	48 701	11 660	54 475	3 309	4 510	21 334
<i>Rohluppen usw.</i>	19 744	8 521	58 113	11 583	812	1 435
<i>Eisen in Stäben usw.</i>	47 747	25 215	131 589	20 401	13 570	66 773
<i>Bleche</i>	12 794	10 253	45 460	20 987	10 567	56 891
<i>Draht</i>	4 549	5 458	24 376	4 180	10 000	41 959
<i>Eisenbahnschienen usw.</i>	8 963	9 577	61 606	2 677	1 395	11 077
<i>Drahtstifte</i>	—	26	41	3 468	5 746	25 664
<i>Schrot</i>	8 064	3 797	10 224	36 026	34 161	135 216
Aluminium und Aluminiumlegierungen	306	439	1 322	731	659	2 551
Blei und Bleilegierungen	1 430	3 084	7 644	1 029	1 115	5 052
Zink und Zinklegierungen	4 102	4 353	14 766	1 003	615	3 478
Zinn und Zinnlegierungen	287	1 037	2 753	115	327	1 090
Nickel und Nickellegierungen	75	183	297	39	26	174
Kupfer und Kupferlegierungen	12 016	14 790	32 764	4 206	5 830	27 375
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen	10	29	141	1 429	1 356	5 399

¹ Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat dazu geführt, daß die im besetzten Gebiet eingeführten und von dort ausgeführten Waren von deutscher Seite zum größten Teil nicht mehr handelsstatistisch erfaßt werden.

	Eisen- u. Manganerz usw.	Schwefelkies usw.	Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen	
	Einfuhr t	Einfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
Monatsdurchschnitt						
1921	619 194	30 466	81 741	203 989	13 889	4 056
1922	1 002 782	72 585	208 368	221 223	18 834	7 225
1923	221 498	33 626	161 105	142 414	10 544	5 214
1924						
Januar	87 560	32 468	104 569	118 405	5 196	5 601
Februar	43 877	22 655	130 606	147 029	6 498	8 002
März	18 667	17 018	94 106	134 223	6 280	7 942
April	72 970	23 955	80 746	123 268	14 790	5 830

Berliner Preisnotierungen für Metalle
(in Goldmark für 1 kg).

	6.	12.	20.	27.
	Juni			
Elektrolytkupfer(wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam ¹	123,00	122,25	120,50	118,25
Raffinadekupfer 99/99,3 %	1,05	1,03	1,02	1,00
Originalhüttenweichblei	0,56	0,57	0,55	0,55
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	0,55	0,55	0,54	0,54

	6.	12.	20.	27.
	Juni			
Originalhüttenroh-zink, Preis des Zinkhüttenverbandes	—	—	—	—
Remelted-Platten-zink von handelsüblicher Beschaffenheit	0,47	0,47	0,46	0,47
Originalhüttenaluminium 98/99 %, in Blöcken, Walz- oder Drahtbaren	—	—	—	—
dgl. in Walz- oder Drahtbaren 99 %	—	—	—	—
Banka-, Straits-, Australzinn, in Verkäuferwahl	3,85	3,90	4,00	4,05
Hüttenzinn, mindestens 99 %	3,75	3,90	3,90	3,95
Reinnickel 98/99 %	2,25	2,25	2,25	2,25
Antimon-Regulus	0,73	0,72	0,68	0,66
Silber in Barren, etwa 900 fein	79,00	89,00	89,00	88,25

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

¹ Für 100 kg.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Der Markt in Teererzeugnissen war im allgemeinen sehr ruhig, sämtliche Erzeugnisse lagen ausgesprochen flau, die Preise sind meistens nominell.

Die Inlandnachfrage in schwefelsauerem Ammoniak fiel fast vollständig aus, das Ausfuhrgeschäft war zufriedenstellend.

	In der Woche endigend am	
	20. Juni	27. Juni
	s	
Benzol, 90 er, Norden . . . 1 Gall.		1/5
" " Süden . . . "		1/6
Toluol . . . "		1/9
Karbonsäure, roh 60 % . . . "		2/4
" krist. 40 % . . . "		7
Solventnaphtha, Norden . . . "		1/3
" " Süden . . . "		1/3
Rohnaphtha, Norden . . . "		18 1/2
Kreosot . . . "		7 1/2
Pech, fob. Ostküste . . . 1 l. t		57/6
" fas. Westküste . . . "		62/6
Teer . . . "		60
schwefels. Ammoniak 25 3/4 % . . . "		15 £ 5 s

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt
in der am 27. Juni 1924 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Markt der verflossenen Woche lag außerordentlich flau. Die Aussichten sind sehr unsicher, da kaum Aufträge erteilt werden und die Zechen infolgedessen nicht einmal für Anfang Juli voll beschäftigt sind. Besonders stark wurden hiervon die Durham-Gruben betroffen, die bereits zu Arbeiterentlassungen schreiten mußten. Als rein nominelle Notierungen haben die Preise nur geringe Änderungen erfahren, während in den einzelnen Abschlüssen von den Käufern wesentlich niedrigere Preise erzielt wurden. Beste Kesselkohle Blyth ermäßigte sich von 21/6–22 s auf 20–21 s, Tyne von 25/6–26 s auf 24–24/6 s. Ferner gaben zweite Sorten Blyth und Tyne von 21/6 s auf 20 s und ungesiebte Kesselkohle von 18–20 s auf 16–18 s nach. Kleine Kesselkohle Blyth wurde mit 13 s gegen 13–13/6 s in der Vorwoche, Gaskohle zweite Sorte mit nur 20 s gegen 20–21 s notiert. Die übrigen Kohlsorten blieben im Preise unverändert. Koks konnte ebenfalls in sämtlichen Sorten die letztwöchige Besserung behaupten.

2. Frachtenmarkt. Die Marktlage der letzten Woche war im allgemeinen unverändert, Schiffsraum war in allen Häfen überreichlich vorhanden, die Frachtsätze gaben weiter nach. Am Tyne erreichten die nordfranzösischen Frachtsätze innerhalb Jahresfrist die tiefsten Notierungen; Rouen notierte beispielsweise nur 3/7 1/2 s. Ebenso flau war das westitalienische Geschäft mit 9/3 s für Genua; Tyne-Hamburg war schwach. Der Cardiffmarkt lag etwas besser, aber auch dort ist der durchschnittliche Frachtsatz kaum lohnend. An Schiffs-

raum herrschte Überangebot. Der schottische Markt lag gleichfalls ruhig mit geringem Geschäft für Nordeuropa und Westitalien, die La Plata-Nachfrage fand leichte Besserung. Notiert wurde für Cardiff-Genua 10 s, -Le Havre 4 s, -Alexandrien 11/7 1/4 s und -La Plata 13/1 s. Tyne-Rotterdam erzielte 4/3 s, -Hamburg 4 s und -Stockholm 6/3 s.

Brennstoffverkaufspreise der französischen Saargruben
ab 1. Juni 1924.

	Fettkohle				Flammkohle					
	Sorte A		Sorte B		Sorte A ₁		Sorte A ₂			
	1. Mai 1924	1. Juni 1924	1. Mai 1924	1. Juni 1924	1. Mai 1924	1. Juni 1924	1. Mai 1924	1. Juni 1924		
Ungewaschene Kohle										
Stückkohle 50/80 mm	110	106	106	102	110	106	106	102	100	96
" " 35/50 mm	99	95	95	91	—	—	95	91	89	86
Grieß aus gebrochenen Stücken . . .	106	103	102	99	—	—	—	—	—	—
Förderkohle										
bestmeliert ¹ . . .	82	79	—	—	82	79	79	76	—	—
aufgebessert . . .	87	84	—	—	87	84	—	81	80	77
geklaubt . . .	82	79	—	—	—	—	79	76	75	72
gewöhnlich . . .	77	74	—	—	77	74	74	71	—	—
Rohgrieß										
grobkörnig . . .	68	64	66	62	—	—	—	—	—	—
gewöhnlich . . .	66	62	64	60	—	—	55	53	—	—
Staubkohle . . .	31	30	—	—	—	—	27	26	—	—
Gewaschene Kohle										
Würfel . . .	114	110	111	107	114	110	111	107	105	101
Nuß I . . .	114	110	111	107	114	110	111	107	106	102
" " II . . .	112	108	109	105	112	108	109	105	104	100
" " III . . .	108	104	105	101	106	102	102	98	99	95
Waschgrieß 0/35 mm	96	93	93	90	—	—	90	87	76	74
" " 0/15 mm	92	89	89	86	—	—	—	—	—	—
Feingrieß . . .	88	85	85	82	65	63	65	63	55	53

	1. Mai 1924	1. Juni 1924
Großkoks, gewöhnlich	128	123
" " spezial	132	127
Mittelkoks 50/80 mm Nr. 0	135	130
Brechkoks 35/50 mm Nr. 1	130	125
" " 15/35 mm Nr. 2	110	106

¹ Bestmelierte Förderkohle wird nur im Landabsatz verkauft.

Die Lieferungsbedingungen und besondern Bemerkungen zu obigen Preisen sind dieselben wie die auf S. 408/9 dieses Jahrgangs veröffentlichten.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. Juni 1924.

1 a. 875 605 und 875 606. Fried. Krupp Grusonwerk A. G., Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Aufbereiten von Erzen und andern Mineralgemengen nach dem Schaumswimmverfahren. 1. 5. 23.

5 d. 875 470. Georg Simeth, Braunsdorf b. Merseburg. Holzkastentkipper für Abraumbetriebe. 13. 5. 24.

20 k. 875 376. Adolf Dechow, Dortmund. Befestigung für Schienenverbinder bei elektrischen Grubenbahnen. 13. 5. 24.

35 a. 875 508. Deutsche Maschinenfabrik A. G., Duisburg. Fördergefäß für Schachtförderanlagen. 19. 9. 23.

35 a. 875 598. Heinrich Winnemöller, Dortmund. Fangvorrichtung. 17. 5. 24.

Patent-Anmeldungen,

die vom 19. Juni 1924 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 19. Sch. 67892. Georg Schwidtal, Waldenburg-Altwasser. Schüttelsiebvorrichtung. 1. 6. 23.

5 b, 6. K. 87787. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Preßluftwerkzeug o. dgl., welches an einem oder mehreren Stielen gehalten wird. 3. 12. 23.

5 b, 14. H. 92297. Karl Huckschlag, Wickede-Asseln (Westf.). Vorschubvorrichtung für Bohrhämmer; Zus. z. Pat. 376 281. 2. 1. 23.

5 b, 14. S. 61773. Société Houillère de Sarre-et-Moselle (Société Anonyme), Carling (Frankr.). Bohrhammervorschubschlitten, der sich durch die Arbeitsstöße des Hammers unter

dem Eingriff von unter Federdruck stehenden Klinken in Zahnstangen einer festen Gleitbahn selbsttätig verschiebt. 30.12.22.

5 b, 14. St. 37385. Heinz Steinhart, Zülz (Schles.). Halte- und Vorschubvorrichtung für Bohrmaschinen und Hämmer mit sich drehendem Bohrer; Zus. z. Pat. 388 666. 17.11.23.

5 c, 1. B. 108 014. Johannes Symphorius Berger, Saarbrücken. Verfahren zum Abdichten von wasserführendem Gebirge beim Schacht- und Grubenbau. 15.1.23.

5 c, 4. H. 92 019. Oskar von Horstig, Saarbrücken. Nachgiebiger Grubenstempel. 2.12.22.

10 a, 17. K. 87417. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen. Anzeigevorrichtung für das Drücken von Koksöfen. 24.10.23.

10 a, 26. R. 59 487. Dr.-Ing. Edmund Roser, Mülheim (Ruhr). Antrieb für Drehrohrröfen. 4.10.23.

10 a, 26. St. 33 958. Ernst Karl Stackmann, Berlin-Schmargendorf. Verfahren der Beheizung von Drehrohrröfen. 31.12.20.

10 b, 9. K. 82 983. Hermann Klug, Frohnau (Mark). Verfahren zur Staubfreihaltung von Brikettfabriken. 9.8.22.

26 e, 1. P. 44 721. Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Gehle, Blumenthal und Dipl.-Ing. Franz Pöpel, Düsseldorf. Verfahren und Vorrichtung zum Beschicken von Retorten. 3.8.22.

35 a, 9. W. 59 902. Bernhard Walter, Gleiwitz. Kübel-Kippvorrichtung bei Kübelförderern. 21.11.21.

38 h, 2. Sch. 64 687. Dr. Victor Scholz, Jauer (Schles.). Verfahren zum Imprägnieren von Holz, Stroh und Bast; Zus. z. Pat. 363 703. 11.4.23.

40 a, 2. H. 92 930. Hans Hochleitner, Wien. Rösten und Brennen nichtsulfidischer Erze. 3.3.23.

40 a, 4. B. 103 482. Emile Bracq-Laurent, Paris. Rührwerkordnung für Rostöfen. 13.2.22.

40 a, 17. K. 81 059. Helmut Krenkel, Stuttgart. Rückgewinnung von Aluminium u. dgl. aus Abfällen. 2.3.22.

40 c, 3. C. 34 011. Chile Exploration Company, Newyork. Elektrode. 24.9.23. V. St. Amerika 16.3.23.

42 p, 9. H. 94 269. Dipl.-Berging. Paul Heinz, Bitterfeld. Förderwagenzähler. 20.7.23.

61 a, 19. D. 43 195. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Rückentraggestell für frei tragbare Atmungsgeräte. 9.2.23.

74 b, 4. O. 13 847. Otto Ort und Theodor Kappelhoff, Wattenscheid. Vorrichtung zum Anzeigen von Schlagwettern, die einen Platinschwamm derartig erhitzen, daß dieser einen leicht schmelzbaren Faden durchbrennt. 3.9.23.

80 d, 1. L. 59 670. Heinrich Lauster, Brackenheim (Wttbg.). Stufenförmig abgesetzter Meißel zur Herstellung von Löchern in Gestein. 3.3.24.

81 e, 19. W. 60 829. Albert Wolff, Bielefeld und Albert Feldmann, Radbod b. Hamm (Westf.). Verladeschaukel für Schüttgut. 31.3.22.

81 e, 21. B. 112 803. Eugen Bellmann, Haspe (Westf.). Hub- und Kippvorrichtung für Förderwagen. 18.2.24.

81 e, 24. M. 82 670. Friedrich Motz, Nürnberg. Verladeanlage für Erze. 29.9.23.

81 e, 32. B. 112 362 und 112 658. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Verfahren zum Aufschütten von Halden durch Kabelkrane. 18.1. und 8.2.24.

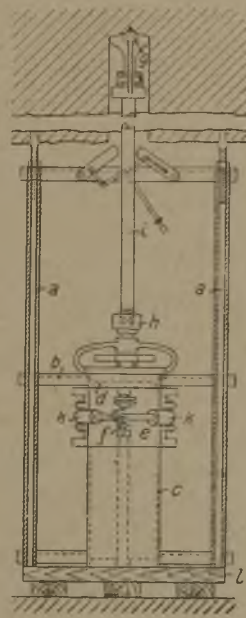
87 b, 2. W. 64 682. Heinrich Wendschoff, Weitmar b. Bochum. Preßlufthammer mit selbsttätiger Stillsetzung bei vorgezogenem Werkzeug. 26.9.23.

Deutsche Patente.

1 a (11). 396 447, vom 19. August 1922. Paul Martiny in Dresden. *Wasserstrahlwäsche*.

Die den Wasserstrahl erzeugende Düse der Wäsche ist in senkrechter Richtung verstellbar und befindet sich bei ihrer tiefsten Lage in Arbeitsstellung, während sie bei ihrer höchsten Lage das Strahlrohr und ihre eigene Mündung gegen das Waschgut absperrt.

5 b (11). 396 288, vom 18. Januar 1921. Gustav Rumberg und Georg Meyer in Essen. *Vorrichtung zum Herstellen von Aufbrüchen oder Überhauen*.



An den Spannsäulen *a* läßt sich mit Hilfe des Querstückes *b* der Zylinder *c* mit dem Kolben *d* verschieben. Auf dem oberen Teil des Zylinders *c* ist der Mantel *e* festgeklemmt, an dem die Arbeitszylinder *k* schwingbar befestigt sind, deren Kolbenstangen an der an dem Mantel gelagerten Kurbelwelle *f* angreifen. Die Drehung der letztern wird mit einem Zahnradgetriebe auf den achsrecht auf dem oberen Deckel des Zylinders *c* drehbar gelagerten Kopf *h* übertragen, mit dem das am freien Ende einen Bohrer tragende Hohlgestänge *i* verschraubt ist. Dieses trägt am freien Ende die Rollen *g*, die auf der Sohle des von dem Bohrer hergestellten Loches rollen. Das zum Betriebe und zum Vorschub des Bohrhammers sowie zum Antrieb des Arbeitszylinders *k* dienende Druckmittel wird dem Zylinder *c* am oberen Ende zugeführt und von hier zu dem Hohlgestänge *i* und den Arbeitszylindern *k* geleitet.

5 c (1). 396 630, vom 18. April 1914. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies in Pont-à-Mousson. *Verfahren zur Versteinung von unbeständigen und wasserführenden Gebirgsschichten beim Schachtabteufen*. Priorität vom 31. März 1914 beansprucht.

Der die Versteinung des Gebirges verhindernde Boden soll aus dem Gebirge ausgespült und durch künstliche, beständige und undurchdringliche Stoffe ersetzt werden, die sich durch Einspritzen von Zementmilch versteinen lassen.

10 a (6). 396 559, vom 2. August 1923. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Liegender Koksöfen mit senkrechten Heizzügen*.

Den senkrechten Heizzügen des Ofens werden das Heizgas und die Verbrennungsluft von unten her durch senkrechte Binderkanäle und mehrere in verschiedenen Höhenlagen angeordnete Luftauslässe zugeführt, deren lichte Weite von unten nach oben hin zunimmt.

12 o (1). 396 793, vom 22. Februar 1922. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H. in Berlin-Schöneberg. *Verfahren zur Reinigung von Schwerölen und Abscheidung fester Verbindungen aus Teerölen, Rohanthrazen, Montanwachs und ähnlichen Erzeugnissen mit Hilfe flüssiger schwefliger Säure*.

Der Ausgangsstoff (Teeröl o. dgl.) soll in mehreren aufeinander folgenden Stufen planmäßig mit von frühern Extraktionen herrührenden Mutterlaugen, beginnend mit der am stärksten mit Extraktstoffen angereicherten Lauge und schließlich mit reiner flüssiger schwefliger Säure extrahiert werden.

12 r (1). 396 545, vom 25. Dezember 1921. Firma Carl Still in Recklinghausen (Westf.). *Verfahren zum kontinuierlichen und fraktionierten Abtreiben von benzolhaltigem Waschöl*.

Das Abtreiben soll in einer in zwei Abteilungen geteilten Destillierkolonne vorgenommen werden. In die untere wird das im Ölerhitzer erwärmte Waschöl eingeführt und der obere, als Rektifikator ausgebildete Abteilung werden die im Ölerhitzer, gegebenenfalls unter Zuführung von Wasserdampf, aus dem Waschöl entwickelten Dämpfe zugeführt. Die dampfförmigen Destillate beider Abteilungen sollen getrennten Kühlvorrichtungen zugeleitet werden. Das Rückflußkondensat der oberen Abteilung kann man der untern zuführen.

21 h (7). 396 573, vom 7. Februar 1923. Stettiner Chamotte-Fabrik A. G. vormals Didier in Stettin. *Elektrisch beheizter Muffelofen*.

Die Muffel des Ofens ist auf ihrem ganzen Umfang in Widerstandsmassen eingebettet, und zwar ist zum Bedecken

des Muffelbodens eine Masse verwendet, deren Widerstand den Widerstand der das Muffelgewölbe umschließenden Masse um so viel übertrifft, wie der Stromweg am Boden kleiner ist, als der Stromweg über das Gewölbe. Die beiden zum Erhitzen der Widerstandsmassen und damit zum Beheizen der Muffel dienenden Elektroden sind an Stellen eingeführt, die einen gewissen Abstand von den Stellen haben, an denen die Massen von verschiedenem Widerstand aneinanderstoßen.

26 d (8). 396 811, vom 12. Oktober 1922. Badische Anilin- & Soda-Fabrik in Ludwigshafen (Rhein). *Verfahren zur Entschwefelung von Gasen*. Zus. z. Pat. 396 117. Längste Dauer: 13. September 1940.

Den Gasen soll der Schwefelwasserstoff statt durch Absorption an porösen Körpern auf andere Weise, z. B. durch Absorption in Wasser unter Druck, in wiedergewinnbarer Form entzogen werden.

35 a (10). 396 407, vom 7. November 1922. Siemens-Schuckertwerke G.m.b.H. in Siemensstadt b. Berlin. *Seilrutschanzeiger*.

Durch den Anzeiger werden die Seilbewegung und die Umfangsgeschwindigkeit der Seilrille oder Treibscheibe gemessen und durch bekannte Mittel verglichen. Das Ergebnis der Vergleichung wird durch bekannte Mittel erkennbar gemacht. Bei der Berichtigung des Teufenzeigers wird der Seilrutschanzeiger in Abhängigkeit von der Handhabung der Berichtigungs-vorrichtung in seine Nulllage zurückgebracht. In Abhängigkeit von der Seilrutschanzeigevorrichtung können den Seilrutsch einschränkende Mittel, z. B. Gebläse, die Sand in die Rillen der Treibscheibe blasen, oder Vorrichtungen, die die Geschwindigkeit der Treibscheibe erhöhen oder vermindern, ausgelöst werden.

61 a (19). 390 903, vom 18. Dezember 1917. Gesellschaft für Verwertung chemischer Produkte m.b.H. in Berlin. *Halbmaske aus weichem Stoff zum Abhalten schädlicher Gase*.

Die Maske hat an ihrem Rand einen lediglich den Nasenrücken überdeckenden, bildsamen und formbeständigen Streifen aus weichem Blech. An den Enden des Streifens greifen die Schenkel eines durch einen Schraubenbolzen einstellbaren Hufeisenbügels an, und mit dem Mundstück der Maske ist ein starres Gestell fest verbunden, an dem der Streifen und die Einstellschrauben für diesen angebracht sind.

78 e (2). 396 438, vom 16. Mai 1918. Sprengluft-Gesellschaft m.b.H. in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von*

Zündern. Zus. z. Pat. 362 350. Längste Dauer: 22. September 1933.

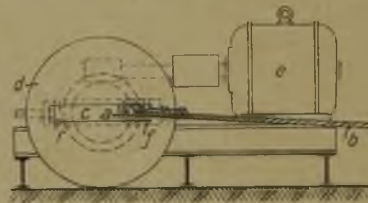
Zu Mischungen aus Korkmehl o. dgl., festen Nitrokohlenwasserstoffen und Aziden sollen viskose Flüssigkeiten, z. B. flüssige Nitrokohlenwasserstoffe zugesetzt werden.

80 a (24). 396 439, vom 16. September 1920. Meguin A.G. in Butzbach, Louis Altpeter in Dillingen und Wilhelm Pütz in Pachten. *Walzenpresse zur Herstellung von Briketten*.

Die halben Formen jeder Formwalze der Presse werden durch mehrere nebeneinanderliegende, lösbar auf dem Walzenkern befestigte Ringe gebildet, von denen ein Teil die seitlichen Begrenzungsflächen und ein Teil den Boden der Formen bilden. Die Ringe können auf einer Stirnfläche mit ringförmigen Vorsprüngen versehen sein, die in entsprechende Aussparungen des benachbarten Ringes eingreifen.

81 e (15). 396 498, vom 4. Juli 1922. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Antriebsvorrichtung für Förderrinnen*.

Der Zapfen *a*, an dem die Förderrinne mit Hilfe des Zugmittels *b* angreift, ist in dem Schlitz *c* der Scheibe *d* verschiebbar, der durch die Achse der Scheibe verläuft und in seiner Länge der Größe des Rinnenhubes entspricht. Die



Scheibe wird durch den Motor *e* mit einem Schneckengetriebe gedreht, wobei sich der Zapfen *a* entsprechend der Beschleunigung der Scheibe *d* und der Rinne bei jeder halben Scheibenumdrehung selbsttätig in seinem Hub einstellt. An den Enden des Schlitzes *c*

können die Anschlagstücke *f* verstellbar eingesetzt sein, die eine Änderung des Rinnenhubes ermöglichen.

81 e (15). 396 853, vom 7. August 1923. Hans Schirrmacher in Barmen. *Vorrichtung zum Kuppeln einer hin- und herbewegten Antriebsstange mit einer Schüttelrutsche*.

In einem mit der Schüttelrutsche verbundenen Schlitten sind Klinken angeordnet, die nur kurz vor oder in der einen Endlage der Antriebsstange mit dieser gekuppelt werden, sonst aber durch eine selbsttätige Sperrvorrichtung in der Lage gehalten werden, in der sie keine Kupplung bewirken.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 des Jahrgangs 1923 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Das natürliche Zusammenvorkommen der Elemente in seinen Beziehungen zum periodischen System. Von Berg. Z. angew. Chem. Bd. 37. 12.6.24. S. 352/5. Erörterung der paragenetischen Verhältnisse von acht Elementgruppen.

Geophysikalische Untersuchungen am Isaaks-tanner-Gang bei Grund im Harz. Von Runge. Metall Erz. Bd. 21. 1924. H. 11. S. 240/1*. Anwendung elektrischer Schürfvorfahren auf einer Blei-Zinkerzlagertätte.

Primary chalcocite at Cananea, Mexico. Von Mitchell. Engg. Min. J. Pr. Bd. 117. 31.5.24. S. 880/2*. Untersuchungen über die Entstehung von Kupferglanz.

Längsträcckta malmformers bildningssätt. Von Holmquist. (Schluß.) Tekn. Tidskr. Bergvetenskap. Bd. 54. 14.6.24. S. 41/3*. Kennzeichnung weiterer langgestreckter Erzlagertätten.

Geologie des zukünftigen niederrheinischen Industriebezirks. Von Landgraeber. (Schluß.) Kohle Erz. Bd. 21. 7.6.24. Sp. 279/84. Die Entwicklung des Tertiärs und Diluviums. Tektonik.

Bergwesen.

Erfahrungen bei dem Pechelbronner Erdölzechenbetriebe. Von Schneiders. Mont. Rdsch. Bd. 16. 16.6.24. S. 293/8*. Aus- und Vorrichtung. Die Ölgewinnung. Ergiebigkeit der Lagerstätte. Beleuchtung und Wetterführung. Aussichten der unterirdischen Erdölgewinnung.

Mining development in the Mackenzie district, 1922. Can. Min. J. Bd. 45. 30.5.24. S. 525/8. Geologische und bergmännische Erschließung. Entwicklung einzelner Gesellschaften.

Mining and milling rich gold ore on Chichagof Island. Von Baumann. Engg. Min. J. Pr. Bd. 117. 31.5.24. S. 876/9*. Abbauverhältnisse und Aufbereitungsanlage der in Alaska gelegenen Goldgrube.

Mining methods at Gold Hill, Nevada. Von Joung. Engg. Min. J. Pr. Bd. 117. 7.6.24. S. 916/21*. Form und Inhalt der Erzkörper. Abbauverfahren. Förderung.

»Build evergthing of concrete« is O'Gara policy. Von Brown. Coal Age. Bd. 25. 17.4.24. S. 557/62*. Beispiele für die weitgehende Verwendung von Beton bei der Herstel-

lung von Fördergerüsten und Verladeeinrichtungen sowie beim Grubenausbau.

Reinforced concrete in collieries. Von Paton. Coll. Guard. Bd. 127. 30.5.24. S. 1382/3*. Neue Erfahrungen und Vorschläge für die Anwendung von Eisenbeton in Kohlenruben.

British Empire exhibition. (Forts.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 1924. 6.6.24. S. 983/6*. Schaltanlagen. Anlasser. Seilbahnen. Förderwagenräder. (Forts. f.)

Dypboringer, specielt om borhuls avvikelser. Von Bugge. Kemi Bergvasen. Bd. 4. 1924. H. 5. S. 83/8*. Betrachtungen über die Zuverlässigkeit und Auswertung von Bohrungen, besonders mit Berücksichtigung ihrer Abweichung von der Senkrechten.

Mehr Technik im Bohrbetrieb. Von Pois. (Forts.) Z. Ver. Bohrtechn. Bd. 32. 15.6.24. S. 89/92. Wahl der Antriebsmotoren und des zweckmäßigen Bohrverfahrens. Kritische Betrachtung der Einzelteile von Bohreinrichtungen. (Schluß f.)

Problems of mechanical coal mining. Von Mavor. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 1924. 6.6.24. S. 967/70. Vorteile einer weitgehenden Verwendung von Maschinen. Normung. Vergleich verschiedener Schrämmverfahren. Mechanische Abbauförderung. Beleuchtung der Abbaustöße. Organisation und Überwachung. Streckenförderung.

Working thin seams with disc coal-cutters. Von Morgan. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 1924. 6.6.24. S. 982. Vorrichtung und Abbau eines 60 cm mächtigen Flözes unter Verwendung von Radschrämmaschinen.

Die Weiterentwicklung des Sprengens mit flüssiger Luft. Von Wintermeyer. Bergbau. Bd. 37. 12.6.24. S. 213/6. Das Verfahren der Oxyliquit-Sprengstoff G. m. b. H. Wirtschaftlichkeit der Sprengluftverfahren. Weitere Bestrebungen.

Electric winding-engines. Von Weir. Trans. Inst. Eng. Bd. 47. Mai 1924. S. 129/48*. Fortschritte im Bau von elektrischen Fördermaschinen.

Les machines d'extraction à tambours bicylindroconiques. Von Lahoussay. Rev. ind. min. 1.6.24. S. 270/88*. Wiedergabe verschiedener Diagramme über den Betrieb der Fördermaschinen. (Forts. f.)

Neuerungen an elektrischen Grubenlokomotiven. Von Schroeder. Kohle Erz. Bd. 21. 7.6.24. Sp. 283/8. Kurze Beschreibung verschiedener baulicher Neuerungen in der Ausbildung der Lager, Fahrschalter, Kontakte usw.

Elektrisch angetriebene Kreiselpumpen mit senkrechter Welle. Techn. Bl. Bd. 14. 14.6.24. S. 179/81*. Beschreibung verschiedener Bauarten von Abteuf-, Schacht- und Tiefbrunnenpumpen.

Schießunfälle im Bergbau und ihre Bekämpfung unter besonderer Berücksichtigung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues. Von Vollmar. Techn. Bl. Bd. 14. 14.6.24. S. 177/8. Ursachen der Schießunfälle. Sprengstoffe. Zündungen. Schießleitungen. Vermeidung von Versagern und Auskochern.

Metal-mine accidents in the United States during the calendar year 1922. Bureau of mines. 1924. Technical Paper. 354. S. 1/72. Statistik der Unfälle in Erzruben. Art der Unfälle. Verteilung nach Staaten, nach der vorwiegenden Erzführung, der Unfallzeit und dem Abbaufahren. Schrifttum.

Researches on safety problems in mining. Von Troup. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 13.6.24. S. 1016/23. Forschungen zur Erhöhung der Sicherheit im Grubenbetrieb. Sprengstoffwesen, Grubenbrände, Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, elektrische Anlagen, Sicherheitslampen. Meinungs- austausch.

Stone dusting or rock dusting to prevent coal-dust explosions, as practiced in Great Britain and France. Bull. Bur. Min. 225. 1924. S. 1/57. Ausführliche Darstellung der Entwicklung des Gesteinstaubverfahrens in den einzelnen Ländern. Herstellung, Probenahme, Verteilung. Betriebserfahrungen.

Miners lamps committee. (Schluß.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 13.6.24. S. 1029. Zusammenfassende Übersicht über die vom Grubenlampenausschuß gemachten Feststellungen

hinsichtlich der zweckmäßigen Bauart von elektrischen und Benzin-Sicherheitslampen.

Pyrites as a cause of spontaneous combustion in coal mines. Von Graham. Trans. Inst. Eng. Bd. 47. Mai 1924. S. 100/13. Untersuchungen über die Selbstentzündung der Kohle untertage infolge der Oxydation von Schwefelkies.

The volatile matter and ash contents of samples of coal from the same seam. Von Drakeley und Hepburn. Coll. Guard. Bd. 127. 30.5.24. S. 1383/4. Untersuchungen über den wechselnden Aschengehalt und Gehalt an flüchtigen Bestandteilen der Kohle aus demselben Flöz.

Monographie de l'atelier de lavage par rhéolaveurs de Rochebelle. Von Charvet. Rev. ind. min. 1.6.24. S. 289/301*. Weg der Kohle, der Wascherzeugnisse und des Wassers. Kraftverbrauch. Erörterung der erzielten Wascherfolge. Vergleich zwischen Humboldt- und Rheowäsche.

Das Keller Flügellort. Von Schwartz. Metall Erz. Bd. 21. 1924. H. 11. S. 237/40. Die im Grubenbetriebe der Gewerkschaft Sicilia zu Meggen bei der Verlängerung der Schichtzeit gemachten Erfahrungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

An investigation of powdered coal as fuel for power-plant boilers. Von Kreisinger, Blizard, Augustine und Cross. Bull. Bur. Min. 223. 1923. S. 1/92*. Anordnung und Gegenstand der Versuche. Erörterung der Versuchsergebnisse.

Elektrische Rauchgasprüfer. Von Roestel. Bergbau. Bd. 37. 12.6.24. S. 276/8*. Bauart, Wirkungsweise und Genauigkeit des Rauchgasprüfers von Siemens & Halske.

Erste Erfahrungen und Versuche an einer Dr.-Ruths-Speicheranlage in Deutschland. Von Schulze. Wärme. Bd. 47. 6.6.24. S. 261/4*. 13.6.24. S. 274/6*. Unzulänglichkeit der Betriebsweise ohne Speicherschaltung und Wirkungsweise des Ruths-Speichers. Isolierung und Wärmeverluste. Speichervermögen. Wirkungsgrad der Kesselanlage mit und ohne Speicher. Nutzen des Speichers für die Fabrikation. Späterer Ausbau zum Kraftheizwerk.

Untersuchungen an Koksgeneratoren. Von Terres und Schierenbeck. (Schluß.) Gas Wasserfach. Bd. 67. 7.6.24. S. 325/7. Folgerungen für Bau und Betrieb. Zusammenfassung.

Der Mischungsvorgang in Gas- und Ölmaschinen. Von Schöttler. (Forts.) Wärme. Bd. 47. 6.6.24. S. 265/9*. 13.6.24. S. 277/80*. Vergasermaschinen. Glühkopfmotoren. (Schluß f.)

Elektrotechnik.

Die Änderung der Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen. Von Rauche. Braunkohle. Bd. 23. 14.6.24. S. 193/7. Inkrafttreten. Errichtungsvorschriften. Betriebsvorschriften.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

The reduction and refining of tin in the United States. Von Alexander und Stack. (Forts. und Schluß.) Min. J. Bd. 145. 31.5.24. S. 459/60. 14.6.24. S. 496/7. Verhüttungsverfahren mit teilweiser Reduktion. Vor- und Nachteile des Hochofen- und Flammofenverfahrens. Elektrolytische Raffination. Zinnverluste, Erzeugung.

Laboratory tests for chloride blast roasting and leaching. Von Holt. Eng. Min. J. Pr. Bd. 117. 7.6.24. S. 922/5*. Laboratoriumsversuche über chlorierendes Rösten und Laugen. Einfluß der Korngröße, der Temperatur, der Einwirkungsdauer sowie des Gehaltes an Salz, Schwefel und Karbonaten.

The direct production of iron. Von Fornander. Chem. Metall. Engg. Bd. 30. 2.6.24. S. 864/8*. Übersicht über die Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Schmiedeeisen. Die Vorschläge von Chenot, Gurit, Husgafvel, Wiborgh, Gröndal und Sieurin. (Forts. f.)

Die innern Formen neuzeitlicher Hochöfen. Von Jantzen. Stahl Eisen. Bd. 44. 12.6.24. S. 681/4*. Beispiele für ältere und neue Formen. Vorgänge beim Niedergang der Gichten. Folgerungen für die innere Ofenform. Koksvergasung und Gestellweite. Gleichmäßige Stückelung der Beschickung. Verschiedene Verbrennlichkeit des Koks. Keine Normen für die Hochofenform. Untersuchungen.

Modern British blast furnaces. Von Clements. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 6. 6. 24. S. 959/65*. Neuerungen beim Hochofenbau in England. Darstellung verschiedener Ofenbauarten.

Gesichtspunkte beim Bau von Lichtbogen-Elektroofenanlagen. Von Kerpely. Gieß.-Zg. Bd. 21. 15. 6. 24. S. 242/7*. Allgemeines. Der Elektroofen in der Gießerei. Bauliche und maschinelle Erfordernisse. Gesichtspunkte bei der Wahl des Kraftwerks. (Schluß f.)

Reiseeindrücke aus amerikanischen Gießereien. Von Escher. (Forts.) Gieß.-Zg. Bd. 21. 15. 6. 24. S. 248/51*. Das Laboratorium einer amerikanischen Gießerei. Das Arbeiten mit dem Elektroofen und die Betriebserfahrungen. (Forts. f.)

Ermüdungserscheinungen und Dauerversuche. Von Mailänder. (Forts.) Stahl Eisen. Bd. 44. 12. 6. 24. S. 684/91*. Beziehung zwischen den Arbeitsfestigkeiten für verschiedene Belastungsfälle. Verschiedene Arten von Beanspruchung. Beziehung zwischen den Ergebnissen der Dauerversuche und andern Festigkeitseigenschaften. Änderung der Festigkeitseigenschaften durch den Dauerversuch. (Schluß f.)

Analyses of samples of delivered coal collected from July 1, 1915 to January 1, 1922. Von Snyder. Bull. Bur. Min. 230. 1923. S. 1/174. Zusammenstellung von Kohlenanalysen aus sämtlichen Staaten Nordamerikas. Übersicht über die amerikanischen Handelssorten.

Beiträge zur Kenntnis der Huminsäuren. Von Biesalski und Berger. Braunkohle. Bd. 23. 14. 6. 24. S. 197/201. Gewinnung. Zusammensetzung, chemische und physikalische Eigenschaften. Kolloidales Verhalten. Salzbildung. Verhalten gegen Sauerstoff.

Fortschritte und Änderungen auf dem Gebiete des Erdöls. Von Franckstein. Z. angew. Chem. Bd. 37. 12. 6. 24. S. 357/60. Das Schachtbauverfahren. Entwässerung des Erdöls. Destillation der Rohöle. Der Krackprozeß. Das Verfahren von Edeleanu. Verwendung der Erdölzerzeugnisse. Erdgas- und Heliumgewinnung.

Analytical methods for certain metals. Von Moore, Lind, Marden, Bonardi, Davis und Conley. Bull. Bur. Min. 212. 1923. S. 1/325*. Verfahren zur Trennung und Schätzung legierter Metalle. Zusammenstellung der Verfahren zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Cer, Thorium, Molybdän, Wolfram, Radium, Uranium, Vanadium, Titan und Zirkon.

Über die chemisch-analytische Verwendung der Röntgenspektroskopie. Von Günther. Z. angew. Chem. Bd. 37. 12. 6. 24. S. 355/7. Vor- und Nachteile der Röntgenspektroskopie. Untersuchungsverfahren. Vorrichtungen.

Wirtschaft und Statistik.

Der Braunkohlenteermarkt in seiner Beziehung zu Erzeuger-, Händler- und Verbraucherkreisen. Von Grosse. Gas Wasserfach. Bd. 67. 7. 6. 24. S. 322/5. Die geologisch-chemisch-technischen Grundbegriffe im Braunkohlenteerhandel. Die Handelsbeziehungen auf dem Braunkohlenteermarkt. Marktverhältnisse und Entwicklungsmöglichkeiten.

Marketing of gold. Von Wormser. Engg. Min. J. Pr. Bd. 117. 7. 6. 24. S. 926/9*. Regelung des Goldmarktes. Änderungen infolge des Krieges. Bildung des Londoner Preises. Erzeugung. Goldbestände Amerikas.

Über Kupfererze und Kupfer-Weltmarkt. Von Behrend. Z. angew. Chem. Bd. 37. 12. 6. 24. S. 360/2. Die Kupfererze und ihre Lagerstätten. Das Kupfer in der Weltwirtschaft. Erzeugung und Erzvorräte.

The position of the German iron and steel industries in post-war Europe. Von Kavanagh. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 13. 6. 24. S. 1025. Neue deutsche Gruppenbildung. Eisenerzversorgung. Außenhandel. Französische Bestrebungen. (Forts. f.)

The iron and steel industry in Canada. Von Cameron. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 1924. 6. 6. 24. S. 971/4. Die Entwicklung der einzelnen Eisen- und Stahlwerke. Aussichten der Eisenindustrie. Die Erzversorgung. Das Wabana-Erzvorkommen. Schlußbetrachtungen.

Manganese and manganiferous ores in 1922. Von Jenison und Meyer. Miner. Resources. Teil 1. 25. 2. 24.

S. 585/94. Erzeugung der einzelnen Staaten. Ein- und Ausfuhr. Ferromangan und Spiegeleisen.

The fixed nitrogen problem. Von Curtis. (Schluß.) Chem. Metall. Engg. Bd. 30. 19. 5. 24. S. 788/9. Bedeutung des Chilesalpeters. Organischer Stickstoff. Statistik.

Verkehrs- und Verladewesen.

Aerial wire ropeways. Von White. Trans. Inst. Eng. Bd. 47. Mai 1924. S. 114/28*. Gesichtspunkte für den Bau von Drahtseilbahnen auf Kohlenbergwerken. Neuerungen.

Die experimentelle Untersuchung des pneumatischen Fördervorganges. Von Gasterstädt. Z. V. d. I. Bd. 68. 14. 6. 24. 617/24*. Begrenzung der Versuchsaufgabe und die theoretischen Grundlagen. Versuchseinrichtungen und Versuchsergebnisse.

PERSÖNLICHES.

Der bisher bei dem Bergrevier Aachen beschäftigte Bergassessor Mueller-Tanneck ist dem Bergrevier West-Waldenburg zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Mittelviehhaus vom 1. August ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Bergwerksdirektor bei der cons. Gleiwitzer Steinkohlengrube in Gleiwitz (O.-S.),

die Bergassessoren Friedrich Lohmann und von Wedelstaedt vom 1. Juli ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung ihrer Beschäftigung bei dem Reichswirtschaftsministerium.

Der Werksdirektor des Salzwerks in Stetten, Oberbergrat Hoffmann, ist in den einstweiligen Ruhestand versetzt worden.

Die Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden: den Bergassessoren Reuter und Sonntag in Berlin, Zender in Bonn und von Damm in Hindenburg (O.-S.).

Die Bergreferendare Rudolf Grunow (Bez. Halle), Kurt Eichmeyer und Walter Gutdeutsch (Bez. Clausthal) sowie Gustav Geck (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Dem Bergrat Hundt in Darmstadt ist vom Hessischen Ministerium für Arbeit und Wirtschaft die Führung der Hessischen Bergmeisterei Darmstadt übertragen worden.

Die Oberleitung des Thyssen-Bergbaues ist dem Bergwerksdirektor Mommertz übertragen worden. Der bisherige stellvertretende Bergwerksdirektor Dipl.-Ing. Barking ist zum Abteilungsdirektor der Bergwerksdirektion Süd und der bisherige stellvertretende Bergwerksdirektor Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Roelen zum Abteilungsdirektor der Bergwerksdirektion Nord ernannt worden.

Dem Geh. Bergrat Professor Treptow in Freiberg ist von der Technischen Hochschule in Berlin die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.

MITTEILUNG.

Von verschiedenen Seiten ist die Herstellung einseitig bedruckter Abzüge der wöchentlich erscheinenden Zeitschriften-schau für Karteizwecke angeregt worden. Wir sind bereit, regelmäßig derartige Abzüge anfertigen zu lassen, wenn eine ausreichende Nachfrage besteht. Wir bitten daher die Leser der Zeitschrift um eine kurze Mitteilung, ob sie diese Sonderabzüge vom 1. Oktober 1924 an zu beziehen gedenken, deren Preis mäßig sein wird, sich aber erst nach Feststellung der Auflage genau angeben läßt.

Verlag Glückauf m. b. H., Essen, Schließfach 279.