

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 46

15. November 1930

66. Jahrg.

Neuzeitliche Verfahren der Stückkoksprüfung.

Von Dr. phil. W. Melzer, Bremen-Oslebshausen.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß¹.)

Die Kohle und mit ihr eines seiner wichtigsten Enderzeugnisse, der Koks, sind Stoffe, deren Untersuchung und Beurteilung nach den verschiedensten Richtungen durchgeführt werden muß. Diese Tatsache liegt sowohl in der mannigfachen Entstehungsart der Kohle und dem verschiedenen Alter als auch in dem Verwendungszweck und vor allem in ihrem unaufgeklärten chemischen Aufbau begründet. Noch weit schwieriger gestaltet sich die Beurteilung des Kokses, dessen Eigenschaften bekanntlich noch durch den jeweiligen Herstellungsgang stark beeinflusst werden können. So ist es erklärlich, daß mit fortschreitender Erkenntnis die ursprünglich recht dürftigen Untersuchungsverfahren, die sich in der Hauptsache auf die Bestimmung des Gehaltes an Nässe, Asche, flüchtigen Bestandteilen und Schwefel, der elementaren Zusammensetzung sowie des Heizwertes beschränkten, entweder von den jeweiligen Betriebsverhältnissen angepaßten Laboratoriumsversuchen oder von rein wissenschaftlichen physikalisch-chemischen Prüfverfahren verdrängt oder zumindest ergänzt wurden.

Die Prüfung des Kokses wird entsprechend der Prüfung der Kohlen nach drei Richtungen durchgeführt. Erstens soll sie die Kohlenstoffart des Kokses erfassen, was in der Bestimmung der Reaktionsfähigkeit zum Ausdruck kommt, zweitens wird das Gefüge des Kokses, das gewisse Schlüsse auf die Art der Kohle und der Verkokungsführung zuläßt, durch die Feststellung der Porosität gekennzeichnet, und drittens wird die Festigkeit und Stückigkeit des Kokses durch geeignete Verfahren ermittelt.

Die Reaktionsfähigkeit des Kokses.

Die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit des Kokses, worunter hier zunächst sein Verhalten gegenüber Gasen und Dämpfen bei höhern Temperaturen zu verstehen ist, hat ihre Berechtigung durch das unterschiedliche Verhalten des Kokses bei verschiedenen Verwendungsarten bewiesen. Auf das über die Frage der Reaktionsfähigkeit vorliegende umfangreiche Schrifttum kann hier nicht näher eingegangen werden; es sei nur auf die neuern Arbeiten von Mezger und Pistor² sowie von Agde und Schmitt³ verwiesen, welche die bisherigen Berichte planmäßig ausgewertet haben. Agde ordnet die Ansichten über die Reaktionsfähigkeit nach drei Gruppen. Die erste nimmt an, daß der Koks aus mehreren Stoffen von verschiedener Reaktions-

geschwindigkeit gegen Kohlensäure besteht und daß deren jeweiligen Mengenverhältnisse den Reduktionsvorgang beeinflussen; die Stoffe sind amorpher Kohlenstoff, Graphit und Teerreste. Die zweite Gruppe betrachtet den Koks als einheitlichen Stoff, für dessen Reaktionsfähigkeit nur die Größe und Gestaltung der Grenzfläche maßgebend ist. Gruppe 3 kommt wiederum zu dem Schluß, daß der Koks aus mehreren Stoffen von verschiedener Wirkung besteht und daß für die Reduktionsfähigkeit außerdem das Gefüge des Kokses maßgebend ist.

Ferner kann als bekannt vorausgesetzt werden, daß bei den meisten Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit die Einstellungsgeschwindigkeit des Boudouardschen Gleichgewichts bei gewissen Temperaturen oder die Reaktionsgeschwindigkeit mit Luft oder Sauerstoff ermittelt wird. Zwischen den beiden Arbeitsweisen besteht aber nur ein scheinbarer Unterschied, da, wie aus den Ausdrücken

$$R = \frac{100 (\% \text{ CO})}{\% \text{ CO} + 2 (\% \text{ CO}_2)} \quad \text{oder} \quad R = \frac{\text{CO}_2 + \text{CO}}{2 \text{ O}_2}$$

für die Reaktionsfähigkeit hervorgeht, auch im ersten Falle der Sauerstoff eine wesentliche Rolle spielt. Da die Arbeitsweise mit Sauerstoff ferner vor den übrigen alle Vorzüge eines einfachen wärmetechnischen Meßverfahrens aufweist und da Bunte¹ nachgewiesen hat, daß beide Arbeitsweisen einander verhältnismäßige Werte geben, wurde dieser Arbeit das schon ziemlich alte, rein qualitative Entzündlichkeitsverfahren von Bunte¹ zugrunde gelegt, dessen Grundzüge wohl hinreichend bekannt sind. Diese Wahl erfolgte auch mit Rücksicht auf eigene frühere Untersuchungen², die grundlegende Unterschiede der Entzündlichkeitswerte oder kurz der Zündpunkte, bedingt sowohl durch die Kühlungsart als auch durch die Probeart am Koksstück, ergeben haben. Im Zusammenhang hiermit ist es zunächst von Wert, zu wissen, in welchem Verhältnis der Zündpunkt zu den nach den andern Verfahren bestimmten Reaktionsfähigkeitswerten steht und welchen Einfluß Art und Herkunft der Probe auf die Entzündlichkeit haben. Hier muß gleich eingeflochten werden, daß bei der Sichtung der Vielzahl der sich teils widersprechenden Schrifttumsangaben die Vermutung auftauchte, daß ein großer Teil dieser Widersprüche eine Folge ungeeigneter Proben sei, was sich durchaus bestätigt hat.

Die Bestimmung des Zündpunktes erfolgte in der Buntenschen Vorrichtung an Koksproben von 3 bis

¹ Vortrag, gehalten auf der 3. Technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in Essen am 17. Oktober 1930.

² Mezger und Pistor: Die Reaktionsfähigkeit des Kokses. Kohle, Koks, Teer 1927, Bd. 12.

³ Agde und Schmitt: Theorie der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks. Kohle, Koks, Teer 1928, Bd. 18.

¹ Gas Wasserfach 1922, S. 592.

² Melzer und Backenköhler: Die Ursachen der Schwerentzündlichkeit von trockengelöschtem Koks, Ber. Ges. Kohlentechnik 1926, H. 7, S. 489.

5 mm Korngröße mit gereinigtem Sauerstoff von 200 cm³ Strömungsgeschwindigkeit je min. Diese Strömungsgeschwindigkeit wurde mit einem geeichten Riesenfeld-Gasströmungsmesser überwacht und die Temperaturanzeige mit einem Thermoelement aufgenommen, dessen beide Schenkel von oben durch das Versuchsrohr isoliert eingeführt worden waren.

Die Auswahl der Proben erfolgte so, daß erstens die Verjüngung der Kammern und zweitens die verschieden große Eigenpressung der Ofenfüllung berücksichtigt war (Abb. 1); dazu trennte man die

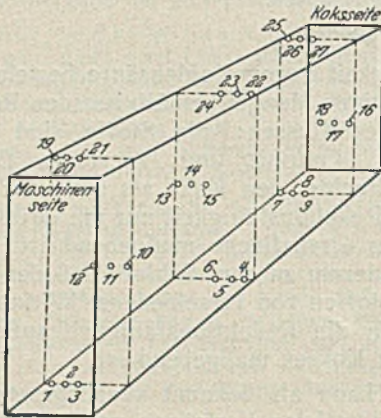


Abb. 1. Plan für die Probenahme an einem Koksbrand.

Probestücke schichtmäßig nach Oberfläche, Kern und Teernaht. In dieser Richtung wurden sowohl Koksbrände einer ältern Otto-Batterie von 500 mm Breite (Garungszeit 35 h) als auch einer neuern Koppers-Batterie mit 350 mm Breite (Garungsdauer 20 h) untersucht. Erwartungsgemäß lagen die Befunde von Koks aus einer Kammer, wie aus den Zahlentafeln 1 und 2 ersichtlich ist, in ganz verschiedener Höhe.

Zahlentafel 1. Zündpunkte eines Koksbrandes aus einer 350-mm-Koppers-Batterie mit 20ständiger Garungszeit¹.

Lage des untersuchten Koksstückes		Rampenseite			Mitte der Kammer			Maschinenseite		
		Probestelle ¹	Probe 3-5 mm °C	Probe gepulvert °C	Probestelle ²	Probe 3-5 mm °C	Probe gepulvert °C	Probestelle ³	Probe 3-5 mm °C	Probe gepulvert °C
Obere Lage	Außenschicht	25	540	508	22	505	505	19	518	482
	Kern	26	568	510	23	568	522	20	572	485
	Teernaht	27	515	510	24	509	503	21	522	492
Mitte	Außenschicht	16	552	515	13	575	538	10	588	520
	Kern	17	556	510	14	555	530	11	570	547
	Teernaht	18	460	528	15	475	535	12	542	542
Sohle	Außenschicht	7	580	535	4	595	573	1	611	570
	Kern	8	600	550	5	603	568	2	575	570
	Teernaht	9	536	535	6	525	550	3	582	575

¹ Errechneter Durchschnitt aus sämtlichen Ergebnissen:
 Probe 3-5 mm Körnung 552°
 Probe gepulvert 530°
 Versuchsmäßig ermittelter Zündpunkt einer Durchschnittsprobe aus sämtlichen gepulverten Proben 528°

² Vgl. Abb. 1

Abgesehen von den Unterschieden im Stück, wobei der Kern oder mitunter die Oberfläche den höchsten Zündpunkt aufweist, ist der Koks von der Ofensohle schwerer entzündlich als der aus den mittlern oder auch obern Lagen; je nach der Wandtemperatur verschiebt sich der Zündpunkt der Koksproben auch in

seitlicher Richtung. Dieselben Unterschiede treten ebenfalls in der Zahlentafel 3 auf, die Werte für zwei weitere, unter verschiedenen Bedingungen verkokte

Zahlentafel 2. Zündpunkte eines Koksbrandes aus einer 500-mm-Otto-Batterie mit 35ständiger Garungszeit.

Lage des untersuchten Koksstückes		Zündpunkt bei	
		Probe 3-5 mm °C	gepulverter Probe °C
Obere Lage	Außenschicht . .	550	518
	Kern	608	545
	Teernaht	559	542
Mitte, unterer Teil	Außenschicht . .	589	542
	Kern	614	564
	Teernaht	551	550
Sohle	Außenschicht . .	609	570
	Kern	623	585
	Teernaht	581	570

Brände der 350er Koppers-Batterie in verschiedenen Höhenlagen wiedergibt. Diese Tatsachen sind bei der Anfertigung einer Durchschnittsprobe unbedingt zu berücksichtigen. Da die Randschichten gewichtsmäßig in keinem Verhältnis zum Gesamtgewicht des Kammerinhaltes stehen, können und müssen sie bei

Zahlentafel 3. Zündpunkt von Koks aus westfälischer Kokskohle, in 350 mm breiten Kammern in 16 h gegart.

Probestelle ¹	Zündpunkt von	
	Brand a ² °C	Brand b ² °C
Oberste Lage	595	560
Mitte	625	665
Mitte	635	665
Sohle	660	695

¹ Nur der Kern der Koksstücke wurde bei 3-5 mm Korngröße untersucht.

² Die Brände sind unter verschiedenen Verkokungsbedingungen erzeugt worden.

Durchschnittsproben vernachlässigt werden; zu deren Anfertigung wurden daher einmal nur die mittlern Teile eines Brandes berücksichtigt und ferner nur die Kerne der Koksstücke benutzt. Diese Stücke lieferten je nach der Art der Verkokungsbedingungen Werte von 550-665°, die durchaus wiederholbar waren und einwandfreie Schlüsse auf die Koksgüte zuließen.

Die starke Streuung der Entzündlichkeitswerte berechtigt wohl zu der Annahme, daß in früheren Arbeiten mancher Koks infolge ungünstiger Probenahme als leicht verbrennlich beurteilt worden ist, der in Wirklichkeit, im Durchschnitt also, schwer verbrennlich war oder umgekehrt.

Während manche Forscher die Zündpunktbestimmung als Verfahren zur Ermittlung der Verbrennlichkeit ablehnen, haben Bunte und Ratzel¹ eine Verhältnisgleichheit beider Größen festgestellt. Holt-haus² hat bei Überprüfung dieser Verfahren an vier verschiedenen Koksarten nur in einem einzigen Falle eine Verhältnisgleichheit festgestellt. Bähr³ verneint ebenfalls ein festes Verhältnis und behauptet, daß die Entzündlichkeit im Gegensatz zur Verbrennlichkeit vom Wasserstoffgehalt des Kokes beeinflusst wird, und zwar in der Weise, daß die wasserstoffreichsten

¹ Z. angew. Chem. 1926, S. 132; Gas Wasserfach 1926, S. 192.

² Mitteilungen aus der Versuchsanstalt der Dortmunder Union, Bd. 1, S. 194; Stahl Eisen 1926, S. 33.

³ Stahl Eisen 1924, S. 1.

Kokksorten die größte Entzündlichkeit, also den tiefsten Zündpunkt, aufweisen.

Zur Nachprüfung der Frage wurden versiegelte Standproben von Koks bestimmter Körnung untersucht, an denen vor fünf Jahren die Verbrennlichkeit nach dem Bährschen Verfahren ermittelt worden war; es handelt sich um im elektrischen Ofen erzeugte Versuchskokse aus englischer Kohle, denen bestimmte Eisenzusätze in Form von Feinerzen zugemischt worden waren. Wie aus der Zahlentafel 4 ersichtlich ist, wird der Koks durch Zusatz von Eisen erheblich leichter verbrennlich, gleichzeitig aber sinkt der Zündpunkt. Ein stetiger Anstieg der Reaktionsfähigkeit mit der Menge der zugesetzten Erze konnte nicht beobachtet werden; die Vermutung besteht wohl zu Recht, daß die Art des Eisenzusatzes — es wurden verschiedene Eisenerze verwendet — ebenfalls von Bedeutung ist, und daß man auch die Reaktionsfähigkeit des Erzes berücksichtigen muß. Diese Frage konnte jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht näher untersucht werden. Jedenfalls wurde zwischen den Werten für die Verbrennlichkeit und für die Entzündlichkeit eine bestimmte Abhängigkeit beobachtet.

Zahlentafel 4. Zusammenhang zwischen Zündpunkt und Reaktionsfähigkeit.

Koks aus	Reaktionsfähigkeit nach Bähr bei 950° %	Zündpunkt bei	
		Probe 3-5 mm °C	gepulverte Probe °C
Durhamkohle	30,6	568	535
Kohle + 5,25 % Fe in Form von Gichtstaub	77,7	388	370
Kohle + 7 % Fe in Form von Rio-Tinto-Abbränden	70,8	492	455
Kohle + 10 % Fe in Form von Schweden-Konzentrat	58,9	530	525

Damit ist ein Beweis für die Brauchbarkeit des Verfahrens erbracht; einen zweiten Beweis liefert das Ergebnis der Untersuchung, ob die Entzündlichkeit des Kokses durch nachträgliche Wärmebehandlung, also auch durch die Reise im Hochofen, Veränderungen erfährt. Zu diesem Zweck wurden die Koksproben einmal im Platin-Verkokungstiegel längere Zeit nachgeglüht; eine Beeinflussung des Kokses oder seiner Kohlenstoffart durch nachträgliche Wärmebehandlung oberhalb seines Zündpunktes findet nach den beiden Beispielen in der Zahlentafel 5 nicht statt. Eine Bestätigung dieser Ansicht lieferten weiter die Versuche, bei denen Koksproben bei der Aufgabe in den Hochofen und entsprechende Koksstücke nach dem Durchgang durch den Hochofen aus dem Stichloch und den Formen genommen wurden. Der Koks aus den Formen, der zwar teilweise etwas verschlackt war, hatte im Kern einen Zündpunkt von beispielsweise 617°, während die Probe an der Gichtbühne 620° ergeben hatte. Die Versuche sind wiederholt mit den gleichen Ergebnissen durchgeführt worden.

Nachdem somit außer Zweifel stand, daß die Zündpunktbestimmung ein Verfahren ist, das ganz bestimmte Kokeigenschaften erkennen läßt, mußte laboratoriumstechnisch ein Verfahren ausgearbeitet werden, das die sichere Bestimmung einer Durchschnittsprobe ermöglicht. Der Gedanke lag nahe, den Koks in Pulverform zu untersuchen; die Bedenken, daß der Einfluß des Gefüges dadurch verlorengeht, konnten fallen gelassen werden, weil der

Zündpunkt, wie auch aus dem Beispiel der Zahlentafel 5 hervorgeht, ein Kennzeichen darstellt, das von der Porosität nicht beeinflußt wird. Dasselbe bestätigten zahlreiche Parallelbestimmungen von Zündpunkt und Porosität, die im Verlaufe von mehreren

Zahlentafel 5. Einfluß der restlichen flüchtigen Bestandteile des Kokses auf die Entzündlichkeit.

	Zündpunkt ¹ °C	Porigkeit %
Schlechtes, ungarisches Koksstück	518	34,08
dasselbe, 1/4 h im verschlossenen Tiegel geblüht	515	45,59
Gutes, gares Koksstück	638	46,30
dasselbe, 1/4 h im verschlossenen Tiegel geblüht	635	46,52

¹ Bestimmt an Proben von 3-5 mm Korngröße.

Jahren täglich mehrfach durchgeführt wurden. Die Porigkeit mag für den eigentlichen Verbrennungs- und Vergasungsvorgang im großen maßgebend sein, in dem Temperaturbereich der Entzündlichkeitsbestimmungen wirkt sie sich nicht aus; vielmehr beeinflusst die Kohlenstoffart den Zündpunkt maßgeblich.

Zur Gewinnung einer Durchschnittsprobe wählte man den Weg nach den bekannten Grundsätzen der Probenahme für feste Brennstoffe; aus mehreren Zentnern Koks wurde eine vorzerkleinerte Handprobe gewonnen und diese nach Austreiben der Feuchtigkeit im Porzellanmörser gepulvert und zum eigentlichen Untersuchungsmuster verarbeitet. Hierbei machten sich jedoch die Schwierigkeiten geltend, daß erstens der Zündpunkt sehr stark von der Körnung beeinflusst wird, und daß zweitens in der eigentlichen Bunte-Einrichtung der pulverige Koks durch den Sauerstoffstrom vorzeitig herausgeblasen wird.

Der Einfluß der Korngröße wurde planmäßig untersucht und dabei das Bunte Ergebnis bei schwerverbrennlichem Koks bestätigt. Der Zündpunkt

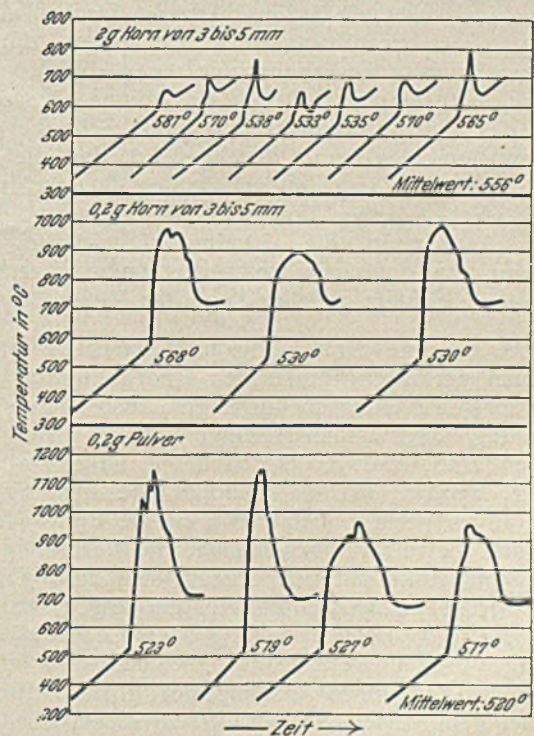


Abb. 2. Einfluß der Korngröße der Probe auf den Zündpunkt von leicht verbrennlichem Koks.

lag für die Proben in 3–5 mm Körnung und in Pulverform um 30–50° auseinander, wie es aus den Zahlentafeln 1 und 2 sowie aus Abb. 2 hervorgeht; besonders bei leichtentzündlichem Koks verringerte sich jedoch dieser Unterschied bis auf 30°. Da es für die betriebliche Beurteilung wichtiger ist, den leicht entzündlichen Koks als solchen sicher zu erfassen, ist ein mittlerer Zuschlag von 40° einheitlich gewählt worden. Hierdurch wird die tatsächliche Höhe des Zündpunktes überwiegend um eine Kleinigkeit nach unten verschoben, aber derart, daß sich auch schwer entzündlicher Koks mit Leichtigkeit als solcher erkennen läßt.

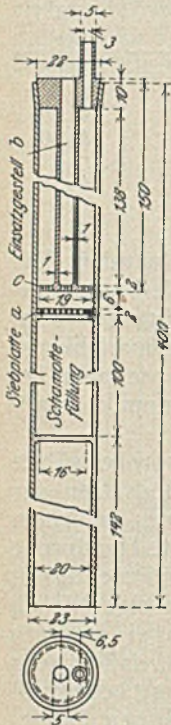


Abb. 3. Quarzgerät zur Bestimmung des Zündpunktes von Koks in Pulverform.

Mit Rücksicht auf die Aufwirbelung der gepulverten Koksproben und auf eine möglichst genaue Temperaturanzeige – diese kann nur bei vollständig gleichbleibender Lage der Lötstelle des Thermoelements erreicht werden – wurde die in Abb. 3 wiedergegebene Versuchseinrichtung entwickelt. Sie besteht aus einem einfachen, durchsichtigen Quarzrohr mit innen einem ringförmigen Ansatz in zwei Dritteln seiner Höhe, auf dem das durchlöchernte Quarzplättchen *a* ruht. In das obere Ende des Quarzrohres ist das Einsatzgestell *b* eingeschliffen, das ebenfalls eine durchlöchernte Quarzplatte trägt und mit der Siebplatte *a* einen Verbrennungsraum von gleichbleibendem Inhalt bildet. Unterhalb der Siebplatte befindet sich eine gekörnte Schamottefüllung, die beiderseitig durch eine dünne Seidenasbestschicht begrenzt ist. Das Einsatzgestell *b* setzt sich aus einem aufgeschliffenen Deckel, einem Entlüftungsrohr und einem dünnen Quarzrohr mit dem angeschmolzenen durchlochtem Schirm *c* zusammen. Durch das dünne Quarzrohr und das Entlüftungsrohr sind die Schenkel des Thermoelements derart durchgeführt, daß die Lötstelle eine feste Lage außerhalb des Quarzschirmes erhält. Neben bester Wärmeleitfähigkeit ermöglicht diese Anordnung die Zündpunktbestimmung an Pulvern, ohne daß irgendwelche Verstaubungsverluste eintreten, bei stets gleicher Lage der Meßstelle.

Die gesamte Einrichtung paßt durchaus in den Rahmen der alten Buntischen Anordnung, so daß alle übrigen Versuchsbedingungen, also Sauerstoffströmung und Anheizgeschwindigkeit, gleich geblieben sind. Die Kokeinwaage ist etwas verringert worden. Da die Zündpunktbestimmung ein qualitatives Verfahren darstellt, ist die Einwaage an sich nur so weit maßgebend, wie die Verbrennungsfläche mit Koks schwach bedeckt sein muß. Die in Abb. 2 zusammengestellten Kurven zeigen, daß es gleichgültig ist, ob man mit 2 g oder 0,2 g Einwaage arbeitet; hier auftretende Unterschiede sind letzten Endes auf ungleichen Ausgangsstoff zurückzuführen, die bei gepulverten Proben verschwinden. Die Einwaage ist demzufolge auf 0,2 g festgesetzt worden. Diese Maßnahme hat noch den Vorteil, daß 1. der

Koks nach dem Entzünden restlos verbrennt und somit die Reinigung des Gerätes erleichtert wird, und 2. die Kurvenknickpunkte sehr deutlich auftreten.

Bei Untersuchung von Kornproben wurde vielfach ein verschleierter oder ein sich über ein größeres Temperaturgebiet ausdehnender Anstieg beobachtet, so daß der Zündpunkt graphisch interpoliert werden mußte. Auch dies kommt durch die verkleinerte Einwaage in Wegfall. Es mag anfänglich, namentlich in Betriebskreisen, befremdend klingen, wenn man aus 0,2 g Einwaage einen Schluß auf eine nach Tonnen zählende Erzeugung ziehen will. Dem Chemiker ist dies nicht fremd, da er auch sonstige Bewertungen selbst größter Mengen an Hand kleinster Proben ausführt. Voraussetzung ist natürlich, wie immer wieder betont werden muß, eine einwandfreie, sachmäßige Probenahme und Probeaufbereitung.

Das Arbeitsverfahren gestaltet sich nun in engster Anlehnung an Bunte folgendermaßen. Man schüttet lose 0,2 g der feinst gepulverten Koksprobe auf die Siebplatte *a* des beschriebenen Quarzgerätes und setzt darauf das Einsatzgestell *b* mit den Thermoelementdrähten ein. Die Vorrichtung wird senkrecht in einen elektrisch beheizbaren Marssofen gesetzt und langsam angeheizt (20°/30 s). Bei etwa 350° wird gereinigter Sauerstoff (200 cm³/min) durch das untere Ende des Quarzrohres geleitet und die Temperatur bis 650° alle 15 s abgelesen. Durch Eintragen dieser Ablesungen in ein Koordinatennetz erhält man die bekannten Entzündlichkeitskurven mit dem jeweiligen Zündpunkt als Knickpunkt. Bei einiger Übung kann man auf die Aufzeichnung der Kurven verzichten, weil man am Millivoltmeter den Zündpunkt durch seinen plötzlichen Ausschlag auch so erkennt.

Die hier mitgeteilten Entzündlichkeitskurven weisen eine Abweichung von den Kurven Bunes auf. Dieser beobachtete anscheinend nur den Knickpunkt, während die hier ermittelten Kurven einen »Zipfel« haben, also eine bestimmte Wärmemenge anzeigen. Die anfängliche Annahme, daß diese Erscheinung vielleicht irgendwelchen quantitativen Aufschluß über die Verbrennlichkeit der Kokse geben könnte, hat sich als trügerisch erwiesen. Gerade bei den Untersuchungen mit verringerter Einwaage, wobei eine Vergrößerung dieser Zipfel beobachtet wurde, stellte sich heraus, daß sie weiter nichts als eine verkappte unvollständige Heizwertanzeige darstellen, wie sich auch durch planimetrische Ausmessungen beweisen ließ. Diese teilweise erfolgte Verbrennung ist früher bereits von Le Chatelier und neuerdings von Greger¹ beobachtet worden; Greger bezeichnet sie als »Brennschwelle« und stellt sie in Beziehung zur Korngröße und Oberfläche der Probe. Sie ist wohl für die Bewertung der Verbrennlichkeit nach dem Zündpunktverfahren belanglos.

Das hier entwickelte Verfahren der Zündpunktbestimmung läßt sich innerhalb 20 min bequem durchführen, wozu allerdings noch 2 h für Probenahme und Probenaufbereitung gerechnet werden müssen. Nach dieser Arbeitsweise müssen Koksproben mit einem Zündpunkt unterhalb von 600° als leicht verbrennlich, mit einem Zündpunkt von 600–630° als mittel verbrennlich und mit einem Zündpunkt oberhalb von 630° als schwer verbrennlich angesprochen werden.

¹ Brennst. Chem. 1928, S. 232.

Mezger und Pistor fassen ihre Untersuchungsergebnisse¹ dahin zusammen, daß die Reaktionsfähigkeit des Kokes verhältnismäßig seinem Gehalte an schwer verbrennlichem graphitischem Kohlenstoff sei, der wiederum vom Anteil an Ölbitumen in der Ausgangskohle abhängt. Die Anschauung, daß die Reaktionsfähigkeit zum Graphitgehalt in einem Verhältnis stehe, muß mit Vorsicht aufgefaßt werden; die weitere Folgerung, daß die Reaktionsfähigkeit von den Trägern des Backvermögens der Kohle, vom Ölbitumen, beeinflußt werde, verdient jedoch ganz besondere Beachtung.

Zahlentafel 6. Zündpunkt und Heizwert verschiedener Kohlenstoffarten.

Probe	Vermulde Kohlenstoffart	Aschengehalt %	Zündpunkt d. gepulvert. Probe °C	Oberer Heizwert		Wirkliches spezifisches Gewicht
				er- mittelt kcal/kg	berech- net auf Rein- koks kcal/kg	
Mattschwarze Oberfläche von Hüttenkoks	amorpher Kohlenstoff	2,00	468	8192	8359	1,8099
Silbergraue Schuppen von Hüttenkoks unterhalb der mattschwarzen Oberfläche		8,20	558	7354	8011	1,8501
Kokshaare von Flammofenkoks	amorpher Kohlenstoff	—	615	—	—	—
Perlförmiger Methan-Kohlenstoff von Flammofenkoks		—	585	—	—	—
Retortengraphit	α-Graphit	0,10	472	7900	7913	2,0852
Plattenansatz in den Koksofenkammern		2,60	585	7715	7921	1,9404
Elektrodengraphit	β-Graphit	0,22	458	7950	7967	1,9079
Garschaumgraphit, gereinigt		7,50	692	7943	8587	2,2080

Zeitlich unabhängig vom Erscheinen der Arbeit von Mezger und Pistor wurden eigene Forschungen über die Beziehungen zwischen Graphit und Reaktionsfähigkeit begonnen und zu diesem Zweck eine Reihe von Graphitproben auf Entzündlichkeit und Heizwert untersucht (Zahlentafel 6). Die Bestimmung des Heizwertes erfolgte nachträglich mit Rücksicht auf eine Arbeit von Roth², der die Verbrennungswärme von garem Hüttenkoks, α- und β-Graphit sowie von amorphem schwarzem Kohlenstoff sehr genau ermittelte. Die Verbrennungswärmen der beiden Graphitarten unterscheiden sich nach Roth zwar nur um 24 cal/g, weichen aber um einen größeren Betrag von der des amorphen Kohlenstoffes und des garen Hüttenkokes ab, so daß die Möglichkeit etwaiger Beziehungen zwischen Verbrennungswärme und Entzündlichkeit nachgeprüft werden mußte.

Die zur Verfügung stehenden Graphitproben ließen sich nicht ohne weiteres in α- und β-Graphit unterteilen, da es sich im Gegensatz zu Lagerstättengraphitsorten überwiegend um Stoffe künstlichen Ursprungs handelte. Nach der Zahlentafel 6 ist innerhalb der einzelnen Graphitsorten ein erheblicher Unterschied sowohl im Zündpunkt als auch in den Verbrennungswärmen feststellbar, ohne daß sich eine klare Beziehung zwischen beiden ableiten ließe. Eben-

¹ Mezger und Pistor: Die Reaktionsfähigkeit des Kokes. Kohle, Koks, Teer 1927, Bd. 12.

² Arch. Eisenhüttenwes. 1928/29, S. 245.

so war bei der Untersuchung verschiedener Hüttenkokes kein Zusammenhang zwischen Verbrennungswärme und Zündpunkt ersichtlich (Zahlentafel 7). Beim Vergleich mit den Verbrennungswärmen nach Roth, die für α-Graphit 7832 cal/g, für β-Graphit 7856, für amorphen Kohlenstoff 8150 und für garen Hüttenkoks 7966 cal/g betragen, fällt auf, daß die in der Zahlentafel 6 wiedergegebenen Befunde sämtlich höher liegen; dies gilt namentlich für β-Graphit und amorphen Kohlenstoff. Hierfür kann keine Erklärung gegeben werden; da sämtliche Bestimmungen in einer neuzeitlichen geeichten Mahler-Kröcker-Bombe unter Innehaltung sämtlicher Vorsichtsmaßregeln mehrfach mit bester Übereinstimmung ausgeführt worden sind, müssen diese Unterschiede auf die Verschiedenartigkeit des Ausgangsstoffes zurückgeführt werden.

Zahlentafel 7. Zündpunkt und Heizwert verschiedener Koksarten.

Koks Nr.	Aschen- gehalt %	Zündpunkt bei 3—5 mm Korngröße °C	Oberer Heizwert	
			ermittelt kcal/kg	berechnet auf Reinkoks kcal/kg
1	7,94	583	7339	7961
2	7,48	590	7329	7922
3	9,74	602	7210	7988
4	8,12	610	7317	7964
5	7,72	628	7338	7952
6	7,46	638	7325	7914
7	7,90	645	7243	7918

Immerhin scheint eine Unterteilung in α- und β-Graphit sowie in amorphen Kohlenstoff für die Beurteilung der Reaktionsfähigkeit nicht ausreichend zu sein. Als richtiger erscheint es, die Kohlenstoffarten im Koks in Anlehnung an eine neuere Arbeit von Ramdohr¹ nach ihrer Größenordnung und Gestaltungsform zu beurteilen. Auf Grund zahlreicher mikroskopischer Untersuchungen stellte Ramdohr im Koks die verschiedensten Ausbildungsformen des Graphits fest, wobei er zunächst zwischen feinkörnigem und grobblättrigem Graphit unterschied. Diese Ausbildungsform dürfte durch die Bildungstemperatur des künstlichen Graphits bedingt sein, und sie ist ferner für die Reaktionsfähigkeit maßgebend; je feinkörniger der Graphit ist, desto leichter verbrennlich wird er sein. Nur hiernach lassen sich einmal die Unterschiede der einzelnen Koksarten in der Verbrennlichkeit und vor allem auch die Ähnlichkeit zwischen Gaswerksretorten-Graphit und mattschwarze Oberfläche von Hüttenkoks (Zahlentafel 6) erklären. Berücksichtigt man die verschiedenen Temperaturen, denen die einzelnen Graphit- und Kohlenstoffarten bei der Entstehung ausgesetzt waren — mattschwarze Oberfläche des Hüttenkokes etwa 1200°, Plattenansatz im Koksofen rd. 1300°, Garschaumgraphit etwa 1500° —, so scheint sich der Kohlenstoff mit zunehmender Temperatur in die schwerverbrennliche Form umzuwandeln.

Diese Gedankenführung gibt für die Erzeugung von Koks mit bestimmten Verbrennlichkeitseigenschaften Fingerzeige in mehrfacher Richtung. Hiernach müssen Vorgänge bei der Verkökung und somit bei der Bitumenzersetzung tatsächlich von grundlegender Bedeutung für die Erzeugung eines Kokes von bestimmten Eigenschaften sein. Aus diesem Grunde wurden sämtliche zur Verfügung stehenden

¹ Arch. Eisenhüttenwes. 1927/28, S. 669.

Arten von Kohlenbitumen, die anlässlich einer gleichzeitig durchgeführten Arbeit über Kohlenfragen ausgesondert worden waren, unter gleichbleibenden Bedingungen im Platin-Verkokungstiegel verkokt und auf ihre Entzündlichkeit geprüft; es handelte sich um Öl- und Festbitumen von Eßfein- und Kokskohlen, das nach dem Verfahren von Berl und Schildwächter¹ mit Tetralin unter Druck ausgezogen worden war. Die einzelnen Bitumensorten verkokten grundverschieden; man erhielt auf diese Art flache, gewölbte, stark aufgeblähte Kokskuchen und auch amorphes Pulver oder blättrige Graphitablagerungen. Hier bietet sich auch ein Weg, die Verkokungseigenschaften der einzelnen Kohlenarten festzustellen. Diese Koksrückstände wurden gepulvert und auf ihre Entzündlichkeit bei 0,05 g Einwaage geprüft. Wenn gleich die Befunde dieser Untersuchung in der Zahlentafel 8 als relative Werte wenig für Vergleichszwecke geeignet sind, geht aus ihnen doch hervor,

Zahlentafel 8. Zündpunkte der aus den Bitumina verschiedener Kohlen erzeugten Koks.

Kohle Nr.	Flüchtige Bestandteile %	Zündpunkt ¹ des Koks aus		
		Öl- bitumen °C	Fest- bitumen °C	un- bekanntem Festbitumen °C
I	14,80	451	456	—
II	18,10	475	512	—
III	20,30	476	502	—
IV	21,10	422	512	507
V	22,20	448	493	498
VI	22,30	468	482	430
VIII.	23,10	434	512	—
IX	24,10	472	405	407
X	25,40	512	480	—
XI	25,50	481	522	—
XII	25,60	472	480	433
XIII	26,00	494	469	—
XIV	26,10	479	492	—
XV	26,10	492	485	—
XVII	28,80	496	562	—

¹ Bestimmt an gepulverten Proben bei 0,05 g Einwaage.

daß das Festbitumen überwiegend Koksrückstand mit höhern Zündpunkten liefert. Berücksichtigt man die chemische Natur des Festbitumens — es handelt sich bekanntlich um sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe —, so besteht eine größere Neigung zur Verkokung als bei den wasserstoffreicheren Kohlenwasserstoffen, aus denen sich das Ölbitumen zusammensetzt. Diese Kohlenwasserstoffe des Ölbitumens verflüchtigen sich unter Zerfall in amorphen Kohlenstoff, der dann durch die Temperatursteigerung und mit der Zeit in eine mehr oder minder schwer verbrennliche Graphitart umgelagert wird. Das Festbitumen hingegen verkokt unter viel geringerer Gasabgabe und hinterläßt meines Erachtens einen Koks, den Agde² als »Teerkoks« bezeichnet. Ferner geht aus diesen Untersuchungen hervor, daß jedes Bitumen im verkokten Zustand einen eigenen Zündpunkt hat und somit in der Lage ist, durch seinen verschieden großen Anteil in der Kohle den Zündpunkt des Koks weitgehend zu beeinflussen; eine Anzahl Tiegelverkokungsversuche von Kokskohlen mit verschiedenen Bitumenzusätzen lieferten dementsprechend Koks mit durchaus verschiedenen Zündpunkten. Ebenso wiesen die Koks verschiedener

¹ Brennst. Chem. 1928, S. 121.

² Agde, a. a. O.

Zechen sehr verschiedene Zündpunkte auf (Zahlentafel 9).

Zahlentafel 9. Zündpunkte verschiedener westfälischer Zechenkoksarten¹.

Koks der Zeche	Zünd- punkt °C	Koks der Zeche	Zünd- punkt °C	Koks der Zeche	Zünd- punkt °C
A	643	G	580	L	655
B	640	H	583	M	612
C	646	I	643	N	648
D	635	K ²	580		bis 665
E	639	K ²	612	O	610
F	621	K ²	562	P	628

¹ Koks A bis I = Hochofenkoks, Koks K bis O = Gießereikoks, Koks P = Brechkoks.

² Verschiedene Lieferungen.

In diesem Zusammenhang muß eine Arbeit von Agde und von Lynker¹, die sich besonders mit diesen Fragen beschäftigt, hervorgehoben werden. Agde stellt folgende Theorie auf: »Neben amorphem Kohlenstoff und Graphit tritt als dritte Komponente des Reinbrennstoffes des Stückkoks »Teerkoks« auf. Teerkoks bildet sich u. a. aus den verkokten Bitumenanteilen und wandelt sich bei höhern Temperaturen in Graphit um. Der aus Ölbitumen gebildete Teerkoks wandelt sich jedoch in amorphem schwarzen Kohlenstoff um.« Dieser Auffassung muß teilweise widersprochen werden. Da einmal amorpher Kohlenstoff sehr reaktionsfähig ist und Ölbitumen sich überwiegend in amorphem Kohlenstoff umwandeln soll, müßte Kohle mit besonders hohem Anteil an Ölbitumen leicht verbrennlichen Koks hinterlassen. Dies konnte durch eigene Untersuchungen nicht bestätigt werden; gerade durch nachträgliche Ölbitumen-Zusätze wurde schwer verbrennlicher Koks erhalten. Demnach muß bei Anwesenheit von Restkohle die Zersetzung des Ölbitumens anders sein als in freiem Zustand. Ich glaube demzufolge, daß die Ansicht Ramdohrs, der den Graphit nach seinen verschiedenen Gestaltungsformen beurteilt, hier heranzuziehen ist, und stelle mir vor, daß sich das Ölbitumen in Anwesenheit von Kohle unter anderer Kohlenstoff-Gestaltungsform zersetzt als in freiem Zustande. Danach ist die Verbrennlichkeit als Funktion eines Graphitgemisches verschiedener Kristallorientierung aufzufassen; diese Ansicht deckt sich mit der eingangs erwähnten Auffassung von Mezger und Pistor, wonach gerade treibende Kohlen, also Kohlen mit hohen Ölbitumen-Anteilen, schwer verbrennlichen Koks hinterlassen.

Zusammenfassend sei die Beziehung zwischen Zündpunktbestimmung und Koks-Kohlenstoffart folgendermaßen wiedergegeben: Die Zündpunktbestimmung nach Bunte kann als Laboratoriumsverfahren zur Feststellung der Reaktionsfähigkeit zwecks Beurteilung der Kohlenstoffart herangezogen werden. Von den bekannten Unterteilungen der Kohlenstoffarten in amorphen Kohlenstoff und Graphitarten (α , β) sowie Graphit verschiedener Oberflächen-gestaltung, Korngröße und Kristallorientierung scheint die von Ramdohr am brauchbarsten zu sein. Die Reaktionsfähigkeit des Koks ist danach als abhängig von jeweils vorliegenden Graphitgemischen verschiedener Kristallorientierung anzusehen; die mengenmäßigen Anteile an diesem Graphitgemisch

¹ Brennst. Chem. 1929, S. 88.

sind erstens von der Zusammensetzung der Kokskohle und zweitens von der Verkokungsart abhängig. Durch Mischung geeigneter Kokskohlen und entsprechende Ofenführung kann Koks von jeder gewünschten Kohlenstoffart hergestellt werden.

Die Porigkeit des Koks.

Wie die Verbrennlichkeit, so ist auch die Porigkeit eines Koksstückes an der Außenschicht anders als an der Teernaht und bei Stücken von der Sohle verschieden von denen aus den obersten Lagen. Zur Bestimmung des Durchschnitts müssen auch hier die Grenzschichten eines Brandes — als solche sind die obersten Lagen und die Sohlstücke anzusprechen — von der Probenahme ausgeschaltet und viele Stücke untersucht werden. Für die vorliegenden Zwecke wurden jedesmal 12 Stücke eines Brandes ausgewählt und aus ihrem Kern von 3 cm Kantenlänge ausgeschält, an denen man im getrockneten Zustand zunächst das scheinbare spezifische Gewicht bestimmte. Anschließend wurden diese Stücke gepulvert und gemischt und zur Bestimmung des wirklichen spezifischen Gewichtes verwendet. Im Verlaufe der Anfertigung von vielen hundert derartiger Porigkeitsbestimmungen haben sich folgende Verfahren als am zweckmäßigsten erwiesen.

Nach der von Hauttmann¹ vorgeschlagenen Bestimmung des scheinbaren spezifischen Gewichtes wird das Koksstück durch eine Drahtbrücke in ein Quecksilberbad getaucht; mit einer Mikrometerschraube, die bei Berührung des Quecksilberspiegels einen Schwachstromkreis mit einer Glühlampe schließt, wird der durch das eingetauchte Koksstück verursachte Höhenunterschied des Quecksilberbades und damit dessen Rauminhalt festgestellt. Teilt man diese Zahl durch das Gewicht des Koksstückes, so erhält man die scheinbare spezifische Dichte.

Die Bestimmung des wirklichen spezifischen Gewichtes wurde ursprünglich in einem Pyknometergefäß mit eingeschliffenem Kapillarstopfen und Alkohol als Füllflüssigkeit ausgeführt. Die hierbei auftretenden Verdunstungsverluste des Alkohols verursachten Fehler, die man sehr leicht dadurch ausglich, daß man das spezifische Gewicht des Pyknometers mit und ohne Koks- und Alkoholfüllung in einem Alkoholbad mit der Mohrschen Senkwaage ermittelte. Die Kokseinwaage betrug jeweils 2,003 g, wobei 0,003 g als Verstäubungszuschlag bei der Verrechnung absichtlich vernachlässigt wurden. Es war erforderlich, vor jeder Bestimmung das spezifische Gewicht des Alkohols zu ermitteln. Durch Teilung der derart ermittelten spezifischen Dichte durch die des Alkohols erhält man das wirkliche spezifische Gewicht.

Die Porigkeit, die sich dann aus der bekannten Formel

$$\text{Porenraum} = 100 - \frac{100 \cdot \text{scheinbares spezifisches Gewicht}}{\text{wirkliches spezifisches Gewicht}}$$

berechnet, läßt sich nach diesem Verfahren mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2\%$ ermitteln. Sie war bei sämtlichen innerhalb mehrerer Jahre durchgeführten Koksprüfungen zunächst mitbestimmt worden, ohne daß man daraus irgendwelche Schlüsse gezogen hatte. Erst nach jahrelanger Anhäufung von Unterlagen wurden diese Zahlen planmäßig gesichtet und aus-

gewertet, worüber zum Schluß noch ausführlich berichtet wird.

Die Festigkeit und Stückigkeit des Stückkoks.

Aus den zahlreichen Verfahren, die man im Laufe der Jahre zur Feststellung der Festigkeit des Koks vorgeschlagen hat, ist für diese Untersuchungen die Trommelprobe gewählt worden. Abgesehen davon, daß sie nicht an Einzelstücken durchgeführt wird und infolgedessen ohne großen Arbeits- und Kraftaufwand die Ermittlung eines Durchschnittswertes zuläßt, ermöglicht sie auch durch die Siebtrennung des getrommelten Koks eine weitgehende Unterscheidung der verschiedenen Koksarten. Aus raumtechnischen Gründen konnte keine Trommel der Micum-Bauart¹ benutzt werden; statt dessen wurde eine vorhandene Simmersbach-Trommel² von 1000 mm Länge und 500 mm Dmr. mit den vier Winkeleisen ausgerüstet. Da der Koks infolge des geringern Raumes dichter gepackt liegt, entspricht meines Erachtens die Beanspruchung in einer solchen Trommel besser der wirklichen Betriebsbeanspruchung als beim ersten Verfahren. Es sei jedoch nochmals betont, daß diese Bauart zwangsläufig beibehalten werden mußte. Schließlich ist es für Vergleichsversuche gleichgültig, welches Verfahren benutzt wird, wenn nur die Versuchsbedingungen immer gleichgehalten werden. Aus diesem Grunde wurden die Prüfungen stets von denselben, besonders zuverlässigen Hilfsarbeitern des Laboratoriums unter ständiger Überwachung durchgeführt. Die Hauptsorgfalt verwandte man auch hier auf gleichmäßige Probenahme; nur ein kleiner, fest bestimmter Teil der Probe wurde vom oberen Rande der Schrägrampe gegabelt, der Rest aber über den ganzen Rampenvorrat von Hand »geklaut«.

In der Zahlentafel 10 sind die Ergebnisse zweier Versuchsreihen wiedergegeben. Als Kennzahl für die Stückigkeit ist hier der Unterschied zwischen den Korngrößenanteilen unter 20 mm und denen über 60 mm gewählt worden, während als Festigkeit der Siebanfall über 40 mm gerechnet wird. Diese Zahlentafel verdient auch insofern eine gewisse Beachtung, als aus den in ziemlich gleicher Höhe liegenden Festigkeitszahlen und Kennziffern zu ersehen ist, daß es durch geeignete Kohlenauswahl und Betriebsführung gerade zur Zeit dieser Versuche gelungen war, Koks von ganz gleichen Eigenschaften und gleichem Aussehen trotz der verschiedenen Bauart und Garungszeit der Anlagen zu erzeugen. Aus dieser Zusammenstellung ist auch die gewöhnliche Fehlerstreuung des Verfahrens ersichtlich, die beim Abrieb innerhalb von $\pm 0,7\%$ und bei der Kennzahl innerhalb von $\pm 1\%$ lag. Eine unmittelbare Beziehung zwischen dem Festigkeits- und dem Stückigkeitswert besteht selbstverständlich nicht; es ist im Gegenteil ein besonderer Vorteil dieser Rechnungsart, scheinbar gleich feste Koksarten noch unterschiedlich bewerten zu können. An sich kann nicht häufig genug darauf hingewiesen werden, daß es bei Festigkeitsbeurteilungen von Stückkoxen unerlässlich ist, sämtliche Korngrößen zu vergleichen, wofür die Zahlentafeln 11 und 12 Unterlagen bieten.

¹ Vgl. Stahl Eisen 1927, S. 1868.

² Simmersbach: Grundlagen der Kokschemie, 1930, S. 324.

¹ Ber. Werkstoff-Aussch. V. d. Eisenh. 1924, Nr. 44, S. 6.

Zahlentafel 10. Ergebnis verschiedener Trommelversuche an Koks aus schmalen und breiten Kammern.

Koks aus	Korngröße	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Versuch 4
		%	%	%	%
Ofengruppe I ¹	> 100 mm	14,8	18,4	16,2	16,8
	> 80 mm	24,2	25,6	26,6	22,6
	> 60 mm	23,4	19,2	20,8	24,8
	> 40 mm	21,6	19,4	20,2	20,0
	> 20 mm	7,2	6,2	8,6	7,0
	> 10 mm	1,4	1,2	1,4	1,4
	< 10 mm	7,4	9,6	6,2	7,4
	Stückigkeitskennzahl . . .	46,4	46,6	47,4	48,4
	Festigkeitswert . . .	84,0	83,0	83,8	84,2
	Ofengruppe II ²	> 100 mm	12,4	13,4	14,5	13,8
> 80 mm		27,2	32,2	30,6	28,2
> 60 mm		21,8	17,8	18,0	21,0
> 40 mm		23,4	21,4	21,3	21,4
> 20 mm		8,4	9,0	9,0	8,8
> 10 mm		1,4	1,4	1,5	1,6
< 10 mm		5,4	4,8	5,1	5,8
Stückigkeitskennzahl . . .		46,2	48,2	47,5	46,8
Festigkeitswert . . .		84,8	84,8	84,4	84,4

¹ Koppers-Öfen mit 350 mm breiten Kammern.
² Otto-Öfen mit 500 mm breiten Kammern.

Es soll nun keineswegs gesagt sein, daß mit der Durchführung der geschilderten Untersuchungen die Koksprüfung erschöpft oder gar vollständig sei; sie sind lediglich als Ergänzung der chemischen Koks-

untersuchung aufzufassen. Häufig wird es vorkommen, daß der zu beurteilende Koks eine der genannten Anforderungen nicht erfüllt, wohl aber sonst gute Eigenschaften hat. Dann muß natürlich von Fall zu Fall entschieden werden, ob und inwieweit die guten Eigenschaften eine weniger gute ausgleichen.

Die Brauchbarkeit dieser Verfahren im Rahmen der Betriebsforschung.

In einer frühern Arbeit¹ ist der Schluß gezogen worden, daß durch geeignete Auswahl der Kohlen ohne weiteres Koks von bestimmten Eigenschaften erzeugt werden kann. Durch Änderung der

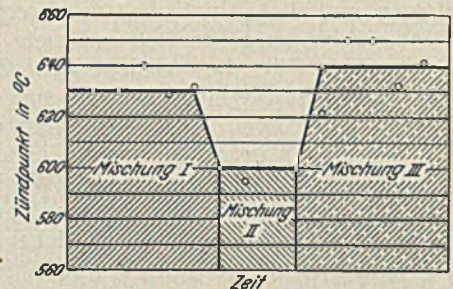


Abb. 4. Abhängigkeit des Zündpunktes von der Kohlenmischung.

Verkokungsverhältnisse lassen sich jedoch diese Eigenschaften in der einen oder andern Richtung steigern oder schwächen. Einige Beispiele aus dem Betriebe mögen dies belegen.

Über die Abhängigkeit des Zündpunktes von der Kohlenmischung gibt Abb. 4 Aufschluß. Daraus ist klar ersichtlich, daß mit Änderung der Kohlen-

¹ Melzer, Arch. Eisenhüttenwes. 1930/31, S. 169.

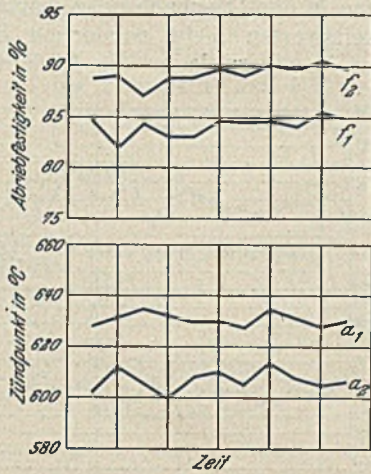
Zahlentafel 11. Ergebnisse von Trommelproben mit Koks von verschiedener Festigkeit und gleicher Stückigkeit (Schmalkammerkoks).

Korngröße mm	Betriebszeit A Siebanfall bei Versuch						Betriebszeit B Siebanfall bei Versuch					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
> 100	13,4	5,4	9,6	12,6	8,0	10,6	9,2	9,2	19,2	16,4	10,2	12,2
> 80	15,6	22,6	14,4	25,8	24,0	19,2	33,2	26,2	24,4	18,6	19,4	28,2
> 60	27,0	32,4	31,6	26,0	26,8	23,4	18,4	22,6	18,4	27,4	25,0	19,8
> 40	27,8	24,8	28,4	20,2	25,2	30,4	20,6	23,8	18,2	25,4	26,2	18,8
> 20	8,4	7,6	8,6	7,6	8,0	9,8	7,8	9,0	9,8	9,2	10,0	11,8
> 10	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,6	1,4	1,2	1,4	1,4	1,4
< 10	6,8	6,2	6,2	6,8	6,8	5,4	9,2	7,8	8,8	7,6	7,8	7,8
Festigkeit	83,8	85,2	84,0	84,6	84,0	83,6	81,4	81,8	80,2	81,8	80,8	79,0
Stückigkeit . . .	39,8	45,6	39,6	49,0	42,8	36,8	42,2	39,8	42,2	38,2	35,4	39,2
Beurteilung . . .	Fester, stückiger Koks						Weicher, stückiger Koks					

Zahlentafel 12. Ergebnisse von Trommelversuchen an Koks von gleicher Festigkeit und verschiedener Stückigkeit.

Korngröße mm	Koks aus 350 mm breiten Kammern Siebanfall bei Versuch					Koks aus 500 mm breiten Kammern Siebanfall bei Versuch				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
> 100	10,4	6,2	14,4	14,4	11,8	14,0	11,4	9,6	10,2	9,8
> 80	25,4	25,4	18,6	20,2	24,0	28,4	31,6	29,4	29,4	28,2
> 60	27,8	30,8	29,6	25,6	25,4	23,8	24,4	24,8	24,8	23,0
> 40	22,6	23,0	22,4	25,4	23,8	20,0	19,2	23,0	21,6	24,6
> 20	5,6	7,2	8,2	8,6	7,8	6,2	7,0	7,2	7,2	8,8
> 10	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,0	0,8	1,2	1,2
< 10	7,2	6,4	5,6	4,8	6,2	6,4	5,4	5,2	5,6	4,4
Festigkeit	86,2	85,4	85,0	85,6	85,0	86,2	86,6	86,8	86,0	85,6
Stückigkeit . . .	49,8	47,8	47,6	45,8	46,2	52,4	54,0	50,6	52,0	46,6
Beurteilung . . .	Sehr fester, stückiger Schmalkammerkoks					Üblicher Koks aus breiten Kammern				

sorte bei sonst gleichen Betriebsverhältnissen eine grundlegende Änderung des Kokes verknüpft ist. Erwartungsgemäß haben auch die Kammerbreite der Öfen und die davon abhängige Garungszeit Einfluß auf den Zündpunkt. In Abb. 5 sind die täglichen



a_1 und f_1 sind die Werte von Koks einer 350er Koppers-Anlage, Garungszeit $16\frac{3}{4}$ h. a_2 und f_2 sind die Werte von Koks einer 500er Otto-Anlage, Garungszeit 28 h.

Abb. 5. Abhängigkeit des Zündpunktes und der Trommel-festigkeit von der Garungszeit infolge verschiedener Kammerbreiten.

Werte von Koks aus zwei verschiedenen Ofengruppen, welche dieselbe Kohle verarbeiten, einander gegenübergestellt. Der mit $16\frac{3}{4}$ h Garungszeit in der Schmalkammergruppe erzeugte Koks war durchweg schwerer verbrennlich als der aus derselben Mischung in einer alten Otto-Anlage mit 28 h Garungszeit erzeugte, der einen Zündpunkt von 600 bis 610° aufwies. Die Festigkeit, die für die beiden Kokssorten in recht geringen Grenzen schwankt, ist dagegen bei dem Koks aus der 500er Kammer durchschnittlich um 5% höher. Aus Abb. 6 geht der Einfluß der Garungszeit bei gleicher Koksofenbauart auf den Zündpunkt hervor. Bei Abkürzung der Garungsdauer um einer höhern Erzeugung willen fiel der Zündpunkt von 630 auf 600° ; nachdem die Öfen heißer geführt worden waren, stieg der Zündpunkt auf etwa 620° . Erst bei Rückgang auf die ursprüngliche Leistung wurde der alte Zündpunkt von 630° wieder erreicht.

Auch für den Einfluß von Kohle und Verkokungsbedingungen auf die Porigkeit des Kokes lassen sich gewisse Richtlinien herausarbeiten. Abb. 7 gibt die Durchschnittswerte von Koks aus den schon mehrfach erwähnten beiden Ofengruppen; in der Abbildung ist noch die täglich gedrückte Ofenzahl

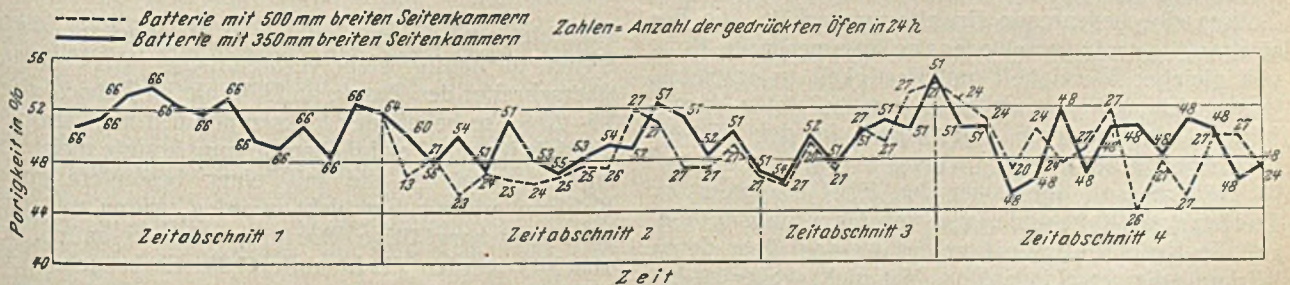


Abb. 7. Schwankungen der täglichen Porigkeitswerte bei den einzelnen Anlagen bei verschiedenen Garungszeiten und Kohlenverhältnissen.

als Maßstab für die Garungszeit eingetragen. Hier muß eingeflochten werden, daß die Kohlenverhältnisse in dieser Versuchszeit sehr schwankend waren und die Kohlen ohne maschinenmäßige Mischung eingesetzt wurden. Trotz gleicher Garungszeiten streuten die Porigkeitswerte bei dem Schmalkammerkoks um 6%. Mit zunehmender Garungsdauer war mitunter eine Verringerung der Porigkeit zu beobachten, jedoch nicht ständig zu verzeichnen; der Abschnitt 3 in Abb. 7 zeichnete sich dadurch aus, daß trotz gleichbleibender Garungszeit die Porigkeit zeitweilig anstieg. Für die Abschnitte 2 und 3 ist ferner festzustellen, daß der Koks aus breiten Kammern überwiegend dichter als aus schmalen Kammern ist; auch dieses Merkmal kann nicht als Regel aufgestellt werden, da im Abschnitt 4 teilweise die Verhältnisse umgekehrt liegen, allerdings sind hier die Garungszeiten der Schmalkammeröfen weitgehend heraufgesetzt worden. Die Gleichläufigkeit der Ergebnisse im Abschnitt 3 läßt ohne weiteres den Schluß zu, daß die Garungszeit nur untergeordneten Einfluß auf die Porigkeit hat.

Durch weitere Betriebsversuche, die zu einer Zeit durchgeführt wurden, in der die Kohlenmischung genau eingestellt und überwacht werden konnte, wurde festgestellt, daß auch für den Ausfall der Porigkeit zunächst die Kohle maßgebend ist; so läßt sich bekanntlich zu fette Kohle durch möglichst nasses Einsetzen in einen ziemlich dichten Koks verwandeln. An die Stelle der Dämpfung der Entgasung durch Wasserzusatz kann natürlich ohne weiteres auch eine geeignete Magerung treten. Hier mag darauf hingewiesen werden, daß Erweichungspunkt der Kohle und Porigkeit des Kokes mittelbar verhältnismäßig

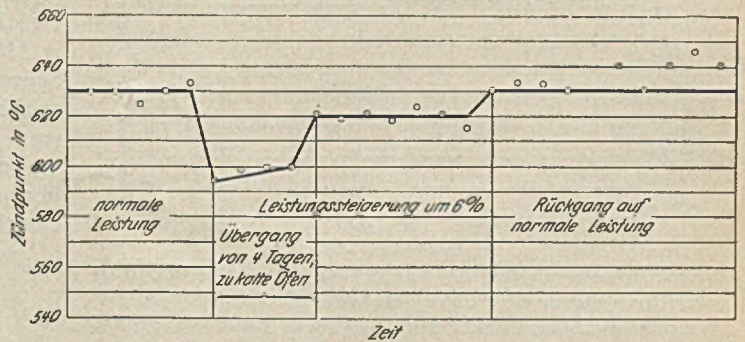


Abb. 6. Abhängigkeit des Zündpunktes von der Garungszeit der Koksöfen (Koppers-Anlage mit 350 mm breiten Kammern).

sind; je niedriger der Erweichungspunkt liegt, desto höher fällt die Porigkeit aus. Bei gleichbleibenden Kohlenverhältnissen und gesteigerter Leistung, also verkürzten Garungszeiten, ist daneben eine Erhöhung der Porigkeit zu beobachten, die sich bei schmalern Kammern deutlicher auswirkt als bei breiten

Kammern. Aus den Kurven in Abb. 8 kann der Schluß gezogen werden, daß es betrieblich ohne weiteres möglich ist, Koks mit bestimmter Dichte zu erzeugen.

Es wurde auch großzahlmäßig untersucht, ob die Porigkeit mit der Reaktionsfähigkeit des Kokes in Zusammenhang steht. Die Kurven ließen jedoch keinerlei Abhängigkeit der beiden Werte voneinander erkennen.

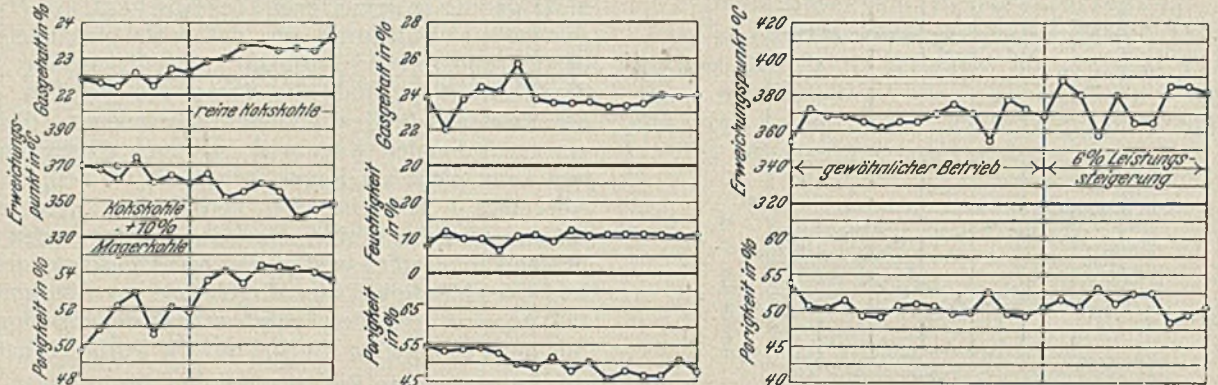
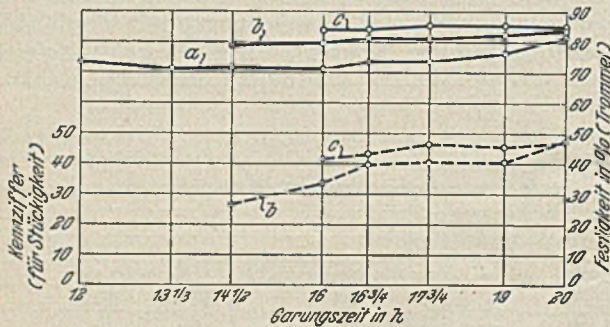


Abb. 8. Beziehung zwischen Porigkeit von Koks, Gas- und Wassergehalt sowie Erweichungspunkt von Kohle bei verschiedenen Betriebsbedingungen.

wickelter; bei einer Garungszeit von 12–18 h hält sich die Festigkeit ungefähr in gleicher Höhe, um erst oberhalb von 18 h zu steigen (Abb. 9). Heiße Ofenführung bedingt festen, aber kleinstückigern Koks als kältere Ofenführung. Die Natur der Kohle und ihre Korngröße hatten einen erheblichen Einfluß.



a ohne Berücksichtigung der Kohlensorte, b unter Berücksichtigung der Kohlensorte, c unter besonderer Berücksichtigung der Kohlenmischung und Zerkleinerung (90% < 3 mm Korngröße).
Abb. 9. Beziehung zwischen Koksfestigkeit und Garungszeit bei 350 mm breiten Kammern.

In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die Zahlentafeln 10–12 verwiesen; sie lassen erkennen, wie durch planmäßige Kohlenauswahl und Ofenführung einerseits ziemlich unabhängig von der Kammerbreite Koks mit annähernd gleichen Eigenschaften erzeugt werden kann und andererseits die Trommelprobe in der Siebtrennung des geprüften Kokes eine bedeutende Erweiterung erhält. Die Bestrebungen, trotz verschiedenster Kammerbreite Koks von gleicher Stückigkeit und Festigkeit zu erzeugen, lassen sich natürlich nicht bis zum äußersten durchführen; ein gewisser Unterschied in den Einzelkörnungen wird immer vorhanden sein.

Näheres soll noch über den Einfluß fremder Zusätze zur Kokskohle, also von Magerungsmitteln, auf die Koksfestigkeit gesagt werden, über deren Wirkung die verschiedensten, hier nicht weiter zu behandelnden Ansichten bestehen. Wenn man die Voraussetzung macht, daß der Zusatz fremder Stoffe ganz

Die Frage der Abhängigkeit der Koksfestigkeit von den Betriebsverhältnissen ist insonderheit von Häusser und Besteborn¹ näher erforscht worden. Sie fanden bei breiten Kammern mit verkürzter Garungszeit einen Abfall der Festigkeitswerte; Schwankungen in der Ofenbeheizung machten sich in den Festigkeitswerten nicht sonderlich bemerkbar. Bei schmalen Kammern lagen die Verhältnisse ver-

gleichmäßig, also nur in Kohlenmischanlagen erfolgt, daß ferner Körnung und Menge des Zusatzes berücksichtigt und begrenzt werden, so kann wohl allgemein behauptet werden, daß die Festigkeit des Kokes keine große Einbuße erleidet; inwieweit die Festigkeit erhöht wird, hängt durchaus von der Natur des Zusatzes und der Kokskohle ab. Im Verlaufe der letzten sechs Jahre im Betriebe durchgeführte Magerungsversuche lassen bemerkenswerte Schlüsse für diese Frage zu. Der Zusatz von Feinerzen (Abbränden, Konzentraten) in Höhe von 5–10% machte bei breiten Öfen keine Schwierigkeiten; es wurde tatsächlich eine Festigkeitserhöhung bis zu 10% beobachtet (Abb. 10). Der Koks war jedoch für den Hochofenbetrieb zu leicht verbrennlich. Die Magerung mit Eßfeinkohle lieferte überwiegend gute Ergebnisse; hierbei muß jedoch einschränkend bemerkt werden, daß sich nicht jede

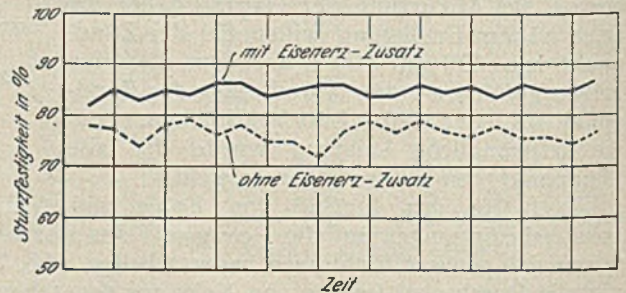


Abb. 10. Gegenüberstellung der Sturzfestigkeit von Koks aus breiten Kammern aus 75% Ruhrkohle und 25% Durhamkohle mit 10% und ohne Eisenerz-Zusatz.

Eßkohle in gleichem Umfang zu Magerungszwecken eignet, da häufig leicht verbrennlicher Koks anfällt. Überschreitet der Zusatz an Eßkohle im Betrieb nicht 15–20%, so behält der Koks zumindest noch die alte Festigkeit; eine Festigkeitserhöhung konnte meist nur an Versuchsöfen, die mit einer besonders guten Kohlenmischung beschickt worden waren und entsprechend sorgfältige Wartung erfahren hatten, beobachtet werden (Zahlentafel 13). Es braucht nicht

¹ Häusser und Besteborn: Gesammelte Untersuchungen über die Verbrennlichkeit von Hüttenkoks in technischen Körnungen. Kohle, Koks, Teer, Bd. 6, 1926, S. 71.

betont zu werden, daß die restliche Kohlenmischung von grundlegender Bedeutung für die Verträglichkeit des EBkohlen-Zusatzes ist. Die mit dem dritten Magerungsmittel, dem Koksgrus, gesammelten Erfahrungen sind noch verhältnismäßig gering und beschränken sich auf drei betriebliche Großversuche, in Zahlentafel 13. Der Einfluß von EBkohlenzusatz auf die Festigkeit des Kokes.

Kohlenmischung		Koks aus Kohlenmischung	Koks aus der entsprechenden Koks-kohle allein	
		Siebenfall	über 40 mm	
15% EBkohle	I + 85% Koks-kohle	Z 12	75,5	75
20% "	I + 80% "	Z 12	82,0	77
20% "	II + 80% "	Z 12	82,0	76
20% "	III + 80% "	Z 12	82,0	75
20% "	IV + 80% "	Z 9	82,0	76
25% "	III + 75% Koks-kohle		85,0 ¹	—
20% "	III + 80% gemahlen		79,75 ¹	—
20% "	V + 80% Koks-kohle	Z 8	81,0	88

¹ Abrieb über 50 mm nach dem amerikanischen Sturzversuch.

denen erstens eine bereits mit 10% EBkohle gemagerte Kohlenmischung noch mit rd. 3% unzerkleinertem Koksgrus versetzt wurde, zweitens die gleiche Kohlenmischung einen Zusatz von 3% gemahlenem Koksgrus erhielt und drittens lediglich 3% Koksgrus in feinvermahlenem Zustand der Koks-kohle zugegeben wurden. Nach den Ergebnissen in Abb. 11 geht die Festigkeit sowohl bei Magerung durch Koksgrus als auch durch EBkohle stark zurück. Bei Zusatz von gemahlenem Koksgrus allein war nur ein geringer Abfall der Festigkeit feststellbar; der Koks verhielt sich im Gegensatz zu den übrigen Koksen auch im Hochofenbetrieb durchaus gutartig.

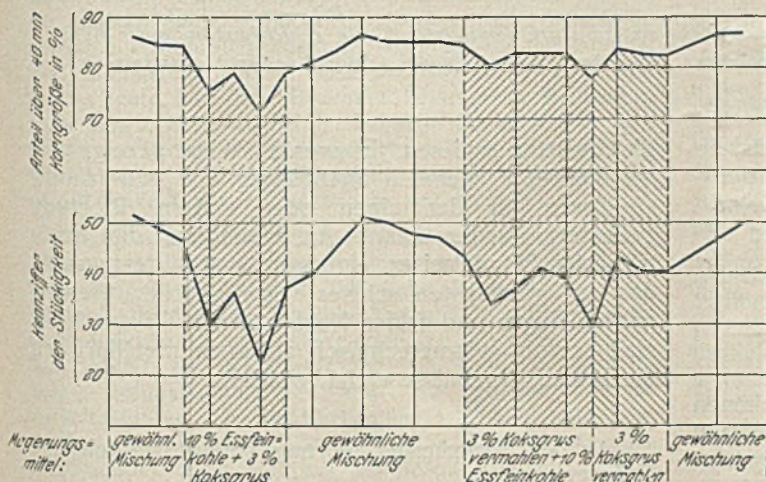


Abb. 11. Einfluß von Koksgruszusatz auf die Koksfestigkeit.

Hiermit rückt eine zweite Frage in den Vordergrund, nämlich, in welchem Umfang sich Koks von bestimmten Eigenschaften bei dem verarbeitenden Betrieb auswirkt. Ergebnisse aus dem Gießereibetriebe sind nur so spärlich eingegangen, daß sie hier leider nicht mit berücksichtigt werden können. Die Beobachtungen des Hochofenbetriebes sind äußerst vorsichtig zu werten, weil hier zu viele Betriebsveränderliche — Mölleränderungen, Windverhältnisse — mitspielen, die sich nicht alle ausschalten lassen.

Bei Hochofen, in denen hochsiliziertes Handelseisen erblasen wird, die also heiß betrieben werden,

gibt neben dem Koksverbrauch der Siliziumgehalt des erzeugten Eisens einen Anhaltspunkt für die Eigenschaften des Kokes; dies gilt sowohl für die Reaktionsfähigkeit als auch für die Festigkeit. Wenn gleich zwischen beiden Eigenschaften keine unmittelbaren Zusammenhänge bestehen, so machen sie sich offensichtlich bei der Verarbeitung des Kokes in ähnlicher Richtung bemerkbar. Denn die Reaktionsfähigkeit stellt sowohl ein Kennzeichen für die Koks-Kohlenstoffart als auch ein Maß für die Verbrennungs- und Vergasungsgeschwindigkeit dar, und diese kann im Betriebe von der Masseneinheit und Oberfläche des Kokes und somit von der Festigkeit und Stückigkeit beeinflusst werden. Ist z. B. der Koks grobstückig und reaktionsfähig, so wird sich die Verbrennlichkeit bestimmt nicht in dem Umfange auswirken, als wenn sie mit Kleinstückigkeit des Kokes zusammenträte. Auch die Reaktionsträgheit eines Kokes wird sicherlich durch Kleinstückigkeit und damit zusammenfallender größerer Angriffsfläche aufgehoben werden.

Wenn die Hochofen an Stelle schwer verbrennlichen Kokes leicht verbrennlichen Koks bekamen, so konnten Änderungen in der Gichttemperatur und in der Gichtgaszusammensetzung beobachtet werden; ferner sank trotz bester Entschwefelung, also richtiger Schlackenführung, der Siliziumgehalt des Eisens. Die Gichtgastemperaturen nahmen von rd. 200–350° plötzlich auf 600° zu; der Kohlenoxydgehalt, der durchschnittlich 30–32% betrug, stieg in einer Zeit besonders reaktionsfähigen (eisenpräparierten) Kokes bis auf 35% an, entsprechend ging der Wasserstoffgehalt von 3 auf 6% herauf. Der Abfall des Siliziums im Eisen trat zeitlich erst dann ein, wenn der Koks vor den Formen angelangt war. In den Betriebsmonaten, in denen die Betriebsleitung auf die physikalischen Eigenschaften des Kokes nur wenig Rücksicht nahm, konnte festgestellt werden, daß der mengenmäßige Anfall an niedrig siliziertem Eisen in ähnlicher Höhe wie der Anfall an leicht verbrennlichem Koks lag (Zahlentafel 14). Wenn gleich die in Betrieb befindlichen Hochofen etwas unterschiedlich auf diese Schwankungen in der Koksgüte ansprachen, muß diese Beziehung als ziemlich eindeutig angesehen werden, zumal da sie sich in spätern Monaten, in denen sich die Betriebsführung nach den Kokeigenschaften richtete, nicht mehr so klar aufstellen ließ. Die in der Zahlentafel 14 wiedergegebenen Zahlen beziehen sich auf einen Zeitabschnitt, in dem lediglich Schmelkammerkoks verhüttet wurde. Diese Gleichläufigkeit von leicht verbrennlichem Koks und niedrilsiliziertem Eisen bildet wohl gleichzeitig eine Stütze für die Anschauung, daß zur Erzeugung hochsilizierten Eisens schwer verbrennlicher Koks erforderlich ist.

Als von sehr großem Einfluß muß ferner die Festigkeit und Stückigkeit des Kokes herangezogen werden. Ein Nachlassen dieser Eigenschaften verursachte nicht nur einen Abfall im Siliziumgehalt des Eisens, sondern gleichzeitig einen Anstieg des Schwefelgehaltes und vor allem einen schweren Ofengang. Um irgendwelche Anhaltszahlen für die Festigkeit und Stückigkeit aufzustellen, muß man wohl die Art des erzeugten Eisens ebenfalls berücksichtigen.

Einer persönlichen Mitteilung zufolge vertragen die auf Thomaseisen gehenden Öfen einer mitteldeutschen Hütte einen Koks mit einer Stückigkeitskennzahl von

Zahlentafel 14. Beziehungen zwischen der Menge des im Hochofen verbrauchten leicht verbrennlichen Kokes und der Erzeugung an niedrigsiliziiertem Roheisen.

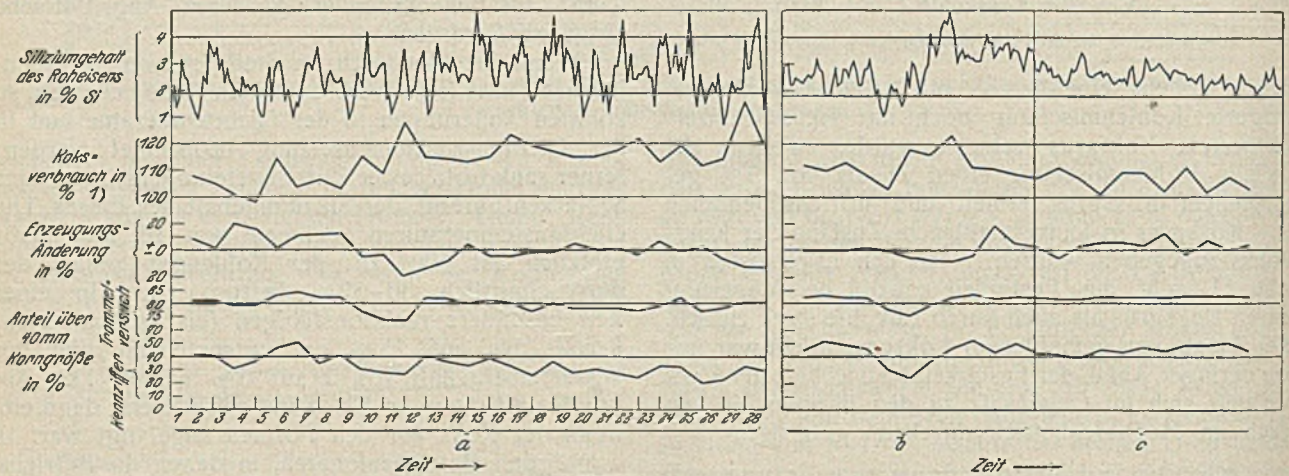
Monat	Anfall an Eisen unter 2% Si		Anteil des leicht verbrennlichen Kokes ¹
	Ofen I %	Ofen II %	
A	12,07	15,08	14,72
B	20,65	27,82	27,95

¹ Zündpunkt unter 600°.

30%. Im Betrieb der Norddeutschen Hütte A.G. hingegen wurde beobachtet, wobei der ungünstigste Fall, der Schmalkammerkoks, herangezogen wird, daß die

Stückigkeit nicht unter 40% herabgehen darf; die Festigkeit darf nicht unter 80% sinken. Es kann wohl behauptet werden, daß sich bis auf geringe Ausnahmen bei regelmäßigem Ofengang jeder Rückgang in der Festigkeit, sofern ihm nicht durch hochofentechnische Maßnahmen entgegengearbeitet wird, im Hochofen bemerkbar macht. Bei Verwendung von weniger festem Koks war zu beobachten, daß der Koks vor den Formen nur noch eine Korngröße von 20 bis 30 mm aufwies, ein Beweis, daß er nicht fest genug war.

Der schwierigst zu erkennende Einfluß ist der der Porigkeit; hier können die vorliegenden Betriebsergebnisse auch noch nicht als abgeschlossen gelten. Mit ziemlicher Sicherheit läßt sich jedoch schon sagen, daß die besten Ergebnisse bei einer Porigkeit von 50% lagen und daß Unregelmäßigkeiten im Hochofengang häufig mit Verwendung von Koks mit einer Porigkeit von 54–56% zusammenfielen.



a zu schnell gegerter Koks aus schmalen Kammern, b Koks aus zu stark gemagerter Kohle, c gleichmäßig guter Koks.
Abb. 12. Betriebsergebnisse eines auf Gießereiroheisen gehenden Hochofens bei schwankenden Verhältnissen.

¹ Der tägliche Mittelwert der Monatserzeugung gleich 100 gesetzt.

Zum Schluß seien in Abb. 12 noch einige Kurvenzüge wiedergegeben, in denen neben den Betriebszahlen der Hochöfen die Schwankungen der Kokeigenschaften infolge übergroßer Magerung und verkürzter Garungszeit zusammengefaßt sind, wobei der Koksverbrauch als anteilmäßige Abweichung vom Mittelwert angegeben ist.

Zusammenfassung.

Die in der vorstehenden Arbeit besprochenen neuzeitlichen physikalischen Koks-Prüfverfahren sind auf Grund eingehender Versuche derart ausgebaut worden, daß sie vor allem eine Beurteilung größerer Durchschnittsproben gestatten. Sie haben ferner eine sorgfältige Prüfung auf Wiederholbarkeit sowie auf Brauchbarkeit im Kokerei- und Hochofenbetrieb erfahren. Insonderheit ist hierbei festgestellt worden, daß die Zündpunktbestimmung als Maßstab der Reaktionsfähigkeit und der Koks-Kohlenstoffart, die Porigkeit als Maßstab des Koksgefügeaufbaus und die Trommelprobe als Maßstab der Festigkeit und Stückigkeit zunächst von der Kohlenart und Ofenbauart und erst in zweiter Linie von der Betriebsführung abhängig sind. Der in schmalen Kammern erzeugte Koks hat sich, obgleich er überwiegend mit längerer Garungszeit als vorgesehen erzeugt worden ist, dem Koks aus breiten Kammern nicht als gänzlich

gleichwertig erwiesen. Es werden Wege gezeigt, wie die Koksgüte, ziemlich unabhängig von den Haupteinflüssen, in der einen oder andern Richtung gebessert werden kann. An Hochöfen, die hochsiliziiertes Handeisen erzeugen, wurde festgestellt, daß am günstigsten schwer verbrennlicher, dichter, großstückiger und fester Koks ist; mit diesem Koks sind sowohl wärmetechnisch als auch metallurgisch die besten Ergebnisse erzielt worden.

An den vorstehenden Vortrag schloß sich folgende Erörterung.

Vorsitzender, Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Pott, Essen: Ich danke Herrn Melzer für seine ausgezeichneten Ausführungen und freue mich, daß sich unsere Fachgenossen außerhalb des rheinisch-westfälischen Industriegebiets in der letzten Zeit besonders mit den Untersuchungen der Beschaffenheit von Koks- und Koks zum Vorteil aller Kokserzeuger befaßt haben. Andererseits sieht man aber auch hieraus, wie schwer es den außenliegenden Hüttenkokereien wird, aus den vielen verschiedenen Kohlenarten, die sie bekommen, einen erstklassigen Koks zu erzeugen. Der gute Ruf, dessen sich der Ruhrkoks erfreut, ist nicht zum wenigsten darauf zurückzuführen, daß er fast durchweg aus einheitlicher, gleichartiger Koks- und Koks hergestellt wird, die uns in genügenden Mengen zur Verfügung steht. Man wird sich daher außerhalb des Ruhrbezirks von Fall zu Fall überlegen müssen, ob es mit Rücksicht auf diese

Schwierigkeiten nicht besser ist, statt selbst zu verkoken, Ruhrkoks zu beziehen.

Dr.-Ing. Wagner, Völklingen: Wenn ich in einem Vortrage über »Wertung und Erforschung der Rohstoffe und Schlüsselerzeugnisse für die Eisenhütten-Industrie«¹ erwähnt habe, daß bestimmte Aufgaben nur im Betrieb befriedigend gelöst werden können, und auch nur dann, wenn die wissenschaftliche Betrachtungsweise in der auf Erfahrung gestützten die richtige Ergänzung findet, so liefern die Ausführungen des Vortragenden einen glänzenden Beweis dafür. Seine Folgerungen sind so schlüssig und reihen sich in Übereinstimmung mit den auch an andern Orten gemachten praktischen Beobachtungen so lückenlos aneinander, daß es scheint, daß wir heute in der Bewertung von Koks ein ordentliches Stück weitergekommen sind. Ich darf vielleicht vom Standpunkte des Hüttenmannes zu den einzelnen Punkten kurz Stellung nehmen.

In den letzten Jahren ist der Begriff der Reaktionsfähigkeit zur Kennzeichnung von Stückkoks ziemlich in Mißkredit gekommen, und es gehört schon beinahe Mut dazu, überhaupt davon zu sprechen. Schuld daran waren scheinbare Widersprüche bei der Durchführung der Bestimmungsverfahren zur Festlegung der Reaktionsfähigkeit und bei den Beobachtungen im praktischen Betriebe. Der Wert der Untersuchungen von Melzer liegt vor allen Dingen in der Feststellung der Brauchbarkeit des Entzündlichkeitsverfahrens von Bunte zur Ermittlung der Reaktionsfähigkeit und in dem Nachweis, daß die Reaktionsfähigkeit nicht nur am Einzelstück, sondern auch je nach Lage des Stückes in der Kokskammer durchaus unterschiedlich ist. Die Folgerung, daß Koks aus gleicher Kohlenmischung und aus Anlagen verschiedener Kammerbreite in der entsprechenden Abhängigkeit der Beheizungsverhältnisse verschiedene Verbrennlichkeit hat, erscheint demnach als durchaus erklärlich. In dem erwähnten Aufsatz habe ich Bedenken wegen der Brauchbarkeit der verschiedenen Laboratoriumsverfahren zur Feststellung der Koksunterschiede geäußert, weil alle Verfahren davon ausgehen, die Koksprobe zu pulvern oder stark zu zerkleinern, so daß der Einfluß der Oberfläche der Beobachtung vollständig entzogen wird, im besondern die mit graphitischem Kohlenstoff überzogene oberste Haut mancher Kokssorten. Ich glaube heute, daß diese Bedenken keine große Bedeutung mehr haben, weil man bei der Probenahme nach dem Vorschlag von Melzer die Außenschicht und die Teernaht entfernt und nur Probestücke nimmt, die dem Durchschnitt des übrigbleibenden Kokskuchens entsprechen.

Daß neuzeitliche schmale Kammeröfen bei kurzer Garungszeit im allgemeinen einen leicht verbrennlichen Koks liefern, wird durch zahlreiche Beobachtungen im Betriebe erhärtet. Die Schwierigkeiten eines saarländischen Hochofenwerkes, das Gießereieisen für den unmittelbaren Guß erbläst, bei der Verhüttung von Koks aus neuzeitlichen Schalkammeröfen sind auf dieselbe Ursache zurückzuführen. Die im Karlsruher Gasinstitut nach dem Buntaschen Verfahren durchgeführte Bestimmung des Zündpunktes ergab eine um 50° tiefere Zündung gegenüber dem Koks aus den alten breiten Kammern. Melzer ermittelte den Zündpunkt für leicht verbrennlichen Koks unter 600°, für mittelverbrennlichen Koks zwischen 600 und 630° und für schwer verbrennlichen Koks oberhalb von 630°. Man erkennt also eine ausgezeichnete Übereinstimmung. Die auf der Norddeutschen Hütte an Öfen, die auf hochsiliziiertes Handeiseisen gingen, über die Zusammenhänge zwischen Koksverbrauch, Siliziumgehalte des erzeugten Eisens und Koksbeschaffenheit gemachten Beobachtungen dürften einwandfrei sein. Parallel dazu geht noch die Form der Graphitausscheidung, die ja für die Eigenschaft des Gießereiroheisens von großer Bedeutung ist. Auch der Nachweis, daß die Siliziumreduktion überwiegend im Gestell des Hochofens vor sich geht, reiht sich lückenlos ein.

Es ist zu bedauern, daß, wie Melzer auch zugeben muß, die Porigkeit heute noch ein schwierig zu erkennender Faktor bei der Koksbeurteilung ist. In Hörde sind Feststellungen gemacht worden, wonach eine bestimmte Koksart von größerer Porigkeit unter sonst gleichen Verhältnissen etwa dreimal so gasdurchlässig war wie eine andere Sorte, ohne daß die Festigkeitswerte einen wesentlichen Unterschied aufwiesen. Die Porigkeit scheint von überragender Bedeutung für die Brauchbarkeit des Kokses zu sein. Ob es richtig ist, heute schon eine bestimmte Porigkeitsgrenze festzulegen, erscheint als zweifelhaft.

Bezüglich der Festigkeit möchte ich persönlich erklären, daß diese Koks eigenschaft nicht mehr die Beachtung verdient wie früher, nachdem an vielen Stellen die Beobachtung gemacht worden ist, daß der stückfesteste Koks im Hochofen nicht immer der beste ist, weil er sich reaktions-träger verhält. Die Grenze ist natürlich durch den Ofengang gegeben. Unter allen Umständen muß ein störungsfreier Hochofengang gewährleistet sein. Dasselbe gilt für die Stückigkeit, die ja nach den örtlichen Verhältnissen ganz verschieden sein kann. Šarek¹ hat im Zusammenhang mit einer neuen Hochofentheorie den Begriff »Tragwert von Koks« vorgeschlagen, der ausgedrückt wird durch das Gewicht von Erz und Zuschlägen, das je 100 kg Koks für den Hochofen aufgegeben wird. Dieser Verhältniswert hängt in der Hauptsache von dem Eisengehalt des Möllers und der Art des zu erblasenden Roheisens ab; bei reichen, selbstgehenden Erzen ist die Tragkraft des Kokses gering und daher die Gasdurchlässigkeit der Beschickung hoch, während umgekehrt bei armen, sauern Erzen die Tragkraft des Kokses sehr hoch ist. Ähnliche Unterschiede herrschen bei den verschiedenen Eisensorten, die aus denselben Erzen erblasen werden; so erfordern unter sonst gleichen Verhältnissen die hoch siliziierten Roheisensorten eine geringere Tragkraft des Kokses als die niedrig siliziierten, deren Betriebsweise im allgemeinen durch eine entsprechend geringere Durchlässigkeit des Möllers gekennzeichnet ist. Der Träger der Beschickung im Hochofen ist demnach in erster Linie der Koks. Er ist vor allen Dingen maßgebend für die Gasdurchlässigkeit der Beschickung in den verschiedenen Ofenebenen. Deshalb sind auch die Anforderungen, die an Stückigkeit und Festigkeit des Kokses von den Hochofenwerken der einzelnen Bezirke gestellt werden müssen, entsprechend den andersartigen Erz- und Betriebsverhältnissen sehr verschieden.

Dr. Broche, Essen: Zur Herstellung des für den jeweiligen Verwendungszweck besten Kokses ist es nach den Ausführungen von Melzer und Wagner erforderlich, dem Koks nicht nur die selbstverständlich notwendige mechanische Festigkeit und Stückigkeit zu geben, sondern darüber hinaus ihn auch mit ganz bestimmten physikalischen Eigenschaften auszustatten. Während die mechanische Festigkeit mehr oder weniger für alle Fälle gleiche Mindestwerte nicht unterschreiten darf, können die erforderlichen physikalischen Eigenschaften des Kokses von Fall zu Fall grundverschieden sein.

Man fragt sich nun, ob man auf Grund unserer heutigen Kenntnisse über den Aufbau und die Zusammensetzung der Kohlen überhaupt in der Lage ist, Koks mit bestimmten physikalischen Eigenschaften herzustellen. Diese Frage hat Melzer bereits in behandelndem Sinne beantwortet, als er zeigen konnte, daß die Kohle selbst für die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Kokses vorausbestimmend ist. Man kann daher, im besondern, wenn man freie Wahl bei den Kohlen bzw. bei der Bereitung von Kohlenmischungen hat, durch Verwendung zweckentsprechender Feinkohlen Koks mit bestimmten physikalischen Eigenschaften erzeugen, denn es stehen ja Kohlen zur Verfügung, die überwiegend leicht verbrennlichen Koks ergeben, während andere Kohlen wieder die Erzeugung vornehmlich schwer verbrennlichen Kokses sichern.

¹ Stahl Eisen 1930, S. 655.

¹ Stahl Eisen 1930, S. 1620.

Daß tatsächlich die Kohle die Eigenschaften des Kokes vorausbestimmt, ist nach allem, was wir über den Aufbau der Kohle wissen, nicht verwunderlich. Unterscheiden sich doch die Back- und Treibträger der Kohlen außerordentlich voneinander. Es gibt Bitumina, die leicht abdestillieren, sich schwer zersetzen und einen leicht reagierenden Koks hinterlassen; andere Kohlen enthalten schwer flüchtige und leicht zersetzliche Bitumina, die dazu neigen, den Kohlenstoff in graphitischer, also schwer verbrennlicher Modifikation abzuscheiden. Hinzu kommen bedeutende Unterschiede in dem Verhalten der Kohlenstoffsubstanz selbst, der sogenannten Restkohle, hinsichtlich ihrer Neigung, bei der Verkokung in den teigigen Zustand überzugehen. Die Zersetzlichkeit und Flüchtigkeit der Bitumina einerseits und die Neigung zum Erweichen der Kohlenstoffsubstanz andererseits bedingen bekanntlich den von Damme nachgewiesenen Verlauf der Verkokung, der durch Vorentgasung, Hauptentgasung und Nachentgasung gekennzeichnet ist.

Diese ganzen für die Verkokung wesentlichen Merkmale sind nun besonders in den Gefügebestandteilen der Kohlen, den Matt- und Glanzkohlen, ausgeprägt, und ich kann mir denken, daß für die von Melzer dargelegten Verhältnisse, namentlich also für die physikalischen Eigenschaften des schließlich anfallenden Kokes, der Aufbau der Kohle nach Gefügebestandteilen sehr wichtig ist. Wir wissen, wie erheblich sich die verschiedenen Kohlen nach Gehalt und Wesen der Gefügebestandteile voneinander unterscheiden. Es ist durchaus denkbar, daß die für gewisse Verwendungszwecke des Kokes erforderlichen physikalischen Eigenschaften, besonders die Reaktionsfähigkeit und Porigkeit, durch einen bestimmten Gehalt der Ausgangskohle an Mattkohle bedingt werden, und daß in andern Fällen zur Erzielung anders gearteter physikalischer Eigenschaften ein bestimmter Glanzkohlengehalt erforderlich ist.

Es wäre daher aufschlußreich, die Gefügebestandteile der Kohlen im Rahmen der vom Vortragenden durchgeführten Untersuchungen auf ihre Bedeutung im eben gekennzeichneten Sinne zu prüfen. Kennt man erst einen solchen Einfluß der Gefügebestandteile auf die Art des Kokes, vor allem nach seinen physikalischen Eigenschaften, so kann man durch Verarbeitung von Kohlen mit verschiedenen Gehalten an Matt- und Glanzkohle Kohlenmischungen herstellen, in denen ein geeignetes Verhältnis von Mattkohle und Glanzkohle für die Erzielung bestimmter physikalischer Eigenschaften vorhanden ist. Weiterhin kann man nach den erwähnten neuern Verfahren gegebenenfalls auch ein schädliches Zuviel eines der Bestandteile ausscheiden und dadurch eine Anreicherung des gewünschten Anteils erzielen.

Hier ergeben sich also Möglichkeiten, Koks mit bestimmten physikalischen Eigenschaften zu erzeugen. Weitere Hilfsmittel, wie z. B. zweckmäßige Führung des Verkokungsganges, Einstellung richtiger Wassergehalte und Korngrößen und damit Erzielung günstigster Schüttdichten, tragen dazu bei, die Erzeugung besten Kokes mit den für den jeweiligen Verwendungszweck gerade erwünschten physikalischen Eigenschaften zu erleichtern.

Zunächst gilt es, einmal genau festzulegen, welche Eigenschaften denn eigentlich, vor allem in physikalischer Hinsicht, Koks für die verschiedenen Verwendungszwecke besitzen soll. Weiß man das, dann wird man auch mit Erfolg daran gehen können, Koks mit bestimmten Eigenschaften herzustellen.

Dr. Müller, Essen: Auch wir Koksofenleute können aus dem Vortrag des Herrn Melzer wertvolle Anregungen mit nach Hause nehmen, da uns hier ein Weg gewiesen worden ist, mit Schnellverfahren gewisse Kennziffern rasch zu ermitteln. Das Wertvolle ist dabei, daß es sich nicht um bloße Theorie handelt, sondern daß hier umfangreiche Zahlenunterlagen aus dem Betrieb für den Betrieb zusammengetragen worden sind. Gerade die Tatsache, daß hier Hochofenbetrieb und Kokereibetrieb Hand in Hand

gearbeitet haben, gibt den Versuchsergebnissen besondere Bedeutung.

Im Hinblick auf künftige Zeiten, in denen die Mischung von Koks- und Glanzkohle immer mehr in den Vordergrund treten wird, geben uns die genannten Verfahren ein gutes Hilfsmittel, einigermaßen zuverlässig und rasch die Güte des aus der Mischung zu erwartenden Kokes vorauszusagen. Ich bin mit Wagner der Auffassung, daß die Einführung der Endwertziffer noch etwas verfrüht ist, weil hier erst Erfahrungen gesammelt werden müssen. Die Komponenten dieser Ziffern sind jedoch außerordentlich bedeutungsvoll, auch für die Führung des Kokereibetriebes. Gerade im Hinblick auf die von Herrn Pott eingangs mit Recht so stark betonte Qualitätsfrage müssen wir heute mehr denn je bestrebt sein, Verfahren zur Hand zu haben, die ermöglichen, die zu erwartende Beschaffenheit zu regeln. Dies bezieht sich sowohl auf den Ofengang selbst als auch auf die Zusammensetzung und Ausführung der Kohlenmischung.

Dr. Damme, Hindenburg (nachträgliche schriftliche Äußerung): Den wissenschaftlichen Wert der von Fischer angegebenen Trennung des für die Verkokung wirksamen Bitumens in Fest- und Ölbitumen erkenne ich an. Praktisch sind wir von einer solchen Trennung abgekommen, weil die Untersuchung der Einzelbestandteile keinen zuverlässigen Schluß auf das Verhalten der Gesamtkohle zuläßt. Die wechselseitige Beeinflussung der einzelnen Bitumenanteile spielt eine so wesentliche Rolle, daß sie nicht vernachlässigt werden darf. Ich wage es jedenfalls nicht, auf Grund der Bitumentrennung ein Urteil über das Verhalten der Kohlen bei der Verkokung abzugeben.

Über die Bedeutung des Treibdruckes liegt die ausgezeichnete Arbeit von Hofmeister¹ vor, der ich nichts hinzuzufügen habe.

Melzer erwähnt in seiner Arbeit auch die Erweichungskurve nach Foxwell. Seine Beobachtung, daß diesem Verfahren erhebliche Fehler anhaften, deckt sich mit unseren Erfahrungen. Diese Erweichungskurven sind aber für die richtige Erfassung des Erweichungsbeginnes und der Wiederverfestigung so wichtig, daß die Ausarbeitung eines einwandfreien Verfahrens unbedingt lohnend ist. Ich habe ursprünglich die Erweichungszone dadurch abgegrenzt, daß ich ihr eine Temperaturbreite von 50°, und zwar 25° unter und 25° über dem Erweichungspunkt zumaß. Diese etwas summarische Festlegung geschah deshalb, weil andere Anhaltspunkte damals nicht gegeben waren. In Wirklichkeit ist die Erweichungszone bei verschiedenen Kohlen ganz verschieden breit, und je nach der Breite dieser Zone ändert sich auch die Menge der in ihr abgespaltenen flüchtigen Bestandteile. Die Unterschiede zwischen Vorentgasung, Entgasung in der Erweichungszone und Nachentgasung werden dadurch noch viel krasser, als sie aus meinen früheren Zahlen und den Zahlen von Melzer hervorgehen. Einen zuverlässigen Schluß auf die Backfähigkeit der Kohlen lassen die Foxwell-Kurven nicht zu. Wir arbeiten nach wie vor mit Sand-Kohlen-Mischungen und erhalten stets brauchbare Werte. In Niederschlesien mit seinen stark wechselnden Kohlen gehört dieses Verfahren zur laufenden Betriebsüberwachung.

Melzers Ausführungen über den Entgasungsverlauf sind für mich von besonderer Bedeutung, weil sie die Richtigkeit der Dreiteilung und den Einfluß jedes Entgasungsabschnittes auf den Verkokungsverlauf bestätigen. Auch von verschiedenen andern Fachleuten ist der starke Einfluß des Entgasungsverlaufes auf Koks- und Koksbeschaffenheit festgestellt worden. Eine richtige Regelung des Entgasungsverlaufes durch Mischung verschiedenartiger Kohlen und Anpassung der Verkokungsbedingungen bietet heute zweifellos die vielseitigsten und aussichtsreichsten Möglichkeiten zur Beeinflussung der Koksbeschaffenheit und nicht zuletzt auch von Menge und Beschaffenheit der Nebenerzeugnisse.

¹ Glückauf 1930, S. 325.

Über die Brauchbarkeit der Kokskohlenbewertung nach ihren petrographischen Gefügebestandteilen bin ich völlig gleicher Ansicht wie Melzer. Wir führen diese Untersuchungen nur noch für wissenschaftliche Zwecke aus. Schlüsse auf die Verkokbarkeit lassen die Ergebnisse bestenfalls bei artgleichen Kohlen derselben Anlage zu.

Über die Eignung der Zündpunktbestimmung als Verfahren zur Ermittlung der Verbrennlichkeit besitze ich nicht genügend Erfahrungen, um ein Urteil abgeben zu können. Besteht jedoch die von Melzer angegebene Abhängigkeit, so würde die laboratoriumsmäßige Bestimmung der Verbrennlichkeit wesentlich vereinfacht werden. Die Beobachtung, daß Zusammenhänge zwischen Reaktionsfähigkeit und Porigkeit nicht bestehen, kann ich in vollem Umfange bestätigen. Ich neige ebenso wie Melzer zu der Ansicht, daß die Untersuchungen Ramdohrs noch am besten die Ursache für die verschiedene Reaktionsfähigkeit klären.

Der Wert der Trommelprobe für die laufende Betriebsüberwachung ist nicht zu unterschätzen; sie ist für Oberschlesien genormt worden, so daß die von den einzelnen Werken erzielten Ergebnisse ohne weiteres vergleichbar sind¹. Es ist richtig, wenn Melzer besonders darauf hinweist, daß für die Festigkeitsbeurteilung von Stückkoks ein Vergleich sämtlicher Korngrößen unerlässlich ist.

Die Frage der Abhängigkeit der Koksfestigkeit von den Betriebsverhältnissen kann meines Erachtens nur für jede Kohlenart getrennt beantwortet werden. Es ist deshalb gänzlich ausgeschlossen, einheitlich gültige Angaben über den Einfluß der Verkokungsbedingungen auf die Koksbeschaffenheit zu machen. Was für die eine Kohle richtig ist, ist für die andere Kohle falsch.

¹ Vgl. Stahl Eisen 1930, S. 1441.

Farbtonmessungen mit dem Stufenphotometer zur Bestimmung des Aschengehaltes von Steinkohlen.

Von Professor Dr.-Ing. W. Groß und Dipl.-Ing. C. Abramsky, Breslau.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenaufbereitung.)

In der Aufbereitung macht man von den physikalischen Eigenschaften der Stoffe Gebrauch, darunter auch den optischen. So ist es durchaus nicht etwas vollständig Fremdes, über das hier berichtet wird, sondern es handelt sich um die Ausgestaltung eines dem Bergmann bereits geläufigen Verfahrens. Eine stoffliche Bewertung von Wascherzeugnissen auf Grund ihrer Farbe nimmt jeder Mann am Klauenband der Wäsche vor. Das Grau der Berge und zum Teil ihre Form leiten ihn bei der Ausscheidung dieser Stücke. Zunächst richtet sich seine Aufmerksamkeit auf den Farbton und wird unterstützt durch das Gewicht, genauer das spezifische Gewicht des ausgelesenen Stückes, das ihm in der Hand eine Bestätigung der Farbwahl bringt (Farbe — Form — spezifisches Gewicht). An die Stelle dieser qualitativen Schätzung, abhängig vom Beurteiler, seiner Eignung und Erfahrung, tritt bei den Messungen mit dem Stufenphotometer die quantitative Ermittlung, die von jedem Normalbegabten ausgeführt werden kann. Bei diesen Messungen handelt es sich jetzt aber darum, auf Grund der zahlenmäßigen Ermittlung einer Farbe eine stoffliche Eigenschaft festzustellen. Als besonders geeignet erscheint das Verfahren zunächst für die Erzeugnisse der Steinkohlenwäsche, reine Kohle, Mittelprodukte und Berge, mit dem Ziel, den Aschengehalt auf die schnellste und einfachste Weise zu ermitteln. Eine kolorimetrische Messung tritt an die Stelle der Analyse durch Verbrennung. Dem Bergmann sind diese Verfahren zur Bestimmung von Kupfer, Titan und Blei aus dem Laboratorium bekannt, jedoch werden diese Bestimmungen durch Vergleich im durchfallenden Licht nach umständlichen chemischen Vorrichtungen bewerkstelligt, während die Messung mit dem Stufenphotometer mit Farbmessung und Vergleichung im reflektierten Licht ohne chemische Vorbehandlung arbeitet. Ihre Anwendung gründet sich im vorliegenden Falle auf die Ostwaldsche Farbenlehre¹. Mit kurzen Worten ist danach eine Farbe bestimmt durch die 3 Größen: Schwarzgehalt S (unbunte Farben), Weißgehalt W (unbunte Farben)

und Vollfarbgehalt V (bunte Farbe). Demgemäß ist der Vollfarbgehalt $V = 100 - S - W$ oder $V = W + S - 100$.

1. Weiß — Grau — Schwarz. Als 100 % iges Weiß wird das Weiß einer Barytplatte angenommen. Schwarz ist das absolute Schwarz; schwarzer Seidenamt hat noch 0,2 % Weiß.

2. Die Vollfarbe unterteilt Ostwald zunächst in die 8 Stufen: Gelb, Kreß, Rot, Veil, Ublau, Eisblau, Seegrün und Laubgrün, den sogenannten Farbkreis, der in sich selbst zurückläuft. Diese 8 Stufen sind nach den Wellenlängen im Spektrum ausgewählt, genügen aber für die genaue Bestimmung der Vollfarbe für die hier in Betracht kommenden Zwecke nicht. Der Farbkreis beim Stufenphotometer ist weiter unterteilt, und zwar durch Einschaltung von Mischfarben in 24 Teile mit erneuter Unterteilung in halbe, so daß 48 Stufen entstehen, die für alle Messungen ausreichen. Zur Bestimmung des Aschengehaltes der Steinkohle sind sie zunächst überhaupt nicht erforderlich.

Von der Ostwaldschen Farbenlehre hat zuerst wohl die Textilindustrie praktischen Gebrauch gemacht. Mit der Einführung des Stufenphotometers und seiner vielseitigen Gebrauchsmöglichkeit ist der Anwendungsbereich der Farbmessung erheblich vergrößert worden. Eine angenäherte Bestimmung des Weiß- oder Schwarzgehaltes einer Probe erhält man bereits mit der von Ostwald angegebenen Grauleiter (Abb. 1), die nach dem natürlichen Farbempfinden geteilt ist. Die Unterteilung von Weiß bis Schwarz erfolgt in logarithmischen Stufen; eine arithmetische Folge der Schwärzen entspricht nicht dem natürlichen Farbempfinden. Solche Grauleitern hat auch Witte zunächst für seine Ermittlungen an Kohlenstaub-Gesteinstaub-Mischungen angewandt¹, jedoch ist die Genauigkeit auch für diesen Zweck nicht groß genug. Bei Steinkohle kann man mit einer solchen Grauleiter den Aschengehalt auf etwa 7 % ablesen, durch Schätzung die Messung auf bestenfalls 2–3 % verfeinern.

¹ Für ihr erstes Studium empfehle ich W. Ostwald: Einführung in die Farbenlehre, Reclams Univ.-Bibl. Nr. 6041/4.

¹ Glückauf 1929, S. 1077; 1930, S. 131.

Das Stufenphotometer, das Abb. 2 in Ansicht, Abb. 3 im Schnitt wiedergibt, ist ein auf unendlich eingestelltes monokulares Doppelfernrohr mit einem Achsenabstand von 70 mm. In Abb. 3 sind a_1 und a_2 die beiden Objektivlinsen, durch welche die beiden

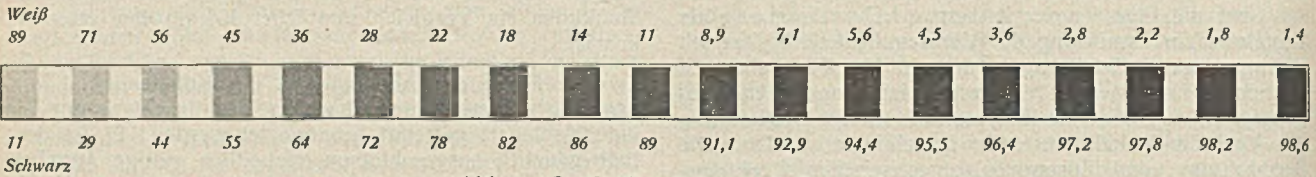


Abb. 1. Große Grauleiter nach Ostwald.

in einem einzigen Gesichtsfeld vereinigt. Die optischen Achsen und damit die Bilder über dem Okular fallen mit ihren Mitten nach der Reflexion in den Prismen zusammen. Beim Blick in das Okular werden dann diese beiden Bilder in gleicher Weise

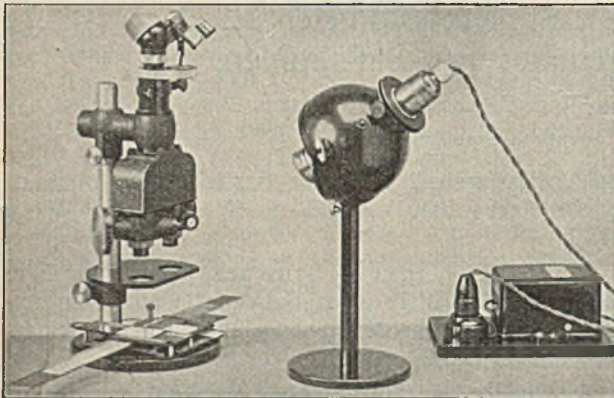


Abb. 2. Ansicht des Stufenphotometers von Pulfrich.

von der Pupille des Auges aufgenommen. Man sieht zwei in einer scharfen Trennungslinie aneinanderstoßende, von einer kreisförmigen Blende begrenzte Halbkreise, deren Helligkeitsverhältnis — eine gleich-

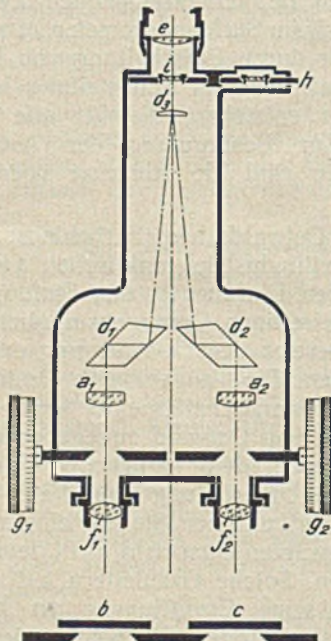


Abb. 3. Schnitt durch das Stufenphotometer.

zu vergleichenden Strahlenbündel zwecks Messung von Schwarz oder Weiß, reflektiert von der Probe b und der Barytweißplatte c , eintreten. Durch die Prismen d_1 und d_2 und das Biprisma d_3 werden sie in dem auf die Trennungslinie eingestellten Okular e

gestattet, das Verhältnis der beiden wirksamen Objektivöffnungen zwischen 1 und 0 meßbar abzuändern. Bei dem Stufenphotometer sind zu diesem Zwecke unterhalb der beiden Objektivlinsen vor ihrer Mitte quadratische Öffnungen vorhanden, deren Größe sich meßbar verändern läßt. Dies geschieht durch zwei rechtwinklig eingekerbte Spaltbacken (Abb. 4), die mit einer Mikrometerschraube in der Richtung der Diagonalen des Quadrates aufeinander zu oder voneinander fort bewegt werden, derart, daß der Mittelpunkt der quadratischen Öffnung stets in der optischen Achse bleibt. Da das Gerät für den vorliegenden Zweck nicht als Fernrohr verwendet wird, sind den Objektivlinsen a_1 und a_2 noch die Mikroskopobjektive f_1 und f_2 vom Werte $f = 30$ mm vorgeschraubt. Das Verhältnis der durch die Objektive eintretenden beiden Lichtmengen ist unmittelbar

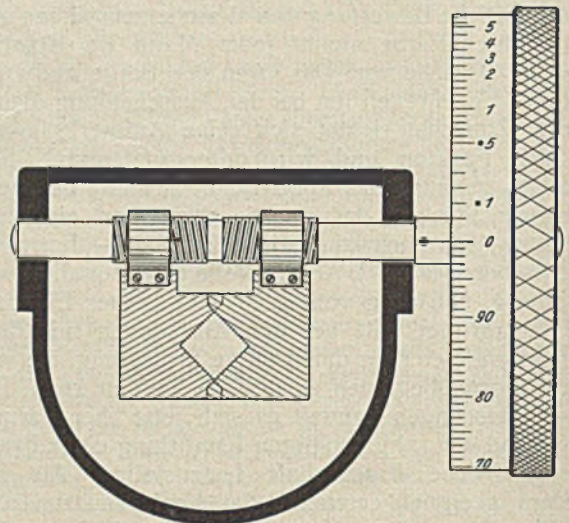


Abb. 4. Meßblende des Stufenphotometers.

gleich dem Verhältnis der Flächeninhalte der beiden quadratischen Öffnungen. Für die Verengerung und Erweiterung der Blende dient eine Umdrehung der Meßschraube g_1 . Die größte Öffnung ist auf der Trommelteilung mit 100, die kleinste mit 0 bezeichnet. Rollt man die Trommelteilung auf eine Ebene aus, so erkennt man sie als eine quadratische Teilung, weitgehend ähnlich einer logarithmischen Teilung und den Empfindungsstufen des menschlichen Auges. Pulfrich hat deshalb das Gerät als »ein den Empfindungsstufen des Auges tunlichst angepaßtes Photometer« bezeichnet. Zur Erhöhung der Genauigkeit ist bei allen neuen Ausführungen die zweite Trommel g_2 eingebaut, damit sich die Messung nach Vertauschung der gegenseitigen Lage von Probe und Bezugsnormale, im vorliegenden Falle der Barytweißplatte und des Kohlen-

mäßige Beleuchtung der beiden Objektive vorausgesetzt — allein von dem Verhältnis der beiden wirksamen Objektivöffnungen abhängt. Um dem Gerät die Eigenschaft eines Photometers zu geben, hat man nur nötig, eine Einrichtung anzubringen, die

oder Bergepulvers, in zwei Lagen vornehmen läßt und frei von Unterschieden wird, die durch die Beleuchtung der Objekte hervorgerufen werden könnten. Der Meßbereich läßt sich durch geeignete Einschaltung von Graufiltern erweitern, die bei Messungen unter 2% Weiß unbedingt nötig ist. Für Steinkohle wird man häufig von diesem Graufilter Gebrauch machen müssen (2% Weiß = 1–10% Asche).

Zur Messung des Farbtones von Steinkohle und zur Bestimmung ihres Aschengehaltes ist die Probe genau wie für die Veraschung vorzubereiten, eher noch feiner aufzureiben, weil man ja durch die Wertbestimmung an einer Oberfläche einen Einblick in die stofflichen Eigenschaften der ganzen Substanz gewinnen will und somit jede beliebige Oberfläche einen probemäßigen Schnitt für die ganze Masse geben muß.

Das zu untersuchende Pulver wird glatt in einen kleinen zylindrischen Metallbecher eingestrichen; die Probenmenge kann 1–10 g betragen, die Eigenschaften des Stufenphotometers lassen die Messung mit verschiedenen Mengen zu. Die Kohle hat auf Grund ihrer farbgebenden Bestandteile durchaus nicht nur Schwarz und Weiß in ihrer Zusammensetzung. Gepulverte ober-schlesische Kohle erscheint bei geringem Aschengehalt deutlich braun, westfälische Magerkohle mit demselben Aschengehalt dagegen schwarz. Jedenfalls ist außer Weiß und Schwarz noch Farbe vorhanden, die für die Messung ausgeschieden werden muß. Zu diesem Zweck trägt das Stufenphotometer unter dem Okular *e* den Filterrevolver *h* mit 7 Filtern *i*, die wie folgt verwendet werden. Zur Messung des Schwarzgehaltes bringt man durch Drehen der Filterscheibe dasjenige Filter in den Strahlengang, mit dem sich für die Helligkeit die höchste Ablesung ergibt, das also den von den zu untersuchenden farbigen Körpern ausgehenden Spektralbezirk durchläßt. Im allgemeinen wird es sich um das Filter handeln, dessen Färbung derjenigen der Probe am nächsten kommt (Paßfilter nach Ostwald). Der erhaltene Wert ergibt, von 100 abgezogen, den Schwarzgehalt. Zur Messung des Weißgehaltes wird das Filter eingeschaltet, mit dem man bei der Ablesung die kleinsten Werte erhält. Die Farbe der zu untersuchenden Probe wird vollständig ausgelöscht. Dieses Filter heißt nach Ostwald Sperrfilter. Zur Bestimmung des Farbtones im Ostwaldschen Kreis wird ohne Filter im Strahlengang gearbeitet. Die Beleuchtung der zu messenden Probe und der Barytweißplatte kann bei Vorhandensein eines geeigneten Nordfensters durch Tageslicht erfolgen. Auf Reflexionslicht gegenüberliegender Gebäude usw. ist zu achten. Genauere Messungen erhält man bei Anwendung einer Sonderlampe, die zum Stufenphotometer geliefert wird (Abb. 2).

Nunmehr gilt die Voraussetzung, daß der Weißgehalt eines Erzeugnisses der Steinkohlenwäsche eine Funktion des Aschengehaltes ist, ebenso wie der Aschengehalt eine Funktion des spezifischen Gewichtes. Dabei kann nicht erwartet werden, daß sich alle Kohlen gleich verhalten, vielmehr wird man für jedes Flöz oder für die Probe einer einigermaßen

gleichbleibenden Durchschnittsförderung eine besondere Abhängigkeitskurve von Weißgehalt und Aschengehalt aufstellen müssen. Solche Eichkurven für das Stufenphotometer sind von uns zunächst für drei willkürlich gewählte Kohlenproben ermittelt worden, und zwar: 1. Ruhrsteinkohle von der Zeche Lohberg der Vereinigte Stahlwerke A.G. mit etwa 85% C, 2. ober-schlesische Steinkohle von der Abwehrgrube mit etwa 75% C und 3. niederschlesische Steinkohle der Glückhlf-Friedenshoffnungsgrube mit etwa 80% C.

Um die Eichkurven zu ermitteln, haben wir diese Proben nach den bekannten Verfahren der Schwimm- und Sinkanalyse in Tetrachlorkohlenstoff-Xylol und Azetylentetrabromid in eine Anzahl von Fraktionen verschiedenen spezifischen Gewichtes und damit

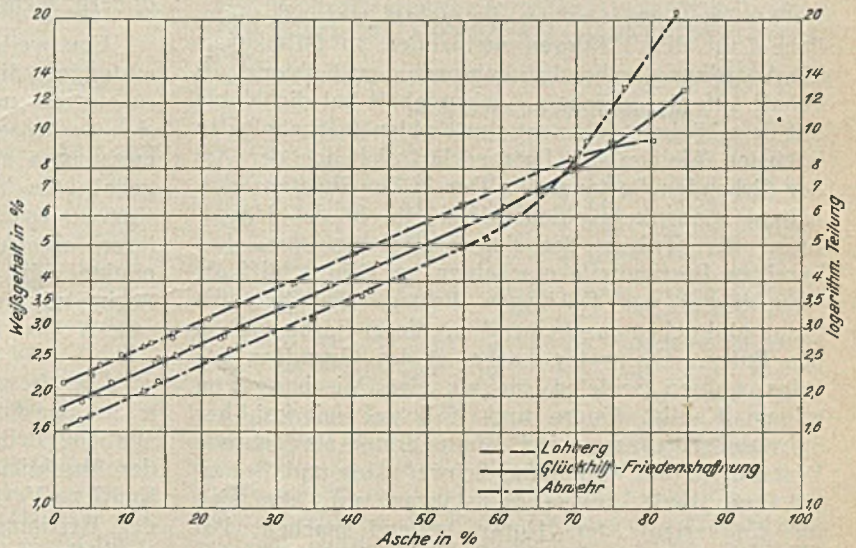


Abb. 5. Eichkurven für die Abhängigkeit von Weißgehalt und Aschengehalt von Steinkohle.

Aschengehaltes zerlegt. Die angefallenen spezifischen Gewichtesfraktionen sind dann sowohl auf ihren Weißgehalt gemessen als auch sorgfältigst auf ihren Aschengehalt nach dem bekannten Verfahren der Veraschung im Muffelofen geprüft worden. Wir haben so für jede Fraktion zwei Werte, Weißgehalt und Aschengehalt, erhalten und diese in ein Koordinatensystem aufgetragen, den Weißgehalt in logarithmischer Teilung, entsprechend der Trommelteilung auf der Abszisse, den Aschengehalt zahlenmäßig auf der Ordinate. Aus dem entstandenen Schaubild (Abb. 5) ist zunächst zu ersehen, daß bei diesen Kohlenproben von 0 bis etwa 60% Asche Verhältnismäßigkeit zwischen Aschengehalt und Weißgehalt herrscht. Weiterhin weichen die Linienzüge von der Geraden ab und zeigen Besonderheiten, die noch betrachtet werden. Zur Nachprüfung haben wir dann beliebige Proben der entsprechenden Kohle genommen, den Weißgehalt gemessen, den Aschengehalt aus dem Schaubild abgelesen und ihn zum Vergleich durch nachträgliche Veraschung bestimmt. Beispielsweise sind folgende Werte festgestellt worden. Kohle Lohberg: Weißgehalt 2,69, Aschengehalt, abgelesen 12,20%, ermittelt 12,72%, Unterschied 0,52%. Kohle Abwehrgrube: Weißgehalt 2,06%, Aschengehalt, abgelesen 11,95%, ermittelt 11,67%, Unterschied 0,28%. Bei höhern Aschengehalten ist die Übereinstimmung nicht minder gut, z. B. Kohle Glückhlf-Friedenshoffnung: Weißgehalt

5,01 %, Aschengehalt, abgelesen 49,00 %, ermittelt 48,60 %, Unterschied 0,40 %. Bei keiner der von uns bisher angestellten Messungen hat der Unterschied mehr als etwa $\frac{1}{2}$ % betragen.

Hieraus ist zunächst zu schließen, daß die Messung des Weißgehaltes mit dem Stufenphotometer ein geeignetes Schnellverfahren zur Bestimmung des Aschengehaltes von Steinkohle darstellt. Der Zeitgewinn ergibt sich aus dem Fortfall des Zeitaufwandes für das Einwiegen, Veraschen, Auswiegen und Berechnen. Für die Veraschung einer Probe kann man mit allen Nebenverrichtungen etwa 1 h rechnen, die Messung des Weißgehaltes dürfte in 3–4 min erledigt sein.

Dieser Erfolg ermutigt uns zur weiteren Verfolgung unserer Pläne, die Farbtonmessungen für die Aufbereitung auszunutzen. Betrachtet man die räumliche Lage der 3 Kurven zueinander, so fällt sofort die Anordnung wahrscheinlich nach dem Kohlenstoffgehalt auf. Bei gleichem Aschengehalt hat die Kohle mit dem höchsten elementaren Kohlenstoffgehalt den höchsten Weißgehalt. Dies erklärt sich aus der Art der färbenden Bestandteile. Der in der Substanz enthaltene amorphe Kohlenstoff dürfte in der Hauptsache der Träger der Schwarzfärbung sein. Die harzigen Bestandteile erscheinen im Dünnschliff als Hauptträger der flüchtigen Bestandteile gelb bis braun und gehen anscheinend mit dieser Farbe auch in das Pulver. Die weiße Farbe ist der Grundton der beigemengten Schiefer, die als eine Mischung von reinem Kaolin, Quarz und Kalkspat mit kohligter Substanz aufzufassen sind. Weiter treten als färbende Bestandteile der Gehalt an Schwefelkies und Brauneisenerz sowie andere Substanzen auf, die sich im Endverlauf der Kurve geltend machen. Bei gleichem Aschengehalt ist der Weißgehalt der Kohle

von der Zeche Lohberg am höchsten, einen mittlern Wert zeigt die Kohle der Grube Glückhlf-Friedenshoffnung, den niedrigsten die der Abwehrgrube. Eine Erklärung hierfür könnte unter Umständen darin gefunden werden, daß der eigentliche amorphe Kohlenstoff in den 3 Proben nicht in gleicher Form vorliegt. Vergegenwärtigt man sich das Farbaussehen von Holzkohle, Steinkohle, Koks, Graphit und, als Endglied, des Diamantpulvers, so entspricht der Holzkohle ein tiefes Schwarz, und über das Grau des Graphits und des Kokes verläuft die Abstufung bis zum Weiß des Diamantpulvers. So wäre es auch möglich, daß in der Raumbitteranordnung des in der Steinkohle enthaltenen reinen Kohlenstoffs als eine Folge des Inkohlungsprozesses eine steigende Ordnung eingetreten ist und damit der reine Kohlenstoff höhern Weißgehalt angenommen hat.

Einstweilen handelt es sich dabei noch um Vermutungen, die erst durch zahlreiche Untersuchungen zu stützen und zu begründen sind. Bewahrheiten sie sich, so wäre es nicht ausgeschlossen, den Farbtonmessungen auch Feststellungen über den Bitumengehalt, die Verkokbarkeit usw. zu entnehmen. Die Kurvenstücke bei mehr als 60 % Asche geben mit ihrer eigenartigen Krümmung vielleicht Anhaltspunkte für die mineralogischen Bestandteile des Aschenträgers.

Zusammenfassung.

Die beschriebene Farbtonmessung an Erzeugnissen der Aufbereitung wird vielleicht für diese eine ähnliche Bedeutung erlangen wie die Untersuchung der Anschliffe im auffallenden Licht. Im Gange befindliche Versuche haben z. B. auch die Möglichkeit der Bestimmung des Eisengehaltes in Zinkblende nach diesem Verfahren gezeigt.

Der belgische Kohlenbergbau im Jahre 1929.

Im Verlauf des Jahres 1929 hatten fast sämtliche Industriezweige Belgiens eine Aufwärtsentwicklung zu verzeichnen, die weit über das gewöhnliche Wachstum der Wirtschaft hinausgeht. Auch im Kohlenbergbau war deshalb das geldliche Ergebnis durchaus befriedigend, die Gewinnziffern der Bergbaugesellschaften weisen zum Teil erhebliche Erhöhungen gegen das Vorjahr auf. Die Besserung der wirtschaftlichen Lage des Bergbaus ist auf eine Reihe günstiger Umstände zurückzuführen. Die strenge Kälte in den ersten Monaten des Berichtsjahres und die Belebung in der einheimischen Eisen- und Stahlindustrie hatten eine dauernd gute Nachfrage nach Hausbrand- und Industriekohle zur Folge; selbst in den Sommermonaten blieb Hausbrandkohle zur Auffüllung der Lager gut gefragt. Im Auslandsgeschäft konnte sich Belgien, nachdem die Preise für britische Kohle eine Steigerung erfahren und der deutsche Wettbewerb nachgelassen hatte, ebenfalls gut behaupten. Die Haldenbestände gingen in den ersten 3 Vierteljahren um nahezu 900 000 t zurück. Auch die Bildung zentraler Verkaufsorganisationen führte zu einer gewissen Besserung. Trotz der guten Marktlage blieb die Förderung gegenüber dem Vorjahr zurück, da sie durch den Mangel an Arbeitskräften ungünstig beeinflusst wurde. Ende 1928 — für 1929 liegen noch keine Angaben vor — waren in Belgien 160 Konzessionen auf Steinkohle erteilt; ihre Ausdehnung beträgt rd. 175 000 ha, wovon 150 Konzessionen mit 140 000 ha auf die Kohlenwerke im Südbecken und 10 Konzessionen im Ausmaß von 35 000 ha

auf das Campinebecken entfallen. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Gruben belief sich Ende 1928 auf 106 gegen 108 Ende 1927 und 110 Ende 1926. Im einzelnen unterrichtet über die Verteilung der Verleihungen und der betriebenen Gruben auf die verschiedenen Gewinnungsgebiete die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Erteilte Steinkohlenkonzessionen und betriebene Steinkohlengruben am 31. Dezember 1928.

Provinz	Erteilte Konzessionen		Betriebene Gruben	
	Zahl	Ausdehnung ha	Zahl	Ausdehnung ha
Hennegau	66	89 708	55	78 664
Namur	26	12 782	9	3 159
Lüttich	57	37 816	35	30 500
Luxemburg	1	127	—	—
zus. Südbecken	150	140 433	99	112 323
Nordbecken (Campine)	10	35 122	7	25 151
zus. Belgien 1928	160	175 555	106	137 474
1927	162	174 838	108	137 284
1926	167	175 904	110	137 742

Ende 1928 waren in Belgien 243 Schachtanlagen in Betrieb gegen 245 Ende 1927 und 271 Ende 1913. 12 Schachtanlagen standen in Reserve und 11 befanden sich

im Bau. Die Zahl der Schachtanlagen in den Jahren 1913 und 1920 bis 1928 ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

Zahlentafel 2. Steinkohlenschachtanlagen am Jahresende 1913 und 1920-1928.

31. Dez.	In Betrieb	In Reserve	In Bau	Zus.	Fördermenge auf 1 betriebene Schachtanlage t
1913	271	18	22	311	84 286
1920	266	18	12	296	84 168
1921	267	14	15	296	81 462
1922	260	19	9	288	81 571
1923	258	25	10	293	88 846
1924	260	22	12	294	89 854
1925	251	19	7	277	92 020
1926	248	19	9	276	101 732
1927	245	19	9	273	112 453
1928	243	12	11	266	113 491

Die Entwicklung der belgischen Steinkohlegewinnung seit 1913 erhellt aus Zahlentafel 3.

Zahlentafel 3. Entwicklung der Kohlenförderung 1913-1929 und 1. Halbjahr 1930.

Jahr	Menge t	1913=100 %	Jahr	Menge t	1913=100 %
1913	22 841 590	100,00	1923	22 922 340	100,35
1914	16 714 050	73,17	1924	23 361 910	102,28
1915	14 177 500	62,07	1925	23 097 040	101,12
1916	16 862 870	73,83	1926	25 229 600	110,45
1917	14 931 340	65,37	1927	27 550 960	120,62
1918	13 891 400	60,82	1928	27 578 300	120,74
1919	18 482 880	80,92	1929	26 931 460	117,91
1920	22 388 770	98,02	1930:		
1921	21 750 410	95,22	1. Halbj.	13 698 550	
1922	21 208 500	92,85			

Hiernach blieb die Förderung im Berichtsjahr mit 26,93 Mill. t um 647000 t oder 2,35% hinter der Gewinnung des Vorjahrs zurück, während sich im 1. Halbjahr 1930 gegen die entsprechende Zeit des Vorjahrs eine Fördersteigerung um rd. 173000 t errechnet. Im Vergleich mit 1913 ist 1929 eine Mehrförderung von 4,09 Mill. t oder 17,91% zu verzeichnen. Von der Förderung des Jahres 1928 - für 1929 liegen noch keine Angaben vor - waren 9,82 Mill. t oder 35,62% Halbfettkohle (mit einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von 11-16%), 6,31 Mill. t oder 22,87% Fettkohle (16-25%), 6,13 Mill. t oder 22,23% Magerkohle (weniger als 11%) und 5,32 Mill. t oder 19,28% Flammkohle (mehr als 25%). Seit 1913 hat sich die Gewinnung von Flammkohle, die hauptsächlich die Bezirke Mons und Limburg liefern, um 3,21 Mill. t erhöht. Die Förderung von Fettkohle, und halbfetter Kohle weist eine Zunahme um 853000 bzw. 108000 t auf; die Gewinnung von Magerkohle dagegen hat um 570000 t abgenommen.

Die Flözmächtigkeit schwankt in Belgien zwischen 0,34 und 1,20 m. Für den Südbezirk errechnet sich eine durchschnittliche Flözmächtigkeit von 0,71 m, während im

Campinebecken eine Durchschnittsmächtigkeit von 0,90 m zu verzeichnen ist.

Über die Steinkohlenförderung Belgiens nach Gewinnungsbezirken und deren Anteil an der Gesamtgewinnung unterrichtet Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Steinkohlenförderung nach Bezirken.

Jahr	Mons t	Centre t	Charleroi t	Namur t	Lüttich t	Limburg t
1913	4406550	3458640	8148020	829900	5998480	—
1920	5027370	3756880	7314360	605170	5439230	245760
1921	4723350	3611140	7471460	605920	5016010	322530
1922	4355030	3510230	7142840	607700	5164630	428070
1923	4706390	3731590	7575090	682360	5419260	807650
1924	4209760	3994760	7908260	616300	5526280	1106550
1925	4931370	3862270	7521060	477050	5201360	1103930
1926	5440040	4189830	7874710	441870	5507990	1775160
1927	5890610	4522660	8396680	459850	5848140	2433020
1928	5823670	4517870	8107270	433120	5805280	2891090
1929	5721280	4317700	7759470	416530	5476630	3239850
1930						
1. Halbj.	2876050	2153320	3875130	210780	2708910	1874360
in % der Gesamtförderung:						
1913	19,29	15,14	35,67	3,63	26,26	—
1925	21,35	16,72	32,56	2,07	22,52	4,78
1926	21,56	16,61	31,21	1,75	21,83	7,04
1927	21,38	16,41	30,48	1,67	21,23	8,83
1928	21,12	16,38	29,40	1,57	21,05	10,48
1929	21,24	16,03	28,81	1,55	20,34	12,03
1930:						
1. Halbj.	21,00	15,72	28,29	1,54	19,78	13,68

Nach wie vor steht der Bezirk Charleroi an erster Stelle; im letzten Jahr trug er 7,76 Mill. t oder 28,81% zu der Gesamtförderung des Landes bei. An zweiter Stelle kommt Mons mit 5,72 Mill. t oder 21,24%, an dritter Lüttich mit 5,48 Mill. t oder 20,34%; es folgen Centre mit 4,32 Mill. t oder 16,03%, Limburg mit 3,24 Mill. t oder 12,03% und Namur mit 417000 t oder 1,55%. Gegen das Vorjahr weist nur der Bezirk Limburg eine Fördersteigerung auf, und zwar um 349000 t oder 12,06%, wogegen in sämtlichen Bezirken des Südbeckens - so vor allem in Charleroi (- 348000 t), Lüttich (- 329000 t) und Centre (- 200000 t) - eine Abnahme der Gewinnung zu verzeichnen ist.

Die maschinelle Kohlegewinnung hat im belgischen Kohlenbergbau weitere Fortschritte gemacht. Obwohl die Zahl der Schrämmaschinen von 194 im Jahre 1927 auf 183 in 1928 abgenommen hat, erhöhte sich die mit diesen Maschinen gewonnene Kohlenmenge von 1,38 Mill. auf 1,43 Mill. t. Mit Abbauhämmern, deren Zahl von 20934 auf 21731 stieg, wurden 1928 21,44 Mill. t Kohle abgebaut gegen 20,21 Mill. t im Vorjahr. Insgesamt wurden 1928 23,67 Mill. t oder 86% der gesamten belgischen Kohlenförderung auf mechanischem Wege gewonnen gegenüber 22,23 Mill. t oder 81% im Vorjahr und 17,97 Mill. t oder 71,2% im Jahre 1926. Den höchsten Stand der Mechanisierung haben die Bezirke Lüttich (mit einer

Zahlentafel 5. Maschinenmäßige Kohlegewinnung im belgischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1928.

Bezirk	Zahl der		Kohlegewinnung durch Verwendung von			Maschinell gewonnene Kohle insges. t	Anteil an der Kohlegewinnung des Bezirks bzw. Belgiens			
	Schräm-maschinen	Abbau-hämmer	Schräm-maschinen t	Abbau-hämmern t	Schräm-maschinen und Abbau-hämmern gemeinsam t		Schräm-maschinen %	Abbau-hämmer %	Schräm-maschinen und Abbau-hämmer gemeinsam %	Maschinen insges. %
Mons	24	3 873	177 790	4 088 190	21 140	4 287 120	3,0	70,2	0,4	73,6
Centre	53	3 238	481 720	3 211 630	411 630	4 104 980	10,7	71,1	9,1	90,9
Charleroi	83	5 847	647 380	6 049 890	246 390	6 943 660	8,0	74,6	3,0	85,6
Namur	9	324	40 450	281 920	35 820	358 190	9,3	65,1	8,3	82,7
Lüttich	11	6 014	78 140	5 277 570	45 000	5 400 710	1,3	90,9	0,8	93,0
Campine	3	2 435	—	2 526 450	46 230	2 572 680	—	87,4	1,6	89,0
Belgien insges. 1928	183	21 731	1 425 480	21 435 650	806 210	23 667 340	5,2	77,7	2,9	85,8
1927	194	20 934	1 380 220	20 205 240	742 840	22 328 300	5,0	73,3	2,7	81,0
1926	184	18 758				17 974 930				71,2

Anteilziffer der Kohlegewinnung durch Verwendung von Maschinen an der Gesamtförderung von 93%) und Centre (mit 90,9%) aufzuweisen; es folgen das Campinebecken (mit 89%), die Bezirke Charleroi (mit 85,6%), Namur (mit 82,7%) und Mons (mit 73,6%). Nähere Angaben über die maschinenmäßige Gewinnung im belgischen Steinkohlenbergbau bietet Zahlentafel 5.

Die Zahl der im belgischen Kohlenbergbau verwandten Gesteinsbohrmaschinen erhöhte sich von 6365 im Jahre 1924 auf 7219 1925 und weiter auf 7527, 7952 und 8330 in den Jahren 1926 bis 1928. Von den 1928 (1927) untertage in Betrieb befindlichen 93 (96) Grubenlokomotiven waren 78 (85) Benzolmaschinen, 11 (11) Preßluftmaschinen und 4 (-) elektrische Maschinen. Die Länge der Drahtseil- und Kettenbahnen untertage erhöhte sich von 42 im Jahre 1926 auf 61 und 75 km 1927 und 1928. Auf Laufbändern und Schüttelrutschen wurden im Südbezirk in den Jahren 1926 bis 1928 3,85, 4,55 und 4,42 Mill. t Kohle oder 16,38, 18,12 bzw. 17,92% der Gesamtgewinnung befördert, während im Campinebecken die gesamte Gewinnung auf Bändern und Rutschen befördert wurde. Dadurch erhöhen sich die Anteilziffern im Durchschnitt sämtlicher Bezirke auf 22,3, 25,4 und 26,5%.

Die Kohlenbestände erfuhren vom Dezember 1927, von geringen Schwankungen abgesehen, bis September 1929 eine fortgesetzte Abnahme; sie gingen von 1,85 Mill. t auf 278000 t zurück. Seit Oktober 1929 mußte jedoch wieder wegen der inzwischen eingetretenen Verschlechterung des Kohlenmarktes ein erheblicher Teil der Förderung auf Lager genommen werden, so daß bis Ende Juni dieses Jahres die Bestände auf mehr als 1½ Mill. t angewachsen sind.

Kohlenbestände auf den Gruben in den Jahren 1913 und 1925 bis Juni 1930.

t		t	
1913: Ende Dez.	955890	1930: Ende Jan.	497970
1925: " "	1558020	" Febr.	720180
1926: " "	168590	" März	1101630
1927: " "	1847180	" April	1326740
1928: " "	1165110	" Mai	1458790
1929: " "	321880	" Juni	1585300

Der Selbstverbrauch der Zechen betrug 1928 wie im Vorjahr 10% der Förderung gegen 10,2% 1926 und 9,8% 1913. Am höchsten war der Selbstverbrauch im Bezirk Centre mit 12,1% (1927: 11,7%), am niedrigsten in Namur mit 8,1 (7,9)%. Die Deputatkohle beanspruchte durchschnittlich 2 (2,1)% der Förderung. Jede Bergarbeiterfamilie erhält im Jahr 4,2 t Kohle kostenlos. An pensionierte Bergarbeiter sowie an Witwen pensionierter Arbeiter wurde bisher keine Deputatkohle abgegeben.

Bezirk	Zechen-selbstverbrauch			Deputatkohle		
	1926 %	1927 %	1928 %	1926 %	1927 %	1928 %
Mons	11,7	11,5	11,5	2,0	2,1	2,0
Centre	11,4	11,7	12,1	2,1	2,1	2,0
Charleroi	9,8	9,2	9,0	1,8	1,8	1,8
Namur	7,5	7,9	8,1	2,1	1,9	2,0
Lüttich	8,7	8,4	8,2	2,3	2,3	2,1
Belgien insges. ¹	10,2	10,0	10,0	2,0	2,1	2,0

¹ Ohne Campine.

Über den Durchschnittswert je t abgesetzte Kohle in Papier- und Gold-Fr. liegen nach der amtlichen Bergbaustatistik Belgiens Angaben nur bis zum Jahre 1928 vor, die wir in der folgenden Zusammenstellung wiedergeben.

Nachdem der Durchschnittswert im Jahre 1919 einen Höchststand von 44 Gold-Fr. erreicht hatte, vollzog sich in den folgenden Jahren, abgesehen von einer kleinen Erhöhung im Jahre 1921, ein fortgesetzter Rückgang. Für das Jahr 1928 ergibt sich eine Wertverminderung gegen

das Vorjahr um 3,34 Gold-Fr. oder 14,55% auf 19,62 Gold-Fr., womit sich gegen 1913 eine nur noch um 26 c höhere Wertziffer ergibt.

Durchschnittswert je t abgesetzte Kohle¹.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913=100
1913	19,36	19,36	100
1920	90,25	34,10	171
1921	90,79	35,20	182
1922	80,20	31,70	164
1923	111,73	30,03	155
1924	119,79	28,45	147
1925	96,96	23,78	123
1926	135,06	21,82	113
1927	159,24	22,96	119
1928	136,10	19,62	101

¹ Bis 1925 nur Südbezirk; seit 1926 Belgien insgesamt.

Die Verkaufspreise für Industriekohle erfuhren im Berichtsjahr eine beachtenswerte Steigerung; so waren im Januar 1930 die Kohlenpreise um 35-65 Fr. oder 23-86% höher als zu Beginn des Jahres 1929. Seit April 1930 dagegen sind die Industriekohlen im ganzen vernachlässigt. Die Einschränkung der Gewinnung in der Eisen- und Glasindustrie sowie der verschärfte englische Wettbewerb mit billigeren Angeboten in der Küstenzone erhöhten den Absatzmangel. Auch die Preisermäßigungen am 1. April, 1. Mai, 1. Juni und 1. Juli um jeweils 5-10 Fr. konnten bei der sich verschlechternden Konjunktur der hauptsächlichlichen Verbraucherindustrien den Absatz nicht heben. Die folgende Zahlentafel gibt Aufschluß über die Verkaufspreise je t Industriekohle seit Januar 1927.

Zahlentafel 6. Verkaufspreis je t Industriekohle in den Jahren 1927, 1928 und 1929.

	Staubkohle			Feinkohle			Nußkohle	
	unge-waschen Fr.	ge-waschen Fr.	halbfett ge-waschen Fr.	mager Fr.	halbfett unge-waschen Fr.	halbfett halbfett Fr.	mager Fr.	halbfett Fr.
1927: Jan. . .	130	150	188	170	175	195	230	240
April . . .	110	125	165	145	160	175	190	210
Juli . . .	75	88	125	120	135	155	155	175
Okt. . .	60	77	110	115	120	143	150	170
1928: Jan. . .	50	70	100	100	110	135	140	160
April . . .	65	80	115	110	120	145	150	165
Juli . . .	65	80	125	115	125	150	160	165
Okt. . .	65	80	125	115	125	150	160	165
1929: Jan. . .	70	85	130	115	130	155	165	170
April . . .	85	105	150	135	150	170	180	190
Juli . . .	115	130	160	155	165	180	190	210
Okt. . .	125	145	170	160	170	185	205	215
1930: Jan. . .	130	150	175	160	175	190	210	225
April . . .	120	140	165	150	165	180	200	215
Juli . . .	105	120	145	140	150	170	175	195

Die Preise für Hausbrandkohle, die vom Kohlenkontor nicht erfaßt wird, sondern im freien Verkauf steht, wurden im Berichtsjahr wesentlich erhöht; am 1. März und 1. April 1930 hingegen mußten Preisermäßigungen vorgenommen werden. Seit April konnten sich die Notierungen für Hausbrandkohle mit Ausnahme des Preises für Koksfeinkohle behaupten. In verschiedenen Kohlenarten war bereits im Mai eine leichte Erholung des Absatzes zu verzeichnen, und bis September wird, nach Räumung der Händlerlager, mit einer Neubelebung des Hausbrandgeschäfts gerechnet. Die Entwicklung der Preise für Hausbrandkohle seit 1927 ist in der Zahlentafel 7, nach einzelnen Kohlenarten getrennt, dargestellt.

Obwohl im Jahre 1928 — für 1929 liegen noch keine Angaben vor — nur 44 Kokereien betrieben wurden gegen 46 im Vorjahr und die Zahl der vorhandenen Koksöfen von 3128 auf 3096 zurückging, stieg die Koks-erzeugung von 5,70 Mill. t 1927 auf 6,11 Mill. t 1928. Im Berichtsjahr ist mit 5,99 Mill. t gegen 1928 eine Abnahme der Erzeugung um 121000 t festzustellen, während sich

Zahlentafel 7. Verkaufspreis je t Hausbrandkohle in den Jahren 1927, 1928 und 1929.

	Nuß III		Nuß II		Nuß I		Koks- fein- kohle
	Halb- fett	Anthra- zit	Halb- fett	Anthra- zit	Halb- fett	Anthra- zit	
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	
1927: Jan. . . .	265	265	320	345	305	325	220,0
April	260	260	290	300	275	290	160,0
Juli	270	280	300	325	300	310	140,0
Okt. . . .	270	280	310	330	300	310	140,0
1928: Jan. . . .	245	270	270	310	275	300	140,0
April	230	250	255	290	255	280	150,0
Juli	240	265	265	305	260	295	145,0
Okt. . . .	240	270	265	310	260	300	145,0
1929: Jan. . . .	245	280	275	320	270	310	145,0
April	255	290	290	330	280	320	155,0
Juli	280	300	310	345	300	330	175,0
Okt. . . .	310	320	330	365	320	350	180,5
1930: Jan. . . .	325	340	350	385	340	370	180,5
April	300	315	325	360	315	345	170,0
Juli	300	315	325	360	315	345	162,5

gleichzeitig die Zahl der in Kokereien beschäftigten Arbeiter von 6155 auf 6253 erhöhte. Im Vergleich mit 1913 ergibt sich für 1929 eine Mehrerzeugung an Koks von 2,47 Mill. t oder 70,06% bei einer Belegschaftsvermehrung um 2024 Mann oder 47,86%. Von der gesamten Koks-erzeugung entfallen in der Berichtszeit 1,58 Mill. t auf den Bezirk Lüttich, 1,55 Mill. t auf den Nordbezirk, 1,47 Mill. t auf Charleroi, 821000 t auf Centre und 565000 t auf Mons; im Bezirk Namur wird kein Koks hergestellt.

Zahlentafel 8. Kokserzeugung.

Jahr	betriebenen Kokereien	Zahl der vor- handenen be- triebenen Koksöfen		Ar- beiter	Koks- erzeugung t
1913	41	2898	.	4229	3 523 000
1920	26	1718	.	3084	1 835 400
1921	31	1813	.	2833	1 402 610
1922	35	2521	.	4433	2 849 884
1923	37	2724	.	5254	4 179 964
1924	51	2741	.	5450	4 216 580
1925	47	2904	2445	5565	4 111 770
1926	48	3037	2594	6390	4 916 683
1927	46	3128	2828	6081	5 696 980
1928	44	3096	.	6155	6 111 640
1929	.	.	.	6253	5 991 100
1930: 1. Halbj.	.	.	.	6281	2 843 790

Die zur Kokserzeugung benötigte Kohle führt Belgien zum guten Teil aus dem Ausland ein; im Berichtsjahr handelte es sich, wie aus Zahlentafel 9 hervorgeht, um 4,31 Mill. t oder 52,42% der insgesamt 1929 zur Koks-erzeugung verwandten Kohle (8,21 Mill. t) gegen 49,61%

Zahlentafel 9. Zur Kokserzeugung eingesetzte Kohle.

Jahr	Insges. t	Davon	
		inländische t	ausländische t
1913	4 601 750	2 806 300	1 795 450
1920	2 367 830	1 996 180	371 650
1921	1 835 940	1 294 475	541 465
1922	3 871 731	1 994 759	1 876 972
1923	5 631 623	2 445 109	3 186 514
1924	5 697 300	2 221 180	3 476 120
1925	5 604 371	2 573 183	3 031 188
1926	6 754 920	3 273 190	3 481 730
1927	7 843 500	3 693 670	4 149 830
1928	8 383 610	4 224 130	4 159 480
1929	8 214 000	3 908 000	4 306 000
1930: 1. Halbj.	3 906 100	1 880 960	2 025 140

im Vorjahr und 39% im Jahre 1913. Die belgische Koks-kohle wird hauptsächlich in den Zechen- und Hütten-kokereien der Bezirke Mons, Centre und Charleroi (1928 rd. 3,21 Mill. t) verkocht, wogegen die Hüttenkokereien in Lüttich und im Nordbezirk ihren Bedarf überwiegend mit ausländischer Kohle decken (3,26 Mill. t). Das Koks-ausbringen betrug 1929 wie im Vorjahr 72,9% gegen 76,6% im letzten Vorkriegsjahr.

Der Durchschnittswert je t Koks entwickelte sich in den Jahren 1913 und 1920 bis 1928 wie folgt.

Durchschnittswert je t Koks in den Jahren 1913, 1920-1928.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913=100
1913	27,28	27,28	100
1920	154,77	58,47	214
1921	125,96	48,83	179
1922	104,15	41,17	151
1923	181,54	48,80	179
1924	167,23	39,72	146
1925	127,13	31,18	114
1926	161,82	26,14	96
1927	203,53	29,35	108
1928	176,40	25,42	93

Der Wert je t Koks ging von 58,47 Gold-Fr. im Jahre 1920 auf 25,42 Gold-Fr. im Jahre 1928 zurück, was einer Wertverminderung um 33,05 Gold-Fr. oder mehr als die Hälfte entspricht; der Vorkriegspreis wurde hiermit um 1,86 Gold-Fr. oder 6,82% unterschritten.

Für halbgewaschenen Koks wurden in den Jahren 1925 bis 1929 und im Januar bis September 1930 folgende Preise bezahlt.

Entwicklung des Kokspreises je t in den Jahren 1925 bis Juli 1930.

Am 1.	Halbgewaschener Koks					
	1925 Fr.	1926 Fr.	1927 Fr.	1928 Fr.	1929 Fr.	1930 Fr.
Januar . . .	147,5	125	300	180	185	210
Februar . . .	145,0	125	250	180	185	210
März	140,0	125	230	180	185	210
April	140,0	125	220	180	210	200
Mai	135,0	135	220	180	210	200
Juni	130,0	165	185	180	210	200
Juli	125,0	175	185	180	210	190
August . . .	125,0	200	185	180	210	190
September .	125,0	215	185	180	210	190
Oktober . .	125,0	230	185	185	210	.
November .	125,0	230	185	185	210	.
Dezember .	125,0	300	185	185	210	.

Hiernach blieb der Kokspreis nach einer Erhöhung durch das Kokssyndikat am 1. April 1929 von 185 auf 210 Fr. bis März 1930 unverändert. Im 2. Viertel des laufen- den Jahres ist eine Preisermäßigung um 10 Fr. auf 200 Fr. festzustellen; am 1. Juli 1930 wurde eine weitere Preis- senkung um 10 Fr. vorgenommen.

Bei der Verkokung wurden in Belgien 1928 (1927) aus einer Tonne Steinkohle 729 (726) kg metallurgischer Koks, 50 (46) kg Fein- und Perlkoks, 77 (65) m³ verkaufsfähiges Gas, 10,3 (10,4) kg Ammoniumsulfat, 5,3 (5,1) kg Benzol und 23 (23) kg Teer gewonnen. Über die insgesamt bei der Koksherstellung anfallenden Nebenerzeugnisse unter- richtet für die Jahre 1924 bis 1928 folgende Zusammen- stellung.

Herstellung von Nebenerzeugnissen.

	1924	1925	1926	1927	1928
Gas . Mill. m ³	300,42	318,76	356,42	512,93	641,62
Schwefels.					
Ammoniak t	54 500	53 422	65 311	81 790	86 230
Benzol . . . t	23 590	25 480	30 656	39 650	44 770
Teer t	132 400	124 041	146 885	179 940	196 280

Zur Herstellung einer Tonne Preßkohle wurden 1928 (1927) 910 (911) kg Steinkohle und 91 (90,3) kg Bindemittel verbraucht; der Gesamtverbrauch an Kohle zur Brikett-herstellung betrug 1,78 (1,54) Mill. t. Für 1929 errechnet sich nach vorläufigen Ermittlungen bei einem Gesamtverbrauch an Kohle von 1,83 Mill. t ein Verbrauch je t Preßkohle von 907 kg. Über die Preßkohlenherstellung seit 1913 gibt die folgende Übersicht Aufschluß.

Zahlentafel 10. Preßkohlenherstellung.

Jahr	Zahl der		Preßkohlen- erzeugung t
	betrie- benen Preßkohlenwerke	Arbeiter	
1913	62	1911	2 608 640
1920	64	2273	2 846 370
1921	67	2337	2 676 680
1922	65	1866	2 497 350
1923	58	1522	1 929 269
1924	57	1573	2 030 310
1925	58	1630	2 237 171
1926	57	1529	2 142 660
1927	53	1462	1 688 970
1928	50	1236	1 959 130
1929	.	1156	2 018 280
1930: 1. Halbj.	.	1099	940 940

Danach wurden im abgelaufenen Jahr mit 2,02 Mill. t rd. 59000 t oder 3,02% mehr Preßkohle hergestellt als 1928; die Belegschaft der Brikettwerke hat gleichzeitig um 80 Mann oder 6,47% abgenommen. Gegen 1913 ergibt sich bei einer Belegschaftsverminderung um 755 Mann oder 39,51% eine Abnahme der Preßkohlenherstellung um 590000 t oder 22,63%.

Der Wert je t Preßkohle hat sich in den Jahren 1913 und 1920 bis 1928 wie folgt entwickelt.

Wert je t Preßkohle
in den Jahren 1913 und 1920—1928.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913=100
1913	23,25	23,25	100
1920	130,82	49,42	213
1921	119,50	46,33	199
1922	82,00	32,41	139
1923	152,13	40,89	176
1924	136,24	32,36	139
1925	95,88	23,51	101
1926	167,68	27,08	116
1927	197,21	28,44	122
1928	156,20	22,51	97

Wie bei Steinkohle und Koks ist auch bei Preßkohle seit Kriegsende eine fortgesetzte Wertverminderung zu verzeichnen, die nur in den Jahren 1923, 1926 und 1927 unterbrochen wurde. Der Wert einer Tonne Preßkohle nahm, nachdem er mit 23,51 Gold-Fr. im Jahre 1925 nahezu auf den Vorkriegsstand gesunken (23,25 Gold-Fr.) und in den beiden folgenden Jahren wieder auf 27,08 und 28,44 Gold-Fr. gestiegen war, 1928 auf 22,51 Gold-Fr. ab und blieb hiermit um 74 c oder 3,18% hinter dem Vorkriegswert zurück.

Die Entwicklung der Brikettpreise in den Jahren 1927 bis 1929 sowie in den ersten 9 Monaten des laufenden Jahres ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Brikettpreis

	1927		1928		1929		1930	
	In- land	Aus- land	In- land	Aus- land	In- land	Aus- land	In- land	Aus- land
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Januar . .	335	335	160	160	180	170	215	210
Februar . .	335	335	170	165	185	175	215	210
März . . .	250	230	175	170	190	180	215	210
April . . .	230	220	175	170	195	185	205	200
Mai	190	190	175	170	195	190	200	190
Juni	185	185	175	175	200	195	195	190
Juli	180	180	180	170	215	210	195	190
August . .	180	180	180	170	215	210	195	185
September	180	175	180	170	215	210	195	185
Oktober .	175	170	180	170	215	210	.	.
November	175	170	180	170	215	210	.	.
Dezember	170	165	180	170	215	210	.	.

Die Zahl der im belgischen Steinkohlenbergbau tätigen Arbeiter hat von 163281 im Jahre 1928 auf 151306 im Berichtsjahr oder um 11975 Mann bzw. 7,33% abgenommen. Die Untertagebelegschaft verminderte sich gleichzeitig von 114577 Mann auf 105506 oder annähernd auf die Vorkriegshöhe, während die Zahl der Hauer nach einer Verminderung um 1957 Mann auf 20289 Mann gegen 1913 einen Rückgang um 4555 Mann oder 18,33% aufweist; demgegenüber ergibt sich bei den Übertagearbeitern trotz Abnahme der Arbeiterzahl von 48704 im Jahre 1928 auf 45750 im Berichtsjahr gegen das letzte Vorkriegsjahr noch eine Erhöhung um 5487 Mann oder 13,63%. Von der bergmännischen Belegschaft im Jahre 1928 waren 156168 männliche und 7113 weibliche Arbeiter. Jugendliche männliche Arbeiter im Alter von 14—16 Jahren wurden 1928 im belgischen Bergbau 3858 beschäftigt, und zwar 2259 untertage und 1599 übertage. Die Zahl der weiblichen Jugendlichen im Alter von 14—16 und 16—21 Jahren belief sich auf 755 bzw. 1928. Auf die einzelnen Gewinnungsbezirke verteilte sich 1928 (1913) die bergmännische Belegschaft wie folgt: Mons 34420 (32287), Centre 24499 (21876), Charleroi 47845 (47963), Namur 2130 (4779), Lüttich 36845 (38432) und Limburg 17542 (747). Über die Entwicklung der Belegschaftsziffer seit 1913 unterrichtet Zahlentafel 11.

Zahlentafel 11. Entwicklung der bergmännischen Belegschaft im Steinkohlenbergbau 1913 und 1920 bis Juni 1930.

Jahr	Untertagearbeiter		Übertage- arbeiter	Bergm. Belegschaft insges.
	insges.	davon Hauer		
1913	105 921	24 844	40 263	146 184
1920	110 116	22 980	49 828	159 944
1921	113 191	23 559	50 949	164 140
1922	103 444	21 505	49 394	152 838
1923	109 639	22 222	50 364	160 003
1924	118 981	23 557	53 304	172 285
1925	109 916	22 058	50 467	160 383
1926	110 615	21 967	49 582	160 197
1927	122 759	23 602	51 774	174 133
1928	114 577	22 246	48 704	163 281
1929	105 506	20 289	45 750	151 306
1930:				
1. Halbj.	109 119	20 426	46 082	155 201

Die Entwicklung der Leistung je Schicht und Jahr ist in der Zahlentafel 12 dargestellt.

Zahlentafel 12. Förderanteil eines Arbeiters in der Schicht und im Jahr¹.

Jahr	Schichtförderanteil eines			Jahresförderung eines		
	Hauers	Unter- tage- arbeiters	Arbeiters der berg- männischen Belegschaft	Hauers	Unter- tage- arbeiters	Arbeiters der berg- männischen Belegschaft
1913	3160	731	528	919	216	157
1920	3305	680	466	968	204	141
1921	3229	666	456	849	175	120
1922	3313	687	462	977	203	136
1923	3458	702	477	1019	207	141
1924	3421	674	462	973	198	138
1925	3555	698	472	1047	210	144
1926	3879	720	512	1150	228	158
1927	3905	737	513	1167	224	158
1928	4192	796	554	1239	240	169
1929	4487	837	579	1327	255	178
1930:						
1. Halbj.	4535	830	579	.	.	.

¹ Bis 1924 ohne Campine, seit 1925 einschl. Campine.

Hiernach hat der Schichtförderanteil sämtlicher Arbeitergruppen seit 1924 eine beachtenswerte Steigerung erfahren; im Berichtsjahr erhöhte sich die Leistung eines Hauers gegen das Vorjahr um 295 kg oder 7,04%, die des Untertagearbeiters um 41 kg oder 5,15% und die eines

Arbeiters der bergmännischen Belegschaft um 25 kg oder 4,51%. Bei der Jahresleistung begegnen wir einer Zunahme des Haueranteils um 88 t, während der Förderanteil der Untertagearbeiter und der bergmännischen Belegschaft nur um 15 bzw. 9 t stieg. Im 1. Halbjahr 1930 schwankte der Schichtförderanteil eines Hauers zwischen 4487 kg (April) und 4551 kg (Juni), des Untertagearbeiters zwischen 820 kg (Juni) und 839 kg (Februar), der bergmännischen Belegschaft zwischen 564 kg (Juni) und 598 kg (Januar).

Die Entwicklung der Bergarbeiterlöhne seit 1913 ist in der Zahlentafel 13 dargestellt. Bei den nachstehenden Zahlen handelt es sich um die Löhne der unmittelbar im Schicht und im Jahr!

Jahr	Hauer	Untertage-	Übertage-	Arbeiter der berg-	
	Fr.	Fr.	Fr.	Nominallohn	Reallohn ¹
in der Schicht:					
1913	6,54	5,76	3,65	5,17	5,17
1920	28,36	24,59	16,98	22,20	4,82
1921	28,65	24,98	17,37	22,52	5,63
1922	25,34	22,41	15,42	20,13	5,38
1923	31,99	28,25	19,21	25,35	5,92
1924	37,34	33,16	22,36	29,76	5,94
1925	31,59	28,64	20,38	26,00	5,02
1926	36,90	33,49	23,32	30,27	4,90
1927	48,98	44,00	30,69	39,96	5,08
1928	49,19	44,68	31,42	40,64	4,96
1929 ³	58,98	54,05	37,72	48,89	.
im Jahr:					
1913	1 903	1 699	1 110	1 539	1 539
1920	8 298	7 196	4 969	6 484	1 407
1921	7 532	6 554	4 566	5 918	1 480
1922	7 472	6 614	4 537	5 927	1 585
1923	9 418	8 310	5 624	7 440	1 738
1924	10 624	9 719	6 911	8 865	1 769
1925	9 301	8 613	6 403	7 926	1 530
1926	10 938	10 198	7 346	9 316	1 507
1927	14 642	13 400	9 658	12 290	1 564
1928	14 547	13 500	9 810	12 400	1 512
1929 ³	17 448	16 477	.	15 027	.

¹ Bis 1925 nur Südbezirk, seit 1926 Belgien insgesamt. — ² Unter Zugrundelegung des Ernährungsindex. — ³ Vorläufige Zahlen.

Dienste der Zechen beschäftigten Leute, während die Löhne der Arbeiter von Unternehmern, welche für die Zechen die Errichtung von Baulichkeiten, die Montage von Maschinen

und sonstigen Arbeiten ausführen, nicht einbegriffen sind. Von den Lohnbeträgen sind die Aufwendungen für Gezähe, Geleucht, Sprengstoffe ausgeschlossen. Dagegen sind die Beträge für die Unterstützungs- und Fürsorgekassen, soweit sie der Arbeiter abzuführen hat, darin enthalten.

Im Berichtsjahr wurden im Kohlenbergbau Belgiens durch Beschluß einer gemischten Bergbaukommission drei Lohnerhöhungen durchgeführt, und zwar am 7. April, 4. August und 20. Oktober 1929. Während die Löhne der Gesamtbelegschaft am 7. April und 4. August um je 5% erhöht wurden, brachte das Abkommen vom 15. Oktober mit Wirkung vom 20. Oktober der Gesamtbelegschaft eine Lohnsteigerung um 3% sowie den Schleppern (ouvriers du transport du fond) einen weiteren Lohnzuschlag von 3%, so daß sich für die Gesamtbelegschaft eine Erhöhung der Löhne um 4% errechnet. Die Arbeiter im Bezirk Charleroi lehnten die letzte Lohnerhöhung als unzureichend ab; am 16. Oktober traten 10000 Arbeiter dieses Bezirks in den Ausstand. Am 21. Oktober 1929 wurde die Arbeit jedoch wieder aufgenommen. Der Durchschnittslohn eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft schwankte im Berichtsjahr nach vorläufigen Ermittlungen in den einzelnen Bezirken zwischen 47,95 Fr. (Charleroi) und 51,26 Fr. (Campine). Im Juni 1930 einigten sich die Arbeitgeber und Arbeitnehmer des belgischen Kohlenbergbaus auf eine Lohnsenkung von 5% ab 6. Juli 1930.

Am 4. Juli genehmigte die belgische Abgeordneten-kammer das neue Bergarbeiter-Pensionsgesetz mit bedeutenden Verbesserungen. Während die Regierungsvorlage nur eine Pension von 4800 Fr. für die verheirateten Bergarbeiter und 3700 Fr. für die Witwer und Junggesellen

Zahlentafel 14. Unfälle im Bergbau.

Jahr	Unfälle		Tote		Schwerverletzte	
	Gesamt-bergbau	davon Stein-kohlen-bergbau	Gesamt-bergbau	davon Stein-kohlen-bergbau	Gesamt-bergbau	davon Stein-kohlen-bergbau
1913	358	241	255	152	115	97
1920	310	238	251	181	91	86
1921	237	180	202	146	63	71
1922	260	205	215	142	74	73
1923	307	239	244	175	123	116
1924	338	253	290	202	107	106
1925	279	197	230	147	83	73
1926	310	205	267	159	83	71
1927	270	228	275	233	84	83
1928	307	215	263	170	61	57

Zahlentafel 15. Tödliche Verunglückungen auf 1000 im Kohlenbergbau untertage beschäftigte Arbeiter.

Provinz	1913	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Hennegau	1,181	1,364	1,235	0,968	1,346	1,439	1,046	1,297	1,683	1,123
Namur	1,662	1,400	0,695	0,740	1,309	1,598	0,965	2,132	1,207	
Lüttich	1,192	1,241	0,707	1,049	1,359	0,745	1,255	0,923	1,707	1,324
Limburg . . . . .	.	2,271	5,377	2,427	1,967	3,594	2,908	1,306	1,887	1,485
Durchschnitt	1,200	1,344	1,157	1,025	1,377	1,387	1,201	1,220	1,702	1,196

Zahlentafel 16. Brennstoffaußenhandel in den Jahren 1913, 1920—1929 und im 1. Halbjahr 1930.

Jahr	Einfuhr				Ausfuhr				Einfuhr-(-), Ausfuhr-(+) Überschuß ¹
	Steinkohle	Koks	Preßkohle	insges. ¹	Steinkohle	Koks	Preßkohle	insges. ¹	
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1913	8 856 153	1 128 095	466 630	10 752 678	4 981 400	1 113 687	642 888	7 008 974	- 3 743 704
1920	1 541 097	123 774	151 647	1 838 557	1 636 818	218 763	215 230	2 114 674	+ 276 117
1921	5 628 574	312 213	219 019	6 281 000	6 651 495	427 464	586 855	8 006 000	+ 1 725 000
1922	5 915 749	1 717 839	51 798	8 297 061	3 141 705	726 074	477 795	4 533 099	- 3 763 962
1923	7 800 034	1 081 054	115 913	9 362 311	2 486 915	612 975	476 289	3 745 736	- 5 616 575
1924	9 320 000	2 366 000	157 000	12 672 000	2 145 000	963 000	455 000	3 864 000	- 8 808 000
1925	8 669 334	2 338 707	97 178	11 811 825	2 550 405	848 458	711 585	4 303 899	- 7 507 926
1926	7 756 061	2 609 406	99 302	11 254 012	3 735 096	792 624	806 870	5 502 094	- 5 751 918
1927	9 285 943	2 924 263	70 733	13 169 185	2 967 898	878 383	635 110	4 691 111	- 8 478 074
1928	8 924 875	2 777 213	98 103	12 640 895	4 213 277	809 213	845 560	6 037 032	- 6 603 863
1929	11 375 147	3 404 633	184 081	15 988 559	3 790 155	738 101	742 472	5 427 537	- 10 561 022
1930: 1. Halbj.	5 226 161	1 727 201	88 617	7 562 261	1 962 886	330 299	335 548	2 698 599	- 4 863 662

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

vorsah, wurden diese Beträge auf 6000 Fr. bzw. 4000 Fr. erhöht; außerdem werden noch bei einem Alter der Ehefrau (des pensionierten Arbeiters) von 65 Jahren ein Zuschlag von 1080 Fr. sowie freier Hausbrand gewährt. Gleichzeitig wurde der Beitrag der Arbeitgeber von 3 auf 4% und der Arbeitnehmer von 2 auf 3% des Lohns erhöht. Der Pensionsanspruch wird für die untertage Beschäftigten mit dem 55. Lebensjahr, für die Übertagearbeiter mit dem 60. Lebensjahr fällig.

Um bezüglich des Bergarbeiter-Pensionsgesetzes auf die Regierung einen Druck auszuüben, hatte der belgische Bergarbeiterverband in sämtlichen Bergbaubezirken Belgiens zu einer eintägigen Arbeitsruhe am 30. Juni aufgerufen. Diese Anordnung wurde auch von sämtlichen Arbeitern befolgt mit Ausnahme der im Borinagebecken Beschäftigten, wo am folgenden Tag ein Teil der Bergarbeiter die Arbeit nicht wieder aufnahm. Am 3. Juli waren 12000 Mann dieses Bezirks in den Ausstand getreten, am 4. Juli streikten 25000 Mann. Als am 4. Juli nach Verkündung des Pensionsgesetzes der Verband der Borinage-Bergarbeiter die Beendigung des Ausstandes anordnete, forderten die Grubenbesitzer die Ausständigen vor ein Arbeitsgericht zwecks Bezahlung der Verluste, die durch Verlassen der Arbeitsstätte ohne Benachrichtigung der Zeche entstanden waren. Am 8. Juli waren noch 5000 Arbeiter im Ausstand; auf die Schadenersatzansprüche der Unternehmer hin erhöhte sich die Zahl der Ausständigen auf 7000 am 9. Juli und 11000 am 11. Juli. Am 16. Juli wurde im Borinagebecken die Arbeit allgemein wieder aufgenommen.

Die Zahl der Unfälle im Gesamtbergbau (einschließlich Steinbrüche) und im Steinkohlenbergbau im besondern, soweit dadurch tödliche oder schwere Verletzungen herbeigeführt wurden, ist für die Jahre 1913 und 1920 bis 1928 aus der Zahlentafel 14 zu entnehmen.

Im gesamten Bergbau Belgiens ereigneten sich 1928 (1913) 307 (358) Unfälle dieser Art, davon entfielen auf den Steinkohlenbergbau 215 (241); getötet wurden insgesamt 263 (255) Personen, im Steinkohlenbergbau allein 170 (152). An Schwerverletzten sind für den Gesamtbergbau 61 (115) Personen nachgewiesen, davon 57 (97) im Steinkohlenbergbau. Die Zahl der untertage tödlich Verunglückten, bezogen auf 1000 untertage beschäftigte Arbeiter, betrug 1928 wie im letzten Vorkriegsjahr 1,20. Über die tödlich Verunglückten auf 1000 im Kohlenbergbau untertage beschäftigte Arbeiter in den einzelnen Provinzen Belgiens unterrichtet Zahlentafel 15.

Über den Außenhandel Belgiens in Kohle gibt Zahlentafel 16 Aufschluß. Belgien-Luxemburg führten im Berichtsjahr 11,38 Mill. t Steinkohle, 3,40 Mill. t Koks und 184000 t Preßkohle ein, gegen 8,92 Mill. t, 2,78 Mill. t und 98000 t im Vorjahr. Insgesamt ergibt sich 1929 — Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet — bei 15,99 Mill. t gegen 1928 ein Mehrbezug an Kohle von 3,35 Mill. t oder 26,48%. Demgegenüber ging die Ausfuhr an Stein- und Preßkohle von 4,21 Mill. t 1928 auf 3,79 Mill. t bzw. von 846000 t auf 742000 t 1929 zurück; die Koksausfuhr hat gleichzeitig eine Abnahme um 71000 t auf 738000 t erfahren. Insgesamt berechnet sich im Berichtsjahr bei 10,56 Mill. t gegenüber 1928 mit 6,60 Mill. t eine Erhöhung des Einfuhrüberschusses um 3,96 Mill. t oder 59,92%. Im 1. Halbjahr 1930 führte Belgien 5,23 Mill. t Steinkohle, 1,73 Mill. t Koks und 89000 t Preßkohle ein, während zur Ausfuhr 1,96 Mill. t Steinkohle, 330000 t Koks und 336000 t Preßkohle gelangten; der Einfuhrüberschuß beträgt somit in den ersten 6 Monaten dieses Jahres 4,86 Mill. t. Da seit der am 1. Mai 1922 durchgeführten zollpolitischen Vereinigung Belgiens mit Luxemburg die Außenhandelsziffern beider Länder zusammengefaßt veröffentlicht werden, sind die Angaben seit 1922 nicht mit den Zahlen der frühern Jahre vergleichbar.

Nach Ländern gliederte sich der Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs in den Jahren 1928 und 1929 sowie im 1. Halbjahr 1930 wie folgt.

Zahlentafel 17. Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs nach Ländern in den Jahren 1928 und 1929 sowie im 1. Halbjahr 1930.

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1928 t	1929 t	1930 1. Halbjahr t
Einfuhr:			
Steinkohle:			
Deutschland	3 229 652	4 233 295	2 184 577
Frankreich	1 276 838	1 752 666	589 338
Großbritannien . . .	1 922 863	3 003 912	1 532 286
Niederlande	2 149 110	2 113 271	820 428
Saargebiet	305 080	256 179	
andere Länder . . .	41 332	15 824	99 532
zus.	8 924 875	11 375 147	5 226 161
Koks:			
Deutschland	2 422 552	2 794 883	1 340 128
Niederlande	333 213	590 290	368 148
Frankreich	21 430	19 176	15 163
andere Länder . . .	18	284	3 762
zus.	2 777 213	3 404 633	1 727 201
Preßkohle:			
Deutschland	92 870	146 094	82 184
Frankreich	2 425	27 649	2 798
Niederlande	2 808	10 338	3 635
zus.	98 103	184 081	88 617
Braunkohle:			
Deutschland	155 848	174 477	77 586
andere Länder . . .	52	3 510	3 131
zus.	155 900	177 987	80 717
Ausfuhr:			
Steinkohle:			
Frankreich	3 353 502	3 054 296	1 480 098
Belgisch-Kongo . . .	41 051	22 695	4 849
Niederlande	340 724	270 901	237 462
Großbritannien . . .	11 654	10 663	446
Schweiz	125 743	138 153	33 277
Deutschland	9 267	3 067	2 603
Italien	8 280	1 409	254
andere Länder . . .	110 392	147 612	3 828
Bunker- vers Schiffungen . .	212 664	141 359	200 069
zus.	4 213 277	3 790 155	1 962 886
Koks:			
Frankreich	765 941	672 765	312 883
Italien	11 345	19 740	3 975
Niederlande	16 719	11 948	1 127
Deutschland	7 073	5 080	50
andere Länder . . .	8 135	28 568	12 264
zus.	809 213	738 101	330 299
Preßkohle:			
Frankreich	520 846	441 505	219 889
Belgisch-Kongo . . .	121 850	159 167	43 147
Schweiz	18 026	14 058	6 137
Argentinien	13 980	14 410	500
Deutschland	1 111	8 123	
andere Länder . . .	34 490	18 952	8 029
Bunker- vers Schiffungen . .	135 257	86 257	57 846
zus.	845 560	742 472	335 548

In der Versorgung Belgiens mit ausländischem Brennstoff nimmt Deutschland nach wie vor die erste Stelle ein. Zu der letztjährigen Einfuhr an Kohle trug Deutschland 4,23 Mill. t oder 37,22% (1928 rd. 3,23 Mill. t oder 36,19%), zur Einfuhr an Koks 2,79 Mill. t oder 82,09% (2,42 Mill. t oder 87,23%) und an Preßkohle 146000 t oder 79,36% (93000 t oder 94,67%) bei. Für das 1. Halbjahr 1930 ergeben sich für Deutschland bei einer Lieferung von 2,18 Mill. t Kohle, 1,34 Mill. t Koks und 82000 t Preßkohle Anteilziffern von 41,80, 77,59 und 92,74%. Aus Großbritannien kamen 1929 3 Mill. t Kohle oder 26,41% gegen 1,92 Mill. t oder 21,54% im Vorjahr; in der 1. Hälfte des laufenden Jahres bezog Belgien 1,53 Mill. t oder 29,32% britische Kohle. Die Lieferungen aus Holland gingen von

2,15 Mill. t 1928 auf 2,11 Mill. t 1929 zurück; im Januar bis Juni 1930 stellten sie sich auf 820000 t. Gleichzeitig verringerten sich die Anteilziffern von 24,08% auf 18,58 und 15,70%. Demgegenüber erhöhte sich der Koksbezug von 333000 t auf 590000 t 1929. Nach dem Ergebnis des 1. Halbjahrs (368000 t) dürfte sich für 1930 eine weitere Steigerung der Kokeinfuhr Belgiens aus Holland ergeben.

Die Ausfuhr Belgiens ist zum größten Teil nach Frankreich gerichtet, wohin 1929 und in der 1. Hälfte 1930 3,05 Mill. t oder 80,58% bzw. 1,48 Mill. t oder 75,40% der Gesamtausfuhr an Kohle gingen. Von der gesamten Koks- und Preßkohlenausfuhr Belgiens erhielt Frankreich 1929 (im 1. Halbjahr 1930) 673000 (313000) t oder 91,15 (94,73)% bzw. 442000 (220000) t oder 59,46 (65,53) %.

Über den Anteil der deutschen Reparationslieferungen an der belgischen Kohleneinfuhr gibt nach deutschen Anschreibungen für die Jahre 1920 bis 1929 die Zahlentafel 18 Aufschluß; die für 1923 eingesetzten Zahlen stammen aus französischer Quelle und stellen Beutemengen dar. Die für 1929 angegebenen Mengen wurden im 1. Vierteljahr geliefert, während seit April 1929 Belgien keine Kohle mehr auf Reparationskonto erhält.

Auf Grund der hier gemachten Angaben über die Kohलगewinnung sowie den Außenhandel berechnet sich, wenn man die Zu- oder Abnahme der Vorräte berücksichtigt, für die Jahre 1913 und 1920 bis 1929 folgender Kohlenverbrauch.

Kohlenverbrauch Belgiens¹.

Jahr	Insges. t	Auf den Kopf der Bevölkerung t	Jahr	Insges. t	Auf den Kopf der Bevölkerung t
1920	22 812 000	3,08	1926	32 315 000	4,10
1921	19 313 000	2,56	1927	34 427 000	4,34
1922	25 639 000	3,37	1928	34 989 000	4,38
1923	28 310 000	3,69	1929	38 335 000	4,76
1924	31 624 000	4,08			

¹ Ab 1. Mai 1922 einschl. Luxemburg, das 1913 einen Verbrauch von 4,24 Mill. t hatte.

Die wesentliche Verbrauchssteigerung im Berichtsjahr dürfte neben dem durch die strenge Kälte in den ersten Monaten bedingten größeren Bedarf an Hausbrandkohle vorwiegend auf die Belegung in der einheimischen Eisen- und Stahlindustrie zurückzuführen sein.

Zahlentafel 18. Deutschlands Zwangslieferungen an Kohle nach Belgien.

Jahr	Kohle	Koks	Preßkohle	Insges. auf Kohle umgerechnet t
	t	t	t	
1920	1 292 289	—	153 791	1 446 080
1921	2 610 434	134 936	77 038	2 867 387
1922	2 316 586	461 774	86 961	3 019 246
1923	1 284 000	231 000	60 000	1 652 000
1924	3 312 616	504 566	92 354	4 077 725
1925	2 557 603	260 345	69 230	2 973 960
1926	2 067 408	82 998	30 010	2 208 082
1927	801 800	52 959	10 950	883 362
1928	973 603	24 259	18 593	1 024 541
1929	114 031	3 902	1 011	120 245

Des weitern bieten wir nachstehend noch einige Angaben über Selbstkosten und Gewinn im belgischen Steinkohlenbergbau. Hiernach brachte das Jahr 1928 — für 1929 liegen noch keine Angaben vor — mit 77 Mill. Fr. oder rd. 11 Mill. Gold-Fr. einen Verlust; ein solcher war seit

Zahlentafel 19. Selbstkosten und Gewinn im belgischen Steinkohlenbergbau¹.

Jahr	Selbstkosten			Wert Fr.	Gewinn (+) bzw. Verlust (-)	
	Löhne je t Förderung Fr.	andere Kosten Fr.	insges. Fr.		insges. Fr.	je t Fr.
1905	7,08	4,73	11,81	12,64	+ 17 956 900	+ 0,82
1910	8,05	6,04	14,09	14,59	+ 12 053 450	+ 0,50
1913	10,04	7,47	17,51	18,34	+ 18 945 050	+ 0,83
1920	47,93	35,54	83,47	88,70	+ 115 936 250	+ 5,23
1921	49,86	36,11	85,97	85,83	- 2 859 600	- 0,14
1922	43,86	32,84	76,70	77,63	+ 19 402 200	+ 0,93
1923	53,49	42,09	95,58	106,47	+ 240 833 900	+ 10,89
1924	64,82	48,65	113,47	113,50	+ 595 100	+ 0,03
1925	55,46	41,81	97,27	91,61	- 124 458 600	- 5,66
1926	60,10	51,22	111,32	132,16	+ 489 505 800	+ 20,84
1927	78,93	63,65	142,58	149,23	+ 167 139 300	+ 6,65
1928	74,62	58,32	132,94	129,80	- 77 641 000	- 3,14
1929	83,61	.	.	.	.	.

¹ Ohne Campinebecken; nur reiner Grubenbetrieb ohne Kokereien und Brikettwerke.

Zahlentafel 20. Selbstkosten auf 1 t absatzfähige Kohle im belgischen Kohlenbergbau¹ im Jahre 1928.

	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Lüttich	Südbecken insges.		
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Gold-Fr.	%
Arbeitskosten insges.	97,60	89,29	86,92	75,24	97,92	92,24	13,29	65,89
davon								
Bruttolohn	86,92	79,84	78,80	66,93	88,08	82,88	11,94	59,20
Unfallentschädigung	2,11	1,02	1,23	1,14	1,61	1,48	0,21	1,04
Unterstützungskassenbeiträge	2,60	2,40	2,34	2,00	2,64	2,48	0,36	1,78
Deputatkohle	3,49	3,60	3,01	3,04	3,57	3,36	0,48	2,38
verbilligte Kohle für Arbeiter	0,43	0,45	0,14	0,16	0,15	0,26	0,04	0,20
Familienzuschüsse	0,81	0,78	0,67	0,82	0,79	0,75	0,11	0,55
sonstige Arbeitskosten	1,24	1,20	0,73	1,15	1,08	1,03	0,15	0,74
Hilfstoffkosten insges.	27,11	31,30	33,20	24,59	29,68	30,49	4,39	21,76
davon								
Grubenholz	14,78	18,03	15,66	13,41	14,28	15,52	2,24	11,11
zugekaufte Brennstoffe	0,04	0,52	0,70	0,44	0,83	0,54	0,08	0,40
elektrischer Strom	1,34	0,51	4,35	1,50	3,13	2,62	0,37	1,83
sonstige Materialkosten	10,95	12,24	12,59	9,24	11,44	11,81	1,70	8,43
Maschinen, Grundstücke, Bauten	6,63	10,95	4,90	4,49	5,10	6,42	0,92	4,56
Steuern und Abgaben	1,26	1,25	2,03	0,96	2,61	1,83	0,26	1,29
Bergschäden	0,89	0,88	1,69	1,24	1,64	1,34	0,19	0,94
sonstige Kosten, Gehälter, Tantiemen	5,82	7,67	7,56	10,59	9,23	7,63	1,10	5,45
insges.	139,32	141,34	136,40	117,11	146,18	139,95	20,17	100,00
davon Neuanlagen (Abschreibungen)	9,06	12,38	6,57	5,22	6,31	8,10	1,17	5,80

¹ Ohne Campinebecken.

1900, das Jahr 1925 ausgenommen, nicht mehr zu verzeichnen. Auf die Tonne Förderung bezogen ergibt sich ein Verlust von 3,14 Fr. bzw. 0,45 Gold-Fr.; im letzten Vorkriegsjahr hatte der belgische Steinkohlenbergbau einen Überschuß von 0,83 Fr. je t abgeworfen.

Im Gegensatz zu Zahlentafel 19 geht die Zahlentafel 20 nicht von der Förderung aus, sondern sie bezieht die Selbstkosten in den einzelnen Bezirken auf die absatzfähige Förderung (Förderung abzüglich Zechenselbstverbrauch).

UMSCHAU.

Die Entwicklung der Erdölgesetzgebung in der Provinz Hannover.

Von Bergassessor G. von Collani, Potsdam.

Aus Anlaß der Erwerbung von Erdölgerechtigkeiten in der Provinz Hannover durch Gesellschaften, die unter amerikanischem Einfluß stehen, wurde vor kurzem von deutschen beteiligten Kreisen, wie schon öfter vorher, eine Änderung der für die Erdölgewinnung in der Provinz Hannover bestehenden Gesetzgebung gefordert. Vor Prüfung der Berechtigung dieses Verlangens ist es jedoch zweckmäßig, zunächst einen kurzen Rückblick auf die Wechselwirkungen der wirtschaftlichen Entwicklung der Erdölgewinnung und der Rechtsgestaltung in der Provinz Hannover zu werfen.

Schon in alter Zeit wurde in den ehemaligen Fürstentümern Lüneburg und Hildesheim, deren Gebiete zum Herzogtum Braunschweig-Lüneburg und später zum Königreich Hannover gehörten, Erdöl aus Teerkohlen zur Verwendung für Heilzwecke und als Schmiermittel geschöpft. Diese Gewinnung war jedoch so geringfügig, daß sich damals die Aufstellung besonderer Rechtssätze für die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl erübrigte.

Das Erdöl unterlag, dem alten sächsischen Rechtszustande entsprechend, dem ausschließlichen Verfügungsrechte des Grundeigentümers, zumal da auch nach der Goldenen Bulle Karls IV. (Kap. IX) nur die Regalität der Metalle und des Steinsalzes bestand.

An diesem Rechtszustande änderte auch die hannoversche Regierung nichts, als in den Jahren 1796 bis 1806 im Königreich Hannover durch private Unternehmer Schächte zur bergmännischen Gewinnung von Erdöl niedergebracht wurden. Erst ungefähr 50 Jahre später ließ die Regierung, angeregt durch erfolgreiche Erdölbohrungen in Nordamerika, eine Bohrung neben einer Teerkohle bei Wietze und zwei weitere Bohrungen in den Jahren 1860 bis 1862 bei Hänigsen und Ölheim niederbringen, die aber keine nennenswerten Erfolge zeitigten. Infolgedessen blieb die Erdölgewinnung auf den von alters her geübten Schöpfungsbetrieb aus Teerkohlen beschränkt, und zu einer besondern Gesetzgebung lag keine Veranlassung vor.

Im Gebiete des damaligen Königreichs Preußen waren überhaupt keine Erdöllagerstätten bekannt, so daß sich auch hier eine besondere Regelung der bergrechtlichen Verhältnisse hinsichtlich des Erdöls erübrigte. So kam es, daß bei der Umbildung des preußischen Bergrechts und der grundsätzlichen Einführung der Bergbaufreiheit durch das Allgemeine Berggesetz für die Preussischen Staaten vom 24. Juni 1865¹ das Erdöl unter den im § 1 dieses Gesetzes für bergfrei erklärten Mineralien nicht aufgeführt wurde.

Nach dem Übergang der hannoverschen Gebiete an Preußen im Jahre 1866 wandte sich aber auch die Aufmerksamkeit der neuen Regierung den Erdöllagerstätten zu. In demselben Jahre wurden diese nämlich von amtlich dazu beauftragten Personen untersucht. Unter andern warnte Eck² in einem Gutachten den preussischen Minister für Handel und Gewerbe davor, Bohrungen, vor allem Tiefbohrungen bis unter die Liasformation, niederzubringen, so daß bis zum Ausbruch des Weltkrieges in Preußen keine Bohrungen auf Erdöl in amtlichem Auftrage unternommen wurden. Private Bohrungen hatten damals nur geringen Erfolg. Jedenfalls wurde die volkswirtschaftliche Bedeutung,

die dem Erdöl in der Provinz Hannover dereinst zufallen sollte, damals noch nicht erkannt; ein so schnelles Emporblühen der hannoverschen Erdölindustrie, wie es bis zu den heutigen Ausmaßen der Fall gewesen ist, konnte aber auch nicht vorausgesehen werden.

Daher ist es erklärlich, daß das Erdöl bei der Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in die neu erworbenen Landesteile durch die Verordnung vom 8. Mai 1867¹ unter den im § 1 genannten Mineralien nicht aufgeführt wurde. Es verblieb vielmehr nach wie vor dem Grundeigentümer. Wohl ist diese Frage im Abgeordneten-hause Gegenstand von Verhandlungen gewesen. Man glaubte aber mit Rücksicht auf die Volksstimmung in den neuen Landesteilen der Auffassung der ehemaligen hannoverschen Regierung, daß für das Erdöl die Grundsätze des Grundeigentümerbergbaus zu gelten haben, um so weniger widersprechen zu dürfen, als kein dringendes Bedürfnis für die Beseitigung des Grundeigentümerrechtes vorlag.

Ein solches Bedürfnis wurde auch nicht anerkannt, als sich Ende des Jahres 1880, angeregt durch Pressemitteilungen des Bergrats von Dücker, bei Ölheim eine rege Bohrtätigkeit zu entwickeln begann und sich in diesem Gebiete bald Bohrturm an Bohrturm reihte, denn der Erfolg dieser Aufsuchungsarbeiten blieb auf die Dauer nur sehr gering. Das Ende dieser Unternehmungen wurde noch beschleunigt, als die preussische Regierung jegliche Bohrtätigkeit zum Schutze der Grundeigentümer verbot, deren Wiesen durch die überreichlich aus den Bohrlöchern heraus-tretenden Salzwasser gänzlich zerstört worden waren².

Von beteiligten Kreisen der Erdölunternehmer und der Grundeigentümer wurde deshalb eine Änderung des Rechtszustandes für die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl für notwendig gehalten, damit künftig ähnlichen Vorkommnissen wie in Ölheim vorgebeugt werden könne.

Selbst in den die Erdölgewinnung schädigenden Verhältnissen, die sich in Ölheim herausgebildet hatten, konnte jedoch die preussische Regierung keinen zwingenden Grund zur Beseitigung des Grundeigentümerrechtes sehen. Die Art der Entwicklung der Erdölgewinnung drängte aber zur Ausdehnung einiger Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes auf den Erdölbergbau. Dem dahingehenden Drängen aus beteiligten Kreisen kam die preussische Regierung um so bereitwilliger nach, als eine derartige Regelung der Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl ohne Beeinträchtigung der anerkannten Vorrechte der Grundeigentümer getroffen werden konnte. Ein solches Vorgehen wurde besonders dadurch notwendig, daß inzwischen in dem Gebiet um Wietze die Erdölgewinnung begonnen und im Jahre 1900 bereits eine Höhe von 27000 t erreicht hatte. Die Zustände dort waren denen bei Ölheim sehr ähnlich.

Bei der Unregelmäßigkeit der geologischen Verhältnisse des hannoverschen Erdölgebietes und den dadurch sehr erschwerten Bohrarbeiten erschien es als gerechtfertigt, zur Sicherung der Erdöllagerstätten im Sinne der Allgemeinwirtschaft, zur Verhütung gemeinschädlicher Einwirkungen und zum Schutze der Erdölarbeiter die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl in der Provinz Hannover der bergpolizeilichen Aufsicht zu unterstellen. Es konnte nicht mehr ausreichen, derart schwierige Bohr-

¹ GS. S. 705.

² Z. B. H. S. Wes. 1866, S. 346.

¹ GS. S. 601; Z. Bergr. 1867, S. 145.

² Heck: Die deutsche Erdölindustrie 1908.

verhältnisse der Überwachung durch die Allgemeine Landesverwaltung und ihre Hilfskräfte, die Orts- und Gewerbepolizei, zu überlassen.

In dieser Erkenntnis hatten zwar bereits die Regierungspräsidenten in Lüneburg und Hildesheim durch Polizeiverordnungen vom 27. Dezember 1898¹ und vom 4. März 1899² den Bergrevierbeamten das Aufsichtsrecht über die Erdölgewinnungsbetriebe eingeräumt. Diese Aufsichtsübertragung hatte indessen die Entscheidung des Kammergerichts vom 13. Juni 1901³ als der höchsten Instanz für Landesstrafsachen für ungültig erklärt. Der alte Rechtszustand war jedoch unhaltbar, zumal da sich herausstellte, daß gewisse für eine wirksame Beaufsichtigung der Erdölbetriebe notwendige Bestimmungen überhaupt nicht auf dem Wege der Polizeiverordnung erlassen werden konnten. Außerdem führte das Bestehen von Orts- und Gewerbepolizei nebeneinander bei der Ausübung der Beaufsichtigung zu Mißhelligkeiten, die bei den geringen technischen Kenntnissen dieser Behörden der Entwicklung der Erdölindustrie hinderlich und schädlich waren.

So ergaben die Verhältnisse die Notwendigkeit, die behördliche Aufsicht allein der Bergbehörde zu übertragen, und zwar um so mehr, als im Jahre 1904 im Wietzer Erdölbezirk rd. 66000 t Erdöl gewonnen wurden, während aus dem inzwischen neuerbohrten Erdölvorkommen bei Nienhagen die Ölförderung bereits begann. Diese Übertragung erfolgte durch das Gesetz betreffend die Ausdehnung einiger Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes für die Preussischen Staaten auf die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl vom 6. Juni 1904⁴. Den Bestimmungen dieses Gesetzes wurden die Betriebe der zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl erforderlichen Bohrlöcher unterworfen. Zur Einführung gelangten durch § 1 Abs. 1 dieses Gesetzes die Vorschriften vom Bergwerkseigentum im allgemeinen (Titel 3, Abschnitt 1, §§ 58 und 59), durch Absatz 2 die von dem Betriebe und der Verwaltung (Titel 3, Abschnitt 2, §§ 69 bis 79) sowie durch die Absätze 5 und 6 die Bestimmungen von den Bergbehörden und von der Bergpolizei (Titel 8 und 9, §§ 187 bis 195 und 196 bis 209 a).

Gleichzeitig erwies es sich als notwendig, auch die Rechtsverhältnisse der Arbeiter erneut zu regeln. Wenn auch für diese die Vorschriften der Gewerbeordnung galten, so fehlten doch Bestimmungen über den Besuch von Fortbildungsschulen, den Schutz des Lebens der Arbeiter gegen Betriebsgefahren, wie sie z. B. durch die plötzliche Entzündung eines Bohrloches gegeben sind, und außerdem besondere Vorschriften für die Kündigung. Zur Gleichstellung der Arbeiter in Erdölunternehmungen mit den andern bereits unter die Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes fallenden Arbeitern war daher die Einführung der §§ 80 bis 93 unter Ausscheidung der die Knappschaften berührenden Vorschriften in § 1 Abs. 3 des Gesetzes von 1904 geboten.

Durch § 2 dieses Gesetzes wurde weiter bestimmt, daß für ein Erdölunternehmen ein Repräsentant bestellt werden muß, wenn mehrere Personen die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl betreiben und ihre Vertretung nicht durch allgemeine Gesetze geregelt wird.

Auf Grund des Gesetzes vom 6. Juni 1904 in Verbindung mit § 196 ABG. erließ das Oberbergamt Clausthal unter dem 1. Dezember 1904 eine Bergpolizeiverordnung für die Betriebe zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl⁵. Die Bestimmungen dieser Verordnung lenkten die Bohrtätigkeit insofern in geordnete Bahnen, als Mindestentfernungen der Bohrlöcher voneinander festgesetzt und den Bergrevierbeamten Prüfungsrechte hinsichtlich der angewandten Bohrverfahren sowie der Betriebssicherheit und -führung eingeräumt wurden. Damit diese die Aufsicht wirksam

durchzuführen vermögen, finden sich in der Bergpolizeiverordnung genaue Vorschriften, welche Unterlagen der Erdölunternehmer dem Betriebsplan beizufügen hat.

Seit der Gesetzgebung des Jahres 1904 hat sich an den Rechtsverhältnissen für die hannoversche Erdölaufsuchung und -gewinnung nichts Grundsätzliches mehr geändert, obgleich immer wieder von den beteiligten Kreisen die Forderung erhoben worden ist, das Erdöl dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers zu entziehen.

Einer Erwähnung bedarf jedoch noch das Gesetz vom 23. Juni 1909¹ über den Bergwerksbetrieb ausländischer juristischer Personen und den Geschäftsbetrieb außerpreussischer Gewerkschaften, durch dessen § 3 Abs. 1 der Erwerb von Erdölgerechtsamen ausländischen juristischen Personen nur noch mit Genehmigung des Ministers für Handel und Gewerbe möglich ist. Demnach konnte sich jetzt das ausländische Kapital, das von jeher der hannoverschen Erdölgewinnung weitgehende Aufmerksamkeit geschenkt hatte, im allgemeinen nur noch durch Finanzierung von Erdölgesellschaften deutschen Rechtes einen Einfluß auf die hannoversche Erdölgewinnung zu sichern versuchen.

Die Notwendigkeit zu einer grundlegenden Änderung der Erdölgesetzgebung wurde von der preussischen Regierung auch dann noch nicht anerkannt, als im Verlaufe des Weltkrieges dem Erdöl eine so ungeahnte Bedeutung für die Schlagkraft von Heer und Flotte und somit für den Bestand des Deutschen Reiches zuerkannt werden mußte. Auch der Verlust der elsässischen Erdöllagerstätten mit fast 50% der deutschen Erdölförderung, durch den die norddeutschen Erdölvorkommen noch mehr in den Vordergrund der volkswirtschaftlichen Belange traten, vermochte die preussische Regierung nicht zu einer Änderung der Rechtsgrundlagen für die Erdölaufsuchung und -gewinnung zu veranlassen. Selbst die erneut bei der weiteren Aufschließung des Erdölvorkommens bei Nienhagen-Obershagen-Hänigsen in den Jahren 1910 und 1924 in Erscheinung tretenden, von jeher bekannten Mißstände, durch welche dort die Entwicklung der Erdölindustrie stark gehemmt wurde, führten zu keiner Rechtsänderung. Es ist also alles beim alten geblieben.

Durch das Gesetz vom 20. April 1920² sind aber die Erdölarbeiter den übrigen Bergleuten noch insofern gleichgestellt worden, als man die Erdölschachtbetriebe als knappschaftspflichtig und die Erdölbohrbetriebe als knappschaftsberechtigt erklärt hat.

Nachdem in der altpreussischen Provinz Brandenburg Tiefbohrungen auf Steinkohle und Erdöl fündig geworden waren, erließ die preussische Regierung die Notverordnung vom 10. Oktober 1927, durch deren Bestimmungen dem Staate unter anderm auch das Erdöl in der Provinz Brandenburg, der Stadtgemeinde Berlin und in dem Mandatsgebiete vorbehalten wurde. Als Begründung zu dieser Maßnahme diente der Hinweis auf die unhaltbaren Zustände in der Provinz Hannover, vor denen die neuen, erdöhlöfflichen Gebiete Preußens bewahrt werden sollten. Nachdem die Notverordnung vom 10. Oktober 1927³ durch Entscheid des Staatsgerichtshofes vom 23. März 1929⁴ für ungültig erklärt worden war, wurden ihre Bestimmungen nach Zwischengeltung einer zweiten Notverordnung vom 27. März 1929⁵ mit einigen Abänderungen durch das Gesetz vom 22. Juli 1929⁶ über einen erweiterten Staatsvorbehalt zur Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle und Erdöl endgültig festgelegt, die Gebiete der Provinz Hannover jedoch nicht in den Geltungsbereich dieses Gesetzes einbezogen.

Die durch die bisherigen Rechtsgrundlagen verursachten und in der Begründung zur ersten Notverordnung als für die Erdölgewinnung Hannovers hemmend bezeich-

¹ GS. S. 619. Z. Bergr. 1909, S. 423.

² GS. S. 285.

³ GS. S. 189.

⁴ Z. Bergr. 1929, S. 222.

⁵ GS. S. 28.

⁶ GS. S. 87. Z. Bergr. 1929, S. 360.

¹ Amtsblatt der Regierung zu Lüneburg, 1899, S. 8.

² Amtsblatt der Regierung zu Hildesheim, 1899, S. 64.

³ Z. Bergr. 1904, S. 8.

⁴ GS. S. 105; Z. Bergr. 1904, S. 1.

⁵ Z. Bergr. 1905, S. 14.

neten Zustände sind also für dieses Gebiet durch eine gesetzliche Neureglung bisher nicht geändert worden. Eine Erneuerung erfuhren lediglich die Bestimmungen der Bergpolizeiverordnung von 1904, an deren Stelle die Bergpolizeiverordnung vom 11. Januar 1929 trat¹. Durch deren Bestimmungen wurden die Bohrlöcher entsprechend einer bereits vorher durch Verfügung des Oberbergamts Clausthal erfolgten Regelung nach ihrer Teufe in zwei Gefahrenklassen eingeteilt und dafür die Abstände von den Feldesgrenzen verschieden auf 15 und 30 m bemessen.

Das Erdöl in der Provinz Hannover gehört also nach wie vor dem Grundeigentümer, dessen Verfügungsrecht durch gesetzliche und bergpolizeiliche Bestimmungen in nur sehr geringfügigem Umfange eingeschränkt worden ist. Angaben darüber, ob und in welchem Umfange sich aus diesem Rechtszustande Nachteile für die Entwicklung der hannoverschen Erdölindustrie, die zurzeit rd. 100000 t Erdöl jährlich fördert, einerseits und für die Grundeigentümer andererseits sowie für die Volkswirtschaft ergeben

¹ Z. Bergr. 1929, S. 336.

haben, sollen weitem Abhandlungen vorbehalten bleiben, die sich sowohl auf das rechtlich-wirtschaftliche als auch auf das geologisch-technische Gebiet erstrecken werden.

Zuschrift an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Mein Aufsatz »Die Verordnung über die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter im Steinkohlenbergbau vom 26. März 1930«¹ hat zu der Auffassung Anlaß gegeben, daß die Verordnung sämtliche jugendlichen Arbeiter des Steinkohlenbergbaus betrifft. Zur Vermeidung von Irrtümern sei darauf hingewiesen, daß die Verordnung, wie die Überschrift und der Inhalt der §§ 1 und 2 deutlich besagen, nur für solche 14–16jährige im Steinkohlenbergbau über-tage beschäftigte jugendliche Arbeiter Geltung hat, deren Arbeiten unmittelbar mit der Förderung zusammenhängen oder bei der An- und Abfahrt der Belegschaft zu leisten sind.

Amtsgerichtsrat H. Hövel,
Oelde (Westf.)

¹ Glückauf 1930, S. 1174.

WIRTSCHAFTLICHES.

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im September 1930.

	September						Januar-September									
	Zahl der Schiffe		Güterverkehr				Zahl der Schiffe		Güterverkehr							
	beladen	leer	insges.	davon	waren	beladen	leer	insges.	davon	waren						
1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930					
Angekommen von																
Belgien	10	10	—	1	5 190	4 278	—	2 931	55	79	1	4	24 716	34 781	1 501	13 274
Holland	80	122	1	5	41 734	63 739	33 915	53 496	914	1017	36	77	496 439	519 567	427 913	463 568
Emden	390	192	30	31	232 885	112 680	221 315	106 190	2507	1988	210	381	1 467 240	1 240 267	1 392 242	1 185 587
Bremen	6	5	—	—	1 258	433	—	—	48	57	6	7	9 681	6 375	—	6
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein	53	81	14	30	20 004	31 463	4 022	5 084	494	593	96	185	220 163	228 968	43 586	38 678
Mittelland-Kanal	42	23	9	10	18 032	3 970	14 283	1 184	289	202	88	79	120 358	50 433	90 631	25 888
zus.	581	433	54	77	319 103	216 563	273 535	168 885	4307	3936	437	733	2 338 597	2 080 391	1 955 873	1 727 001
Abgegangen nach																
Belgien	11	24	1	—	6 804	9 345	—	735	162	129	2	—	96 166	59 938	—	3 605
Holland	96	90	—	2	32 905	23 382	7 618	2 765	829	922	7	10	282 580	276 289	71 334	49 825
Emden	72	56	93	73	42 628	25 068	36 721	21 229	359	508	870	805	196 230	248 297	160 234	208 940
Bremen	12	—	—	—	7 008	—	6 786	—	72	40	—	—	34 889	19 136	24 551	14 592
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein	9	12	300	231	3 281	3 440	2 221	1 748	78	64	2180	1820	33 859	18 100	20 488	7 584
Mittelland-Kanal	18	12	18	25	7 177	6 088	6 675	6 010	94	112	101	208	36 658	50 235	29 299	47 609
zus.	218	194	412	331	99 803	67 323	60 021	32 487	1594	1775	3160	2843	680 382	671 995	305 906	332 155
Gesamt-güterumschlag					418 906	283 886							3 018 978	2 752 386		

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohle im September 1930¹.

	September				Januar-September			
	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhr		Ausfuhr	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Steinkohlenteer	2 492	553	14 268	7 006	23 374	7 626	97 774	64 252
Steinkohlenpech	789	912	14 634	6 335	8 706	5 719	131 335	199 602
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha . . .	11 876	6121	11 969	13 954	128 217	155 922	103 319	113 828
Steinkohlenteerstoffe	594	314	2 536	1 780	7 092	3 658	21 580	18 911
Anilin, Anilinsalze	7	5	203	128	45	26	1 822	1 325
Steinkohlenteer	174	32	1 211	470	1 501	503	8 221	4 762
Steinkohlenpech	69	38	722	324	454	270	6 749	9 645
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha . . .	4 143	2044	1 647	1 380	44 872	52 771	14 473	12 109
Steinkohlenteerstoffe	228	319	1 164	662	2 624	1 975	10 000	8 048
Anilin, Anilinsalze	7	6	264	144	53	32	2 224	1 466

¹ Einschl. Zwangslieferungen.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand.

Monat	Auf 100 Arbeiter entfielen						
	ledige	ins-ges.	verheiratete				4 und mehr Kindern
			ohne Kinder	davon			
				1 Kind	2 Kindern	3 Kindern	
1926:							
Juli . . .	32,14	67,86	17,98	19,48	15,33	8,35	6,72
Oktober . .	33,52	66,48	17,63	19,16	15,09	8,12	6,48
1927:							
Januar . . .	34,15	65,85	17,55	19,04	14,93	8,00	6,33
April . . .	34,18	65,82	17,67	19,08	14,95	7,96	6,16
Juli . . .	33,68	66,32	18,00	19,24	15,12	7,89	6,07
Oktober . .	33,79	66,21	18,14	19,28	15,02	7,79	5,98
1928:							
Januar . . .	33,30	66,70	18,31	19,43	15,16	7,85	5,95
April . . .	33,23	66,77	18,50	19,56	15,17	7,79	5,75
Juli . . .	32,68	67,32	18,66	19,87	15,29	7,83	5,67
Oktober . .	32,41	67,59	18,90	20,02	15,36	7,74	5,57
1929:							
Januar . . .	31,97	68,03	19,03	20,27	15,43	7,77	5,53
April . . .	31,91	68,09	19,30	20,35	15,43	7,67	5,34
Juli . . .	32,24	67,76	19,34	20,36	15,29	7,58	5,19
Oktober . .	32,32	67,68	19,43	20,50	15,24	7,45	5,06
1930:							
Januar . . .	31,90	68,10	19,57	20,75	15,28	7,43	5,07
Februar . .	31,90	68,10	19,55	20,80	15,32	7,41	5,02
März . . .	31,55	68,45	19,53	20,94	15,45	7,45	5,08
April . . .	31,20	68,80	19,51	21,14	15,57	7,48	5,10
Mai . . .	30,90	69,10	19,49	21,30	15,68	7,50	5,13
Juni . . .	30,57	69,43	19,54	21,41	15,80	7,53	5,15
Juli . . .	30,20	69,80	19,43	21,58	15,95	7,64	5,20
August . . .	29,82	70,18	19,45	21,74	16,08	7,67	5,24
September .	29,39	70,61	19,50	21,87	16,17	7,77	5,30

Der Familienstand der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter.

a) Gliederung der krankfeiernden Arbeiter nach ihrem Familienstand.

Monat	Auf 100 krankfeiernde Arbeiter entfielen						
	ledige	ins-ges.	verheiratete				4 und mehr Kindern
			ohne Kinder	davon			
				1 Kind	2 Kindern	3 Kindern	
1926:							
Juli . . .	26,26	73,74	20,56	18,94	15,89	9,70	8,65
Oktober . .	24,69	75,31	18,81	19,11	17,18	10,65	9,56
1927:							
Januar . . .	27,10	72,90	19,21	18,54	16,42	9,95	8,78
April . . .	27,24	72,76	19,48	19,01	16,45	9,77	8,05
Juli . . .	27,94	72,06	19,42	19,06	16,48	9,48	7,62
Oktober . .	27,45	72,55	19,80	19,12	16,27	9,52	7,84
1928:							
Januar . . .	27,02	72,98	20,45	18,80	16,53	9,49	7,71
April . . .	27,26	72,74	20,74	18,79	16,56	9,55	7,10
Juli . . .	26,87	73,13	20,39	19,43	16,37	9,35	7,59
Oktober . .	26,88	73,12	19,99	19,67	16,43	9,69	7,33
1929:							
Januar . . .	25,61	74,39	21,16	19,70	16,57	9,48	7,48
April . . .	26,35	73,65	21,65	19,71	16,57	8,98	6,74
Juli . . .	26,96	73,04	21,43	19,84	16,21	9,18	6,38
Oktober . .	28,11	71,89	20,26	20,36	16,42	8,64	6,21
1930:							
Januar . . .	26,85	73,15	21,11	20,17	16,49	8,75	6,63
Februar . .	27,05	72,95	21,05	19,86	16,64	8,80	6,60
März . . .	27,42	72,58	20,86	19,80	16,47	8,74	6,71
April . . .	28,38	71,62	19,61	19,94	16,41	8,90	6,76
Mai . . .	27,05	72,95	20,15	20,29	16,71	9,00	6,80
Juni . . .	26,02	73,98	20,17	20,92	17,10	8,83	6,96
Juli . . .	25,00	75,00	20,10	21,10	17,20	9,37	7,23
August . . .	24,81	75,19	20,04	20,73	17,48	9,53	7,41
September .	24,62	75,38	19,87	21,31	17,30	9,43	7,47

b) Anteil der Kranken an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monat	Anteil der Kranken							
	an der Gesamt- arbeiterzahl	an der betr. Familienstandsgruppe						
		ledige	ins-ges.	verheiratete				4 und mehr Kindern
				ohne Kinder	davon			
1 Kind	2 Kindern	3 Kindern						
1926:								
Juli . . .	6,54	5,37	7,14	7,52	6,39	6,81	7,64	8,47
Okt. . .	8,26	6,08	9,35	8,81	8,23	9,40	10,82	12,19
1927:								
Jan. . .	8,85	7,02	9,80	9,69	8,62	9,74	11,03	12,26
April . . .	7,91	6,31	8,75	8,73	7,89	8,71	9,72	10,36
Juli . . .	6,74	5,60	7,33	7,28	6,69	7,36	8,11	8,48
Okt. . .	6,46	5,27	7,12	7,09	6,44	7,04	7,94	8,52
1928:								
Jan. . .	6,80	5,47	7,37	7,52	6,52	7,34	8,14	8,73
April . . .	6,99	5,73	7,60	7,83	6,70	7,62	8,56	8,62
Juli . . .	5,81	4,79	6,32	6,36	5,69	6,23	6,95	7,79
Okt. . .	5,63	4,68	6,11	5,97	5,55	6,04	7,07	7,44
1929:								
Jan. . .	5,84	4,71	6,43	6,54	5,72	6,32	7,18	7,95
April . . .	5,72	4,73	6,20	6,42	5,55	6,15	6,71	7,22
Juli . . .	5,77	4,80	6,18	6,36	5,59	6,08	6,95	7,06
Okt. . .	5,52	4,81	5,88	5,77	5,50	5,96	6,42	6,79
1930:								
Jan. . .	5,20	4,39	5,60	5,62	5,06	5,62	6,14	6,82
Febr. . .	5,24	4,49	5,67	5,70	5,05	5,75	6,28	6,95
März . . .	4,64	4,08	4,98	5,02	4,44	5,01	5,52	6,21
April . . .	4,04	3,73	4,27	4,12	3,87	4,32	4,88	5,43
Mai . . .	4,07	3,59	4,33	4,24	3,91	4,37	4,92	5,44
Juni . . .	4,46	3,82	4,78	4,63	4,39	4,86	5,26	6,07
Juli . . .	4,48	3,74	4,86	4,68	4,42	4,87	5,54	6,29
Aug. . .	4,29	3,60	4,64	4,46	4,13	4,71	5,38	6,13
Sept. . .	4,20 ¹	3,52	4,48	4,28	4,09	4,49	5,10	5,91

¹ Vorläufige Zahl.

Reichsindex für die Lebenshaltungskosten im Oktober 1930 (1913/14 = 100).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Gesamt-lebens-haltung	Gesamtlebens-haltung ohne Wohnung	Ernährung	Wohnung	Heizung und Beleuchtung	Bekleidung	Sonstiger Bedarf einschl. Verkehr
1924 . . .	127,63	146,39	136,28	53,59	147,39	173,76	176,13
1925 . . .	139,75	154,53	147,78	81,52	139,75	173,23	183,07
1926 . . .	141,16	151,61	144,36	99,89	142,28	163,63	187,06
1927 . . .	147,61	155,84	151,85	115,13	143,78	158,62	183,70
1928 . . .	151,68	158,28	152,28	125,71	146,43	170,13	187,91
1929:							
Januar . . .	153,10	160,00	153,30	125,90	151,00	172,50	191,10
April . . .	153,60	160,60	154,00	126,00	151,20	172,70	191,60
Juli . . .	154,40	161,60	155,70	126,10	149,40	172,10	191,90
Oktober . .	153,50	160,40	153,80	126,50	152,60	170,80	192,20
Dezember . .	152,60	159,20	152,20	126,70	152,90	170,30	192,50
Durchschnitt	153,80	160,83	154,53	126,18	151,07	171,83	191,85
1930:							
Januar . . .	151,60	157,90	150,20	126,70	153,30	169,80	193,00
Februar . .	150,30	156,30	147,90	126,80	153,70	169,40	192,90
März . . .	148,70	154,30	145,10	126,80	153,90	168,50	193,00
April . . .	147,40	152,50	142,80	127,50	152,20	167,60	193,40
Mai . . .	146,70	151,50	141,70	127,70	149,90	167,20	193,50
Juni . . .	147,60	152,10	142,70	129,80	149,40	166,80	193,60
Juli . . .	149,30	154,20	145,90	130,00	150,10	165,50	193,60
August . . .	148,80	153,50	145,30	130,20	150,40	163,20	193,30
September .	146,90	151,10	141,70	130,50	152,40	160,80	195,50
Oktober . .	145,40	149,50	139,50	130,70	153,50	158,60	192,70

Die Reichsindexziffer für die Lebenshaltungskosten ist nach Feststellungen des Statistischen Reichsamts von

146,9 im September auf 145,4 im Durchschnitt Oktober oder um 1,02% zurückgegangen. Gegenüber Oktober 1929 liegt die jetzige Indexziffer um 5,28% tiefer.

Der neuerliche Rückgang ist im wesentlichen durch eine weitere Senkung der Ernährungsausgaben bedingt.

Hauptsächlich lagen die Preise für Kartoffeln und Gemüse, daneben aber auch die Preise für Butter, Fleisch, Brot und Mehl niedriger als im Vormonat. Auch die Preise für Bekleidung haben ihren Rückgang fortgesetzt. Sie liegen gegenüber dem Durchschnitt 1929 um 7,70% tiefer.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im September 1930.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ³				Zahl der in Betrieb befind- lichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		
	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	
1913 ¹ . . .	1 609 098	52 901	684 096	22 491	1 577 924	61 879	842 670	33 046	1 391 579	54 572	765 102	30 004	313
1913 ² . . .	908 933	29 883	684 096	22 491	1 014 788	39 796	842 670	33 046	908 746	35 637	765 102	30 004	.
1926	803 627	26 421	646 936	21 269	1 028 470	40 332	823 294	32 286	856 340	33 582	674 804	26 463	109
1927	1 091 877	35 897	862 705	28 363	1 359 224	53 303	1 081 903	42 428	1 072 231	42 048	827 970	32 469	114
1928	983 694	32 252	764 228	25 057	1 209 758	47 442	955 201	37 459	963 474	37 783	739 169	28 987	100
1929	1 116 731	36 714	915 419	30 096	1 353 840	53 266	1 097 634	43 186	1 038 284	40 850	815 097	32 069	100
1930: Jan.	1 092 206	35 232	884 566	28 534	1 275 469	49 057	1 025 932	39 459	987 553	37 983	763 669	29 372	95
Febr.	964 517	34 447	790 688	28 239	1 177 268	49 053	956 041	39 835	888 772	37 032	697 553	29 065	93
März	1 007 576	32 502	822 956	26 547	1 201 835	46 244	984 134	39 365	930 171	35 776	725 463	27 902	92
April	901 378	30 046	720 943	24 031	1 033 842	43 077	826 277	34 428	828 028	34 501	639 041	26 627	90
Mai	859 657	27 731	686 384	22 141	1 034 177	39 776	821 649	31 602	815 756	31 375	619 978	23 845	86
Juni	767 395	25 580	616 359	20 545	859 130	37 353	687 469	29 890	660 526	28 719	504 577	21 938	79
Juli	770 928	24 869	620 254	20 008	906 195	33 563	720 967	26 702	732 144	27 116	561 968	20 814	76
Aug.	739 083	23 841	592 268	19 105	896 371	34 476	717 092	27 580	682 242	26 240	524 423	20 170	74
Sept.	652 863	21 762	524 743	17 491	814 117	31 312	652 093	25 081	631 052	24 271	486 303	18 704	69

¹ Deutschland in seinem frühern Gebietsumfang. — ² Deutschland in seinem jetzigen Gebietsumfang. — ³ Einsch. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Verkehr im Hafen Wanne im September 1930.

	September		Jan.-Sept.	
	1929	1930	1929	1930
Eingelaufene Schiffe . .	392	453	2820	3564
Ausgelaufene Schiffe . .	395	451	2826	3557
	t	t	t	t
Güterumschlag im Westhafen	182 246	215 018	1 502 568	1 722 779
davon Brennstoffe	177 536	212 119	1 467 743	1 670 468
Güterumschlag im Osthafen	10 697	5 369	74 241	72 627
davon Brennstoffe	1 140	150	4 266	3 555
Gesamtgüterumschlag	192 943	220 387	1 576 809	1 795 406
davon Brennstoffe	178 676	212 269	1 472 009	1 674 023
Güterumschlag in bzw. aus der Richtung				
Duisburg-Ruhrort (Inl.)	30 774	47 853	380 611	377 412
Duisburg-Ruhrort (Ausl.)	96 048	102 972	756 018	887 665
Emden	39 687	36 297	239 039	261 772
Bremen	11 985	19 357	107 022	149 611
Hannover	14 449	13 909	94 118	118 948

Die Jahres- und Schichtleistung der verschiedenen Bergwerksgesellschaften im Ruhrbezirk.

In dem unlängst in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz »Die bergbauliche Gewinnung im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk im Jahre 1929« sind auf Seite 1546 die einzelnen Bergreviere des Ruhrbezirks mit Fördermenge, Belegschaft und Leistung aufgeführt und dabei auf die aus der Abweichung beider sich ergebenden mehr oder minder großen Unterschiede der Leistung der einzelnen Reviere hingewiesen. Dabei wurde bemerkt, daß weit größer als bei den einzelnen Revieren die Unterschiede in der Leistung bei den einzelnen Gesellschaften sind. Hierüber gibt des nähern Aufschluß die folgende Zahlentafel, in der der Jahresförderanteil (Leistung) eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft der hauptsächlichsten Gesellschaften im Ruhrbezirk aufgeführt ist. Es wurde davon Abstand genommen, die Gesellschaften mit Namen aufzuführen, um die Offenlegung der einschlägigen, von den Gesellschaften als Geheimnis gehüteten Verhältnisse zu vermeiden.

Der Jahresförderanteil der in Frage stehenden Gesellschaften belief sich im Durchschnitt 1924, 1926 und 1929 auf 293,5 t, im Jahre 1929 war er mit 350,1 t wesentlich höher, im Jahre 1924, das ja einen Ausstand von etwa

Zahlentafel 1. Jahresförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft der hauptsächlichsten Wirtschaftseinheiten im Ruhrbezirk.

Lfd. Nr.	1924		1926		1929		Mittel aus 1924, 1926 u. 1929	
	t	vom Durchschnitt %	t	vom Durchschnitt %	t	vom Durchschnitt %	t	vom Durchschnitt %
1	208,5	94,31	284,4	90,98	309,9	88,52	266,6	90,83
2	268,8	123,36	334,1	106,88	379,5	108,40	327,5	111,58
3	186,3	85,50	237,0	75,82	282,9	80,81	235,4	80,20
4	217,5	99,82	279,7	89,48	305,8	87,35	267,7	91,21
5	178,4	81,87	256,3	81,99	319,2	91,17	251,3	85,62
6	228,4	104,82	326,5	104,45	324,9	92,80	293,3	99,93
7	167,8	77,01	238,2	76,20	261,8	74,78	222,6	75,84
8	169,9	77,97	277,9	88,90	325,6	93,00	257,8	87,84
9	235,9	108,26	306,9	98,18	339,9	97,09	294,2	100,24
10	197,0	90,41	281,7	90,12	323,5	92,40	267,4	91,11
11	240,5	110,37	339,9	108,73	369,0	105,40	316,5	107,84
12	207,0	95,00	323,2	103,39	338,4	96,66	289,5	98,64
13	237,3	108,90	283,8	90,79	345,1	98,57	288,7	98,36
14	206,0	94,54	268,6	85,92	306,0	87,40	260,2	88,65
15	203,5	93,39	273,3	87,43	330,1	94,29	269,0	91,65
16	251,2	115,28	354,9	113,53	333,3	95,20	313,1	106,68
17	233,2	107,02	339,2	108,51	365,6	104,43	312,7	106,54
18	212,0	97,29	313,9	100,42	402,9	115,08	309,6	105,49
19	240,9	110,56	333,9	106,81	363,5	103,83	312,8	106,58
20	234,8	107,76	316,3	101,18	353,3	100,92	301,5	102,73
21	221,6	101,70	328,6	105,12	370,3	105,77	306,8	104,53
22	236,9	108,72	327,7	104,83	365,1	104,28	309,9	105,59
23	249,4	114,46	323,3	103,42	363,1	103,71	311,9	106,27
24	195,2	89,58	297,1	95,04	321,2	91,75	271,2	92,40
25	237,2	108,86	316,0	101,09	339,6	97,00	297,6	101,40
26	217,4	99,77	292,2	93,47	339,3	96,92	283,0	96,42
27	206,8	94,91	334,2	106,91	378,2	108,03	306,4	104,40
28	233,6	107,21	297,7	95,23	352,1	100,57	294,5	100,34
29	207,4	95,18	312,9	100,10	361,1	103,14	293,8	100,10
30	213,0	97,75	322,5	103,17	356,5	101,83	297,3	101,29
Durchschnitt	217,9	100,00	312,6	100,00	350,1	100,00	293,5	100,00

Monatslänge (Mai) aufzuweisen hatte, mit 217,9 t erheblich niedriger. Die Unterschiede, die sich in der Jahresleistung bei den einzelnen Gesellschaften zeigen, sind außerordentlich verschieden. Setzt man für 1929 den Durchschnitt gleich 100, so ergeben sich demgegenüber Minderleistungen, die bis zu 74,78 % heruntersteigen, andererseits aber Mehrleistungen, die sich bis 115,08 % erheben. Danach ist da

Steigen über den Durchschnitt nicht so ausgesprochen wie das Zurückbleiben dahinter.

Größeres Interesse vermag die folgende Aufstellung zu bieten, der nicht die Jahresleistung, sondern die Schichtleistung der betreffenden Gesellschaften zugrunde liegt. Die Reihenfolge ist durchaus unsystematisch und deckt sich in keiner Weise mit der voraufgehenden Zahlentafel.

Zahlentafel 2. Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft in den hauptsächlichsten Wirtschaftseinheiten im Ruhrbezirk im Jahre 1929.

Lfd. Nr.	Schichtleistung eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft vom Durchschnitt	
	kg	%
1	1312	103,23
2	1314	103,38
3	1264	99,45
4	1356	106,69
5	1220	95,99
6	1222	96,14
7	1165	91,66
8	1368	107,63
9	1341	105,51
10	1361	107,08
11	1209	95,12
12	1320	103,86
13	1462	115,03
14	1303	102,52
15	1230	96,77
16	1233	97,01
17	1114	87,65
18	1221	96,07
19	1214	95,52
20	1365	107,40
21	1172	92,21
22	1219	95,91
23	1197	94,18
24	932	73,33
25	1170	92,05
26	1130	88,91
27	1126	88,59
28	1045	82,22
29	1391	109,44
30	986	77,58
Durchschnitt	1271	100,00

Im Durchschnitt belief sich die Schichtleistung im Ruhrbezirk 1929 auf 1271 kg, der eine Höchstleistung von 1462 kg und eine Mindestleistung von 932 kg gegenübersteht. Die Höchstleistung liegt mit 115,03% über dem Durchschnitt, die Mindestleistung bleibt um 26,67% dahinter zurück. Die nächst hohen Leistungen, denen wir begegnen, sind 1391 kg (109,44%), 1368 kg (107,63%), 1365 kg (107,40%), 1361 kg (107,08%).

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 7. November 1930 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Das Kohlenhandelsgeschäft wird beherrscht von der ungewissen Lage der nächsten Zukunft, um so mehr, als die ausländischen Wettbewerber sich in Absatzgebieten ausbreiten, in denen die englische Kohle bisher den Markt beherrschte. Zwar sind in der abgelaufenen Woche zwei bemerkenswerte Aufträge, und zwar die Belieferung der Gaswerke von Helsingfors mit drei Schiffsladungen Durham-Kokskohle und die Erneuerung des 12 Monate laufenden Lieferungsvertrages in Kokskohle mit den französischen Staatseisenbahnen abgeschlossen worden, doch haben im ersten Falle die Käufer auch Probenudungen sowohl aus Polen als auch aus dem Ruhrbezirk eingefordert, und im zweiten Falle beläuft sich die Gesamtlieferung nur auf 400000 t und ist damit wesentlich niedriger als der vorjährige Abschluß. Weiter haben nach einer letzten Meldung die

Elektrizitätswerke von Stockholm bis Donnerstag der vorigen Woche Angebote über 20000 t Kesselkohle eingeholt, die in der Zeit vom August bis Dezember 1931 zur Verschiffung kommen sollen. Dank der durch die Jahreszeit bedingten Besserung ist das Platzgeschäft etwas lebhafter geworden. Gaskohle ging ziemlich gut ab, ebenso die bessern Sorten Kesselkohle. Der Markt für Kokskohle zeigte sich beständig, dagegen war Bunkerkohle schwach gefragt und reichlich vorhanden. Sofern in nächster Zeit keine wesentliche Änderung in der Schifffahrtslage eintritt, mit der aber kaum zu rechnen sein wird, scheinen die Aussichten für Bunkerkohle schlecht zu bleiben. Auf dem Koksmarkt herrschte sowohl für Gießerei- und Hochofenkoks als auch für Gaskoks eine verhältnismäßig günstige Nachfrage. Die Besserung beruht aber zur Hauptsache auf einer stark eingeschränkten Förderung, und es ist schwer, vorauszusehen, wie sich der Markt gestalten würde bei noch weiterer Einschränkung der Förderung und noch größerer Preisrückgänge, wie sie jetzt schon infolge der schwierigen Umstände hervorgerufen worden sind. Beste Gaskohle ging gegenüber dem vorwöchigen Preis von 15 s auf 14/9 s, besondere Gaskohle von 15/3-15/6 auf 15-15/3 s und Kokskohle von 12/6-13 auf 12/6-12/9 s zurück. Einzig und allein zweite Sorte Gaskohle konnte sich im Preis etwas erhöhen, und zwar von 12/6 auf 12/9-13/6 s. Die übrigen Sorten zeigten der Vorwoche gegenüber keine Preisveränderung.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten September und Oktober 1930 zu ersehen.

Art der Kohle	September		Oktober	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s für 1 t (fob)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	13/6	13/6	13/6	13/6
Durham . . .	14/6	15	14/6	15
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	9/6	10	10	10
Durham . . .	12	12	12	12/6
beste Gaskohle	14/6	15	14/6	15
zweite Sorte	12/6	13/3	12/6	13/6
besondere Gaskohle	15	15/3	15	15/6
gewöhnliche Bunkerkohle . . .	12/6	13	12/6	12/9
besondere Bunkerkohle	13/6	14	13/6	14
Kokskohle	12/6	14	12/6	13
Gießereikoks	17/6	18	17	18
Hochofenkoks	17/6	18	17	18
Gaskoks	21/6	21/6	21/6	21/6

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Rotterdam	Tyne-Hamburg	Stockholm
	Genua	Le Havre	Alexandrien	La Plata			
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1927: Jan.	9/9 1/2	4/4 3/4	11/5 1/4	13/10 1/4	4/2	4/6	.
April	10/3 1/4	3/8 3/4	13/0 1/2	13/2 1/4	3/10	3/7	4/10
Juli	7/11	3/11 3/4	10/0 1/4	13/3	3/6	3/10	4/10
Okt.	8/5	3/8 3/4	10/6 1/4	13/9	.	3/10	.
1928: Jan.	8/2	4/1	10/5 1/2	11/-	3/6	3/9 1/4	.
April	7/5	3/4 3/4	9/2 3/4	10/2 1/4	.	3/8	.
Juli	7/8	3/9	9/9 3/4	10/10 1/2	3/9 3/4	3/11	.
Okt.	8/5 1/4	3/9 3/4	10/9 1/2	.	4/2 1/4	4/1 1/2	.
1929: Jan.	9/11 3/4	4/-	13/1 1/4	13/-	.	4/-	.
April	8/11 1/2	4/1	12/-	12/1 1/2	4/4 1/2	4/0 3/4	.
Juli	9/1 1/2	.	11/9	13/9 1/2	4/8 1/4	4/11 1/2	.
Okt.	8/7	6/0 3/4	10/-	.	4/6	4/7 1/2	.
1930: Jan.	6/9	4/2 3/4	8/7	14/4 1/2	3/6 3/4	3/9 1/4	.
Febr.	6/8 3/4	3/9	7/9 3/4	17/6	3/4 1/2	3/5 3/4	.
März	6/9 1/2	3/4 3/4	7/9 1/4	16/5 1/4	.	3/5	.
April	6/3 3/4	.	7/9	16/6	.	3/4	.
Mai	6/9 1/2	3/6 1/2	8/0 1/2	.	3/4 3/4	3/4 3/4	4/5
Juni	6/8 3/4	3/7	8/1 1/4	16/3	3/4 1/4	3/3 1/2	.
Juli	6/3	3/-	7/4 1/2	15/2 3/4	3/2 1/4	3/4 1/2	4/-
Aug.	6/3 1/4	3/4	6/11 1/2	10/9	3/3	3/4	4/-
Sept.	6/4 1/2	5/4 3/4	6/8	11/-	3/5	3/3	.
Okt.	6/1 1/4	4/9 3/4	6/9 3/4	13/2 3/4	3/2	3/6	4/10

¹ Nach Colliery Guardian vom 7. November 1930, S. 1713, 1738.

2. Frachtenmarkt. Das Kohlenchartergeschäft hielt sich nach allen Richtungen hin in sehr engen Grenzen, und wenn eine gewisse Stetigkeit der Frachtsätze festzustellen ist, so ist der Grund allein darin zu suchen, daß die Schiffseigner sich eine große Zurückhaltung auferlegen und sich weigern, größere Zugeständnisse zu machen als üblich ist. Das Küstengeschäft am Tyne zeigte eine geringfügige Besserung, doch war diese nur von recht kurzer Dauer. In Cardiff ergab sich etwas größeres Interesse für Kohleverfrachtungen nach südamerikanischen Häfen, doch nahm die Geschäftstätigkeit deswegen zurzeit noch nicht zu. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre durchschnittlich 3 s 6 d, -Alexandrien 6 s 6 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse neigte in der Berichtswoche stark zur Unsicherheit. Naphtha, das an der Westküste besser gefragt wurde, war im Osten schwach. Auch Karbole hätten im Preise mehr nachgegeben, wenn die Firmen nicht zum größten Teil eine starke Zurückhaltung ausgeübt hätten. Benzole gingen zufriedenstellend ab. Auch für Kreosot zeigte sich einiges

¹ Nach Colliery Guardian vom 7. November 1930, S. 1721.

Interesse. Pech war in allen Sorten flau, für Teer dagegen ergab sich bei anziehenden Preisen eine leichte Besserung.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	30. Okt.	7. Nov.
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/4 1/4	1/4 1/2
Reinbenzol 1 "		1/9
Reintoluol 1 "		1/11
Karbolsäure, roh 60% . 1 "		1/8
" krist. 1 lb.	7	16 3/4
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.		1/2 1/2
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "		1/2 1/4
Rohnaphtha 1 "		1/1
Kreosot 1 "		1/5
Pech, fob Ostküste . . 1 l. t		47/6
" fas Westküste . . 1 "	44/6 - 45/6	44/6 - 46/6
Teer 1 "		26/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	9 £ 1 s	9 £ 3 s

In schwefelsaurem Ammoniak ging das Geschäft natürlich auf Grund der um 2 s auf 9 £ 3 s erhöhten Preise an Umfang etwas zurück, dagegen hat das Auslandgeschäft bei einem Durchschnittspreis von 7 £ 2 s 6 d besonders zum Westen hin leicht angezogen.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	geleert	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen H ä f e n t	private Rhein-t	insges. t		
											m
Nov. 2.	Sonntag	120 881	—	2 659	—	—	—	—	—	—	
3.	355 048		13 536	20 905	—	29 994	33 010	10 194	73 198	3,28	
4.	351 333		62 761	11 704	21 438	—	20 883	35 253	11 363	67 499	3,72
5.	305 205		62 253	12 834	20 221	—	21 848	33 673	12 901	68 422	3,81
6.	328 536		64 620	12 369	19 853	—	23 512	32 238	10 355	66 105	3,96
7.	345 148		64 840	12 302	20 904	—	24 861	47 523	13 705	86 089	4,16
8.	341 476		62 492	11 917	20 832	—	22 093	51 370	8 114	61 577	4,40
zus. arbeitstäg.	2 026 746 337 791		437 847 62 550	74 662 12 444	126 812 21 135	— —	143 191 23 865	213 067 35 511	66 632 11 105	422 890 70 482	.

¹ Vorläufige Zahlen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. Oktober 1930.

1a. 1142834. Bamag-Meguain A.G., Berlin. Vorrichtung zum Befördern von Staub von Staubansammlungen nach Staubförderleitungen. 3. 10. 30.

1a. 1143743. Firma A. Wetzig, Wittenberg. Freischwingende, auf schwingungsfreien Stützkufen gleitend oder rollend gelagerte Siebe oder Förderrinnen. 2. 10. 30.

5b. 1142704. Johannes Kempny, Beuthen (O.-S.). Kohlen- und Gesteinbohrer. 25. 9. 30.

5c. 1142588. Josef Böckmann, Lünen (Lippe), und Gisbert Böllhoff, Herdecke (Ruhr). Hebelzugvorrichtung. 4. 10. 30.

5c. 1142681. Otto Gassel, Bochum. Ring für den Streckenausbau. 16. 9. 30.

5c. 1143348. Emil Kupfer, Bochum. Vorrichtung zum Abfangen des Hangenden in Kohlenfeilern zur Verhütung von Unglücksfällen. 4. 8. 30.

5c. 1143395. Arnold Koepe, Erkelenz, und Otto Lehmann, Düsseldorf. Nachgiebige Preßlinge für den Streckenausbau in druckhaftem Gebirge. 29. 9. 30.

10a. 1143193. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Einrichtung zum Ablöschen und Verladen von Koks aus waagrechten Kammern. 3. 10. 30.

10a. 1143415. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Kokskühlbehälter. 2. 10. 30.

81e. 1142636. Ewald Leveringhaus, Essen. Rutschenverbindung. 25. 4. 30.

81e. 1142705. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum. Bergehochkipper. 25. 9. 30.

81e. 1142854. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Anlage zum Transport von Abraum. 13. 8. 28.

81e. 1142998. Erich Binternagel, Berlin-Steglitz. Verladevorrichtung für Preßkohlen. 29. 8. 30.

81e. 1143025. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Mit Gummi überzogene Förder-elemente für Förderanlagen. 27. 9. 30.

Patent-Anmeldungen,

die vom 30. Oktober 1930 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1c, 5. C. 42561. Zentraleuropäische Schwimmaufbereitungs-A.G., Berlin. Belüftungseinrichtung für einen Schwimmaufbereitungsapparat. Zus. z. Anm. C. 42500. 1. 2. 29.

1c, 6. E. 36083. Frank Edward Elmore, Boxmoor (England). Schwimmaufbereitungsanlage. 12. 8. 27.

5d, 7. R. 79457. Heinrich Rohde, Wanne-Eickel. Gesteinstaubsperrung mit Auslösemittel für das Ventil einer Druckgasflasche. 9. 10. 29.

5d, 10. D. 57967. Colin Oliver Deacon, Largo Colliery, Transvaal (Südafrika). Entgleisungseinrichtung für durchgehende Wagen. 28. 3. 29.

10a, 4. K. 112612. The Koppers Company, Pittsburg, Pennsylvania (V. St. A.). Koksofenbatterie mit liegenden Kammern. 14. 12. 28. V. St. Amerika 15. 12. 27.

10a, 17. R. 78700 und 16.30. Jens Rude, Brüssel. Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung von Koks. 16. 7. 29 und 28. 1. 30.

10a, 17. W. 184.30. Westfälische Maschinenbau-G. m. b. H., Recklinghausen. Verfahren zur Kokstrocknung. 16. 6. 30.

10a, 23. M. 106546. Metallgesellschaft A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Schwelen von feinkörnigen Brennstoffen auf erhitzten geneigten Flächen. 14. 9. 28.

10a, 24. St. 39648. Johannes Steinert, Berlin. Ofen zur Verkokung von wasser- und teerhaltigen Brennstoffen. 20. 5. 25.

10a, 27. B. 130509. »Intercarbo« Société Anonyme pour la Carbonisation et le Traitement Catalytique des Combustibles, Paris. Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Destillieren von kohlenstoffhaltigen Materialien und gleichzeitigen Kracken, Hydrieren oder Dehydrieren der entwickelten Dämpfe. 25. 3. 27. Großbritannien 27. 5. und 8. 6. 26.

10a, 36. M. 107375. Metallgesellschaft A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Kaltfahren von Schachtschwelern, Schachtrocknern u. dgl. 9. 11. 28.

35a, 11. G. 76572. Otto Gramann, Übach. Vorrichtung für Förderkörbe. 1. 6. 29.

35a, 22. B. 141541. Peter Berg, Bochum. Sicherheitsvorrichtung gegen Brände für Grubenhaspel. 18. 1. 29.

35b, 6. D. 57752. Demag A.G., Duisburg. Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme von Klappkübeln. 22. 2. 29.

81e, 57. D. 59526. Friedrich Drumm, Louisenthal (Saar). Verbindung von Schüttelrutschenschüssen durch Kugelfzapfen. 25. 10. 29.

81e, 57. H. 116532. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Raumbewegliche Schüttelrutschenverbindung. Zus. z. Pat. 501932. 11. 5. 28.

81e, 87. P. 53826. Rembrandt Peale, St. Benedict, Pennsylvania, William Sanders Davies, Neuyork, und William Stewart Wallace, Philadelphia (V. St. A.). Schaufelantrieb für Verladevorrichtungen zum Aufnehmen von Haufwerk von der Erde. 27. 1. 23.

81e, 126. B. 141024. Adolf Bleichert & Co. A. G., Leipzig. Abraumförderanlage mit Drehkran und von den Wagen abnehmbaren Kübeln. 22. 12. 28.

81e, 128. M. 19230. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G., Berlin. Schar für Einebnungspflüge. 25. 2. 30.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

1a (22). 510796, vom 21. 9. 28. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Paul Durst und Peter Collas in Dortmund. *Klassiersieb zum Trennen von Stück- und Gruskohle.*

Unter dem Sieb ist ein ungelochter Boden mit einem einstellbaren Durchtrittsschlitz, der es ermöglicht, einen regelbaren Teil der durchgefallenen Gruskohle der durch das Sieb abgesonderten Stückkohle wieder zuzusetzen. Zum Einstellen der Größe des Durchtrittsschlitzes dient ein Schieber, dessen den Schlitz begrenzende Kante entsprechend den in dem Kohlenstrom herrschenden Geschwindigkeitsverhältnissen so gekrümmt oder stumpfwinklig ausgebildet ist, daß der Schlitz an den Seiten schmaler ist als in der Mitte.

1a (28). 510702, vom 17. 7. 28. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau A. G. in Zeitz. *Sandabscheider für Staubkohle.* Zus. z. Pat. 507771. Das Hauptpatent hat angefangen am 5. 7. 28.

Auf den umlaufenden Rührarmen sind parallele, ringförmig übereinanderliegende gelochte oder ungelochte Bleche befestigt, die den zwischen sie tretenden Sand nach außen schleudern.

5b (3). 510321, vom 19. 10. 26. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. François Jacques Barthélémy Berry und Paul Guerre in Lille (Frankreich). *Gesteinbohrmaschine.*

Die das Werkzeug tragende Bohrstange ist mit einem steilgängigen Gewinde versehen, in deren Gänge am Umfang ein Gewinde von geringer Steigung eingeschnitten ist. Die Bohrstange ist durch zwei achsrecht hintereinander angeordnete Hülsen hindurchgeführt, von denen die eine im Innern mit in das steile Gewinde der Bohrstange eingreifenden Vorsprüngen und die andere mit einem dem flachen Gewinde der Bohrstange entsprechenden Gewinde versehen ist. Beide Hülsen werden durch umlaufende Druckluftmotoren mit Hilfe von Schneckengetrieben angetrieben, und zwar mit verschiedener Geschwindigkeit. Zwischen die Hülse mit flachem Gewinde und den sie antreibenden Motor ist eine Reibungskupplung eingeschaltet, die zwecks Stillsetzung der Hülse, d. h. zwecks Unterbrechung des Vorschubes und Zurückziehung der Bohrstange von Hand ausgerückt werden kann.

5b (16). 510322, vom 29. 12. 28. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Otto von Radziewski in Gleiwitz (O.-S.). *Vorrichtung zum Unschädlichmachen von Bohrstaub.*

Um die Bohrstange der Bohrmaschine ist ein die Bohrstange führender Behälter gelegt, der durch eine Schraubenfeder gegen den Arbeitsstoß gedrückt wird. Der Behälter ist mit einem staubbindenden plastischen Mittel gefüllt, das an der Bohrstange haftet und den aus dem Bohrloch tretenden Bohrstaub in eine breiige Masse verwandelt.

5c (9). 510708, vom 5. 2. 29. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Albert Hamel in Meuselwitz (Thüringen). *Abbaukammer mit in der Höhe einstellbarem Dach.*

Das Dach der Kammer ruht auf ineinanderschließbaren Stempeln, die sich dem Druck entsprechend einstellen können. Der Hohlraum des untern Teiles der Stempel kann mit hydraulischen Pressen verbunden sein, wobei in die die Presse mit den Hohlräumen der Stempel verbindenden Leitungen Sicherheitsventile eingeschaltet sind.

5d (15). 510324, vom 8. 12. 29. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Otto Nootbaar in Gleiwitz (O.-S.). *Rohrleitung mit Ausfütterung zum Transport von Schüttgut.*

Der äußere Durchmesser der Ausfütterung des Rohres ist an dessen Austrittende so bemessen, daß die Ausfütterung des Rohres es noch genügend schützt, wenn sie am Austrittende des Rohres verschlissen ist und Fördergut aus an dieser Stelle in der entsprechend dem geringen äußern Durchmesser der Ausfütterung verstärkten Rohrwandung vorgesehene radiale Löcher austritt.

10a (11). 511017, vom 10. 7. 28. Erteilung bekanntgemacht am 16. 10. 30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Beschickungsvorrichtung für Kammeröfen.* Zus. z. Pat. 480763. Das Hauptpatent hat angefangen am 30. 9. 26.

Der Boden des sich über die ganze Länge der Ofenkammern erstreckenden Füllbehälters wird durch ein endloses Kratz- oder Förderband gebildet, das sich in der Längsrichtung der Ofenbatterie bewegt und nach dem Zwischenbehälter zu nach abwärts geneigt sein kann.

10a (12). 510196, vom 1. 2. 28. Erteilung bekanntgemacht am 2. 10. 30. Carl Notbohm in Essen-Altenessen. *Anpreßvorrichtung für Koksofenüren.*

Zum Anpressen der an den Türen vorgesehenen Dichtungsmittel gegen den Türrahmen dienen ein oder mehrere an der Tür angeordnete Druckmittelkolben o. dgl., die unmittelbar oder mittelbar auf die Dichtungsleisten wirken. Es können weitere Druckmittelkolben vorhanden sein, deren Kolben auf die Verriegelungsstangen der Türen wirken.

10a (12). 510560, vom 24. 10. 26. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Arnold Beckers in Köln-Kalk. *Verschluß für Kammeröfen.*

Der Verschluß besteht aus einer in einen Türrahmen eingesetzten Tür und einem von außen in die keilförmige Fuge zwischen Tür und Türrahmen zu drückenden Dichtungsmittel. Die Tür legt sich an der Kammerseite dicht an den Türrahmen an. Die keilförmige Fuge zwischen Tür und Türrahmen ist durch in der Tür oder in der Ofenwand vorgesehene Kanäle mit der Ofenkammer verbunden.

10a (17). 510328, vom 15. 2. 29. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Vorrichtung zur Wassergaserzeugung aus glühendem Koks.*

Die Vorrichtung hat einen zur Aufnahme von glühendem Koks dienenden schachtförmigen Behälter, durch den im Gegenstrom zu dem glühenden Koks Wasserdampf oder Wasser geleitet wird. An die Öffnung, durch die das erzeugte Wassergas oben aus dem Behälter tritt, ist eine mit einem Reduktionsmittel (z. B. mit Kleinkoks) gefüllte Reduktionskammer angeschlossen. In ihr wird mit Hilfe einer mittelbaren Beheizungseinrichtung eine Temperatur aufrechterhalten, die zur praktisch vollkommenen Umsetzung des im Wassergas enthaltenen CO_2 zu CO ausreicht.

10a (17). 510915, vom 17. 4. 27. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zur Kühlung von glühendem Koks.*

Durch den sich in einem Schacht abwärts bewegendem glühenden Koks soll als Kühlmittel Wasser oder gesättigter Wasserdampf mit einer Strömungsgeschwindigkeit hindurchgeführt werden, welche die Reaktionsgeschwindigkeit übersteigt. Dadurch soll eine Bildung von Wassergas vermieden werden. In dem Teil des Schachtes, in dem der Koks noch eine oberhalb der Zersetzungstemperatur des Wasserdampfes liegende Temperatur hat, soll die Strömungsgeschwindigkeit dadurch erzeugt werden, daß ein Teilstrom des aus dem Schacht austretenden Wasserdampfes mit Hilfe eines Gebläses o. dgl. mit entsprechender Geschwindigkeit im Kreislauf durch diesen Teil des Schachtes gedrückt wird. In den Kreislauf kann ein Rückkühler eingeschaltet werden, aus dem das anfallende Kondensat abgeführt und in die Kühlmittelhauptleitung zurückgeführt wird. Der aus dem Schacht austretende Wasserdampf kann zur unmittelbaren Beheizung einer Schwelanlage benutzt werden.

10a (36). 510573, vom 12. 1. 26. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Dr. Konrad Nowak in Prag-Vinohrady. *Verfahren zur Erzeugung von grobstückigem Koks aus Braunkohle.* Zus. z. Pat. 488500. Das Hauptpatent hat angefangen am 29. 10. 24. Priorität vom 22. 1. 25 ist in Anspruch genommen.

Braunkohlenbrikette, die aus bis auf einen Wassergehalt von höchstens 8% getrockneter Kohle mit einem bituminösen Bindemittel (z. B. Steinkohlenteerpech) hergestellt sind, sollen verkocht werden.

10b (9). 508793, vom 24. 8. 28. Erteilung bekanntgemacht am 18. 9. 30. Gotthilf Seitz in Frankfurt (Main). *Verfahren zur indirekten pneumatischen Entstaubung von Brikettpressen.*

Der Saugstutzen eines Gebläses o. dgl., das ein Druckmittel erzeugt, das durch Injektorwirkung den Staub aus einzelnen oder mehreren Brikettpressen absaugt und in einen Staubabscheider befördert, ist an andere stauberzeugende Stellen der Pressenanlage, z. B. an das Gehäuse der dem Bunker der Presse die Kohle zuführenden Förderschnecke oder an zu entstaubende oder zu belüftende Räume angeschlossen.

10b (9). 510807, vom 10. 6. 28. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Verfahren und Vorrichtung zum Stückigmachen von Feinkohle oder Halbkoks.* Zus. z. Pat. 437528. Das Hauptpatent hat angefangen am 15. 10. 24.

Feinkohle oder Halbkoks soll in der Weise unter gleichbleibender oder zunehmender Erhitzung ungleichmäßig (stufen- und lagenweise) verdichtet werden, daß in den Preßlingen Kerne ungepreßten Gutes verbleiben, die bis tief in das Innere reichen und an der Oberfläche kegelförmig oder buckelartige Erhöhungen haben. Die Erhöhungen sollen alsdann in die Oberfläche der Preßlinge hineingedrückt werden, bis diese eine vollständig gleichmäßige Verdichtung aufweisen. Die Vorrichtung (Stempelpresse) hat einen Preßstempel mit Durchtrittsöffnungen, die doppel-

kegelförmig sein können und durch die einerseits das heiße Brikettiergut in den Preßraum tritt, andererseits die beim Pressen des Gutes aus diesem entweichenden gasförmigen Medien (Luft, Wasserdampf und Schwelgase) entweichen.

35a (10). 509974, vom 1. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 2. 10. 30. Siemens-Schuckertwerke A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Seilrutschanzeiger.* Zus. z. Pat. 396407. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. 11. 22.

Der Anzeiger ist mit dem Teufenzeiger der Fördermaschine so zwangsläufig verbunden, daß seine Rückstellung in die Nullstellung nur unter gleichzeitiger Berichtigung des Teufenzeigers möglich ist.

35a (16). 509976, vom 23. 5. 28. Erteilung bekanntgemacht am 2. 10. 30. Georg Schönfeld in Berlin-Zehlendorf. *Auslösevorrichtung an Fangvorrichtungen für Förderkörbe u. dgl.*

Die Vorrichtung besteht aus einer durch eine Feder gegen den Leitbaum gedrückten Rolle, in die ein Flichkraftregler eingebaut ist, dessen Schleudergewichte als Kupplungsglieder ausgebildet sind. Diese Glieder kuppeln, wenn der Förderkorb die zulässige Geschwindigkeit übersteigt, die Rolle mit einer Schraubenspindel, auf der eine Wandermutter geführt ist. Diese ist durch Hebel und Gestänge mit Hebeln verbunden, welche die unter Federdruck stehenden Fangklauen außer Eingriff mit den Leitbäumen halten. Bei Verschiebung der Wandermutter durch die Rolle werden die die Fangklauen haltenden Hebel freigegeben, so daß die Klauen durch die auf sie wirkende Feder gegen die Leitbäume gedrückt werden.

81e (10). 509914, vom 9. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 2. 10. 30. Adolf Bleichert & Co. A.G. in Leipzig. *Förderbandleitvorrichtung.*

Zu beiden Seiten des Förderbandes sind in einem geringen Abstand von diesem Abweisrollen angeordnet, deren Achsen sich unterhalb des Förderbandes kreuzen und in der Bewegungsrichtung des Förderbandes gegen dieses geneigt sind.

81e (10). 510398, vom 12. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Maschinenfabrik Becker & Co., G. m. b. H. in Hattingen (Ruhr). *Tragrollen für Gurtförderer.*

Der Mantel der Rolle besteht aus einem Rohr und einem auf dieses schraubenförmig gewickelten Stahlband, dessen Windungen aneinanderstoßen.

81e (103). 510402, vom 3. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. Handelsgesellschaft Westfalen G. m. b. H. in Essen. *Vorrichtung mit maschinellem Antrieb zum Entleeren von Wagen.*

Die Vorrichtung besteht aus einer an der Firste aufzuhängenden Winde mit zwei Seiltrommeln und Lastseilen, deren Enden an einem ortfesten Teil der Winde befestigt sind. In den Schlaufen der Lastseile hängen Seilscheiben, die an Greifern drehbar gelagert sind, welche die zu entleerenen Wagen an den Stirnwänden erfassen. An jeder Seilscheibe ist ein Anschlagbolzen verstellbar angebracht, der gegen die den Wagen haltenden Greifer trifft und dadurch ein Kippen des Wagens bewirkt, wenn der Wagen mit Hilfe der Winde um eine durch Verstecken der Bolzen veränderliche Höhe angehoben ist.

81e (127). 510683, vom 9. 3. 29. Erteilung bekanntgemacht am 9. 10. 30. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H. in Leipzig. *Abraumförderbrücke.*

Der Teil der Brücke, der auf dem fahrbaren Stützpfiler aufruhrt, ist so ausgebildet, daß an ihn nach Abbau des Stützpfilers einfache Fahrwerke angebaut werden können, auf denen die Brücke in der Längsrichtung verfahren und nach andern Teilen des Tagebaus befördert werden kann.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U '.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Classification of coal. Von Fieldner, Thom, Rose und andern. Trans. A. I. M. E. Coal Division. Bd. 1. 1930. S. 404/715*. In einer Folge von 27 Aufsätzen werden die verschiedenen Gesichtspunkte erörtert, unter denen man die Kohlen einteilen kann. Einteilung nach den analytischen Ergebnissen, dem Heizwert, dem geologischen Alter, der Pflanzenführung, vom Standpunkt der verschiedenen Verbrauchergruppen aus, usw.

Lignintheorie und Entstehung der Kohle. Von Bode. Kohle Erz. Bd. 27. 24. 10. 30. Sp. 681/5*. Geologische Betrachtungen zur Lignintheorie. (Forts. f.)

Mineral resources of the Southwest. Von Kruttschnitt. Min. Congr. J. Bd. 16. 1930. H. 10. S. 741/3*. Übersicht über den Mineralreichtum in Texas, Neumexiko und Arizona.

Bergwesen.

Consolidation Coal Co. Coal Age. Bd. 35. 1930. H. 10. S. 571/627*. In einer Folge von Aufsätzen werden die Entwicklung und die Anlagen dieses bedeutenden Bergbauunternehmens dargestellt. Organisation, Grubenbaue, Abbaufverfahren, mechanische Ladarbeit, Förderung, Aufbereitung, elektrische Anlagen und Maschinen, Grubensicherheit und Wetterführung.

Swedish iron ore; mining and transport. Von Storm. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 10. S. 522/7*. Besprechung der in den Tagebauen von Kirunavara und Luossavara üblichen Gewinnungsverfahren. Tiefbaubetrieb. Aufbereitung der Erze. Fördereinrichtungen.

Development and mining at the Inspiration Consolidated Copper Company. Von Stoddard. Min. Congr. J. Bd. 16. 1930. H. 10. S. 758/63* und 773. Die Kupfererzlagstätte und die Aus- und Vorrichtungsarbeiten. Schächte, Förderung, Wetterführung, Entlohnungssystem, Grubensicherheit.

History and operations of the Copper Queen Branch of Phelps Dodge Corporation. Von Pullen. Min. Congr. J. Bd. 16. 1930. H. 10. S. 764/72*. Geologische Verhältnisse. Die großen Tagebaue. Tiefbau und Abbaufverfahren. Anreicherung der Erze. Lauge- und Zementierverfahren.

Der Bau des Schluchseestollens unter Anwendung von Lademaschinen. Von Hoffmann. Bergbau. Bd. 43. 23. 10. 30. S. 633/6. Kennzeichnung des bemerkenswerten Bauwerkes. Regelung der Schieß- und Ladarbeit.

Energieverbrauch, Leistung und Wirtschaftlichkeit der elektrischen Abbaufördereinrichtungen und Schrämmaschinen im untertägigen Steinkohlenbergbau. Von Meyer. Elektr. Bergbau. Bd. 5. 10. 10. 30. S. 185/203*. Die Messungen und ihre Auswertung. Energiebedarf und Leistung der elektrisch angetriebenen Förderbänder, Schüttelrutschen, Haspel und Schrämmaschinen. Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die verschiedenen Maschinengattungen.

Das Verfestigen und Abdichten von Gebirgsschichten, von Mauerwerken und Beton auf chemischem Wege. Von Jähde. Kohle Erz. Bd. 27. 24. 10. 30. Sp. 685/9*. Kennzeichnung des Verfestigungsverfahrens und Beispiele für seine erfolgreiche Anwendung.

Systematic timbering rules at the Washington coal mines. Von Ash. Min. Congr. J. Bd. 16. 1930. H. 10. S. 774/6. Mitteilung der auf den genannten Gruben vorgeschriebenen Ausbauregeln.

Steel roof support. Von Dickinson und Hatfield. Coll. Guard. Bd. 141. 24. 10. 30. S. 1510/1*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 121. 24. 10. 30. S. 606*. Förderstrecken mit Stahlbogenausbau. Gebogene Stahlkappen. Saarstempel. Stahlrohre.

Rock-dusting in the coal mines of Washington. Von Ash und Schoning. Min. Congr. J. Bd. 16. 1930. H. 10. S. 781/4* und 792. Der Umfang der Anwendung des Gesteinstaubverfahrens im Kohlenbergbau des Staates Washington.

Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 M für das Vierteljahr zu beziehen.

Bericht über die Forschungstätigkeit. Beispiel für die Anwendung des Gesteinstaubverfahrens.

Mine cars. Von Hubbell. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 10. S. 551/4*. Besprechung verschiedener Bauarten von Förderwagen, die im nordamerikanischen Bergbau gebräuchlich sind. Leistung, Anschaffungs- und Unterhaltungskosten dieser Wagen. (Forts. f.)

Flame control. Von Ellis. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 141. 24. 10. 30. S. 1512/4. Wiedergabe der Aussprache zu dem Vortrag.

The measurement of air pressure and volumes. Von Brown. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 121. 24. 10. 30. S. 616. Die Verfahren und Geräte zum Messen der Wettermenge. Mitteilung und Auswertung von Versuchen.

Elektrische Kopflampen. Von Koerfer. Glückauf. Bd. 66. 1. 11. 30. S. 1517/20*. Bericht nach dem englischen Schrifttum über die Lichtstärke und Lichtverteilung von elektrischen Kopflampen mit verschiedenen Prismengläsern im Vergleich mit normalen Traglampen.

Miners' nystagmus and mine environment. Coll. Guard. Bd. 141. 24. 10. 30. S. 1508/9. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 121. 24. 10. 30. S. 614. Wiedergabe der Aussprache zu einem Vortrage von Lane über den genannten Gegenstand. Mangelhaftes Blickfeld. Das Ausströmen giftiger Gase aus der Kohle. Durit in der Kohle. (Forts. f.)

Falls of roof and side underground. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 121. 24. 10. 30. S. 605. Unfälle durch Stein- und Kohlenfall im Jahre 1929 in Schottland und Yorkshire und ihre Ursachen. (Forts. f.)

Die Bedeutung und Ausführung der Atemgymnastik, eine Anleitung vornehmlich für Rettungsleute und Feuerwehrmänner. Von Meuß. (Schluß.) Bergbau. Bd. 43. 23. 10. 30. S. 636/9*. Beschreibung der verschiedenen Atmungsübungen.

Property and operations of Patiño mines and enterprises at Llallagua, Bolivia. Von Beard. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 10. S. 545/50*. Beschreibung der Erzaufbereitung und des Aufbereitungsverfahrens. Betriebsergebnisse und Kosten.

Norton-Harty Baum type coal washer at Littleton Colliery. Von Futers. Coll. Guard. Bd. 141. 24. 10. 30. S. 1499/502*. Gesamtbild der Kohlenwäsche. Beschreibung der Anlage.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Experience with high-pressure boilers in Central Europe. Von Weisselberg. Power. Bd. 72. 14. 10. 30. S. 600/3*. Bericht über die auf einer Studienreise gewonnenen Eindrücke. Beschreibung eines Loeffler-Hochdruckkessels und eines Witkowitz-Kessels.

Atkinson steam plant supplements Atlanta system. Von Hammond und Oliver. Power. Bd. 72. 14. 10. 30. S. 604/8*. Beschreibung des zur Elektrizitätserzeugung dienenden Dampfkraftwerkes. Aufbau und bemerkenswerte Einzelheiten der Kesselanlage.

Verwendung von Leichtmetall im Bergbau. Von Lohrke. Metall Erz. Bd. 27. 1930. H. 20. S. 521/4*. Beispiele für die Verwendung von Leichtmetall bei der Wetterführung, Wasserhaltung, Beleuchtung, im Abbau, bei Versatzarbeiten und in der Förderung.

Elektrotechnik.

Die Erzeugung von hochgespanntem Gleichstrom aus Drehstrom. Von Deutsch und Hoß. E. T. Z. Bd. 51. 23. 10. 30. S. 1480/3*. Bauart, Wirkungsweise und Anwendungsgebiete eines neuen mechanischen Hochspannungsgleichrichters, mit dem man angenähert den Höchstwert der verketeteten Transformatorspannung als Gleichspannung erhält.

Hüttenwesen.

Les laboratoires et le traitement thermique des aciers. Von Michel. Rev. ind. min. 15. 10. 30. H. 236. Teil 1. S. 451/70*. Die Bedeutung der Untersuchungen im Laboratorium für die Wärmebehandlung von Stahl. Zusammenarbeit zwischen Laboratorium und Betrieb.

En magnetisk metod för kolhaltsbestämning hos stål och dess användning vid färskningsprocesserna. Von Malmberg. Jernk. Ann. Bd. 114. 1930

H. 10. S. 507/45°. Besprechung und Erläuterung der Anwendungsweise eines magnetischen Verfahrens zur Bestimmung des Kohlenstoffgehalts im Stahl. Anwendung auf das Herdfrischverfahren.

An experimental inquiry into the interactions of gases and ore in the blast-furnace. II. Von Bone, Reeve und Saunders. J. Iron Steel Inst. Bd. 121. 1930. Teil 1. S. 35/95°. Die Ausscheidung von Kohlenstoff bei 450° C und ihr Einfluß auf die Reduktion der Erze. Gleichgewichtszustand zwischen Gas und Erz bei Temperaturen zwischen 650° und 1000°. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse. Aussprache.

Chromium-copper structural steels. Von Jones. J. Iron Steel Inst. Bd. 121. 1930. Teil 1. S. 209/24. Besprechung der chemischen Zusammensetzung und der mechanischen Eigenschaften einer Anzahl hochwertiger Chrom-Kupfer-Baustähle. Aussprache.

Some alloys for use at high temperatures; nickel-chromium and complex iron-nickel-chromium alloys. Von Rosenhain, Jenkins und andern. J. Iron Steel Inst. Bd. 121. 1930. Teil 1. S. 225/314°. Die Untersuchungseinrichtungen. Nickel-Chromlegierungen. Die Rekristallisation kalt bearbeiteter Nickel-Chromlegierungen. Nickel-Chrom-Eisenlegierungen. Ausführliche Mitteilung und Besprechung der Prüfungsergebnisse. Aussprache.

Das Verhalten von Materialien bei tiefen Temperaturen unter besonderer Berücksichtigung von Braunkohlenbetrieben. Von Krieg. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 29. 25. 10. 30. S. 960/8°. Erfahrungen und Beobachtungen in Braunkohlentagebauen an verschiedenen Materialien im strengen Winter. Hinweise zur Vermeidung von Materialbrüchen. Zusammenfassung.

Der saure Herd des Kupferraffinerofens. Von Katterbach. Metall Erz. Bd. 27. 1930. H. 20. S. 525/6. Mischung des Herdmaterials. Einbrennen. Tränken des Herdes. Behandlung der ersten Beschickungen.

Une usine de traitement de minerais sulfurés de plomb. Von Averan. Science Industrie. Bd. 14. 1930. H. 201. S. 779/82°. Beschreibung einer bei Trémuson in Frankreich gelegenen Anlage zum Verhütten schwefelhaltiger Bleierze. Stammbaum. Raffinieren und Entsilbern.

Chemische Technologie.

Nouveau four à coke Koppers, à courant circulaire des gaz de combustion. Von Berthelot. Génie Civil. Bd. 97. 18. 10. 30. S. 391/4°. Beschreibung des Koksofens. Der Weg der Gase und die Beheizung des Ofens. Betriebsergebnisse.

Das Treiben der Steinkohlen bei der Verkokung. Von Baum und Heuser. Glückauf. Bd. 66. 1. 11. 30. S. 1497/502°. Verfahren zur Feststellung des Treibens von Kokskohlen. Abhängigkeit des Treibdruckes vom Raumgewicht der Kohle. (Schluß f.)

Nieuwe wegen voor de winnings en de toepassing der steenkolen. Von Pieters. (Schluß statt Forts.) Mijnwezen. Bd. 8. 1930. H. 15. S. 193/6. Die Nutzbarmachung des Steinkohlengases. Synthese.

New coke chute. Von Toogood. Gas J. Bd. 192. 22. 10. 30. S. 225°. Besprechung einer spiralig gedrehten Rutsche, deren Einbau in den Koksbunker die Bildung von Feinkoks vermeiden sowie ein gleichmäßiges Füllen und Entleeren des Bunkers gewährleisten soll.

Die Beseitigung von Naphthalinstörungen. Von Schuster. Gas Wasserfach. Bd. 73. 25. 10. 30. S. 1009/16°. Dampfdruckkurven von Naphthalin und Tetralin und deren gegenseitige Löslichkeit. Kennzeichnung der Verfahren von Martini und Hüneke zur Vermeidung von Naphthalinstörungen.

Verwendungsmöglichkeiten des Koksrüses in Oberschlesien. Von Damm und Wesemann. Stahl Eisen. Bd. 50. 23. 10. 30. S. 1495/500. Errechnung des Wertes von Koksrüses als Reduktionsmittel im Zinkhüttenbetrieb, bei der Verbrennung auf dem Rost, bei der Vergasung im Gaserzeuger, als Zusatz zur Kokskohle und als Rohstoff für die Brikettherstellung.

Developments in fuel economy at Skinningrove. Von Bainbridge. J. Iron Steel Inst. Bd. 121. 1930. Teil 1. S. 97/130°. Gesamtanordnung des Betriebs. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen. Überwachung der Gasverteilung. Aussprache.

Über feuerfeste Natursteine für Industrieöfen. Von Kalpers. Gieß. Bd. 17. 24. 10. 30. S. 1045/7. Zusammensetzung und Schmelztemperatur. Verhalten unter Druck bei erhöhten Temperaturen. Ermittlung der bleibenden Längenänderung. Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel und Schlackenangriffe. Einbau der Steine und Verhalten im Betrieb.

Russische und slowakische Magnesite. Von Dworzak. Feuerfest. Bd. 6. 1930. H. 10. S. 145/50°. Verwendung und Herkunft von Magnesitsteinen und gebranntem Magnesit. Eingehender Vergleich von österreichischem, slowakischem und russischem Magnesit. Bewertung der verschiedenen Sorten.

Chemie und Physik.

Underground tests of the geophone. Von Briggs und Davidson. Coll. Guard. Bd. 141. 24. 10. 30. S. 1551/2. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 121. 24. 10. 30. S. 614. Bericht über Versuche untertage zur Feststellung der praktischen Verwendbarkeit des Geophons im Bergbau.

Die Einzelwiderstände verzweigter Rohrleitungen, deren Wertbestimmung nach einem neuen rechnerischen und graphischen Verfahren. Von Karg. Fördertechn. Bd. 23. 24. 10. 30. S. 431/3°. Bestimmung des Widerstandskoeffizienten und des Widerstandsverlustes für verschiedene Bögen und Abzweige.

Gesetzgebung und Verwaltung.

The application of the Mines (Working Facilities and Support) Act, 1923. Von Lane. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 141. 24. 10. 30. S. 1506/8°. Fortsetzung der Besprechung der Rechtsverhältnisse für den Bergbau unter Eisenbahnen.

Wirtschaft und Statistik.

Die Wirtschaftsstruktur der deutschen Eisengießereien. Von Geilenkirchen. Gieß. Bd. 17. 24. 10. 30. S. 1037/45. Gliederung der Eisengießereien. Spezialisierung. Hochofengießereien, Bau- und Handlungsgießereien, Maschinengießereien. (Schluß f.)

Die Ergründung von Unfallgefahren des Bergwerksbetriebes mit Hilfe der Statistik. Von Giesa. Glückauf. Bd. 66. 1. 11. 30. S. 1503/10. Grundlagen und Zweck der bergbaulichen Unfallstatistik. Darlegung der für die Statistik möglichen Erhebungsmerkmale. Wahl der einzuführenden Erhebungsmerkmale. Aufbau der Unfallstatistik. Erörterung des Aufbaus. Sondernachweisungen.

Die bergbauliche Gewinnung im nieder-rheinisch-westfälischen Bergbaubezirk im Jahre 1929. Von Jüngst. Glückauf. Bd. 66. 1. 11. 30. S. 1510/7°. Ergebnisse des nieder-rheinisch-westfälischen Bergbaus. Belegschaft. Teufen der Förderschächte. Verteilung der Förderung auf die Teufengruppen und auf die einzelnen Kohlenarten. Förderung und Belegschaft der Wirtschaftseinheiten im Ruhrbezirk. (Schluß f.)

Verschiedenes.

Mine employees and their families benefit from ultra-violet rays. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 10. S. 538/9°. Besprechung des bei einem nord-amerikanischen Bergwerksunternehmen mit gutem Erfolg eingeführten Verfahrens zur Behandlung der Belegschaft und ihrer Angehörigen mit ultravioletten Strahlen.

P E R S Ö N L I C H E S .

Gestorben:

am 5. November in Wiesbaden der frühere Generaldirektor der ehemaligen Aktiengesellschaft Steinkohlenbergwerk Nordstern zu Essen, Bergrat Heinrich Kost, im Alter von 75 Jahren.