

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 18

2. Mai 1925

61. Jahrg.

Ergebnisse von Versuchen mit neuern Koksofengasbrennern.

Von Dipl.-Ing. F. Ebel, Ingenieur des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.
(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Seitdem man gelernt hat, Gasmengenmessungen ohne Benutzung einer Gasuhr mit Hilfe von Staurohr oder Düse vorzunehmen, sind zahlreiche Berichte über Untersuchungen von Gasbrennern erschienen. Die Ergebnisse haben wieder zum Entwurf neuer Gasbrenner geführt, die in letzter Zeit in rascher Reihenfolge auf dem Markt erschienen sind. Den verschiedenen Berichten von Schimpf¹ über die mit den Gasbrennern von Wefer, Rodberg und Buschmann erzielten Ergebnisse kann daher jetzt ein Sammelbericht folgen, in dem die neuesten Untersuchungen an diesen und andern Brennern besprochen werden sollen.

Die Entwicklung auf diesem Gebiete geht unzweifelhaft dahin, mit den Brennern für Koksofengas eine gute Gasausnutzung zu erzielen, die durchzusetzende Gasmenge zu steigern und damit eine möglichst hohe Kesselleistung zu erreichen. Die Vorbedingungen für den ersten Punkt sind eine möglichst kurze Brennzone des Gases und, damit zusammenhängend, hohe Verbrennungstemperaturen und günstige Verhältnisse für den Wärmeübergang. Beides erstrebt man durch rasche und innige Mischung von Gas und Luft in der Brennzone.

Für die Beurteilung der Durchsatzfähigkeit kommen die nachstehenden Gesichtspunkte in Betracht. Da jedes Kubikmeter Koksofengas etwa die fünffache Raummenge an Verbrennungsluft benötigt, und da das Gas außerdem nur etwa das halbe Gewicht der Verbrennungsluft hat, muß jeder Koksofengasbrenner etwa das zehnfache Luftgewicht gegenüber dem Gasgewicht bewältigen. Als Antriebskraft steht hierfür im allgemeinen nur der Kaminzug zur Verfügung, während das Gas selbst dem Brenner unter Überdruck zuströmt. Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich schon, daß derjenige Brenner die größte Leistung haben wird, der die größte Luftmenge bei demselben erforderlichen Kaminzug herbeischaffen kann, also der durchströmenden Luft den geringsten Widerstand bietet. Jede Richtungsänderung innerhalb des Brenners bedeutet in dieser Hinsicht vermehrten Widerstand und Kraftverbrauch, was beim Gas nur mit einem Zehntel bei der Gesamtwirkung in Erscheinung treten wird.

Die an einen guten Gasbrenner zu stellenden Forderungen sind also die Bewältigung großer Luftmengen und daran anschließend eine kurze Verbrennungszone; damit werden sich große Kesselleistungen und eine gute Gasausnutzung von selbst einstellen. Bei der Besprechung der einzelnen Versuchsreihen sollen die verwendeten Brenner nach diesen Gesichtspunkten betrachtet werden.

Die für die Durchführung der Versuche gemeinsamen Punkte seien vorweggenommen. Als Richtschnur dienen die bekannten Normen. Die Dauer der einzelnen Versuche beschränkte sich auf 6–7 st. Die Untersuchung der Rauchgase auf Temperatur und Zusammensetzung wurde auch auf das Flammrohrende ausgedehnt. Bei der zweiten und dritten Versuchsreihe fanden hierfür am Flammrohrende Durchsaugepyrometer Verwendung. Aus dem Gewinn im Überhitzer ergibt sich jedoch, daß auch diese Messung mit steigender Belastung noch zu niedrige Werte ergeben hat.

Die Gasmengenmessung erfolgte bei der ersten Versuchsreihe mit Hilfe von Düse und Mikromanometer, wobei sich anfänglich unüberwindliche Schwierigkeiten einstellten, da die von der Feuerung ausgehenden ständigen Explosionsstöße unregelmäßige Pendelschwingungen der Gassäulen auslösten, die das Ablesen der Geschwindigkeitshöhe an einem neuern, einschenkigen Mikromanometer unmöglich machten. Auch die Einschaltung von Windkesseln in die Zuführungsleitungen zum Mikromanometer halfen nicht. Erst die Benutzung eines Mikromanometers älterer Bauart mit zwei Flüssigkeitsschenkeln führte zum Ziel, da bei diesem beide Zuführungsleitungen zwischen Manometer und Düse denselben Rauminhalt hatten und deshalb die Pendelschwingungen ohne Phasenverschiebung auf beide Flüssigkeitssäulen einwirkten. Bei der zweiten und dritten Versuchsreihe maß man die Gasmenge mit Hilfe von Düse und Staurohr, um Eichzahlen für die einfachere Düsenmessung zu erhalten. Beide Messungen ergaben übereinstimmende Werte, wenn man einen Düsenbeiwert von 0,98–0,99 in die Rechnung einführte; in Zukunft soll daher, wenn zugänglich, nur die Düsenmessung verwendet werden.

Bei der ersten und zweiten Versuchsreihe wurde vom Frischgas das darin enthaltene Kohlenstoffge-

¹ Glückauf 1922, S. 72 und 429; 1923, S. 514 und 564.

wicht bestimmt ohne Rücksicht darauf, in welcher Form oder Verbindung dieser Kohlenstoff im Gas vorhanden war, und dazu ein ungeändertes Union-Gaskalorimeter benutzt (s. Abb. 1). In der Annahme,

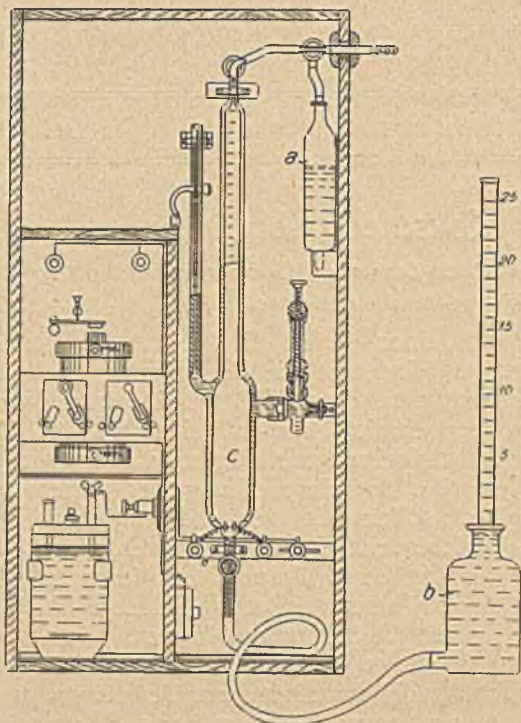


Abb. 1. Abgeändertes Union-Gaskalorimeter.

daß dieses Gerät und seine Benutzung zur Heizwertbestimmung bekannt sind, braucht nur gesagt zu werden, daß darin das mit Kalilauge gefüllte Absorptionsgefäß *a* eingebaut war, und daß die Ausgleichflasche *b* einen Aufsatz von einer Glasröhre mit etwa 25 ccm Inhalt und Feineinteilung zur Ablesung geringer Raumänderungen erhalten hatte. Nach Verbrennung des Frischgas-Knallgasgemisches in dem Explosionsgefäß *c* wurde das verbrannte Luftgasgemisch in die Kalilauge übergeführt, welche die nach der Verbrennung vorhandene Kohlensäuremenge zurückhielt. Beachtete man, daß vor der Einführung in die Kalilauge die bei der Verbrennung gebildete Wärme abgeführt werden mußte, daß also hinsichtlich der Temperatur wieder der Beharrungszustand eingetreten war, so ließ sich aus dem Stande der Flüssigkeitssäule in dem Aufsatz der Ausgleichflasche vor und nach der Kohlensäureabsorption die nach der Verbrennung vorhandene Kohlensäuremenge ablesen. Durch Umrechnung auf 1 ncbm (Normalkubikmeter) Frischgas und Verwendung des bekannten Kohlenstoffgewichtes von 1 ncbm $\text{CO}_2 = 0,536$ kg ergab sich das in 1 ncbm Frischgas enthaltene Kohlenstoffgewicht. Da man aus dem CO_2 -Gehalt der Rauchgase auch das Kohlenstoffgewicht von 1 ncbm Rauchgas kennt, wurde durch Division beider Zahlenwerte die aus 1 ncbm Frischgas gebildete Rauchgasmenge errechnet und zur Bestimmung des Schornsteinverlustes benutzt. Hier sei gleich bemerkt, daß sich die auf diese Weise gefundenen Schornsteinverluste befrie-

digend mit den Werten decken, die man bei Benutzung der von Sauermann¹ angegebenen Nährungsformel $0,37 \cdot (T - t) : \text{CO}_2$ erhält, und daß deshalb bei der dritten Versuchsreihe auf die erneute Feststellung des Kohlenstoffgewichtes im Frischgas verzichtet worden ist.

Erste Versuchsreihe.

Bei der ersten Reihe, von der hier nur der letzte Versuch angeführt werden soll, wurde ein Gasbrenner der Firma Bader & Salau in Düsseldorf verwendet, der auf der Zeche Arenberg-Fortsetzung in einem Zweiflammrohrkessel eingebaut war. Die Bauart dieses Torsions-Gasbrenners, die sich im Grundgedanken an die Bildung der Stichflamme beim Lötrohr anlehnt, ist aus Abb. 2 zu ersehen. Das Gas tritt

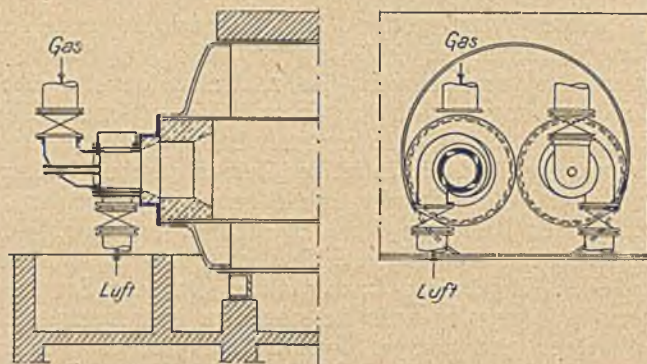


Abb. 2. Gasbrenner von Bader & Salau.

durch die von oben kommende Gasleitung nach Durchströmung eines Absperrhahnes in achsmäßiger Richtung in den Brenner und braucht seine bereits mit der Flammrohrachse parallel laufende Grundrichtung nicht zu verändern. Die Verbrennungsluft strömt von unten her durch die im Umfang des Brennergehäuses angebrachten Schlitze in tangentialer Richtung ein und erzeugt dort mit dem Gas zusammen einen Wirbelstrom. In der Brennkammer muß die in der Flammrohrichtung erforderliche Geschwindigkeit der Luft, da deren Richtung senkrecht zur ursprünglichen liegt, ohne Einwirkung von Leitschaufeln durch die Umsetzung von Geschwindigkeit in Druck und wieder in Geschwindigkeit erzeugt werden. Da bei dieser zweimaligen Energieumsetzung Reibungsverluste auftreten, liegt hier der Fall vor, daß der Brenner zwar dem Gasdurchgang geringe Widerstände bietet, erhebliche dagegen dem zehnfach größeren Luftgewicht. Dabei wird durch den im Brennerkopf selbst bei der Geschwindigkeitsänderung entstehenden Überdruck noch ein Teil des Gasüberdruckes in der Leitung ausgeglichen. Damit dieser Brenner große Luftmengen heranzuführen vermag, wird er zur Erzielung eines großen Gasdurchsatzes zur Überwindung der Eigenwiderstände mit einem Ventilator ausgerüstet, der die Verbrennungsluft in die Feuerung drückt. Der dafür gemessene Kraftverbrauch von etwa 2 PS betrug annähernd 0,4 % der Kesselleistung, kam also an sich für die Leistungsbeurteilung kaum in Betracht.

Die mit dem Brenner erzielten Ergebnisse sind in der Zahlentafel 1 enthalten.

¹ Glückauf 1922, S. 922.

Zahlentafel 1. Ergebnisse des Verdampfungsver-
suches auf der Zeche Arenberg-Fortsetzung.

Tag des Versuches	4. 9. 1924
Dauer des Versuches	6 st 7 min
Bauart des Kessels	Zweiflamm- rohrkessel
Bauart der Gasfeuerung	Gasbrenner von Bader & Salau
Heizfläche des Kessels qm	110,95
Heizfläche des Überhitzers qm	45,00
Frischgas:	
Art	Koksofengas
Kohlenstoffgewicht (0° u. 760 mm QS) kg/cbm	—
Verbrennungswasser (0° und 760 mm QS) kg/cbm	—
Spezifisches Gewicht, bezogen auf Luft = 1	0,412
Barometerstand mm QS	757,20
Gasdruck an der Meßstelle mm WS	127
Gastemperatur an der Meßstelle . . . °C	26
Unterer Heizwert an der Meßstelle kg Kal./cbm	3545
Gasmenge an der Meßstelle cbm/st	850
Unterer Heizwert, bezogen auf 0° und 760 mm QS kg Kal./cbm	3900
Gasmenge, bezogen auf 0° und 760 mm QS cbm/st	773
Speisewasser:	
Verdampft insgesamt kg	25 468
„ stündlich kg	4164
„ je qm Heizfläche kg/st	37,53
Temperatur beim Eintritt in den Kessel °C	62
Dampf:	
Überdruck im Kessel und hinter dem Überhitzer at	11,8
Temperatur beim Austritt aus dem Überhitzer °C	231
Erzeugungswärme kg Kal.	630,6
Heizgase:	
Temperatur am Flammrohrende und am Kesselende °C	474 253
CO ₂ -Gehalt am Flammrohrende und am Kesselende %	9,5 6,3
O-Gehalt am Flammrohrende und am Kesselende %	1,1 6,8
CO-Gehalt am Flammrohrende und am Kesselende %	0,0 0,0
Luftbedarf am Flammrohrende	—
„ am Kesselende	1,38
Zugstärke am Kesselende mm WS	13
Temperatur der Verbrennungsluft . . . °C	26
Verdampfung:	
1 cbm Gas verdampft an Wasser . . . kg	4,90
Ergebnisse:	
Leistung von 1 cbm Gas an Dampf von 640 Kal. kg	4,83
Leistung von 1 cbm Gas (0° u. 760 mm QS) an Dampf von 640 Kal. kg	5,41
Leistung von 1 qm Heizfläche an Dampf von 640 Kal./st kg/st	36,98
Wärmeverteilung:	
1. Nutzbar:	
a) im Kessel	2972 83,84
b) im Überhitzer	117 3,30
Summe 1	3089 87,14
2. Verloren:	
a) an freier Wärme in den Schornsteingasen	390 10,00
b) durch unverbrannte Gase	66 2,86
c) durch Leitung, Strahlung usw. als Restverlust	
Summe 2	456 12,86
Summe 1 + 2	3545 100,00

Nach den Beobachtungen am Brenner erfolgte die Mischung von Gas und Luft naturgemäß äußerst rasch und innig, so daß eine sehr kurze Verbrennungszone und infolgedessen der recht günstige Wirkungsgrad von 87 % erzielt wurde. Die Gasmischung ging sogar so rasch vor sich, daß die Flamme am Brenner klebte und ihn stark erhitze. Die mechanisch ungünstigen Einströmverhältnisse für die Verbrennungsluft haben anscheinend die Explosionsstöße in der Feuerung und die Pendelschwingungen in den Zuführungsleitungen verursacht. Der für diese Pendelschwingungen erforderliche Kraftverbrauch wird auch die Ursache dafür gewesen sein, daß trotz Ventilator und 54 mm WS Druck in der Luftleitung und 127 mm WS Druck in der Gasleitung keine größere Gasmenge als 850 cbm, gemessen bei 26° C, durchgesetzt werden konnte. Die dadurch erzielte Kesselleistung von 37 kg je qm Heizfläche bei einer Gesamtheizfläche von 110 qm ergibt eine stündliche Dampfleistung von 4100 kg Normaldampf und ist als solche bemerkenswert. Kann man ruhige und gleichmäßige Strömungsverhältnisse im Brennerkopf erzielen, so lassen sich ohne weiteres noch größere Kesselleistungen damit erreichen. Zu erwähnen ist noch, daß für den Fall eines Versagens des Ventilatorantriebes eine selbsttätige Absperrung der Gaszufuhr einsetzen muß, damit nicht die Kesselzüge mit unverbranntem Gas angefüllt und nachher der Schauplatz unangenehmer Explosionen werden können.

Zweite Versuchsreihe.

Die zweite Reihe der Versuche wurde auf der Zeche Emscher-Lippe, Schacht 3/4, an einem Zweiflammrohrkessel mit dem Gasbrenner von Burg vorgenommen. Bei den drei ersten Versuchen verwendete man die große Ausführung des Brenners mit etwa 425 mm Mündungsmesser, beim vierten eine kleinere Bauart. Anschließend daran wurde ein fünfter Ver-

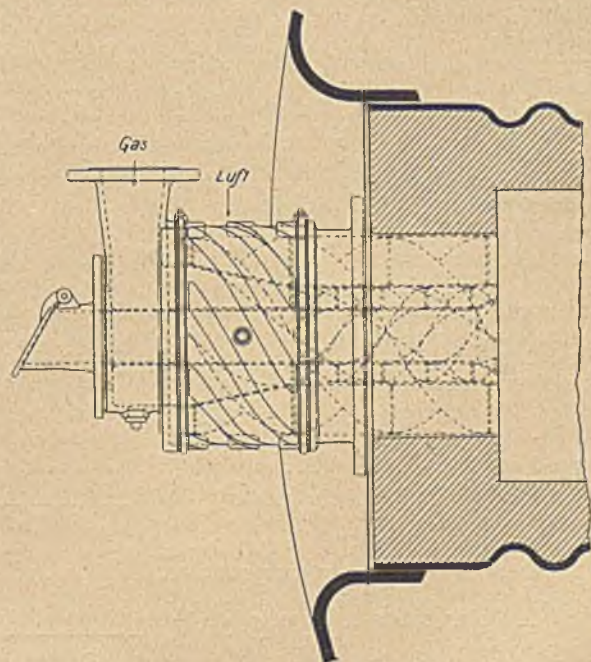


Abb. 3. Gasbrenner von Burg.

such an demselben Kessel angestellt, nachdem der schon bekannte Rodberg-Drehstromgasbrenner eingebaut worden war.

Die Bauart des Brenners von Burg zeigt Abb. 3. Bei ihm werden Gas und Luft in zwei zueinander konzentrischen Ringquerschnitten eingeführt, und zwar das Gas innen und die Luft außen. Durch eingebaute Leitschaufeln wird dem innen strömenden Gas ein Linksdrall und der außen strömenden Luft ein Rechtsdrall gegeben. Bei der Vermischung beider

wird naturgemäß der Drall des Gases durch den Drall des zehnfachen Luftgewichtes sofort abgebremst, so daß die Brenngase nachher nur den verringerten Drall der Verbrennungsluft aufweisen. Diese tritt am Umfang des Brenners senkrecht zur Flammrohrachse ein und erleidet im Brenner eine Richtungsänderung um 90°, tritt aber mit dem Gas erst außerhalb des Brenners in Berührung. Da das leichtere Gas innen und die schwerere Luft außen zugeführt wird, muß ihre Mischung unter dem Einfluß der Schleuderwirkung

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Verdampfungsversuche auf der Zeche Emscher-Lippe, Schacht 3/4.

Nr. des Versuches	1		2		3		4		5			
Tag des Versuches	14. 10. 24		15. 10. 24		16. 10. 24		17. 10. 24		20. 10. 24			
Dauer des Versuches	7 st 2 min		7 st 2 min		7 st		7 st		7 st 3 min			
Bauart des Kessels	Zweiflammrohrkessel											
Bauart der Gasfeuerung	Gasbrenner von Burg											
Heizfläche des Kessels qm	128,2		128,2		128,2		128,2		128,2			
Heizfläche des Überhitzers qm	50,0		50,0		50,0		50,0		50,0			
Frischgas:	Koksofengas											
Art	Koksofengas											
Kohlenstoffgewicht (0° und 760 mm QS) . . . kg/cbm	0,180		0,164		0,174		0,176		0,177			
Verbrennungswasser (0° und 760 mm QS) . . . kg/cbm	0,900		0,883		0,934		0,883		0,883			
Spezifisches Gewicht, bezogen auf Luft = 1 . . .	0,392		0,426		0,407		0,386		0,395			
Barometerstand mm WS	769,0		767,9		766,3		763,5		751,5			
Gasdruck an der Meßstelle mm WS	11		25		12		19		15			
Gastemperatur an der Meßstelle °C	20		22		23		18		14			
Unterer Heizwert an der Meßstelle kg Kal./cbm	3780		3500		3580		3640		3700			
Gasmenge stündlich an der Meßstelle cbm	552		995		742		750		712			
Unterer Heizwert, bezog. auf 0° u. 760 mm QS . kg Kal./cbm	4060		3800		3950		3930		4000			
Gasmenge, bezogen auf 0° und 760 mm QS . . . cbm/st	514		918		672		694		659			
Speisewasser:												
Verdampft insgesamt kg	17 470		26 400		22 100		21 500		21 535			
„ stündlich kg	2 480		3 750		3 157		3 085		3 050			
„ je qm Heizfläche kg/st	19,35		29,20		24,60		24,10		23,80			
Temperatur beim Eintritt in den Kessel °C	12		12		12		12		12			
Dampf:												
Überdruck im Kessel und hinter dem Überhitzer . at	10,8 10,7		11,0 10,9		10,4 10,4		10,6 10,5		9,8 9,7			
Temperatur beim Austritt aus dem Überhitzer . . °C	258		315		294		281		238			
Erzeugungswärme kg Kal.	695,6		726,0		715,6		708,7		686,5			
Heizgase:												
Temperatur am Flammrohrende und am Kesselende °C	425 219		~700 305		620 266		540 251		530 238			
CO ₂ -Gehalt „ „ „ „ „ %	8,0 5,7		8,8 7,2		8,3 6,9		8,35 6,6		8,0 5,5			
O-Gehalt „ „ „ „ „ %	3,0 8,1		1,3 5,7		1,9 5,9		1,6 6,7		1,4 9,6			
CO-Gehalt „ „ „ „ „ %	—		—		—		—		0,5 0,22			
Luftbedarf „ „ „ „ „	1,17 1,54		1,05 1,32		1,09 1,34		1,07 1,41		1,06 1,74			
Zugstärke am Kesselende mm WS	10		12		10		10		17			
Temperatur der Verbrennungsluft °C	20		22		23		21		20			
Verdampfung:												
1 cbm Gas verdampft an Wasser kg	4,50		3,77		4,25		4,11		4,28			
Ergebnisse:												
Leistung von 1 cbm Gas an Dampf von 640 Kal. . . kg	4,89		4,28		4,75		4,55		4,59			
Leistung von 1 cbm Gas (0° und 760 mm) an Dampf von 640 Kal. kg	5,25		4,64		5,25		4,91		4,96			
Leistung von 1 qm Heizfläche an Dampf von 640 Kal./st kg	21,1		33,1		27,5		26,7		25,5			
Wärmeverteilung:												
1. Nutzbar:	Kal.		%		Kal.		%		Kal.		%	
a) im Kessel	2950		78,0		2476		70,8		2790		77,9	
b) im Überhitzer	181		4,8		264		7,5		250		7,0	
Summe 1	3131		82,8		2740		78,3		3040		84,9	
2. Verloren:												
a) an freier Wärme in den Schornsteingasen	461		12,2		550		15,7		437		12,2	
b) durch unverbrannte Gase	188		5,0		210		6,0		103		2,9	
c) durch Leitung, Strahlung usw. als Restverlust	266		7,2		266		7,2		285		7,9	
Summe 2	649		17,2		760		21,7		540		15,1	
Summe 1 + 2	3780		100,0		3500		100,0		3580		100,0	
	3640		100,0		3700		100,0		3700		100,0	

verhältnismäßig geringfügig sein. Sie wird in der Hauptsache unter dem Einfluß der Expansion infolge der plötzlichen Temperatursteigerung erfolgen, d. h. auf demselben Wege wie bei den ältern Gasbrennern. Deshalb ließ sich ohne weiteres eine längere Brennzone und ein Kaltbleiben des Brenners voraussagen. Die Beobachtungen beim Versuch stimmten hiermit überein. Der Drall der Brenngase war verhältnismäßig gering, da ja Rechts- und Linksdrall gegeneinander arbeiteten, und die Brennzone war erheblich länger als bei dem Brenner von Bader & Salau. Sie ging bei mittlerer Leistung etwa bis zur Mitte des Flammrohres und dehnte sich bei der höchsten Leistung bis in den Überhitzer hinein aus, so daß damit schon eine Grenze für die Leistungsfähigkeit gegeben war. Dieses Bild wird durch den Vergleich der Temperaturen am Flammrohrende bestätigt.

Die Zahlentafel 2 enthält alle Angaben über die Versuche auf der Zeche Emscher-Lippe und zeigt, daß es mit dem Brenner von Burg gelungen ist, bei 12 mm Zugstärke am Kesselende etwa 1000 cbm Gas stündlich durchzusetzen, gemessen bei 22° C. Eine weitere Steigerung der Belastung wurde nicht vorgenommen, da die Flamme bis in den Überhitzer schlug und Verluste durch Unverbranntes erwartet werden mußten. Aus der erzielten größten Kesselleistung von 33,1 kg je qm Heizfläche ergibt sich bei einer Gesamtheizfläche von 128,2 qm eine stündliche Dampfleistung von 4250 kg Normaldampf, die also höher als die mit dem Brenner von Bader & Salau erreichte ist.

Die erzielte Gasausnutzung ist in Abb. 4 in Abhängigkeit vom Gasdurchsatz und in Abb. 5 zur Be-

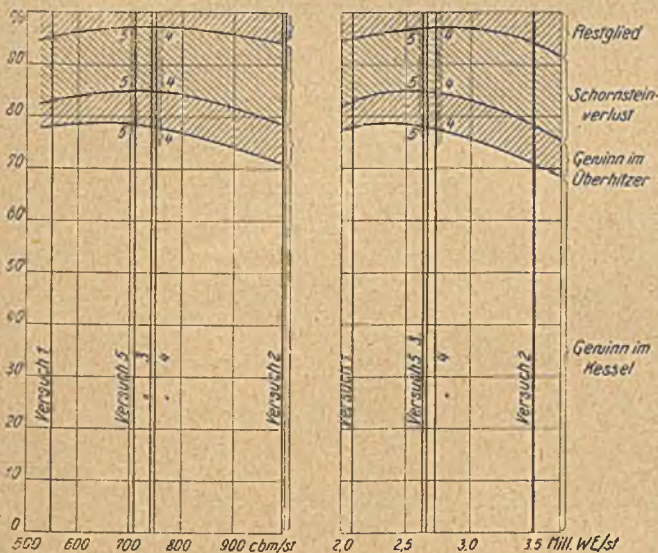


Abb. 4.

Abb. 5.

Ausnutzung des Gasheizwertes bei der zweiten Versuchsreihe.

rücksichtigung der Unterschiede im Heizwert in Abhängigkeit von der stündlich im Gas zugeführten Wärmemenge schaubildlich dargestellt.

Wie ersichtlich, liegt die beste Ausnutzung bei etwa 750 cbm Gasdurchsatz oder etwa 2,6 Mill. WE

stündlicher Wärmezufuhr. Bei weiterer Steigerung nimmt der Wirkungsgrad des Kessels ständig ab, obwohl die Ausnutzung im Überhitzer steigt, ein Ergebnis, das mit der Zunahme der Flammenlänge durchaus übereinstimmt. Mit dem kleinern Brenner wurden noch 750 cbm Gas stündlich durchgesetzt und 3400 kg Normaldampf als stündliche Dampfleistung erzielt. Da diese Ausführung des Brenners einen stärkern Drall erzeugte und eine kürzere Brennzone hatte, war die Gasausnutzung mit 80 % für die höchste Leistung noch günstiger als bei der großen Bauart. In die Abb. 4 und 5 ist diese Ausnutzung auf einer besonders senkrechten mit dem Vermerk »Versuch 4« eingetragen.

Beim fünften Versuch wurde an demselben Kessel die Leistungsfähigkeit des bereits beschriebenen Rodberg-Brenners ermittelt. Die neuere Ausführung des Brenners mit ausschwenkbarem Deckel zur Erleichterung der Reinigung zeigt Abb. 6. Bekanntlich

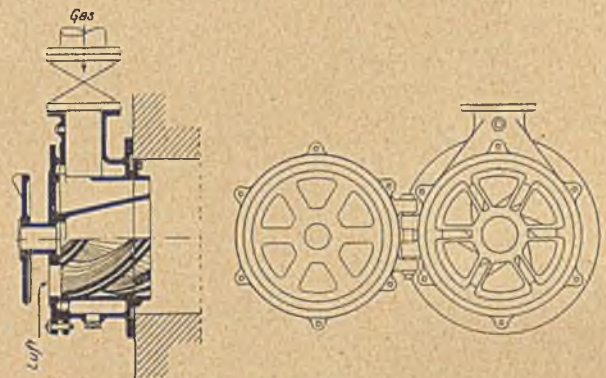


Abb. 6. Gasbrenner von Rodberg mit ausschwenkbarem Deckel.

werden Gas und Luft in demselben Ringquerschnitt, aber in verschiedenen, abwechselnd angeordneten Sektoren zugeführt, wobei diesen die Luft in Richtung der Brennerachse, das Gas dagegen aus einem außenliegenden Ringraum senkrecht zur Brennerachse zuströmt. Die schraubenförmige Ausbildung der Scheidewände zwischen den Sektoren sorgt für einen kräftigen, gleichlaufenden Drall von Gas und Luft, so daß die schwere Luft, unterstützt von dem Einfluß der Expansion, die einzelnen Gassektoren im Brennraum durchdringt und eine rasche und innige Mischung erreicht wird. Infolgedessen ergeben sich eine kurze Brennzone und eine gute Gasausnutzung, allerdings bei sinkender Dampfüberhitzung. Die kräftige Drallerzeugung bedingt aber wiederum einen stärkern Kaminzug, so daß nur durch seine Erhöhung auf 17 mm WS am Kesselende noch ein Gasdurchsatz von 712 cbm erzielt wurde, wobei schon Spuren unvollständiger Verbrennung auftraten. Die dabei erreichte stündliche Dampfleistung betrug noch 3270 kg Normaldampf.

Die geplante Untersuchung des Askania-Gasbrenners an demselben Kessel konnte nicht vorgenommen werden, weil der Brenner nach Angabe der Betriebsleitung noch nicht als betriebssicher anzusehen sei.

Dritte Versuchsreihe.

Die dritte Versuchsreihe führte zur Prüfung des Buschmann-Brenners auf der Zeche Victor, Schacht 3/4. Dieser in seiner Ausführung als Aushilfsbrenner für Kessel mit eingebauten Planrosten schon bekannte Brenner¹ ist als voller Gasbrenner ausgebildet worden. Abb. 7 zeigt die Ausführungsform. Wie ersichtlich, hat der Brenner einen ringförmigen Querschnitt, um den die Gaszuführungskammer gleich-

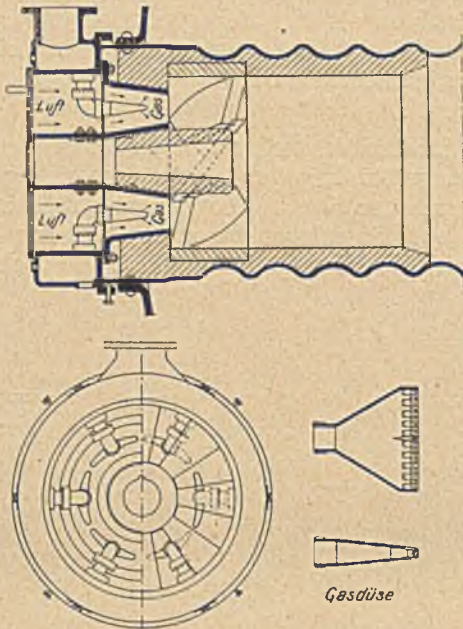


Abb. 7. Gasbrenner von Buschmann.

falls ringförmig gelagert ist. Die Verbrennungsluft tritt in den vollen Ringquerschnitt parallel zur Flammrohrachse ein, ohne daß irgendein Richtungswechsel von ihr verlangt wird. Das Gas wird aus dem äußeren Gaskanal durch einzelne kreisbogenförmig angeordnete, flachgedrückte Düsen in den innern Brennering eingeführt. Ein kurzer Drallstein wirbelt das Gasluftgemisch hinter dem Brenner durcheinander.

Wie man sieht, sind hier die eingangs erwähnten Gesichtspunkte für große Brennerleistungen berücksichtigt, da sich der Luft ein möglichst widerstandsfreier Eintritt bietet, während das unter höherem Druck stehende Gas zahlreiche Richtungswechsel erfährt und größeren Reibungswiderständen begegnet. Entsprechend dieser Bauart wird man von dem Brenner die Bewältigung großer Luftmengen und damit die Erzielung eines großen Gasdurchsatzes erwarten können.

An dem mit dem Brenner ausgerüsteten Versuchskessel wurden vier Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse mit den festgestellten Meßwerten in der Zahlentafel 3 zusammengestellt sind.

Die Spanne zwischen den durchgesetzten Gasmengen und den erzielten Dampfleistungen ist, wie ersichtlich, wesentlich größer als bei den bisher besprochenen Versuchsergebnissen. Die dabei gleichzeitig gemessene Ausnutzung des Gasheizwertes ist außerordentlich günstig, da sie nur zwischen 80 und 90 % schwankt. Der Brenner hat den bisher beobachteten größten Gasdurchsatz von 1115 cbm/st erzielt und damit eine Leistung an Normaldampf je Kessel von 5,25 t/st erbracht. Würde man diese Zahl auf einen Kessel von etwa 100 qm Heizfläche be-

Zahlentafel 3. Ergebnisse der Verdampfungsversuche auf der Zeche Victor, Schacht 3/4.

Nr. des Versuches	1	2	3	4
Tag des Versuches	24. 2. 25	25. 2. 25	26. 2. 25	27. 2. 25
Dauer des Versuches	7 st	7 st	7 st 18 min	7 st
Bauart des Kessels	Zweiflammrohrkessel			
Bauart der Gasfeuerung	Gasbrenner von Buschmann			
Heizfläche des Kessels	119,98			
Heizfläche des Überhitzers	50,00			
Frischgas:	Koksofengas			
Art	—			
Kohlenstoffgewicht (0° und 760 mm QS)	—			
Verbrennungswasser (0° und 760 mm QS)	—			
Spezifisches Gewicht, bezogen auf Luft = 1	0,476	0,487	0,490	0,475
Barometerstand	746,5	742,2	736,8	734,2
Gasdruck an der Meßstelle	153	154	105	122
Gastemperatur an der Meßstelle	15	17	14	15
Unterer Heizwert an der Meßstelle	3675	3640	3670	3600
Gasmenge an der Meßstelle	338	619	870	1115
Unterer Heizwert, bezogen auf 0° und 760 mm QS	3890	3910	3930	3894
Gasmenge, bezogen auf 0° und 760 mm QS	320	578	812	1018
Speisewasser:				
Verdampft insgesamt	12422	20867	29754	33401
„ stündlich	1775	2981	4076	4772
„ je qm Heizfläche	14,79	24,85	33,97	39,77
Temperatur beim Eintritt in den Kessel	61	61	63	62
Dampf:				
Überdruck im Kessel und hinter dem Überhitzer	11,1	11,1	11,7	12,1
Temperatur beim Austritt aus dem Überhitzer	224	271	316	327
Erzeugungswärme	628	654	676	682

¹ Glückauf 1923, S. 515.

Nr. des Versuches	1		2		3		4			
Heizgase:										
Temperatur am Flammrohrende und am Kesselende	°C		290	174	452	196	491	220	538	229
CO ₂ -Gehalt	%		8,8	8,0	9,2	8,4	9,0	7,9	9,3	7,9
O-Gehalt	%		1,3	3,3	1,0	3,3	1,8	4,5	1,2	4,3
CO-Gehalt	%		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Luftbedarf	kg		1,15		1,15		1,22		1,20	
Zugstärke am Kesselende	mm WS		11		17		23		29	
Temperatur der Verbrennungsluft	°C		21		24		28		26	
Verdampfung:										
1 cbm Gas verdampft an Wasser	kg		5,25		4,81		4,55		4,28	
Ergebnisse:										
Leistung von 1 cbm Gas an Dampf von 640 Kal.	kg		5,15		4,91		4,80		4,56	
" " 1 cbm Gas (0° und 760 mm) an Dampf von 640 Kal.	kg		5,44		5,26		5,14		4,99	
" " 1 qm Heizfläche an Dampf von 640 Kal./st.	kg		14,5		25,4		35,9		42,4	
Wärmeverteilung:										
1. Nutzbar:			Kal.	%	Kal.	%	Kal.	%	Kal.	%
a) im Kessel			3187	86,7	2920	80,2	2750	75,0	2600	72,2
b) im Überhitzer			110	3,0	226	6,2	326	8,8	322	8,9
Summe 1			3297	89,7	3146	86,4	3076	83,8	2922	81,1
2. Verloren:										
a) an freier Wärme in den Schornsteingasen			257	7,0	277	7,6	330	9,0	342	9,5
b) durch unverbrannte Gase			121	3,3	217	6,0	264	7,2	336	9,4
c) durch Leitung, Strahlung usw. als Restverlust										
Summe 2			378	10,3	494	13,6	594	16,2	678	18,9
Summe 1 + 2			3675	100,0	3640	100,0	3670	100,0	3600	100,0

ziehen, so ergäbe sich eine Verdampfung von etwa 50 kg je qm und st. Der bessern Übersichtlichkeit wegen sind die Ergebnisse wieder schaubildlich zusammengestellt, und zwar ist die Ausnutzung des Heizwertes in Abb. 8 in Abhängigkeit von der durchgesetzten Gasmenge und in Abb. 9 zur Berücksich-

wendeten langen Thermometer nicht voll in Erscheinung getreten. Aus der Tatsache, daß auch die Zunahme des Restgliedes in den Schaubildern nach einer Geraden erfolgt, ist mehr auf den gleichbleibenden Einfluß eines geringen Meßfehlers zu schließen, und die Vermutung hinsichtlich der Temperaturmessung dürfte das Richtige treffen.

Eine zusammenfassende Betrachtung, welche die einzelnen Versuchsergebnisse daraufhin prüft, wie sie der eingangs genannten Entwicklungslinie nach Steigerung der Durchsatzmenge, der Ausnutzung und der

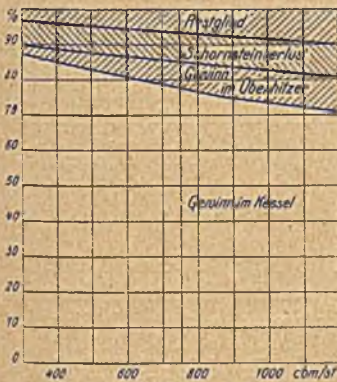


Abb. 8.

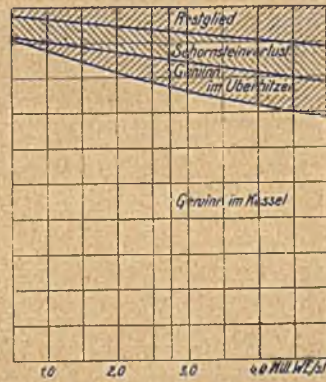


Abb. 9.

Ausnutzung des Gasheizwertes bei der dritten Versuchsreihe.

figung der Schwankungen im Heizwert in Abhängigkeit von der stündlich zugeführten Wärme wiedergegeben. Die erhaltenen Wirkungsgradkurven sind annähernd gerade Linien. Auffallend ist dabei, daß mit steigender Belastung das Restglied der Bilanz größer wird, während der wirkliche Verlust durch Leitung und Strahlung anteilmäßig abnimmt. Aus dem Anwachsen des Restgliedes kann entweder auf das Auftreten von Unverbranntem in den Rauchgasen geschlossen werden, oder aber die Temperaturen der Rauchgase hinter dem Kessel sind vielleicht bei dem sehr tief liegenden Fuchskanal trotz der ver-

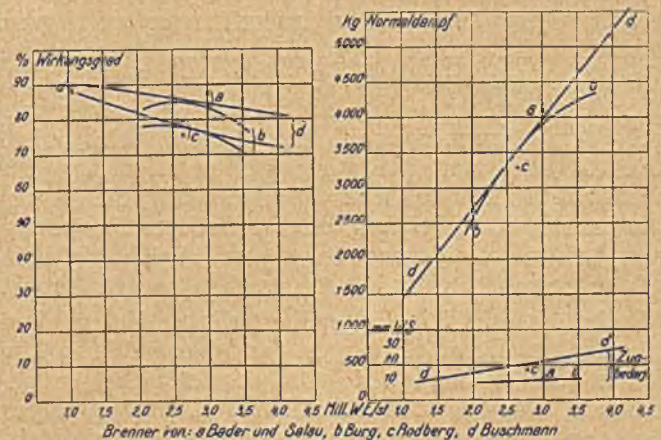


Abb. 10.

Abb. 11.

Bei den Versuchen erzielte Wirkungsgrade und Dampfleistungen.

Leistung Rechnung tragen, läßt sich am besten an Hand der Abb. 10 und 11 vornehmen. Die erzielten Wirkungsgrade sind in Abb. 10 in Abhängigkeit von den stündlich zugeführten Wärmen gebracht worden,

und zwar in den obern Meßpunkten jeweils für Kessel und Überhitzer zusammen, in den untern Meßpunkten für den Kessel allein. Geht man von dem schon bekannten Rodberg-Brenner aus, bei dem auf der Zeche Emscher-Lippe bei einer Höchstleistung von 2,65 Mill. Kal./st eine Ausnutzung von fast 80 % festgestellt worden ist, so erkennt man bei den neuern Gasbrennern für dieselbe Leistung eine Steigerung der Ausnutzung, und zwar bei den Brennern von Burg und Buschmann auf 85 %. Bei dem erstgenannten sieht man ferner, daß die Ausnutzung mit der Belastung schwankt und am günstigsten bei etwa 2,6 Mill. Kal./st liegt. Das hängt damit zusammen, daß bei diesem Brenner unter der angegebenen Belastung die Durchmischung von Gas und Luft am günstigsten ist, während, wie schon erwähnt, mit steigender Belastung die Brennzone schnell wächst und bei sinkender Belastung die Mischung infolge geringerer Geschwindigkeiten und kleinern Dralls gleichfalls weniger innig wird.

Der Brenner von Buschmann zeigt dagegen eine sehr gute Anpassungsfähigkeit an die Schwankungen der Gasmenge. Die Mischung von Gas und Luft scheint bei allen Belastungen gleich günstig vorstatten zu gehen, so daß die Brennzone anscheinend nur wenig mit der Belastung verlängert wird. Die beste Ausnutzung liegt in diesem Fall bei der geringsten Belastung. Der mit steigender Belastung eintretende Wirkungsgradabfall ist noch so gering, daß er nicht unter die Ergebnisse, die mit den beiden andern Brennern erzielt worden sind, herabsinkt. Besonders entspricht dieser Brenner der Forderung nach großer Durchsatzfähigkeit an Gas, da mit ihm, allerdings bei 29 mm WS Zugstärke, 4 Mill. Kal./st zugeführt werden konnten.

Die innigste Mischung von Gas und Luft und deshalb die kürzeste Brennzone erzielt anscheinend der Brenner von Bader & Salau, was bei der Bauart des Brenners und der Art der Luftzuführung auch ganz erklärlich ist. Leider liegt für diesen Brenner die gesamte Wirkungsgradkurve nicht vor. Es läßt sich aber erwarten, daß sie noch etwas günstiger als bei dem Brenner von Buschmann sein wird. Die eingetragenen Meßwerte stellen allerdings mit 3,0 Mill. Kal. stündlicher Wärmezufuhr die bisher gemessene Höchstleistung dar, so daß der Forderung der Leistungssteigerung in diesem Falle nicht in wünschenswertem Maße entsprochen werden kann.

Abb. 11 bringt in Gegenüberstellung die erzielten stündlichen Dampfleistungen an Normaldampf je Kessel in Abhängigkeit von der stündlich zugeführten Wärme. Die stündlichen Dampfleistungen sind an Kesseln beobachtet worden, deren Heizflächengröße sich nicht erheblich unterschied. Außerdem ist ja bekannt, daß eine geringe Veränderung der Heizflächengröße die Gesamtleistung des Kessels fast gar nicht beeinflußt, sondern nur rechnerisch den Wert je qm Heizfläche. Auch hier ist, wenn man von dem ältern Rodberg-Brenner ausgeht, die allgemeine Entwicklungslinie nach Steigerung der Dampfleistungen deutlich zu erkennen. Mit dem Brenner

von Bader & Salau sind 4,1 t Dampfleistung erreicht worden, mit dem Brenner von Burg 4,27 t und mit dem Buschmann-Brenner 5,25 t. Auch in diesem Schaubild tritt wieder die Anpassungsfähigkeit des Buschmann-Brenners an Schwankungen des Betriebes hervor.

In Abb. 11 ist gleichzeitig der beobachtete Zugbedarf für die verschiedenen Brenner angegeben. Den geringsten Bedarf an Zugstärke hat danach der Brenner von Burg, und da die mit ihm erzielten Leistungen auch bei geringen Gasdrücken von 20–30 mm erreicht worden sind, scheint er in der Hauptsache für Betriebe mit geringen Gasdrücken und Zugstärken vorteilhaft zu sein. Steht bei geringen Zugstärken ein größerer Gasdruck von etwa 80 mm zur Verfügung, so ist, abgesehen von dem Heißwerden des Brenners, die Ausführung von Bader & Salau im Sinne einer guten Ausnutzung und einer möglichen Leistungssteigerung mit Erfolg zu verwenden. Für mittlere Zugstärken und geringe Gasdrücke sowie für mittlere Leistungen kommt nach wie vor der Rodberg-Brenner in Frage. Sind gute Zugverhältnisse und Gasdrücke über 100 mm WS vorhanden, so können mit dem Buschmann-Brenner bei günstigster Ausnutzung große Leistungen erreicht werden, und zwar mit dem weiteren Vorteil, daß eine recht günstige Anpassungsfähigkeit an Betriebschwankungen vorhanden ist.

Wenn man noch einen Blick auf die Dampfpreise werfen will, die sich bei den beobachteten Wirkungsgraden ergeben müssen, so gelangt man, unter der Annahme, daß das Überschußgas einen Verkaufswert von etwa 2 oder 3,5 Pf./cbm für die Zeche hat, zu folgenden Zahlen für 1 t Normaldampf.

Brenner von	Gaspreis	
	2 Pf./cbm	3,5 Pf./cbm
Bader & Salau	4,17	7,30
Burg	4,10 - 4,22 - 4,68	7,18 - 7,40 - 8,20
Rodberg	4,36	7,63
Buschmann	3,90 - 4,18 - 4,18 - 4,40	6,83 - 7,15 - 7,15 - 7,70

Einerseits sind wesentliche Unterschiede in diesen Dampfpreisen, die nur die reinen Brennstoffkosten darstellen, nicht vorhanden, andererseits aber die Kosten an der Erzeugungsstelle des Gases je nach dem Gaspreis immer noch fast doppelt bis dreifach so hoch, als wenn minderwertige Brennstoffe verfeuert werden können. Bei Käufern hochwertiger Brennstoffe wird sich allerdings das Verhältnis der Dampfpreise mehr zugunsten der Gasfeuerung verschieben.

Aus den vorstehenden Versuchsergebnissen lassen sich noch einige allgemeine Gesichtspunkte ableiten. Vor allem muß darauf hingewiesen werden, daß es mit der Gasfeuerung möglich ist, den viel geschmähten Flammrohrkessel zu einem Hochleistungskessel zu machen, da aus ihm mit der Gasfeuerung die doppelte Leistung herausgeholt werden kann, und daß sich damit eine Ausnutzung des Heizwertes erzielen läßt, wie sie andere Feuerungen mit solcher Leichtigkeit wohl nicht betriebsmäßig zu erreichen vermögen. Dem etwaigen Bedenken, daß bei einer solchen Steigerung

der Dampfleistung von Flammrohrkesseln Gefahren für ihre Lebensdauer bestehen könnten, läßt sich mit folgender Überlegung begegnen: Der Temperaturabfall im Flammrohr ist wesentlich größer als bei der Kohlenfeuerung. Infolgedessen wird die Mantelheizfläche gegenüber der Kohlenfeuerung so weit entlastet werden, daß nur noch wenige Hundertteile der Gesamtleistung auf sie entfallen, und daß man eigentlich ruhig dazu übergehen könnte, gasgefeuerte Flammrohrkessel nicht mehr einzumauern, also die Beheizung der Mantelfläche ganz fortfallen zu lassen. Dagegen würde sich eine Vergrößerung der Überhitzerheizfläche und der Ersatz der Mantelheizfläche durch Rauchgasvorwärmer empfehlen.

Die gesamte Zunahme der Kesselleistung entfällt also auf das Flammrohr. Da aber die Leuchtwirkung der Gasflamme bei weitem nicht an die einer glühenden Brennstoffschicht auf dem Rost heranreicht, wird ihre Verteilung bei Gasfeuerung, obwohl die Gesamtleistung des Flammrohres höher ist, auf die gesamte Länge gleichmäßiger und günstiger sein. Zur Bestätigung dieser Ansicht sei hier ein auf einer Schachanlage beobachtetes lehrreiches Beispiel angeführt. In demselben Kesselhaus befanden sich Flammrohrkessel von gleicher Bauart und Größe, von denen ein Teil mit Unterwindfeuerung versehen war und mit minderwertigen Brennstoffen beheizt wurde, während der andere Teil Gasfeuerung hatte. Die durchschnittliche Leistung der handgefeuerten Kessel betrug etwa 25–30 kg je qm Heizfläche, die der gasgefeuerten Kessel dagegen 30–40 kg. Die Gesamtleistung der gasgefeuerten Kessel und damit die Gesamtleistung der Flammrohre dieser Kessel muß also wesentlich höher gewesen sein als bei den mit Kohle gefeuerten Kesseln. Obwohl nun in beiden Fällen dasselbe Speisewasser verwandt wurde, zeigten die handgefeuerten Kessel außerordentlich starke Anfrassungen der Flammrohre über der Rostfläche, während die gasgefeuerten Kessel trotz höherer Beanspruchung völlig unversehrt geblieben waren. Hieraus kann man, wie oben schon angedeutet, den Schluß ziehen, daß trotz der höhern Gesamtbelastung der Flammrohrheizfläche die Verteilung des Wärmeüberganges günstiger und weniger schädlich ist als bei handgefeuerten Kesseln.

Zusammenfassung.

Die neuere Entwicklung von Gasfeuerungen bezüglich Steigerung der Leistung und Ausnutzung wird an Hand der Bauarten verschiedener Gasbrenner und der Ergebnisse mehrerer Versuchsreihen besprochen und durch Schaubilder veranschaulicht. Die vergleichende Untersuchung der Brenner hat ihre Eignung für verschiedene Betriebsverhältnisse und ihren großen Wert für Flammrohrkessel ergeben.

Die an den vorstehenden Vortrag angeschlossene Aussprache erstreckte sich hauptsächlich auf folgende Ausführungen:

Oberingenieur Bruns, Zeche Victor: Bei Bewertung von rohem Koksofengas für Dampferzeugungszwecke muß man davon ausgehen, daß der Wirkungsgrad neuzeitlicher

Kesselanlagen bei Kohlen- und bei Gasfeuerung im Monatsdurchschnitt als gleich angenommen werden kann. Dementsprechend ist auch der Wert von 1000 WE bei Kohle gleich dem von 1000 WE bei Gas zu setzen. Bei dem geltenden Kohlenpreis von 1,6 Pf. für 1 kg Nußkohle IV mit 7200 WE würde also 1 cbm Gas mit 3600 WE 0,8 Pf. kosten dürfen. Die besonders Vorteile bei der Gasbeheizung, wie vereinfachte Bedienung, Entfall der Aschenabfuhr usw., lassen eine um etwa 15–20 % höhere Bewertung zu. Fremde Abnehmer können vernünftigerweise für die Dampferzeugung das Gas höchstens mit dem Preis je 1000 WE bezahlen, den die entsprechende Kohlenmenge kostet. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß bei bestehenden alten Kesselanlagen durch Umstellung auf Gasfeuerung unter Umständen der Wirkungsgrad erheblich verbessert wird.

Bis heute wird nur eine verhältnismäßig geringe Menge Koksofengas von Gasanstalten verwendet, wobei sich der von Herrn Ebel genannte Preis von 3,5 Pf./cbm und wohl noch mehr erzielen läßt. Hierbei ist jedoch in Betracht zu ziehen, daß das an Gasanstalten abzugebende Gas einen obern Heizwert von 4800–5000 WE haben und sorgfältig von Schwefel gereinigt sein muß. Eine Gaslieferung in solcher Güte bedingt für die Kokereien besondere, umfangreiche Anlagen und eine entsprechende Betriebsweise. Die Möglichkeit der Verwendung des vorhandenen Koksofengases für Gasanstalten besteht bisher nur für wenige Erzeuger. Neuerdings benutzen die Hüttenwerke gern Koksofengas für ihre Betriebe. Der Preis, den diese für 1000 WE gegenüber dem Kohlenverbrauch anlegen können, liegt etwa 150–200 % höher als der zuerst genannte Preis bei Selbstverbrauch des Gases zur Dampferzeugung.

Bei einem von mir bearbeiteten Entwurf für die Versorgung eines sehr weit entfernt liegenden Hüttenwerkes mit Koksofengas beträgt der Beförderungspreis je cbm Gas bis 0,9 Pf.; trotz der hohen Beförderungskosten ist aber diese Ausnutzungsmöglichkeit noch günstiger als die Verwendung des Gases für die Kesselheizung auf der Zeche selbst.

Dr.-Ing. Rummel, Überwachungsstelle für Brennstoff- und Energiewirtschaft auf Eisenwerken, Düsseldorf: Die von dem Vorredner angeführte Spanne von 15 bis höchstens 20 % für den Mehrwert der Koksofengaskalorie gegenüber der Kohlenkalorie erscheint mir als recht gering. Wir sind bei unsern Berechnungen meist auf höhere Werte gekommen. Allerdings muß man zwei Fälle unterscheiden. Der eine Fall ist, daß man eine Kohlenkesselanlage besitzt, die allen Ansprüchen an Leistung und Einrichtung genügt, und daß man sich nun fragt, welchen Vorteil die Umstellung dieser Kessel auf Koksofengas bietet. Der andere Fall ist, daß man vor der Neuerrichtung einer Kesselanlage steht und sich fragt, ob man zweckmäßiger Kohlen- oder Gasfeuerung wählt. Im zweiten Falle ist die Gesamtabschreibung und Verzinsung mit in Rechnung zu stellen, und ich glaube, daß eine Koksofengaskesselanlage in dieser Beziehung und bei den heutigen kurzfristigen Abschreibungen und hohen Verzinsungen, mit denen man rechnen muß, etwa 40 Pf. je t Dampf billiger arbeiten kann.

Ferner hat der Vorredner für Koksofengaskessel und Kohlenkessel denselben Wirkungsgrad zugrundegelegt. Der Wirkungsgrad des Koksofengaskessels ist aber höher, denn er hat keine Rostverluste, geringern Luftüberschuß und damit geringere Abgasmengen, zugleich auch geringere Abgastemperatur, während die Anfangstemperatur höher ist als beim Kohlenkessel. Man kann also allein auf die Verbesserung des Wirkungsgrades etwa 10 % rechnen. Vielleicht muß hierbei auch berücksichtigt werden, daß infolge

der mit der Gasfeuerung erzielten beträchtlichen Leistungssteigerung die ganze Anlage erheblich kleiner wird und daher auch weniger Strahlungs- und Leitungsverluste nach außen hat. Schließlich verbilligt sich auch die Bedienung ganz wesentlich. Allerdings muß man bei der Verschiedenartigkeit der Anlagen die Bedienungskosten im Zusammenhang mit den Abschreibungskosten für die zur Verminderung der Arbeitskräfte geschaffenen Einrichtungen betrachten. Wenn man dieses aber mit in Rechnung zieht, dann ergibt sich in Bausch und Bogen, daß die Kosten je t Dampf stets etwa gleich hoch werden, gleichgültig, ob man für die Kohlenfeuerung Handbeschickung oder selbsttätige Einrichtungen wählt. An der Bedienung allein werden, wenn man so rechnet, beim Koksofengaskessel

gegenüber dem Kohlenkessel etwa 30 Pf. je t Dampf gespart. Alles in allem haben unsere Berechnungen ergeben, daß die Vorteile des Koksofengases, bezogen auf die Kohlenkalorie, mit etwa 35 %, manchmal noch etwas höher, zu bewerten sind. Die von uns eingeführte Wertziffer beträgt dann 1,35. Für Martinofenbetrieb und ähnliche Fälle beläuft sie sich auf etwa 1,7–1,9 frei Hüttenwerk und für Leucht- und Heizgas im Gemeindeverbrauch frei Haus auf etwa 5,0–6,0. In der durch diese Wertziffern gekennzeichneten Spanne sind die Kosten für Leitung zwischen Zeche und Einzelverbraucher nicht berücksichtigt, also noch in Abzug zu bringen. Der verbleibende Unterschied ist ein Gewinn, der in irgendwelcher Weise zwischen dem Erzeuger und Verbraucher aufgeteilt werden kann.

Die Bewertung von Motorbrennstoffen mit Hilfe der »Kennziffer«.

Von Wa. Ostwald, Bochum.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß.)

Das Benzol findet in neuerer Zeit umfassende Verwendung als Autokraftstoff. Während es in früheren Jahren nur als notdürftiger und unvollkommener Benzinersatz bewertet wurde, hat sich seine Einschätzung in neuerer Zeit grundsätzlich geändert, so daß es heute als bester Kraftstoff für Fahrzeugmotoren überhaupt, als sogenannter Edelkraftstoff gilt.

Die hohe Wertschätzung des Benzols beruht auf verschiedenen Gründen. Zunächst hat der Benzolverband die Erfahrungen über die motorische Verwendung von Benzol zu streng durchgeführten Typvorschriften zusammengefaßt, welche die Mängel des Benzols früherer Zeiten ausschalten. So ist z. B. durch sehr scharfe Schwefelsäurereaktion das Vorhandensein der zu heimtückischen Ventilverklebungen führenden ungesättigten Verbindungen im Benzol auf ein Mindestmaß herabgedrückt worden. Ferner setzt die Vorschrift eine bestimmte Siedekurve mit geringer Variationsbreite und damit ein bestimmtes Verhältnis des Wasserstoffs zum Kohlenstoff fest, welches das Benzolverbands- (B.V.-) Motorenbenzol im Gegensatz zu dem für Motoren unverwendbaren Reinbenzol und dem wenig brauchbaren 90er Benzol rußfrei verbrennen läßt. Diese Siedekurve verlangt auch einen derartigen Gehalt an Benzolhomologen, daß das B.V.-Benzol als kältefest gelten kann.

Weiterhin sind die Fahrzeugmotoren zur Steigerung von Literleistung und Wirtschaftlichkeit für immer höhere Verdichtungen gebaut worden. Während diese vom Benzol ohne Schwierigkeiten getragen werden, rufen sie beim herrschenden Fahrzeugkraftstoff, dem Benzin, unregelmäßige Verbrennung, Selbstzündungen u. dgl. hervor, die sich im sogenannten Klopfen des Motors geltend machen. Auf denselben Ursachen beruht die Empfindlichkeit des Benzins in bezug auf die Bedienung des Zündzeitpunkthebels, die Freiheit der Verbrennungsräume von Ölkohle usw.

Ein dritter und für die steigende Wertschätzung des Benzols maßgebender Umstand ist die Tatsache, daß sich die Kraftfahrbenzine allgemein sehr verschlechtern haben. Sie weisen einmal viel höher

liegende und besonders höher endende Siedekurven auf als früher, wodurch sich unvollkommene Verbrennung, schwere Zündung, erhöhte Empfindlichkeit in bezug auf Klopfen sowie rasche und starke Schmierölverschlechterung durch unvollständige Verbrennung ergeben. Stofflich hat sich die Güte der auf dem Weltmarkt angebotenen Benzine insofern verringert, als nicht nur die heute vorkommenden höher siedenden Bestandteile, sondern vor allem auch die im Wege der mannigfaltigen Crackverfahren hergestellten Anteile solcher Benzine sowohl in unverbranntem als auch in verbranntem Zustande äußerst unangenehm riechen, während typmäßiges Motorenbenzol in beiden Fällen frei von unangenehmem Geruch ist. Bei dieser Entwicklung des B.V.-Motorenbenzols und für die Verbreitung entsprechender Kenntnisse in den Kreisen der Kraftfahrer und Fachleute hat sich ein neuartiger »Kennziffer-Begriff«¹ als sehr nützlich erwiesen, über den nachstehend berichtet wird.

Die Kennziffer-Kunde befaßt sich ausschließlich mit dem Siedeverhalten der Kraftstoffe. Obwohl ein Autokraftstoff beim Verbrauch im Fahrzeug nicht zum Sieden gebracht wird, ist sein Siedeverhalten doch ein sehr geeignetes Mittel, um Aufschluß über zahlreiche für den Verwendungszweck maßgebende Eigenschaften zu geben. In erster Linie bietet das Siedeverhalten einen Maßstab für die Verdampfbarkeit, aus der sich wiederum die Bereitwilligkeit des Motors zum Anspringen, zur Arbeit bei noch kalter Maschine, zur befriedigenden Anpassung an plötzlichen Belastungswechsel, die sogenannte »Elastizität«, usw. ergeben. Weiterhin gewährt die Siedekurve einen Anhalt für die Ermittlung der erforderlichen Vorwärmung der Hauptluft, der wünschenswerten Kühlwassertemperatur des Motors usw. Beim Benzol gestattet sie, wie angedeutet, noch besonders weit gehende Rückschlüsse, so daß der Kraftstoff-Chemiker mit ihrer Hilfe einen Kraftstoff einigermaßen zu bewerten vermag. Niedrig liegende Siedekurven von normaler Neigung und S-förmiger Gestalt gelten als hochwertig, dagegen wagrechte, sehr steile

¹ Auto-Technik 1924, S. 10.

und nicht S-förmige, vor allem unstetige, als minderwertig. Je niedriger eine Siedekurve liegt, desto »leichter«, d. h. desto höher, wird der betreffende Kraftstoff eingeschätzt.



Abb. 1. Siedekurven.

ihre Lage ohne weiteres in einer bestimmten Reihenfolge ordnen kann. Die eindeutige Reihenfolge ist im großen und ganzen genau dieselbe, nach der sich der motorische Wert¹ der Kraftstoffe bemißt. Man kann also zu den Beispielen der Abb. 1 sagen, daß für motorische Zwecke das heute nicht mehr erhältliche Vorkriegsbenzin das beste und von den neuzeitlichen Kraftstoffen das B. V.-Motorenbenzol den beiden andern weit überlegen ist.

Die Siedekurven sind demnach ein geeignetes Mittel zur Beurteilung der motorischen Brauchbarkeit von Kraftstoffen und zur Festlegung von Normen. Während sich bei den Benzolen wegen der Eigenart ihres Anfallens eine Siedekurven-Norm sehr eng ziehen läßt, stößt eine derartig scharfe Normung bei den Benzin aus Gründen, die auf der Eigenart ihrer Herstellung beruhen, auf größere Schwierigkeiten. Man hat nun gefunden, daß sich im allgemeinen zwei Kraftstoffe von einander überkreuzenden oder überschneidenden Siedekurven im Motor dann praktisch gleich verhalten, wenn die Siedekurven ungefähr gleich hoch liegen, d. h. wenn die durch die Überschneidung der Siedekurven entstehenden positiven und negativen Abschnitte flächengleich sind.

Die Verwendung der Siedekurven selbst für Bewertungs- oder Normungszwecke leidet an dem Mangel, daß sie sich schwer und unvollkommen durch Zahlen oder Worte ausdrücken lassen. Ferner vermitteln sie wohl ein anschauliches Gedächtnisbild über die Art ihres Verlaufes — S-förmig, konkav oder dgl. —, nicht aber über die für den Verbraucher besonders wichtige durchschnittliche Höhenlage. So ist

¹ Der Energiegehalt (Heizwert) der verschiedenen Kraftstoffe ist praktisch gleich; unter motorischem Wert ist hier die unterschiedliche Bewertung der Kraftstoff-Kalorie verstanden, welche die Wirtschaft den verschiedenen Kraftstoffarten entsprechend dem zu ihrer Verwendung nötigen größeren oder geringeren technischen Aufwand zuteil werden läßt (sogenannte Qualitäts-Kalorie).

Abb. 1 gibt eine Anzahl von Siedekurven wieder, die sich auf folgende Kraftstoffe beziehen: Kurve *a* ehemals normales Autobenzin Stellin aus dem Jahre 1907; Kurve *b* heutiges B. V.-Motorenbenzol; Kurve *c* in Deutschland heute verwendetes hochwertiges Markenautobenzin; Kurve *d* amerikanisches Autobenzin »U. S. Navy«-Qualität, das bereits auf dem deutschen Markt erschienen ist und voraussichtlich aus wirtschaftlichen Gründen an Verbreitung stark zu nehmen wird.

Aus dieser Aufzählung ergibt sich, daß man die vier Siedekurven, obwohl sie sich teilweise überschneiden, nach

es z. B. sehr schwierig, ohne Vorzeichnung eines Kurvenblattes den aus Abb. 1 ohne weiteres ersichtlichen Umstand auszudrücken, daß B. V.-Motorenbenzol erheblich leichter siedet als die beiden andern dargestellten Autokraftstoffe.

Ich habe nun den Vorschlag gemacht¹, ein rohes Integral der Siedekurve zu ermitteln und als Kennziffer (K. Z.) für die »mittlere Siedetemperatur« des betreffenden Kraftstoffes zu benutzen. Dieser Vorschlag, der vom Benzol-Verband und vielen andern Stellen nunmehr ein Jahr lang praktisch erprobt worden ist, hat sich für die verschiedensten Zwecke bewährt. Zur Erklärung des Zusammenhanges von Siedekurven und Kennziffern seien zunächst die Kennziffern zu Abb. 1 mitgeteilt.

- | | |
|------------------------|------------|
| a) Leichtbenzin 1907 | K. Z. 65 |
| b) B. V.-Motorenbenzol | K. Z. 100 |
| c) Automarkenbenzin | K. Z. 112 |
| d) U. S. Navy-Benzin | K. Z. 140. |

Beim Vergleich dieser Zahlen mit den Linien in Abb. 1 erkennt man ohne weiteres, daß die Kennziffern tatsächlich ein brauchbares Maß für die Höhenlage der betreffenden Siedekurven geben. Bei einiger Übung kann man auch ohne jede Rechnung aus der Siedekurve die zugehörige Kennziffer ablesen. Beispielsweise stellt in Abb. 2 die oberste Kurve *a* ein

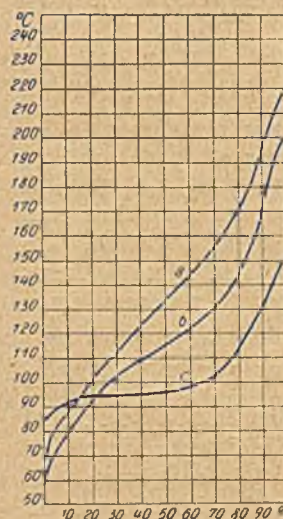


Abb. 2. Siedekurven.

heute in Deutschland für Lastkraftwagen viel benutztes Schwerbenzin dar, dessen K. Z. 136 sich aus der Abbildung auf Grund des Flächensatzes fast auf den Grad genau ablesen läßt. Die mittlere Kurve *b* gibt ein gutes deutsches Auto-Mittelbenzin wieder. Seine K. Z. 120 ist trotz der unregelmäßigen Form der Kurve durch Flächenvergleich sehr genau ablesbar. Die unterste Kurve *c* veranschaulicht ein Motorenbenzol von etwas ungewöhnlicher Siedekurve mit K. Z. 104.

Die Nützlichkeit solcher Kennziffern im mündlichen Verkehr ist ganz überraschend.

So ist es z. B. ohne weiteres verständlich, wenn man sagt, daß B. V.-Motorenbenzol im Mittel um 12° C leichter siedet als das in Abb. 1 (Kurve *c*) und um 20° leichter als das in Abb. 2 (Kurve *b*) wiedergegebene Auto-Leichtbenzin. Es leuchtet auch ohne weiteres ein, daß man ein Motorenbenzol mit K. Z. 120 als minderwertig ablehnen wird, weil man weiß, daß normales B. V.-Motorenbenzol etwa die viel günstigere K. Z. 100 hat, und daß man für das Autobenzin mit K. Z. 112 in Abb. 1 viel mehr Geld anlegen muß als für das Autobenzin der Abb. 2 mit K. Z. 135. Entscheidend ist dabei noch der Umstand, daß sich die Kraftstoffe im Motor tatsächlich entsprechend diesen Kennziffern verhalten. Ein Kraftstoff mit K. Z. 110 ist unver-

¹ a. a. O.

gleichlich besser als ein solcher mit K. Z. 125. Wenn man einen Kraftwagen einigermaßen genau kennt, kann man die Kennziffer eines unbekanntem Kraftstoffes auf Grund des motorischen Verhaltens auf etwa zehn Kennziffergrade genau abschätzen. Bei Vergleichsversuchen mit bekannten Kraftstoffen läßt sich die Empfindlichkeit des Motors auf Kennziffer-Unterschiede bis zu etwa 3–5° C genau ermitteln.

Der nächstliegende Einwand, den man gegen den Gebrauch der Kennziffern erheben kann, ist, daß sie nichts über die Steigung der Siedekurve besagen. So würde sich z. B. ein scharf fraktioniertes Spezialbenzin, das fast vollständig bei 120° übergeht und demnach die Kennziffer 120 hat, motorisch insofern etwas verschieden von dem Benzin mit K. Z. 120 der Abb. 2 verhalten, als es den Motor schwerer anspringen läßt. Der Unterschied würde sich aber praktisch hierauf beschränken und bei betriebswarmer Maschine kaum mehr merklich sein. Überdies sind derartige erhebliche Abweichungen der Siedekurvensteigung so selten, daß man ihretwegen nicht wohl auf die großen Vorteile der Kennziffern verzichten wird, zumal, da sich für solche Sonderfälle eine Sicherung in der Weise treffen läßt, daß man der Kennziffer in Klammern die beiden Temperaturen beifügt, bei denen 5 und 95 Vol.-% übergegangen sind¹. Mit dieser Ergänzung würden die Kennziffern zu Abb. 1 wie folgt zu schreiben sein:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| a) Leichtbenzin 1907 | K. Z. 65 (44, 99) |
| b) Motorenbenzol B.V. | K. Z. 100 (87, 142) |
| c) Autobenzin | K. Z. 112 (73, 161) |
| d) U. S. Navy-Qualität | K. Z. 140 (80, 218). |

Diese Beifügung hat sich praktisch als gänzlich überflüssig erwiesen. Mit Ausnahme von Alkoholen und sonstigen sauerstoffhaltigen Kraftstoffen, auf welche die Kennziffer-Rechnung nicht ohne weiteres anwendbar ist, bilden die einfachen Kennziffern einen ausreichend genauen Wertmaßstab.

Die Bestimmung der Kennziffern erfolgt am einfachsten in der Weise, daß man aus der Siedekurve die Siedetemperaturen für 5, 15, 25 85 und 95 Vol.-% entnimmt und die Summe durch 10 teilt, d. h. ihr algebraisches Mittel berechnet. Bei entsprechender Führung der Destillation kann man diese Zahlen unmittelbar ablesen, so daß man sie nicht erst durch Interpolation aus der gezeichneten Siedekurve zu entnehmen braucht.

Für B.V.-Motorenbenzol nach Abb. 1 würde man z. B. folgende Rechnung aufstellen können: $\frac{1}{10} (86 + 87 + 87,5 + 88,5 + 91 + 96 + 99 + 107 + 120 + 141) = 1004 : 10 = \sim 100$. Die Ausschaltung von Siedebeginn und Trockenpunkt, also die Wahl der Fünfer- anstatt der Zehnerstellen erklärt sich aus der Unsicherheit von Siedebeginn und Trockenpunkt. Gegen Rechenfehler ist man ziemlich gesichert, da ein Blick auf die Siedekurve die Rechnung nachzuprüfen erlaubt. Wenn man sich in der Höhe der gefundenen Kennziffer eine Wagrechte gezogen denkt, müssen die beiden von ihr und der

¹ Siedebeginn und Trockenpunkt eignen sich hierfür nicht, weil sie nur ungenau festzustellen und zu leicht durch winzige und daher motorisch unwirksame Beimengungen künstlich zu beeinflussen sind.

Siedekurve begrenzten dreieckigen Flächenabschnitte flächengleich sein. Eine besondere Genauigkeit ist nicht erforderlich, da sich Ablesefehler von z. B. 1° C in der Kennziffer nur durch Zehnteinheiten bemerkbar machen. Die Rechenarbeit läßt sich sogar durch Benutzung eines Kilometerzählers ganz ersparen, mit dem man die Ordinaten 5, 15 usw. der Siedekurve der Reihe nach abfährt. Ist der Nullpunkt bei der Darstellung der Siedekurve unterdrückt, so bestimmt man durch den Kilometerzähler nur den Überschuß der Kennziffer über 100, indem man die unter 100° liegenden Ordinaten mit dem Zähler in umgekehrter Richtung, die über 100° liegenden in gewöhnlicher Richtung abfährt.

Eine der nützlichsten Anwendungen der Kennziffern ist die zur Berechnung der Eigenschaften von Kraftstoffgemischen. Man kann bekanntlich aus den Siedekurven zweier Kraftstoffe nicht den Verlauf der Siedekurve eines Gemisches dieser Kraftstoffe voraussagen, selbst wenn das Mischungsverhältnis genau bekannt ist. Die Siedekurven der beiden Bestandteile lagern sich im Gemisch teilweise übereinander, teilweise aneinander. Je nach der Art der Kraftstoffe und dem Verlauf der Siedekurve finden diese beiden Vorgänge in verschiedenem und anscheinend nicht einfach gesetzmäßigem Maße statt. Es ist deshalb schwierig, die Siedekurve oder auch nur das motorische Verhalten eines Gemisches zweier bekannter Kraftstoffe vorauszusagen. Noch viel schwieriger, praktisch sogar unmöglich ist es, aus der Siedekurve eines Mischkraftstoffes und den Siedekurven der beiden Bestandteile das Mischungsverhältnis selbst zu ermitteln.

Beide Aufgaben und noch weitere lassen sich durch die Kennziffer-Rechnung mit Leichtigkeit lösen, da es sich herausgestellt hat, daß die Kennziffern für Gemische von Kohlenwasserstoffen genau der Mischungsregel gehorchen. Für das Integral bedeutet es nämlich keinen Unterschied, zu welchem Betrage sich die Siedekurven der Bestandteile in der Mischsiedekurve anreihen oder einander überlagern. Besonders wichtig ist dabei der Umstand, daß das motorische Verhalten auch bei Gemischen¹ erstaunlich genau den Kennzifferwerten entspricht.

Mischt man z. B. U. S. Navy-Benzin mit K. Z. 140 in gleichem Verhältnis mit einem Motorenbenzol von K. Z. 100, dann erhält man einen Mischkraftstoff, dessen Siedekurve die Kennziffer 120 hat und der sich auch im Motor wie ein Kraftstoff mit K. Z. 120, d. h. wie ein gutes Markenbenzin, verhält. Stellt man aus demselben Motorenbenzol mit K. Z. 100 und einem leichter siedenden Benzin mit K. Z. 130 im Verhältnis 35:65 ein Gemisch mit K. Z. 120 her, dann verhält sich dieses praktisch gleich dem vorgenannten, obwohl ein leichter siedendes Benzin Verwendung gefunden hat. Ein aus Motorenbenzol mit K. Z. 100 und hochsiedendem Benzin mit K. Z. 140 im Verhältnis 3:1 gewonnener Kraftstoff mit K. Z. 110 verhält sich entsprechend seiner niedri-

¹ Alkohole und verwandte Stoffe sind wegen ihrer motorischen Eigenart und wegen ihrer Siedekurvenbeeinflussungen stets ausgenommen.

gern Kennziffer besser als die beiden vorhergenannten Mischungen. Auch der umgekehrte Versuch zeigt ein entsprechendes Ergebnis. Bei Mischung von 16 Teilen des leichtern Benzins mit K. Z. 130 mit 84 Teilen Benzol zu einem Kraftstoff von K. Z. 125 verhält sich dieser ungünstiger als sämtliche andern Mischungen.

Weiß man ferner, daß ein Kraftstoff mit K. Z. 115 aus Benzol und Benzin besteht, von denen das erste K. Z. 100 hat, so kann man nach der Mischungsregel leicht berechnen, daß das Mischungsverhältnis 1:1 war und das zum Mischen benutzte Benzin die K. Z. 130 hatte. Eine leichte Nachprüfung der Rechnung ermöglicht in diesem Falle die Dimethylsulfatprobe, die einen Gehalt von etwas mehr als 50% Aromatica ergibt, weil die Mittelbenzine von Natur oder vom Crackverfahren her etwa 7% durch die Dimethylsulfatprobe nachweisbare Aromatica enthalten.

Bei häufiger Ausführung derartiger Mischungsrechnungen läßt sich mit Nutzen ein einfaches Nomogramm verwenden (s. Abb. 3), das lediglich aus

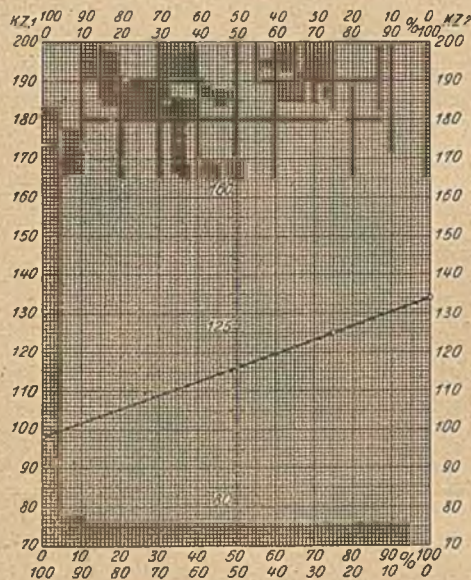


Abb. 3. Kennziffer-Nomogramm.

einem Stück Koordinatenpapier mit sinngemäß eingezeichneten Ziffern besteht. Die linken Ordinatenziffern geben die Kennziffern des einen, die rechten die des andern Bestandteiles wieder, während in der Mitte die Kennziffern der Gemische und an den Abszissen die Mischungsverhältnisse in Hundertteilen abzulesen sind. In Abb. 3 handelt es sich darum, ein Motorenbenzol mit K. Z. 98 mit einem Schwerbenzin von K. Z. 134 derart zu mischen, daß ein Mischkraftstoff mit K. Z. 125 entsteht. Zu diesem Zweck verbindet man den Punkt 98 links mit dem Punkt 134 rechts durch eine Gerade und sucht den Schnittpunkt dieser Geraden mit der Höhenlinie 125 auf, der für die geforderte K. Z. 125 ein Mischungsverhältnis von 25 Benzol zu 75 Benzin anzeigt. Das Nomogramm eignet sich für die ganze Mannigfaltigkeit der denkbaren Mischungsaufgaben. Liegen Gemische von 3

Brennstoffen vor, so führt man die Rechnung auf 2 Mischungen von 2 Brennstoffen zurück.

Für den gewöhnlichen Fahrzeug-Vergasermotor bedeutet K. Z. 100–110 einen übertrieben guten Leichtkraftstoff, K. Z. 110–120 einen hochwertigen Kraftstoff, der keinerlei Schwierigkeit macht, K. Z. 120–130 eine Kraftstoffart, die bereits hohe Betriebstemperatur, Hauptluftvorwärmung usw. verlangt und dabei zur Ölverschlechterung neigt, K. Z. 130, einen sogenannten Schwerkraftstoff, dessen Verwendung besondere Geschicklichkeit oder besondere technische Maßnahmen erfordert.

Ähnlich wie beim normalen Vergasermotor erweist sich die Kennziffer auch für in Schwerölvergasern verwendete Kraftstoffe (Gasöle) als brauchbar. So kann z. B. in einer bestimmten Bauart eines Schwerölvergasers ein Gasöl von normaler Beschaffenheit mit K. Z. 250–275 Schwierigkeiten bereiten, während Gasöle verschiedener Herkunft mit K. Z. 225 anstandslos verbrennen.

Die Kennziffer-Rechnung ist übrigens für die Benzolbewertung bereits eingeführt worden. Ein typmäßiges B.V.-Motorenbenzol ist durch die aus Abb. 4 ersichtlichen 5 Punkte und die von diesen mit ziemlicher Genauigkeit bestimmten beiden Grenzkurven nach seinem Siedeverhalten gekennzeichnet. An Stelle der Angabe von Temperatur und Raumteil für je 5 Punkte kann man auch nur die beiden Kennziffern 96 und 104 nennen. Selbstverständlich gewähren sie hinsichtlich der Gütebemessung größere Freiheit, die aber vom Standpunkte der Verwendung im Motor ohne weiteres zu gewähren ist. Während dies beim Motorenbenzol für den Erzeuger keine Bedeutung hat, würde es bei Festsetzung ähnlicher Benzinnormen für den Hersteller von größter Wichtigkeit sein.

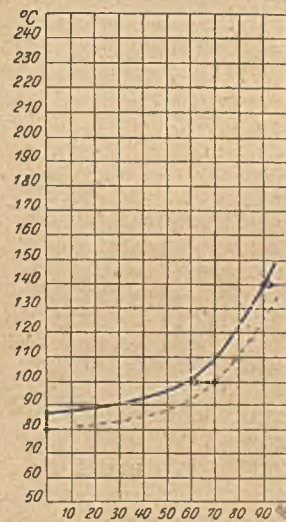


Abb. 4. Grenzkurven für ein typmäßiges B.V.-Motorenbenzol.

Abgesehen von der Reinheit und andern Eigenschaften bietet also die Kennziffer geradezu einen Maßstab für die Güte und den Preis eines Kraftstoffes, und zwar steigt der Wert mit sinkender Kennziffer. Geht man davon aus, daß ein Kraftstoff mit K. Z. 300 wegen des übermäßigen technischen Aufwandes zur Erzielung der Betriebssicherheit für den Vergasermotor keinen Wert mehr hat, dann gelangt man zu dem in Abb. 5 wiedergegebenen einfachen schaubildlichen Wertmesser für Kraftstoffe. Auf der Ordinate sind die Preise im Geldbetrage und in Hundertteilen, auf der Abszisse die Kennziffern in °C verzeichnet. Nimmt man z. B. B.V.-Motorenbenzol mit K. Z. 98 und einem Preis von 0,40 *M* als Norm und legt durch den Nullpunkt (K. Z. 300°) und diesen Punkt eine Gerade, dann

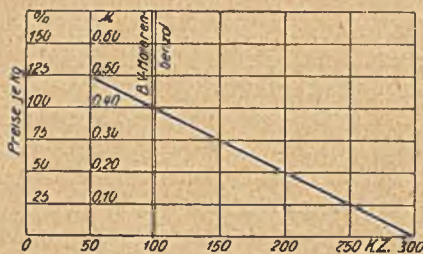


Abb. 5. Schaubildlicher Wertmesser für Kraftstoffe.

stellt diese den geometrischen Ort sämtlicher Kraftstoffe gleicher Preiswürdigkeit dar. Oberhalb der Geraden liegen die zu teuern, unterhalb davon die billigern Kraftstoffe. Ein Kraftstoff mit K. Z. 150 würde um 25 %, einer mit K. Z. 120 um 10 % weniger wert sein.

Ein derartiges Verfahren wird auf den ersten Blick willkürlich erscheinen, vergleicht man aber die tatsächlichen Kennziffern und Preise verschiedener Benzine, dann findet man, daß Abb. 5 trotz ihrer theoretischen Entstehungsweise tatsächlich diejenigen Verhältnisse wiedergibt, die sich in der freien Wirtschaft auf Grund von Erzeugung, Angebot, Nachfrage und Preispolitik herausgebildet haben, daß sie also das kaufmännische und technische Gefühl durch eine klare Rechnung und ein einfaches Schaubild ersetzt.

Der Kennziffer-Rechnung ist zuweilen entgegengehalten worden, daß sie ein sehr rohes und außerdem ein selbstverständliches Hilfsmittel sei. Beides läßt sich nicht bestreiten; jedoch dürfte aus den vorstehenden Ausführungen hervorgehen, daß sie eine

überraschend vielseitige und nützliche Anwendung gestattet.

Zusammenfassung.

Kennzeichnend für das motorische Verhalten von Kraftstoffen für Vergasermotoren ist die Höhenlage ihrer Siedekurven.

Als Maßzahl für die Höhenlage der Siedekurve und somit als Wertziffer für das Siedeverhalten von Autokraftstoffen wird die »mittlere Siedetemperatur« oder »Kennziffer« vorgeschlagen. Man erhält die K. Z., die begrifflich das Integral der Siedekurve ist, praktisch dadurch, daß man aus der Siedekurve die Temperaturwerte für 5, 15, 25 . . . 85, 95 Vol.-% entnimmt, sie zusammenzählt und die Summe durch 10 teilt.

Autokraftstoffe verhalten sich (mit Ausnahme von Spiritus und seinen Verwandten) im Motor kennziffergemäß, und zwar sind Kraftstoffe unter K. Z. 110°C überwertig und unter K. Z. 120°C hochwertig, während Kraftstoffe mit K. Z. 120–130°C einigen, solche mit über 130°C liegenden Kennziffern erheblichen technischen Aufwand zur Erzielung ordnungsmäßigen Betriebes erfordern und deshalb geringer bewertet werden.

Kennziffern gehorchen der Mischungsregel, so daß sich bisher nicht lösbare Aufgaben durch Kennzifferrechnung erledigen lassen.

Die Kennzifferrechnung gestattet einen zahlenmäßigen Vergleich der Preiswürdigkeit von Kraftstoffen, der überraschenderweise den tatsächlichen Marktpreisen weitgehend entspricht.

Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal im Jahre 1924.

Im Jahre 1898 ist der Dortmund-Ems-Kanal eröffnet worden; bis zum Kriege weist seine Verkehrsentwicklung ein durchaus günstiges Ergebnis auf, nach 5 Jahren überschritt die insgesamt auf dem Kanal bewegte Gütermenge bereits 1 Mill. t, die 2. Mill. t wurde 1907, die 3. im Jahre 1910 erreicht und im letzten Friedensjahr ist der Gesamtverkehr zum erstenmal über 4 Mill. t hinausgegangen. Der alsdann eintretende Rückschlag, welcher den Verkehr im Jahre 1916 auf 1,35 Mill. herabgehen ließ, ist durch die Kriegsverhältnisse bedingt. Im spätern Verlauf des Krieges trat zwar wieder eine kräftige Erholung ein, welcher der staatliche und wirtschaftliche Zusammenbruch in den Jahren 1919 und 1920 einen erneuten, ebenso starken Rückschlag folgen ließ. In den Jahren 1921 und 1922 zeigte sich mit der Besserung der gesamten Wirtschaftslage, im besondern mit der Zunahme der Kohlenförderung des Ruhrbezirks auch wieder eine Steigerung des Kanalverkehrs, so daß 1922 die höchste Kriegsziffer um 143 000 t übertroffen wurde. Diese Ansätze einer Wiederbelebung des Verkehrs waren 1923 durch die Besetzung des Ruhrbezirks von neuem zunichte geworden. Der Gesamtverkehr war mit 1,48 Mill. t nur etwa halb so groß wie im Vorjahr. Nach Aufhebung des passiven Widerstandes konnte er 1924 wieder auf fast das Zweieinhalbfache des Vorjahres gesteigert werden (3,41 Mill. t) und war damit rd. 700 000 t oder 25,72 % höher als 1922. Mit dem im letzten Jahr erreichten Umfang war der Verkehr des Kanals größer als in sämtlichen Kriegs- und Nachkriegsjahren; der Abstand betrug gegen 1913 aber immer noch 900 000 t oder 20,20 %.

Im einzelnen ist die Entwicklung des Verkehrs für die Jahre 1913–1924 aus der Zahlentafel 1 ersichtlich.

Zahlentafel 1. Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal von 1913–1924.

Jahr	Beförderte Güter		
	zu Berg t	zu Tal t	insgesamt t
1913	2 222 929	2 045 778	4 268 707
1914	1 731 477	1 587 194	3 318 671
1915 ¹	885 970	533 554	1 419 524
1916 ¹	756 193	594 535	1 350 728
1917	1 148 906	1 216 219	2 365 125
1918	1 187 610	1 378 736	2 566 346
1919	657 898	778 768	1 436 666
1920	889 353	957 861	1 847 214
1921	1 206 249	1 204 487	2 410 736
1922	1 326 093	1 383 437	2 709 530
1923	937 197	544 883	1 482 080
1924	1 728 600	1 677 800	3 406 400

¹ Der Übergangsverkehr vom und zum Rhein-Weser-Kanal ist in den Angaben nicht voll berücksichtigt.

In der Friedenszeit hat ein Überwiegen des Bergverkehrs vor dem Talverkehr bestanden, das sich in den ersten Kriegsjahren noch verstärkte, von 1917–1920 überwog dann der Talverkehr, in dem letztgenannten Jahre jedoch nur in geringem Umfang. 1921, 1922 und 1924 hielten sich Berg- und Talverkehr annähernd die Wage, während in 1923 noch einmal infolge des Ausfalles des Kohlenversandes ein

starkes Überwiegen des Bergverkehrs zu verzeichnen war. Der Anteil der beiden Verkehrsrichtungen am Gesamtverkehr ist vom Jahre 1913. ab aus den folgenden Zahlen zu entnehmen.

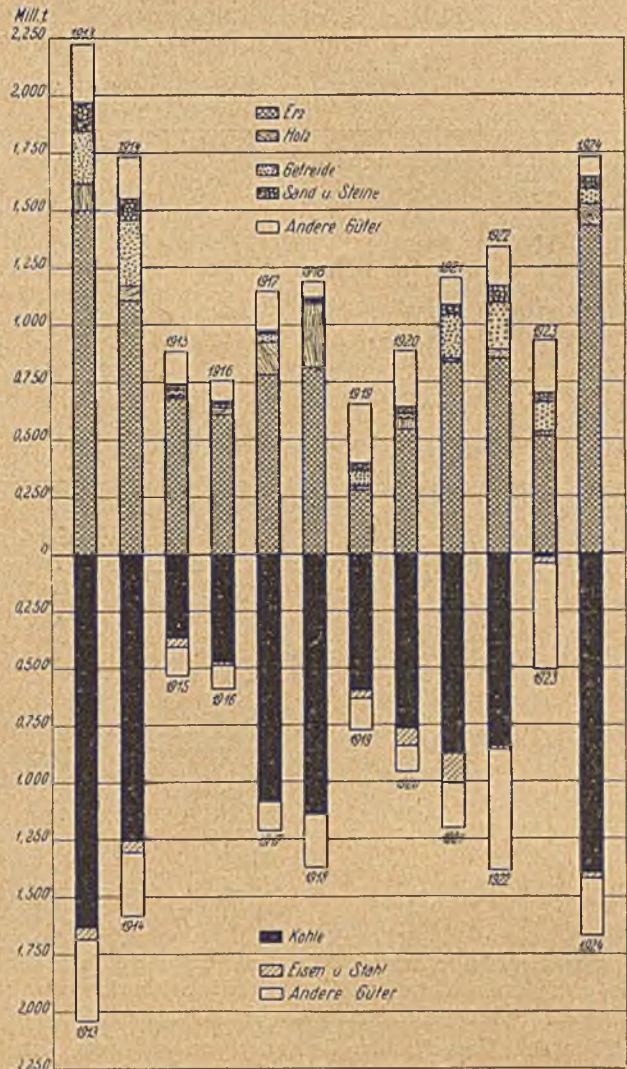
Von den insgesamt beförderten Gütern gingen

Jahr	zu Berg %	zu Tal %
1913	52,07	47,93
1914	52,17	47,83
1915	62,41	37,59
1916	55,98	44,02
1917	48,58	51,42
1918	46,28	53,72
1919	45,79	54,21
1920	48,15	51,85
1921	50,04	49,96
1922	48,94	51,06
1923	63,24	36,76
1924	50,75	49,25

In Zahlentafel 2 ist der Anteil der wichtigsten Güter an dem Verkehr der beiden Richtungen ersichtlich gemacht.

An der Zunahme des Verkehrs zu Tale ist ausschließlich der Kohlenverkehr beteiligt. Mit 1,40 Mill. t ist er gegen 1922 (1923 kommt wegen seiner gestörten Verhältnisse für einen Vergleich nicht in Frage) um 560 000 t = 66,39 % gestiegen und blieb hinter dem letzten Friedensjahr nur um 236 000 t oder 14,43 % zurück. erreichte im Berichtsjahr den höchsten Stand seit 1913. Auch der Versand an Eisen und Stahl hat gegen das Vorjahr eine kleine Zunahme zu verzeichnen, wogegen der Versand an andern Gütern um die Hälfte zurückging (von 511 000 t in 1923 auf 252 000 t im Berichtsjahr). Ebenso wie der Kohlenverkehr beim Talverkehr hat sich auch der Erzbezug im Bergverkehr entwickelt. Es wurde im Berichtsjahr bei 1,43 Mill. t fast soviel Erz auf dem Kanal bezogen wie im letzten Friedensjahr (1,50 Mill. t). Gegen das Vorjahr beträgt die Zunahme 900 000 t oder 174,27 % und gegen 1922 582 000 t oder 68,91 %. Besonders stark ist auch der Bezug an Holz gewachsen. Er hat sich gegen das Vorjahr versechsfacht (von 16 482 t auf 95 400 t). Allerdings blieb er hinter dem letzten Friedensjahr immer noch um 16 % zurück. An Sand und Steinen wurde ebenfalls mehr bezogen als im Vorjahr, u. zw. 11 000 t, wogegen bei Getreide eine Abnahme von 60 000 t oder 47,78 % und bei andern Gütern eine solche von 145 000 t oder 61,71 % zu verzeichnen war.

Entsprechend der Zunahme des Versandes von Kohle in der Talrichtung hat sich auch der Seeversand der



Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal.

niederrheinisch-westfälischen Zechen über Emden im letzten Jahr gehoben (+ 561 000 t) und erreichte somit wieder den Durchschnittsstand der Jahre 1920 und 1921. In den Jahren vor dem Kriege war der Kanal in sehr erheblichem Umfang zum Überseeversand von Ruhrkohle herangezogen worden. Von dem Rückschlag, den der Krieg brachte,

Zahlentafel 2. Verkehr der wichtigsten Güter auf dem Dortmund-Ems-Kanal.

Jahr	kanalabwärts				Beförderte Güter					
	Kohle t	Eisen und Stahl t	andere Güter t	zus. t	Erz t	Holz t	Getreide t	Sand und Steine t	andere Güter t	zus. t
1913	1 636 144	51 431	358 203	2 045 778	1 499 602	113 663	232 124	126 156	251 384	2 222 929
1914	1 256 335	50 288	280 571	1 587 194	1 105 596	66 257	283 614	96 450	179 560	1 731 477
1915 ¹	368 457	39 250	125 847	533 554	683 599	13 605	21 783	24 885	142 098	885 970
1916 ¹	478 946	9 310	106 279	594 535	610 525	31 914	13 636	7 753	92 365	756 193
1917	1 082 583	409	133 227	1 216 219	783 467	145 063	33 252	10 817	176 307	1 148 906
1918	1 137 837	561	240 338	1 378 736	813 798	283 692	7 308	13 949	68 863	1 187 610
1919	600 298	31 806	146 664	778 768	280 997	14 296	68 450	33 238	260 917	657 898
1920	767 155	77 247	113 459	957 861	545 345	45 057	22 369	29 029	247 553	889 353
1921	879 815	127 300	197 372	1 204 487	834 226	20 248	193 271	39 983	119 421	1 206 249
1922	841 475	12 947	529 015	1 383 437	845 025	36 586	201 873	72 388	170 221	1 326 093
1923	8 680	24 921	511 282	544 883	520 400	16 482	126 400	39 325	234 590	937 197
1924	1 400 100	25 800	251 900	1 677 800	1 427 300	95 400	66 000	50 100	89 800	1 728 600

¹ Der Übergangsverkehr vom und zum Rhein-Weser-Kanal ist in den Angaben nicht voll berücksichtigt.

Zahlentafel 3. Verkehr von Fahrzeugen auf dem Dortmund-Ems-Kanal von 1913—1924.

Jahr	Kanalabwärts				Kanalaufwärts				Insgesamt			
	Frachtschiffe beladen	Frachtschiffe leer	Schlepper	Personenschiffe	Frachtschiffe beladen	Frachtschiffe leer	Schlepper	Personenschiffe	Frachtschiffe beladen	Frachtschiffe leer	Schlepper	Personenschiffe
1913	6296	3154	3154	438	6044	3077	1657	427	12 340	6231	4811	865
1914	4853	2697	2674	294	5043	2679	1526	283	9 896	5376	4200	577
1915 ¹	2209	1942	2098	98	2810	1591	960	92	5 019	3533	3058	190
1916 ¹	2322	1619	2219	524	2396	2415	1275	516	4 718	4034	3494	1040
1917	3797	1869	2348	466	2550	3228	1486	446	6 347	5097	3834	892
1918	3504	1535	1506	534	2896	2503	1289	487	6 400	4038	2795	1021
1919	2268	1447	1427	739	2427	2126	996	710	4 695	3573	2423	1449
1920	2740	1750	1500	1470	2800	2150	1230	1460	5 540	3900	2730	2930
1921	3770	2420	1650	2200	3330	2580	1550	2100	7 100	5000	3200	4300
1922	5080	3050	1680	1800	3650	2450	1500	1650	8 730	5500	3180	3450
1923	2300	2100	400	780	2360	1000	800	700	4 660	3100	1200	1480
1924	4800	1500	900	1300	4800	1600	1800	1200	9 600	3100	2700	2500

¹ Der Übergangsverkehr vom und zum Rhein-Weser-Kanal ist in den Angaben nicht voll berücksichtigt.

hat er sich bisher nicht erholen können, wie die folgenden Angaben zeigen.

Nach dem Jahresbericht der Handelskammer Emden betrug die Abfuhr im Seeverkehr aus dem Emdener Hafen an Kohle, Koks und Preßkohle

	t
1913	1 586 972
1914	1 112 046
1915	369 500
1916	712 408
1917	708 331
1918	1 058 621
1919	441 210
1920	537 780
1921	597 595
1922	433 129
1923	33 202
1924	594 774

Über die Gliederung des Kohlenversandes auf dem Kanal nach den wichtigsten Abfuhrhäfen können wir für die beiden letzten Jahre keine Angaben machen.

Über den Verkehr von Fahrzeugen auf dem Kanal unterrichtet für die beiden Verkehrsrichtungen und insgesamt Zahlentafel 3.

Mit der Steigerung des Kanalverkehrs hat auch die Zahl der ausgegangenen Fahrzeuge eine erhebliche Zunahme erfahren. Die Zahlen der beladenen Frachtschiffe und Schlepper haben sich gegen das Vorjahr mehr als verdoppelt.

Die Einnahmen und Ausgaben der Kanalverwaltung sind aus Zahlentafel 4 zu entnehmen.

Zahlentafel 4. Einnahmen und Ausgaben der Verwaltung des Dortmund-Ems-Kanals von 1913—1924 (in 1000 .//.).

Jahr	Einnahmen			Ausgaben		
	Kanal-abgaben	son-stige	zus.	persön-liche	säch-liche	zus.
1913	618	79	696	221	938	1 159
1914	514	78	592	215	820	1 036
1915	405 ¹	73	478	178	740	918
1916	307	77	384	179	860	1 038
1917	260	104	364	182	950	1 132
1918	320	121	441	176	1 341	1 518
1919	581	130	711	218	3 360	3 578
1920	1 283	1501	2 784	626	6 194	6 821
1921	2 272	201	2 474	1 767	12 707	14 474
1922	14 918	993	15 911	22 223	111 739	133 962
1923 ²	53	7	60	78	429	507
1924 ²	512	74	586	353	1 283	1 636

¹ Einschließlich der erhöhten Abgaben des Verkehrs nach dem Rhein Weser-Kanal. ² In Goldmark.

Infolge der gewaltigen Steigerung des Verkehrs im Jahre 1924 haben sich die Einnahmen gegen das Vorjahr verzehnfacht, sie beliefen sich auf 586 000 *ℳ*. Demgegenüber betragen die Ausgaben 1,64 Mill. *ℳ*, so daß der Verlust mit 1,05 Mill. *ℳ* immer noch das Doppelte der Einnahmen ausmacht.

U M S C H A U.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung vom 1. April. Vorsitzender: Geh. Bergrat Pompeckj.

Seit der letzten Sitzung hat die Gesellschaft schwere Verluste durch den Tod folgender Mitglieder erlitten: Professor Dr. v. Eck, Stuttgart, Geheimrat E. Geinitz, Rostock, und Geheimrat A. Denckmann, Berlin. Professor A. Fuchs würdigte in einer Gedenkrede Denckmanns wissenschaftliche Arbeiten im Kellerwald, wo der erste Nachweis von Silur im Rheinischen Schiefergebirge gelang, wo die Transgressionen des jüngern Unterdevons nachgewiesen wurden, und wo die Gliederung des Oberdevons auf Grund der Ammonitiden angebahnt wurde. In seinem zweiten Arbeitsgebiet, dem Sauerland, baute Denckmann die Oberdevon-Gliederung weiter aus und gab eine Einteilung der Lenneschiefer, die sich allgemein und vollständig eingebürgert hat. Große Verdienste erwarb sich Denckmann schließlich durch seine strati-

graphischen und tektonischen Arbeiten im Siegerland, wo sich seine Gliederung der Siegener Schichten im Süden ihres Verbreitungsgebietes bewährte, und wo ihm die tektonische Analyse vieler verwickelter Gangzüge bedeutende Erfolge brachte.

Professor Salfeld, Göttingen, sprach über Sedimentation und undatorische Bewegungen im nordwestdeutschen Becken zur jüngern Jurazeit. An der Grenze vom Mittlern zum Oberrn Jura Nordwestdeutschlands zeigt die paläontologische Überlieferung keinen Schnitt, der erlaubt, diese Grenze festzulegen. Die gleichwohl so natürlich erscheinende Grenze wird durch tektonische Vorgänge bedingt; mit dem Konglomerat an der Basis der Hersumer Schichten beginnt der Weiße Jura. In Süddeutschland fällt die Grenze mit dem Übergang von der tonigen Fazies des Calloviens zu der kalkigen des Malm zusammen; das Fehlen verschiedener Ammonitenzonen an dieser Grenze macht

Schichtlücken wahrscheinlich. In dieser Zeit haben tektonische Bewegungen lückenhafte Profile auch in Polen und Frankreich zur Folge, so daß weiträumige Hebungen angenommen werden müssen, die das Meer eingeengt haben. Diese Hebungen folgten allmählich, so daß sich in dem Kerngebiet noch jüngere Schichten des Calloviens finden als in den Randgebieten. Der Hebung folgte mit dem Einsetzen des Oberen Juras eine Abwärtsbewegung.

In Nordwestdeutschland machten sich diese Bewegungen im Weißen Jura durch Ungleichmäßigkeit des Absinkens in auffälliger Weise bemerkbar. Einzelne Gebiete — Schwellen — gaben der Abwärtsbewegung langsamer als die Umgebung nach. In ihnen war die Sedimentation stark eingeschränkt, ja die Sedimente erreichten bisweilen nur 10 % der Mächtigkeit gleichzeitiger Bildungen in den benachbarten stärker absinkenden Räumen. Das bestbekannte Schwellengebiet ist das von Hannover-Hoheneggelsen; es weist gegenüber dem südlich gelegenen Becken der Hilsmulde eine Unterentwicklung des Weißen Juras auf, die sich in der Verminderung der Mächtigkeit und in Faziesunterschieden ausgewirkt hat. Ähnlich, wenn auch weniger klar liegen die Verhältnisse bei der lippischen Schwelle. Faziesunterschiede und Mächtigkeitsabnahme sind auch dort bezeichnend, und zwischen der lippischen Schwelle und der rheinischen Masse muß in der Zeit des Weißen Juras eine Senke gelegen haben, die dem Becken der Hilsmulde entsprach.

Außer den Senkungen kamen im Weißen Jura auch Hebungen vor, so daß ältere Schichten aufgearbeitet werden konnten. So treten im Korallenoolith aufgearbeitete Liasschichten auf. Indessen haben diese Bewegungen im Weißjura nur örtliche Bedeutung; man kann sie als lokal-undatorische Bewegungen der total-undatorischen Bewegung an der Grenze von Dogger und Malm gegenüberstellen.

Dr. Hellmers gab unter Vorlegung eines größeren Analysenmaterials einige Mitteilungen über gauverwandtschaftliche Beziehungen der rotliegenden Eruptivgesteine Deutschlands.

Dr. Koehne behandelte einige methodische Fragen der Grundwasserkunde. Er erörterte verschiedene herkömmliche Anschauungen über die anteiligen Beziehungen von Abfluß und Verdunstung zu den Niederschlägen. Im Wasserhaushalt eines bestimmt umgrenzbaren Gebietes wird der Abfluß A zum Teil den Niederschlägen N, zum Teil dem Wasservorrat an Grund- und Sickerwassern entnommen. Die Verdunstung V entstammt denselben Quellen. Bezeichnet man mit B dasjenige Wasser, das dem Bodenvorrat durch Abfluß und Verdunstung entzogen wird, so ergibt sich die Beziehung $N - (A + V) = R - B$, worin R die dem Wasservorrat zugebrachte Rücklage aus den Niederschlägen bedeutet. Bezeichnet man ferner mit $\pm h$ die Hebung oder Senkung des Grundwasserspiegels, mit p die spezifische Wassermenge, die der Maßeinheit h in einem Boden entzogen werden kann, und mit L die Menge des Sickerwassers, die in der lufthaltigen Bodenschicht aufgespeichert wird, so ergibt sich die Gleichung: $p \cdot h + L = R - B$, und durch Substitution in die erste Gleichung erhält man die Grundgleichung für die Beurteilung der Wasserverhältnisse eines Gebietes und ihre Beziehungen zu Niederschlägen, Abfluß und Verdunstung: $p \cdot h + L = N - (A + V)$.

Einige Beispiele aus den Erfahrungen des Grundwasserdienstes der Landesanstalt für Gewässerkunde dienen zur Erläuterung. Besondere Aufmerksamkeit verdient das Beobachtungsergebnis, daß die jährliche Verdunstung im Laufe von vielen Jahren nur unwesentliche

Schwankungen und von der Niederschlagsmenge nur geringe Abhängigkeit aufweist. W. Kegel.

Zuschrift an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Der von Dipl.-Ing. Truhel in seiner Mitteilung über die Sicherung abgeschalteter Grubenbahnstrecken¹ vertretenen Ansicht ist bereits dadurch Rechnung getragen worden, daß auf Vorschlag des Grubensicherheitsamtes die zuständigen Ausschüsse des Verbandes Deutscher Elektrotechniker beschlossen haben, im § 42 der »Errichtungsvorschriften« hinter der bisherigen Vorschrift b eine neue Vorschrift c nachstehenden Wortlaut einzuschalten: »An Abzweigstellen sind sowohl in der Haupt- als auch in der Nebenstrecke Streckentrennschalter vorzusehen. Die Streckentrennung ist so auszuführen, daß eine Überbrückung auch bei zwei Strombügeln der Lokomotive ausgeschlossen ist. In unverzweigten Fahrleitungen sind die Streckenschalter etwa alle 1000 m einzubauen.»

Dieser Beschluß ist in Heft 11 der Elektrotechnischen Zeitschrift vom 12. März 1925 auf S. 394 bekanntgegeben worden und wird der diesjährigen Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Genehmigung vorgelegt werden.

Grubensicherheitsamt im Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im März 1925.

1925 März	Mittel aus den tägl. » Augenblickswert. 8 Uhr vorm.u.2 Uhr nachm. = annä- hernd. Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unter- schied zwischen Höchst- und Min- destwert = Tages- schwankung	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum		Zeit des		Störungs- charakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört
					Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	
					vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	
1.	—	34,3	—	—	2,7 N	—	1	1	
2.	9 28,3	30,6	25,7	4,9	1,4 N	8,9 V	0	0	
3.	9 28,6	32,5	24,6	7,9	1,6 N	8,8 V	0	0	
4.	9 29,1	33,0	25,0	8,0	1,7 N	9,0 V	1	1	
5.	9 29,0	35,1	21,7	13,4	1,3 N	4,9 V	1	1	
6.	9 28,4	32,3	24,3	8,0	1,5 N	8,6 V	1	0	
7.	9 28,8	32,8	24,4	8,4	1,7 N	8,9 V	1	0	
8.	9 29,3	32,7	24,9	7,8	1,6 N	8,9 V	0	0	
9.	9 29,4	36,6	22,4	14,2	0,6 N	8,2 N	1	1	
10.	9 28,4	33,1	19,0	14,1	1,2 N	5,6 N	1	1	
11.	9 29,0	33,0	24,5	8,5	2,0 N	8,8 V	1	1	
12.	9 28,2	31,9	23,5	8,4	1,5 N	9,1 V	1	1	
13.	9 28,2	32,6	22,7	9,9	1,4 N	10,8 N	1	1	
14.	9 28,2	32,7	23,6	9,1	1,6 N	2,6 V	1	0	
15.	9 28,8	38,2	20,9	17,3	3,0 N	8,6 V	1	1	
16.	9 27,2	32,7	22,7	10,0	2,5 N	8,2 V	1	0	
17.	9 27,6	32,5	23,1	9,4	1,5 N	8,9 V	1	0	
18.	9 27,7	32,4	23,5	8,9	1,7 N	9,5 V	0	0	
19.	9 28,0	33,7	21,6	12,1	1,6 N	9,3 V	0	1	
20.	9 29,6	34,6	23,3	11,3	1,6 N	8,9 V	1	1	
21.	9 27,5	32,5	22,6	9,9	2,2 N	0,5 V	1	0	
22.	9 29,2	34,6	21,5	13,1	2,2 N	9,4 V	0	1	
23.	9 30,2	34,3	23,7	10,6	2,2 N	9,8 V	1	1	
24.	9 28,0	33,4	21,7	11,7	1,6 N	9,2 V	1	1	
25.	9 27,6	32,3	21,2	11,1	1,7 N	9,5 V	1	1	
26.	9 28,8	34,6	22,6	12,0	2,5 N	9,3 V	1	1	
27.	9 27,8	33,0	19,8	13,2	3,0 N	10,4 N	1	1	
28.	9 27,6	31,7	22,6	9,1	2,6 N	9,3 V	0	0	
29.	9 28,8	33,3	21,9	11,4	3,2 N	9,0 V	0	1	
30.	9 28,8	33,4	22,8	10,6	1,7 N	9,4 V	1	0	
31.	9 28,6	32,6	23,6	9,0	1,6 N	9,3 V	0	0	
Mts.- Mittel	9 28,49	33,3	22,9	10,4			22	18	

¹ Glückauf 1925, S. 441.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im März 1925.

Tag	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe mm Tagesmittel	Lufttemperatur ° Celsius					Luftfeuchtigkeit		Wind Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Nieder-schlag		Allgemeine Witterungserscheinungen
		Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Feuchtigkeit g Tagesmittel	Relative Feuchtigkeit % Tagesmittel	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	Schneehöhe cm = mm Regenhöhe	
									vorn.	nachm.				
1.	753,9	+ 6,2	+13,1	12 V	+ 3,3	8 V	5,1	70	SO	NO	3,3	—	—	
2.	760,7	+ 5,9	+11,5	4 N	+ 1,0	8 V	5,0	71	NO	NO	4,4	—	—	vorm. schwacher Nebel
3.	764,9	+ 3,6	+ 5,5	1 N	+ 1,9	9 V	4,0	66	NO	NO	9,2	—	—	tagsüber stürm. Wind
4.	768,9	+ 2,6	+ 5,8	3 N	— 0,4	8 V	4,1	71	NO	NNO	5,4	—	—	früh Reif
5.	766,9	+ 5,1	+ 6,5	3 N	+ 2,3	4 V	5,7	84	W	W	3,9	—	—	früh Tau, vorm. schw. Nebel
6.	758,5	+ 7,0	+ 8,2	5 N	+ 4,9	6 V	6,9	90	WNW	WNW	5,3	3,1	—	trübe, regnerisch
7.	754,8	+ 7,8	+ 8,4	3 N	+ 6,8	4 V	6,6	80	W	W	6,3	2,4	—	" "
8.	751,1	+ 3,2	+ 6,0	0 V	+ 0,6	12 V	5,0	80	W	WNW	6,8	3,2	3,1	Regen, Graupel- und Schneefall
9.	758,8	+ 1,5	+ 3,5	2 N	— 0,0	11 N	4,3	80	WNW	W	6,1	—	0,7	Schneefall
10.	764,3	+ 0,7	+ 4,3	2 N	— 0,4	12 N	4,2	82	W	N	4,2	—	3,4	Schneefall, Schneedecke
11.	766,4	— 0,5	+ 1,6	2 N	— 2,7	12 N	3,5	73	W	NO	3,1	—	—	Schneedecke
12.	765,4	— 5,7	— 1,3	6 V	— 9,5	12 N	3,0	88	S	N	4,5	—	1,7	Schneedecke, Schneefall
13.	768,4	— 0,7	+ 2,1	5 N	— 9,7	1 V	3,5	78	SW	SW	4,8	—	0,6	" "
14.	761,6	+ 3,3	+ 4,7	2 N	+ 0,7	1 V	5,5	91	W	W	3,3	24,8	—	tagsüber Regen, zeitw. Schnee
15.	767,8	+ 2,2	+ 5,7	12 V	— 1,1	12 N	4,5	70	N	N	1,7	0,7	—	zeitw. helter
16.	776,2	+ 0,9	+ 2,1	3 N	— 3,8	7 V	3,1	63	SO	O	2,4	—	—	früh Reif
17.	768,0	+ 3,8	+ 7,2	3 N	+ 0,5	4 V	5,5	85	W	N	4,4	3,9	teilw. Schn.	Regen verm. m. Schnee, vorm. maß. Nebel
18.	773,0	+ 3,2	+ 4,8	4 N	+ 1,4	4 V	5,1	86	NO	WNW	3,5	—	—	vorm. maß. Nebel
19.	772,1	+ 3,4	+ 6,7	5 N	+ 2,1	7 V	4,9	79	ONO	WNW	1,5	—	—	vorm. schw., nachm. maß. Nebel
20.	763,6	+ 5,2	+ 7,4	2 N	+ 2,5	0 V	5,2	75	W	SSW	3,5	—	—	vorm. maß., nachm. schw. Nebel
21.	757,6	+ 1,8	+ 6,0	4 N	+ 0,4	7 V	4,5	83	N	NNO	3,4	2,7	1,5	Schneedecke, vorm. Schneefall
22.	762,5	+ 1,5	+ 5,8	4 N	— 1,7	6 V	4,2	80	N	N	1,9	—	—	früh Reif, abds. Schneefall
23.	763,9	+ 1,8	+ 6,8	3 N	— 1,3	6 V	3,5	68	NO	O	1,1	—	—	früh Reif, vorm. schw. Nebel
24.	760,9	+ 3,6	+ 7,3	4 N	— 1,1	5 V	3,8	60	SW	SW	1,4	—	—	" " " "
25.	758,3	+ 5,6	+10,0	2 N	+ 2,7	2 V	4,4	62	SW	SW	3,3	—	—	vorm. schw. Nebel
26.	756,4	+ 5,7	+ 8,3	5 N	+ 2,7	8 V	5,7	80	NO	NO	5,8	—	—	trübe
27.	754,9	+ 2,8	+ 4,9	0 V	+ 1,1	12 N	5,6	93	NO	NO	5,7	10,5	—	Regen 5 ³⁰ a — 3 ⁴⁰ p
28.	761,4	+ 3,3	+ 7,8	3 N	+ 0,5	7 V	4,5	77	N	N	4,4	4,7	teilw. Schn.	nachts Schneef., vorm. maß. Nebel
29.	764,8	+ 3,9	+ 5,0	12 N	+ 0,7	6 V	4,7	76	W	WNW	5,2	2,1	0,2	vorm. Schneeflocken, nachm. Reg.
30.	766,7	+ 7,1	+ 8,3	4 N	+ 5,0	7 V	6,3	81	W	WSW	4,2	—	—	schwacher Nebel
31.	763,6	+ 7,2	+10,8	5 N	+ 4,8	12 N	5,3	66	SW	SW	3,1	—	—	vorm. schwacher Nebel
Monatsmittel	763,1	+ 3,3	+ 6,3		+ 0,5		4,7	77			4,1	58,1	11,2	

Summe 69,3

Mittel aus 38 Jahren (seit 1888) 58,9

WIRTSCHAFTLICHES.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Im Anschluß an unsere Angaben in Nr. 13/1925 (S. 380) veröffentlichen wir im folgenden die neuesten Zahlen über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier. Um einen Vergleich mit frühern Zahlen zu ermöglichen, haben wir den Leistungslohn noch durch die Angabe des auf eine Schicht entfallenden Hausstand- und Kindergeldes ergänzt und somit die Hauptbestandteile des amtlich bekanntgegebenen Barverdienstes aufgeführt, der dem vor 1921 nachgewiesenen verdienten reinen Lohn entspricht, nur mit dem Unterschied, daß die Versicherungsbeiträge der Arbeiter in dem jetzigen Leistungslohn enthalten sind.

Unter Einrechnung der sonstigen Einkommensteile, die den Arbeitern zustehen (z. B. die Urlaubsvergütung, der Vorteil aus dem Bezug verbilligter Deputatkohle usw.), läßt sich das in Zahlentafel 2 angegebene Gesamteinkommen je Schicht errechnen.

Auf einen angelegten Arbeiter der Gesamtbelegschaft entfällt nach den Angaben der Lohnstatistik das nachstehend angegebene monatliche Gesamteinkommen.

1924: Januar . . .	98 M
April . . .	122 "
Juli . . .	155 "
Oktober . . .	157 "
1925: Januar . . .	162 "
Februar . . .	143 "

Der Vollständigkeit wegen seien noch einige weitere Angabengemacht. Als Krankengeld sowie als Soziallohn für Krankfeierschichten gelangten neben den Lohnsummen noch zur Auszahlung:

	Krankengeld	Soziallohn für Krankenschichten
1924: Januar . . .	982 000 M	27 000 M
April . . .	1 569 000 "	75 000 "
Juli . . .	1 471 000 "	66 000 "
Oktober . . .	2 053 000 "	88 000 "
1925: Januar . . .	2 549 000 "	108 000 "
Februar . . .	2 054 000 "	83 000 "

Bei dem nachgewiesenen Krankengeld handelt es sich nur um die Barauszahlungen an die Kranken oder an ihre Angehörigen. Die sonstigen Vorteile, die der Arbeiter aus der sozialen Versicherung hat, wie freie ärztliche Behandlung, fast völlig kostenlose Lieferung von Heilmitteln, Krankenhaus-

Zahlentafel 1. Leistungslohn¹ und Soziallohn¹ je Schicht im Ruhrbergbau.

Zeitraum	Kohlen- und Gesteinsbauer M.	Gesamtbelegschaft ² M.
1924: Januar	5,53 0,38	4,81 0,31
April	5,96 0,36	4,98 0,29
Juli	7,08 0,36	5,90 0,28
Oktober	7,16 0,35	5,93 0,28
1925: Januar	7,46 0,35	6,28 0,28
Febr.	7,50 0,35	6,31 0,28

¹ Der Leistungslohn ist auf eine verfahrenre Schicht bezogen, der Soziallohn sowie der Wert des Gesamteinkommens jedoch auf eine vergütete Schicht. Wegen der Erläuterung der Begriffe »Leistungslohn«, »Gesamteinkommen« und »vergütete« Schicht verweisen wir auf unsere Ausführungen in Nr. 40/1922 (S. 1215 ff.) bzw. in Nr. 3/1923 (S. 70 ff.).

² Einschließlich der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens¹ je Schicht im Ruhrbergbau.

Zeitraum	Kohlen- und Gesteinsbauer M.	Gesamtbelegschaft ² M.
1924: Januar	6,24	5,46
April	6,51	5,49
Juli	7,60 ³	6,35 ³
Oktober	7,66	6,36
1925: Januar	7,97	6,74
Febr.	8,02	6,77

¹ u. ² s. obige Anmerkung.

³ 1 Pf. des Hauerverdienstes und 3 Pf. des Verdienstes der Gesamtbelegschaft entfallen auf Verrechnungen der Abgeltung für nicht genommenen Urlaub.

pflüge usw., sind außer Betracht geblieben. Für einen nicht unwesentlichen Teil der Arbeiterschaft kommt auch noch der Bezug von Alters-, Invaliden- oder Unfallrente sowie Kriegsrente in Frage, wodurch das errechnete durchschnittliche Gesamteinkommen noch eine Erhöhung erfährt. Über diese Rentenbezüge liegen uns jedoch keine Angaben vor. Außerdem kommen den Arbeitern auch noch Aufwendungen der Werke zugut, die zahlenmäßig nicht festzustellen sind. Das sind beispielsweise die Vorteile der billigen Unterkunft in Ledigenheimen, die Kosten für die Unterhaltung von Kinderbewahranstalten, Haushaltsschulen u. ä., die Möglichkeit, in Werkskonsumanstalten u. dgl. Einrichtungen Lebensmittel aller Art und Gegenstände des täglichen Bedarfs besonders vorteilhaft einzukaufen usw. Diese Beträge sind jedoch im Sinne der amtlichen Vorschriften für die Aufstellung der Lohnstatistik außer acht geblieben.

Aus der folgenden Übersicht ist zu ersehen, wieviel Arbeits- und Feierschichten auf einen angelegten Arbeiter entfielen.

	1924			1925	
	Jan.	Juli	Okt.	Jan.	Febr.
Verfahrenre normale Schichten (ohne Überarbeit)	17,72	23,65	23,93	22,98	20,45
Vergütete Urlaubsschichten	0,02	0,08	0,05	0,04	0,05
Krankheitsschichten	0,88	1,52	1,69	1,79	1,71
Sonstige Fehlschichten	7,38	1,75	1,33	0,75	1,79
zus. Kalender- Arbeitstage	26,00	27,00	27,00	25,56	24,00
Verfahrenre Überschichten.	0,39	0,63	0,74	0,98	0,66
Davon mit Zuschlägen.	0,35	0,55	0,62	0,76	0,53
ohne Zuschläge.	0,04	0,08	0,12	0,22	0,13

Schichtförderanteil im Ruhrkohlenbezirk.

Monat	Kohlen- und Gesteinsbauer	Hauer und Gedingschlepper	Untertagearbeiter	Gesamtbelegschaft ohne Arbeiter in Nebenbetrieben	
	kg	kg	kg	insges. kg	kg
Durchschnitt 1913		1768	1161	884	934
" 1924	1907	1736	1079	807	857
1925: Januar	2027	1802	1119	849	901
Februar	2040	1811	1122	846	901

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus folgender Zahlentafel hervor.

Monat	Hauer und Gedingschlepper	Untertagearbeiter	Gesamtbelegschaft ohne Arbeiter in Nebenbetrieben	
	insges.	insges.	insges.	insges.
Durchschnitt 1913	100,00	100,00	100,00	100,00
" 1924	98,19	92,94	91,29	91,76
1925: Januar	101,92	96,38	96,04	96,47
Februar	102,43	96,64	95,70	96,47

Schichtförderanteil im deutsch-oberschlesischen Steinkohlenbergbau.

Monat	Hauer	Hauer und Gedingschlepper	Untertagebelegschaft ohne untertage beschäftigte Jugendliche		Gesamtbelegschaft (ohne Arbeiter in Nebenbetrieben)
			kg	kg	
Durchschnitt 1913	6764		1707	1636	1139
" 1922	4372	2646	968	930	624
" 1924	6009	3500	1324	1309	933
1925: Januar	6567	3726	1429	1419	1026
Februar	6708	3827	1476	1466	1056

Die Entwicklung des Schichtförderanteils seit Januar 1924 im Vergleich mit 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Monat	Hauer	Untertagebelegschaft ohne untertage beschäftigte Jugendliche		Gesamtbelegschaft (ohne Arbeiter in Nebenbetrieben)
		insges.	insges.	
Durchschnitt 1913	100,00	100,00	100,00	100,00
" 1922	64,64	56,71	56,85	54,78
" 1924	88,84	77,56	80,01	81,91
1925: Januar	97,09	83,71	86,74	90,08
Februar	99,17	86,47	89,61	92,71

Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen sowie in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im Februar 1925¹.

Monat	Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
Durchschnitt	1913	1 334 156	85 329	51 524	541 439	21 397	9 228	
	1921	619 194	30 466	81 741	203 989	13 889	4 056	
	1922	1 002 782	72 585	208 368	221 223	18 834	7 225	
	1923	221 498	33 626	161 105	142 414	10 544	5 214	
	1924	276 217	38 028	110 334	162 926	11 988	7 546	
1925: Januar	940 637	58 779	260 525	304 492	27 040	9 573		
Febr.	926 532	53 342	78 316	241 445	29 175	10 259		

¹ Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat dazu geführt, daß die in das besetzte Gebiet eingeführten und von dort ausgeführten Waren in 1924 von deutscher Seite zum größten Teil nicht mehr handelsstatistisch erfaßt wurden.

Erzeugnisse	Einfuhr			Ausfuhr		
	Februar		Januar- Februar	Februar		Januar- Februar
	1924 t	1925 t	1925 t	1924 t	1925 t	1925 t
Erze, Schlacken und Aschen:						
Antimonerz, -matte, Arsenerz	195	164	400	—	6	7
Bleierz	4 087	636	2 329	293	140	806
Chromerz, Nickelerz	249	605	1 946	—	—	388
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- u. Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände	43 877	926 532	1 867 169	24 716	17 576	45 170
Gold-, Platin-, Silbererz	32	—	—	—	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände	1 951	816	15 253	1 063	—	542
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit u. a. Schwefelerze (ohne Kiesabbrände)	22 655	53 342	112 121	—	335	676
Zinkerz	4 926	9 204	17 672	2 659	4 799	10 481
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein u. a.), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze	735	678	1 123	—	1	1
Metallaschen (-oxyde)	1 047	2 109	4 485	314	279	1 145
Hüttenerzeugnisse:						
Eisen und Eisenlegierungen	130 606	78 316	338 840	147 029	241 445	545 937
<i>Davon:</i>						
Roheisen, Ferromangan usw.	14 336	7 817	40 519	8 039	14 392	32 542
Rohluppen usw.	24 351	6 572	74 496	259	4 394	14 398
Eisen in Stäben usw.	41 598	18 577	117 124	18 512	30 658	74 450
Bleche	14 545	5 821	15 098	15 751	30 649	70 549
Draht	7 238	3 529	12 818	11 254	21 862	45 892
Eisenbahnschienen usw.	18 868	1 845	20 546	2 489	37 071	82 339
Drahtstifte	15	10	20	7 940	4 114	9 800
Schrot	2 042	30 621	45 510	41 424	19 376	48 939
Aluminium und Aluminiumlegierungen	335	753	1 599	606	711	1 523
Blei und Bleilegierungen	1 560	12 545	23 394	1 286	1 547	2 892
Zink und Zinklegierungen	3 404	11 386	26 001	1 033	395	844
Zinn und Zinnlegierungen	578	998	2 493	297	236	482
Nickel und Nickellegierungen	42	158	367	56	44	128
Kupfer und Kupferlegierungen	6 498	29 175	56 215	8 002	10 259	19 832
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen	49	133	235	1 330	1 170	2 540

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag			Gesamt- brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrortier (Klipper- leistung) t	In den Kanal- Zechen- H ä f e n t	privaten Rhein- t		
April 12.	Sonntag	181 334 62 738 10 358 11 065 12 036	—	3 148	—	—	—	—	—	—
13.	2. Ostertag		—	3 734	—	—	—	—	—	—
14.	325 913		11 477	20 871	—	31 659	16 762	3 582	52 003	1,73
15.	346 810		11 181	21 847	—	33 691	27 638	12 422	73 751	1,94
16.	344 491		10 358	21 963	—	33 516	21 875	10 673	66 064	1,94
17.	351 443		11 065	22 533	—	39 631	30 823	12 398	82 852	2,15
18.	359 062	12 036	22 967	—	37 878	24 567	17 103	79 548	—	
zus.	1 727 719	441 067	56 117	117 063	—	176 375	121 665	56 178	354 218	—
arbeitstägl.	345 544	63 010	11 223	23 413	—	35 275	24 333	11 236	70 844	—
April 19.	Sonntag	128 780 67 449 11 981 11 053 12 045 9 983	—	3 197	—	—	—	—	—	—
20.	357 236		12 084	22 595	—	38 929	16 158	10 412	65 499	2,90
21.	351 930		11 415	22 711	—	34 760	26 299	17 030	78 089	2,84
22.	354 025		11 981	22 594	—	43 152	31 632	10 030	84 814	2,77
23.	335 596		11 053	22 638	—	22 811	26 013	10 646	59 470	2,80
24.	346 090		12 045	22 400	—	38 159	32 827	6 885	77 871	—
25.	344 278	9 983	22 316	—	38 737	24 305	12 485	75 527	2,68	
zus.	2 089 155	463 301	68 561	138 451	—	216 548	157 234	67 488	441 270	—
arbeitstägl.	348 193	66 186	11 427	23 075	—	36 091	26 206	11 248	73 545	—

¹ Vorläufige Zahlen.

Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks im März 1925. (Endgültige Zahlen¹.)

Monat	Arbeits-tage	Kohlenförderung			Koks-gewinnung		Zahl der be-trie-benen Koks-öfen	Preßkohlen-herstellung		Zahl der be-trie-benen Bri-kett-pressen	Zahl der Beschäftigten ³ (Ende des Monats)					
		ins-gesamt 1000 t	arbeitstäg-lich		ins-gesamt 1000 t	täg-lich 1000 t		ins-gesamt 1000 t	arbeits-täg-lich 1000 t		Arbeiter				Beamte	
			ins-gesamt 1000 t	je Ar-beiter kg							ins-gesamt	Koke-reien	Neben-produk-tenanl.	Preß-kohlen-werken	techn.	kaufm.
Monatsdurchschnitt																
1913	25 1/7	9546	380	928	2080	68		413	16							
1922	25 1/8	8112	323	585	2088	69	14 959	351	14	189	552 188	20 391	8250	1936	19 898	8968
1924 ²	25 1/4	7838	310	663	1726	57	11 832	232	9	159	467 107	16 083	6398	1273	19 408	8852
1925: Januar	25 1/4	9560	379	801	2020	65	13 636	313	12	175	472 605	15 136	6183	1350	19 159	8381
Februar	24	8397	350	741	1907	68	13 912	299	12	168	472 181	15 259	6260	1366	19 163	8351
März	26	9047	348	743	2118	68	13 937	319	12	175	467 993	15 776	6313	1368	19 154	8320

¹ Seit 1924 ohne die zum niedersächsischen Wirtschaftsgebiet zählenden bei Ibbenbüren gelegenen Bergwerke, deren Kohlenförderung im Monatsdurchschnitt 1913 nur 25 356 t = 0,29 % und deren Preßkohlenherstellung 3142 t = 0,82 % von der des Ruhrbezirks betrug.

² Einschl. Regiebetriebe, die als solche im Monatsdurchschnitt 1924 an der Förderung mit 256 865 t und an der Koksherstellung mit 165 009 t beteiligt waren.

³ Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter).

Schichtförderanteil
im polnisch-oberschlesischen Steinkohlenbergbau.

Monat	Hauer kg	Hauer und Gedinge-schlepper kg	Untertage-belegschaft		Gesamt-belegschaft (ohne Arbeiter in Nebenbetrieben)	
			kg	1913 = 100	kg	1913 = 100
Durchschnitt 1913			1789 ¹	100	1202 ¹	100
1922	4499	2968	914	51,09	596	49,58
1923	4514	2940	916	51,20	606	50,42
1924: Januar	4217	2751	885	49,47	594	49,42
Februar	4384	2860	931	52,04	625	52,00
März	4528	2942	945	52,82	630	52,41
April	4965	3189	1007	56,29	664	55,24
Mai	5138	3295	1063	59,42	706	58,74
Juni	5201	3348	1088	60,82	717	59,65
Juli	5082	3307	1091	60,98	719	59,82
August	4850	3288	1007	56,29	622	51,75
September	5442	3594	1235	69,03	839	69,80
Oktober	5555	3670	1307	73,06	898	74,71
November	5714	3742	1353	75,63	930	77,37
Dezember	5920	3830	1386	77,47	944	78,54
Durchschnitt 1924	5029	3275	1087	60,76	728	60,57
1925: Januar	6229	3914	1394	77,92	950	79,03
Februar	6459	3998	1409	78,76	950	79,03

¹ Nach einer Mitteilung des Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Kattowitz bezogen sich die bisher für 1913 veröffentlichten Zahlen auf ganz Oberschlesien, während die jetzt gebrachten Angaben nur Polnisch-Oberschlesien umfassen.

Kleinhandelspreise für Steinkohle und Preßbraunkohle in verschiedenen Gegenden Deutschlands am 25. März 1925.

Der Zeitschrift »Wirtschaft und Statistik« entnehmen wir die folgende Übersicht über die Kleinhandelspreise für Steinkohle und Preßbraunkohle.

Gemeinde	Preis in M für 1 Zentner	
	Steinkohle ²	Preß-braunkohle ³
Nordostdeutschland:		
Königsberg	2,05	1,65
Rastenburg	1,80	1,50
Marienwerder	1,90	1,60
Stolp i. P.	2,10	1,70
Neustettin	2,00	1,60
Stettin	2,25	1,60
Eberswalde	2,50	1,45
Frankfurt a. O.	2,25	1,30
Berlin	2,08	1,53
Neustrelitz	2,20	1,60

Gemeinde	Preis in M für 1 Zentner	
	Steinkohle ²	Preß-braunkohle ³
Demmin	1,90	1,60
Schwerin	2,20	1,70
Südostdeutschland:		
Gleiwitz	1,20	—
Breslau	1,65	1,41
Reichenbach	1,75	1,45
Waldenburg	1,15	1,38
Mitteldeutschland:		
Senftenberg	—	0,89
Bautzen	2,10	1,35
Sebnitz	—	1,55
Dresden	1,87	1,49
Chemnitz	2,25	1,40
Annaberg	2,00	1,20
Auerbach i. V.	1,95	1,25
Selb	1,95	1,35
Grimma	2,25	1,15
Leipzig	—	1,15
Weißenfels	—	1,10
Dessau	—	1,15
Magdeburg	2,45	1,43
Gera	2,07	1,25
Weimar	2,35	1,20
Erfurt	2,60 ⁴	1,40 ⁵
Eisenach	2,53	1,37
Halberstadt	2,00	1,30
Braunschweig	2,30	1,50
Göttingen	2,60	1,45
Fulda	2,15	1,50
Nordwestdeutschland:		
Lübeck	2,25	1,70
Kiel	2,20	1,80
Hamburg	2,25	1,95
Lüneburg	2,15	1,65
Hannover	2,20	1,60
Blumenthal (Hannover)	2,20	1,95
Bremen	2,10	1,85
Oldenburg	2,30	1,85
Herford	2,20	1,90
Westdeutschland:		
Hagen	1,80	1,50
Solingen	2,15	1,40
Dortmund	1,40 ⁶	1,35 ⁷
Essen	1,11	—
Köln	1,65	1,25
Crefeld	1,90	1,50
Aachen	2,80	1,40
Coblenz	2,25	1,85
Gießen	2,15	1,60

¹ W. u. St. 1925, Nr. 7, S. 228. ² Hausbrand, frei Keller. ³ Frei Keller. ⁴ Sächsische. ⁵ Mitteldeutsche. ⁶ Fettfuß II, frei Haus. ⁷ Frei Haus.

Gemeinde	Preis in ./. für 1 Zentner	
	Steinkohle	Preßbraunkohle
Südwestdeutschland:		
Frankfurt a. M.	2,00	1,65
Darmstadt	2,20	1,60
Worms	1,85	1,85
Zweibrücken	2,00	1,90
Ludwigshafen	2,10	1,70
Mannheim	—	1,70
Karlsruhe	2,20	1,85
Lahr	2,60	1,70
Süddeutschland:		
Friedrichshafen	2,40	1,60
Stuttgart	2,70	2,05
Heilbronn	2,70	1,95
Schweinfurt	2,30	1,45
Nürnberg	2,85	2,05
Amberg	2,45	1,90
Straubing	2,40	1,80
München	2,54	2,03
Augsburg	—	1,95

¹ Ruhr-Eßnuß III.

Die Übersicht ist vom Statistischen Reichsamt aufgestellt nach den Unterlagen, die von 72 Gemeinden zur Berechnung der Reichsindexziffer eingereicht werden. Die Auswahl dieser Gemeinden erfolgte unter Berücksichtigung möglichst aller Gebiete Deutschlands so, daß Groß-, Mittel- und Kleinstädte, teils vorwiegend industriellen, teils mehr landwirtschaftlichen Charakters vertreten sind und die ausgewählten Orte besondere Bedeutung für die Beurteilung der wirtschaftlichen Verhältnisse in den betreffenden Gebieten haben.

Ein Vergleich der Preise zeigt die niedrigsten Preise in den Orten, die im Gewinnungsgebiet der Brennstoffe liegen oder mit diesem durch ihre Lage und gute Wasser- oder Landverbindungen in enger Verknüpfung stehen. Bei der Steinkohle sind es Essen, Dortmund, Waldenburg (Schlesien) und Gleiwitz, die als Gewinnungsorte, Köln und Breslau, die als günstig gelegene Nachbarorte durch ihre niedrigen Preise (1,11 bis 1,65 R.-. für einen Zentner) aus der Zahl der übrigen Gemeinden herausfallen. Die besonders niedrigen Brikettpreise (0,89 bis 1,15 R.-. für einen Zentner) beschränken sich auf die im Lausitzer (Senftenberg) und im mitteldeutschen Braunkohlengebiet (Leipzig, Grimma, Weißenfels, Dessau) gelegenen Orte.

In der regionalen Verteilung der höhern Preise ergibt sich bei der Steinkohle ein nicht ganz einheitliches Bild; möglicherweise sprechen hierbei Qualitätsunterschiede der Kohle mit. Immerhin zeigen sich für die Mehrzahl der sächsischen und der rheinisch-westfälischen Orte dank der benachbarten Steinkohlengebiete (Waldenburger und Zwickauer Revier, Ruhrgebiet) verhältnismäßig niedrige Preise (1,75 bis 2,15 R.-.). Auch eine große Anzahl Gemeinden Nordostdeutschlands hat dieselben Kohlenpreise. Die billige Wasserverbindung mit Oberschlesien auf der Oder mag hierfür der Grund sein. Höhere Preise (2,10 bis 2,60 R.-.) finden sich in den meisten nordwest- und südwestdeutschen Orten, soweit nicht ihre günstige Verkehrslage zum Ruhr- oder Saarrevier niedrigere Preise bedingt. Besonders hohe Steinkohlenpreise (über 2,50 R.-.) haben einige mitteldeutsche Gemeinden, die ungünstig zu den Gewinnungsgebieten liegen, und ein Teil der süddeutschen Orte.

Deutlicher als bei der Steinkohle zeigen sich die gebietsweisen Abgrenzungen für die Preise der Preßbraun-

kohle. Um die bereits genannten Zentren der niedrigsten Preise (Senftenberg, Leipzig) legt sich als Gürtel das Gebiet mit den Preisen zwischen 1,20 und 1,50 R.-. Es umfaßt im wesentlichen die Lausitz, den Freistaat und die Provinz Sachsen, die Länder Thüringen und Braunschweig. Die gleichen niedrigen Preise finden sich ferner in einer Anzahl Gemeinden Westfalens und des Rheinlandes, eine Folge der Braunkohlengewinnung im niederrheinischen Revier. In der nächst höhern Preisstufe (1,51 bis 1,80 R.-.) liegt die überwiegende Mehrzahl der nordost- und der südwestdeutschen Gemeinden. Die höchsten Preise weisen — bedingt durch die entfernte Lage von den Gebieten der Gewinnung — die meisten Orte Nordwest- und Süddeutschlands auf.

Berliner Preisnotierungen für Metalle (in Reichsmark für 100 kg).

	April			
	3.	9.	17.	24.
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	129,25	128,25	128,—	128,50
Raffinadekupfer 99/99,3%	122,50	124,—		
Originalhüttenweichblei	68,—	66,—	64,—	
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	67,50	68,—	68,—	
Originalhüttenroh-zink, Preis des Zinkhüttenverbandes				69,—
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit	60,—	61,—	61,—	62,50
Originalhüttenaluminium 98/99% in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren	235,—	235,—	235,—	235,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99%	245,—	245,—	245,—	245,—
Banka-, Straits-, Australzinn in Verkäuferwahl	475,—	475,—	470,—	
Hüttenzinn, mindestens 99%	465,—	465,—	460,—	
Reinickel 98/99%	340,—	340,—	340,—	340,—
Antimon-Regulus	120,—	120,—	120,—	110,—
Silber in Barren, etwa 900 fein ¹	92,50	92,50	92,—	92,—

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

¹ Für 1 kg.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	17. April	24. April
Benzol, 90er ger., Norden . 1 Gall.	1/8	1/8 1/2
Rein-Toluol " " "	1/8	1/8 1/2
Karbolsäure, roh 60% " "		1/9
„ krist. " " "		1/10
„ " " "	1/5 1/4	1/5
Solventnaphtha I, ger., Norden " "		1/4
Solventnaphtha I, ger., Süden " "		1/4
Rohnaphtha, Norden " "		1/8 1/2
Creosot " "		1/7
Pech, fob. Ostküste " "		41
„ fas. Westküste " "		41
Teer " "		37/6
schwefelsaures Ammoniak, 21,1% Stickstoff " "		14 £ 14 s

Die Stimmung auf dem Markt für Teererzeugnisse war nicht sehr fest, wenn auch nennenswerte Preisrückgänge nicht zu verzeichnen waren. Benzol war sogar fester und höher im Preis, Solventnaphtha war zu letzten Preisen zufriedenstellend gefragt. Kristallisierte Karbolsäure gab leicht

¹ Nach Colliery Guardian.

nach, Pech war flau, der hierfür verzeichnete Preis war rein nominell.

In schwefelsaurem Ammoniak blieb die Lage für den Inlandmarkt unverändert; die Ausfuhr war gering, die Preise begünstigten die Nachfrage.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt
in der am 24. April 1925 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In einigen Brennstoffsorten, hauptsächlich in bester und kleiner Kesselkohle, hat sich die Marktlage gegenüber der Vorwoche leicht gebessert. Beste Blyth-Kesselkohle stieg von 16/6-17 s in der Vorwoche auf 16/9-17/6 s, Tyne von 17 s auf 19/6-20 s; Kesselkohle zweite Sorte erhöhte sich für Blyth und Tyne von 16 auf 16/6 s. Allerdings beziehen sich die Preise auf prompte Lieferung und sind nicht zuletzt das Ergebnis vorübergehender Brennstoffknappheit während der Osterfeiertage. Bezeichnend ist, daß das Sichtgeschäft wenig Änderung erfahren hat und die Preise nominell etwa denen für prompte Lieferung gleichstehen. Gas-, Bunker- und Kokskohle lagen

Kohlenpreise in den Monaten Februar und März 1925.

Art der Kohle	Februar		März	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s			
	1 l. t (fob.)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	18/6	22	17/6	18/6
Tyne . . .	21	22	19/6	21
zweite Sorte: Blyth	17/6		17/6	
Tyne	17/6		17/6	
ungesiebte Kesselkohle	15	16	15	16
kleine Kesselkohle: Blyth	10/3	11	10/9	11
Tyne	9/6	10	9/6	10
besondere	10/6	11/6	10/9	11/3
beste Gaskohle	20	21/6	19	21
zweite Sorte	17/9	18/3	17	17/9
besondere Gaskohle	21/6	22	21	21/6
ungesiebte Bunkerkohle:				
Durham	18/6	19/6	18	18/6
Northumberland	16	17	16	17
Kokskohle	17/3	18/6	17	17/9
Hausbrandkohle		27/6		
Gießereikoks	21/6	23	21/6	22/6
Hochofenkoks	21/6	23	21/6	22/6
bester Gaskoks	21/6	23	19	21

ziemlich still und gaben nach. Beste Gaskohle notierte 19-19/6 s, zweite Sorte 16/9-17 s und besondere 20 s, ungesiebte Bunkerkohle ermäßigte sich für Durhamsorten auf 18-18/6 s und für Northumberlandsorten von 16-17 s auf 16 s. Die Marktlage in Koks war hoffnungslos flau, selbst die für gute Kokssorten außerordentlich herabgesetzten Preise vermochten die Kauflust nicht anzuregen. Im großen ganzen war die Brennstoffnachfrage gering.

In welchen Grenzen sich die Kohlenpreise in den letzten beiden Monaten bewegten, ist aus der nebenstehenden Zahlentafel zu ersehen.

2. Frachtenmarkt. Während in erster Linie die Feiertage die Markttätigkeit erheblich einschränkten, macht sich andererseits in allen Häfen ein starker Rückgang in der Nachfrage nach Schiffsraum fühlbar. In den Häfen von Südwales lag das Festland- und Mittelmeergeschäft sehr flau, La Plata zeigte eine leichte, wenn auch nur vorübergehende Besserung. Sehr hart betroffen wurde von der Feiertagsruhe vor allem der Tynemarkt, dessen Grundstimmung jedoch bei weiter anhaltendem Geschäft besser war als in der vorausgegangenen Woche. Westitalien lag ziemlich ruhig zu letzten Preisen, während die baltische Nachfrage eine Besserung erfuhr. Das Festlandgeschäft war geringer und unbeständig. Schiffsraum war für die allgemeine Nachfrage reichlich vorhanden, vor allem waren mittlere Größen sehr gesucht.

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

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914:							
Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1924:							
Januar	9 1/4	4/11 3/4	9/10 1/2	12/7 1/4	4/9 1/4	5/1 1/2	.
April	11/3 1/2	4/11 1/2	13/7	13/4 1/2	4/7 3/4	5/1 1/2	6/9
Juli	9/7 1/2	3/9 1/4	11/7 1/4	13 1/4	4/7 1/2	4/2 1/4	5
Oktober	9/11	4/3 3/4	11/10 1/4	13/2 3/4	3/10 3/4	3/10 1/2	.
November	9/2 3/4	4	10/6 1/2	12/10	.	4/5 3/4	.
Dezember	8/10 1/2	4/3 1/2	9/9 1/2	11/3 1/2	3/11 1/4	4/1 1/2	.
1925:							
Januar	9/3 1/4	3/7	9/6 1/4	11/1 1/4	4	4	.
Februar	9/7	3/11 1/4	9/11 1/4	13/10 1/2	.	4 1/2	.
März	9/7 3/4	3/8	11/4	15/4 3/4	4/3	4/1	.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 16. April 1925.

1a. 904 721. Hermann Schubert, Beuthen (O.-S.). Siebe mit schrägen Durchgangsöffnungen zum Aufbereiten und Entwässern von Gut jeder Art. 20. 2. 25.

5b. 904 751. Firma Heinr. Korfmann jr., Witten (Ruhr). Überhaubohrmaschine mit maschinellem Antrieb. 28. 2. 25.

20e. 904 699. August Weking, Derne (Kr. Dortmund). Sicherheits-Förderwagenkupplung. 14. 2. 25.

20i. 904 992. Etablissements Tourtellier, Mulhouse (Frankr.). Weiche für Hängebahnen. 19. 2. 25. Frankreich 8. 10. 24.

35a. 904 793. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Entladeeinrichtung für Schachtfördergefäße. 5. 3. 25.

35a. 904 917. Preußische Bergwerks- und Hütten-A. G., Abt. Salz- u. Braunkohlenwerke, Berginspektion Bleicherode, Bleicherode. Mechanisierte Schachtverschluß- und Förderkorb- beschickungseinrichtung. 27. 2. 25.

61a. 904 670. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Atmungsschlauchanschlußstück mit Ausatmungsventil für Atmungsgeräte. 6. 11. 24.

80a. 905 361. Maschinenfabrik Buckau A. G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Doppelte Brikettstrangpresse für Riemen- oder Seilantrieb. 7. 3. 25.

80a. 905 362. Maschinenfabrik Buckau A. G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Doppelte Zwillings-Brikettstrangpresse für-Riemen- oder Seilantrieb. 7. 3. 25.

81e. 905 053. Josef Riester, Dortmund. Kippvorrichtung für Förderwagen. 27. 3. 24.

81e. 905 068. Karl Bergfeld, Berlin-Wilmersdorf. Zeitweilig umlaufende Abschluß- und Austragevorrichtung für schachtförmige Lagerräume (Silo), schachtförmige Gaserzeuger u. dgl. mit drehbarem Aufsatz. 21. 2. 25.

Patent-Anmeldungen,

die vom 16. April 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c. 1. M. 81 467. Fritz Mühlenbeck, Gerthe (Westf.). Spurlatten für den Schlitten des Abteufkübels. 15. 5. 23.

10a, 17. B. 114 554. Bamag-Meguinn A. G., Berlin. Koks-kühlanlage. 19. 6. 24.

10a, 23. R. 58 775. Friedrich Richter, Aylsdorf b. Zeitz. Schwelofen. 26. 6. 23.

12 r, 1. O. 61896. Friedrich Goldschmidt, Essen-Altenessen. Verfahren zur Destillation von Waschöl. 30. 7. 24.

20 d, 21. L. 60293. Linke-Hofmann-Lauchhammer A.G., Berlin. Achslagerfederung für Mulden-, Gruben- und ähnliche Wagen. 24. 5. 24.

23 b, 1. R. 57708. Apolline Rialland, geb. Percevault, Garenne-Colombes (Frankr.). Verfahren zur Entfernung von Goudron aus Mineralölen. 26. 1. 23. Frankreich 7. 2. 22.

23 b, 5. S. 44596. Simplex Refining Company, San Franzisko (V. St. A.). Verfahren und Vorrichtung zum Spalten von Erdöl. 13. 11. 15.

24 c, 5. M. 79811. Dipl.-Ing. Hermann Moll, Rasselstein b. Neuwied. Gitterwerk für die Wärmespeicher von Martinöfen oder ähnlichen Öfen. 30. 11. 22.

26 d, 8. T. 28718 und 29381. Rudolf Theben, Essen. Verfahren zur Gewinnung des Ammoniaks aus ammoniakhaltigen Gasen. 4. 4. und 9. 10. 24.

35 a, 9. F. 56241. Heinrich Frenz, Bleicherode. Förderkorbananschlußbühne; Zus. z. Pat. 392917. 30. 5. 24.

35 c, 1. T. 29159. Firma J. A. Topf & Söhne, Erfurt. Förderwinde. 4. 8. 24.

74 b, 4. N. 21695. Willy Nellißen, Bielefeld. Vorrichtung zum Anzeigen von Gasen mit einem Diffusionsapparat. 20. 12. 22.

80 b, 8. R. 54541. Firma Razen, Schaefer & Cie., G. m. b. H., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Auskleidungen und Teilen von Öfen. 30. 11. 21.

80 c, 14. H. 94194. Erich Hauenschild, Triest. Drehrohrofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk u. dgl. 13. 7. 23.

81 e, 10. B. 116181. Heinrich Becker, Hattingen. Laufrolle für Förderanlagen; Zus. z. Anm. B. 111772. 20. 10. 24.

81 e, 15. St. 38573. Hans Stöckmann, Essen. Verbindung der Rutschenschüsse durch die Wälzbahn. 22. 10. 24.

81 e, 32. E. 30151. »Eintracht« Braunkohlenwerke und Brikettfabriken A. G. und Dr. Ernst Voigt, Welzow (N.-L.). Vorrichtung zum Absetzen von Schüttgut über den Rand von Abraumhalden. 20. 12. 23.

Deutsche Patente.

5 b (8). 411882, vom 21. Oktober 1923. Max Opitz G. m. b. H. in Hamburg. *Freigestell für Gesteinsbohrmaschinen.*

Das Gestell besteht aus einem zur Aufnahme von Füllstoffen (Steinen, Sand, Erzstücken o. dgl.) dienenden Behälter, der zusammenlegbar sein kann, und aus einer an dem Behälter befestigten, zum Tragen der Bohrmaschine dienenden Standsäule. Der Schlitten der Bohrmaschine kann auf der Standsäule mit an dieser drehbar angeordneten Klemmbacken befestigt werden und am vordern Ende mit einer sich auf das Liegende aufsetzenden Schraube versehen sein.

10 b (2). 409550, vom 22. August 1923. Ludwig Weber in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Erzeugen von Koksbricketten.*

Koksstaub soll mit anorganischen Bindemitteln zu Briketten gepreßt werden, die Löcher, Kanäle o. dgl. haben. Die letztern sollen so angeordnet und bemessen sein, daß sie infolge des Brikettierens fehlende natürliche Porigkeit des Koks ersetzen. Die Löcher o. dgl. kann man so anordnen und bemessen, daß die Wandstärke der Brikette an keiner Stelle größer ist als der zulässige Abbrandweg.

12 i (9). 411731, vom 4. März 1924. Dr. Fritz Crotogino in Neustaßfurt b. Staßfurt. *Verwertung von Ofensauen aus den Hüttenbetrieben.*

Die Ofensauen, auch solche, die mit mehreren Hundertteilen Molybdän legiertes Eisen enthalten, sollen an Stelle von Eisenschrott zum Binden von Brom bei der Herstellung von Bromsalzen verwendet werden. Aus der sich dabei ergebenden Bromeisenslösung kann man die wertvollen, mit dem Eisen der Ofensauen legierten Metalle (z. B. Molybdän) mit Kalium- und Natriumkarbonat gewinnen.

24 b (7). 411596, vom 1. April 1923. Arthur Jones in Belleville (V. St. A.). *Schwenkbarer Brenner für Schmelzöfen.*

Das Gehäuse des Brenners ist so ausgebildet, daß es gleichzeitig zum Abführen der Abgase des Ofens dient. Am oberen Ende ist es auf einer wagrechten Drehachse und am unteren Ende auf einem Gestell abgestützt. Die dem Brenner die Verbrennungsluft zuführende Leitung ist achsrecht in dem rohrförmigen, zum Abführen der Abgase des Ofens dienenden Teil des Gehäuses angeordnet.

40 a (2). 411174, vom 30. November 1923. Dipl.-Ing. Friedrich Johannsen in Clausthal (Harz). *Verfahren und Vorrichtung zum Sulfatisieren von Erzen u. dgl.*

Die Erze der Aufbereitungs- und Hüttenprodukte werden in feinkörnigem und feuchtem Zustand mit chemisch unwirksamen Stoffen von oben in einen Hohlraum (z. B. einen Schachtofen) eingetragen. In die Füllung leitet man von unten mit Metallrauch beladene heiße Gase, z. B. Röstgase, ein. Beim Durchströmen der Gase durch das Gut setzt sich der Metallrauch am Gut ab und wirkt sulfatisierend. Das gesamte Gut wird unten aus dem Hohlraum abgezogen. Bei der geschützten Vorrichtung, einem Schachtofen, dient zum Austragen des Gutes ein unter der ringförmigen, durch vorhangartig durchbrochene Wandungen gebildeten und von einem mit Gaseintritts- und -austrittsöffnungen versehenen Raum umschlossenen Austrittsöffnung des Schachtes angeordneter umlaufender Teller.

78 e (2). 412097, vom 6. Dezember 1922. Leopold Liße in Berlin und Wilhelm Eschbach in Troisdorf b. Köln (Rhein). *Zünder für Sprengluftpatronen.*

Der Zünder hat an Stelle einer Sprengkapsel einen Hohlzylinder, in den ein langsam brennender Zündsatz von geringer Brenndauer eingepreßt ist. Will man mehrere Patronen nacheinander abtun, so werden für die Zünder der Patronen Hohlzylinder von verschiedener Länge verwendet, die mit Nummern versehen sind und kurz vor der Verwendung der Zünder in diese eingesetzt werden. Die Zünder sämtlicher Patronen lassen sich alsdann gleichzeitig elektrisch entzünden.

81 e (6). 411871, vom 27. Januar 1924. J. Pohlig A. G. in Köln-Zollstock und Dipl.-Ing. Robert Thomé in Köln. *Beschleunigungsfreier Antrieb.* Zus. z. Pat. 411361. Längste Dauer: 22. Dezember 1941.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Antrieb für Förderketten u. dgl. wird der Geschwindigkeitsregler der Antriebsmaschine regelmäßig wechselnd in Abhängigkeit von der Stellung eines Antriebssternes verstellt. Der Motor ändert also regelmäßig seine Umlaufzahl. Nach der Erfindung ist zwischen dem Motor und dem Antriebsstern ein Geschwindigkeitswechselgetriebe eingeschaltet, das regelmäßig wechselnd in Abhängigkeit von der Stellung des Antriebssternes verstellt wird. Infolgedessen bleibt die Umlaufzahl der Antriebsmaschine dauernd dieselbe.

81 e (26). 411793, vom 26. Juni 1923. Pierre Gustave Eugène Babelon in Nanterre (Frankreich). *Vorrichtung zum Beladen von Förderwagen mit durch endlose Ketten angetriebenen Schaufeln.* Priorität vom 13. Juli 1922 beansprucht.

Die Schaufeln, die das Fördergut über eine schräg ansteigende Förderrinne schieben, von der das Gut in die Förderwagen fällt, sind bei der Vorrichtung mit Gelenkstangen so an den endlosen Ketten befestigt und miteinander verbunden, daß sie bei ihrer Rückwärtsbewegung auf den Guthaufen, der verladen werden soll, hinaufgleiten können. Die Schaufeln sind außerdem als Hacken ausgebildet, und ihr Gewicht ist so bemessen, daß sie in den Guthaufen eindringen und eine gewisse Menge des Gutes losreißen können. Die Schaufeln können dreiförmige Teile haben, die das Eindringen der Schaufel in den Guthaufen erleichtern.

81 e (27). 411794, vom 1. April 1924. Maschinenfabrik Buckau A. G. zu Magdeburg in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Ausstreichen von Schüttguthaufen.*

Die Vorrichtung, die besonders dazu dienen soll, die in den toten Winkeln der Kohlenböden von Brikettfabriken

liegende Kohle der Ausfallöffnung der Böden zuzuführen und dabei die unwirtschaftliche Schaufelarbeit von Hand zu vermeiden, besteht aus einem Armkreuz, das auf einer senkrechten Hohlwelle, die in Drehung versetzt werden kann, so befestigt ist, daß es sich auf der Welle achsrecht verschieben kann, jedoch an der Drehung der Welle teilnimmt. Das Armkreuz ist drehbar an einer Kette aufgehängt, die von einer Winde über eine Leitrolle in die Hohlwelle geführt ist.

Mit der Winde kann man daher die Höhenlage des Armkreuzes während des Betriebes ändern. Auf der das Armkreuz tragenden Kette kann man zwischen der oberhalb der Welle angeordneten Leitrolle und der Winde eine Spannrolle anordnen, mit der sich die Höhenlage des Armkreuzes ändern läßt. Ferner können die Arme des Armkreuzes so geformt sein, daß sie bei seinem Umlauf das Gut sowohl in tangentialer als auch in radialer Richtung fortbewegen.

B Ü C H E R S C H A U.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000. Hrsg. von der Preussischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 214 mit Erläuterungen. Berlin 1924, Vertriebsstelle der Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Blatt Godesberg. Gradabteilung 66, Nr. 23. Geologisch und agronomisch bearbeitet von H. Rauff und W. Kegel; erläutert von H. Rauff. 66 S.

Blatt Bonn. Gradabteilung 66, Nr. 17. Geologisch und agronomisch bearbeitet von H. Rauff, E. Zimmermann II und W. Kegel; erläutert von H. Rauff. 38 S.

Blatt Wahn. Gradabteilung 66, Nr. 11. Geologisch und bodenkundlich bearbeitet sowie erläutert von G. Fliegel. 28 S.

Blatt Mülheim am Rhein. Gradabteilung 66, Nr. 5. Geologisch und bodenkundlich bearbeitet von G. Fliegel, P. Abmann und E. Zimmermann II; erläutert von G. Fliegel. 44 S. mit 1 Abb.

Diese Blätter reihen sich in nordsüdlicher Richtung aneinander und bilden einen vom Rheintal und dem südöstlichsten Teil der niederrheinischen Bucht eingenommenen Streifen, der vom alten Gebirge links des Rheins bei Bonn und Godesberg bis zu dem der rechten Rheinseite bei Bensberg und Bergisch-Gladbach reicht.

Im Süden, vor allem im Bereich des Blattes Godesberg, nehmen unterdevonische Schiefer und Grauwackenschiefer der Siegener Schichten breiten Raum ein. Im nördlichsten Teil des aufgenommenen Gebietes, also im Bereich des Blattes Mülheim, wird das alte Gebirge von unter- und mitteldevonischen Schichten gebildet. Besondere Aufmerksamkeit beansprucht hier das Mitteldevon in der Umgebung von Bergisch-Gladbach, denn es gehört der bekannten Paffrather Kalkmulde an, die im Bereich des Blattes mit ihren sämtlichen Schichtstufen entwickelt ist, beginnend mit den Honselers Schichten, endend im untern Oberdevon. Die Mulden schneiden große streichende Störungen im Süden ab; hier grenzen an sie die tiefunterdevonischen Bensberger Schichten.

Der Zusammenhang der devonischen Schichten der Kalkmulde wird an der Oberfläche vielfach dadurch unterbrochen, daß das Kalkgebiet in alttertiärer und noch früherer Zeit in eine Dolinenlandschaft mit Ablagerungen von alttertiärem Sand, Ton und Kies nebst Braunkohle umgewandelt worden ist.

Dasselbe Alter haben die alttertiären Tone, die im Bereich des Blattes Godesberg in den großen Gruben bei Lannesdorf westlich von Mehlem abgebaut werden. Es handelt sich teils um noch in situ befindliche eluvial verwitterte devonische Schichtgesteine, teils sind sie umlagert und verschwemmt.

So wie sich hier diskordant über dem alttertiären Ton Kieselkonglomerate und Kieselsandsteine der oberoligo-

zänen Zeit ausbreiten, wird die alttertiäre Füllung der Gladbacher Dolinen ebenfalls ungleichförmig von Oberoligozän bedeckt, das aber hier aus muschelführendem Meeressand besteht. Das oberoligozäne Meer hatte im Bereich der Blätter sein Südufer.

Auf dem alten Gebirge sowohl im Süden (Bl. Godesberg) als auch im Nordosten (Bl. Wahn, Mülheim) finden sich tertiäre Reste in Form von vereinzelt Quarzitblöcken, die teils dem Eozän, teils dem Oberoligozän zuzurechnen sind.

Über die devonischen Schichten, deren Oberfläche im Bereich des Blattes Godesberg nach Nordwesten allmählich einsinkt, breitet sich im Kottenforst und besonders bei Witterschlick eine ausgedehnte miozäne Ablagerung aus. Das Miozän ist aber vor allem an den Untergrund des Rheintales gebunden. Während über diesen im Bereich des Blattes Bonn kaum etwas bekannt ist, sind miozäne Schichten im Bereich des Blattes Wahn wiederholt erbohrt worden, und im Bereich des Blattes Mülheim ist ihre Verbreitung so genau bekannt, daß der Schollenbau des Untergrundes auf der Karte dargestellt werden konnte.

Pliozäne Schichten in der vom Niederrhein bekannten Ausbildung der Kieseloolithschichten kommen vor allem im westlichen Teil des Blattes Bonn vor.

Dem Tertiär gehören außerdem die vulkanischen Gesteine der Gegend von Godesberg, Muffendorf und Berkum auf Blatt Godesberg an, während auf Blatt Bonn der durch seine Einschlüsse berühmt gewordene Basalt des Finkenberges bei Beuel sowie die sich in der Richtung auf Oberkassel erstreckenden Basalte ihre kartenmäßige Darstellung gefunden haben.

Das Diluvium des Rheintales ist in der vom Niederrhein bekannten Terrassenteilung ausgebildet, wobei naturgemäß im Bereich dieser Blätter die Niederterrasse mit den zahlreichen heute trockenliegenden Altläufen des Rheines den Hauptraum einnimmt. Die Hauptterrasse hat nur auf Blatt Bonn und vor allem bei Godesberg große, flächenförmige Verbreitung, die Mittelterrasse in der Wahner Heide und auf Blatt Mülheim.

Der Löß nimmt erheblichen Raum auf den beiden erstgenannten Blättern ein, während er rechtsrheinisch zwar nicht völlig fehlt, aber doch in weiten Räumen von Decksand, der sich vom Rande der Niederterrasse über Mittel- und Hauptterrasse hinweg auf das Gebirge hinaufzieht, überdeckt ist.

In bodenkundlicher Hinsicht finden in den Erläuterungen des Blattes Bonn die Grauerdebildungen des Kottenforstes ausführliche Behandlung. Die nutzbaren Lagerstätten werden ebenfalls ihrer Bedeutung entsprechend berücksichtigt.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Beziehungen zwischen geologischen und erdmagnetischen Verhältnissen. Von Pfaff. Z. pr. Geol. Bd. 33. 1925. H. 3. S. 41/52. Versuch, die über ganz Bayern ausgebreiteten magnetischen Messungen der Deklination, Horizontalintensität und der Inklination mit dem geologischen Aufbau in Verbindung zu bringen.

Übersicht über die Hapterscheinungen abbauwürdiger Erzkonzentrationen. Von Jaeger. Z. pr. Geol. Bd. 33. 1925. H. 3. S. 37/40. Einteilung der wichtigsten Lagerstättenarten nach genetischen, allgemein-geologischen und mineralogischen Gesichtspunkten.

Neue Beobachtungen und Erörterungen über das gangförmige Auftreten von Glanzkohle in der Braunkohle von Salzhausen im Vogelsberg. Von Hummel. Braunkohle. Bd. 24. 11. 4. 25. S. 49/55. Mitteilung und Deutung einiger neuer Beobachtungen.

Die unterkarbonischen Braunkohlen Zentralrusslands. Von Lange. Braunkohle. Bd. 24. 11. 4. 25. S. 55/7. Geschichte. Geologischer Verband und Entstehung. Ausdehnung und wirtschaftliche Bedeutung.

The Camp Bird compound veinlike. Von Spurr. Engg. Min. J. Pr. Bd. 119. 28. 3. 25. S. 517/29*. Geologischer Aufbau des Gebirges. Zusammensetzung der Gesteine. Auftreten von Netzgängen. Seigere und streichende Ausdehnung der Erzfülle. Abhängigkeit der Erzführung von dem Nebengestein. Verschiedene Erzgenerationen und ihre Beziehungen zueinander. Gangstruktur.

The diagnostic value of color in polished sections. Von Talmage. Econ. Geol. Bd. 20. 1925. H. 2. S. 168/79*. Bestimmung von Mineralien auf Grund der im Mikroskop wahrnehmbaren Farbtonung des Anschliffes. Anwendung eines Mikroskops mit Vergleichsfarben.

Molybdenite deposits near New Ross, Nova Scotia. Von Cook. Econ. Geol. Bd. 20. 1925. H. 2. S. 185/8. Beschreibung eines in einem grobkörnigen, porphyritischen Muskovit-Granit vorkommenden Molybdänlagers.

Geological notes on a part of Southern Trinidad, B.W.I. Von Carlson. Econ. Geol. Bd. 20. 1925. H. 2. S. 153/67*. Physikalische Grundlagen. Schichtenaufbau. Faltung und Verwerfung. Eruptive Schwimmsande und Breccien.

The Scobey lignite field valley, Daniels and Sheridan counties Montana. Von Collier. Bull. Geol. Surv. Teil 2. 17. 11. 24. S. 157/230*. Geographische und geologische Verhältnisse des Gebietes. Geologischer Verband der Braunkohlenlager. Physikalische und chemische Eigenschaften, Einteilung und Verbreitung der Braunkohle.

The Camp Bird compound veinlike. Von Spurr. Econ. Geol. Bd. 20. 1925. H. 2. S. 115/52*. Gesteinaufbau und -struktur. Verlauf des Ganges. Die Erzfülle, ihre Mächtigkeit, streichende Erstreckung und Teufenausdehnung. Abhängigkeit der Erzführung von dem Nebengestein. Verschiedene Erzgenerationen. Bildung der Gangausfüllung.

Il giacimento manganeseifero di Monte Nero, Rocchetta di Vara. Min. Ital. Bd. 9. 1925. H. 2. S. 47/9*. Beschreibung einer im ligurischen Appennin gelegenen Manganerzlagerstätte.

Bergwesen.

Die Schachtanlage W.G.1 des Gesamtbergamtes in Obernkirchen. Von Liebich. Industriebau. Bd. 16. 1925. H. 3. S. 53/8*. Darstellung und Erläuterung der neuen Tagesanlagen.

Der Aufschluß des zweiten Flözes der Grube Matador bei Senftenberg in der Lausitz. Von Müller. Braunkohle. Bd. 24. 4. 4. 25. S. 28/40*. Geologische Verhältnisse. Begründung der Wahl des Tiefbauaufschlusses. Schachtbteufen mit Hilfe der Grundwasserabsenkung. Beschreibung der Abteufarbeiten.

Fortsschritte auf dem Gebiete der Erdölförderung aus Bohrlöchern. Von Bielski. Petroleum. Bd. 21. 1. 4. 25. S. 662/4. Günstige Ergebnisse mit der Saug-

und Hebepumpe bei paraffinhaltigem Öl. Vergleich mit dem Kolbverfahren. Eingehende Beschreibung der Bauart der angewandten Pumpe.

Über die Verluste des Erdöles an flüchtigen Bestandteilen bei der Förderung mittels Löffeln und Kompressoren. Von Arntjunoff. Petroleum. Bd. 21. 10. 4. 25. S. 732/5. Nach Analysenergebnissen beträgt der Verlust an flüchtigen Bestandteilen bei der Förderung durch Löffeln 3%, unter Einschluß des Gasfaktors sogar 15% der Ausbeute. Bei Förderung durch Kompressoren ist der Verlust noch um 7% größer.

Die »Kubtscherneft«. Petroleum. Bd. 21. 10. 4. 25. S. 726/32. Kurzer Überblick über die Kuban-Schwarzmeer-Naphthaindustrie. Geschichtliches über das Majkop-Naphthagebiet. Erzeugungstatistik, Bohrtätigkeit, Ergiebigkeit der Sonden. Eigenschaften der Majkoper Naphtha.

Intensive mining in a deep seam. Von Tristram. Coll. Guard. Bd. 129. 27. 3. 25. S. 757*. Anwendung des schwebenden Strebbaues mit Schüttelrutschenbetrieb.

Experimenting with detachable bits at Anyox. Von Coulter. Engg. Min. J. Pr. Bd. 119. 28. 3. 25. S. 530/2*. Günstige Versuchsergebnisse mit auswechselbaren Bohrspitzen. Herstellung und Wiederanspitzung der Bohrspitzen. Vor- und Nachteile.

Improved Sullivan ironclad convertible longwall coal cutters. Coll. Guard. Bd. 129. 27. 3. 25. S. 758/9*. Bauart, Arbeitsweise und Anwendungsmöglichkeiten einer verbesserten elektrisch betriebenen Kettenschrammmaschine.

Sprengluftpatrone für schlagwetterfreie Kohlenbetriebe. Von Lisse. Kohle Erz. Bd. 22. 11. 4. 25. S. 586/95*. Bestimmung der Lebensdauer der Patronen. Sauerstoffbedarf je 100 g Patronengewicht. Verdampfung der Patronen in freier Luft. Lebensdauer der Sprengluftpatrone im Bohrloch. Nachschwaden. Sicherheit gegen Kohlenstaubentzündung und Sicherheit in bezug auf Unfallgefahr. Wirtschaftlichkeit des Sprengluftverfahrens.

Deep winding in South Africa. Von Vaughan. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 129. 27. 3. 25. S. 763. Kurze Beschreibung der gebräuchlichen Arten von Förderseilen: patentverschlossene Seile, Flachlitzenseile, Rundlitzenseile. (Forts. f.)

Notes on devices to prevent overwinding. Von Ritson and Grassham. Coll. Guard. Bd. 129. 3. 4. 25. S. 821/2. Kritische Beurteilung der Sicherheitsvorrichtungen gegen Übertreiben mit und ohne Geschwindigkeitsregelung während des Förderzuges. Vorteile der Geschwindigkeitsregelung während des ganzen Förderzuges. Die gegenwärtig üblichen Arten der Sicherheitsvorrichtungen und deren Wirkungsweise.

D-links for colliery tram shackles. Von Jones. Coll. Guard. Bd. 129. 27. 3. 25. S. 755/6. Untersuchungen über Materialfehler und fehlerhafte Bearbeitung von maschinenmäßig und handgeschmiedeten Kupplungsgliedern für Grubenwagen.

A new form of air meter. Von Laschinger. Coll. Guard. Bd. 129. 3. 4. 25. S. 823. Darstellung einer neuartigen Vorrichtung für Luftmengenmessungen, die in ihrer Bauart die Schwerkraft- und die Düsenwirkung vereinigt.

Electricity: its safe use underground. Von Chalmers. Coll. Guard. Bd. 129. 27. 3. 25. S. 760/1*. Statistische Angaben über die durch Anwendung der Elektrizität untertage hervorgerufenen Unfälle. Eine besondere Gefahrenquelle bilden die Schleppkabel. Verschiedene Kabelbauarten. Richtige und sorgfältige Ausführung von Erdungen. Schlagwetter-sicherer Einbau funkenbildender Maschinenteile.

Llay Main Colliery explosion. Coll. Guard. Bd. 129. 27. 3. 25. S. 761/2. Die vermutliche Entstehungsursache der Schlagwetterexplosion vom 5. Dezember 1924 war ein Schuß in der Kohle. Günstige Wirkung des Gesteinstaubes.

A new self-contained oxygen breathing apparatus. Coll. Guard. Bd. 129. 3. 4. 25. S. 824. Kurze Beschreibung zweier neuer Sauerstoff-Atmungsgeräte mit 1/2- und 2 stündiger Gebrauchsdauer.

Washing fine coal at Kingsbury Colliery. Ir. Coal Tr. R. Bd. 110. 3. 4. 25. S. 551. Beschreibung einer Feinkohlenwäsche mit einer Leistung von 20 t/st.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Aufbereitung und Verwertung minderwertiger Brennstoffe für Kesselfeuerungen bei der Mannesmannröhren-Werke A.G., Zeche Consolidation. Von Reiser. Ber. Ges. Kohlentechn. 1925. H. 6. S. 421/32*. Kurzer Überblick über die Verfeuerungsmöglichkeiten minderwertiger Brennstoffe. Vorteile der Vorbehandlung verschiedenartiger Brennstoffe durch Bunkerung zum Ausgleich unvermeidlicher Schwankungen und durch maschinenmäßige Mischung. Beschreibung der Aufbereitungsanlagen für Abfallbrennstoffe der Zeche Consolidation. Verringerung der Dampferzeugungskosten um 1,5 bis 2,0 \mathcal{M} je t Dampf gegenüber guten Brennstoffen.

Die Aufbereitung und Verwertung der Abfallbrennstoffe für den Kesselbetrieb bei der Gewerkschaft ver. Constantin der Große. Von Ilgen. Ber. Ges. Kohlentechn. 1925. H. 6. S. 432/8*. Beschreibung der auf Schacht 2 der Gewerkschaft ver. Constantin der Große vorhandenen Aufbereitungs- und Kesselanlage. Betriebsergebnisse. Wirtschaftlichkeit.

Zur Aufbereitung der Schlammkohle mit andern Abfallbrennstoffen. Von Häusser. Ber. Ges. Kohlentechn. 1925. H. 6. S. 417/21*. Schwierigkeiten bei der Verarbeitung der Schlammkohle. Kurze Beschreibung des Mischers für zähe Schlammkohle der Maschinenfabrik Kosmos in Görlitz. Die Schwierigkeit der Entwässerung fettiger Schlämme muß bereits bei dem Bau der Kläranlage berücksichtigt werden.

Reglung amerikanischer Feuerungen. Von Bulle. Wärme. Bd. 48. 27. 3. 25. S. 175/7*. Beispiele amerikanischer Feuerungseinstellungen und selbsttätiger Temperaturregler. Gasdruckregler. Regelung von Kohlenstaubleitungen. Verbrennungsregler am Gichtgaskessel für Martinöfen. Selbstregelnde Brenner. Kesselregler bei wechselnder Belastung.

Nouveau système de grille mécanique permettant de brûler dans de bonnes conditions des combustibles très cendreaux. Von Piedboeuf. Rev. univ. min. mét. Bd. 68. 15. 3. 25. S. 317/25*. Bauart und Arbeitsweise des Rostes. Verbrennungsvorgang. Vergleich mit andern Bauarten mechanischer Rostfeuerungen.

Gesichtspunkte für Heizflächenbemessung von Höchstdruckkesseln. Von Piedboeuf. Wärme. Bd. 48. 10. 4. 25. S. 203/6*. Die je Kilowattstunde erforderliche Wärmeaufnahme der Kesselanlagen nimmt mit ansteigendem Druck beträchtlich ab. Verlegung der Wärmeaufnahme bei höherem Druck von der teuern Höchstdruckkesselheizfläche auf die billigere Überhitzer- und Rauchgasvorwärmerheizfläche. Verkleinerung der Kesselheizfläche und Preiserniedrigung für Höchstdruckkessel durch Verminderung der Wärmeaufnahme des eigentlichen Höchstdruckkessels.

Wirbelringe für Heizröhrenkessel. Von Herms. Brennstoffwirtsch. Bd. 7. 1925. H. 7. S. 144/5*. Zweck und Wirkung der Wirbelringe. Versuchsergebnisse. Steigerung der Kesselnutzwirkung.

Furnace designs for coal and wood refuse. Von Garland. Power. Bd. 61. 17. 3. 25. S. 406/8*. Verschiedene Bauarten von Verbrennungskammern für die Verwertung minderwertiger Brennstoffe. Ausnutzung der Rauchgaswärme durch zwangsläufige Abführung der Rauchgase.

Kohlenstaubmühlen. Von Schulz. (Schluß.) Arch. Wärmewirtsch. Bd. 6. 1925. H. 4. S. 95/104*. Amerikanische und deutsche Schnellläufer-Kohlenmühlen. Sichter. Die Kohlenstaubmahlanlage der Berliner Elektrizitätswerke A. G. Gesamtübersicht.

Pulverized coal at Trumbull steel mills. Iron Age. Bd. 115. 26. 3. 25. S. 885/8. Herabsetzung der Betriebsunkosten durch Verringerung der Bedienungsmannschaften. Kohlenzerkleinerungsanlage. Die Staubkohle wird durch Förderbänder und Pumpen in die Vorratsbehälter gefördert und durch Preßluft von geringem Überdruck unter die Kessel und Temperöfen geblasen.

Wasserdampfturbinen und Dieselmotor. Von Gleichmann. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 6. 1925. H. 4. S. 89/93*. Möglichkeiten, mit einer Wasserdampfturbine den Wirkungsgrad der Dieselmachine in praktisch und wirtschaftlich ausführbarer Form zu erreichen.

Neue Turbinenregler mit Beschleunigungssteuerung. Von Gagg. E. T. Z. Bd. 46. 9. 4. 25. S. 517/9*. Bauart und Wirkungsweise des Reglers in Abhängigkeit von der Beschleunigung der Kraftmaschine.

Elektrotechnik.

Das Erwärmungsproblem im elektrischen Lokomotivbetrieb. Von Winkler. (Schluß.) El. Masch. Bd. 43. 5. 4. 25. S. 256/62*. Die Gesetze der kurzzeitigen Belastbarkeit. Dauerleistung und Zeitleistung. Aussetzender Betrieb. Einfluß erhöhter (verminderter) Grenztemperatur. Gegenseitige Abstimmung von Maschinen verschiedener thermischer Eigenschaften. Verkehrsaufgabe und Lokomotivleistung. Temperaturverlauf unter veränderlicher Belastung. Reibungsgewicht und Lokomotivleistung.

Eine neuartige Anlaßkupplung (»Albo-Kupplung«). Von Obermoser. E. T. Z. Bd. 46. 9. 4. 25. S. 521/7*. Verhalten einer auf neuartige Weise zum selbsttätigen Eingriff gesteuerten, an Stelle der Riemenscheibe aufgesetzten Anlaßkupplung am Kurzschlußankerinduktionsmotor.

Hüttenwesen.

Neue Schmelzversuche im Kupolofen mit und ohne Polle-Masse D. R. P. Von Hollinderbäumer. Gieß. Bd. 12. 4. 4. 25. S. 233/6*. Durch Gegenüberstellung einer Anzahl von unter gleichen Verhältnissen vorgenommenen Versuchen mit und ohne Polle-Masse, bei denen alle in Betracht kommenden Faktoren mit wissenschaftlichen Instrumenten gemessen wurden, wird bewiesen, daß die Polle-Masse keinerlei Einfluß auf den Schmelzgang der Kupolöfen ausübt.

Die Elektrizität in der Gießerei. Von Zerzog. Gieß. Zg. Bd. 22. 15. 3. 25. S. 149/56. 1. 4. 25. S. 186/91*. Allgemeine Anwendung der Elektrizität in der Gießerei. Strompreispolitik. Vergleich zwischen Dampf- und Wasserelektrizität. Verwendung von Nachtstrom. Elektroöfen.

Wirtschaftliches Förderwesen im Gießereibetriebe. Von Riebold. Gieß. Bd. 13. 11. 4. 25. S. 245/7. Zahlenmäßige Ermittlung der Gewichtsmengen, die zur Erzeugung von 1 t Gußwaren zu bewegen sind.

Future development of the shape of the blast furnace. Von Korevaar. Ir. Coal Tr. R. Bd. 110. 10. 4. 25. S. 577/9*. Betrachtungen über die Entwicklung der Form und Bauart des Hochofens.

Die Anwendung des Metallmikroskops zur Auswahl der technisch verwertbaren Metalle und ihrer Behandlung. Von Sachs. Gieß. Zg. Bd. 22. 1. 4. 25. S. 192/5*. Durch eine Reihe von Beispielen wird gezeigt, wie die Eigenschaften von Eisen- und Nichteisenmetallen sowie von deren Legierungen durch das Mikroskop festgestellt werden können.

Chemische Technologie.

Versuche über die Verbrennlichkeit und Festigkeit von Hüttenkoks in größeren Körnungen. Von Häusser und Besthorn. Ber. Ges. Kohlentechn. 1925. H. 6. S. 345/86*. Versuchseinrichtungen und Untersuchungsverfahren. Einfluß der Garungsverhältnisse, der Art der Koks- und Zuschlagstoffe sowie der Stückgröße des Koks auf die Verbrennlichkeit und auf die Festigkeit.

Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung von synthetischem Ammoniak nach verschiedenen Verfahren. Von Schönfelder. Ber. Ges. Kohlentechn. 1925. H. 6. S. 397/416. Berechnung der Herstellungskosten von Stickstoffverbindungen, die durch katalytische Vereinigung von Stickstoff und Wasserstoff bei einem Druck von 200 at gewonnen werden, je Tonne gebundenen Stickstoffes und Vergleich der einzelnen Verfahren hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit.

Der Stand der Erzeugung synthetischen Ammoniaks in den verschiedenen Ländern. Von

Schönfelder. Ber. Ges. Kohlentechn. 1925. H. 6. S. 387/96. Die verschiedenen Erzeugungsverfahren für synthetisches Ammoniak in Deutschland, England, den Vereinigten Staaten, Italien, Frankreich, Japan. Jahreserzeugung in den einzelnen Ländern.

Neuere Bestrebungen in der Braunkohlenverwertung. Von Oetken. Braunkohle. Bd. 24. 4. 4. 25. S. 19/28*. Vergasung. Verschmelzung. Innenschmelverfahren. Vergleich zwischen Innenschmelofen und Rolleofen. Verwertungs- und Absatzmöglichkeit des Halbkoks. Preis für Halbkoks. Zusammenhang mit der Staubkohlenfeuerung.

Braunkohlenschmelöfen in der Weiterentwicklung. Von Thau. Braunkohle. Bd. 24. 4. 4. 25. S. 1/18*. Mit dem Abschluß der Entwicklung des Rolleofens ist in dem Braunkohlenschmelofenbau ein Wendepunkt eingetreten. Über die Weiterentwicklung läßt sich noch kein Urteil fällen. Schaubilder einiger am Rolleofen vorgenommener Prüfungsergebnisse und Beschreibung der dabei verwendeten Probennehmer. Kurze Besprechung der neuesten Retortenöfen mit Außenbeheizung.

Über die Löslichkeit des Paraffins und die Erstarrung der paraffinhaltigen Produkte. Von Sachanen. Petroleum. Bd. 21. 10. 4. 25. S. 735/40. Bestimmungsergebnisse der Löslichkeit und der Erstarrungspunkte verschiedener Paraffinarten. Gesetzmäßigkeiten bei den Löslichkeitserscheinungen. Zusammenhang zwischen Paraffinkristallen und der Erstarrung von Paraffinlösungen.

Etude des appareils destinés au dosage de l'anhydride carbonique dans les gaz industriels. Von de la Condamine und Laffargue. Ann. Fr. Bd. 7. 1925. H. 3. S. 161/227*. Eingehende Untersuchungen über die Wirkungsweise und Eignung der zahlreichen Vorrichtungen zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes industrieller Gase. (Forts. f.)

Feuerfestes Material für Kammern der Kohlendestillationsöfen. Von Litinsky. Brennstoffwirtsch. Bd. 7. 1. 1. 25. S. 133/7. Allgemeine Einteilung der feuerfesten Steine in Quarzsteine, Schamottesteine, Tonsteine, kohlenstoffhaltige Steine und Steine mit Beimischungen von Magnesit, Dolomit, Chromit und Zirkon. Die für Kammern der Kohlendestillationsöfen in Frage kommenden Steine. Entstehung, chemische Zusammensetzung der Rohstoffe. Schmelz- und Erweichungspunkt des Tons. (Forts. f.)

Die Elektrodenkohle und ihre Verwendung in den Karbid-, Aluminium- und Chloralkaliverkerken. Von Arndt. Z. angew. Chem. Bd. 38. 9. 4. 25. S. 310/15*. Rohstoffe und Brennöfen für die Herstellung der Elektrodenkohlen. Karbidelektroden. Anoden für Aluminiumherstellung. Platten für Alkalichloridelektrolyse. Mikrographische Untersuchung der Elektrodenkohle. Festigkeitsprüfung. Ritzhärte.

Die Bedeutung der chemischen Zusammensetzung für die Beurteilung des Grundwassers. Von Hug. (Forts.) Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 5. 1925. H. 3. S. 41/6. Einfluß von Entwässerungsgräben auf die chemische Zusammensetzung. Verunreinigung durch Ammoniak, Salpetersäure und Chlor. (Forts. f.)

Chemie und Physik.

Die Bestimmung der schweren Kohlenwasserstoffe. Von Deringer. (Forts.) Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 5. 1925. H. 3. S. 49/57*. Die Darstellung, Reinigung und Untersuchung von Äthylen und Benzol. Die Absorption der Einzelgase mit 25% Oleum. Die Absorptionsvorrichtungen und ihre Verwendung. Die gewöhnlichen und die mit Füllkörpern versehenen Pipetten. (Forts. f.)

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das neue russische Berggesetz vom 7. bzw. 13. Juli 1923 und das Erdöl. Von Pohl. (Schluß.) Petroleum. Bd. 21. 10. 4. 25. S. 709/25. Überblick über die Naphthavorräte der Welt. Das alte russische Naphthabergrecht. Das Sowjet-Naphtharecht zur Zeit des Kriegskommunismus und des Nep bis zum neuen Berggesetz vom 7. Juli 1923. Die

Wirkung des neuen russischen Berggesetzes auf das Naphtha. Volkswirtschaftliche Lage der gesamten Naphthaindustrie. Rußland und Deutschland in der Erdölpolitik.

Wirtschaft und Statistik.

Umgestaltung der deutschen Arbeitslosenversicherung nach schweizerischem Muster? Von Goerring. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 8. 4. 25. S. 513/5. Vor- und Nachteile der schweizerischen Lösung der Arbeitslosenfrage, die darin besteht, daß der Staat von der Einführung einer eigenen Arbeitslosenversicherung Abstand nimmt, daß er aber die private, durch die Gemeinden oder Gewerkschaften eingeführte und unterhaltene Arbeitslosenversicherung mit staatlichen Mitteln unterstützt.

Die Bedeutung des Mineralöl- und Paraffinmarktes für die deutsche Volkswirtschaft. Von Grosse. Teer. Bd. 23. 10. 4. 25. S. 185/8. Kurze Angaben über Entstehung, Eigenart, Gewinnung und Weiterverarbeitung von Erdölen und Teerölen. Mineralöleinfuhr Deutschlands vor dem Kriege. Entwicklung in und nach dem Kriege. (Schluß f.)

Gold situation in Canada. Can. Min. J. Bd. 46. 27. 3. 25. S. 329/31. Statistische Angaben über die Gold-erzeugung nach dem Kriege in den Gebieten von Ontario, British-Columbien, Yukon, Quebec, Nova Scotia u. Manitoba.

Lead in 1923. Von Siebenthal und Stoll. Miner. Resources. Teil 1. 4. 11. 24. S. 129/44*. Manganese and manganiferous ores in 1923. Von Meyer. Miner. Resources. Teil 1. 5. 11. 24. S. 145/58*. Arsenic in 1923. Von Heikes und Loughlin. Miner. Resources. Teil 1. 13. 11. 24. S. 159/81. Rare metals in 1923. Von Hess. Miner. Resources. Teil 1. 29. 11. 24. S. 235/58. Secondary metals in 1923. Von Dunlop. Miner. Resources. Teil 1. 22. 11. 24. S. 259/76. Statistische Nachweisungen über die Erzeugung, Ein- und Ausfuhr, Verbrauch, Verwendung und sonstige Marktverhältnisse für Blei, Mangan, Arsenik, die seltenen Metalle Kobalt, Molybdän, Nickel, Tantal, Titan, Vanadium, Radium und Uran sowie für die Abfälle von Kupfer, Blei, Zink, Antimon, Zinn, Aluminium und Nickel.

Verkehrs- und Verladewesen.

Beschleunigung des Wagenverkehrs. Von Stroesner. Zg. V. Eisenb. Verw. Bd. 65. 2. 4. 25. S. 402/4. Kritische Beurteilung der Frage, ob der Wagendienst von den Verkehrsstellen oder von den Betriebsstellen der Eisenbahnverwaltung geleitet werden soll. Pendelwagen.

Die Schiffbarmachung des Oberrheins von Basel bis Straßburg. Zentralbl. Bauverw. Bd. 45. 25. 3. 25. S. 137/41. Einfluß des geplanten Rheinseitenkanals Basel—Straßburg auf den Grundwasserstand der Ländereien auf beiden Rheinufern und auf die Hochwassergefahr infolge der Verkiesung des Rheinbettes. Der Regulierungsentwurf. Die Rheinschiffahrtsinteressen. Die Rechtslage bezüglich der Pläne für den Ausbau des Großschiffahrtsweges Basel—Straßburg.

PERSÖNLICHES.

Bei dem Berggewerbegericht Dortmund sind der Bergrat Sassenberg in Dortmund unter Belassung in dem Amte als Stellvertreter des Vorsitzenden mit dem stellvertretenden Vorsitz der Kammer 5 (West-Dortmund) sowie der Bergrat Rosenberg in Dortmund und die Bergassessoren van Rossum in Duisburg und Meerbeck und Bickhoff in Dortmund unter Ernennung zu Stellvertretern des Vorsitzenden mit dem stellvertretenden Vorsitz, und zwar Rosenberg, Meerbeck und Bickhoff der Kammer 4 (Dortmund), van Rossum der Kammer 20 (Duisburg) dieses Gerichts betraut worden.

Gestorben:

am 17. April in Weitmar der frühere Direktor der Zeche General, Ludwig Massenez, im Alter von 74 Jahren.