

Scheibenbau unter Anwendung neuzeitlicher Fördermittel in einem flach gelagerten Ruhrkohlenflöz.

Von Dr.-Ing. E. Glebe, Essen.

Lagerungs- und Flözverhältnisse.

Auf der im nördlichen Ruhrbezirk gelegenen Zeche Auguste Victoria sind die Flöze Zollverein 1 und Zollverein 2 im nordöstlichen Teil des Grubenfeldes nur durch ein Zwischenmittel von rd. 15 cm Mächtigkeit getrennt, während im westlichen Teil der Abstand der beiden Flöze bis zu 15 m erreicht. Wie Abb. 1 erkennen läßt, beläuft sich der Abstand der beiden Flöze im Ruhrbezirk durchschnittlich auf 20 m, wobei der Abbau im allgemeinen keine Schwierigkeiten bereitet. Über Einzelheiten der Flözausbildung auf der genannten Schachtanlage gibt Abb. 2 Aufschluß. Danach beträgt die Gesamtmächtigkeit einschließlich der Zwischenmittel rd. 3,35 m, wovon auf Zollverein 1 etwa 1,10 m Kohle und 0,10 m Nachfall, auf Zollverein 2 insgesamt 2,15 m entfallen. Das Mittel zwischen den beiden Flözen setzt sich aus Kohle und Bergen zusammen und ist gebräch.

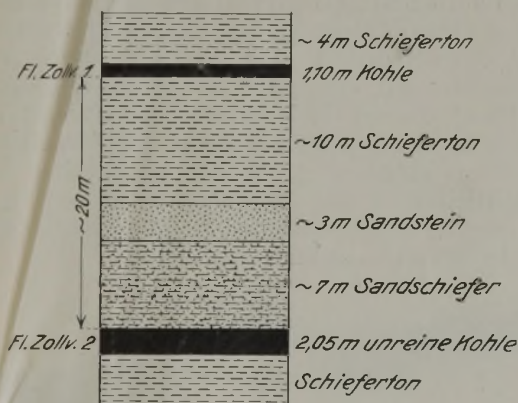


Abb. 1. Normalprofil der Flöze Zollverein 1 und Zollverein 2 im Ruhrbezirk.

Die Abbauführung in derart mächtigen Flözen gestaltet sich vielfach schwierig, und zwar nicht nur bei steilem Einfallen von etwa 80–90°, sondern auch bei mittlerm und flachem Einfallen, vor allem dann, wenn man Wert auf große flache Bauhöhen legt und mit Rücksicht auf den starken Abbaudruck der mächtigen Flöze gezwungen ist, für einen schnellen

Abbaufortschritt zu sorgen. Gegenüber den frühern Abbaufahrten haben sich zwar einzelne technische Neuerungen und Verbesserungen günstig ausgewirkt, so ist z. B. bei flach gelagerten Flözen die Einbringung des Bergeversatzes mit Blasluft oder durch Schleudern erleichtert worden. Andererseits machen sich jedoch, wenn die Flözmächtigkeit eine gewisse Grenze überschreitet, noch genügend Nachteile geltend, z. B. stärkerer Gebirgsdruck, erhöhte Stein- und Kohlenfallgefahr und erschwerte Herstellung des Ausbaus.

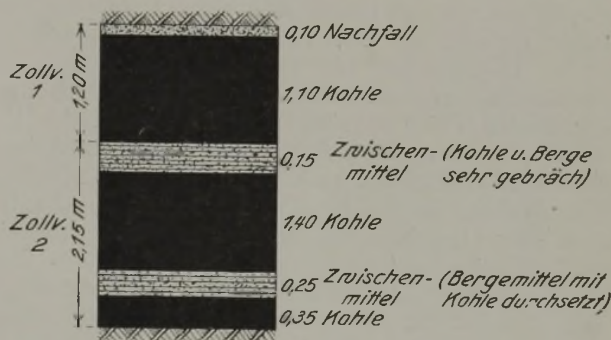


Abb. 2. Flözprofil von Zollverein 1 und Zollverein 2 auf der Zeche Auguste Victoria.

In Abb. 3 ist ein Profil durch die hier behandelte 5. östliche Abteilung wiedergegeben, das im einzelnen über die Lagerung der genannten sowie der andern Flöze unterrichtet. Das Einfallen beträgt in Höhe der dritten Sohle 15° und unterhalb der zweiten Sohle etwa 22°. Die gesamte flache Bauhöhe zwischen den beiden Sohlen weist bei einem Sohlenabstand von 100 m eine Länge von 360 m auf.

Beschreibung des Abbaufahrens.

Der ursprüngliche Plan, beide Flöze gemeinsam in ihrer Gesamtmächtigkeit abzubauen und den ausgekohlten Hohlraum mit Hilfe von Blasversatz zu verfüllen, mußte aufgegeben werden, weil die hangen-

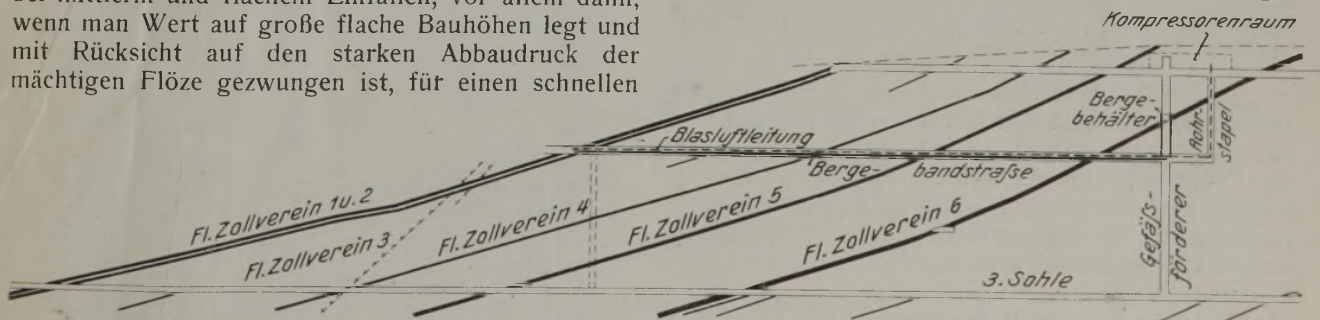


Abb. 3. Querprofil der 5. östlichen Abteilung.

676

gebirgsschichten nicht zu halten waren und kleinstückig hereinbrachen. Für die Entstehung des Druckes lassen sich keine nähern Gründe angeben, jedoch ist anzunehmen, daß in mächtigen Flözen infolge der weitergehenden Absenkung des Hangenden nicht nur ein stärkerer Druck in den offenen Feldern auftritt, sondern das Hangende auch zertrümmert wird, so daß es sein ursprünglich festes Gefüge verliert.

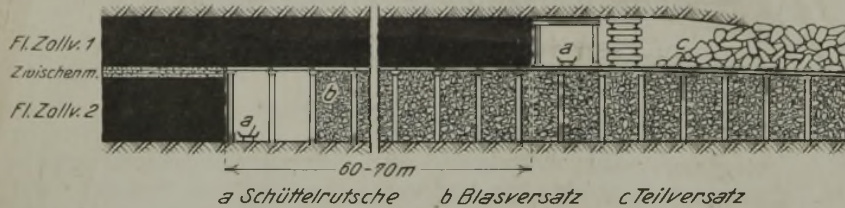


Abb. 4. Längsprofil durch den Scheibenbau.

Um der in der 5. östlichen Abteilung in den Flözen Zollverein 1 und 2 anstehenden Kohlenmenge nicht verlustig zu gehen, entschloß man sich, die beiden Flöze in Scheiben abzubauen, und zwar zunächst Zollverein 2 als Unterbank unter Zuhilfenahme von Blasversatz und dann Zollverein 1 als Oberbank unter Anwendung von Teilversatz. Abb. 4 zeigt in einem Längsschnitt die neue Abbauführung. Als zweckmäßigster Abstand zwischen den Kohlenfronten der beiden Flöze ergaben sich im Verlauf des Betriebes 60-70 m, so daß bei einem täglichen Abbaufortschritt von 0,90 m nach Ablauf von rd. 3 Monaten die Oberbank in den Bereich des bereits abgebauten Teils der Unterbank rückte. Voraussetzung für ein einwandfreies Gelingen dieser Abbauweise war, daß der Blasversatz im Flöz Zollverein 2 während dieser Zeitspanne standfest wurde. Beim Abbau der Oberbank mußte man in der Lage sein, den Strebausbau sowie die für den Teilversatz benötigten Schutzkasten standsicher auf den Versatz als Liegendes zu stellen, ohne die Strebsicherheit zu gefährden. Ein Versuch zeigte, daß der durch den Abbau ausgelöste Gebirgsdruck dem Versatz die nötige Festigkeit verlieh. Die gestellte Aufgabe des Abbaus in Scheiben war also gelöst.

Die Kohlenfront zwischen den beiden Sohlen wurde etwa 240 m oberhalb der dritten Sohle durch ein eingeschaltetes Ort 3 (Abb. 3) in zwei Abschnitte zerlegt. Die flachen Bauhöhen und die Abbaufortschritte der einzelnen Abbaubetriebspunkte sind aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich (s. auch Abb. 7).

Flöz	Zollverein 2		Zollverein 1	
	A	B	C	D
Abbaubetriebspunkt				
Flache Bauhöhe m	120	240	120	230
Täglicher Abbaufortschritt cm	90	90	90	90

Im Flöz Zollverein 1 wird etwa 10 m unterhalb von Ort 3 ein Begleitort mitgenommen; die Kohle zwischen den beiden Orten bleibt stehen (Abb. 6). Das Begleitort war einmal aus Gründen der Wetterführung erforderlich und ferner konnte es das für die Zuführung des Blasgutes benutzte Bergeband aufnehmen.



Abb. 6. Abbau der Oberbank (Zollverein 1).

Die Zwischenförderung wurde so ausgebildet, daß der Förderwagen die dritte Sohle als Hauptfördersohle für die Zwecke der Kohlen- und Bergeförderung nicht zu verlassen brauchte. Zur Anwendung kam das im Ruhrbezirk in vielen Fällen aufs beste bewährte Verfahren: Senkrechtförderer für die Abförderung der Kohlen, Gefäßförderung für die Zuführung der Berge in Verbindung mit Bändern in den Abbaustrecken. Gleichzeitig gestaltete sich durch das Ort die Abförderung der Kohlenmengen reibungsloser, die sich auf insgesamt rd. 1200 t täglich beliefen.

Abb. 5 veranschaulicht den Abbau der Unterbank. Die Hereingewinnung der Kohle erfolgt mit dem Abbauehammer, und zwar in der Weise, daß zunächst die Oberkohle mit dem 15 cm mächtigen Nachfall,

darauf das 25 cm starke Zwischenmittel und zum Schluß die Unterkohle gewonnen wird. Nachdem ein Feld in einer Breite von 1,80 m ausgekohlt worden ist, verbläst man es mit Waschbergen und gebrochenen Lesebergen. Wichtig ist hierbei, daß das Versatzgut dicht eingebracht wird und unmittelbaren Anschluß an die hangenden Schichten hat. Zur Erzeugung der Blasluft dienen zwei Niederdruck-Kolbenkompressoren, die in einem Raum auf der zweiten Sohle im Hangenden des Flözes Zollverein 6 aufgestellt sind (Abb. 3) und eine Ansaugleistung von je 13500 m³/h aufweisen. Es handelt sich um zwei von der Miag gebaute Niederdruck-Kompressoren, die Blasluft bis zu 0,6 atü liefern. Das Versatzgut wird durch die erwähnte Gefäßförderung, deren Leistung 144 t/h beträgt, von der dritten Sohle nach Ort 3 (Abb. 3) gehoben, hier mit Hilfe von Gummiförderbändern (/ in Abb. 7), die mit einer Geschwindigkeit von 1,7 m/s laufen, bis zu den in der Nähe der Abbaubetriebe liegenden Schleusen g gebracht und alsdann in die Blasluftleitung h eingeschleust. Sowohl der obere als auch der untere Betrieb im Flöz Zollverein 2 werden von der Blasversatzleitung i gespeist.

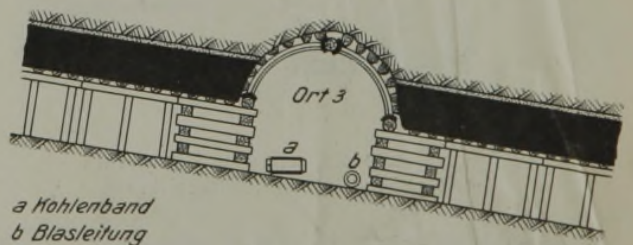


Abb. 5. Abbau der Unterbank (Zollverein 2).

Abb. 6 zeigt ein Profil von Ort 3 durch die bereits abgebaute Unterbank sowie die im Abbau befindliche Oberbank. Im Gegensatz zum Strebausbau der Unter-

bank, der schwebend eingebracht wird, ordnet man die Schalhälzer (abgeflachte Rundhölzer) für die Oberbank streichend an, und zwar unter Verwendung von hölzernen Stempeln, die auf kurze Schalhälzer von 40 cm Länge gesetzt werden. Das Hereinbrechen der Dachschichten geht bei Anwendung von Stahlkasten planmäßig vor sich. Die Beschaffenheit der Kohle in der Oberbank hat hinsichtlich der Festigkeit und des Sortenanfalls durch den vorhergegangenen Abbau der Unterbank keine wesentlichen Veränderungen erfahren.

Die Abförderung der Kohle erfolgt in den Streben A und C durch

Stauscheibenförderer (c in Abb. 7), in den Streben B und D durch die Schüttelrutschen e. Die Strebefördermittel geben ihre Kohle anschließend an die Kurzförderer d ab, und zwar an Gleitbandförderer, die zur



Abb. 7. Grundriß von Flöz Zollverein 1 und 2 (Förderbetrieb).

Abb. 9. Grundriß von Flöz Zollverein 1 und 2 (Wetterführung).

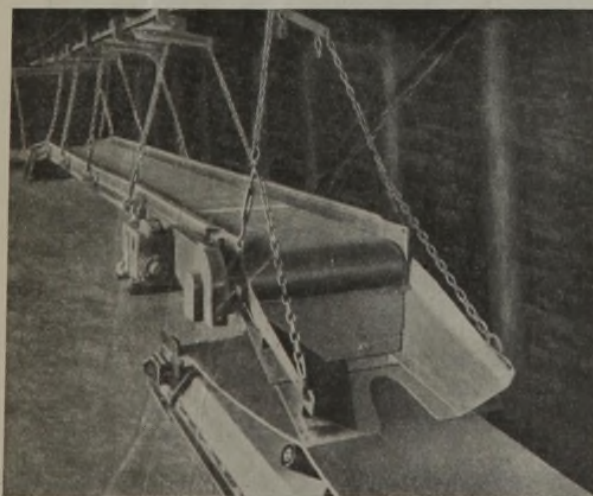


Abb. 8. Gleitbandkurzförderer.

Vermeidung einer kurzfristigen Verlängerung den Streckenmuldenbändern a vorgeschaltet sind. Die Gleitbandkurzförderer sind in der Regel, wie Abb. 8 zeigt, an den Kappen des Streckenausbaus in einer Rollschiene aufgehängt, so daß sie nach dem Nachreißen des Nebengesteins im zusammengebauten Zustand vorgezogen werden können. Die Gurte, deren Längen in den beiden vorliegenden Fällen 25 und 35 m betragen, laufen nicht, wie es sonst bei dieser Art von Fördermitteln üblich ist, auf Stützrollen, sondern gleiten auf gelenkig miteinander verbundenen Blechmulden. Das Kohlenband in Ort 3 entlädt auf den Seigerförderer k, dessen stündliche Höchstleistung 150 t beträgt. In der Sohlenstrecke werden die Kohlen über zwei Bänder, zwischen denen zur Überbrückung einer Verwerfung noch der Schleppförderer¹ b eingebaut ist, einer ortfesten Ladestelle im 5. östlichen Abteilungsquerschlag der dritten Sohle zugeführt. Stauscheibenförderer und Schüttelrutschenstrang liegen im Flöz Zollverein 2 in einer Flucht, so daß bei Förderstörungen an dem Kohlenband auf Ort 3 oder an dem Seigerförderer die Kohlen des obren Strebs von Flöz Zollverein 2

¹ Glückauf 70 (1934) S. 269.

jederzeit durch die Schüttelrutsche des untern Strebs zur Sohlenstrecke befördert werden können, was allerdings eine starke Überlastung bedeutet und nur vorübergehend als Aushilfe in Betracht kommt.

Die Versorgung mit Frischwetter erfolgt, wie aus Abb. 9 hervorgeht, für die untern Streben B und D sowie für den Streb A durch die Sohlenstrecke und für den Streb C durch den Blindschacht mit dem Seigerförderer. Die verbrauchten Wetter von D gelangen durch das Begleitort unterhalb von Ort 3 im Flöz Zollverein 1 und durch den Ortsquerschlag zu einer Abbaustrecke und einem Überhauen im Flöz Zollverein 4 der zweiten Sohle. Die Frischwetter des Strebs B bestreichen auch den Kohlenstoß von A und ziehen durch die Kopfstrecke im Flöz Zoll-

verein 1/2 auf der zweiten Sohle ab. Durch die gleiche Strecke werden auch die Wetter des Strebs C abgeführt. Die für einen wetterdichten Abschluß des Teilversatzes im Flöz Zollverein 1 gegen die Abbaustrecken benötigten Berge gewinnt man durch die Nachführung von blinden Strecken im Hangenden des genannten Flözes.

Zusammenfassung.

Nach Kennzeichnung der Lagerungs- und Flözverhältnisse wird der auf der Zeche Auguste Victoria in den Flözen Zollverein 1 und 2 eingeführte Scheibenbau geschildert, bei dem in weitgehendem Maße die neuzeitlichen Fördermittel Anwendung finden.

Der Arbeitsverbrauch von Leonard-Fördermaschinen in Abhängigkeit von ihrer Nennleistung und Ausnutzung.

Von Dr.-Ing. H. Koch, Elektroingenieur beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen, Essen. (Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Der spezifische Arbeitsverbrauch von Fördermaschinen ist weder für eine bestimmte Art der Antriebsmaschine noch für eine bestimmte Fördermaschine ein fester Wert.

Bei elektrischen Antriebsmaschinen kennt man weder Schäden noch Abnutzungs- und Alterungserscheinungen, die sich auf den Arbeitsverbrauch auswirken. Die Fahrtreglereinstellung ist für alle Belastungsbedingungen gleich günstig und die Steuerungsweise des Maschinenführers praktisch ohne Einfluß. Der spezifische Arbeitsverbrauch beim elektrischen Antrieb wird daher bei Nennbeanspruchung der Fördermaschinen ausschließlich bestimmt durch die Maschinenleistung und ist bei einer bestimmten Fördermaschine nur abhängig von der Ausnutzung in längerer Betriebszeit.

Bei Dampfmaschinenantrieb sind außerdem noch von Einfluß der Betriebszustand, d. h. der mit dem Betriebsalter zunehmende Verschleiß an Steuer- und Dichtungsteilen, die mehr oder weniger günstige Fahrtreglereinstellung, die Steuerungsweise durch den Maschinenführer und der Dampfzustand.

Die Gewährleistung in Angeboten der Herstellerfirmen bezieht sich meist nur auf die Nennbeanspruchung der Fördermaschinen, d. h. auf die Förderung der Berechnungsüberlast über einen bestimmten Förderweg unter Einhaltung eines vorgeschriebenen Fahrdiagramms und der Mindestförderpause, die zur Erzielung der stündlichen Höchstzugzahl eingesetzt worden ist.

Bei kurzzeitigen Abnahmeversuchen lassen sich diese gewährleisteten Werte fast immer nachweisen, wenn auf die Einhaltung der Berechnungsgrundlagen durch eine vorbereitete flotte Förderung geachtet wird.

Diese so ermittelten Werte bilden keine Grundlage zur Errechnung des jährlichen Arbeitsverbrauches für Wirtschaftlichkeitsberechnungen, weil Fördermaschinen im allgemeinen in langer Betriebszeit nur zum geringen Teil ausgenutzt werden, wodurch sich ein geringerer Jahreswert für den Gesamtwirkungsgrad oder ein entsprechend höherer Wert für den spezifischen Arbeitsverbrauch ergibt als bei Nennbeanspruchung.

Für die Ausnutzung ist bestimmend: 1. das Verhältnis $\frac{N_m}{N}$, der mittlern Überlast sämtlicher Züge in der betrachteten Betriebszeit zur Berechnungsüberlast, oder unter Berücksichtigung der für alle Fördermaschinen verschiedenen mechanischen Reibung das Verhältnis $\frac{N_m + R}{N + R}$ und 2. das Verhältnis $\frac{z_m}{z}$, der mittlern stündlichen Zugzahl als Mittelwert über die gesamte Betriebszeit zum Höchstwert der stündlichen Zugzahl, das gleich ist dem Verhältnis $\frac{T_z}{T_{z_m}}$, der Mindestzugzeit zur mittlern Zugzeit.

Für elektrisch angetriebene Fördermaschinen lassen sich Betriebskennlinien aufstellen, die den Arbeitsverbrauch in gesetzmäßige Abhängigkeit von den verschiedensten Betriebsbedingungen bringen und mit deren Hilfe eine schnelle und genaue rechnerische Bestimmung des Arbeitsverbrauches bei beliebiger Fördermaschinenausnutzung möglich ist.

Als Ausgang des Bestimmungsverfahrens dienen die Nennwerte der Fördermaschine, vor allem die Nennüberlast, die in eindeutiger Weise die thermische Ausnutzung der Hauptwicklungen der elektrischen

Nr.	Bezeichnung der Förderanlage	Herstellerin	Fördermaschine in Betrieb seit
1	Zentralschacht Zollverein 12, südliche Fördermaschine ¹	SSW	1932
2	Thyssen, Schacht 2 ²	SSW	1931
3	Graf Moltke, Schacht 3 und 4 ³	AEG	1931
4 und 5 ²	Minister Stein, Schacht 4	SSW	4 seit 1926 5 seit 1932
6	Auguste Victoria, Schacht 4	AEG	1931
7	Zollverein, Schacht 10, westliche Förderung	SSW	1914
8	Zeche Königin Elisabeth, Schacht Emil	SSW	1912
9	Rheinlbe, Schacht 2	AEG	1907
10	Bonifacius, Schacht 2	BEW	1920
11	Dahlbusch, Schacht 7	SSW	1914
12	Consolidation, Schacht 8	AEG	1910

¹ Von gleicher Ausführung wie die nördliche Fördermaschine desselben Schachtes. — ² An diesen Maschinen sind nur Messungen zur Bestimmung der mechanischen Reibung vorgenommen worden. — ³ Drei Fördermaschinen von gleicher Ausführung.

Maschine bestimmt. Die hier behandelten Untersuchungen sind an den vorstehend bezeichneten Fördermaschinen durchgeführt worden.

Verzeichnis der Formelzeichen.

A	kWh	Arbeit, im besondern Arbeitsverbrauch für ein Treiben
A_h	kWh	gewonnene elektrische Arbeit während eines Treibens beim Einhängen einer Überlast
ΔA	kWh	Unterschied des Arbeitsverbrauches für ein Treiben beim Fördern der Nennüberlast und einer beliebigen Überlast
A_N	PS ^h	Schachtarbeit = Nutzarbeit
ΔA_N	PS ^h	Unterschied der Schachtarbeit von Treiben mit Nennüberlast und einer beliebigen Überlast
A_R	kWh	Arbeit der mechanischen Reibung
A_V	kWh	Gesamtarbeitsverluste während eines Treibens
A_L	kWh	Umformerleerlaufarbeit
E_K	V	Klemmenspannung des Fördermotors
F	m ²	Grundflächen beider Körbe
H	m	Förderweg = Teufe + Abstand zwischen Rasenhängebank und Hängebank
L	kW	Leistung
L_a	kW	abgegebene Leistung
L_e	kW	eingeführte Leistung, im besondern vom Steuermotor aufgenommene Leistung
L_{eff}	kW	Wirkleistung der Leonard-Maschinen
L_L	kW	Leerlaufleistung des Steuerumformers
L_N	kW	Nutzleistung
L_P	kW	Leistung der Geschwindigkeitsänderung
L_R	kW	Leistung der mechanischen Reibung
M	mkg	Gesamtdrehmoment
M_N	mkg	Nutzdrehmoment
M_P	mkg	Beschleunigungs- oder Verzögerungsdrehmoment
M_R	mkg	Reibungsdrehmoment
M_{st}	mkg	statisches Drehmoment
M_{eff}	mkg	Wirkdrehmoment des Fördermotors
N	kg (t)	Nennüberlast = Berechnungsüberlast, die der Bemessung der elektrischen Maschinen zugrunde gelegt worden ist
N_m	kg (t)	mittlere Überlast (Durchschnittswert während einer längern Betriebszeit)
N_x	kg (t)	beliebige Überlast = Unterschied beider Korbbelastungen
Q	m ²	Schachtquerschnitt
R	kg	die mechanische Reibung einer Förderanlage
$S = S_1 + S_2$	kg	Gesamtseilzug = Summe beider Seilspannungen
T	s	Zeitdauer eines Treibens (ohne Förderpause)
T_z	s	Gesamtzugdauer (einschl. Nennförderpause)
T_{zm}	s	mittlere Gesamtzugdauer, Durchschnittswert während einer längern Betriebszeit
V	kW	Leistungsverlust in einem Maschinenteil der elektrischen Maschinen
a	kg	Anfangswert der mechanischen Reibung
b		Luftreibungsfestwert der mechanischen Reibung
$c = \frac{b}{F}$		Luftwiderstandsziffer der mechanischen Reibung

bezogen auf die Treibmittelwelle

i	A	Ankerstrom der Gleichstrommaschinen
i_{eff}	A	Wirkstrom der Gleichstrommaschinen
n		Anzahl der Böden eines Förderkorbes
n_{max}		Höchst Drehzahl des Fördermotors
t	s	die Zeit
t_b	s	Beschleunigungszeit eines Treibvorganges
t_m	s	Fahrzeit bei voller Geschwindigkeit
t_v	s	Verzögerungszeit eines Treibvorganges
t_p	s	Dauer der Förderpause
$v = \frac{ds}{dt}$	ms ⁻¹	beliebige Fördergeschwindigkeit
v_{max}	ms ⁻¹	Fördermaschinenhöchstgeschwindigkeit und Höchstfördergeschwindigkeit eines Fahrdiagramms
w	ms ⁻¹	mittlere Wettergeschwindigkeit
z		stündliche Zugzahl bei Einhaltung der Nennförderpause
z_m		mittlere stündliche Zugzahl (Durchschnittswert während einer längern Betriebszeit)
η	%	Wirkungsgrad (Leistungs- und Arbeitsverhältnisse), im besondern Gesamtwirkungsgrad der Fördermaschine
η_{el}	%	Gesamtwirkungsgrad eines Leonard-Maschinensatzes
η_m	%	mechanischer Wirkungsgrad (»Schachtwirkungsgrad«)

Die Zeiger F, D, M bei A, V, L und η nehmen Bezug auf Fördermotor, Steuerdynamo und Steuermotor. Der Zeiger mom kennzeichnet Augenblickswerte.

Die Nennwerte der Förderanlage als Grundlagen für die Leistungsbemessung der elektrischen Maschinen.

Die Bedeutung der Berechnungsgrundlagen für Fördermaschinen als Ausgang für das zu entwickelnde Bestimmungsverfahren möge an Hand der Abb. 1 durch die Betrachtung ihres Einflusses auf die Bemessung der drei elektrischen Maschinen des Leonardsatzes dargelegt werden.

Nach Bestimmung des Fördergeschwindigkeitsverlaufes, den man aus der verlangten stündlichen

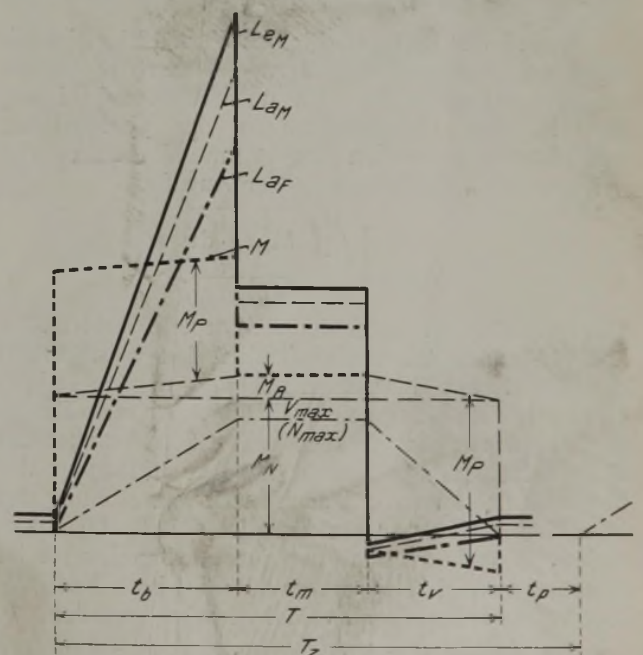


Abb. 1. Theoretisches Belastungsdiagramm für eine Förderanlage mit vollständigem Seilausgleich.

Beim spezifischen Arbeitsverbrauch, sonst kWh.

Höchstzugzahl bei gegebenem Förderweg und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit feststellt, ergibt sich das Drehmoment an der Fördermaschinenwelle bei Nennbelastung als Summe des Nutzdrehmoments der Nennüberlast, dem Drehmoment der mechanischen Reibung und dem Beschleunigungs- oder Verzögerungsdrehmoment unter Berücksichtigung des Vorzeichensinnes. Da man das Reibungsdrehmoment nach S. 955 aus der Fördergeschwindigkeit und der Nennüberlast und die Drehmomente der Geschwindigkeitsänderung aus dieser und den zu bewegenden Massen ermittelt, deren Größe nach Abb. 2 von der Nennüberlast abhängt, ist der Verlauf des Drehmomentes an der Fördermaschinenwelle in der Hauptsache durch die Nennüberlast festgelegt.

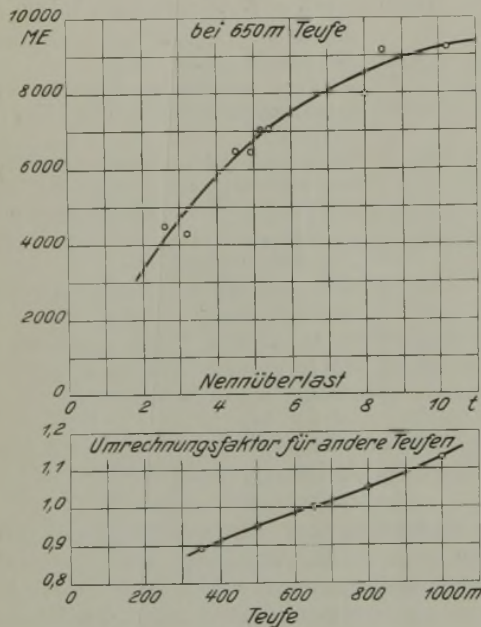


Abb. 2. Rechnerisch ermittelte Masseneinheiten, quadratisch bezogen auf Seilmitte, für Flurfördermaschinen mit unmittelbar gekuppeltem Fördermotor bei Nennbelastung der Körbe.

Wegen der fast geradlinigen Verhältnisgleichheit zwischen Drehmoment und Ankerstrom der Gleichstrommaschinen ergibt sich unter Berücksichtigung der in den Hauptwicklungen der Gleichstrommaschinen entstehenden Stromwärme als Dauer- oder Wirkwert des Drehmoments der Ausdruck

$$M_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{\int_0^T M_{\text{mom}}^2 \cdot dt}{T_z}}$$

Die Nennüberlast, unter der die normale Kohlennutzlast verstanden sei, erschöpft nicht den Wärmeinhalt der Wicklungen bis zur Erreichung der zulässigen Grenzerwärmungen, weil auch die schwereren Bergezüge berücksichtigt werden müssen und außerdem Sicherheitszuschläge sowohl in der Bemessung der Maschinenleistungen als auch in der Berechnung der Maschinenwicklungen erforderlich sind. Im allgemeinen kann bei Einhaltung der Förderzeitwerte im Durchschnitt mit einer etwa 20–25%igen Nutzlastreserve als dauernder Überlast gerechnet werden.

Die Dauer- oder Wirkleistung des Fördermotors in kW ist $L_{\text{eff}} = 0,00103 \cdot M_{\text{eff}} \cdot n_{\text{max}} = i_{\text{eff}} \cdot E_{K_{\text{max}}} \cdot \eta_F$. Die Wirkleistung der Steerdynamo ist gleich der

des Fördermotors, vermehrt um dessen Wirkleistungsverluste, $L_{\text{effD}} = \frac{L_{\text{effF}}}{\eta_F} = i_{\text{eff}} \cdot E_{K_{\text{max}}}$. Die Dauerleistung des Steermotors ergibt sich aus den an die Steerdynamo abzugebenden Augenblicks-Leistungswerten, denen die Stromaufnahme im Ständer und Läufer ungefähr geradlinig verhältnisgleich ist, zu L_{effM}

$= \sqrt{\frac{\int_0^T L_{\text{a mom}}^2 \cdot dt}{T_z}}$. Aus dem Vergleich der beiden Ausdrücke für die Leistungen der Gleichstrommaschinen und des Drehstrommotors erklärt sich die überraschende Tatsache, daß die auf den Leistungsschildern angegebenen Leistungen von Steermotoren in den meisten Fällen erheblich kleiner sind als die der Gleichstrommaschinen.

Die elektrischen und mechanischen Leistungsverluste während eines Förderspieler.

Der Augenblickswert der Leistungsaufnahme am Steermotor ist $L_{\text{e mom}} = (L_N \pm L_P + \Sigma V + R)_{\text{mom}}$. Im Abschnitt der Fahrzeit mit stetiger Höchstgeschwindigkeit verschwinden bei vollständigem Seilausgleich die Leistungswerte für die Geschwindigkeitsänderung, und die übrigen Leistungswerte nehmen in dieser Fahrzeit unveränderliche Beträge an. Die Gesamtheit der elektrischen Leistungsverluste besteht aus einer größeren Anzahl von Einzelverlusten, die zu vier in bestimmter Weise vom Förderbetriebszustand abhängigen Verlustgruppen zusammengefaßt werden können, und zwar: Gruppe I. Die gesamten Umformerleerlaufverluste einschließlich der Erregerleistung des Fördermotors. Diese Verluste sind unabhängig von der Korbbelastung und der augenblicklichen Fördergeschwindigkeit und sind während des Förderspieler konstant. Sie ergeben in den Förderpausen die Stillstandsverluste. Gruppe II. Die Kupferverluste in den Hauptstromwicklungen der beiden Gleichstrommaschinen einschließlich der Zusatzverluste und der Bürstenübergangsverluste. Diese ändern sich zusammen quadratisch mit dem Drehmoment an der Treibmittelwelle. Gruppe III. Die Eisenverluste des Fördermotors und der Steerdynamo, die Bürstenreibung des Fördermotors und die Erregerleistung der Steerdynamo. Diese Verluste sind insgesamt ungefähr quadratisch abhängig von der Klemmenspannung der Gleichstrommaschinen, also auch von der Fördergeschwindigkeit. Gruppe IV. Die Kupferverluste in der Ständer- und Läuferwicklung des Steermotors einschließlich der Zusatzverluste. Diese Verluste sind quadratisch proportional der vom Steermotor an die Steerdynamo abgegebenen Leistung, also im gleichen Verhältnis abhängig von dem jeweiligen Produkt zugehöriger Augenblickswerte von Drehmoment und Fördergeschwindigkeit.

In der Fahrzeit mit Fördermotor-Höchstgeschwindigkeit sind die elektrischen Maschinen bei Förderung der Nennüberlast ungefähr mit voller Leistung belastet. Dann gelten für den gesamten elektrischen Leonard-Maschinensatz die in Abb. 3 sowohl über der Fördermotorwirkleistung als auch über der Nennüberlast aufgetragenen Wirkungsgrade.

Diese Werte sind ermittelt worden aus Prüffeld-Einzelmessungen und eigenen Messungen des Verfassers an Maschinen grundverschiedener Auslegung,

die von mehreren Herstellerfirmen stammen und zum Teil erst vor wenigen Jahren aufgestellt worden, zum Teil mehr als 25 Jahre in Betrieb sind. Die Wirkungsgrade gelten auch dann noch für den genannten Fahrabschnitt, wenn die Maschinen höher oder niedriger als angenommen belastet sind, weil sich die Wirkungsgrade elektrischer Maschinen in weitem Bereich beiderseits des Nennmoments oder der Nennleistung nur wenig ändern.

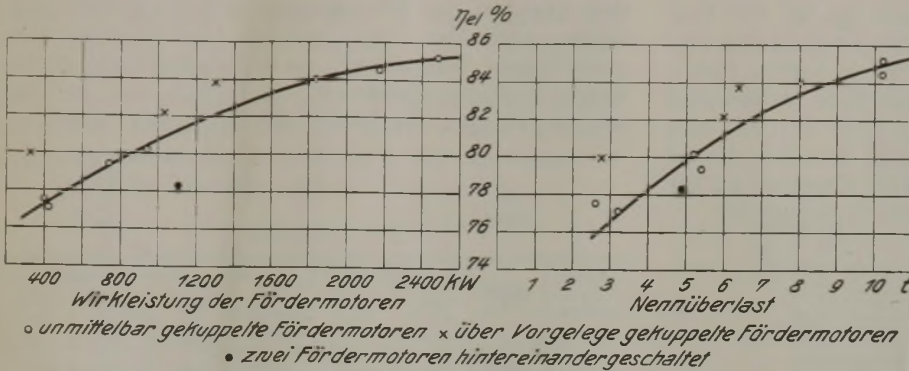


Abb. 3. Gesamtwirkungsgrad von Leonard-Maschinensätzen bei Nennleistungsbeanspruchung der Gleichstrommaschinen und 75° Wicklungstemperatur.

Die mechanischen Leistungsverluste, welche die Luft- und Lagerreibung der eigentlichen Fördermaschine und der Seilscheiben, ferner den Luftwiderstand der Körbe im Schacht und die Spurlattenreibung umfassen, folgen dem Gesetz $R = a + bv^2$, worin $b = c \cdot F$ ist.

Als Ergebnis eingehender Messungen des Verfassers an den aufgeführten 12 Fördermaschinen von verschiedensten Abmessungen ist die Sonderform gefunden worden. $R = 20 + 0,003 S + 0,65 \sqrt[3]{\frac{n}{Q}}$ $\cdot F (v^2 + w^2)^{1/2}$, die sich in erster Annäherung auf die einfachere Form $R = 60 + 0,015 N + \sqrt[3]{\frac{n}{Q}} \cdot F \cdot v^2$ bringen läßt. Unter Vernachlässigung des vom freien Schachtquerschnitt ausgeübten Einflusses kann der Luftreibungsfaktor wegen der Beziehungen zwischen dem Korbfassungsvermögen und der normalen Nutzlast in Abhängigkeit von der Nennüberlast nach Abb. 4 dargestellt werden.

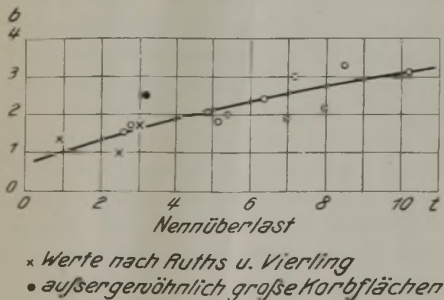


Abb. 4. Abhängigkeit der Luftreibungskonstanten b von der Nennüberlast.

¹ Die Entwicklung dieser Reibungsgleichung wird demnächst in der Zeitschrift Elektrizität im Bergbau ausführlich behandelt.

Arbeitsverluste und Arbeitsverbrauch während des Treibens, abhängig von der Maschinenausnutzung.

Der Arbeitsverbrauch für einen Treibvorgang ist $A = \int_0^T L_{e,mom} dt$. Abb. 5 veranschaulicht durch ein versuchsmäßig an einer der untersuchten Fördermaschinen für 10,2 t Nennüberlast aufgenommenes Belastungsdiagramm die Größe und Gestaltung des Arbeitsverbrauches und seine Aufteilung in die Hauptarbeitsanteile.

Aus der Abbildung ist zu ersehen, daß die Beschleunigungsarbeit während der Verzögerungszeit restlos wiedergewonnen wird. Ein kleiner Teil davon dient zur Deckung der Maschinenverluste im Abschnitt der Arbeitsrückgewinnung auf dem Wege vom Seil zum Netz.

In den folgenden Unterabschnitten wird die Abhängigkeit des Arbeitsverbrauches von der

verschiedenen Ausnutzung, aufgenommen an derselben Fördermaschine, als Beispiel gezeigt. Die in den Abbildungen dargestellten Kennlinien des Arbeitsverbrauches sind kennzeichnend für alle Leonard-Fördermaschinen. Die Abhängigkeit der Kennzahlen dieser Charakteristiken von der Nennleistung der Fördermaschinen wird auf S. 958 behandelt. Es sei noch darauf hingewiesen, daß in den folgenden Schaubildern und Zahlentafeln Zahlenwerte für den Blindarbeitsverbrauch angegeben sind, auf den im Text nicht näher eingegangen wird, für den aber, wie den Darstellungen zu entnehmen ist, sinngemäß ähnliche kennzeichnende Beziehungen gelten wie für den Wirkarbeitsverbrauch¹.

¹ Näheres hierüber ist der Dissertation des Verfassers »Verluste und Arbeitsverbrauch von Leonard-Hauptschachtfördermaschinen in Abhängigkeit von ihrer Nennleistung und Ausnutzung«, Aachen 1935, zu entnehmen.

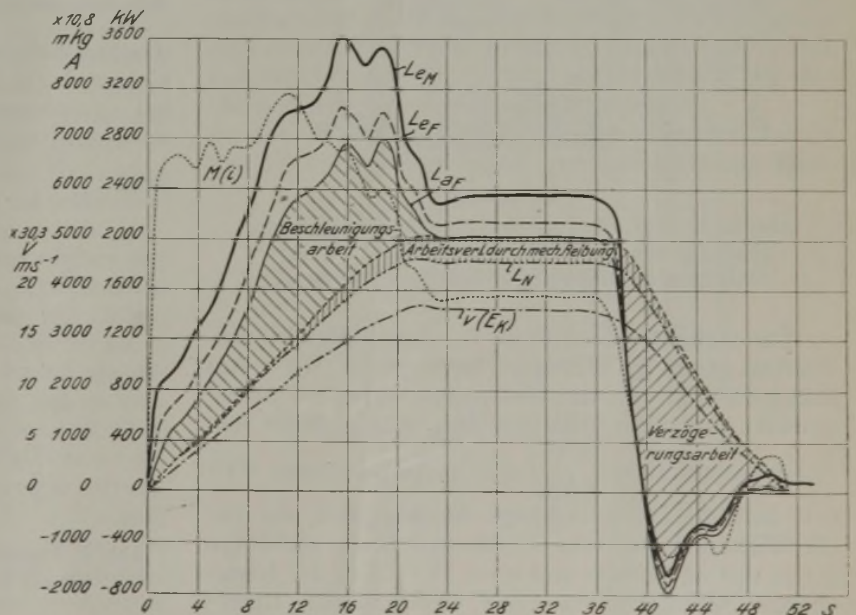


Abb. 5. Aufteilung des Arbeitsverbrauches für ein Treiben in Nutzarbeit und Hauptarbeitsverluste bei Nennbelastung der Fördermaschine ($N = 10374 \text{ kg}$, $v_{max} = 18 \text{ ms}^{-1}$, $H = 621,3 \text{ m}$).

Die Abhängigkeit von der Überlast bei bestimmter Höchstfördergeschwindigkeit und Teufe.

Bei der Versuchsreihe zur Ermittlung dieser Kennlinien wurde das durch die Fahrtreglerkurven und die äußerste Steuerhebellage gegebene Fahrtdiagramm möglichst eingehalten. Die Erhöhung der Überlast erfolgte dadurch, daß man auf dem eingehängten Korb die Belastung durch leere Wagen beibehielt und auf dem fördernden Korb nacheinander leere Wagenbodenweise gegen beladene Wagen auswechselte. Die Versuchszüge wurden in beiden Richtungen gefahren. Der Unterschied des Arbeitsverbrauches in beiden Fahrtrichtungen bei Leertrieb entsprach dem Unterschied der hierbei geleisteten Schachtarbeit, die sich aus dem Gewichtsunterschied der Körbe und dem der darauf stehenden leeren Wagen ergab. Das Ergebnis ist für die genannte Förderanlage in Abb. 6 dargestellt.

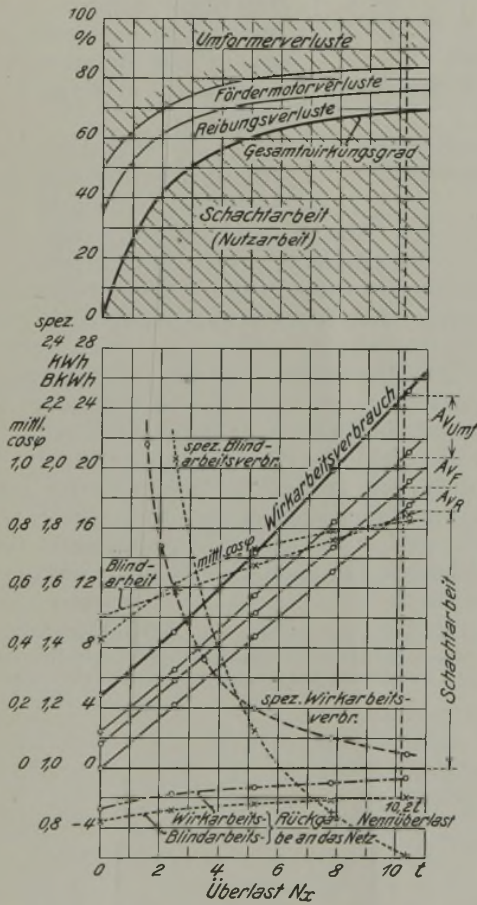


Abb. 6. Arbeitsverbrauch und Hauptarbeitsverluste, abhängig von der Überlast bei 18 ms⁻¹ Höchstfördergeschwindigkeit und 621,3 m Förderweg.

Der Arbeitsverbrauch ist in weitem Bereich der Überlast genau geradlinig verhältnismäßig. Diese Abhängigkeit gilt für alle Fördermaschinen und unterscheidet sich nur verhältnismäßig wenig durch das Neigungsverhältnis $\frac{\Delta A}{\Delta A_N}$, das im vorliegenden Fall 0,90 beträgt. Die geradlinige Abhängigkeit, die für die Wirkarbeit bei allen Fördermaschinen allerdings genau nur im Bereich von etwa 25–125% der Nennüberlast Gültigkeit hat, läßt sich aus der Untersuchung der einzelnen Arbeitsanteile ableiten. Die Schachtarbeit ist der Überlast genau geradlinig verhältnismäßig. Die Arbeitsverluste durch die mecha-

nische Reibung, die von der Drehzahl abhängigen Arbeitsverluste der Verlustgruppe III und die in den Umformerverlusten enthaltenen Arbeitsverluste der Gruppe I sind wegen des unveränderlichen Geschwindigkeitsdiagramms konstant. Veränderlich sind nur die Arbeitsverluste in den Hauptstromwicklungen der Gleichstrommaschinen und des Steuermotors, von denen auf die ersten, die der Verlustgruppe II angehören, der Hauptanteil entfällt. Diese Verluste, die dem Quadrat des Wirkstromes verhältnismäßig sind, weisen nach Abb. 7 nur geringe Abweichungen vom geradlinigen Verlauf auf, so daß dadurch die geradlinige Verhältnismäßigkeit $A = f(N_x)$ nur im Abschnitt geringer Überlasten sichtbar gestört wird.

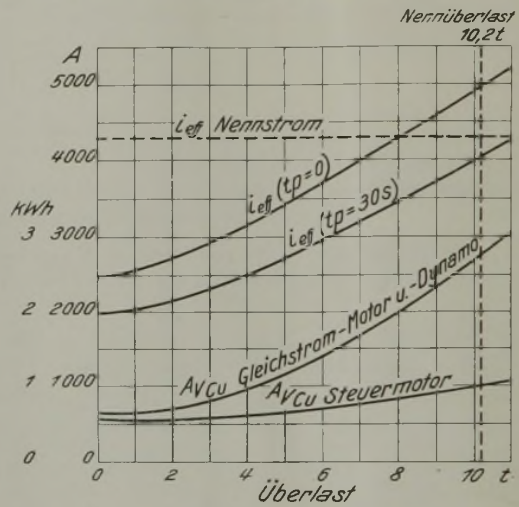


Abb. 7. Effektive Strombelastung der Gleichstrommaschinen-Wicklungen und Arbeitsverluste im Kupfer der Gleichstrommaschinen und des Steuermotors.

Die wirtschaftliche Arbeitsweise des Fördermotors und des Steuermotors geht aus Abb. 8 hervor. Darin ist der Verlauf der Arbeitswirkungsgrade dargestellt, die aus der Arbeitsabgabe und der Arbeitsaufnahme während des Treibens errechnet worden sind. In derselben Abbildung ist auch der mechanische Arbeitswirkungsgrad $\frac{A_N}{A_N + A_R}$ eingetragen. Die elektrischen Arbeitswirkungsgrade sind selbstverständlich kleiner als die Leistungswirkungsgrade der Maschinen bei Nennleistung, und der mechanische Arbeitswirkungsgrad ist größer als der »Schachtwirkungsgrad« $\frac{N}{N + R}$.

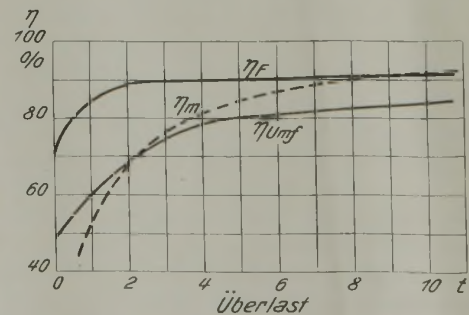


Abb. 8. Arbeitswirkungsgrade der Hauptmaschinenteile für ein Treiben, H = 621,3 m, v_{max} = 18 ms⁻¹, abhängig von der Überlast.

In Abb. 6 oben sind die Nutzarbeit und die Hauptarbeitsverluste in Hundertteilen des Gesamt-

verbrauches aufgezeichnet. Die Begrenzungskurve der Schachtarbeitsfläche stellt unmittelbar den Gesamtwirkungsgrad der Fördermaschine dar.

Die Herstellung von Teillasten, wie sie bei den Versuchszügen vorgenommen wurde, entspricht nicht dem häufigen betriebsmäßigen Zustandekommen von Teilüberlasten durch Fördern der vollen Nutzlast bei gleichzeitigem Einhängen von Versatzgut und Material. Die Belastung der elektrischen Maschinen und die Höhe der dadurch verursachten Verluste richten sich aber nur nach dem Drehmoment an der Treibmittelwelle ohne Rücksicht darauf, durch welche Seilzüge dieses zustande kommt. Den versuchsmäßigen Nachweis erbringen die an einer andern Fördermaschine ermittelten Zahlenwerte der Zahlentafel 1 (N = 4880 kg, H = 689 m).

Zahlentafel 1.

Korbbelastungen		Überlast	Arbeitsverbrauch	Korbbelastungen		Überlast	Arbeitsverbrauch
nördl. Korb	südl. Korb			nördl. Korb	südl. Korb		
kg	kg	kg	kWh	kg	kg	kg	kWh
2100	1820	280	3,49	6680	6400	280	3,47
3245	1820	1425	5,91	6680	5255	1425	5,92
4390	1820	2570	8,53	6680	4110	2570	8,55
5535	1820	3715	11,40	6680	2965	3715	11,35
6680	1820	4860	14,20				

Die Abhängigkeit von der Höchstfördergeschwindigkeit bei bestimmter Überlast und Teufe.

Die Lastförderzüge, die zum weitaus größten Teil für den Arbeitsverbrauch einer Schachtförderung maßgebend sind, werden im allgemeinen mit der Maschinen-Höchstgeschwindigkeit gefahren, so daß eine geringere Fördergeschwindigkeit nur für die planmäßige und die außergewöhnliche Seilfahrt und für Fahrten in Betracht kommt, die der Instandsetzung sowie der Schacht- und Seilprüfung dienen. Nicht selten wird aber auch nur von Sohle zu Sohle gefördert oder eine Fördermaschine für eine größere, erst später zu erreichende Teufe ausgelegt, zunächst aber nur für eine geringere Teufe benutzt, bei der eine größere Höchstgeschwindigkeit nicht zur Geltung kommen kann. Dann wird also betriebsmäßig, zuweilen viele Jahre lang mit einer Höchstgeschwindigkeit gefördert, welche die Befähigung der Maschine längst nicht erreicht. Dieser Fall kann auch eintreten, wenn infolge des Nachlassens der Förderleistung nur eine geringere Anzahl von Zügen in der Schicht zu fahren sind. In solchen Fällen wird eine einsichtige Betriebsleitung das Fahrtdiagramm der zu leistenden Förderung anpassen. Die Herabsetzung der Geschwindigkeit bedeutet Schonung der Spurlatten und Förderseile und für die Netzbelastung Verkleinerung der Anfahrlastspitzen in zeitlicher Dauer wie Größe.

Mit der Verringerung der Fahrhöchstgeschwindigkeit nehmen im Gleichlaufabschnitt mit Ausnahme der stetigen Verluste der Gruppe I sämtliche andern Verluste in bestimmtem Grade ab (auch die hauptsächlich durch die Überlast bestimmten Kupferverluste der Gruppe II infolge der Verminderung des Stromanteils für die mechanische Reibung und der Kürzung der Beschleunigungszeit). Die Förderzeit wächst dabei zunächst in geringem, schließlich aber in immer stärkerem Maße. Der Ausdruck für die Arbeitsverluste

$$A_v = \int_0^T (R + \Sigma V)_{\text{omom}} \cdot dt$$
 ist demnach ein Produkt aus zwei Faktoren, die in einem gewissen Maße umgekehrt

verhältnismäßig sind. Bei einer bestimmten Fahrhöchstgeschwindigkeit muß der Gesamtarbeitsverlust also einen Mindestwert annehmen und damit auch, wegen der Unveränderlichkeit der Schachtarbeit, der gesamte Arbeitsverbrauch, wie Abb. 9 veranschaulicht.

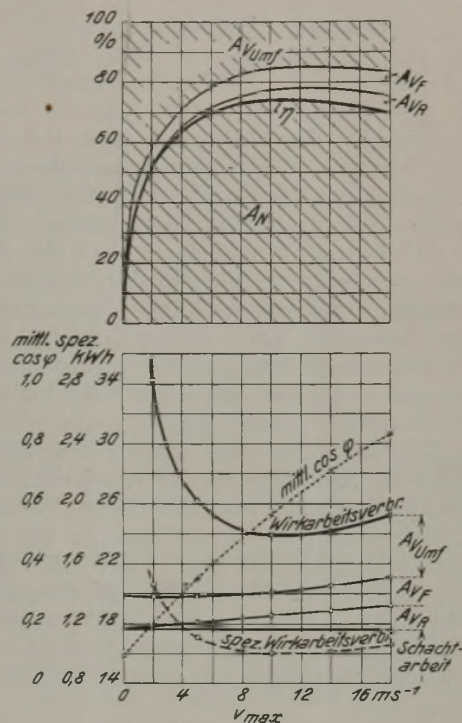


Abb. 9. Arbeitsverbrauch und Hauptarbeitsverluste, abhängig von verschiedenen Höchstfördergeschwindigkeiten bei 10374 kg Überlast und 621,3 m Förderweg.

Die Fahrhöchstgeschwindigkeit, die den geringsten Arbeitsverbrauch oder den höchsten Maschinenwirkungsgrad ergibt, ist bei gegebenem Förderweg unabhängig von der Überlast. Sie liegt bei mittleren Teufen bei drei Vierteln (kleinere Maschinen-Höchstgeschwindigkeit) bis zwei Dritteln (größere Maschinen-Höchstgeschwindigkeit) der Höchstgeschwindigkeit der Maschine. Der von der Fahrhöchstgeschwindigkeit praktisch unabhängige Wirkungsgrad liegt dementsprechend im Bereich von $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ bis zur vollen Maschinen-Höchstgeschwindigkeit, der also die Seilfahrzüge in jedem Falle umfaßt.

Die Arbeitswirkungsgrade der Hauptmaschinenteile für die in Abb. 9 wiedergegebene Belastung sowie

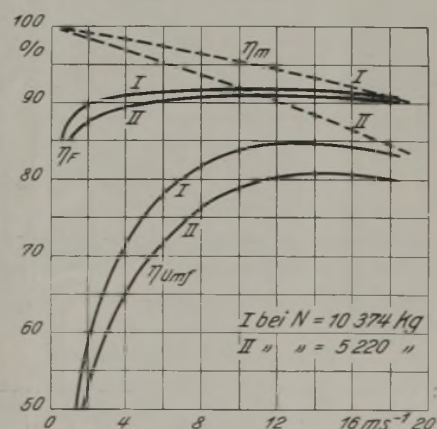


Abb. 10. Arbeitswirkungsgrade der Hauptmaschinenteile für ein Treiben (H = 621,3 m), abhängig von der Förderhöchstgeschwindigkeit.

auch für die Förderung der annähernden Halblast sind in Abb. 10 aufgezeichnet.

Die Abhängigkeit vom Förderweg bei bestimmter Überlast und Höchstfördergeschwindigkeit.

Die Änderung des Förderweges bedeutet bei gegebenem Beschleunigungs- und Verzögerungsverlauf und Beibehaltung der Höchstfördergeschwindigkeit eine mit dem Förderweg verhältnismäßige Änderung der Fahrzeit mit voller Geschwindigkeit. Bei einer bestimmten Überlast sind die Leistungsaufnahme und die Leistungsverluste in diesem Abschnitt des Treibens bei vollständigem Seilausgleich konstant. Die Schachtarbeit und die Arbeitsverluste und damit auch der Arbeitsverbrauch nehmen geradlinig mit dem Förderweg zu. Zur Darstellung des zahlenmäßigen Zusammenhanges sind keine besonderen Versuchszüge gefahren worden. Da die Leistungsaufnahme und die Fördergeschwindigkeit während der Fahrt mit voller Geschwindigkeit gemessen wurden, konnte der Arbeitsverbrauch für andere Teufen rechnerisch ermittelt werden. In Abb. 11 ist die Abhängigkeit der Arbeitsverluste und des Arbeitsverbrauches vom Förderweg wieder für dieselbe Anlage dargestellt, und zwar für die Höchstfördergeschwindigkeit 18 ms^{-1} und für die annähernde Nennüberlast 10374 kg . Bei dem kleinsten berücksichtigten Förderweg von 350 m wird die Höchstfördergeschwindigkeit eben erreicht, so daß praktisch keine Zeit bleibt, mit voller Geschwindigkeit zu fahren.

Mit der Zunahme des Förderweges steigen nach Abb. 12 die Arbeitswirkungsgrade der elektrischen

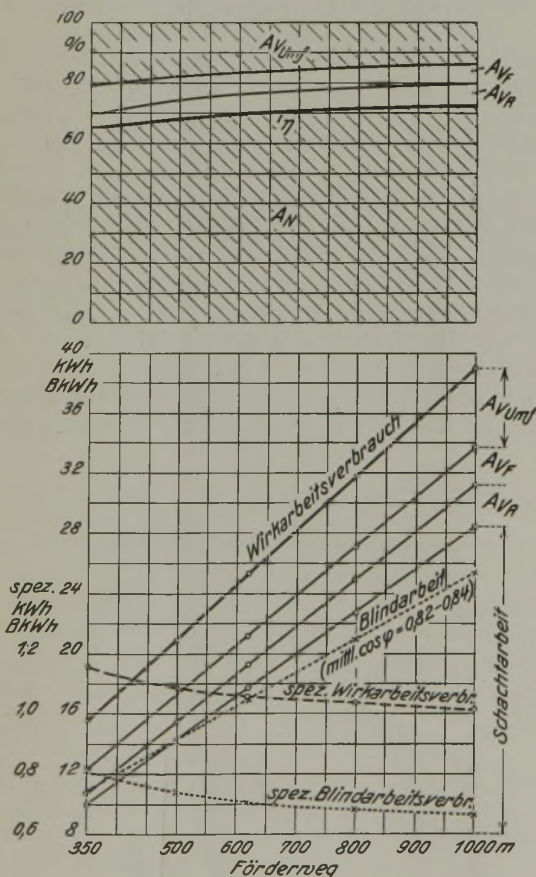


Abb. 11. Arbeitsverbrauch und Hauptarbeitsverluste, abhängig vom Förderweg bei 10374 kg Überlast und 18 ms^{-1} Höchstfördergeschwindigkeit.

Maschinen infolge der günstigeren Ausnutzung in der längeren Fahrzeit mit voller Geschwindigkeit an, während der mechanische Arbeitswirkungsgrad sinkt.

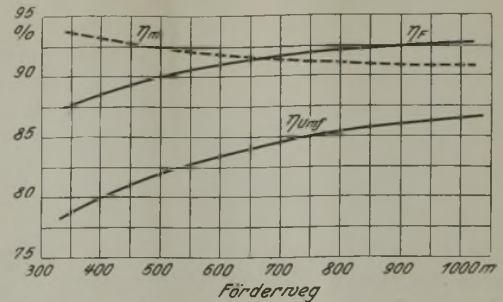


Abb. 12. Arbeitswirkungsgrade der Hauptmaschinenteile für ein Treiben ($N = 10374 \text{ kg}$, $v_{\text{max}} = 18 \text{ ms}^{-1}$), abhängig vom Förderweg.

Die lineare Abhängigkeit $A=f(H)$ gilt für jede beliebige Überlast, wie Abb. 13 erkennen läßt.

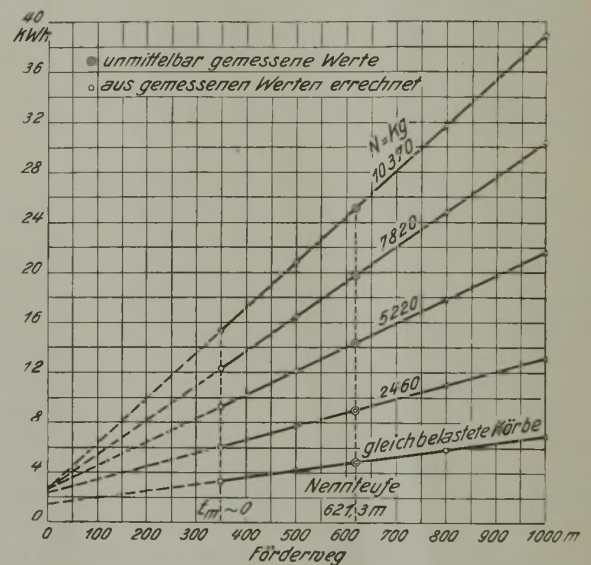


Abb. 13. Arbeitsverbrauch für verschiedene Überlasten, abhängig vom Förderweg.

Die nach $H = 0$ verlängerten Linienzüge schneiden sich auf der Ordinate in einem Punkte, soweit die Abhängigkeit $A = f(N_x)$ genau geradlinig ist (für gleichbelastete Schalen und geringe Teillasten traf dies nach S. 956 nicht mehr zu). Da die zugehörigen Kurven $A_N = f(H)$ ebenfalls geradlinig sind und für $H = 0$ selbstverständlich durch den Koordinatenanfang gehen, ist die Neigung $\frac{\Delta A}{\Delta A_N}$ (abgesehen von sehr kleinen Überlasten) unabhängig vom Förderweg.

Der Arbeitsverbrauch von Leonard-Fördermaschinen während des Treibens in Abhängigkeit von der Berechnungsüberlast bei 650 m Förderweg (Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse von neun Fördermaschinen).

Das auf Grund der allgemeinen Untersuchung der Einzelverluste und durch Darstellungen an einem Einzelbeispiel abgeleitete Verhalten von Leonard-Fördermaschinen in bezug auf ihren Arbeitsverbrauch bei verschiedener Ausnutzung wird durch die Ergebnisse

der Messung an weitem acht Fördermaschinen bestätigt. Diese waren so gewählt worden, daß Förderanlagen für 2600–10200 kg Nennüberlast (Körbe mit 4–12 Wagen) erfaßt wurden. Zur Darstellung des Arbeitsverbrauches der untersuchten Fördermaschinen bei Nennbetrieb in Abhängigkeit von der Berechnungsüberlast wurden die Arbeitsverbrauchszahlen aller Förderanlagen für die Nennüberlast aus den Kurven $A = f(N_x)$ entnommen und auf den

gleichen Förderweg bezogen. Die Umrechnung erfolgte auf Grund der bei der Begegnung der Körbe in der Schachtmitte gemessenen Leistungsaufnahme und Fördergeschwindigkeit auf einen Förderweg von 650 m als annähernden Mittelwert der untersuchten Förderanlagen. Die wichtigsten Betriebswerte der Anlagen sowie die auf diese Teufe bezogenen Verbrauchszahlen sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Zahlentafel 2.

Nr. der Förderanlage	Nennwerte der Förderanlagen				Arbeitsverbrauchszahlen eines Treibvorganges bei 650 m Förderweg											Bemerkungen
	Nennüberlast kg	Förderweg m	Fördermaschinen- höchstgeschwindigkeit ms ⁻¹	Günstigste Förder- höchstgeschwindigkeit, von der Maschinen- höchstgeschwindigkeit	Wirkarbeit						Blindarbeit					
					Schachtarbeit Schacht- PSh	Wirkarbeitsverbrauch bei Überlast			Spez. Arbeits- verbrauch bei Vollast kWh je Schacht- PSh	Gesamt- wirkungsgrad bei Vollast %	Neigungsverhältnis $\frac{\Delta A}{\Delta A_N}$	Blindarbeitsver- brauch bei Vollast (Nennüberlast) B kWh	Spez. Blind- arbeitsverbrauch bei Vollast B kWh je Schacht- PSh	Neigungsverhältnis $\frac{\Delta A_{\text{Blind}}}{\Delta A_N}$	Mittlerer Leistungs- faktor bei Vollast	
						Vollast (Nennüberlast) kWh	Halblast kWh	gleichbelastete Schalen kWh								
1	10 200	621,3	18	60	24,56	25,80	14,80	5,00	1,050	70,0	0,90	17,54	0,71	0,29	0,83	Fördermotor unmittell- bar gekuppelt
3	8 000	648,9 750,3 ¹	18	67	19,26	20,50	11,80	4,60	1,064	69,0	0,90	13,40	0,70	0,31	0,83	Fördermotor unmittell- bar gekuppelt
6	6 400	656,2	12	75	15,41	16,50	9,70	3,40	1,070	68,7	0,88	10,50	0,68	0,35	0,84	mit Vorgelege
7	5 400	623,8	14	78	13,00	14,70	8,40	2,90	1,130	65,0	0,97	9,30	0,72	0,38	0,85	Fördermotor unmittell- bar gekuppelt
8	5 200	516,3	16	63	12,52	14,35	8,30	3,00	1,145	64,1	0,97	8,70	0,70	0,38	0,86	Fördermotor unmittell- bar gekuppelt
9	4 880	689,0	20	—	11,75	13,45	7,85	3,00	1,145	64,1	0,95	—	—	—	—	Fördermotor unmittell- bar gekuppelt
10	3 200	580,7	13	77	7,70	9,60	5,30	2,00	1,250	59,0	1,12	6,30	0,82	0,40	0,84	Fördermotor unmittell- bar gekuppelt
11	2 800	731,0	10	75	6,74	8,68	4,85	1,80	1,290	57,1	1,14	5,60	0,83	0,39	0,84	mit Vorgelege
12	2 600	745,0	14	70	6,26	8,20	4,80	2,10	1,310	56,1	1,09	—	—	—	—	Fördermotor unmittell- bar gekuppelt

¹ Zwei Schächte mit gleichen Maschinen.

Nach Abb.14 ergibt sich ungeachtet der verschiedenen Maschinen-Höchstgeschwindigkeiten bei gleichem Förderweg eine völlig lineare Abhängigkeit des Arbeitsverbrauches von der Nennüberlast, die bei 650 m Förderweg der Gleichung $A = 2,2 + 2,3 N$ folgt (N ist in t einzusetzen, A ergibt sich in kWh).

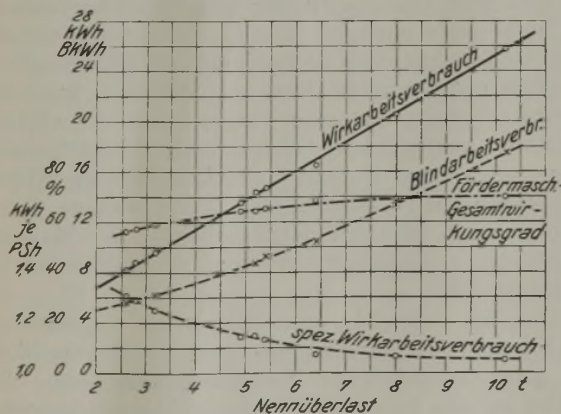


Abb. 14. Wirk- und Blindarbeitsverbrauch von Leonard-Fördermaschinen beliebiger Auslegung für ein Treiben mit Nennüberlast (ohne Förderpause) aus 650 m Teufe.

In Abb.15 sind das für jede beliebige Teufe gültige Neigungsverhältnis $\frac{\Delta A}{\Delta A_N}$ und der Arbeitsverbrauch je Zug für die Förderung gleich belasteter Schalen bei 650 m Förderweg abhängig von der Nennüberlast aufgetragen. Beide Kurven gelten für Förderung mit Maschinen-Höchstgeschwindigkeit.

Die Neigung $\frac{\Delta A}{\Delta A_N}$ ist desto größer, je kleiner die Berechnungsüberlast ist, weil die mechanischen und elektrischen Leertriehverluste desto geringer werden, je kleiner die Förderleistung der Maschinen ist. Aus diesem Verhältnis errechnet sich für $\Delta A_N = A_N$ nicht der Arbeitsverbrauch für die Förderung mit gleichbelasteten Schalen, weil die Neigung bei geringen Teilüberlasten nicht mehr konstant ist.

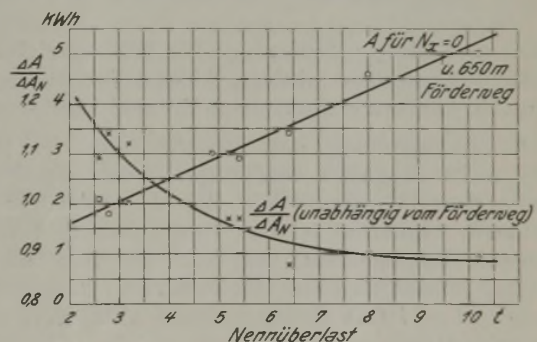


Abb. 15. Arbeitsverbrauch für ein Treiben mit gleichbelasteten Körben bei 650 m Förderweg und Neigungsverhältnis $\frac{\Delta A}{\Delta A_N}$, abhängig von der Nennüberlast.

Die Leerlaufarbeitsverluste in den Förderbetriebspausen und Stillstandzeiten der Fördermaschinen.

Die Arbeitsverluste in den Stillstandzeiten sind verhältnismäßig der Leerlaufleistungsaufnahme der

Steuerungsumformer und der Dauer der Stillstandzeiten nach $A_L = \frac{L_L \cdot \sum t_p}{3600}$ kWh. Die Leerlaufleistung, die der Gruppe I der früher erwähnten Maschinenverluste entspricht, richtet sich nach der Maschinenleistung des Steuermotors und ist bei langsam laufenden Umformern im allgemeinen größer als bei schnell laufenden. Die für die Umformer der untersuchten Förderanlagen gemessenen Werte sind in der Zahlentafel 3 zusammengestellt und in Abb. 16 über der Steuermotor-Nennleistung aufgetragen.

Zahlentafel 3. Leerlaufleistung von Steuerungsumformern bei voll erregtem Fördermotorfeld.

Förderanlage Nr.	Steuermotor-Nennleistung kW	Synchrone Umformerdrehzahl U/min	Nennüberlast kg	Wirkleistung kW	Blindleistung BkWh	Leistungsfaktor cos φ
1	2130	600	10 200	93,0	1025	0,09
2	2100	750	10 200	86,0	970	0,09
3	1800	750	8 000	82,0	600	0,13
6	950	750	6 400	51,0	425	0,12
x	990	750	6 000	58,0	423	0,13
7	700	750	5 400	45,0	268	0,17
8	707	600	5 200	55,0	244	0,22
9	736	360	4 880	65,0	268	0,25
10	500	1000	3 200	35,0	158	0,22
11	379	750	2 800	20,5	141	0,14
12	405	600	2 600	31,0	145	0,21

Körben der Förderanlage Nr. 2 zeigt Abb. 18, worin auch deutlich zu erkennen ist, daß der Maschinenführer bei jedem Umsetzen die Korbstellung einregelte.

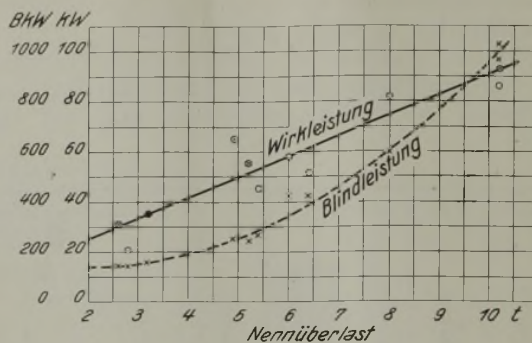


Abb. 17. Wirk- und Blindleistungsaufnahme leerlaufender Steuerungsumformer bei Vollerregung des Fördermotors in Abhängigkeit von der Nennüberlast.

An der Fördermaschine Nr. 1, die mit 12 Wagen tragenden, vierbödigen Körben und doppelten Füllort- und Hängebankabzugsbühnen, also einmaligem Umsetzen arbeitet, wurden für das einmalige Umsetzen im Mittel etwa 0,12 kWh gemessen.

Die Bestimmung des Arbeitsverbrauches von Leonard-Fördermaschinen beliebiger Auslegung bei beliebiger Ausnutzung auf Grund der gefundenen Beziehungen und der Hauptbetriebsdaten der Förderanlage mit Berücksichtigung der Arbeitsgewinnung beim Einhängen von Lasten.

Die in den vorhergehenden Abschnitten dargestellten Zusammenhänge geben die Möglichkeit, für irgendeinen Förderzug einer beliebigen Fördermaschine, deren Hauptbetriebswerte bekannt sind, in kürzester Zeit den Arbeitsverbrauch zu bestimmen, und zwar mit größerer Genauigkeit als durch umständliche und langwierige Berechnung auf Grund von unsichern Unterlagen, theoretischen Diagrammen und mehr oder weniger genau geschätzten mechanischen und elektrischen Maschinenverlusten. Liegt ein bestimmter Förderplan fest, so läßt sich auch der Arbeitsverbrauch für eine längere Betriebszeit mit praktisch genügender Genauigkeit ermitteln und daraus erkennen, in welcher Weise der spezifische Arbeitsverbrauch durch die Teilausnutzung beeinflusst wird. Wie bei der Ermittlung des Arbeitsverbrauches vorzugehen ist, zeigen die nachstehenden Ausführungen.

Das in Abb. 14 wiedergegebene Ergebnis $A = f(N)$ der Untersuchung an neun Fördermaschinen von grundverschiedener Auslegung kann ohne Bedenken auf alle Leonard-Fördermaschinen ausgedehnt werden. Die möglichen geringen Abweichungen im Sinne eines Mehr- oder Minderverbrauches, verursacht

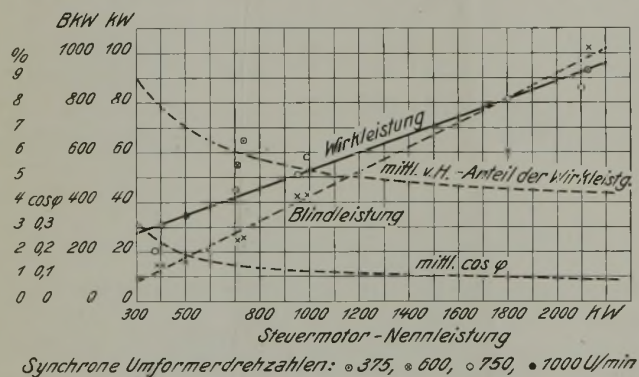


Abb. 16. Leerlauf-, Wirk- und Blindleistungsaufnahme von Steuerungsumformern in Abhängigkeit von der Steuermotor-Nennleistung.

Die geradlinigen Linienzüge für Wirk- und Blindleistung entsprechen mittlern Werten für die heute häufigsten Umformerdrehzahlen 750 und 1000 U/min.

Die Nennleistung der Steuermotoren ist nach S. 954 nicht in gleich eindeutiger Weise durch die Nennüberlast bestimmt wie die der Gleichstrommaschinen. Immerhin ist das vom Fördermotor abzulebende Drehmoment, also auch die Nutzlast, so ausschlaggebend, daß sich der in Abb. 17 dargestellte Linienzug $L_L = f(N)$ als brauchbarer Mittelwert noch begründen läßt.

In den Förderbetriebspausen tritt ein Mehrarbeitsverbrauch durch das Umsetzen der Körbe auf. Hierfür können im Durchschnitt etwa 0,1 u kWh je Zug gerechnet werden, wenn u die Anzahl der Umstellvorgänge je Zug bedeutet.

Die Arbeitsaufnahme während einer Förderpause mit viermaligem Umsetzen bei den fünfstöckigen

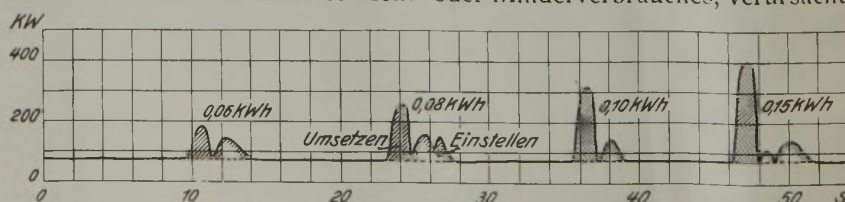


Abb. 18. Arbeitsverbrauch in einer Betriebsförderpause mit viermaligem Umsetzen von fünfstöckigen Körben.

durch verschieden große mechanische Reibung, geringe Unterschiede in den Wirkungsgraden der elektrischen Maschinen und in ihrer Ausnutzung bei Nennbetrieb sowie durch verschieden große Erwärmung der Wicklungen im Betriebe und durch ein mehr oder weniger günstiges Fahrtdiagramm, sind so gering, daß sie gegenüber den Unsicherheiten eines Förderplanes, der der Energieberechnung auf eine längere Zeit zugrunde zu legen ist, nicht ins Gewicht fallen.

Soll der Arbeitsverbrauch einer beliebigen Förderanlage bestimmt werden, so wird zunächst nach der Gleichung $A = 2,2 + 2,3 N$ kWh der Arbeitsverbrauch für ein Treiben bestimmt, bei dem die Nennüberlast auf einem Förderweg von 650 m gefördert wird. Die Umrechnung auf den tatsächlichen Förderweg ist vorzunehmen durch Berechnung des Mehr- oder Minderverbrauches für einen größeren oder kleineren

Förderweg nach der Formel
$$\frac{(N + R) (H - 650)}{367 \cdot \eta_{el}} \text{ kWh,}$$

worin die mechanische Reibung und der elektrische Wirkungsgrad $\eta_{el} = \eta_F \cdot \eta_D \cdot \eta_M$ nach den Angaben auf S. 955 zu bestimmen sind. Diese Umrechnung gilt auch für Förderanlagen mit unvollständigem Seilausgleich, weil der Mittelwert der sich geradlinig mit dem Förderweg ändernden statischen Zugkraft ebenfalls $N + R$ ist. Der Mehr- oder Minderverbrauch für die Förderung einer Teilüberlast, die größer oder kleiner ist als die Nennüberlast, berechnet sich nach

$$\frac{(N_x - N) H}{270} \left(\frac{\Delta A}{\Delta A_N} \right),$$
 wobei der Wert des Klammer-

ausdrucks aus Abb. 15 zu entnehmen ist. Zusammenfassend ergibt sich also der Arbeitsverbrauch für die Förderung einer beliebigen Überlast N_x über den Förderweg H bei einer Leonard-Fördermaschine, die für dauernde Förderung von Nt berechnet ist, zu:

$$A = 2,2 + 2,3 N + \frac{(N + R) (H - 650)}{367 \cdot \eta_{el}} + \frac{(N_x - N) H}{270} \left(\frac{\Delta A}{\Delta A_N} \right) \text{ kWh.}$$

Hierin sind die Zahlenwerte für die Überlasten und die mechanische Reibung in t und der Förderweg in m einzusetzen. Für die Berechnung des Arbeitsverbrauches in längerer Betriebszeit kann wegen der geradlinigen Verhältnisgleichheit der Beziehung $A = f(N_x)$ die Teillast N_x gleich der mittlern Überlast N_m sämtlicher Züge gesetzt werden.

Für die Seilfahrtzüge, für die in ihrer Gesamtheit die Überlast $N_x = 0$ ist, entnimmt man den Arbeitsverbrauch für die Förderung gleichbelasteter Körbe der Abb. 15. Im Ausdruck zur Umrechnung auf andere Teufen ist $N = 0$ zu setzen und η_{el} zu etwa 50–55 % anzunehmen. Diese vereinfachte Berechnungsweise liefert ein wenig zu günstige Verbrauchswerte, die durch einen etwas höhern Sicherheitszuschlag auszugleichen sind.

Ein einfacher Ausdruck zur Bestimmung des Arbeitsverbrauches oder der Arbeitsgewinnung beim Einhängen von Überlasten läßt sich aus folgenden Überlegungen ableiten. Wird eine Last eingehängt, so kehrt sich in allen drei Leonard-Maschinen die Leistungsrichtung um, vorausgesetzt, daß in jedem Augenblick während des Treibens die am Seil freiverdende Leistung größer ist als die Summe aller Maschinenverluste. Ist diese Bedingung im Mittel über den ganzen Treibvorgang erfüllt, so liefert der als Asynchrongenerator arbeitende Steuermotor in

das Netz eine Arbeitsmenge im Betrage von

$$A_h = \int_0^T \frac{(N - R) v \cdot dt}{102} - \int_0^T \Sigma V \cdot dt = A_N - A_{V_h}.$$

Die mechanischen und elektrischen Gesamtarbeitsverluste A_{V_h} während eines Treibens beim Einhängen der Überlast N sind nur wenig geringer als die Gesamtarbeitsverluste A_V für ein Treiben bei Förderung der gleichen Überlast nach dem gleichen Fahrtdiagramm, wie folgende Überlegung zeigt. Beim Fördern ist während eines Treibens die Arbeitsmenge $A_N + A_R$ vom Fördermotoranker an die Welle abzugeben. Jede Leonard-Maschine hat diese Arbeit aufzunehmen zuzüglich der in jeder Maschine zu deckenden Eigenarbeitsverluste. Der Arbeitsdurchsatz jeder Maschine steigt also vom Fördermotor zum Steuermotor an.

Beim Einhängen wird von der Fördermaschinenwelle die Arbeitsmenge $A_N - A_R$ in den Fördermotoranker eingeführt. Diese Arbeit wird an das Netz weitergegeben abzüglich der in jeder einzelnen Maschine zu deckenden Eigenarbeitsverluste. Der Arbeitsdurchsatz fällt also in jeder Maschine vom Fördermotor nach dem Steuermotor ab. Beim Fördern entstehen daher entsprechend der größeren von jeder Maschine zu übertragenden Arbeit größere elektrische Arbeitsverluste als beim Einhängen. Der Unterschied ist jedoch nicht erheblich, denn die durch die Leistungsverlustgruppen I und III bedingten Arbeitsverluste bleiben unverändert, da das gleiche Fahrtdiagramm beim Fördern und Einhängen vorausgesetzt wurde. Es ändern sich nur die Arbeitsverluste in den Kupferwicklungen der Gleichstrommaschinen und des Drehstrommotors, die durch die Leistungsverlustgruppen II und IV bedingt sind, und zwar ungefähr quadratisch proportional dem Verhältnis der Treib-

mittelumfangskräfte $\frac{N - R}{N + R}$, worin R verhältnismäßig

klein gegen N ist. Die Abhängigkeit der Arbeitsgewinnung von der Größe der eingehängten Überlast und von der Einhängeschwindigkeit ist die gleiche wie die des Arbeitsverbrauches von der geförderten Überlast und Fördergeschwindigkeit; dies zeigen die an der Fördermaschine Nr. 6 aufgenommenen und in den Abb. 19 und 20 wiedergegebenen Linienzüge.

Demnach läßt sich der Arbeitsgewinn beim Einhängen einer Überlast aus dem Ausdruck $A_h = A_N - A_V$ bestimmen, in dem die Gesamtarbeitsverluste A_V gleich denen beim Fördern derselben Überlast mit gleichem Fahrtdiagramm gesetzt werden. Diese wieder ergeben sich aus dem auf die früher beschriebene Weise ermittelten Arbeitsverbrauch nach der Gleichung $A_V = A - A_N$, so daß sich der Arbeitsgewinn unmittelbar aus $A_h = 2 A_N - A$ ergibt. Da die Arbeitsverluste beim Einhängen der Last somit etwas zu groß eingesetzt werden, ist der errechnete Betrag der gewonnenen elektrischen Arbeit keinesfalls zu groß. Diese Sicherheit ist auch erwünscht, weil man beim Einhängen einer größeren Überlast die Beschleunigung und Verzögerung aus Sicherheitsgründen meistens kleiner halten wird als beim Fördern, wodurch die Anfah- und die Stillsetzungszeit auf Kosten der Fahrzeit mit voller Geschwindigkeit verlängert und damit die Gesamtarbeitsverluste vergrößert werden. Zu beachten ist, daß diese Berechnungsweise nach S. 957 nur Berechtigung hat, wenn die Einhäng-Höchstgeschwindigkeit je nach der Maschinen-Höchst-

geschwindigkeit davon mindestens 30–50% ausmacht, also die Fördermaschine in dem Geschwindigkeitsbereich arbeitet, in dem Arbeitsverbrauch und Arbeitsgewinn unabhängig von der Fördergeschwindigkeit sind. Ist die Einhäng-Höchstgeschwindigkeit geringer, so verschlechtert sich der Arbeitsgewinn-Wirkungsgrad derart, daß sich die Bewertung gewonnener elektrischer Arbeit nicht mehr lohnt. Wird eine Fördermaschine in der normalen Weise durch ausgesprochenen Förderbetrieb beansprucht, so wird man den Arbeitsgewinn durch gelegentliche Einhängzüge nicht berücksichtigen, sondern als Sicherheitszuschlag zum Arbeitsverbrauch buchen.

Zur Berechnung des Arbeitsverbrauches in den Förderpausen und Stillstandzeiten ist die Kenntnis

der Förderzeit je Treiben für die Förder- und Seilfahrtzüge erforderlich, die sich, wenn nicht genau bekannt, mit genügender Genauigkeit aus der Förder- und Seilfahrt-Höchstgeschwindigkeit unter Zugrundelegung einer stetigen Beschleunigung und Verzögerung von 1 ms^{-2} nach der Gleichung $T = v_{\text{max}} + \frac{H}{v_{\text{max}}}$

errechnen läßt. Der Unterschied zwischen der Zeitdauer, für die der Förderplan aufgestellt ist, und der gesamten Einschaltzeit des Fördermotors stellt die Gesamtstillstandzeit dar, für die sich der Arbeitsverlust aus der Leerlaufleistungsaufnahme nach Abb. 17 und der Gleichung auf S. 960 ergibt. Hierbei ist zu erwägen, ob eine Kürzung der Leerlaufzeit durch Stillsetzen des Steuerumformers in den Stillstandzeiten von längerer Dauer, also nachts und an Sonn- und Feiertagen, zwecks Ersparnis von Leerlaufverlusten möglich ist.

Wird die Druckluft für die Bremsen der Fördermaschinen durch einen besonderen Kompressor mit elektromotorischem Antrieb erzeugt, so ist hierfür ein Arbeitsaufwand von 0,03 kWh je Zug zu rechnen. Dieser Durchschnittswert hat sich bei mehrstündigen Abnahmeversuchen an mehreren Fördermaschinen ergeben.

Für die gelegentlichen Fahrten in den Nacht- und Feiertagsschichten, z. B. für Seilprüfungen und Schachtausbesserungen, sowie für Seilfahrten von Einzelpersonen und für Materialfahrten besonderer Art, deren Anzahl, Dauer, Geschwindigkeit und Belastung im allgemeinen nicht genau bekannt sein wird, dürfte ein Zuschlag von etwa 5% zu dem ermittelten Gesamtverbrauch ausreichen, womit auch die Ungenauigkeit des Ermittlungsverfahrens zur Genüge berücksichtigt ist.

Der Einfluß der Ausnutzung von Leonard-Fördermaschinen auf den spezifischen Arbeitsverbrauch.

Der auf die Einheit der Schachtarbeit bezogene spezifische Arbeitsverbrauch ist unter Zugrundelegung einer langen Betriebszeit erheblich größer als für einen Zug mit Nennbelastung. Zum Vergleich seien beispielsweise die Zahlen angeführt, die sich für den Jahresverbrauch des ersten Betriebsjahres (1932) der Förderanlage Nr. 1 und ihrer mechanisch und elektrisch genau gleichen Nachbarförderung in demselben Schacht ergeben haben. Beide Fördermaschinen waren infolge der ungünstigen Wirtschaftslage schlecht ausgenutzt. Sie förderten in diesem Betriebsjahr nur an 241 Tagen in je 2 Schichten bei durchschnittlich 194 Zügen je Schicht einschließlich Seil- und sonstigen Fahrten. Da beide Fördermaschinen dieser Großschachtanlage nur für Lastförderung bestimmt sind, wurden nur wenige Seilfahrtzüge für die Leute der Füllortbedienung gemacht. Die Fördermaschine 1 förderte insgesamt 874653 t Kohle, eingehängt wurde nur Material im Gewicht von 13255 t. Der Arbeitsverbrauch betrug 2658500 kWh¹. Mit der Nachbarfördermaschine

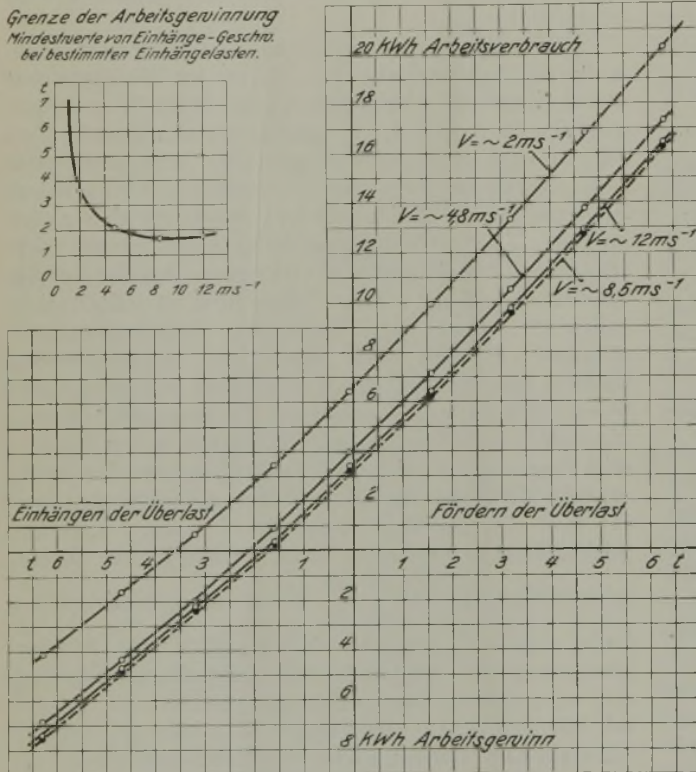


Abb. 19. Arbeitsverbrauch und Arbeitsgewinn je Zug beim Fördern und Einhängen mit verschiedenen Fördergeschwindigkeiten, abhängig von der Überlast.

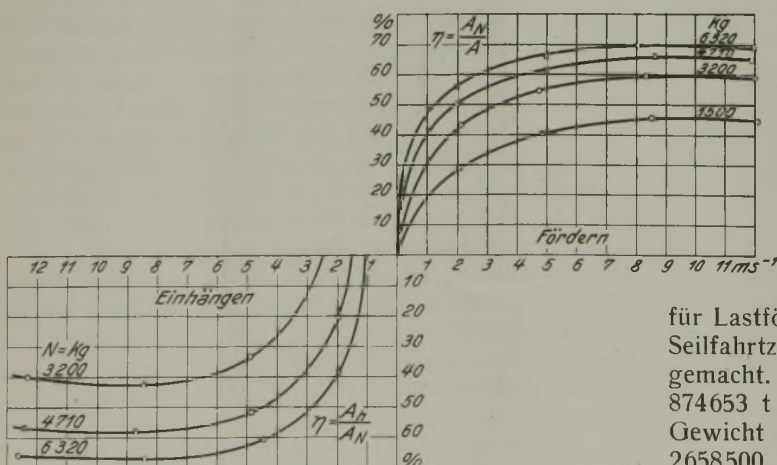


Abb. 20. Fördermaschinen-Gesamtwirkungsgrad je Zug beim Fördern und Einhängen verschiedener Überlasten, abhängig von der Fördergeschwindigkeit.

¹ In den Nachtschichten und Feierschichten wurden die Umformer wegen des großen Wirk- und Blindarbeitsverbrauches bei längeren Stillstandzeiten des Fördermotors stets abgeschaltet.

wurden 895821 t Kohle gefördert und Berge im Gewicht von 247796 t eingehängt. Der Arbeitsverbrauch betrug 2412300 kWh¹. Bei Abzug des eingehängten vom geförderten Gewicht ergibt sich ein spezifischer Arbeitsverbrauch für die erste Fördermaschine von 1,34, für die zweite von 1,62 kWh je Schacht-PSH für das ganze Betriebsjahr. Bei dem vom Verfasser vorgenommenen Abnahmeversuch an der ersten Fördermaschine ermittelte er für eine dreistündige Förderung, bei der etwa 12% des geförderten Gewichtes eingehängt wurden und die mittlere Förderpause 47,5 s betrug, einen spezifischen Verbrauch von 1,20 kWh je Schacht-PSH. Der für einen Zug mit Nennlast gemessene spezifische Arbeitsverbrauch belief sich auf 1,05 kWh je Schacht-PSH und unter Einrechnung der Nennförderpause von 30 s auf 1,09 kWh je Schacht-PSH. Man ersieht hieraus, welchen Einfluß die zeitliche und die Lastausnutzung auf die Größe der spezifischen Verbrauchszahl haben, und ferner, daß dieser Zahlenwert ohne Angabe der Ausnutzung keine eindeutige Kennzeichnung für die Wirtschaftlichkeit einer Fördermaschine ist.

Die Abhängigkeit des spezifischen Arbeitsverbrauches von der Belastungsausnutzung $\frac{N_m + R}{N + R}$ und von der zeitlichen Ausnutzung $\frac{T_z}{T_{z_m}}$, die gleichbedeutend und zahlenmäßig gleich ist dem Verhältnis der stündlichen Zügezahlen $\frac{z_m}{z}$ veranschaulicht Abb. 21. Das in dieser gekrümmten Fläche niedergelegte Gesetz ist für alle Leonard-Fördermaschinen allgemein gültig, da sich die Krümmung für Maschinen

anderer Leistung nur wenig ändert und die Fläche nur nach Maßgabe der Berechnungsüberlast parallel mit sich selbst in Richtung der Y-Achse verschoben zu werden braucht.

Der Anstieg der spezifischen Verbrauchszahlen mit sinkender relativer Einschaltdauer des Fördermotors rührt ausschließlich von dem Leerlaufverbrauch des Umformers her, der für die Berechnung der Werte als ununterbrochen durchlaufend angenommen worden ist. Bei genügend großen Förderpausen kann durch Abschaltung des Umformers der relative Verbrauch in Richtung der z-Achse auf einen bestimmten Höchstwert begrenzt werden.

Die genannten Zahlen des spezifischen Verbrauches, die sich dadurch ergaben, daß die Schachtarbeit aus dem Unterschied der geförderten und der eingehängten Gewichte errechnet wurde, haben Sinn und Berechtigung für die rein maschinentechnische Beurteilung einer Fördermaschine. Vom förder-technischen Standpunkt aus, also auch für den Wirtschaftlichkeitsvergleich von verschiedenen Antriebsarten von Fördermaschinen, ist aber mehr die Bezugszahl maßgebend, die sich nur auf die Gewichtsmenge des geförderten Gutes bezieht. Dann kommt erst zum Ausdruck, ob und in welchem Grade die Antriebsmaschine die durch Einhängen freierwerdende Arbeit im Sinne einer Arbeitersparnis verwertet. Die spezifischen Jahresverbrauchszahlen im vorliegenden Beispiel würden bei dieser Betrachtung im Sinne einer wirtschaftlichen Beurteilung bei der erstgenannten Fördermaschine 1,32 und bei der Nachbarförderung 1,17 kWh je Schacht-PSH betragen. Diese Zahlen bringen zum Ausdruck, daß bei ungefähr gleichen geförderten Mengen die zweite Maschine einen erheblich geringeren tatsächlichen Verbrauch als die erste hatte.

Zusammenfassung.

Die aus dem Schrifttum bekannten, durch einfache Betriebsmessungen oder Abnahmeversuche gewonnenen Arbeitsverbrauchszahlen von Leonard-Fördermaschinen weisen zahlenmäßig erhebliche Abweichungen auf, die sich nur aus der bisher nicht genügend berücksichtigten verschiedenartigen Ausnutzung und Größenordnung der untersuchten Maschinen erklären lassen.

Der Einfluß dieser beiden Faktoren auf den Arbeitsverbrauch ist durch technisch genaue Messungen an einer größeren Anzahl von Fördermaschinen festgestellt und aus den hierbei gewonnenen Zusammenhängen ein allgemeingültiges Verfahren zur Bestimmung des Arbeitsverbrauches von Leonard-Fördermaschinen jeder Größe bei beliebiger zeitlicher und Belastungsausnutzung abgeleitet worden. Das Ermittlungsverfahren geht bei der Rechnung nur von den Hauptrechnungswerten aus und übertrifft an Genauigkeit die umständlichern Verfahren der Vorberechnung, die auf Grund des für jeden einzelnen Belastungsfall aufzustellenden Fahrdiagramms vorgenommen werden.

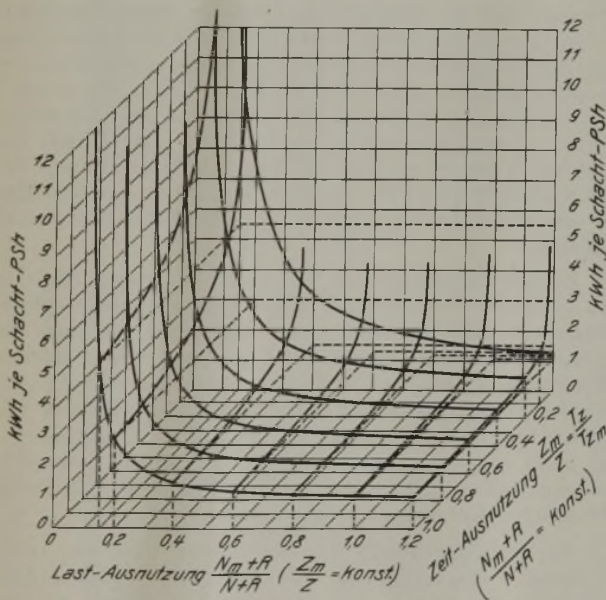


Abb. 21. Abhängigkeit des spezifischen Arbeitsverbrauches von der Fördermaschinen-Ausnutzung.

¹ In den Nachtschichten und Feierschichten wurden die Umformer wegen des großen Wirk- und Blindarbeitsverbrauches bei längern Stillstandzeiten des Fördermotors stets abgeschaltet.

UMSCHAU.

Eine neue Abdichtung und Meßanordnung für Bohrlochuntersuchungen.

Von Dr.-Ing. E. Hoffmann
und Dr.-Ing. A. Schaberg, Bochum.

(Mitteilung der Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum.)

Seit langem bemüht man sich, die Ausgasungsverhältnisse der Flöze durch Bohrlöcher festzustellen. Diese Untersuchungen können einwandfreie Ergebnisse nur bei einer gut abschließenden Bohrlochabdichtung erzielen, die sowohl das Austreten von Gasen aus dem Bohrloch als auch das Eindringen der Außenluft zuverlässig verhindert.

Bei den ersten derartigen Untersuchungen benutzte Behrens¹ ein der Länge des Bohrloches entsprechendes Gasrohr, an dessen hinterm Ende ein Flansch angebracht war. Der Zwischenraum zwischen Bohrlochwand und Gasrohr wurde mit feuchtem Lehm ausgefüllt und dieser mit einem Stampfer festgedrückt. Wird beim Feststampfen des Lehmes genügend Sorgfalt angewendet, so ist für kurze Zeit ein dichter Abschluß möglich. Bei längerer Versuchsdauer und besonders bei hohen Temperaturen an den Versuchspunkten wird jedoch der Lehm bald trocken und rissig; außerdem nimmt seine Einbringung viel Zeit in Anspruch.

In Niederschlesien beschäftigt man sich in besonderem Maße mit Bohrlochversuchen, um die Kohlensäureausbruchgefahr rechtzeitig erkennen und bekämpfen zu können. Dabei bedient man sich des Englerschen Gasentnahmegerätes, dessen ältere und neuere Ausführung hier von Kindermann und Tolksdorf eingehend beschrieben worden sind².

Für die Bohrlochuntersuchungen, welche die Westfälische Berggewerkschaftskasse in Bochum zurzeit vornimmt, um die Ausgasung von Flözen mit Hilfe sehr tiefer, bei der Herstellung von der Abbauwirkung unbeeinflusster Bohrlöcher festzustellen, genügte die Abdichtung der erwähnten Geräte nicht. Man mußte daher einen Bohrlochverschluß finden, der die Dichthaltung für eine längere Zeitdauer gewährleistet, bequem in der Handhabung ist und sich vor allem an jeder Stelle des Bohrloches anbringen läßt. Nach längeren Versuchen wurde die in Abb. 1 wiedergegebene Vorrichtung³ als brauchbar gefunden. Es handelt sich dabei um einen Hohlkörper aus vulkanisiertem Gummi ohne jede Naht, dessen Abmessungen aus Abb. 1 zu entnehmen sind, während Abb. 2 die gesamte Versuchsanordnung veranschaulicht.

Der Hohlkörper *a* wird über das Bleirohr *b* von 8 mm lichter Weite gestreift und dieses in das mit der üblichen Schneidenbreite hergestellte Bohrloch eingeführt. Als Länge des Bleirohres wurden 12 m als ausreichend erachtet, zumal da in der Kohle mehr als 12–15 m tiefe Bohrlöcher mit dem heute zur Verfügung stehenden Werkstoff des Bohrgestänges, besonders in wenig inkohlter und daher fester Kohle kaum zu erreichen sind. Diese Tiefe dürfte auch im allgemeinen für die genannten Versuchszwecke genügen. Die Verwendung eines Gummischlauches erschien nicht ratsam, weil er bei dem in Frage kommenden Durchmesser nicht starr genug ist, um die Abdichtung im

Bohrloch hochzudrücken. Die Verwendung eines Bleirohres empfahl sich, weil es leicht zusammengerollt und so befördert werden kann. Am untern Ende läuft die Abdichtung in das Abschlußstück *c* aus, an das der Luftzufuhrschlauch *d* ebenfalls in einer Länge von 12 m angeschlossen ist. Er führt zu der Luftpumpe *e*, vor der das Ventil *f* und das Manometer *g* angebracht sind. Mit Hilfe dieser Anordnung ist es möglich, das Abdichtgerät innerhalb einer Tiefe von 12 m an jeder beliebigen Stelle im Bohrloch festzulegen.

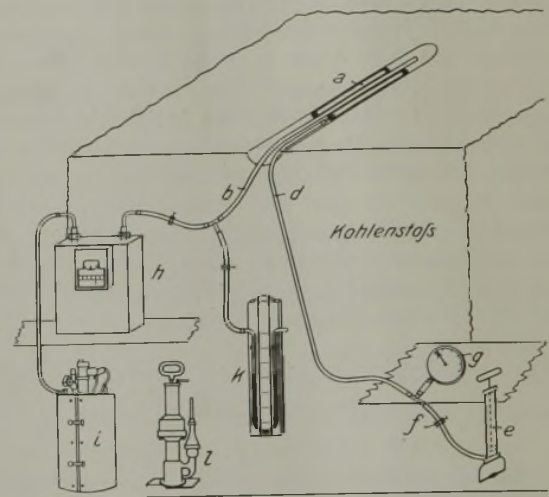


Abb. 2. Meßanordnung.

Wenn die Abdichtung bis zu der für geeignet gehaltenen Tiefe in das Bohrloch geschoben ist, wird mit der Pumpe so lange Luft in den Gummikörper gepreßt, bis er an der Bohrlochwandung und an dem Bleirohr fest anliegt. Auch beim Vorhandensein von Unebenheiten der Wandung schmiegt sich der Gummikörper infolge seiner Elastizität gut an. Zur Beobachtung des Druckes und zur Feststellung von Druckverlusten im Abdichtgerät dient das Manometer *g*. Bei den bisherigen Versuchen waren nach zwei Tagen keine Druckverluste festzustellen. Treten sie ein, was bei mehrwöchigen Versuchen infolge der Porosität des Gummis unvermeidlich ist, so wird durch einige Hübe der Pumpe der alte Manometerstand wiederhergestellt. Außerdem ist selbst bei einem Druckverlust bis zu 1 at kein Undichtwerden zu befürchten.

Besteht Überdruck im Bohrloch, so strömt das Gas von selbst durch das Bleirohr in die vorgeschaltete Gasuhr *h*. Verwendet wird ein Membran-Gasmeßgerät, an dem die Gasmenge in Litern abgelesen werden kann. Diese trockne Gasuhr hat gegenüber der nassen den Vorteil, daß sie sich leicht befördern und handhaben läßt, was für den Betrieb untertage besonders wichtig ist. Die Membranuhr hat zwar gegenüber der nassen den Nachteil geringerer Meßgenauigkeit, jedoch dürfte diese für die hier in Frage kommenden Versuche zweifellos ausreichen.

An den Austrittsstutzen der Gasuhr wird das Interferometer *i* angeschlossen und damit in gewissen Zeitabständen der Gehalt des ausströmenden Gases an CH_4 in Hundertteilen gemessen. Soll der im Bohrloch vorhandene Druck des Gases festgestellt werden, so wird der Zugang zur Gasuhr gedrosselt, worauf das Gas auf das mit Hilfe eines T-Stückes in die Leitung eingebaute U-Rohr oder Manometer *k* drückt. Strömt selbsttätig aus dem Bohrloch kein Gas aus, so schließt man das Bleirohr an den Saugstutzen der Ölluftdruckpumpe *l* an. Das Gas wird dann aus dem Bohrloch abgesaugt, in die Gasuhr gedrückt und weiter durch das Interferometer geleitet. Über die Ergebnisse der angestellten Versuche soll demnächst berichtet werden.

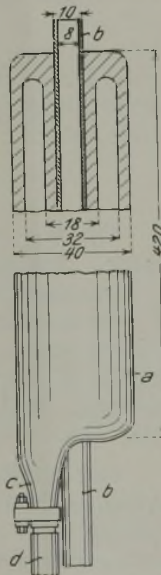


Abb. 1.
Bohrloch-
abdichtung.

¹ Glückauf 32 (1896) S. 554.

² Glückauf 62 (1926) S. 1442.

³ Die Anregung zur Ausführung des von der Firma Lueg in Bochum gebauten Gerätes in dieser Form hat der Maschinensteiger Schultze gegeben.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im August 1935.

Aug. 1935	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwertes	Mindestwertes	Zeit des Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört		Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwertes	Mindestwertes	Zeit des Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört		
1.	7 44,0	48,9	37,0	11,9	14,4	6,9	1	0	18.	7 42,8	50,0	36,0	14,0	13,7	8,0	0	0
2.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.	43,4	52,0	35,1	16,9	13,8	8,4	1	1
3.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.	44,5	50,2	35,2	15,0	14,0	8,3	1	1
4.	42,2	47,5	37,0	10,5	13,9	7,9	0	0	21.	43,8	48,8	34,5	14,3	13,2	2,3	1	1
5.	42,2	49,3	35,7	13,6	13,5	7,9	0	1	22.	44,3	51,7	36,5	15,2	13,1	1,8	1	1
6.	43,1	47,9	37,0	10,9	13,7	6,9	1	1	23.	42,2	47,5	36,1	11,4	13,5	3,7	1	1
7.	.	.	.	.	.	.	.	.	24.	41,0	46,0	36,2	9,8	13,5	8,8	1	0
8.	42,2	47,3	37,1	10,2	13,1	7,3	0	0	25.	41,8	46,7	34,0	12,7	14,0	4,3	1	0
9.	42,6	48,1	36,0	12,1	13,7	7,3	0	0	26.	42,1	47,2	37,0	10,2	13,5	8,1	0	1
10.	43,3	47,5	36,9	10,6	13,5	7,1	1	1	27.	40,8	46,5	35,6	10,9	13,0	7,7	0	1
11.	41,6	45,9	36,4	9,5	13,5	6,6	0	0	28.	42,2	47,5	33,5	14,0	12,7	19,5	1	1
12.	42,6	47,0	37,7	9,3	14,6	6,8	0	0	29.	42,0	47,7	35,8	11,9	14,0	7,3	1	0
13.	44,2	50,3	37,1	13,2	14,0	23,1	0	1	30.	41,7	48,9	35,3	13,6	13,6	8,9	1	1
14.	42,6	48,5	37,3	11,2	13,0	8,8	0	0	31.	41,8	47,7	35,8	11,9	13,5	8,3	1	1
15.	43,2	49,1	36,0	13,1	13,0	7,0	0	0	Mts.-mittel	7 42,6	48,3	36,0	12,3	.	Mts.-Summe	15	15
16.	41,4	47,5	33,6	13,9	14,0	21,5	1	1									
17.	44,0	49,6	37,3	12,3	13,4	15,5	0	0									

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im August 1935.

August 1935	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere u. Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag (gem. 7.31) Regenhöhe mm	Allgemeine Witterungserscheinungen
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung	Mittlere Geschwindigkeit des Tages			mm
1.	764,2	+14,8	+17,7	18.00	+11,2	24.00	8,3	66	O	O	1,5	—	bewölkt
2.	62,4	+17,0	+22,9	15.30	+8,1	6.00	9,4	69	NO	NO	2,4	—	vorwiegend heiter
3.	64,7	+16,8	+21,3	15.00	+12,0	5.30	9,4	66	NO	NO	3,8	—	vorwiegend heiter
4.	66,9	+16,4	+18,7	15.00	+10,1	5.00	9,1	66	NO	N	2,5	—	vormittags heiter, nachm. bewölkt
5.	69,5	+17,0	+22,3	17.00	+9,3	6.00	9,3	67	NO	NO	1,7	—	heiter
6.	70,3	+20,4	+25,5	16.30	+11,1	6.00	10,5	60	SSO	NW	2,0	—	heiter
7.	67,6	+18,5	+24,0	16.30	+13,2	4.00	11,1	72	N	N	1,8	—	heiter
8.	62,1	+22,2	+27,9	17.00	+12,7	6.00	10,4	56	SO	ONO	2,2	—	heiter
9.	59,2	+20,3	+26,1	14.00	+17,0	24.00	12,9	71	SSW	SW	4,9	0,1	wechs. Bewölkung, Regensch.
10.	64,7	+19,4	+23,8	17.00	+15,1	2.15	11,2	68	SW	NW	3,2	0,2	vorwiegend heiter
11.	61,0	+22,4	+28,8	14.30	+13,7	6.00	10,6	54	S	S	1,5	—	heiter
12.	54,2	+23,4	+28,9	13.30	+16,3	5.30	10,6	51	SSW	NW	2,1	—	vorwiegend heiter
13.	55,0	+13,1	+20,6	0.00	+11,4	17.00	10,1	88	NNO	NNO	4,8	12,9	1 ¹⁵ bis 17 ⁵⁵ Regen
14.	60,7	+14,2	+16,6	16.30	+10,5	6.30	8,7	73	N	NW	3,6	3,6	bewölkt, zeitweise heiter
15.	64,6	+16,0	+20,0	13.30	+13,4	4.00	9,8	72	SW	W	1,2	0,0	bewölkt, zeitweise heiter
16.	65,3	+15,7	+19,0	17.00	+12,9	4.30	10,3	77	WSW	NW	1,7	—	bewölkt
17.	64,1	+14,7	+20,4	13.30	+11,0	4.30	9,9	78	SO	N	1,8	—	wechselnde Bewölkung
18.	63,8	+15,8	+21,5	17.00	+9,7	3.00	8,5	67	SO	NO	1,7	—	heiter
19.	64,6	+17,2	+24,4	14.45	+9,6	6.00	8,9	64	SO	NNO	1,8	—	heiter
20.	66,8	+19,2	+26,3	13.30	+11,7	6.15	9,2	58	NO	O	1,7	—	heiter
21.	64,3	+20,7	+27,8	14.30	+12,9	6.00	8,6	50	OSO	SO	3,0	—	heiter
22.	62,9	+22,0	+28,8	14.30	+13,7	7.00	8,0	45	SO	SSO	3,1	—	heiter
23.	60,4	+21,5	+29,4	14.30	+14,9	6.15	8,5	47	SO	SSO	3,5	—	heiter
24.	58,4	+20,1	+28,6	13.00	+14,0	6.00	10,7	63	O	SW	1,7	—	heiter, abends Regen
25.	61,1	+17,4	+19,5	17.00	+15,1	7.00	13,0	88	WSW	NNO	1,5	6,6	nachts Regen, bewölkt
26.	55,8	+17,2	+19,7	15.00	+12,9	6.00	10,9	75	ONO	S	2,5	0,1	bewölkt, Regenschauern
27.	50,7	+16,3	+21,1	16.00	+13,3	24.00	11,4	79	S	SSW	3,5	0,1	bewölkt, abends Regen
28.	50,0	+12,6	+16,9	11.00	+11,5	6.00	9,4	84	SSW	OSO	3,0	1,5	vorm. ztw. heiter, nachm. Regen
29.	55,1	+12,5	+17,6	15.00	+10,1	7.00	8,6	78	SSW	SSW	4,4	9,3	regnerisch, zeitweise heiter
30.	62,1	+15,4	+18,3	17.00	+9,7	6.00	7,7	61	S	S	3,6	2,9	wechselnde Bewölkung
31.	60,8	+20,3	+23,1	13.45	+12,4	1.00	12,6	74	SSW	SSW	5,5	8,9	nachts Regen, vorw. bewölkt
Mts.-Mittel	761,7	+17,8	+22,8	.	+12,3	.	9,9	67	.	.	2,7	—	.

Summe: 46,2

Mittel aus 48 Jahren (seit 1888): 84,0

WIRTSCHAFTLICHES.

Der rheinische Braunkohlenbergbau im Jahre 1934¹.

Der rheinische Braunkohlenbergbau hat im Berichtsjahr eine Förderung von 42,6 Mill. t und damit gegen das Vorjahr eine Steigerung um 2,9 Mill. t oder 7,2 % zu verzeichnen, die jedoch gegenüber der Entwicklung Mittel- und Ostdeutschlands (+ 8,5 %) etwas zurückgeblieben ist. Auch der Anteil an der Gesamtförderung Deutschlands hat sich um ein geringes vermindert. Weniger stark ist die Preßkohlenherstellung gestiegen, und zwar um rd. 340 000 t oder 3,8 % auf 9,39 Mill. t. Die Entwicklung der Braunkohlenförderung und Preßkohlenherstellung Deutschlands und des rheinischen Braunkohlenbezirks ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Zahlentafel 1. Entwicklung der Braunkohlenförderung Deutschlands und des rheinischen Braunkohlenbezirks seit 1925.

Jahr	Braunkohlenförderung		Anteil des Rheinlands %	Preßkohlenherstellung		Anteil des Rheinlands %
	Deutschland 1000 t	Rheinland 1000 t		Deutschland ¹ 1000 t	Rheinland 1000 t	
1925	139 725	39 533	28,3	33 663	8 997	26,7
1926	139 151	39 906	28,7	34 358	9 460	27,5
1927	150 504	44 256	29,4	36 490	10 391	28,5
1928	165 588	48 066	29,0	40 157	11 181	27,8
1929	174 456	53 130	30,5	42 137	12 245	29,1
1930	146 010	46 744	32,0	33 988	10 709	31,5
1931	133 311	41 856	31,4	32 422	9 824	30,3
1932	122 647	38 837	31,7	29 815	9 043	30,3
1933	126 794	39 720	31,3	30 065	9 052	30,1
1934	137 246	42 568	31,0	31 419	9 391	29,9

¹ Einschl. Naßpreßsteine.

Der Gesamtabsatz an Rohbraunkohle weist gegen das Vorjahr eine Steigerung um 2,85 Mill. t oder 7,17 % auf und belief sich auf 42,56 Mill. t. Der größere Teil (30,99 Mill. t) wurde zur Herstellung von Preßkohle verbraucht, davon 20,72 Mill. t als Substanzkohle und 10,27 Mill. t als Kesselkohle. Zum Verkauf gelangten 10,3 Mill. t oder 24,21 %, das sind 1,16 Mill. t oder 12,70 % mehr als im Vorjahr. Dagegen stieg der Absatz an Preßbraunkohle nur um 260 000 t oder 2,86 % auf 9,36 Mill. t. Hiervon entfielen auf den Eisenbahnversand 8,77 Mill. t oder 93,66 %, in dem jedoch 2,27 Mill. t enthalten sind, die nur zum Rhein befördert und dort auf dem Wasserweg weiterverfrachtet wurden. Außerdem gelangten noch 257 000 t im Landabsatz zum Verkauf, während 76 000 t als Deputatkohle und 14 600 t zu wohltätigen Zwecken kostenlos abgegeben wurden. Der Rest von 246 000 t diente dem Selbstverbrauch. Eine Übersicht über den Absatz an Roh- und Preßbraunkohle in den Jahren 1925 bis 1934 bietet Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Absatz des rheinischen Braunkohlenbezirks an Rohbraunkohle und Preßbraunkohle (in 1000 t).

Jahr	Rohbraunkohle		Preßbraunkohle		
	Selbstverbrauch insges.	durch Verkauf abgesetzt	Selbstverbrauch insges.	an das Syndikat gelieferte Menge	Lagerbestand am Ende des Jahres
1925	30 079	9 454	396	8 601	2,8
1926	31 429	8 476	369	9 091	2,7
1927	34 646	9 609	386	10 005	2,7
1928	37 720	10 437	384	10 798	2,5
1929	41 389	11 909	310	11 936	2,6
1930	36 281	10 606	341	9 769	599,1
1931	33 265	8 719	379	9 749	295,5
1932	30 396	8 558	339	8 857	138,4
1933	30 716	9 144	334	8 769	86,4
1934	32 437	10 305	337	9 026	114,0

¹ Nach dem Jahresbericht des Rheinischen Braunkohlenbergbauvereins (E. V.), Köln, für 1934.

Die Absatzsteigerung des rheinischen Braunkohlenbergbaus ist lediglich auf die bessere Beschäftigungslage der Industrie zurückzuführen. Einen wesentlichen Anteil an dieser Steigerung nehmen die Rohkohlenlieferungen an die Elektrizitätswerke ein. Aber auch die übrigen Rohkohle verbrauchenden industriellen Werke haben ihre Abnahme erhöht.

Wie sich der Absatz von Preßbraunkohle bei den einzelnen Verbrauchergruppen entwickelt hat, zeigt die folgende Zahlentafel, die dem Bericht des Rheinischen Braunkohlen-Syndikats entnommen ist.

Zahlentafel 3. Absatz an Preßbraunkohle nach Verbrauchergruppen.

	1933/34 ¹	1934/35 ¹	± 1934/35 gegen 1933/34	
	t	t	t	%
Hausbrand	7 485 667	7 391 301	- 94 366	- 1,26
Schifffahrt	48 657	48 074	- 583	- 1,20
Wasserwerke	4 764	5 121	+ 357	+ 7,49
Elektrizitätswerke	37 430	52 407	+ 14 977	+ 40,01
Hüttenbetriebe	348 872	354 555	+ 5 683	+ 1,63
Metallverarbeitung	203 011	247 325	+ 44 314	+ 21,83
Industrie der Steine und Erden	109 705	150 929	+ 41 224	+ 37,58
Chemische Industrie	223 908	304 106	+ 80 198	+ 35,82
Industrie d. Nahrungs- und Genußmittel	151 332	153 860	+ 2 528	+ 1,67
Textilindustrie	12 295	13 119	+ 824	+ 6,70
Papier- und Zellstoff- industrie	12 823	12 925	+ 102	+ 0,80
Kali- und Salzwerke	17 170	17 025	- 145	- 0,84
Sonstige Industrien	245 244	332 511	+ 87 267	+ 35,58
insges.	8 900 878	9 083 258	+ 182 380	+ 2,05

¹ April—März.

Bei den Preßkohlenlieferungen haben ebenfalls die Elektrizitätswerke die verhältnismäßig stärkste Zunahme zu verzeichnen (+ 40,01 %). Die mengenmäßig größte Steigerung ist jedoch bei der Chemischen Industrie festzustellen, die im Geschäftsjahr 1934/35 80 000 t oder 35,82 % mehr bezogen hat als in der gleichen Zeit des Vorjahres. An zweiter Stelle folgt die Metall verarbeitende Industrie mit einem Mehrbezug von 44 300 t oder 21,83 %. Dem steht die Industrie der Steine und Erden mit einer Zunahme von 41 200 t oder 37,58 % nicht viel nach. Sehr stark sind noch die Lieferungen an die unter »Sonstige Industrien« zusammengefaßten Werke gestiegen, und zwar bei einem Gesamtbezug von 333 000 t um 87 000 t oder 35,58 %. Im Hausbrandabsatz ist dagegen, hauptsächlich infolge der milden Witterung, die während der Wintermonate herrschte, weiterhin eine Verschlechterung eingetreten; er war um 94 000 t oder 1,26 % niedriger als im vorigen Geschäftsjahr. Der Anteil dieser wichtigsten Verbrauchergruppe am Gesamtabsatz ist infolgedessen von 84,10 % auf 81,37 % zurückgegangen. Erfreulicherweise konnte der Ausfall durch die Absatzsteigerung an die Industrie nicht nur ausgeglichen, sondern darüber hinaus eine Erhöhung des Gesamtabsatzes um 182 000 t oder 2,05 % erzielt werden.

Der rheinische Braunkohlenbergbau hat auch im Jahre 1934 durch weitere Neueinstellungen zu einer Milderung der Arbeitslosigkeit beigetragen. Die Zahl der angelegten Arbeiter stieg von 12 871 zu Beginn auf 13 596 am Ende des Berichtsjahres, das sind 5,6 %.

Kohlegewinnung Deutschlands im August 1935¹.

Bei gleichen Arbeitstagen ist die Steinkohlenförderung im Berichtsmontat gegenüber dem Vormonat um 113 000 t oder 0,95 % gestiegen und belief sich auf 12,1 Mill. t. Der Absatz an die Industrie hat sich im großen und ganzen gut behauptet; für einzelne Industriezweige ist sogar ein

¹ Deutscher Reichsanzeiger Nr. 222 vom 23. September 1935.

weiterer Anstieg festzustellen. Ebenso blieb die Ausfuhr sehr beständig. Die Nachfrage nach Hausbrandkohle ist in den östlichen Provinzen durch die dort schon beginnende Winterbevorratung und die Voreindeckung der Zuckerfabriken stärker geworden, während der Absatz im Westen sehr zu wünschen übrig ließ.

Der Braunkohlenbergbau weist eine Zunahme der Förderung um 532000 t oder 4,50% auf und erzielte im August 12,34 Mill. t. Die Steigerung entfällt vorwiegend auf den rheinischen (+ 178000 t) und ostelbischen Braunkohlenbezirk (+ 327000 t), da in diesen Bezirken schon eine stärkere Belegung des Hausbrandabsatzes eingesetzt hat, während in Mitteldeutschland, wo die Hausbrandabrufe weiter nachgelassen haben, die Förderung knapp die Höhe des Vormonats erreichte.

Über die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Bezirk	August 1935	Januar-August		
		1934	1935	± 1935 gegen 1934 %
Steinkohle				
Ruhrbezirk	8049670	58573812	62703963	+ 7,05
Aachen	667817	4923904	4904262	- 0,40
Saarbezirk	893917		5172358 ²	
Niedersachsen ¹	150469	1066399	1126973	+ 5,68
Sachsen	280649	2303854	2250818	- 2,30
Oberschlesien	1635296	11002706	12086264	+ 9,85
Niederschlesien	419294	2986045	3100833	+ 3,84
Bayern	1079	8024	9577	+19,35
zus.	12098191	80864744	91355048	+12,97
Braunkohle				
Rheinland	3831600	27800218	29209878	+ 5,07
Mitteldeutschland ³	4731585	35610225	37973980	+ 6,64
Ostelbien	3517253	22990435	24035254	+ 4,54
Bayern	177613	1247138	1286518	+ 3,16
Hessen	85398	682953	674882	- 1,18
zus.	12343449	88330969	93180512	+ 5,49
Koks				
Ruhrbezirk	1928765	13006982	14802573	+13,80
Aachen	105575	842128	816344	- 3,06
Saarbezirk	204985		1135753 ²	
Niedersachsen ¹	35700	210888	284224	+34,77
Sachsen	20635	158967	159410	+ 0,28
Oberschlesien	91172	616181	739694	+20,04
Niederschlesien	79573	569461	610595	+ 7,22
Übriges Deutschland	46971	339229	368918	+ 8,75
zus.	2513376	15743836	18917511	+20,16
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	275442	2070349	2152127	+ 3,95
Aachen	24710	186304	155390	-16,59
Niedersachsen ¹	31350	236382	242284	+ 2,50
Sachsen	7073	48150	56364	+17,06
Oberschlesien	22517	157209	159598	+ 1,52
Niederschlesien	4845	40719	44819	+10,07
Übriges Deutschland	53767	367980	383486	+ 4,21
zus.	419704	3107093	3194068	+ 2,80
Preßbraunkohle				
Rheinland	845066	6262996	6575350	+ 4,99
Mitteldeutschland und Ostelbien	1988623	14436251	14541583	+ 0,73
Bayern	5674	52679	46596	-11,55
zus.	2839363	20751926	21163529	+ 1,98

¹ Das sind die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen, Barsinghausen, Minden und Löbejün. — ² März bis August 1935. — ³ Einschl. Kasseler Bezirk.

Die Entwicklung der Kohlengewinnung (in 1000 t) in den einzelnen Monaten des laufenden Jahres ist aus der folgenden Übersicht zu ersehen.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßsteinkohle	Preßbraunkohle
1932	8 728	10 218	1594	365	2479
1933	9 141	10 566	1763	405	2505
1934	10 418	11 438	2018	402	2618
1935: Januar	11 570	12 942	2263	448	2814
Februar	10 395	11 207	2075	380	2458
März ¹	11 776	11 232	2260	362	2415
April	11 019	10 510	2124	383	2315
Mai	11 624	11 937	2284	411	2823
Juni	10 884	11 206	2233	371	2731
Juli	11 985	11 812	2488	420	2770
August	12 098	12 343	2513	420	2839
Jan.-Aug.	11 419	11 648	2365	399	2645

¹ Seit März einschl. Saarbezirk.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau¹.

	Bei der Kohlengewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamtbelegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1929	8,62	9,07	7,49
1930	8,19	9,04	7,44
1931	7,90	8,53	7,01
1932	6,46	7,15	5,80
1933	6,14	7,18	5,80
1934	6,28	7,35	5,88
1935: Januar	6,21	7,28	5,84
Februar	6,39	7,34	5,84
März	6,37	7,38	5,86
April	6,33	7,47	5,86
Mai	6,55	7,69	6,05
Juni	6,39	7,62	6,03
Juli	6,39	7,59	6,05

¹ Angaben der Bezirksgruppe Mitteldeutschland der Fachgruppe Braunkohlenbergbau, Halle.

Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken¹.

	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ²				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1930	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933	2166	1535	2348	1265	1026	1677	1232	1754	993	770
1934	2163	1517	2367	1241	1019	1678	1210	1764	968	769
1935: Jan.	2167	1474	2390	1254	1041	1689	1181	1796	988	793
Febr.	2172	1458	2378	1263	1052	1691	1123	1774	990	799
März	2171	1496	2395	1279	1062	1685	1186	1783	1004	804
April	2178	1506	2375	1260	1026	1680	1189	1754	985	769
Mai	2181	1490	2410	1272	979	1682	1179	1779	997	731
Juni	2173	1451	2390	1276	970	1676	1144	1759	999	726
Juli	2172	1459	2406	1303	989	1675	1159	1781	1021	743

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppen. — ² Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 27. September 1935 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt. (Börse zu Newcastle-on-Tyne.) Die Geschäftslage hat in der Berichtswoche im großen und ganzen etwas angezogen, doch führten die Witterungsunbilden und schweren Stürme teilweise zu einer Verzögerung der Verschiffungen. Die in der Vorwoche berichteten Arbeitsstreitigkeiten, denen Lohnforderungen von 2 s je Schicht zugrunde liegen, scheinen keine größeren Ausmaße angenommen zu haben, wenigstens finden sie in den dieswöchentlichen Marktberichten keine Erwähnung.

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

Die Nachfrage nach Kesselkohle ist sowohl in Northumberland als auch in Durham im Wachsen begriffen, sie geht besonders von den skandinavischen Ländern aus. Zu den guten Auslandsabschlüssen Northumberlands trat ein wesentlich gesteigerter Inlandverbrauch, aber auch Durham-Kesselkohle ging besser ab als in den vergangenen Wochen. Die Folge davon war, daß beste Blyth-Kesselkohle von 13/9-14 auf 14/9 s und beste Durham von 15/2 auf 15-15/6 s im Preise anzogen. Von den finnischen Staatseisenbahnen lief eine Nachfrage nach 9000 t bester Durham- oder Northumberland-Kesselkohle um. Der Gaskohlenabsatz hat sich gleichfalls etwas gehoben, was um so mehr begrüßt wird, als gerade Durham-Gas- und zum Teil auch -Kokskohle am meisten unter dem Verlust des italienischen Geschäfts zu leiden haben. Der Handel mit Italien lag auch in der vergangenen Woche gänzlich darnieder, und da es schwer ist, als Ersatz dafür neue Märkte zu finden, werden auch weiterhin Stilllegungen und Kurzarbeit unvermeidlich sein. Die Gothenburger Gaswerke schlossen einen Lieferungsvertrag auf 30000 t Durham-Gaskohle ab, und zwar 15000 t Priestman-Kohle zu 17 s 4 1/2 d cif und die andere Hälfte in Marley Hill-Kohle zu 17 s 6 d cif. Die Gaswerke von Athen, die bisher mit russischer bzw. türkischer Kohle beliefert wurden, holten Angebote auf 30000 t Gaskohle ein. Eine weitere Nachfrage nach 10000 t Koks- und Gaskohle lag von den Gaswerken von Norrköping vor. Kokskohle war verhältnismäßig fest und gut gefragt, die Grundlage des Marktes bildete wie auch bisher der heimische Verbrauch. Das Geschäft in Bunkerkohle blieb nach wie vor äußerst ruhig und lustlos. Die Kohlenstationen des Mittelmeeres sind zurzeit mit der Bevorratung sehr vorsichtig und zurückhaltend. Koks fand in kurz- und langfristiger Lieferung gleich guten Absatz. Die rege Nachfrage verspricht auch für die nächste Zukunft noch ein gutes Geschäft. Der Inlandverbrauch wuchs weiter beträchtlich an, auch die Höhe der Verschiffungen konnte sich in vollem Umfang behaupten. Die Preise blieben für alle Kohlenarten mit Ausnahme von bester Kesselkohle unverändert.

2. Frachtenmarkt. Der Kohlenchartermarkt erfuhr sowohl infolge des schlechten Seewetters als auch vor allem durch die Unsicherheit der außenpolitischen Lage eine starke Einbuße. Der fast völlige Ausfall des italienischen Geschäfts zwang die britischen Schiffseigner teilweise Beschäftigung in der Verfrachtung polnischer Kohle nach Italien zu suchen. Abschlüsse nach den britischen Kohlenstationen kamen nur schwer zustande, für einzelne Häfen, wie z. B. Gibraltar, wurden Frachtsätze bis zu 10 s 6 d gezahlt. Das baltische Geschäft konnte sich gut behaupten, besonders aussichtsreich versprechen in nächster Zeit die Verladungen nach Skandinavien zu werden. Der Küstenhandel hielt sich bei behaupteten Preisen in engen Grenzen. Angelegt wurden für Cardiff-Genua durchschnittlich 7 s 9 1/2 d, -Le Havre 3 s 4 d, -Alexandrien 8 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse blieb bei gleichbleibenden Preisen nahezu unverändert. Pech wurde etwas

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	20. Sept.	27. Sept.
	s	
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	1/3	
Reinbenzol 1 "	1/7	
Reintoluol 1 "	2/-	
Karbonsäure, roh 60% . . 1 "	2/-	
" krist. 40% . . 1 lb.	6 1/2 - 6 3/4	
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1/5 - 1/5 1/2	
Rohnaphtha 1 "	11 - 1/-	
Kreosot 1 "	15	
Pech 1 l. t	32/6	
Rohteer 1 "	27/6 - 30/-	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	6 £ 16 s	

¹ Nach Colliery Guardian and Iron and Coal Trades Review.

lebhafter gehandelt, doch erreichte die Nachfrage bei weitem nicht die für die Jahreszeit üblichen Ausmaße. Für Kreosot herrschte gute Nachfrage, das Geschäft in Solventnaphtha war unverändert, Motorenbenzol ruhig.

Für schwefelsaures Ammoniak ergab sich ebenfalls sowohl hinsichtlich der Absatzverhältnisse als auch in der Preisgestaltung keine Veränderung.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im August 1935.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	verheiratet	kein Kind	1 Kind	2 Kinder	3 Kinder	4 und mehr
1930	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22
1935: Jan.	22,69	77,31	28,54	33,70	22,46	9,30	6,00
Febr.	22,50	77,50	28,48	33,72	22,50	9,31	5,99
März	22,30	77,70	28,44	33,76	22,53	9,30	5,97
April	22,27	77,73	28,82	33,90	22,34	9,16	5,78
Mai	22,44	77,56	28,93	33,91	22,26	9,15	5,75
Juni	22,37	77,63	29,00	34,08	22,17	9,07	5,68
Juli	22,19	77,81	29,10	34,05	22,13	9,05	5,67
Aug.	22,12	77,88	29,20	34,09	22,13	9,00	5,58

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5/1935, S. 117 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

	Kohlen- und Gesteinshauer ¹		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungslohn	Barverdienst	Leistungslohn	Barverdienst	Leistungslohn	Barverdienst
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1930	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1933	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934	7,76	8,09	6,84	7,15	6,78	7,11
1935: Jan.	7,79	8,13	6,89	7,20	6,83	7,15
Febr.	7,80	8,14	6,90	7,21	6,84	7,16
März	7,79	8,13	6,89	7,21	6,83	7,16
April	7,79	8,14	6,87	7,19	6,81	7,15
Mai	7,78	8,15	6,85	7,18	6,79	7,14
Juni	7,78	8,13	6,85	7,18	6,79	7,14
Juli	7,79	8,13	6,85	7,17	6,79	7,12

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

	Kohlen- und Gesteinshauer ¹		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1933	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934	8,18	8,52	7,23	7,50	7,19	7,45
1935: Jan.	8,30	8,43	7,34	7,45	7,29	7,39
Febr.	8,30	8,41	7,34	7,43	7,29	7,38
März	8,27	8,43	7,33	7,47	7,28	7,42
April	8,25	8,70	7,30	7,62	7,26	7,56
Mai	8,24	9,17	7,27	7,99	7,23	7,92
Juni	8,22	8,76	7,26	7,70	7,22	7,65
Juli	8,22	8,76	7,24	7,70	7,19	7,65

¹ Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Absatz¹ der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im August 1935.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs- beteiligung			auf die Verbrauchs- beteiligung			insges.			arbeitstäglich			insges.			in % des		
	in % des Gesamtabsatzes						(1000 t)			(1000 t)			(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen ²	Saar ²	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934	70,46	.	.	20,66	.	—	7491	.	.	298	.	.	2236	.	.	29,85	.	.
1935: Jan.	68,76	90,73	.	21,89	0,27	—	8176	590	.	314	23	.	2414	106	.	29,52	18,05	.
Febr.	68,45	90,71	.	22,26	0,01	—	7466	516	.	311	21	.	2236	94	.	29,96	18,18	.
März	66,64	90,44	.	23,78	0,02	—	7647	554	.	294	21	.	2272	121	.	29,72	21,81	.
April	66,92	89,84	92,28	23,30	0,01	—	7030	500	802	293	21	33	2161	101	230	30,74	20,29	28,72
Mai	70,09	91,84	93,29	21,17	0,01	—	8000	631	855	320	25	34	2274	109	238	28,43	17,24	27,81
Juni	69,88	91,59	93,52	21,75	0,01	—	7487	581	793	327	25	35	2263	110	218	30,23	18,90	27,46
Juli	68,16	91,91	93,24	23,13	0,01	—	7838	623	832	290	23	31	2423	108	198	30,91	17,39	23,84
Aug.	67,86	92,10	93,35	23,58	0,01	—	7949	662	874	294	25	32	2422	140	209	30,47	21,23	23,90
Jan.-Aug.	68,36	91,21	.	22,60	0,04	—	7699	582	.	305	23	.	2306	111	.	29,98	19,11	.

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — ² Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) bzw. auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

Arbeitstäglicher Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes Gebiet									Bestrittenes						Zusammen		
	t			von der Summe %			t			von der Summe %			t					
	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar			
1934	97 858	.	.	49,46	.	.	100 001	.	.	50,54	.	.	197 859	.	.			
1935: Jan.	95 699	14 065	.	47,61	75,35	.	105 323	4600	.	52,39	24,65	.	201 022	18 665	.			
Febr.	93 133	13 677	.	47,76	76,66	.	101 878	4164	.	52,24	23,34	.	195 011	17 841	.			
März	87 078	12 897	.	47,74	72,75	.	95 320	4831	.	52,26	27,25	.	182 398	17 728	.			
April	85 664	12 112	1928	46,42	71,67	77,90	98 862	4787	547	53,58	28,33	22,10	184 526	16 899	2 475			
Mai	105 870	17 026	4030	49,95	79,26	75,24	106 089	4456	1326	50,05	20,74	24,76	211 959	21 482	5 356			
Juni	107 004	17 827	4668	48,96	78,64	67,80	111 553	4841	2217	51,04	21,36	32,20	218 557	22 668	6 885			
Juli	89 272	15 476	4695	47,17	77,21	52,52	99 981	4568	4244	52,83	22,79	47,48	189 253	20 044	8 939			
Aug.	88 173	15 679	5290	46,30	73,62	51,87	102 257	5618	4908	53,70	26,38	48,13	190 430	21 297	10 198			
Jan.-Aug.	93 765	14 834	.	47,77	75,78	.	102 533	4742	.	52,23	24,22	.	196 298	19 575	.			

Zusammensetzung der Belegschaft¹ im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Monats- durchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Neben- betrieben
	Kohlen- und Gesteins- hauer	Gedinge- schlepper	Reparatur- hauer	sonstige Arbeiter	z. Is.	Fach- arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugend- liche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus.	
1930	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	5,81
1931	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	6,14
1932	46,96	2,82	9,21	15,37	74,36	8,68	15,47	1,44	0,05	25,64	6,42
1933	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934	47,24	3,14	8,55	14,55	73,48	8,69	15,62	2,16	0,05	26,52	6,82
1935: Jan.	48,00	2,91	8,56	14,18	73,65	8,61	15,66	2,03	0,05	26,35	6,85
Febr.	48,08	2,91	8,55	14,12	73,66	8,62	15,72	1,95	0,05	26,34	6,84
März	48,11	2,92	8,62	13,97	73,62	8,58	15,84	1,91	0,05	26,38	6,88
April	48,22	2,84	8,49	13,94	73,49	8,57	15,63	2,26	0,05	26,51	6,88
Mai	47,95	2,84	8,45	14,01	73,25	8,52	15,43	2,75	0,05	26,75	6,90
Juni	47,88	2,79	8,42	14,05	73,14	8,58	15,44	2,79	0,05	26,86	6,96
Juli	47,83	2,73	8,47	14,07	73,10	8,60	15,47	2,78	0,05	26,90	6,96

¹ Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ²	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
				t	t	t	t	t	t	
Sept. 22.	Sonntag	60 592	—	3 437	—	—	—	—	—	1,58
23.	330 221	60 592	12 590	22 398	—	37 175	42 805	13 940	93 920	1,56
24.	345 723	61 730	13 146	23 210	—	38 583	51 284	11 472	101 339	1,53
25.	320 871	63 024	13 882	22 175	—	34 117	41 487	13 189	88 793	1,50
26.	324 489	62 998	12 951	22 466	—	41 232	50 888	11 469	103 589	1,50
27.	346 847	64 965	13 579	22 784	—	51 516	46 741	14 250	112 507	1,47
28.	324 132	61 326	12 103	21 727	—	49 735	41 568	13 821	105 124	1,48
zus. arbeitstäg.	1 992 283 332 047	435 227 62 175	78 251 13 042	138 197 23 033	— —	252 358 42 060	274 773 45 796	78 141 13 024	605 272 100 879	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

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

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. September 1935.

5b. 1347915 und 1348109. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Einbruchkerbmaschine. 7. 7. 34.

5b. 1347917. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Kettenrad für Schrämketten. 10. 8. 34.

5b. 1347920. Hermann Prager, Halle (Saale). Drehbohrer mit zwei Schneidkantenträgern aus Hartmetall. 15. 12. 34.

5b. 1348118. Frankfurter Maschinenbau-AG., vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt (Main)-West. Haltevorrichtung der Einsteckwerkzeuge bei Druckluftmaschinen. 21. 6. 35.

5b. 1348119 und 1348120. Frankfurter Maschinenbau-AG., vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt (Main)-West. Bohrkopf für schlagende und drehende Bohrung mit Hartmetalleinsätzen. 21. 6. 35.

5b. 1348122. Hüser & Weber Stanzwerk, Sprockhövel (Westf.). Gezähhalter. 1. 7. 35.

5b. 1348125. Paul Pleiger Maschinenfabrik, Sprockhövel (Westf.). Staubbausekopf. 20. 7. 35.

5b. 1348127. Wilhelm R. König, Beuthen (O.-S.). Vorrichtung zum Absaugen und Unschädlichmachen des Staubes beim Bohren im Gestein und Erz. 26. 7. 35.

5c. 1347942. Henry Neuenburg, Essen-Bredeneu. Vorbaustempel. 25. 7. 35.

5c. 1347952. Ernst Oberholz, Heiligenhaus (Bezirk Düsseldorf). Kappschuh. 12. 8. 35.

5c. 1348138. Karl Gerlach, Moers (Niederrhein). Eiserne Verzugs Spitze für den Bergbau. 20. 8. 35.

5d. 1347925. Friedrich Müller, Essen. Mit Preßluftzylinder ausgerüstete Vorschubvorrichtung für Förderwagen im Grubenbetrieb, besonders für Ladestellen. 21. 5. 35.

5d. 1347941. Henry Neuenburg, Essen-Bredeneu. Werkstatt-Gerätewagen, besonders für Bergwerksbetriebe untertage. 23. 7. 35.

5d. 1347960. Vestische Drahtflechtei, Recklinghausen. Sack für Versatzgut im Bergbau. 17. 8. 35.

35a. 1348247. Kurt Mauersberger, Oelsnitz (Erzgeb.), Ortsteil Neuoelsnitz. Gerät zur Beförderung von Ausbaustoffen zum Füllort untertage. 11. 8. 34.

Patent-Anmeldungen,

die vom 19. September 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1b, 3. M. 122723. Ernst Moyat, Gräfenhainichen. Magnetscheider. 30. 1. 33.

5c, 9/01. M. 120256. Montan und Baugesellschaft m. b. H. »Schlesien«, Gleiwitz. Nachgiebiger Formstein für Grubenauskleidung. 28. 6. 32.

5c, 10/01. K. 135166. Walter Kämper, Gladbeck. Grubentempel. 3. 9. 34.

5d, 11. M. 128936. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Feststehende Förderrinne für Bergwerke. 25. 10. 34.

10a, 19/01. O. 21075. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Vorrichtung zum Absaugen von Gasen und Dämpfen aus waagrecht angeordneten Ofenkammern. 27. 1. 34.

10a, 19/01. O. 21299. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Verbesserung der Innenabsaugung bei Verkokungsöfen. 29. 5. 34.

10a, 19/01. O. 21341. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Vorrichtung zur Herstellung senkrechter Hohlräume im Brennstoffinhalt von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 25. 6. 34.

81e, 22. L. 84581. G. F. Lieder G. m. b. H., Wurzen. Kette für Schleppförderer. Zus. z. Pat. 567103. 7. 10. 33.

Deutsche Patente.

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

5c (910). 618783, vom 28. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Vereinigte Stahlwerke AG. in Düsseldorf. *Verbindung für nachgiebigen Grubenausbau in Ring- oder Bogenform aus einander überlappenden Belageisensegmenten.*

Die Segmente sind an den Stoßstellen ineinandergeschoben und haben Profile mit Stegen, die einander auf

einem Teil ihrer Höhe überdecken. Die Stege stehen nach außen vor und haben in Richtung der Segmente verlaufende, in verschiedener Höhe liegende, nach entgegengesetzter Richtung geneigte Schrägflächen. Diese Flächen werden durch Schrauben in U-förmige, mit entsprechend geneigten Flächen versehene Verbindungsflaschen gedrückt. Die Köpfe der Schrauben greifen zwischen die die Schrägflächen aufweisenden Teile der Profile. Die Verbindungsflaschen können mit einer Rippe o. dgl. versehen sein, mit der sie zwischen die Schrägflächen der Stege greifen. Die Schrägflächen der Stege können gewölbt sein.

5c (910). 618856, vom 4. 6. 32. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Heinrich Toussaint in Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Verbolzung für den eisernen Grubenausbau.*

Die zur Versteifung der Ausbaurahmen des stählernen Ausbaues gegeneinander dienenden eisernen Teile (Bolzen), die mit den Ausbaurahmen verschraubt werden, sind an den Enden keilförmig verjüngt und federnd ausgebildet. Die Federung der Enden kann dadurch erzielt werden, daß der Steg der Teile (Bolzen) mit einem Schlitz versehen wird. In dem Schlitz der Teile lassen sich zwecks Erzielung einer federnden Anlage der Teile an den Ausbaurahmen Spannmittel (Schrauben, Keile o. dgl.) einsetzen. Die Federung in der Verbindung kann auch dadurch erreicht werden, daß auf den Ausbaurahmen starre oder federnde Flanschen so befestigt werden, daß sie auf den geschlitzten verjüngten Enden der die Versteifung der Rahmen gegeneinander bewirkenden Teile (Bolzen) aufliegen.

5c (11). 618774, vom 25. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Emanuel Pohls in Meseritz (Grenzmark). *Anzeigevorrichtung zum Messen der Senkung des Hangenden und der Quellung des Liegenden.*

Die Vorrichtung besteht aus einer an einem Ende mit einem Zeiger und am andern Ende mit einer Öse versehenen Stange sowie einer auf dieser verschiebbaren, mit einer Maßteilung (Skala), einem Längsschlitz und einer Öse versehenen Hülse. Zwischen Stange und Hülse ist eine Druckfeder angeordnet, und der Zeiger der Stange ragt durch den Schlitz der Hülse. Die Ösen von Stange und Hülse werden so mit dem Hangenden und dem Liegenden verbunden, daß die beiden Teile gegeneinander ausgezogen sind, d. h. die zwischen den beiden Teilen angeordnete Feder sich im gespannten Zustand befindet. Bei dieser Lage der Teile steht der Zeiger der Stange auf dem Nullpunkt der Maßteilung.

10a (3603). 618740, vom 27. 4. 34. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Einrichtung zum Herstellen von Schwel- oder Mitteltemperaturkoks in vorhandenen Koksöfen.*

Die Verkokungskammern der Öfen sind durch quer zu ihrer Längsachse verlaufende senkrechte Einbauten in eine solche Zahl von Strahlungsräumen unterteilt, daß die zu verkokende Brennstoffmasse eine Schichtdicke hat, die kleiner als die Breite der Kammern ist. Die Einbauten können einen H-förmigen Querschnitt haben und von oben in die mit der Brennstoffmasse gefüllten Kammern gedrückt werden, so daß der Brennstoff durch sie verdichtet wird. Als Einbauten können auch stehende eiserne Retorten von rechteckigem Querschnitt verwendet werden, die an einer Kette frei beweglich aufgehängt sind.

10b (7). 618562, vom 29. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. E. Koenigs in Hamburg. *Zuteilvorrichtung für das Bindemittel bei der Briketherstellung.*

Unter der Auslauföffnung eines feststehenden Vorratsbehälters ist axial ein umlaufender Teller angeordnet, auf dem eine mit dem Auslauf des Vorratsbehälters fest verbundene, unten offene Kammer aufruhet. An die Kammer ist ein spiralförmiger Kanal angeschlossen, dessen Boden durch den Teller gebildet wird. Die Austrittsöffnung des Kanals wird durch eine sich in der Breiten- und in der Höhenrichtung verjüngende Tülle gebildet, deren Austrittsquerschnitt durch einen Schraubenbolzen geändert werden kann.

10b (906). 618775, vom 21. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Dipl.-Ing. Emil Diehl in Düssel-

dorf. *Vorrichtung zur Gewinnung der Stempelkohle und des Staubes in Braunkohlenbrikettanlagen.*

In die Leitung, durch die der an den Austragvorrichtungen der Fülltrichter und an den Stempeln der Pressen anfallende Kohlenstaub abgesaugt wird, ist zwischen dem naß arbeitenden Sauger und den Pressen sowie den Austragvorrichtungen der Fülltrichter ein aus nachgiebig gespannten Drähten gebildetes Staubfilter eingeschaltet, in dem der durch den Luftstrom geförderte Kohlenstaub trocken niedergeschlagen wird.

35a (2201). 618754, vom 30. 1. 34. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zum Überwachen oder Regeln der Bewegung von Schachtfördermitteln.*

Oberhalb des Schachtes ist eine photoelektrische Zelle angeordnet, auf die zwecks Erzeugens von Anzeige- oder Steuerimpulsen ein Lichtstrahl wirkt, dessen Intensität sich bei der Bewegung des Schachtfördermittels (Förderkorb) selbsttätig ändert. Die den Lichtstrahl erzeugende Lichtquelle kann oberhalb des Schachtes angeordnet sein. In diesem Fall wird auf dem Schachtfördermittel (Förderkorb) ein Spiegel so angeordnet, daß er den Strahl der Lichtquelle zur Zelle zurückstrahlt.

81e (11). 618771, vom 4. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Vorrichtung zur Übergabe von Fördergut.*

Die Vorrichtung dient dazu, Fördergut von einem an einem fahrbaren Fördergerät waagrecht schwenkbar gelagerten Bandförderer auf ein im wesentlichen quer zu diesem Förderer angeordnetes Förderband zu übergeben. Die Vorrichtung besteht aus einem Schütttrichter, der mit dem am Fördergerät frei tragend gelagerten Bandförderer so verbunden ist, daß dieser gegenüber dem Trichter in der Höhenrichtung verstellt werden und der Trichter den Schwenkbewegungen des Förderers folgen kann.

81e (57). 618672, vom 17. 2. 35. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Fritz Düker in Mülheim (Ruhr). *Schüttelrutschen-Kupplungsbolzen mit Keilverschluß.* Zus. z. Pat. 449839. Das Hauptpatent hat angefangen am 10. 6. 26.

Der Keil des Kupplungsbolzens ist als Doppelkeil ausgebildet. Der eine Keil ist mit einem Langloch versehen

und das an den Keilen vorbeireitende Ende des Sicherungshebels ist mit einem Langloch ausgestattet. Durch das Langloch des einen Keiles und eine Bohrung des andern Keiles sind Stifte hindurchgeführt, die durch das Langloch des Sicherungshebels greifen und durch eine Lasche miteinander verbunden sind. Das Langloch des einen Keiles verläuft ungefähr senkrecht zum Langloch des Sicherungshebels. Die die Stifte verbindende Lasche hat Langlöcher, die eine Einstellung des Abstandes der Stifte voneinander zulassen. Ferner trägt der Sicherungshebel am frei beweglichen Ende einen Arm, mit dem der Hebel sich auf das Ende des Kupplungsbolzens stützt.

81e (73). 618855, vom 14. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. in Oberhausen (Rhd.). *Bogenstück für Versatzrohre und ähnliche Leitungen mit auswechselbarem Verschleißfutter im Krümmerrücken.*

Das Verschleißfutter des Bogenstückes (Krümmers) besteht aus quer zu diesem nebeneinander liegenden Lamellen, deren nach dem Innern des Krümmers (Bogenstückes) gerichtete Flächen stufenförmig gestaltet oder stufenförmig angeordnet sind. Die Lamellen können auf einer achsgleich zur Krümmerrückmittellinie verlaufenden Zylinderfläche angeordnet und gleich hoch sein; sie lassen sich aber auch auf einer ebenen Fläche anordnen und können verschieden hoch sein. Die Stufen des Futters können ferner in der Längsrichtung des Krümmers schrauben- oder drallförmig verlaufen und die Lamellen in einem Kasten angeordnet sein, der durch seitliche Schrauben an dem Krümmer befestigt ist.

81e (95). 618673, vom 16. 6. 33. Erteilung bekanntgemacht am 29. 8. 35. Max Huppert in Essen-Stadtwald und Richard Nohse in Essen. *Durch Kolben angetriebene pneumatische Aufschiebevorrichtung für Förderwagen.*

Zwischen der hintern Stirnwand des Kolbens der Vorrichtung und einer verschiebbaren Zwischenwand des Kolbens ist eine Dichtungspackung angeordnet, auf die eine sich auf die vordere Stirnwand des Kolbens stützende Druckfeder wirkt. Die vordere Stirnwand ist auf der Kolbenstange verschiebbar und stützt sich auf einen Bund dieser Stange.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

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

Mineralogie und Geologie.

An undiscovered coalfield. Von Baker. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 386/88*. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 466/67*. Das wahrscheinliche Vorhandensein eines Steinkohlenbeckens im Raume Nord-Kent, Themsemündung, südöstliches Essex. Das paläozoische Grundgebirge. (Forts. f.)

Badania geologiczno-górnicza nad złożem węgla brunatnego w Grudnie Dolnej. Von Sokołowski und Walewski. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 325/44*. Geologische Beschreibung eines miozänen Braunkohlenvorkommens in Grudna Dolna bei Dębica in Kleinpolen. Darstellung des daselbst betriebenen Bergbaus.

Some geological aspects of recent research on coal. Von Hickling. Colliery Guard. 151 (1935) S. 423/25, 471/72 und 477/81. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 352/53. Neue Verfahren der Kohlenuntersuchung. Die gleichförmige braune Substanz und ihre Natur. Die andern Kohlenbestandteile. Kennzeichnende Kohlen und ihre Zusammensetzung. Kennkohle und Anthrazit. Gliederung der Kohlen. Hilts Gesetz. Aussprache.

Die deutschen Eisenerzlagerstätten und ihre Nutzungsmöglichkeiten. Von Einecke. Z. VDI 79 (1935) S. 1099/110*. Überblick über die Nachhaltigkeit und Brauchbarkeit der deutschen Eisenerzvorkommen. Gesamtvorräte des Reichs. Möglichkeit einer Fördersteigerung in den einzelnen Gebieten. Erörterung ihrer Auswirkungen. Leistung und Wirtschaftlichkeit der Hochöfen. Schrifttum.

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 M für das Vierteljahr zu beziehen.

Some igneous rocks from the iron-producing district of Bilbao, province of Vizcaya, North Spain. Von Service. Bull. Inst. Min. Met. 1935, Nr. 372, S. 1/17*. Geologisches und lagerstättliches Bild des Eisenerzbezirkes von Bilbao. Tiefengesteine und ihre Beziehungen zu den Lagerstätten.

Die Manganerzlagerstätten Afrikas. Von Hermann. Met. u. Erz 32 (1935) S. 410/11*. Übersicht über die geologischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Manganerzvorkommen der Südafrikanischen Union, der Goldküste sowie in Marokko, Algerien, Tunesien und Ägypten.

Le minerai de molybdénite d'Azéjour (Maroc). Von Ladame. Mines Carrières 14 (1935) H. 155, S. 1/8*. Geologische und lagerstättliche Untersuchungsergebnisse. Aufbereitung des Minerals.

Le mercure. Von Romoy. Mines Carrières 14 (1935) H. 155, S. 9/11*. Die Quecksilbererz- und ihre Vorkommen. Gewinnung von Quecksilber aus Zinnober. Marktlage für Quecksilber.

Heutige Meeresablagerungen als Grundlagen der Beurteilung der Ölmuttergesteinsfragen. Von Krejci-Graf. (Forts.) Kali 29 (1935) S. 184/88*. Bodenproben verschiedener Meere. Jungalluviale Ablagerungen des Schwarzen Meeres. (Forts. f.)

Earth-resistivity surveying. Von Tagg. Min. Mag. 53 (1935) S. 148/54*. Beitrag zur Deutung von Erdwiderstandskurven.

Detecting underground water in mining areas. Von Hubert, Davies und Williams. (Schluß.) Colliery

Guard. 151 (1935) S. 427/28*. Feststellung der Höhe des Wasserspiegels durch Widerstandsmessungen. Schlußfolgerungen.

Bergwesen.

Organisation von Abbau und Förderung in Steinsalzgroßfirsten. Von Glinz. (Schluß.) Kali 29 (1935) S. 183/84. Vorschläge für die laufende Betriebsüberwachung von Steinsalzfirsten.

Druckgas und Druckluft in der Erdölgewinnung. Von v. Zwerger. (Forts.) Öl u. Kohle 11 (1935) S. 604/08*. Vorrichtungen zur Herabsetzung des hohen Startdruckes. Tagesanlagen. Druckgas- und Druckluftförderung in deutschen Ölfeldern. (Forts. f.)

Placer mining by dragline in Wyoming. Von Roß und Gardner. Min. Mag. 53 (1935) S. 175/79*. Untersuchung der Lagerstätte. Abbaufahren mit Baggern. Die Wäsche. Gewinnungskosten.

A coal cutter for thin seams. Colliery Guard. 151 (1935) S. 485/86*. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 389/90*. Beschreibung einer leistungsfähigen Ketten-schrämmaschine für schwache Flöze.

Der Toussaint-Heintzmann-Stempel. Von Hoffmann. Glückauf 71 (1935) S. 897/904*. Aufbau, statische Eigenschaften, Abmessungen, Wirkungsweise und Anwendung des Stempels.

Roof support in a modern colliery. Von Fisher. Min. Mag. 53 (1935) S. 137/44*. Geeignete Ausbauverfahren für Hauptförderstrecken in druckhaftem Gebirge und bei quellendem Liegenden.

Der Einfluß des Werkstoffes auf die Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit von Blasversatzrohren. Von Bax. Glückauf 71 (1935) S. 913/17*. Erfahrungen über den Verschleiß von Blasversatzrohren. Einfluß des Werkstoffes. Verschleißkosten von Blasversatzrohren. Gehärtete und ungehärtete Rohre.

Nowości w dziedzinie urabiania i pod-sadzania. Von Zalewski. Przegl. Gór.-Hutn. 27 (1935) S. 309/25*. Neuerungen in der Versatztechnik, besonders bei der Errichtung von Spülversatzdämmen. Neuartiges Schrämmverfahren, bei dem auf mächtigen Flözen der Schram durch Druckwasser hergestellt wird.

Großgurtförderanlagen für den Bergbau übertage. Von Baldauf. Bergbau 48 (1935) S. 284/86*. Beziehungen zwischen Gurtgeschwindigkeit, Gurtbreite, Gurtneigung und Förderleistung für flache und gemuldete Gurte. Beschreibung einiger neuzeitlicher Ausführungen.

Radsatzgestaltung bei Förderwagen. Von Rumler. Bergbau 48 (1935) S. 287/88*. Beschreibung des neuen Radsatzes der Gelsenkirchener Gußstahlwerke.

Overwind prevention gear. Colliery Guard. 151 (1935) S. 473/75*. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 383/84*. Beschreibung eines Fahrtreglers für Fördermaschinen, der das langsame Einfahren in die Hängebank gewährleistet.

Safe signalling bells and telephones in mines. Von Horsley. Colliery Guard. 151 (1935) S. 431/35*. Untersuchung der Entzündbarkeit von Schlagwettern durch die winzigen Lichtbogen elektrischer Signalglocken und Fernsprecher.

Flameproof lighting equipment. Colliery Guard. 151 (1935) S. 426*. Beschreibung einer ortsfesten, schlagwettergeschützten Beleuchtungseinrichtung.

Kohlen- und Wäscheuntersuchungen in aufbereitungs- und absatztechnischer Hinsicht. Von Schmitz. (Forts.) Glückauf 71 (1935) S. 904/13*. Wäscheuntersuchungen. Aufbereitungstechnische und absatztechnisch-wirtschaftliche Beurteilung. (Schluß f.)

La flottation des minerais. Von Benett. Génie civ. 107 (1935) S. 248/50*. Polarität und Adsorption. Theorie der Schaumbildung. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Vergleichende Dampfkostenberechnung. Von Kirst. Wärme 58 (1935) S. 591/97*. Allgemeine und praktische Rechnungsgrundlagen. Ergebnisse für Rohbraunkohle und Steinkohle. Brennstoffmenge, Leistung und Kilowattstundenpreis.

Graphische Ermittlung der Wandtemperatur beim Wärmedurchgang. Von Lutz. Forsch. Ing.-Wes. 6 (1935) S. 240/44*. Axialsymmetrische Formen. Örtlich verschiedene Wärmeübergangszahlen. Örtlich verschiedene Außentemperaturen. Weitere Anhaltspunkte für die Wärme-strombilder.

Untersuchungen an Normdüsen. Von Ruppel. Forsch. Ing.-Wes. 6 (1935) S. 223/34*. Aufgabe der Untersuchung. Anordnung und Durchführung der Versuche. Auswertung der mannigfaltigen Versuche.

La construction et la régulation des turbines à vapeur modernes. Von Chambadal. Mét. et Mach. 19 (1935) S. 281/85*. Bauweise von Stator und Rotor neuzeitlicher Dampfturbinen. Regelvorrichtungen. Sicherheits-einrichtungen.

Quelques considérations sur le choix des pompes et sur leur installation. Von Chauvier. Mét. et Mach. 19 (1935) S. 305/08*. Wahl der geeigneten Pumpenart. Erörterung des Einflusses verschiedener Faktoren auf den Betriebsgang. Aufstellung der Pumpen.

Elektrotechnik.

Bau und neuzeitliche Umgestaltung von Mittelspannungs-Schaltanlagen. Von Russell. Elektrotechn. Z. 56 (1935) S. 1037/40*. Vorschläge für die zweckmäßige Anpassung älterer Anlagen an die gewachsenen Beanspruchungen. Lösung derartiger Aufgaben unter erschwerten Umständen. Beispiele.

Hüttenwesen.

Neue Wege zur Verarbeitung von arsenhaltigen Kupfer-, Gold- und Silbererzen. Von Goetz. Met. u. Erz 32 (1935) S. 405/10. Wärmebehandlung von Arsenkies mit und ohne Zusatz von Eisenoxyd im Stickstoff-, Kohlenoxyd- und Kohlen säurestrom bei Temperaturen von 600–900°. Magnetische Aufbereitungsversuche mit dem vorbehandelten Erz. Vorschläge.

Chemische Technologie.

Über den Zusammenhang zwischen Zündtemperatur und Reaktionsfähigkeit bei Steinkohlen-Hochtemperaturkoksen. Von Bunte und Windorfer. Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 697/701*. Erörterung der Zusammenhänge. Bisherige Untersuchungen über den katalytischen Einfluß von Asche und Beimengungen auf Zündtemperatur und Reaktionsfähigkeit. Versuchsmaterial und Versuchsanordnung für die Zündpunktbestimmung. (Forts. f.)

Zur Charakterisierung von Kohlenwasserstoffen. Von Galle, Klatt und Friedl. Montan. Rdsch. 27 (1935) H. 18. Fluoreszenzversuche mit reinen Kohlenwasserstoffen und Benzindestillaten. Kristallisationsversuche. Bestimmung des Lösungsvermögens. Zusammenfassung. Schrifttum.

Bindemittellose Steinkohlenbrikettierung. Von Romberg. Braunkohle 34 (1935) S. 617/22*. Kennzeichnung des Apfelbeck- und des ten Bosch-Verfahrens. Wirtschaftlichkeit der beiden Verfahren.

Construction et aménagement d'une raffinerie de pétrole moderne. La raffinerie de Port-Jérôme (Seine-Inférieure). Von Berthelot. Génie civ. 107 (1935) S. 237/42*. Aufbau der Anlage und Gang des Raffinierverfahrens. Erste Destillation des Rohöls. Stabilisierung der Benzine und Abscheidung des Butans.

PERSÖNLICHES.

Ernannt worden sind:

unter Belassung in ihrer Tätigkeit als Hilfsarbeiter im Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministerium der Berg-rat Link zum Oberberg-rat als Mitglied eines Oberberg-amts, der Bergassessor Otto zum Berg-rat.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Pohl vom 1. Oktober an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Sektion 6 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Beuthen (O.-S.),

der Bergassessor Dr.-Ing. Bax vom 1. Oktober an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergbau-AG. Concordia in Oberhausen (Rhld.).

Der Berg- und Vermessungs-rat Fischer bei dem Oberberg-amt in Clausthal-Zellerfeld ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.