

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 32

10. August 1935

71. Jahrg.

Kesselspeisewasser-Aufbereitung auf einer Ruhrzeche. II.

Von Dr.-Ing. G. Ammer, Essen, und Ingenieur W. Naumann VDI, Bochum.

In einem unter der gleichen Überschrift erschienenen Aufsatz¹ haben wir im vergangenen Jahr eine Beschreibung der auf einer Ruhrzeche zunächst mit Kalk, Soda und Ätznatron und späterhin mit Trinatriumphosphat unter Kesselwasserrückführung vorgenommenen Enthärtung des Kesselspeisewassers gegeben, bei der gleichzeitig das im Kondensat enthaltene Öl beseitigt wird. Die Abhandlung befaßte sich ferner mit der Speisewasserentgasung sowie mit den im Laufe der Zeit in dem als Beispiel herangezogenen Betrieb gewonnenen Untersuchungsergebnissen und Erfahrungen. Da solche Mitteilungen geeignet erscheinen, ähnlich gearteten Betrieben Anhaltspunkte für eine zweckmäßige Speisewasserbehandlung oder wenigstens Vergleichsmöglichkeiten zu bieten, wird nachstehend die Entwicklung der Speisewasserpflge auf einer andern Ruhrzeche (Kraftwerksbetrieb) geschildert.

Speisewasseraufbereitung mit Soda in Plattenkochern.

Beim Bau einer Steilrohrkesselanlage von acht Garbe-Kesseln mit Unterwind-Wanderrosten (Betriebsdruck 15 atü) hatte man von der Erstellung eines Wasserreinigers zunächst abgesehen. Der Bedarf an Speisewasser betrug seinerzeit etwa 120 m³/h, wovon zwei Drittel aus Kondensat und ein Drittel aus Ruhrwasser bestanden. Schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit waren die Kessel versteinet, so daß häufig Siederohre aufrissen. Man entschloß sich daher zum Bau einer Wasseraufbereitungsanlage. Da sich günstige Bedingungen zur Ausführung des thermisch-chemischen Verfahrens vorfanden, wählte man eine Plattenkocheranlage, und zwar für einen Wasserdurchsatz von rd. 60 m³/h. Sie bestand im einzelnen aus einem Vorreaktionsbehälter mit selbsttätiger Sodadosierung und vier Kochern, von denen gewöhnlich drei in Betrieb waren, während sich einer in der Reinigung befand. In den Kochern wurde das mit Soda behandelte Wasser mit Dampf auf 103° C erhitzt und an leicht zu reinigenden Platten vorbeigeführt. Gewährleistet waren nach Austritt des Reinwassers aus den Kiesschnellfiltern eine Resthärte von 1,5–2° d und weitgehende Gasfreiheit des aufbereiteten Wassers. Diese Gewährleistung wurde im Dauerbetrieb stets erfüllt. Über die Beschaffenheit des Rohwassers, das seit dieser Zeit dem Kühlwasserkreislauf der Oberflächenkondensation der Dampfturbinen entnommen wird, des gereinigten Wassers sowie des Speise- und Kesselwassers geben die Analysenbeispiele der Zahlentafel 1 Aufschluß. Durch die vorliegende Art der Wasseraufbereitung wurden die bis dahin beobachteten Kesselstörungen fast gänzlich verhütet. Eine vollständige Kesselsteinfreiheit, wie beispielsweise bei der heutigen

Zahlentafel 1. Ergebnisse von Wasseruntersuchungen bei der Aufbereitung in den Plattenkochern.

	Rohwasser (Kühlwasser)	Reinwasser h. d. Filter	Summelkondensat	Speisewassergemisch	Kesselwasser
	1	2	3	4	5
Abdampfdruckstand, 110° C . . .	mg/l 549,0	559,0	119,0	229,0	2140,0
Abdampfdruckstand, 180° C . . .	mg/l 539,0	554,0	117,0	226,0	2114,0
Glührückstand	mg/l 514,0	445,0	59,0	148,0	1812,0
Dichte	° Bé —	—	—	—	0,2
Kieselsäure, SiO ₂	mg/l 5,0	1,5	0	1,0	4,5
Eisenoxyd = Tonerde, Fe ₂ O ₃ = Al ₂ O ₃	mg/l 0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Kalzium-Ionen, Ca	mg/l 51,4	1,9	0,4	0,9	7,3
Magnesium-Ionen, Mg	mg/l 17,8	3,5	0,3	1,6	0,5
Chlor-Ionen, Cl	mg/l 70,9	70,9	7,1	23,8	319,1
Sulfat-Ionen, SO ₄	mg/l 134,4	127,0	Spur	28,1	536,5
Nitrat-Ionen, NO ₃	mg/l 12,0	10,0	0	1,5	35,0
Nitrit-Ionen, NO ₂	mg/l 0	0	0	0	2,0
Gesamt-Kohlensäure, CO ₂	mg/l 74,8	69,3	11,0	38,5	172,7
Freie Kohlensäure	mg/l 0	0	6,6	0	0
Aggressive Kohlensäure	mg/l 0	0	5,6	0	0
Sauerstoff, O ₂	mg/l 5,3	0	0,3	0,3	—
Phenolphthalein-Alkalität p	cm ³ /100 0	0,5	0	Spur	7,2
Methylorange-Alkalität m	cm ³ /100 1,7	3,2	0,1	0,9	7,9
pH-Wert (Säurestufe)	6,9	7,7	6,5	7,0	> 9,0
Permanganatverbrauch	mg/l 13,0	12,3	3,8	5,4	13,3
Ätznatron, NaOH	mg/l 0	0	0	0	260,0
Soda, Na ₂ CO ₃	mg/l 0	53,0	0	0	74,2
Natriumbikarbonat, NaHCO ₃	mg/l —	—	—	—	0
Na ₂ CO ₃ : Na ₂ SO ₄ = 1 :	—	—	—	—	1,9
Natronzahl	—	—	—	—	276,5
Kalkhärte, H _{CaO}	° d 7,2	0,3	0,05	0,2	1,0
Magnesiumhärte, H _{MgO}	° d 4,2	0,8	0,07	0,4	0,1
Gesamthärte, H	° d 11,4	1,1	0,12	0,6	1,1
Karbonathärte, H _K	° d 4,8	—	—	—	—
Nichtkarbonathärte, H _{NK}	° d 6,6	—	—	—	—

Phosphatverwendung, war allerdings auf die Dauer nicht zu erzielen. Dampfverunreinigungen, soweit sie durch die Kesselwasserbeschaffenheit bedingt sein konnten, traten vor allem infolge sorgfältiger Speisewasserüberwachung und der Beobachtung sämtlicher Vorsichtsmaßnahmen (häufiges Abschlämmen, mäßige Alkalität, niedrige Permanganatzahl) in der ganzen Zeit nicht auf. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die spezifische Kesselbelastung mit etwa 25 kg/m²h nur gering war. Ferner ließen sich keine nennenswerten Anfrassungen durch gelöste Gase feststellen. Abgesehen von der thermisch-chemischen Speisewasserbehandlung mag hierzu auch das zeitweilige Vorhandensein einer dünnen, aber vielleicht dichten Kesselsteinablagerung, die rein zufällig gleichsam als Schutzhaut wirkte, etwas beigetragen haben. Es wäre aber im allgemeinen natürlich abwegig, wollte man diese Kesselsteinbildung mit dem Ziel der Korrosionsverhütung ohne Zwang in Kauf nehmen, denn außer den Reinigungskosten bringt die Anwesenheit jeglicher Kesselsteinansätze immer die Gefahr von Wärmestauungen mit sich. Zudem sind Eigenschaften wie Dichtigkeit, Haftvermögen und somit die Wirksamkeit der Steinablagerungen in der Regel nicht einstellbar, was z. B. bis zu einem gewissen Grade bei Kesselanstrichen der Fall ist.

¹ Glückauf 70 (1934) S. 570.

Speisewasserenthärtung mit Ätznatron und Trinatriumphosphat.

Von den eingangs erwähnten acht Wanderrost-Steilrohrkesseln wurden vier später auf Kohlenstaubfeuerung umgestellt. Gleichzeitig erhöhte man die spezifische Kesselleistung auf 35 kg/m²h für den Normalbetrieb und auf 50 kg/m²h für Spitzenbelastung. Diese Maßnahme bildete die Veranlassung, die Speisewasserreinigung entsprechend zu verbessern, damit ein weitestgehend störungsfreier Kessel- und Maschinenbetrieb aufrechterhalten werden konnte.

Die günstigen Ergebnisse von Betriebsversuchen bei Anwendung von Trinatriumphosphat und die niedrigeren Phosphatpreise führten zur Abänderung der Plattenkocher in eine »Barastu«-Reinigeranlage und damit zur Umstellung der Wasserenthärtung auf das Ätznatron-Phosphatverfahren. Die Umänderung gestaltete sich verhältnismäßig einfach und erforderte nur geringe Kosten. Sie bestand in der Hauptsache darin, daß man Platten aus den Kochern entfernte und Vorrichtungen zur gleichzeitigen Dosierung von Ätznatron und Trinatriumphosphat sowie 2 Abdampf-Röhrenvorwärmer beschaffte. Im Gegensatz zu der hier aus betrieblichen Gründen gewählten thermischen Wasserbehandlung in Röhrenvorwärmern geschieht die Erhitzung des Rohwassers bei Barastu-Anlagen sonst meist in kastenförmigen Mischvorwärmern mit auswechselbaren Flacheisenstäben, die leicht gereinigt und instand gehalten werden können.

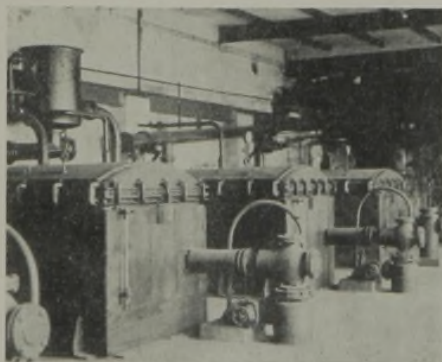
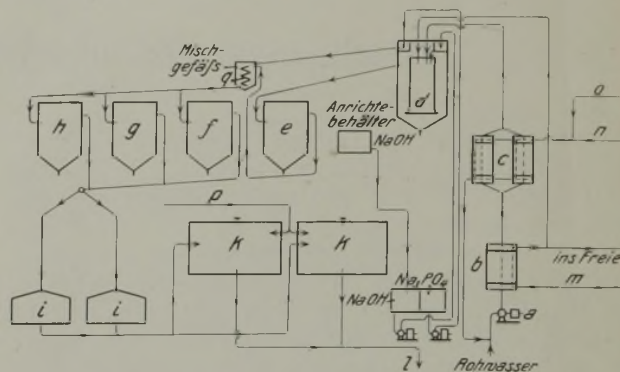


Abb. 1. Teilansicht der Reinigeranlage.

Eine Teilansicht der nunmehr 13 Jahre alten Reinigungsbehälter zeigt Abb. 1; die umgebaute Anlage, wie sie im wesentlichen seit November 1932 betrieben wird, gibt Abb. 2 schematisch wieder. Das Rohwasser wird zunächst mit der Kreiselpumpe *a* durch den Wärmeaustauscher *b* geführt und darin die Wärme des ins Freie abzulassenden Kesselwassers größtenteils zur Erwärmung des Rohwassers ausgenutzt. Dann gelangt das zu enthärtende Wasser durch die beiden parallelgeschalteten Abdampfröhrenvorwärmer *c* in den Vorreaktionsbehälter *d*, in den außerdem die Ätznatron-Dosierflüssigkeit läuft. Seit kurzer Zeit kann je nach der Zweckmäßigkeit auch Kesselwasser zurückgeführt werden, wie es in der Zeichnung angedeutet ist. Der Reaktionsbehälter *d* und der nachgeschaltete Reaktionsbehälter *e* (früherer Plattenkocher) bilden die Ätznatronstufe, in der das Rohwasser bis auf etwa 1°d vorenthärtet wird. Die parallelgeschalteten Reaktoren *f*, *g* und *h* (ebenfalls frühere Plattenkocher) bilden die Phos-

phatstufe. In dieser wird die noch bestehende Härte praktisch vollständig beseitigt. Das enthärtete Wasser durchläuft weiterhin 2 Feinkies-Schnellfilter *i* und gelangt dann zusammen mit dem Turbinenkondensat in die unter Gasschutz stehenden Speisewasserbehälter *k*. Aus diesen wird das Speisewassergemisch den Kesselspeisepumpen zugeführt (*l*), denen neuerdings auch hier eine Entgasungsanlage vorgeschaltet



a Kreiselpumpe, *b* Wärmeaustauscher, *c* Vorwärmer, *d*–*e* Ätznatronstufe, *f*–*h* Phosphatstufe, *i* Filter, *k* Speisewasserbehälter, *l* Pumpen, *m* Kesselabschlammwasser, *n* Abdampf, *o* reduzierter Frischdampf, *p* Turbinenkondensat, *q* Verteilungsblech.

Abb. 2. Aufbau der Reinigeranlage.

worden ist. Der Inhalt der Reinigungsbehälter beträgt insgesamt 56 m³. Da der Kondensatanteil am Speisewassergemisch (zurzeit etwa 90 m³/h) inzwischen auf 84% gestiegen ist und mithin stündlich nur noch eine Rohwassermenge von rd. 15 m³ benötigt wird, steht für die Reinigung eine Reaktions- und Klärzeit von 4 h zur Verfügung. Die Reaktoren sind, wie erwähnt, nicht mehr als Kocher in Betrieb. Infolgedessen liegt die früher verhältnismäßig hohe Reinigungstemperatur (103° C) nicht mehr vor; es kann jedoch laufend eine Temperatur von etwas mehr als 90° C eingehalten werden. Selbstverständlich läßt diese eine genügende Entgasung des Rohwassers nicht zu. Von den einzelnen Vorrichtungen der Enthärtungsanlage werden die beiden nachstehenden etwas näher beschrieben.

Anrichtebehälter für die Ätznatronlösung.

Es hat sich herausgestellt, daß der Bezug des in Blechtrommeln eingegossenen festen Ätznatrons des

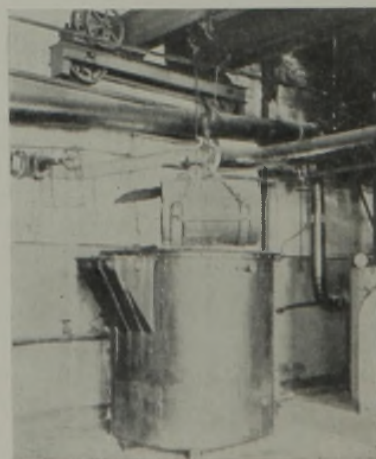


Abb. 3. Anrichtebehälter für Ätznatronlösung.

Handels für die betreffende Ruhrzeche wirtschaftlich am günstigsten ist. Die Auflösung dieses Stoffes geht in einfacher Weise und ohne Gefährdung der Bedienungsleute in einem Anrichtebehälter (Abb. 3) vor sich. Nachdem eine Deckelseite größtenteils aufgeschnitten ist, wird die Trommel von etwa 300 kg Gewicht mit Hilfe einer Hebevorrichtung (s. Abb.) in den Bottich, der zum Teil mit 70–80° heißem Wasser gefüllt ist, hineingehalten. Schon in 15–20 min löst sich das Ätznatron darin auf, ohne daß ein Rückstand in der Trommel verbleibt. Die so hergerichtete Ätznatronlösung fließt dann in einen größeren Vorratsbehälter ab. Aus diesem wird der auf dem Vorreaktor befindliche Ätznatronbehälter der Dosiereinrichtung mit einer Zentrifugalpumpe gespeist.

Dosierungsvorrichtung.

Die Arbeitsweise der Dosierungseinrichtungen für Ätznatron- und Trinatriumphosphat-Lösung (Bauart Balcke), die sich während der Betriebszeit von nunmehr 2½ Jahren bewährt haben, veranschaulicht Abb. 4. Das Rohwasser tritt bei *a* in einen Beruhigungsraum und dann in den Verteilerkasten *b*. Von hier aus fließt ein kleiner Teil des Rohwassers durch die verstellbare Vorrichtung *c* und die Düse *d* in den Kipper *e*. Durch den Regler *c* lassen sich beide Wasserströme links und rechts so einstellen, daß sie bei schwankender Wassermenge stets in gleichem Verhältnis zueinander bleiben. Der Kipper *e* betätigt die beiden Schöpfer *f*. Die Reagensflüssigkeit tritt bei *g* in den Laugenbehälter ein und kann bei *h* überlaufen.

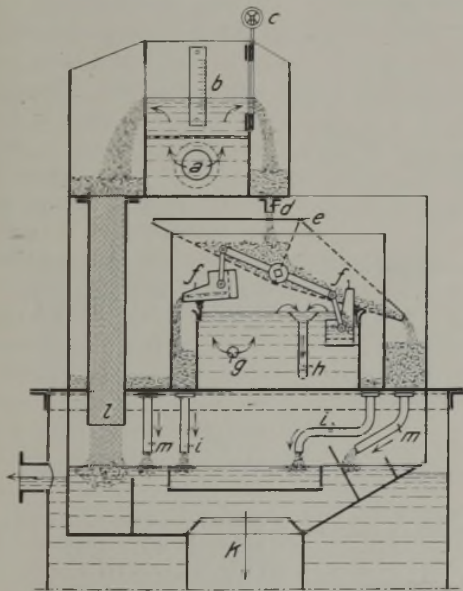


Abb. 4. Arbeitsweise der Dosierungsvorrichtung Bauart Balcke.

Die mit den Bechern *f* geschöpften Mengen an Dosierungslösung fließen durch *i* links und rechts in den Mischbehälter *k*. Die Hauptwassermenge strömt durch *l* und das Antriebswasser vom Kipper durch die Rohre *m* ebenfalls in den Mischer. Das gesamte Gemisch fließt dann in den Reiniger. Ändert sich die Wasserbeschaffenheit, so kann die Reagensmenge der Härte entsprechend durch Verstellung der Kolbenböden der Schöpfbecher geändert werden. Der Entkarbonisator oder Rohwasservorwärmer, der sich im allgemeinen zwischen dem Einlaufgefäß und der

Kipperdosierung befindet, ist der bessern Übersicht halber hier nicht eingezeichnet worden. Der Gehalt der Ätznatron-Dosierungslösung an NaOH beträgt etwa 100 g/l. Die Phosphat-Dosierungsflüssigkeit enthält rd. 150 g $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 10 \text{H}_2\text{O}$ je l.

Überwachung der Speisewasserbeschaffenheit.

Täglich werden vom Betrieb die für die Einstellung der Dosierung und für die Durchführung der gesamten Speisewasserpflege wichtigen Werte, wie die Härte, die Alkalität (p- und m-Wert) und der Phosphatgehalt des aufbereiteten Wassers sowie des Speisewassers, ferner die Dichte, Härte, Natronzahl und der Phosphatgehalt des Kesselwassers ermittelt und laufend aufgezeichnet. Einen Ausschnitt aus diesen Aufzeichnungen, und zwar die während eines Monats eingehaltene Dichte, Härte und Natronzahl des Kesselwassers, gibt z. B. Abb. 5 wieder. Hierzu sei bemerkt, daß die teilweise vorliegende Ungleichmäßigkeit der Werte auf den in der Leistung erheblichen Schwankungen unterworfenen Kesselbetrieb zurückzuführen ist und nicht vermieden werden kann. Die Abbildung kennzeichnet mit aller Deutlichkeit einen Spitzen-Kraftwerksbetrieb, der infolge seiner starken Lastschwankungen die Betriebsführung erschwert und erhöhte Anforderungen an die Überwachungs- und Bedienungsleute stellt. Welche Ergebnisse bei Stichprobenuntersuchungen im Rahmen der laufenden Überwachung der Speisewasserversorgung seitens des Laboratoriums des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen festgestellt worden sind, zeigen die Analysenbeispiele der Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Ergebnisse von Wasseruntersuchungen bei der Enthärtung mit Ätznatron und Trinatriumphosphat.

	Rohwasser (Kühlwasser) 1	Vorgereinigtes Wasser 2	Reinwasser h. d. Filter 3	Speisewasser ¹ 4	Kesselwasser 5
Aussehen	klar	klar	klar	klar	schw. tr. ger. Meng.
Schwebstoffe	0	0	0	—	0,2
Dichte °Be	—	—	—	—	—
Kieselsäure, SiO ₂ mg/l	8,0	8,0	—	—	26,5
Chlor-Ionen, Cl mg/l	96,0	93,0	96,0	23,0	360,0
Sulfat-Ionen, SO ₄ mg/l	—	—	—	—	628,0
Phosphat als P ₂ O ₅ mg/l	—	0	5,0	1,5	20,0
Phenolphthalein-Alkalität p . . . cm ³ /100	0,2	1,3	1,4	0,25	6,0
Methylorange-Alkalität m . . . cm ³ /100	2,3	1,7	1,85	0,50	6,6
Permanganatverbrauch mg/l	—	—	—	—	31,6
Sauerstoff, O ₂ mg/l	—	—	2,2	3,0	—
Ätznatron, NaOH mg/l	0	36,0	38,0	0	216,0
Soda, Na ₂ CO ₃ mg/l	—	42,4	47,7	26,5	33,9
Natriumbikarbonat, NaHCO ₃ . . . mg/l	—	0	0	0	0
Natronzahl	—	—	—	—	224,0
Na ₂ CO ₃ : Na ₂ SO ₄ = 1 :	—	—	—	—	3,0
Gesamthärte, H °d	14,5	0,7	0	0,05	0
Karbonathärte, H _K °d	5,9	—	—	—	—
Nichtkarbonathärte, H _{NK} °d	8,6	—	—	—	—

¹ Ätznatronstufe ohne Kesselwasserrückführung. — ² Noch nicht entgast.

Bei den Nachprüfungen wurden die Betriebsweise der Reinigeranlage und die Zusammensetzung der einzelnen Wasserproben mit Ausnahme des seit dem Umbau der Reinigungsvorrichtungen stark gestiegenen Sauerstoffgehaltes des Speisewassers im allgemeinen als zweckentsprechend befunden. Es wird immer darauf geachtet, daß durch genügende Ätznatronzugabe der Wert 2 p größer als m in den Proben des enthärteten Wassers ist. Demnach liegen neben Soda Hydroxyl-Ionen (Ätznatron) vor, wodurch der günstige Enthärtungserfolg bedingt wird.

Ist umgekehrt der Wert 2p kleiner als m, findet sich also neben Soda kein Ätznatron, sondern nur Natriumbikarbonat, so erzielt man selbst bei hohem Phosphatzusatz keine praktisch restlose Enthärtung. Über die Ergebnisse von Beleganalysen, die vom Vereinslaboratorium in einigen andern Betrieben mit fast gleichartigen Reaktionsbedingungen ermittelt worden sind, unterrichtet die Zahlentafel 3. Beispielsweise lieferte die Reinigeranlage C kein praktisch härtefreies Wasser, obwohl der Wert 2p nur etwas kleiner als m und ein hoher Phosphatüberschuß vorhanden war. Demgegenüber wurde in den Reinigeranlagen D

Zahlentafel 3. Einfluß der Alkalitätswerte auf den Erfolg der Enthärtung mit Phosphat.

Untersuchungsergebnisse bei Einhaltung der Beziehung:	2 p < m			2 p > m		
	A	B	C	D	E	F
Phenolphthalein-Alkalität p cm ³ /100	0,7	0,7	0,8	1,0	1,3	1,6
Methylorange-Alkalität m cm ³ /100	2,5	1,5	1,8	1,5	2,3	2,1
Phosphat, P ₂ O ₅ mg/l	2,5	9,0	15,0	4,5	2,0	3,0
Gesamthärte, H °d	1,00	0,25	0,20	0	0	0

und E bei Einhaltung der Beziehung 2p > m und verhältnismäßig geringem Phosphatüberschuß ein sozusagen härtefreies Wasser erzeugt. Nach den Ergebnissen zahlreicher Betriebsversuche des Vereinslaboratoriums reicht es zur praktisch restlosen Enthärtung im allgemeinen schon aus, wenn bei der Durchführung der Phosphatreinigung der Wert 2p um ein wenig größer als m (vgl. z. B. die Reinigeranlagen D und E) gehalten wird, d. h. wenn nur eine schwache

Hydroxylionen-Konzentration besteht. Läßt sich dieser Zustand bei ausschließlicher Speisewasserbehandlung mit Trinatriumphosphat unter

Kesselwasserrückführung nicht erreichen oder nur bei sehr hohem Phosphatverbrauch — auch in Anlagen mit Ruhrwasser — erzielen, so bleibt in solchen Fällen nichts anderes übrig, als dem zu reinigenden Wasser OH-Ionen, z. B. durch Dosierung von Ätznatronlösung, zuzuführen. Die Phosphatzugabe sollte stets so hoch bemessen sein, daß geringe Resthärten, die im Kesselinhalt auftreten können, ebenfalls beseitigt werden und daß dann noch ein geringer Phosphatüberschuß vorhanden ist; meist kommt ein solcher in der Größenordnung von 10–20 mg P₂O₅ je l in Frage.

Hinsichtlich der Bedienung der beschriebenen Reinigeranlage, deren große Bemessung auch eine Verringerung der Abschlammverluste herbeiführt, sei noch erwähnt, daß die Reaktoren der Ätznatronstufe täglich viermal, diejenigen der Phosphatstufe täglich zweimal abgeschlammmt werden. Die Filter brauchen entsprechend der guten Vorklärung nur jeden vierten Tag gespült zu

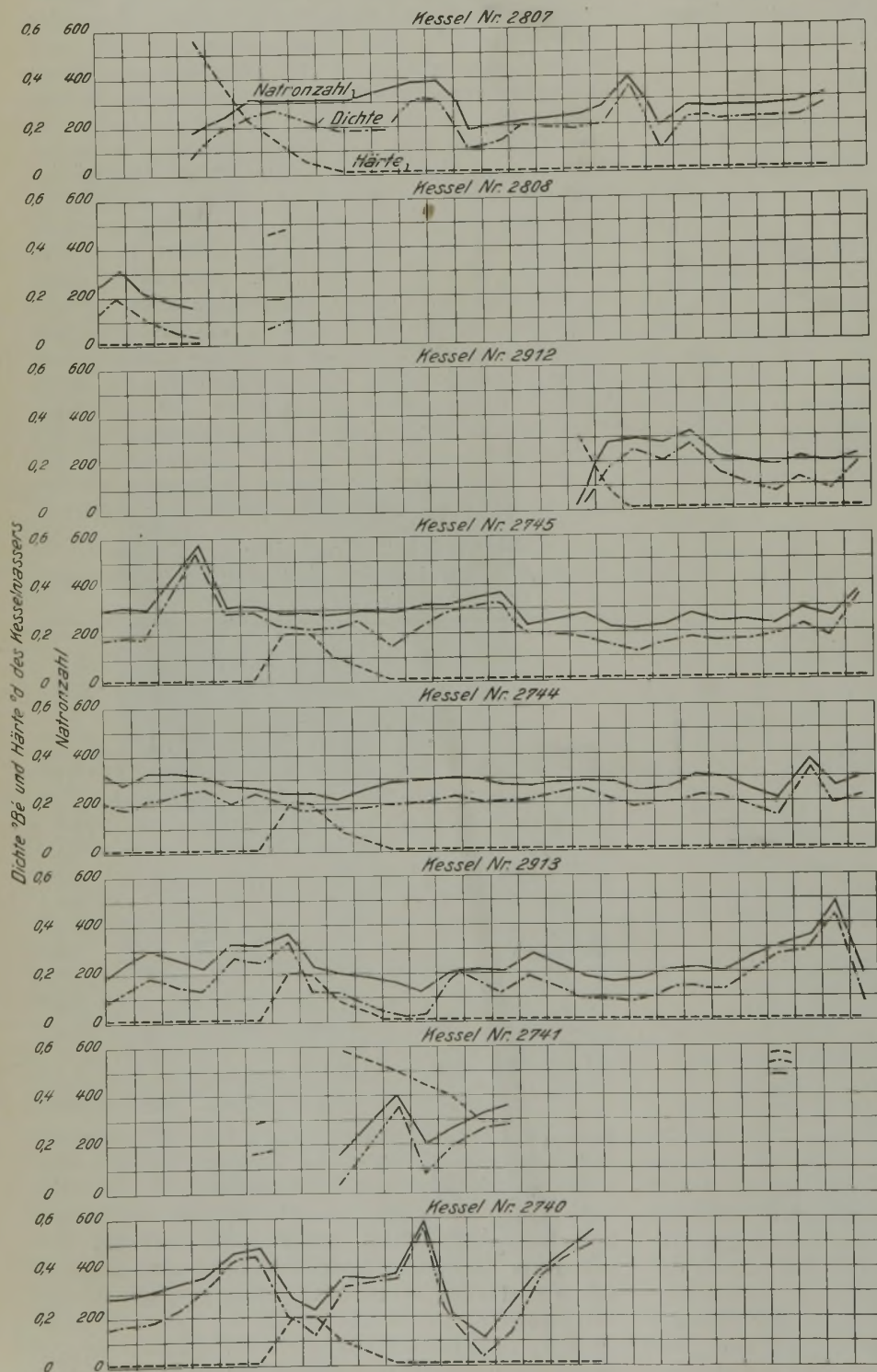


Abb. 5. Die während eines Monats eingehaltenen Kesselwasserwerte.

werden. Einen Einblick in die Zweckmäßigkeit der zu keiner Zeit unterbrochenen Wartung und Überwachung des gesamten Speisewasserbetriebes gewähren die Kesselbesichtigungen.

Feststellungen bei Kesselbesichtigungen.

Unmittelbar nach der Inbetriebnahme der umgebauten Enthärtungsanlage hatte man einen mit Kohlenstaub gefeuerten Kessel mit Hilfe des Sandstrahlgebläses metallblank gereinigt¹. Dieser wurde im Mai 1933 befahren, nachdem die Ätznatron-Phosphatenthärtung etwa $\frac{1}{2}$ Jahr lang durchgeführt worden war. Dabei konnte festgestellt werden, daß sich kein Steinansatz gebildet hatte. Die Kesselwandungen wiesen nur einen hellen, leicht abwaschbaren Anflug auf. Bemerkenswert ist auch, daß sich im Gegensatz zu früheren Betriebszeiten nur geringe Schlammengen auf den Trommelböden vorfanden. Irgendwelche Anzeichen von Sauerstoffanfressungen oder andern Korrosionserscheinungen waren nicht zu erkennen.

Im September 1934, also nach etwa 22monatiger Betriebsdauer wurde derselbe Kessel wiederum in ungereinigtem Zustand untersucht. Auch in der weitem Betriebszeit war ein Steinansatz weder in den 4 Kesseltrommeln noch in den Siederöhrn entstanden, sondern es lag wiederum nur eine verhältnismäßig geringfügige Schlammansammlung vor. Soweit konnte man also mit dem Aufbereitungserfolg zufrieden sein. Dieser erschien aber sofort erheblich eingeschränkt, als bei weiterer Besichtigung die Bildung zahlreicher Rostpusteln in der hintern Untertrommel (nur an dieser) beobachtet wurde. Die genauere Prüfung ergab, daß diese vornehmlich auf den Sauerstoffgehalt des Speisewassers zurückzuführende und durch physikalische Bedingungen begünstigte Einwirkung teilweise so weit fortgeschritten war, daß sich unter den Pusteln bereits Vertiefungen von 2 bis 3 mm gebildet hatten.

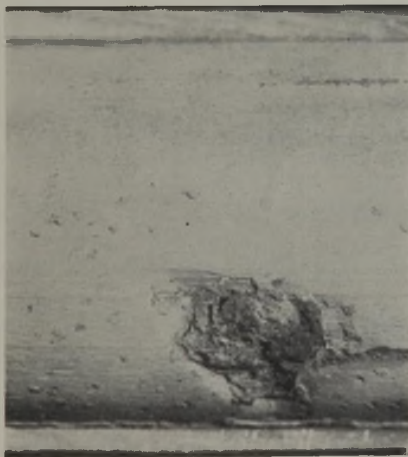


Abb. 6. Angefressene Siederrohrstelle.

Im Januar 1935 wurde noch ein anderer Kessel im ungereinigten Zustand eingehend besichtigt, der nach einer Betriebszeit von etwas über 2 Jahren wegen Siederrohrschadens vorübergehend außer Betrieb gesetzt werden mußte. In diesem waren 8 Verbindungs-

rohre zwischen der hintern Obertrommel und der entsprechenden Untertrommel in der gleichen Höhe, und zwar 1 m oberhalb der Untertrommel durchgefressen. Abb. 6 zeigt eine stark angefressene, Abb. 7 eine bereits durchgefressene Stelle an einem Rohrausschnitt. Beide Bilder veranschaulichen deutlich die Entwicklung des durch hohen Sauerstoffgehalt des Kesselspeisewassers verursachten und offenbar durch verschiedene physikalische Bedingungen begünstigten Lochfraßes. Wie aus Abb. 6 hervorgeht, treten mit einer Schlammhaut überzogene winzige Erhebungen als erste Anzeichen dieser Korrosionsart in Erscheinung; sie wachsen allmählich, während in der darunter befindlichen Fläche des Kesselbaustoffes entsprechend stärkere Vertiefungen entstehen. Die gebildeten Rostpusteln fallen mit der Zeit ab, so daß die Sauerstoffkorrosion dann lediglich an den kraterartigen Vertiefungen im Kesselbaustoff zu erkennen ist. Derartige durch elektrolytische Vorgänge zu erklärende Anfressungen sind in einem vor kurzem erschienenen Aufsatz von Splittgerber¹ eingehend

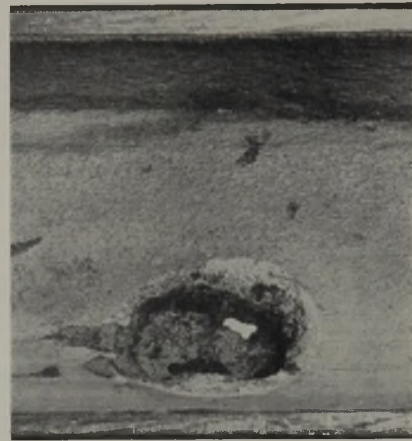


Abb. 7. Durchgefressene Siederrohrstelle.

und allgemeinverständlich behandelt worden, so daß von nähern Erläuterungen hier abgesehen werden kann. Jedenfalls bestätigen die beschriebenen Korrosionserscheinungen, daß eine zur Verhütung anderer Störungen vollauf genügende Anreicherung an Schutzstoffen im Kesselinhalt die Sauerstoffkorrosion durchaus nicht in der erforderlichen Weise zu verhindern vermag. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Vermeidung von Sauerstoffanfressungen in Kesseln, Speiseleitungen, Speichern, Rauchgasvorwärmern, also im gesamten Speisewasserkreislauf in erster Linie durch besondere thermische oder chemische bzw. thermisch-chemische Speisewasserbehandlung erreichbar ist. Aus diesem Grunde wurde auch im vorliegenden Falle der Bau eines Speisewasserentgasers in Auftrag gegeben. Selbstverständlich bringt die Entgasung des Speisewassers keinen Nutzen, wenn nicht darauf geachtet wird, daß Luftsauerstoff nachher weder während des Betriebes noch in Stillstandszeiten Zugang zu den zu schützenden Teilen der Kesselanlage findet. Zur tunlichsten Verhütung der Korrosion durch gelösten Luftsauerstoff können ferner bauliche Vorkehrungen, z. B. die entsprechende Abänderung des Kesselwasserumlaufs, in Betracht

¹ Sauermann: Reinigung der Dampfkessel durch Sandstrahlgebläse, Glückauf 68 (1932) S. 1097; Sand- und Kiesstrahlgebläse zur Kesselreinigung, Wärme 56 (1933) S. 373.

¹ Anforderungen an das Speisewasser für Hochdruckkesselanlagen und Überwachung der Wasseraufbereitung, Jahrbuch Vom Wasser 8 (1934), Teil II, S. 11.

kommen, zumal wenn keine ausreichende Beseitigung des gelösten Sauerstoffs möglich ist.

Wenn die Zweckmäßigkeit der auf verschiedene Weise durchführbaren Phosphatbehandlung des Speisewassers in den Betrieben einiger Werke mit ähnlichen Verhältnissen bisher nicht so klar zutage getreten ist wie in der hier erörterten Anlage, oder wenn dabei gar unliebsame Störungen vorgekommen sind, so hat dies nach den Feststellungen des Vereinslaboratoriums bisher keinesfalls an dem Verfahren als solchem gelegen, sondern an Mängeln, bei denen auch andere Mittel versagen, wie z. B.

1. unzuweckmäßige Bauweise der Rohwasservorwärmer, der Dosierungseinrichtungen, der Misch- und Klärbehälter sowie der Filter (zudem ungeeignetes Filtermaterial);

2. zu geringe Bemessung der Kaskadenvorwärmer, Reinigungsbehälter und Filter;

3. ungleichmäßige Heißdampfzufuhr zum Rohwasservorwärmer während der Tag- und Nachtzeit oder an Sonn- und Feiertagen;

4. fehlende oder mangelhafte Vorkehrungen für die Zeit der Filterspülung oder sonstiger Reinigungsarbeiten (ungenügender Reinwasservorrat);

5. ungeeignete Kondensatbeschaffenheit, z. B. lang dauernde Kondensatorundichtigkeiten oder Ölgehalt, der sich vielfach erst bei Anwesenheit von Alkali störend bemerkbar macht;

6. unzureichende Abschlamm-Möglichkeiten, im besonderen bei der Umstellung auf das Phosphatverfahren und gleichzeitigem Vorhandensein alter Kesselsteinablagerungen¹;

7. fehlende oder unsachmäßige Speisewasserprüfung und dementsprechend unzuweckmäßige Wartung der gesamten Speisewasserversorgung (auch während der Hauptbetriebszeit), Übertragung der Wartung des Reinigers an nicht eingearbeitete Leute zur

Nachtzeit sowie an Sonn- und Feiertagen oder gänzliche Unterbrechung der Wartung zu diesen Zeiten, obwohl die dann vielfach veränderten Bedingungen (z. B. Mehrverbrauch an gereinigtem Leitungswasser infolge verringerten Kondensatanfalls) wenigstens zu Beginn der Umstellung erhöhte Aufmerksamkeit verlangen.

Als Folgen dieser Mängel ergeben sich häufig erhöhter Chemikalienverbrauch, ungenügende Filtration, schlagartige Nachreaktionen sowie starker Schlammfall in Wasserbehältern, Leitungen, Pumpen und Kesseln; ferner Siederohr- und Armaturenverstopfungen, Dampfverunreinigungen, vergrößerte Abschlammverluste, erhöhte Kosten für Ersatzbeschaffung und Reinigung der Kessel, Sammelbehälter, Rohrleitungen usw. Die genannten Störungen haben ihrerseits infolge Nichterkennung und Nichtbeachtung der wirklichen Ursachen vereinzelt oder vorübergehend zur Abkehr von der Phosphat-

verwendung geführt, zumal wenn nach Umstellung auf das Phosphatverfahren noch Sauerstoffanfressungen, die man irrtümlicherweise manchmal einer schädlichen Phosphateinwirkung zugeschrieben hat, in den steinfrei gewordenen Kesseln hinzugetreten sind. In der Tat kann sich ein Verzicht auf die Speisewasserbehandlung nach dem Phosphat- oder auch nach andern Verfahren je nach den Betriebsverhältnissen zeitweilig weniger schädlich auswirken als eine mangelhafte Durchführung und Überwachung der Wasserreinigung, deren Ergebnis dann selbst geringe Anlagekosten nicht rechtfertigt. Diese kurzen Hinweise mögen genügen, um zu zeigen, daß stets eine Speisewasserbehandlung und -überwachung notwendig ist, die alle die genannten, zum großen Teil voneinander abhängigen Störungsmöglichkeiten ausschließt, damit das Ziel weitestgehender Betriebssicherheit bei tragbarem Kostenaufwand erreicht werden kann.

Wirtschaftlichkeit.

In diesem Zusammenhang soll noch auf Fragen eingegangen werden, welche die Wirtschaftlichkeit der Speisewasserversorgung in dem als Beispiel herangezogenen Fall berühren. In den Abb. 8 und 9 ist der Verbrauch an Soda bzw. Ätznatron und Phosphat aufgezeichnet, so daß sich die Chemikalienkosten je m³ aufbereiteten Wassers bei Zugrundelegung der handelsüblichen Preise ohne weiteres ermitteln lassen. Wird z. B. der Preis für 100 kg kalzinierte Soda mit 9,50 \mathcal{M} , für 100 kg festes Ätznatron (in Trommeln

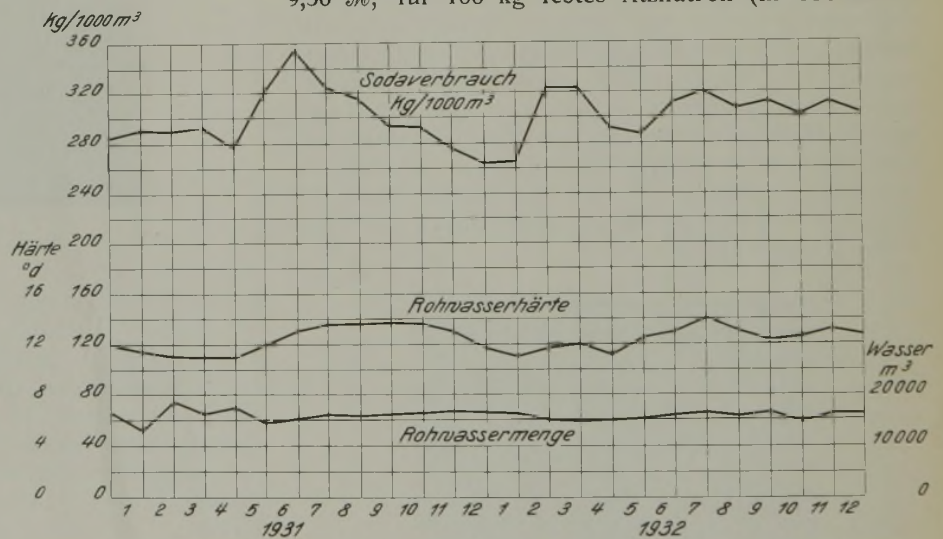


Abb. 8. Chemikalienverbrauch bei der Enthärtung mit Soda im Plattenkocher.

gegossen) mit 22 \mathcal{M} und für 100 kg Trinatriumphosphat mit 17 \mathcal{M} angesetzt, so ergeben sich hier im Mittel je m³ aufzubereitenden Wassers von rd. 130° d Härte etwa folgende Chemikalienkosten:

	Pf./m ³
Frühere Enthärtung mit Soda im Plattenkocher	3
Ätznatron-Phosphatenthärtung ohne Kesselwasserrückführung	5
(Ätznatron-Phosphatenthärtung mit Kesselwasserrückführung)	4,7

Selbstverständlich ist zu berücksichtigen, daß die Kessel seinerzeit durch die Enthärtung mit Soda im Plattenkocher nicht in dem Maße frei von festen

¹ Vgl. den eingangs erwähnten Erfahrungsbericht.

Ausscheidungen gehalten werden konnten wie bei dem heutigen Verfahren und daher damals größere Wärmeverluste, Reinigungskosten und betriebliche Gefahren (diese besonders bei hoher spezifischer Kesselbelastung) nicht zu umgehen waren. Unter Würdigung solcher Vorteile, die man größtenteils nicht in Zahlen ausdrücken kann, erscheint die Ätznatron-Phosphatenthärtung nicht teurer als das frühere Verfahren.

entsprechende Erhitzung des Ruhrwassers erst zugeführt werden, andererseits wären zur Schaffung der gleichen Verhältnisse im Kühlwasserkreislauf und damit an den Maschinensätzen monatlich 11000 m³ Kühlwasser mehr abzulassen. Dafür besteht aber bei den vorliegenden Wasserverhältnissen der gesamten Anlage sonst keine nutzbringende Verwendung; sie würden also in den Abwasserkanal fließen. Die Sachlage ist demnach im wesentlichen so, daß die Mehrkosten für die Wasseraufbereitung (einschließlich der Verluste durch verstärktes Ablassen von Kesselwasser) im vorliegenden Fall geringer sind als die Kosten für den Mehrverbrauch an Ruhrwasser und Heizdampf.

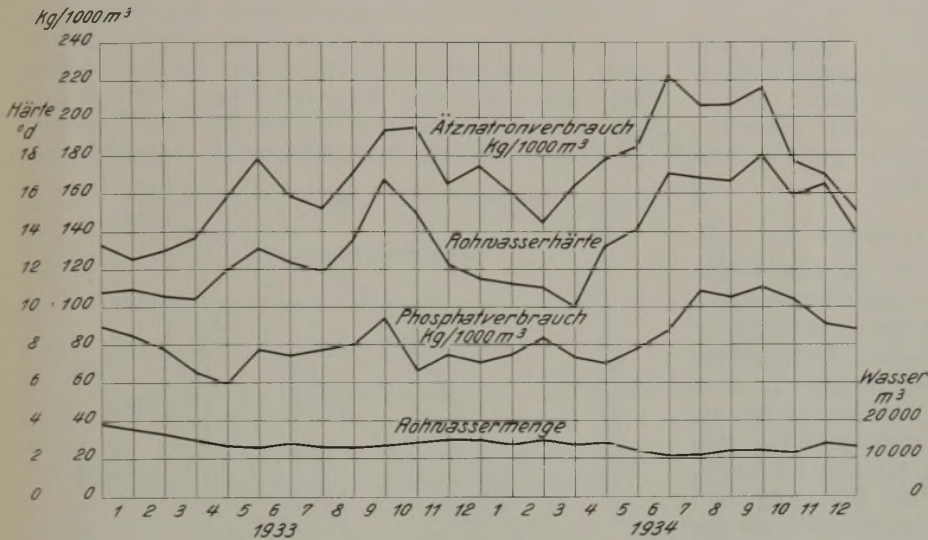


Abb. 9. Chemikalienverbrauch bei der Enthärtung mit Ätznatron und Trinatriumphosphat (ohne Rückführung).

Wie bereits erwähnt, stammt das Rohwasser aus dem Kühlwasserkreislauf, dem seinerseits unbehandeltes Ruhrwasser zugeführt wird. Die Kühlwasserhärte kann durchschnittlich mit 13°d angenommen werden. Daß nicht Ruhrwasser mit einer Gesamthärte von 6–8°d unmittelbar, sondern über diesen Umweg in den Wasserreiniger geschickt wird, ist wie folgt begründet. Indem man dem Kühlwasserkreislauf durchschnittlich etwa 15 m³/h und mithin monatlich 11000 m³ Wasser für die Kesselspeisung entzieht und diese Menge als Frischwasser, jedoch äußerst nutzbringend und wirtschaftlich nach vorheriger Verwendung als Schleuderwasserzusatz bei den Vakuumpumpen der Kondensation oder bei den Ölkühlern wieder zuführt, trägt man dazu bei, daß eine sonst höhere Eindickung des Kühlwassers und damit stärkere Stein- und Schlammansätze sowie eine entsprechende Verschlechterung des Vakuums in den Oberflächenkondensatoren weitgehend vermieden werden. Gleichzeitig wird die auf das Kühlwasser von durchschnittlich 30° übertragene Wärme ausgenutzt. Umgekehrt müßte bei unmittelbarer Verwendung von Frischwasser (Ruhrwasser) als Zusatz zum Kesselspeisewasser einerseits diese Wärme durch

Speisewasserbeschaffenheit führten zur Abänderung des Reinigers und auf Grund befriedigender Ergebnisse von Enthärtungsversuchen mit Trinatriumphosphat zu der zusätzlichen Anwendung dieser Verbindung nach Vorbehandlung des Wassers mit Ätznatron. Das Ätznatron-Phosphat-Verfahren wird in diesem Betrieb nunmehr seit 2½ Jahren durchgeführt, wobei Kesselsteinbildung, störende Schlammablagerungen und deren Folgen sowie Dampfverunreinigungen niemals aufgetreten sind. Dagegen haben sich Sauerstoffanfressungen an Siederohren und an einer Kesseluntertrommel gezeigt. Diese Beobachtung bestätigt die schon früher mitgeteilte Feststellung, daß das Vorhandensein von Schutzsalzen im Kesselinhalt wohl verschiedenartige Störungen verhüten kann, aber die Einwirkung des im Speisewasser gelösten Luft-sauerstoffs keinesfalls in dem erwünschten Maße zu verhindern vermag. Bei Würdigung aller Vorteile, die sich nicht sämtlich ohne weiteres in Zahlen ausdrücken lassen, erweisen sich im vorliegenden Falle die Kosten für die Ätznatron-Phosphatenthärtung als tragbar. Wesentlichen Anteil an dem Erfolg der Speisewasserbehandlung hat die zweckentsprechende Speisewasserüberwachung.

Untersuchungen über die Arbeitsweise von Zittersiebenen.

Von Privatdozent Dr.-Ing. Fr. Prockat, Berlin, und Dr.-Ing. E. Rammler, Dresden.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenaufbereitung.)

(Schluß.)

Versuche am Harfensieb.

Zu den Siebgeweben mit größerer freier Siebfläche gehört mittelbar das Harfensieb. Zunächst ist allerdings bei Anwendung eines Harfensiebes mit

0,5 mm Spalt der Gewinn an freier Siebfläche nicht allzu groß. Für das Harfengewebe ist technisch noch eine Drahtstärke von 500 μ erforderlich, während man bei dem Quadratmaschengewebe schon mit 260 μ aus-

kommt. Die freie Siebfläche beträgt daher beim verwendeten Harfengewebe 50%, beim Quadratmaschengewebe dagegen 43%. Es tritt also eine Vermehrung der freien Siebfläche absolut um 7% und relativ um 16% ein. Hiervon sind noch einige Abzüge für notwendige Querversteifungen zu machen. Erheblich günstiger liegen dann die Verhältnisse aber bei Harfensieben mit 0,75 oder 1 mm Spaltweite.

Zu bedenken ist jedoch, daß durch die Eigenart des Harfensiebes jeder einzelne Draht in sich schwingen kann. Die Längsschlitzte werden also jeweils viel schneller wieder frei und können dadurch den Siebvorgang erheblich unterstützen. Selbstverständlich wird es sich hierbei nicht vermeiden lassen, daß auch eine gewisse Menge an grobem Feinkorn mit in den Durchgang gelangt.

Verlauf des Siebvorganges.

In der gleichen Weise, wie es für das 4-mm-Quadratmaschensieb beschrieben worden ist, hat man sich zunächst einen Überblick über den Absiebvorgang auf dem Wege über das ganze Sieb durch Unterteilung des Durchgangs in sechs Anteile verschafft. Zum Vergleich wurden entsprechende Untersuchungen am 0,5-mm-Quadratmaschengewebe durchgeführt, und zwar mit den Belastungen von 0,5 und 1,5 t/m²h, während beim 0,5-mm-Spalt sieb die Belastung 7,8 t je m²h betrug. Die Vergleichssiebungen erfolgten mit praktisch dem gleichen Haufwerk, wie die Siebanalysen in der Zahlentafel 4 zeigen. Immerhin muß jedoch bemerkt werden, daß der Anteil < 500 µ für das auf das Gewebesieb aufgegebene Haufwerk nur 42,8% ausmachte, gegenüber 47,3% bei dem Haufwerk für das Harfensieb, d. h. für das Harfensieb lagen etwas schwierigere Absiebsverhältnisse vor.

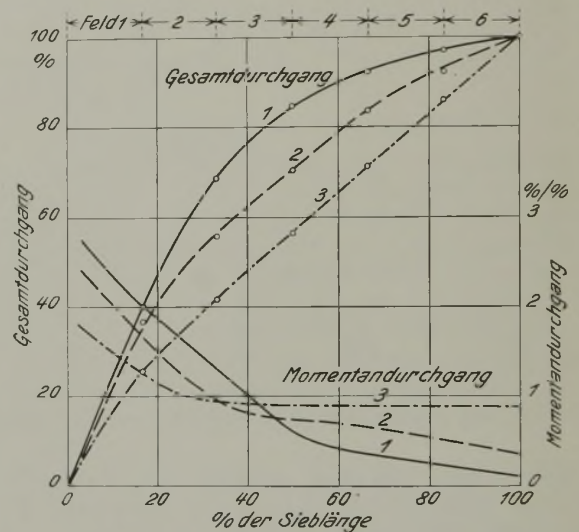
Zahlentafel 4. Kornzusammensetzung des Aufgabegutes für die Vergleichsversuche mit Harfen- und Quadratmaschensieb.

Kornklasse mm	Fraktionen		Korngröße mm	Rückstände	
	Maschen-sieb %	Harfen-sieb %		Maschen-sieb %	Harfen-sieb %
3-2	0,9	0,8	2,00	0,9	0,8
2-1	22,1	21,9	1,00	23,1	22,7
1-0,5	34,2	30,0	0,50	57,3	52,7
0,5-0,25	20,7	21,3	0,25	78,0	74,0
0,25-0,12	12,5	15,4	0,12	90,5	89,4
0,12-0,06	6,7	8,3	0,06	97,2	97,7
< 0,06	2,9	2,3			

Zahlentafel 5. Verteilung des Siebdurchgangs über die Sieblänge (Vergleich von Spalt- und Quadratmaschensieb).

Feld	Zugehöriger Teil der Sieblänge %	Anfall in % des Gesamtdurchganges	
		0,5-mm-Harfensieb A = 7,8 t/m ² h	0,5-mm-Quadratmaschensieb A = 0,5 t/m ² h A = 1,5 t/m ² h
1	16,67	38,2	36,7 24,3
2	16,67	30,1	18,9 17,0
3	16,67	16,4	14,7 15,2
4	16,67	7,8	13,7 14,8
5	16,67	4,4	8,5 14,6
6	16,67	3,1	7,5 14,1
1	0-16,67	38,2	36,7 24,3
2	0-33,33	68,3	55,6 41,3
3	0-50,00	84,7	70,3 56,5
4	0-66,67	92,5	84,0 71,3
5	0-83,33	96,9	92,5 85,9
6	0-100,0	100,0	100,0 100,0

Die Zahlentafel 5 und Abb. 21 geben den Verlauf des Siebdurchganges über die Sieblänge wieder. Bei einer Belastung von 1,5 t/m²h ist das 0,5-mm-Maschensieb mit Ausnahme des ersten Feldes über die ganze Länge gleichmäßig beaufschlagt, d. h. die geleistete Siebarbeit ist sehr unvollkommen und die Aushebung des der Maschenweite naheliegenden Kornes noch kaum in Angriff genommen. Bei einer Belastung von 0,5 t/m²h wird das Bild bereits günstiger. Immerhin hat die Fraktion an der Austragsseite des Siebes noch 7,7% Anteil an dem insgesamt anfallenden Durchgang. Wenn man den Siebvorgang auf dem 4-mm-Sieb zum Vergleich heranzieht (vgl. Abb. 3), so leuchtet ein, daß bei dem 0,5-mm-Sieb das Feinkorn auf dieser Sieblänge noch keineswegs ausgesiebt ist.



Kurve	0,5-mm-Sieb	A t/m ² h
1	Spalt	7,8
2	Quadrat-	0,5
3	maschen	1,5

Abb. 21. Verlauf des Siebdurchgangs in Abhängigkeit von der Sieblänge (0,5-mm-Sieb).

Beim Harfensieb fällt der Gewichtsanteil der Einzeldurchgänge am Gesamtdurchgang von 38% im ersten auf 3% im letzten Feld. Das Haufwerk wird also weitgehend ausgesiebt. Klar kennzeichnen diese Verhältnisse auch die Kurven des Momentandurchgangs in Abb. 21, die durch Differentiation aus den darüber befindlichen Summenkurven gewonnen worden sind.

Zahlentafel 6. Kornzusammensetzung der Teildurchgänge beim 0,5-mm-Quadratmaschensieb.

Feld	Prüfsieb-Fractionen				Prüfsieb-Rückstände		
	0,25-0,5 %	0,12-0,25 %	0,06-0,12 %	< 0,06 %	> 0,25 %	> 0,12 %	> 0,06 %
Siebbelastung 1,5 t/m ² h							
1	26,0	39,3	28,2	6,5	26,0	65,3	93,5
2	34,0	39,4	20,7	5,9	34,0	73,4	94,1
3	35,5	35,0	21,4	8,2	35,5	70,5	91,9
4	33,1	38,1	22,2	6,6	33,1	71,2	93,4
5	27,5	34,8	27,7	10,0	27,5	62,3	90,0
6	22,5	36,5	30,6	10,4	22,5	59,0	89,6
Siebbelastung 0,5 t/m ² h							
1	27,4	41,1	24,3	7,2	27,4	68,5	92,8
2	37,5	38,6	19,4	4,5	37,5	76,1	95,5
3	—	—	19,3	7,0	—	73,7	93,0
4	43,5	35,3	16,7	4,5	43,5	78,8	95,5
5	—	—	—	—	—	—	—
6	41,2	32,8	21,3	4,7	41,2	74,0	95,3

Die Zahlentafel 6 bekräftigt diese Schlußfolgerungen. Die Kornzusammensetzung der Teildurchgänge ändert sich beim Quadratmaschensieb nur in geringem Maße längs der Sieblänge. Besonders gilt dies für die Siebbelastung von 1,5 t/m²h, während bei 0,5 t/m²h eine Feinheitsabnahme mit wachsender Entfernung vom Siebanfang immerhin zu erkennen ist.

gleichartig zusammengesetzt. Zwar muß festgestellt werden, daß sich bei 500 kg/m²h 46% des Kornanteils < 60 µ bereits im Durchgang durch das erste Feld vorfinden; die restliche Menge des Feinstkornes < 60 µ verteilt sich aber praktisch zu gleichen Teilen unter die übrigen Fraktionen bis zur Überlaufkante des Siebes. Der Fehlkorngehalt des Überlaufes betrug bei 500 kg/m²h Siebleistung 16,7%, bei 1500 kg/m²h sogar noch 40,6%. Für den Betrieb brauchbare Ergebnisse sind demnach für Gewebesiebe mit 0,5 mm Maschenweite auch mit trockener Kohle nur bei sehr geringer Siebbelastung zu erzielen.

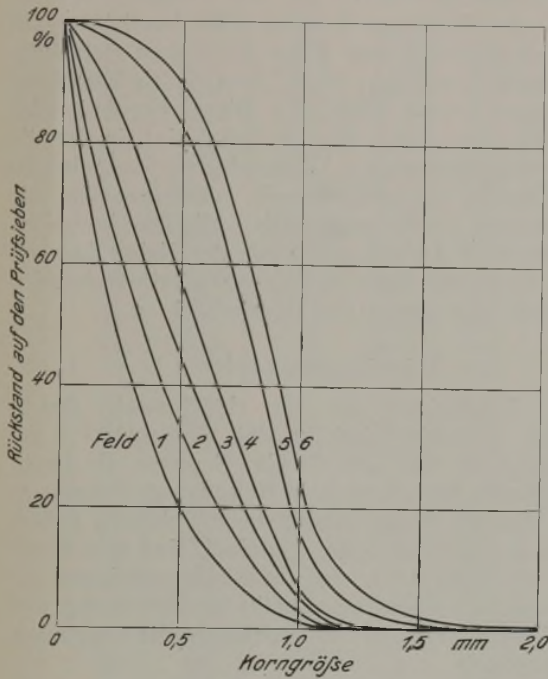


Abb. 22. Kornzusammensetzung der Teildurchgänge beim 0,5-mm-Quadratmaschensieb.

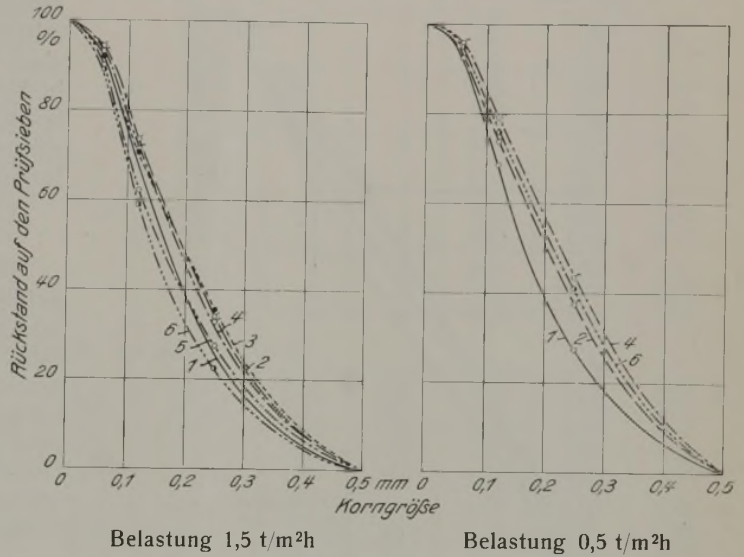


Abb. 23. Kornzusammensetzung der Teildurchgänge beim 0,5-mm-Spaltsieb.

Abb. 22, welche die Kornzusammensetzung der Teildurchgänge durch die einzelnen Felder des 0,5-mm-Maschengewebes darstellt, zeigt im Vergleich zu der am 4-mm-Sieb gewonnenen Abb. 4 einen ganz andern Aufbau. Weder bei einer spezifischen Siebflächenbelastung von 1,5 t/m²h noch bei der geringen Aufgabelleistung von 500 kg/m²h beobachtet man in größerem Umfange eine unterschiedliche Herausnahme der verschiedenen Korngrößengruppen des aufgegebenen Haufwerks. Der Siebdurchgang ist über die ganze Längenerstreckung des Siebes praktisch

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse beim Spaltsieb. Zunächst lehren die Zahlentafel 7 und Abb. 23, daß beim 0,5-mm-Spaltsieb — beschränkt auf die beiden letzten Felder — noch geringfügige Anteile über 2 mm Korngröße (aber kleiner als 3 mm) hin-

Zahlentafel 7. Kornzusammensetzung der Teildurchgänge beim 0,5-mm-Spaltsieb (Siebbelastung 7,8 t/m²h).

Kornklasse oder Korngröße mm	Feld					
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %
Prüfsieb-Fractionen						
3-2	—	—	—	—	0,1	0,5
2-1	1,1	2,7	4,7	6,7	16,2	24,4
1-0,5	19,0	29,3	39,5	50,2	66,1	64,8
0,5-0,25	27,3	28,6	27,8	26,9	13,0	8,0
0,25-0,12	21,9	18,0	14,2	10,2	2,8	1,4
0,12-0,06	14,6	10,1	6,8	2,7	0,8	0,5
<0,06	16,1	11,3	7,0	3,3	1,0	0,4
Prüfsieb-Rückstände						
>2	—	—	—	—	0,1	0,5
>1	1,1	2,7	4,7	6,7	16,3	24,9
>0,5	20,1	32,0	44,2	56,9	82,4	89,7
>0,25	47,4	60,6	72,0	83,8	95,4	97,7
>0,12	69,3	78,6	86,2	94,0	98,2	99,1
>0,06	83,9	88,7	93,0	96,7	99,0	99,6

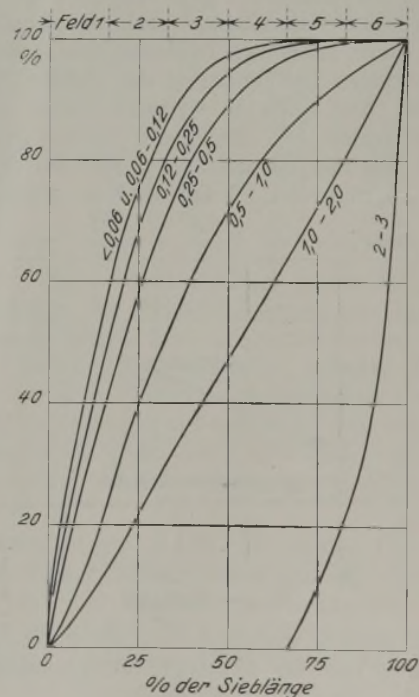


Abb. 24. Ausbiegungsverhältnisse der einzelnen Kornklassen beim 0,5-mm-Spaltsieb.

durchgehen. Korn > 1 mm geht in allen Feldern durch, im ersten Feld macht es nur 1%, im letzten bereits 24% des Durchgangs aus. Beträchtlich sind die Anteile an Korn von 0,5–1 mm in allen Einzeldurchgängen. Im Gesamtdurchgang sind 4% an Korn > 1 und 35% an Korn > 0,5 mm enthalten. Das Überkorn dürfte nicht nur aus flachen, schiefrigen Körnern bestehen; da infolge des bis zu einem gewissen Grade unabhängigen Schwingens der Einzeldrähte die Spaltweite schwankt, kann ein Teil des Kornes gleichsam schief hindurchgleiten.

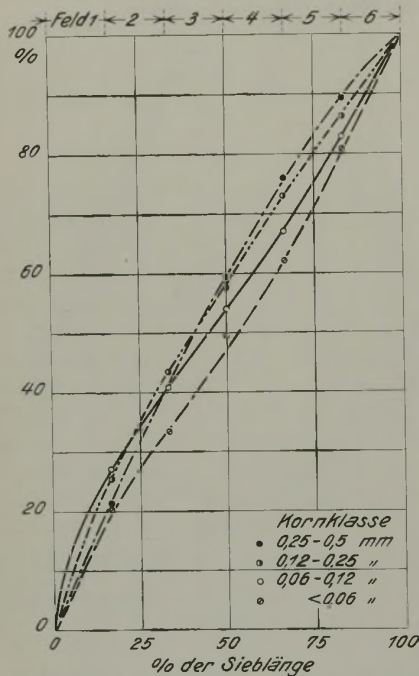


Abb. 25. Ausiebuungsverhältnisse der einzelnen Kornklassen beim 0,5-mm-Quadratmaschensieb (Siebbelastung 1,5 t/m²h).

Aus der Zahlentafel 7 geht also deutlich hervor, wie die größeren Kornklassen nach der Austragseite hin immer mehr zunehmen, während die kleinern, auf die in den ersten Durchgängen der größte Hundertteil entfällt, nur noch in verschwindend geringen Mengen auftreten. So steigt der Anteil der Kornklasse 2–1 mm von 1,1 auf 24,4% und der der Kornklasse 1–0,5 mm von 19 auf 64,8%, während der

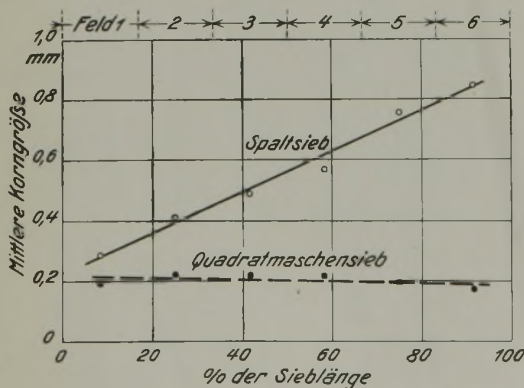


Abb. 26. Mittlere Korngröße des Siebdurchgangs in Abhängigkeit von der Sieblänge, für Quadratmaschen- und Spaltsieb. (Siebbelastung: Quadratmaschensieb 1,5 t/m²h, Spaltsieb 7,8 t/m²h).

Anteil der Kornklasse < 60 μ von 16,1 auf 0,4% fällt. Abb. 23 veranschaulicht, wie die Teildurchgänge nach der Überlaufkante immer größer werden. Die Abb. 24 gibt die Ausiebuungsverhältnisse der einzelnen Kornklassen bilanzmäßig wieder. Der Vergleich mit den Abb. 4 und 7 ergibt grundsätzliche Übereinstimmung. Die Absiebung des Kornes < 0,25 mm ist praktisch bei der Hälfte, die des Kornes < 0,5 mm bei 75% der Sieblänge beendet. Die Ausiebung auf dem Harfensieb ist also trotz der hohen Belastung unvergleichlich kräftiger als bei dem niedrig belasteten Quadratmaschensieb (Abb. 25). Dieses Ergebnis wird schließlich noch durch Abb. 26 bekräftigt, in der die mittlern Korngrößen der Teildurchgänge aufgetragen sind. Während beim Harfensieb — entsprechend wie in Abb. 5 beim 4-mm-Gewebesieb — die Durchschnittskorngröße vom Anfang zum Ende des Siebes dauernd wächst, bleibt sie beim 0,5-mm-Quadratmaschensieb fast gleich oder nimmt nur unerheblich zu.

Schwingungszahl.

Die Ergebnisse der am Harfensieb durchgeführten Versuche sind in der Zahlentafel 8 zusammengestellt. Die Abb. 27 bis 29 geben die Drehzahlkennlinien für wechselnde Neigung als Parameter wieder. Da bei diesem Spaltgewebe Fehlkorn (Überkorn) in den Siebdurchgang wandert, sind drei Kenngrößen zu betrachten: das Feinkornausbringen im Durchgang, der Überkornverbleib im Durchgang und schließlich die sich als Unterschied beider ergebende Siebungsgüte.

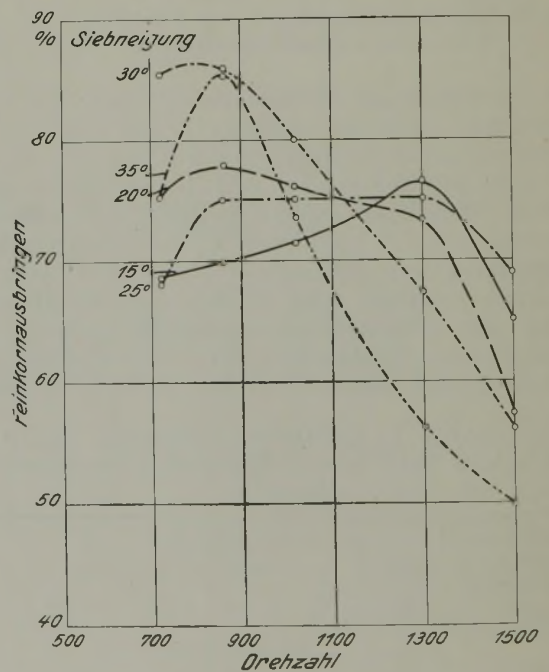


Abb. 27. Feinkornausbringen im Durchgang in Abhängigkeit von der Drehzahl für verschiedene Siebneigungen (0,5-mm-Spaltsieb).

Zuerst sei das Feinkornausbringen im Durchgang betrachtet, das dem Siebgütegrad für das Quadratmaschensieb am meisten entspricht. Auch beim Harfensieb sind die Drehzahlkennlinien Höchstwertkurven, die indessen meist stärkere Krümmung, d. h. schmalere Scheitel und steiler abfallende Flanken aufweisen als die der quadratischen Gewebe. Im ganzen

Zahlentafel 8. Ergebnisse der Siebversuche am Quadratmaschen- und am Harfengewebe bei 0,5 mm.

Ver- such Nr.	Sieb- nei- gung °	Dreh- zahl U/min	Sieb- leistung kg/h	Grob- Fein- korngehalt im Aufgabegut		Fehlkorngehalt im Rück- stand		Mengen- aus- bringen, Rückstand %	Fein- korn- ausbrin- gen m _F %	Über- korn- ver- bleib w %	Sieb- güte- grad η %	Spezifische Siebleistung	
				%	%	%	%					Auf- gabe t/m ² h	Durch- gang t/m ² h
A. Quadratmaschengewebe, 0,5 mm Maschenweite													
102	15	720	984	50,9	49,1	32,8	—	75,8	—	—	62,5	2,62	0,63
103	15	860	995	52,7	47,3	28,4	—	73,7	—	—	55,4	2,65	0,69
104	15	1020	1 018	57,2	42,8	23,8	—	75,2	—	—	52,7	2,72	0,67
105	15	1300	1 013	48,4	51,6	36,9	—	76,7	—	—	49,7	2,70	0,63
106	15	1500	1 020	53,3	46,7	28,9	—	75,0	—	—	48,5	2,72	0,70
107	20	720	1 077	54,5	45,5	28,8	—	76,6	—	—	60,3	2,87	0,67
108	20	860	1 067	52,5	47,5	26,5	—	71,4	—	—	70,5	2,84	0,81
109	20	1020	1 107	49,7	50,3	30,9	—	71,8	—	—	68,6	2,94	0,81
110	20	1300	1 052	57,3	42,7	24,2	—	75,6	—	—	53,9	2,80	0,66
111	20	1500	1 029	44,3	55,7	42,1	—	76,4	—	—	51,6	2,74	0,64
112	25	720	1 054	52,8	47,2	35,9	—	82,3	—	—	34,1	2,81	0,50
113	25	860	1 031	51,1	48,9	38,4	—	82,8	—	—	32,7	2,74	0,47
114	25	1020	1 045	50,3	49,7	40,3	—	84,3	—	—	29,2	2,78	0,44
115	25	1300	1 043	50,4	49,6	41,2	—	85,7	—	—	25,8	2,78	0,40
116	25	1500	1 003	58,0	42,0	33,0	—	86,6	—	—	23,6	2,66	0,36
117	20	860	1 663	56,1	43,9	25,5	—	75,3	—	—	54,7	4,43	1,11
118	20	860	8 294	47,4	52,6	49,5	—	93,8	—	—	9,8	22,10	1,37
119	20	860	1 224	44,1	55,9	30,0	—	73,3	—	—	61,8	3,26	0,87
B. Harfengewebe, 0,5 mm Spaltweite													
120	15	720	2 850	54,4	45,6	28,5	37,3	50,0	68,6	34,2	34,4	7,75	3,88
121	15	860	2 850	53,9	46,1	28,5	37,5	48,8	70,0	35,7	34,3	7,75	3,97
122	15	1020	2 850	53,7	46,3	26,7	35,1	48,8	71,5	33,1	38,4	7,75	3,97
123	15	1300	2 870	54,1	45,9	22,9	33,3	47,6	76,7	32,6	44,1	7,80	4,08
124	15	1500	2 850	52,6	47,4	31,2	34,1	53,7	65,0	30,4	34,6	7,75	3,59
125	20	720	2 870	50,8	49,1	27,3	33,7	44,5	75,2	36,7	38,5	7,80	4,34
126	20	860	2 840	51,9	48,1	24,3	33,6	44,3	78,0	36,5	41,5	7,71	4,30
127	20	1020	2 870	52,1	47,9	24,7	31,4	47,0	76,0	32,1	43,9	7,80	4,14
128	20	1300	2 840	52,7	47,3	24,9	30,0	54,6	73,3	28,3	45,0	7,71	3,50
129	20	1500	2 890	50,2	49,8	33,5	22,4	63,0	57,3	16,5	40,8	7,85	2,91
130	25	720	2 840	49,7	50,3	32,8	33,3	48,3	68,2	34,6	33,6	7,80	4,04
131	25	860	2 850	50,0	50,0	27,1	30,4	46,4	75,0	33,0	42,0	7,75	4,15
132	25	1020	2 840	51,4	48,6	24,9	28,7	48,9	75,0	28,6	46,4	7,71	3,95
133	25	1300	2 840	52,5	47,5	22,8	26,2	51,9	75,2	24,1	51,1	7,71	3,71
134	25	1500	2 900	49,6	50,4	28,9	24,4	55,1	68,9	22,5	46,4	7,85	3,52
135	30	720	2 840	55,2	44,8	15,0	32,1	43,5	85,5	32,7	52,8	7,71	4,35
136	30	860	1 320	57,0	43,0	2,8	28,5	41,4	97,5	29,4	68,1	3,58	2,10
137	30	860	2 860	54,3	45,7	13,4	30,8	41,7	86,0	31,3	54,7	7,80	4,55
138	30	860	11 900	55,3	44,7	39,0	32,7	80,0	30,3	11,7	18,6	32,30	6,40
139	30	1020	2 830	53,2	46,8	19,7	27,4	48,6	80,0	26,7	53,3	7,70	3,95
140	30	1300	2 870	53,9	46,1	25,2	23,6	59,2	67,4	11,6	49,8	7,80	3,16
141	30	1500	2 840	52,8	47,2	30,9	20,5	67,0	56,3	12,8	43,5	7,71	2,52
142	35	720	2 830	53,8	46,2	23,8	29,7	51,5	75,1	26,4	46,7	7,70	3,73
143	35	860	2 860	55,9	44,1	13,2	27,5	48,0	85,5	25,9	59,6	7,80	4,06
144	35	1020	2 850	55,1	44,9	20,6	23,1	56,6	74,0	18,5	55,5	7,71	3,34
145	35	1300	2 870	54,5	45,5	29,3	20,3	67,8	56,2	11,8	44,4	7,80	2,52
146	35	1500	2 860	54,3	45,7	32,1	19,6	72,5	49,9	10,6	39,3	7,79	2,15

genommen werden die Kurven desto steiler und die Scheitel desto ausgeprägter, je größer die Siebneigung ist. Mit zunehmendem Neigungswinkel wird die beste Drehzahl, wie beim Quadratmaschensieb, kleiner; sie liegt z. B. für 15° bei 1300 und für 30–35° bei 800 bis 850 U/min. Auffällig sind die breiten Scheitel bei gleichwohl steil stürzenden Flanken für 20 und 25° Neigung.

Der Spielraum der Bestdrehzahl bei veränderlicher Neigung (zwischen 1300 und 800) entspricht dem des Maschendrahtgewebes oder ist nur wenig breiter.

Aus Abb. 28 ist deutlich zu ersehen, daß mit steigender Drehzahl der Überkornverbleib im Durchgang abnimmt, und zwar desto mehr, je steiler das Sieb steht. Bei gleicher Drehzahl wandert desto weniger Überkorn in den Durchgang, je mehr das Sieb

geneigt ist. Hohe Drehzahl und große Siebneigung vermindern also die Fehlkornbildung im Durchgang. Die Erklärung hierfür läßt sich leicht aus der Betrachtung des Siebvorgangs ableiten: höherer Drehzahl entspricht größere Fördergeschwindigkeit und damit kleinere Aufenthaltszeit auf dem Sieb. Mit wachsender Siebneigung wird ferner die Kraft- und Geschwindigkeitskomponente der Teilchen senkrecht zur Siebebene geringer.

Der Siebgütegrad (Abb. 29) bildet Höchstwertkurven wie das Feinkornausbringen im Durchgang; die Ähnlichkeit der Kurven ist unverkennbar. Nachdrücklich tritt wieder die Lagenänderung des Drehzahlbestwertes zwischen 1300 U/min bei 15° und 850 U/min bei 35° hervor und lehrt, daß bei flacher Siebneigung das Sieb schneller laufen muß als bei steiler Lage.

Siebneigung.

Der Einfluß der Siebneigung ist im vorhergehenden Abschnitt schon gestreift worden. Abb. 29 zeigt, daß die günstigste Neigung für die Siebungs-güte bei 35° liegt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß der wahre Neigungsbestwert noch einige Grade höher

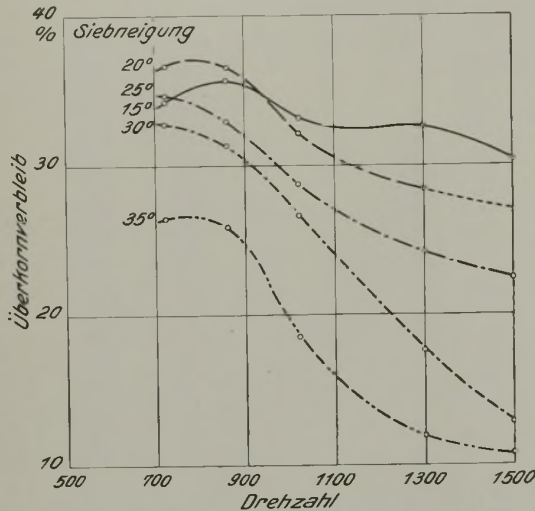


Abb. 28. Überkornverbleib im Durchgang in Abhängigkeit von der Drehzahl für verschiedene Siebneigungen (0,5-mm-Spaltsieb).

liegt, indessen konnten keine steilern Sieblagen erreicht werden. Wenn es lediglich auf das Unterkornausbringen im Durchgang ankommt (Abb. 27), kann man annehmen, daß der günstigste Neigungswinkel bei $30-35^\circ$ liegt. Da beim Quadratmaschensieb die Bestneigung 20° war, folgt also, daß das Harfensieb zur Erzielung der höchsten Siebgütegrade erheblich steiler gestellt werden muß als das Quadratmaschengebe. Die beste Drehzahl ist im Gegensatz hierzu in beiden Fällen die gleiche (850 U/min).

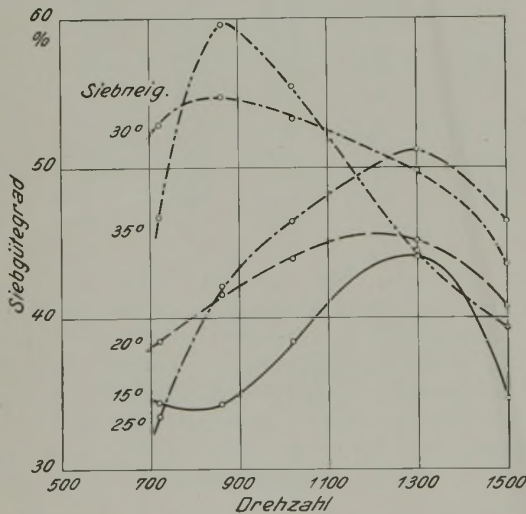


Abb. 29. Siebgütegrad in Abhängigkeit von der Drehzahl für verschiedene Siebneigungen (0,5-mm-Spaltsieb).

Aus Abb. 29 entnimmt man, daß die günstigste Neigung nicht unabhängig von der Drehzahl ist, wie es beim Quadratmaschengebe praktisch der Fall war. Bei Drehzahlen bis herauf zu 1100 ist die günstigste Neigung 35° , also der Bestwert der

Neigung überhaupt; von 1100–1200 U/min ist der beste Neigungswinkel 30° , und oberhalb von 1300 U/min rückt die Neigung von 25° zum Bestwert vor. Die betriebliche Einreglung eines Harfensiebes auf die günstigsten Verhältnisse muß also mit etwas mehr Vorsicht und Umsicht geschehen als die des Quadratmaschensiebes. Man wird das Sieb von Anfang an mit niedriger Drehzahl (800–900 für den vorliegenden Fall) laufen lassen, um sich mit Gewißheit in dem Drehzahlbereich zu befinden, in dem die zugehörige günstigste Neigung den Bestwert überhaupt darstellt. Hat man dann diesen Wert gefunden, so sind, wie üblich, Drehzahl und Belastung einzuregeln.

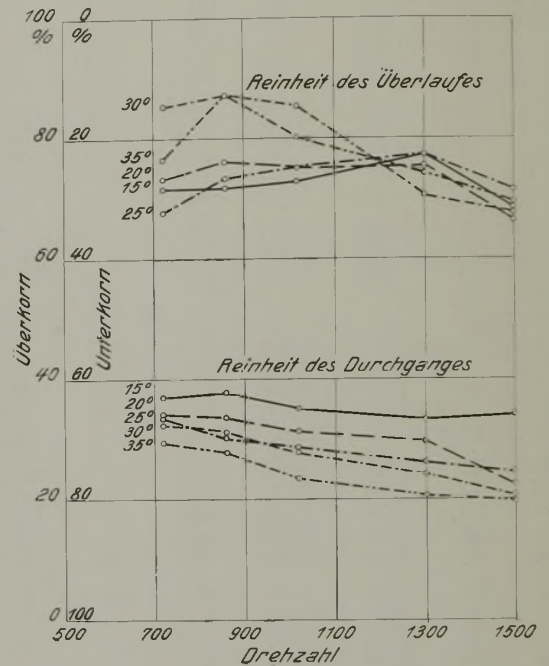


Abb. 30. Reinheit von Rückstand (Überlauf) und Durchgang des 0,5-mm-Spaltsiebes.

In Abb. 30 sind die Reinheitsgrade des Überlaufes und des Durchganges eingetragen. Die Kurven der Reinheit des Überlaufes zeigen den gleichen Verlauf wie die des Feinkornausbringens im Durchgang. Die Kurven, die die Reinheit des Durchganges wiedergeben, gleichen denen des Überkornverbleibs im Durchgang. Der Durchgang ist also desto reiner, je steiler das Sieb gestellt ist.

Belastungsgrad.

Die bisher behandelten Versuche sind mit gleichbleibender Siebelastung von $\sim 7,8 \text{ t m}^{-2} \text{ h}$ durchgeführt worden. Abb. 31 gibt nunmehr eine Belastungskennlinie. Hiernach fällt zwischen $3,6$ und $32 \text{ t m}^{-2} \text{ h}$ der Siebgütegrad von $68,1$ auf $18,6\%$ und das Feinkornausbringen von $97,5$ auf $30,3\%$. Der Überkornverbleib im Durchgang sinkt nach anfänglichem schwachem Ansteigen ebenfalls mit zunehmender Aufgabemenge.

Anwendungsfeld des Harfensiebes.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß das Harfensieb nur schwer mit den Maschensieben verglichen werden kann, weil es ein völlig anderes Siebgut liefert. Die größte Verschiedenheit liegt wohl darin, daß der Siebdurchgang Grobkorn enthält, auf das in manchen Fällen mehr als ein Drittel des Durch-

gangs entfällt. Der Anwendungsbereich der Harfensiebe ist hierdurch also in gewisser Weise beschränkt. Der Vorteil der Harfensiebe liegt in der Möglichkeit, absolut und im Verhältnis zum Quadratmaschengewebe große Aufgabeleistungen zu bewältigen, wobei immer noch verhältnismäßig günstige Siebgütegrade erreicht werden. In Abb. 31 ist zum Vergleich der Siebgütegrad für das 0,5-mm-Quadratmaschensieb eingetragen, aufgenommen für das gleiche Haufwerk wie beim Harfensieb. Der Gütegrad ist beim Harfensieb durchweg besser, oder bei gleichem Gütegrad kann das Harfensieb höher belastet werden.

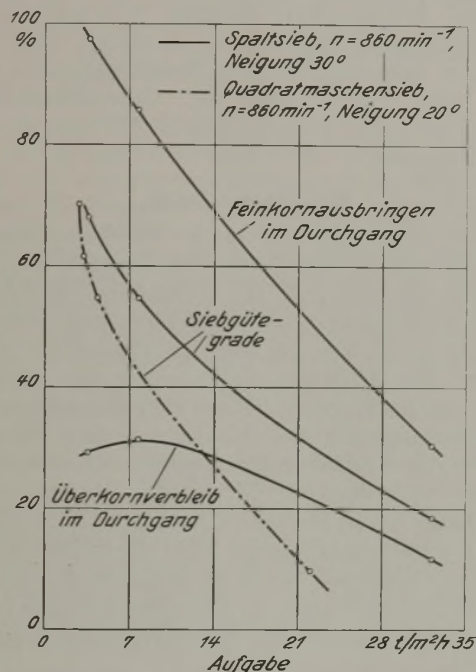


Abb. 31. Belastungskennlinien für das 0,5-mm-Quadratmaschensieb und das 0,5-mm-Spaltsieb.

Wenn es darauf ankommt, aus feinkörnigem Haufwerk den Staubanteil möglichst vollständig auszusieben, ohne daß ein gewisser Überkorngehalt im Durchgang schadet, ist das Harfensieb angebracht. In solchen Fällen empfiehlt es sich im übrigen auch, an Stelle des Siebgütegrades das Feinkornausbringen im Durchgang zu vergleichen heranzuziehen, durch das man einen bessern Überblick über die abgeschiedenen Feinkornmengen gewinnt. Wenn das 0,5-mm-Quadratmaschensieb 60% Feinkornausbringen bei einer Aufgabeleistung von $3,5 \text{ t/m}^2\text{h}$ ergibt, liefert das Harfensieb mit 0,5 mm Spalt bei gleicher Leistung praktisch 100% Feinkornausbringen, wobei allerdings gleichzeitig 30% des Grobkorns in den Durchgang wandern (Abb. 27 und 28). Begnügt man sich mit einem Feinkornausbringen von 60%, so kann man das Harfensieb mit $18 \text{ t/m}^2\text{h}$, das Quadratmaschensieb dagegen nur mit $3,5 \text{ t/m}^2\text{h}$ belasten.

Wie nebenbei bemerkt sei, haben die Versuche den Nachweis erbracht, daß sich das Harfensieb in seiner Wirkungsweise in gewissen Grenzen mit einem Windsichter vergleichen läßt. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Sieben ist es unmöglich, einen Trennungsstrich bei einer bestimmten Korngröße derart zu legen, daß der Durchgang kein größeres Korn enthält, als dieser Kornscheide entspricht. Vielmehr wird man je nach der Schärfe des Trennvorganges (Siebens, Sichtens), um möglichst sicher

auch die letzten Reste des Feinkorns zu gewinnen, eine mehr oder weniger große Menge von Fehlkorn (Überkorn, Spritzkorn) im ausgesichteten oder ausgesiebten Feinen in Kauf nehmen müssen. In allen Fällen, in denen derartiges Fehlkorn nicht erwünscht ist (z. B. bei der Steinkohlen-Schwimmaufbereitung Korn über 750μ) dürfte auch das reine Harfensieb nicht angebracht sein.

Einflüsse des Siebgutes.

Unter den Einflußgrößen des Siebgutes beansprucht die Feuchtigkeit der Kohle die größte Aufmerksamkeit, denn sie ist nicht nur in den einzelnen Bezirken im Durchschnitt verschieden, sondern kann häufig auch im gleichen Betriebe schwanken. Die Feuchtigkeit ist bekanntlich der ärgste Feind des Siebens. Ihre Klebwirkung bedingt, daß erhebliche Anteile des Feinstkornes an der Oberfläche der größeren Körner haften und sich so der Siebung entziehen. Ein anderer Teil ist aus gleicher Ursache zu kleinen Klumpen und Ballen verfilzt. Diese lösen sich auf dem Wege über das Sieb nicht oder unvollständig auf und wandern so in den Überlauf. Das Ball- und Haftkorn verschlechtert also den Siebgütegrad. Hinzukommt manchmal das Verschmieren der Sieböffnungen, wodurch die Siebleistung herabgesetzt und die Klassierungsfeinheit erhöht wird.

Von vornherein steht fest, daß alle diese Einflüsse der Feuchtigkeit desto wirksamer sein werden, je höher die Klassierungsfeinheit (d. h. je kleiner die Maschenweite) ist, zumal da bei vielen Gekörnen der Feuchtigkeitsgehalt noch dazu mit abnehmender Korngröße wächst. Es lag daher nahe, die Einwirkung des Wassergehaltes hauptsächlich bei der Feinstkorn- oder Staubabsiebung zu untersuchen. Für das 1-mm-Quadratmaschengewebe gibt Abb. 32 Belastungskennlinien für verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt. Das Sieb wurde bei 20° Neigung mit 1100 Schwingungen

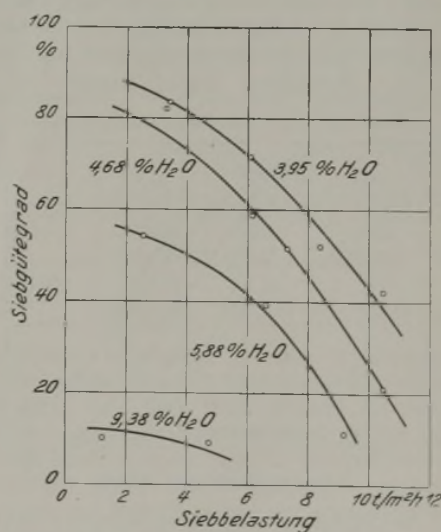


Abb. 32. Belastungskennlinien eines 1-mm-Quadratmaschensiebes bei verschiedener Feuchtigkeit.

je min betrieben. Je größer die Feuchtigkeit ist, desto tiefer liegt die Belastungskennlinie und desto kleiner ist anscheinend auch der Grenzwert des Siebgütegrades, dem die Kurven mit unbegrenzt abnehmender Aufgabeleistung entgegenstreben. Bei 9% Feuchtigkeit ist z. B. bei keiner Belastung noch ein brauchbarer

Siebgütegrad zu erzielen. Die starke Abnahme der Siebleistung mit wachsender Feuchtigkeit bei gleichbleibender Aussiebungsgüte kann aus Abb. 32 entnommen werden. Besonders anschaulich ist der Feuchtigkeitseinfluß aus Abb. 33 ersichtlich, bei der der Wassergehalt als Abszisse gewählt ist. Hier sind auch Kurven für ein 0,5-mm-Maschengewebe eingetragen; das Sieb arbeitete auch hierbei unter den gleichen Bedingungen. Der Siebgütegrad fällt mit zunehmendem Wassergehalt der Kohle schroff ab,

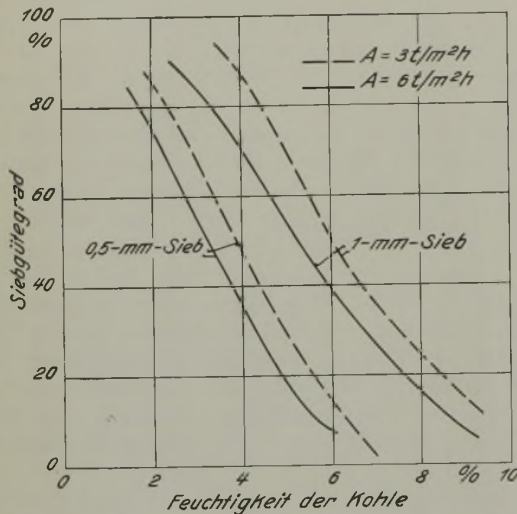


Abb. 33. Abhängigkeit des Siebgütegrades vom Wassergehalt der Kohle bei gleichbleibender Siebbelastung (0,5- und 1-mm-Gewebe).

wenn man die Belastung des Siebes unveränderlich hält. Bei einer gewissen obern Grenzfeuchtigkeit wird schließlich der Durchgang unmerklich, d. h. der Siebgütegrad Null.

Weiter oben ist bereits darauf hingewiesen worden, daß die Siebdurchgangsleistung nicht verhältnismäßig mit der Aufgabeleistung wächst, sondern einer Sättigungsgrenze zustrebt, um bei weiterer Erhöhung der Belastung sogar wieder zu fallen.

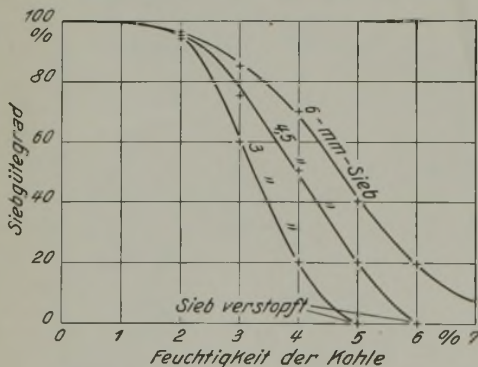


Abb. 34. Abhängigkeit des Siebgütegrades von der Feuchtigkeit für verschiedene Klassierfeinheiten (Maschenweiten).

Diese Beobachtung haben auch die Versuche mit verschiedener Feuchtigkeit bestätigt. Der Scheitelpunkt der Kurve liegt bei desto geringerer Siebbelastung, je mehr die Kohle an Wasser enthält.

Die auch bei größerer Maschenweite durchaus noch erhebliche Einwirkung der Feuchtigkeit auf den Siebvorgang zeigt Abb. 34, in der wir Versuchszahlen über die Absiebung amerikanischer Kohle auf einem Zittersieb mit Geweben verschiedener Maschenweite¹ eingetragen haben.

Bei der abträglichen Wirkung der Feuchtigkeit auf den Siebvorgang kommt es kaum auf die Gesamtfeuchtigkeit, dagegen erheblich auf die grobe Feuchtigkeit an, d. h. auf den Überschuß über den hygroskopischen Wassergehalt. Aus dessen Verschiedenheit erklärt es sich, daß die Siebresultate von zwei Kohlensorten gleicher Feuchtigkeit auch unter sonst völlig gleichen Verhältnissen voneinander abweichen können. Bei der Bestellung von Sieben sollte daher nicht nur die Gesamtfeuchtigkeit, sondern auch der hygroskopische Wassergehalt angegeben werden.

Schlußbetrachtung.

Die Feinsiebung wird in der Kohlenaufbereitung immer wichtiger. Die Zittersiebe bürgern sich mehr und mehr ein, um z. B. die Feinkohle für Trockenherde in nicht trocken aufbereites und luftwaschfähiges Korn zu trennen oder um Brikettierkohle abzusieben. Bei trockener Kohle steht das Zittersieb heute schon im Wettbewerb mit den Windsichtern für die Vorentstaubung der Kohle vor dem Waschen. Auch für die Aussiebung der feinen Körnungen von 0–1 oder 0–2 mm für Schwefebefuerungen und die Vermahlung zu Kohlenstaub kommen Zittersiebe in Betracht. Ein Zukunftsgebiet kann die weitere Klassierung von Feinkohle werden, nachdem Forschungsversuche² gezeigt haben, daß hier noch Möglichkeiten liegen, die im Rahmen des Sortenproblems beachtenswert sind.

Forschung auf dem trotz seiner großartigen Entwicklung bislang vernachlässigten Gebiete der Siebtechnik ist daher von unmittelbarer praktischer Wichtigkeit. Als Beitrag hierzu will diese Arbeit gewertet werden.

Zusammenfassung.

Die vorstehenden Untersuchungen an einem neuzeitlichen Zittersieb sind als Leitfaden für die Aufnahme von Siebkennlinien gedacht. Es wird die Beeinflussung des Siebgütegrades von den zahlreichen durch das Sieb selbst, durch die Betriebsbedingungen und durch das Siebgut bedingten Einflußgrößen behandelt. Aus den Versuchsergebnissen wird eine Anweisung für die betrieblich schnelle Einreglung eines Siebes nach Neigung und Drehzahl auf den besten Siebgütegrad hergeleitet. Harfensiebgerüste ermöglichen besonders bei der Staubabsiebung eine gute Absiebung des Feinkornes aus dem Siebüberlauf bei erheblich höherer Siebflächenbelastung als bei Quadratmaschengewebe; der Überkornanteil im Siebdurchgang ist jedoch erheblich und in gewissen Fällen betrieblich nicht erwünscht. Zum Schluß werden die Grenzen im besondern der Feinkornsiebung in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt des Aufgabegutes festgelegt.

¹ Fraser und MacLachlan: Probing problems of pneumatic cleaning of bituminous coal, Coal Age 35 (1930) S. 529.

² Dresner, Kayser, Rammner und Wesemann, a. a. O.

U M S C H A U.

Die Unfälle im deutschen und englischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1933.

Von Berghauptmann i. R. K. Hatzfeld, Berlin.

Die bergbaulich wichtigern Länder, vor allem die mit bedeutenderm Steinkohlenbergbau, machen jährlich in besonderen Berichten nähere Mitteilungen über die Art und Zahl der im Bergwerksbetriebe vorgekommenen Unfälle; solche Berichte sind namentlich in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten üblich. Für den deutschen und englischen Bergbau liegen nunmehr die Unfallziffern des Jahres 1933 vor; für die Vereinigten Staaten erfolgt die Bekanntgabe erst später. Im folgenden werden die Unfallberichte und die Ergebnisse für den deutschen und englischen Steinkohlenbergbau erörtert.

Die Unfallberichte.

Für den deutschen Bergbau bildet zurzeit die Hauptgrundlage der vom Grubensicherheitsamt im Wirtschaftsministerium herausgegebene Bericht »Das Grubensicherheitswesen in Preußen«, kurz als »Preußischer Grubensicherheitsbericht« bezeichnet, der sämtliche Bergbauzweige behandelt und die Belegschaftsziffer, die Zahl und Art der Unfälle nach Unfallgruppen sowie die Häufigkeit der Unfälle nach der Belegschaft (Verhältnisziffer) enthält. Neben dem preußischen Grubensicherheitsbericht kommen noch für den Steinkohlenbergbau in Sachsen die Unfallstatistik im »Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen« und in Bayern die »Statistik über Bergbau, Steinbrüche, Gräbereien, Hütten und Salinen in Bayern« in Betracht, deren Angaben jedoch zurzeit noch auf wesentlich andern Grundlagen wie die des preußischen Grubensicherheitsberichtes beruhen.

Über den englischen Bergbau wird jährlich ein Bericht des Chef-Inspektors der Bergwerke (Annual Report of Chief Inspector of Mines) gemeinsam mit dem Jahresbericht des Bergwerksministers (Secretary for Mines) durch die Bergbauabteilung (Mines Department) im englischen Handelsministerium (Board of Trade) veröffentlicht. Er umfaßt den gesamten Bergbau Großbritanniens sowie die Steinbrüche und enthält ebenfalls die statistischen Angaben über die Belegschaft, die Zahl und die Art der Unfälle nach Unfallgruppen sowie über die Häufigkeit der Unfälle nach der Belegschaftsziffer.

Der preußische wie der englische Bericht zählen als »Unfall« die einzelne geschädigte Person, also nicht das Unfallereignis¹; dabei wird in beiden Ländern jeder Unfall erfaßt, der den Tod oder eine Verletzung mit einer Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Tagen zur Folge hat. Nicht unerhebliche Unterschiede bestehen jedoch zwischen beiden Berichten in andern für die Beurteilung des Gefahrengades wichtigen Punkten, nämlich in der Ermittlung der Belegschaft, der Einteilung der Unfälle und Unfallgruppen sowie in der Errechnung der Verhältnisziffer. Im preußischen Bericht gelten als Belegschaft im Sinne der Unfallstatistik die »Vollarbeiter«, deren Zahl sich aus den verfahrenen Arbeitsschichten und der Zahl der Arbeitstage ergibt; der englische Bericht dagegen legt den »angelegten Arbeiter« zugrunde. Der preußische Bericht gibt bei den Unfällen zunächst die Gesamtzahl an und scheidet diese nach dem Grade der Arbeitsunfähigkeit in drei Arten: tödliche, schwere (Arbeitsunfähigkeit von mehr als 8 Wochen) und weniger schwere (Arbeitsunfähigkeit von 4–8 Wochen); der englische Bericht gliedert mehr nach der Größe der Schädigung in nicht tödliche und tödliche Unfälle und erfaßt unter den nicht tödlichen die ernstlichen (seriously) Unfälle nach der Art der Verletzung besonders. In beiden Berichten werden die Unfälle zunächst nach den Betriebsabteilungen in Unfälle untertage und Unfälle übertage getrennt. Bei den für die vorliegende

Untersuchung besonders wichtigen Unfällen untertage unterscheidet der preußische Bericht 10 Gruppen (durch Steinfall, durch Gewinnungswerkzeuge, in Hauptschächten, in Blindschächten, in Strecken, im Abbau, durch Sprengstoffe, durch Gase und Kohlenstaub, durch Grubenbrand und durch sonstige Vorgänge); der englische Bericht hebt nur die wichtigsten Unfälle durch besondere Gruppen hervor (Explosionen, Steinfall, Schächte und Förderung) und faßt alle andern zu einer gemeinsamen Gruppe (verschiedene Unfälle) zusammen. Die Verhältnisziffer endlich, d. h. das Verhältnis aus der Höhe der Unfallzahl zur Belegschaft oder Arbeitszeit, ist im preußischen Bericht auf 1000 Vollarbeiter berechnet, während der englische Bericht die Verhältnisziffer auf 1000 angelegte Arbeiter und außerdem auf 100000 Schichten bezieht¹.

Für die nachstehende Untersuchung sind die Angaben der Unfallberichte in der vorliegenden Form nicht ohne weiteres verwendbar, sondern auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, denn die Aufgabe kann nicht darin bestehen, die Unfallzahlen der beiden Länder nebeneinander zu reihen, es gilt vielmehr, sie zueinander in Beziehung zu setzen. Demgemäß sind die Angaben in den Berichten beider Länder nach folgenden gemeinsamen Gesichtspunkten ausgewertet worden: als Belegschaft ist die Zahl der »angelegten Arbeiter« zugrunde gelegt; die Verhältnisziffer ist aus der Zahl der Unfälle bezogen auf 100000 Schichten² errechnet, weil hierin neben der Belegschaftsziffer zugleich das Maß der geleisteten Arbeit zum Ausdruck kommt; die Unfälle untertage sind in 4 Gruppen gegliedert, nämlich 1. Unfälle durch Gase und Kohlenstaub, 2. durch Steinfall, 3. durch Förderung und Fahrung, 4. durch kleinere Gefahren.

Ergebnisse der Unfallstatistik.

Unter Zugrundelegung der vorstehenden Gesichtspunkte sind die Ergebnisse der Unfallstatistik für das Jahr 1933 im Steinkohlenbergbau der beiden Länder in den Zahlentafeln 1–4 zusammengestellt und zum Vergleich die nach den gleichen Gesichtspunkten ermittelten Ergebnisse des Jahres 1932 in Klammern beigefügt.

Betrachtet man zunächst das Ergebnis für den Gesamtbetrieb im Steinkohlenbergbau, d. h. den Betrieb untertage und übertage zusammen (Zahlentafel 1), so

Zahlentafel 1. Unfälle im Gesamtbetriebe.

Unfallart	Preußen		England	
	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100 000 Schichten	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100 000 Schichten
Gesamtunfälle . .	46 971 (48 738)	64,9 (68,2)	122 951 (126 418)	63,7 (64,1)
Tödliche Unfälle .	471 (456)	0,65 (0,63)	815 (877)	0,43 (0,45)

zeigt der deutsche³ Bergbau bei den Gesamtunfällen in der Zahl der Unfälle und der Verhältnisziffer einen Rückgang gegenüber dem Jahr 1932, obwohl die Belegschaft und die Zahl der verfahrenen Schichten größer geworden sind (293302 Mann gegen 289370; 72372000 Schichten gegen 71450000). Dabei haben jedoch die tödlichen Unfälle eine durch den Betrieb übertage verursachte Zunahme erfahren⁴, während deren Zahl im Betrieb untertage (410)

¹ Der preußische Grubensicherheitsbericht gibt zwar auch das Verhältnis zu 100000 Schichten an, jedoch nur für den gesamten preußischen Bergbau, nicht für die einzelnen Bergbauzweige und Unfallgruppen.

² Für Preußen sind die verfahrenen Schichten in den Statistischen Mitteilungen über Gewinnung, Belegschaft und Löhne im Bergbau Preußens enthalten.

³ In allen Zahlentafeln sind für den deutschen Steinkohlenbergbau die Ziffern der preußischen Berichte zugrunde gelegt, Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 81 (1933) S. B 395; 82 (1934) S. 425.

⁴ Hauptsächlich zurückzuführen auf eine Kohlenstaubexplosion in der Verladehalle einer westfälischen Zeche.

¹ Der englische Bericht gibt neben der Zahl der Unfälle auch die Zahl der Unfallereignisse an.

die gleiche wie im Vorjahre ist. Der englische Steinkohlenbergbau zeigt bei rückgängiger Belegschaftsziffer (773640 gegen 803615) und rückgängiger Schichtenzahl (191742000 gegen 197092000) eine Abnahme der Gesamtunfälle und tödlichen Unfälle. Im Vergleich zum englischen Steinkohlenbergbau weist der deutsche vor allem bei den tödlichen Unfällen eine größere Unfallhäufigkeit auf.

Bei dem für die Unfallverhütung wichtigsten Betriebszweig, dem Betrieb untertage, kann man zwei Hauptgruppen unterscheiden, nämlich die durch den eigentlichen Betrieb¹ und die durch Gase und Kohlenstaub hervorgerufenen Gefahren (Zahlentafel 2). Diese Trennung geschieht, weil die Unfälle der zweiten Art ihrem Wesen nach anders zu beurteilen sind² als die der ersten und weil aus Gründen der Unfallverhütung die Bedeutung der mit dem unmittelbaren Betriebsvorgang zusammenhängenden Gefahren besonders unterstrichen werden soll.

Zahlentafel 2. Unfälle im Betriebe untertage.

Unfallgruppe und Unfallart	Preußen		England	
	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100 000 Schichten	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100 000 Schichten
Gefahren durch den Betrieb im eigentlichen Sinne				
Gesamtunfälle	40 812 (42 863)	78,3 (82,6)	113 313 (116 695)	78,3 (78,0)
Tödliche Unfälle . . .	395 (397)	0,74 (0,76)	709 (734)	0,48 (0,49)
Gas- und Kohlenstaubgefahr				
Gesamtunfälle	32 (49)	0,06 (0,09)	116 (209)	0,08 (0,14)
Tödliche Unfälle . . .	15 (13)	0,03 (0,02)	40 (72)	0,03 (0,05)
Betrieb untertage				
Gesamtunfälle	40 844 (42 912)	78,4 (82,8)	113 429 (116 904)	78,4 (78,2)
Tödliche Unfälle . . .	410 (410)	0,78 (0,79)	749 (806)	0,51 (0,53)

Bei den Gefahren durch den Betrieb im eigentlichen Sinne weisen die Gesamtunfälle und die tödlichen Unfälle im deutschen wie im englischen Steinkohlenbergbau einen Rückgang gegen das Vorjahr auf, der sich namentlich im deutschen Steinkohlenbergbau durch die niedrigere Verhältniszahl bei den Gesamtunfällen ausdrückt. Der deutsche Steinkohlenbergbau steht in der Gesamtunfallhäufigkeit dieser Hauptgruppe auf der gleichen Höhe wie der englische; bei den tödlichen Unfällen zeigt sich auch hier die bereits erwähnte größere Unfallhäufigkeit im deutschen Steinkohlenbergbau.

Besonders günstig ist für den deutschen Steinkohlenbergbau das Ergebnis bei der Hauptgruppe »Gase und Kohlenstaub«. Trotz geringer Zunahme der tödlichen Unfälle gegen das Vorjahr hält der deutsche Steinkohlenbergbau von dem englischen einen immerhin beachtlichen Abstand, der auch in den Verhältnisnummern zum Ausdruck kommt; die Häufigkeit der durch Gase und Kohlenstaub hervorgerufenen Unfälle ist im deutschen Steinkohlenbergbau in beiden Jahren geringer als im englischen.

Die Gefahren durch den Betrieb im eigentlichen Sinne gliedern sich in die drei Gruppen des Steinfalls, der Förderung und Fahrung sowie der kleinern Gefahren (Zahlentafel 3)³.

¹ Dazu rechnen alle Unfälle, die nicht durch Gase oder Kohlenstaub veranlaßt worden sind.

² Vgl. hierzu Bergbau 48 (1935) S. 4 und 5.

³ Für die Berechnung der Unfälle durch Förderung und Fahrung ist zu berücksichtigen, daß die preussische Statistik unter den in Betracht kommenden Unfallgruppen (Hauptschächte, Blindschächte, Strecken) Unfälle enthält, die nicht als Förderungs- und Fahrungsunfälle anzusehen sind und in der englischen Statistik auch nicht unter dieser Gruppe geführt werden. Diesem Umstand ist nach einem durchschnittlichen Erfahrungssatz Rechnung getragen worden. In der Gruppe »Kleinere Gefahren« sind alle Unfälle zusammengefaßt, die nicht zu den Gruppen »Steinfall« und »Förderung und Fahrung« gehören.

Zahlentafel 3. Unfälle durch den Betrieb im eigentlichen Sinne.

Unfallgruppe und Unfallart	Preußen		England	
	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100 000 Schichten	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100 000 Schichten
Steinfall				
Gesamtunfälle	11 715 (11 823)	22,4 (22,8)	44 410 (45 146)	30,7 (30,2)
Tödliche Unfälle . . .	179 (212)	0,34 (0,40)	450 (443)	0,31 (0,29)
Förderung und Fahrung				
Gesamtunfälle	14 190 ¹ (15 025)	27,2 (29,0)	32 515 (34 972)	22,4 (23,4)
Tödliche Unfälle . . .	172 (144)	0,33 (0,28)	185 (212)	0,11 (0,14)
Kleinere Gefahren				
Gesamtunfälle	14 907 ¹ (16 015)	28,6 (30,9)	36 387 (36 578)	25,0 (24,5)
Tödliche Unfälle . . .	44 (41)	0,08 (0,08)	74 (79)	0,05 (0,05)

¹ Berechnet gemäß Anmerkung 3 der linken Spalte.

Unter diesen 3 Gruppen ist im deutschen Steinkohlenbergbau, wenn man die Gesamtunfälle zugrunde legt, die Zahl der Unfälle sowohl im ganzen als auch auf 100 000 Schichten bezogen bei der Gruppe des Steinfalls geringer, bei den übrigen Gruppen dagegen größer als im englischen Steinkohlenbergbau; der deutsche Steinkohlenbergbau weist daher bei den Unfällen durch Steinfall eine geringere, bei den Unfällen durch die Förderung und Fahrung sowie die kleinern Gefahren eine größere Gesamtunfallhäufigkeit als der englische Steinkohlenbergbau auf. Betrachtet man die tödlichen Unfälle für sich, so ist im deutschen Steinkohlenbergbau in allen 3 Gruppen die Zahl der Unfälle zwar geringer als im englischen, die Unfallhäufigkeit jedoch größer.

Im einzelnen ist zu den verschiedenen Gruppen der Betriebsgefahren noch folgendes zu bemerken.

Bei den Unfällen durch Steinfall betrug der Anteil der Gesamtunfälle an den Gesamtunfällen untertage im Jahre 1933 im deutschen Steinkohlenbergbau 28,6% (im Vorjahr 27,5%), im englischen 39,1% (38,6); der Anteil der tödlichen Unfälle durch Steinfall an den tödlichen Unfällen untertage 43,6% (51,6) und 61,3% (55,0). Von den gesamten Steinfallunfällen entfielen 1933 im deutschen Steinkohlenbergbau auf den Abbau 67,6%, auf Strecken 26,3%, auf Schächte 6,1%; im englischen Steinkohlenbergbau 82,4, 17,5 und 0,1%. Von den tödlichen Steinfallunfällen ereigneten sich im deutschen Steinkohlenbergbau am Kohlenstoß 60,8%, in Strecken 33,1%, in Schächten (Haupt- und Blindschächten) 6,1%; im englischen Steinkohlenbergbau 73% am Stoß und 27% in Strecken. Von Belang ist, daß der englische Bericht zur Einschränkung der Steinfallunfälle am Stoß erneut auf die Wichtigkeit des dichten Verpackens im Versatz — gemeint sind dabei die Versatzrippen — und auf einen möglichst engmaschigen, planmäßigen Ausbau mit eisernen Stempeln und Schaleisen hinweist.

Die Gesamtunfälle durch Förderung und Fahrung waren an den Gesamtunfällen untertage im deutschen Steinkohlenbergbau mit 34,7% (35,0), im englischen mit 27,7% (29,6) beteiligt; der Anteil der tödlichen Unfälle durch Förderung und Fahrung an den tödlichen Unfällen untertage belief sich im deutschen Steinkohlenbergbau auf 41,9% (35,3), im englischen auf 24,4% (26,3).

In der Gruppe der kleinern Gefahren betrug der Anteil an den Unfällen untertage im deutschen Steinkohlenbergbau bei den Gesamtunfällen 36,7% (37,5), bei den tödlichen Unfällen 10,7% (10,1); im englischen Steinkohlenbergbau 32,8% (31,8) und 9,9% (9,6).

Abb. 1 veranschaulicht den durchschnittlichen Anteil der drei Gruppen Steinfall, Förderung und Fahrung sowie kleinere Gefahren.

Bei der Gas- und Kohlenstaubgefahr im Betriebe untertage kann man die Erstickungs- und die Explosionsgefahr unterscheiden (Zahlentafel 4). Die Erstickungsgefahr ist im deutschen Steinkohlenbergbau infolge betrieblicher Einschränkungen in dem Kohlensäureausbruchgebiet Niederschlesiens stark zurückgetreten. An Explosionen haben sich im deutschen Steinkohlenbergbau im ganzen 5, davon 2 mit Todesfällen, im englischen Steinkohlenbergbau im ganzen 41, davon 8 mit Todesfällen ereignet. Die Zahl der Gesamtunfälle durch Explosionen betrug im deutschen Steinkohlenbergbau 14, d. h. 0,03 auf 100000 Schichten, die der tödlichen Unfälle 11 oder 0,02 auf 100000 Schichten;

der letzten Jahre in den Unfällen durch Explosionen weiter fortgesetzt. Abb. 2 läßt diese Entwicklung für die Jahre 1931-1933 erkennen.

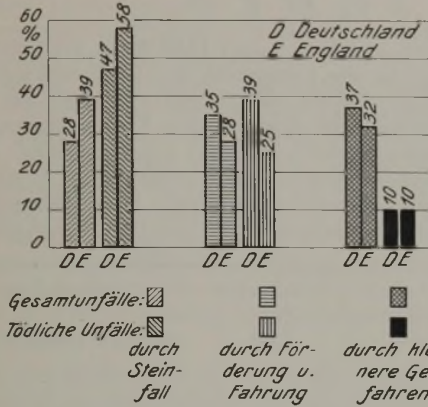


Abb. 1. Durchschnittlicher Anteil der Unfälle durch Steinfall, Förderung und Fahrtung sowie durch kleinere Gefahren an den Unfällen untertage.

Zahlentafel 4. Unfälle durch Gase und Kohlenstaub.

Bergbaubezirk und Unfallart	Erstickungen		Explosionen		
	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100000 Schichten	Zahl der Explosionen	Zahl der Unfälle	Unfälle auf 100000 Schichten
Preußen					
Gesamtunfälle	18 (21)	0,03 (0,04)	5 (3)	14 (28)	0,03 (0,05)
Tödliche Unfälle	4 (4)	0,006 (0,006)	2 (2)	11 (9)	0,02 (0,01)
England					
Gesamtunfälle	8 (30)	0,005 (0,02)	41 (50)	108 (179)	0,07 (0,12)
Tödliche Unfälle	5 (3)	0,003 (0,002)	8 (13)	35 (69)	0,02 (0,04)

im englischen Steinkohlenbergbau beliefen sich die Gesamtunfälle auf 108 = 0,07, die tödlichen Unfälle auf 35 = 0,02. Der Anteil an den Unfällen untertage betrug im deutschen Steinkohlenbergbau bei den Gesamtunfällen 0,03 % (0,06), bei den tödlichen Unfällen 2,7 % (2,2); im englischen Steinkohlenbergbau 0,09 % (0,1) und 4,3 % (9,2). Der deutsche Steinkohlenbergbau hatte eine größere Explosion mit 9 Verunglückten, darunter 7 Toten zu verzeichnen; der englische Steinkohlenbergbau 2 größere Explosionen, von denen eine 23 Unfälle mit 6 Toten, die andere 24 Unfälle mit 10 Toten zur Folge hatte. Von den 5 Explosionen im deutschen Steinkohlenbergbau waren 1 auf offenes Licht, 1 auf die Wetterlampe, 1 auf elektrischen Starkstrom, 2 auf sonstige Ursachen zurückzuführen; von den 41 Explosionen im englischen Steinkohlenbergbau wurden 32 durch offenes Licht¹, je 1 durch die Wetterlampe, elektrischen Starkstrom und Verwendung von Streichhölzern, je 2 durch die Schiebarbeit, durch Selbstentzündung von Kohle (spontaneous combustion) und sonstige Ursachen veranlaßt. Im deutschen Steinkohlenbergbau hat sich somit 1933 die rückläufige Bewegung

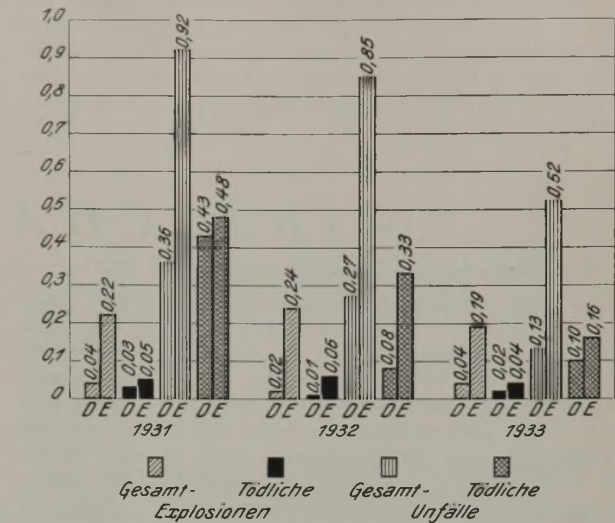


Abb. 2. Zahl der Explosionen und der dadurch herbeigeführten Unfälle auf 1 Mill. t Förderung in den Jahren 1931-1933.

Für den Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten, der im Zusammenhang mit der vorstehenden Untersuchung noch kurz berührt sei, wird jährlich ein Unfallbericht (Coal mine accidents in the United States) durch das Bureau of Mines im Ministerium des Innern (Departement of the Interior¹) herausgegeben, der die Zahl der angelegten Arbeiter, die Schichtenzahl, die Schichtstunden, die nichttödlichen und tödlichen Unfälle nach Unfallgruppen und die Verhältnisziffern nach Schichtstunden enthält. Bis jetzt liegt als neuester Bericht derjenige für das Jahr 1932 vor. Da diese Ziffern in dem deutschen Schrifttum noch nicht bekannt sind, werden sie nachstehend, nach den gleichen Gesichtspunkten wie für den deutschen und englischen Steinkohlenbergbau berechnet, mitgeteilt.

	Gesamtunfälle		Tödliche Unfälle	
	überhaupt	auf 100000 Schichten	überhaupt	auf 100000 Schichten
Gesamtbetrieb	60 179	76,4	1207	1,53
Betrieb untertage	54 310	83,7	1130	1,43
Gas und Kohlenstaub	510	0,78	169	0,26
Steinfall	15 837	24,4	627	0,96
Förderung und Fahrtung	11 734	18,1	194	0,29
Kleinere Gefahren	26 219	40,4	140	0,22

Für das Jahr 1933 sind bisher nur einige Ziffern über die tödlichen Unfälle der wichtigeren Unfallgruppen durch die Fachzeitschriften bekannt geworden². Danach betrug die Zahl der tödlichen Unfälle im Gesamtbetriebe (über- und untertage) 1064, durch Steinfall 577, durch die Förderung 194, durch Gase und Kohlenstaub 40. Man beobachtet also hier eine rückläufige Bewegung, die sich voraussichtlich auch bei der Verhältnisziffer auf 100000 Schichten auswirken wird, da die Förderung trotz eines geringen Rückganges der Belegschaft gestiegen ist (383131 837 gegen 359565 013 t). Im ganzen stellt sich jedoch im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten die Zahl der Unfälle überhaupt, wie auch bezogen auf 100000 Schichten für den Gesamtbetrieb, den Betrieb untertage und die Mehrzahl der Unfallgruppen höher als im deutschen und englischen Steinkohlenbergbau.

¹ Die große Zahl der Entzündungen durch offenes Licht im englischen Steinkohlenbergbau - im Vorjahr 37 - erklärt sich dadurch, daß auf Gruben mit geringer Grubengasentwicklung, namentlich in Schottland, teilweise noch die offene Lampe zugelassen ist; sie wird jedoch neuerdings von der elektrischen Kopflampe verdrängt.

¹ Bis 1932 Departement of Commerce.

² Finch: Mine safety results, Coal Age, 40 (1935) S. 73.

Gedenkfeier für die erste deutsche Dampfmaschine.

Am Sonntag, dem 25. August 1935, 12 Uhr 15, veranstaltet der Verein deutscher Ingenieure an dem von ihm errichteten Maschinendenkmal im Burgörner Revier bei Hettstedt eine Gedenkfeier für die erste deutsche Dampfmaschine. Diese wurde von dem damaligen Bergassessor Karl Friedrich Bückling erbaut und kam als erste aus deutschen Rohstoffen mit deutscher Ingenieur- und Werk-

mannsarbeit zum dauernden Gebrauch geschaffene Dampfmaschine am 23. August 1785 auf dem König-Friedrich-Schacht bei Hettstedt in Betrieb.

Das Denkmal ist vom Bahnhof Hettstedt zu Fuß in etwa 20 Minuten zu erreichen. Soweit sich die Teilnehmer auch an dem anschließenden gemeinsamen Essen beteiligen wollen, wird um Anmeldung bis zum 15. August an die VDI-Geschäftsstelle, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, gebeten.

WIRTSCHAFTLICHES.

Kohlengewinnung Deutschlands im Juni 1935¹.

Die Lage auf dem deutschen Kohlenmarkt war unter Berücksichtigung der fortgeschrittenen Jahreszeit allgemein beständig. Im Ruhrbezirk blieb der Absatz in Hausbrandkohle infolge der späten Einführung der Sommerrabatte für die in Frage kommenden Sorten weiterhin lebhaft, ließ jedoch für die übrigen Sorten zu wünschen übrig, während Oberschlesien und Niederschlesien einen leichten Rückgang verzeichneten. In den Braunkohlengebieten haben sich die Abrufe in Hausbrandbriketts etwas erhöht, da zum 1. Juli die Sommerpreisabschläge in Fortfall kamen. Der steigende Bedarf an Industriekohle hielt auch im Berichtsmonat durchweg an.

Der Rückgang der Stein- und Braunkohlenförderung gegenüber dem Vormonat ist in der Hauptsache auf die geringere Zahl von Arbeitstagen zurückzuführen. Aber auch arbeitstäglich ist eine Abnahme festzustellen, und zwar der Steinkohlenförderung von 465 000 auf 453 500 t oder um 2,47 % und der Braunkohlenförderung von 477 500 auf 466 900 t oder um 2,21 %. Die Entwicklung der Kohlen-gewinnung (in 1000 t) in den einzelnen Monaten des Berichts-jahres ist aus der beifolgenden Übersicht zu ersehen.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Stein-kohle	Braun-kohle	Koks	Preß-stein-kohle	Preß-braun-kohle
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
Jan.-Juni	11 212	11 504	2206	392	2592

¹ Seit März einschl. Saarbezirk.

Im 1. Halbjahr 1935 erreichte die deutsche Steinkohlenförderung 67,27 Mill. t; davon entfielen 3,4 Mill. t auf das Saargebiet, dessen Gewinnungsergebnisse seit der Rückgliederung wieder in den deutschen Ziffern eingeschlossen sind. Ein Vergleich mit dem Vorjahr läßt erkennen, daß die fortschreitende Entwicklung des deutschen Kohlenbergbaus auch im laufenden Jahr unvermindert anhält. Bei Außerachtlassung des Saargebiets ist die Steinkohlenförderung um 4,02 Mill. t oder 6,72 % gestiegen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß ein großer Teil der Saarförderung, der seither von Frankreich aufgenommen wurde, nun auch auf dem deutschen Binnenmarkt untergebracht werden muß, so daß die Besserung der deutschen Kohlenmarktlage viel höher zu veranschlagen ist, als sie aus der vorstehenden Fördersteigerung zu entnehmen ist. Bei der Braunkohlenförderung ergibt sich eine etwas geringere Zunahme, und zwar um 3,29 Mill. t oder 5,01 %, da sie nicht so stark dem industriellen Verbrauch als dem Hausbrandbedarf dient. Sehr erfreulich ist der Aufschwung in der Kokereiindustrie, die mit einer Steigerung der Koks-

erzeugung um 1,51 Mill. t oder 12,91 % an der Spitze steht. Auch hierbei ist die Erzeugung des Saarbezirks nicht berücksichtigt, die für die Monate März bis Juni mit 53 928 t nur einen kleinen Teil der gesamten Kokserzeugung dieses Bergbaubezirks darstellt, und zwar nur der einzigen Zechenkokerei Heinitz, während die Erzeugung der Saar-Hüttenwerke mit rd. der zehnfachen Menge nicht einbegriffen ist. Die Preßkohlenherstellung aus Stein- und Braunkohle weist

Bezirk	Juni 1935	Januar-Juni		
		1934	1935	± 1935 gegen 1934 %
	t	t	t	%
Steinkohle				
Ruhrbezirk	7 430 494	43 357 489	46 610 966	+ 7,50
Aachen	548 201	3 665 234	3 584 724	- 2,20
Saarbezirk	815 858		3 400 705 ²	
Niedersachsen ¹	124 637	786 280	830 499	+ 5,62
Sachsen	249 374	1 721 657	1 689 623	- 1,86
Oberschlesien	1 347 215	8 087 342	8 870 474	+ 9,68
Niederschlesien	367 116	2 226 477	2 277 643	+ 2,30
Bayern	930	6 037	7 397	+ 22,53
zus.	10 883 825	59 850 516	67 272 031	
Braunkohle				
Rheinland	3 510 462	20 845 114	21 724 975	+ 4,22
Mitteldeutschland ³	4 740 645	26 793 591	28 510 435	+ 6,41
Ostelbien	2 750 146	16 616 036	17 327 919	+ 4,28
Bayern	120 573	967 445	960 814	- 0,69
Hessen	84 026	511 882	501 009	- 2,12
zus.	11 205 852	65 734 068	69 025 152	+ 5,01
Koks				
Ruhrbezirk	1 852 512	9 659 648	10 968 731	+ 13,55
Aachen	102 265	622 231	604 121	- 2,91
Saarbezirk	13 371		53 928 ²	
Niedersachsen ¹	33 809	150 469	213 096	+ 41,62
Sachsen	19 957	119 168	117 288	- 1,58
Oberschlesien	87 445	456 865	554 170	+ 21,30
Niederschlesien	77 041	424 177	451 786	+ 6,51
Übriges Deutschland	46 729	243 355	274 042	+ 12,61
zus.	2 233 129	11 675 913	13 237 162	
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	249 561	1 571 635	1 609 730	+ 2,42
Aachen	18 208	141 919	106 339	- 25,07
Niedersachsen ¹	25 831	180 422	179 402	- 0,57
Sachsen	5 773	35 374	42 672	+ 20,63
Oberschlesien	16 697	124 130	115 410	- 7,02
Niederschlesien	5 505	33 196	33 794	+ 1,80
Übriges Deutschland	48 989	254 606	266 750	+ 4,77
zus.	370 564	2 341 282	2 354 097	+ 0,55
Preßbraunkohle				
Rheinland	831 628	4 677 026	4 900 837	+ 4,79
Mitteldeutschland und Ostelbien	1 895 218	10 624 460	10 618 569	- 0,06
Bayern	3 853	39 394	35 022	- 11,10
zus.	2 730 699	15 340 880	15 554 428	+ 1,39

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

nur eine geringe Zunahme auf. Über die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke unterrichtet die vorstehende Zahlentafel.

Der Wettbewerb der einzelnen Bergbaubezirke untereinander hat dadurch eine gewisse Abschwächung erfahren, daß die westdeutschen Steinkohlenbezirke Ruhr, Aachen und Saar zu einer Verkaufsgemeinschaft zusammengeschlossen worden sind. Während der Ruhrbezirk im 1. Halbjahr 1935 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres eine Fördersteigerung um 7,50% erzielen konnte, ist beim Aachener Bezirk ein Rückgang um 2,20% eingetreten. Jedoch ist die Beschäftigung im letzten Vierteljahr schon bedeutend besser gewesen als im gleichen Viertel des Vorjahres, und das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat ist weiterhin bemüht, eine restlose Erfüllung der Absatzverpflichtung zu erreichen. Die Unterbringung der Saarkohle, besonders am süddeutschen Markt, bereitet große Schwierigkeiten. Auch die von der Reichsbahn gewährte Frachtermäßigung hat noch nicht genügend Anreiz zu einer Belegung des Saarkohlenabsatzes geboten, zumal sie nicht in dem erwarteten Umfang erfolgte. Abgesehen von Bayern ist die stärkste Steigerung der Förderung bei Oberschlesien mit 9,68% festzustellen, während die Niederschlesien nur um 2,30% zugenommen hat. Auch Niederschlesien ist eifrig bemüht, mit der allgemeinen Entwicklung Schritt zu halten.

Die drei wichtigsten Braunkohlenbezirke sind ziemlich gleichmäßig an der Gewinnungszunahme beteiligt, wobei Mitteldeutschland etwas hervortritt. Dagegen entfällt bei der Preßbraunkohlenherstellung eine Steigerung nur auf das Rheinland, und zwar um 4,79%, während Mitteldeutschland und Ostelbien nur knapp die Höhe des Vorjahres erreichten.

Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Juni 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung insges. 1000 t	Kohlen- arbeits-täglich	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
					Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1930	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934	1449	58	83	21	37 603	1176	204
1935: Jan.	1674	64	103	23	39 082	1210	209
Febr.	1421	61	95	19	38 879	1228	208
März	1547	60	94	19	38 591	1229	207
April	1399	58	86	18	38 704	1212	217
Mai	1482	59	89	19	38 769	1214	217
Juni	1347	61	87	17	38 594	1214	205
Jan.-Juni	1478	61	92	19	38 770	1218	211

	Juni		Januar-Juni	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 256 760	93 925	8 080 376	526 716
davon				
innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	303 718	20 151	2 171 005	150 099
nach dem Ausland	834 001	63 909	5 322 338	309 675
und zwar nach				
Österreich	4 215	2 747	23 221	16 269
der Tschechoslowakei	69 256	881	327 146	4 665
Ungarn	960	200	2 775	215
den übrigen Ländern	44 610	6 037	233 891	45 793

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im Juni 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges. t	Arbeits-täglich t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
1930	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935: Jan.	663 003	25 500	108 224	24 055	24 108
Febr.	564 652	23 527	91 501	18 104	24 127
März	602 329	23 167	99 767	14 725	24 101
April	578 206	24 091	95 605	12 044	24 099
Mai	628 333	25 133	106 759	19 203	24 155
Juni	548 201	23 835	102 265	18 208	24 222
Jan.-Juni	597 454	24 221	100 687	17 723	24 135

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver-heiratet	kein Kind	1	2	3	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: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37
Juli	24,26	75,74	28,39	33,68	22,46	9,37	6,10
Okt.	23,57	76,43	28,64	33,75	22,36	9,24	6,01
Nov.	23,18	76,82	28,67	33,70	22,38	9,24	6,01
Dez.	22,94	77,06	28,66	33,69	22,38	9,27	6,00
Ganz. Jahr	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

Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Ar-beitern der Gesamt-beleg-schaft	Ledigen	Verheirateten					
			ins-ges.	ohne Kind	mit Kindern			
				1 Kind	2	3	4 und mehr	
1930	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
April	3,38	3,27	3,41	3,43	3,29	3,30	3,58	4,06
Juli	3,99	3,62	4,11	3,74	3,89	4,18	4,98	5,47
Okt.	4,34	4,00	4,40	4,08	4,09	4,59	5,21	5,67
Nov.	4,19	4,01	4,29	3,98	3,93	4,53	5,00	5,72
Dez.	4,55	4,21	4,61	4,27	4,31	4,71	5,43	6,29
Ganz. Jahr	4,07	3,73	4,15	3,96	3,86	4,22	4,84	5,34
1935: Jan.	4,71	4,22	4,82	4,48	4,58	4,88	5,48	6,50
Febr.	4,70	4,13	4,80	4,39	4,55	4,85	5,64	6,57
März	4,84	4,22	4,96	4,57	4,55	5,03	6,21	7,04
April	4,44	3,81	4,61	4,21	4,31	4,74	5,57	6,35
Mai	4,00	3,58	4,15	3,92	3,80	4,27	4,78	5,84
Juni	4,48 ¹	3,98	4,63	4,34	4,22	4,72	5,55	6,67

¹ Vorläufige Zahl.

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

Monats-durchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus.	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: Jan.	47,21	3,23	8,54	14,84	73,82	8,70	15,58	1,85	0,05	26,18	6,72
April	47,15	3,19	8,53	14,68	73,55	8,64	15,56	2,20	0,05	26,45	6,76
Juli	47,14	3,18	8,44	14,57	73,33	8,73	15,49	2,40	0,05	26,67	6,78
Okt.	47,18	3,07	8,70	14,40	73,35	8,66	15,71	2,23	0,05	26,65	6,95
Nov.	47,48	2,94	8,67	14,31	73,40	8,63	15,76	2,16	0,05	26,60	6,92
Dez.	47,78	2,94	8,56	14,19	73,47	8,65	15,73	2,10	0,05	26,53	6,90
Ganz. Jahr	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

¹ Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.Die deutschen Seeschiffe nach Schiffsgattungen und Alter am 1. Januar 1935¹.

a = Zahl der Schiffe, b = Raumgehalt in 1000 Br.-Reg.-t.

	Alter der Schiffe in Jahren														Insges.			
	unter 1 Jahr		1-3		3-5		5-7		7-10		10-20		20-30				30 und mehr ³	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Dampfschiffe ²	18	11	5	2	40	103	71	300	123	314	649	1530	345	462	302	208	1553	2929
Motorschiffe	15	12	10	32	17	31	73	214	73	182	53	125	30	14	13	2	284	612
Segelschiffe und Seeleichter mit Antriebsmaschinen ohne Antriebsmaschinen	29	5	38	6	61	8	50	5	43	4	158	26	581	48	397	26	1357	127
Seeschiffe überhaupt ⁴																		
am 1. Januar 1935	62	27	53	41	119	142	196	520	242	504	895	1698	1080	550	889	256	3536	3737
am 1. Januar 1934	37	19	52	33	148	295	199	558	207	419	952	1750	1086	508	833	227	3514	3808

¹ Wirtsch. u. Statist. 15 (1935) Nr. 13. — ² Mit Abdampfturbinen waren am 1. Jan. 1935 102 Dampfer mit 429775 Br.-Reg.-t und 255507 N.-Reg.-t ausgerüstet, gegen 82 Dampfer mit 417808 Br.-Reg.-t und 249684 N.-Reg.-t im Vorjahr. — ³ Einschl. der Schiffe mit unbekanntem Zeitpunkt des Stapellaufs. — ⁴ Abweichungen in den Summen des Raumgehalts sind auf die Abrundung bzw. Aufrundung der Zahlen zurückzuführen.Absatz¹ der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Juni 1935.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz auf die Verkaufs- auf die Verbrauchs-beteiligung						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	in % des Gesamtabsatzes						insges. (1000 t)			arbeitstäglich (1000 t)			insges. (1000 t)			in % des 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	.	30,23	18,90	.
Jan.-Juni	68,49	90,90	.	22,33	0,06	.	7634	562	.	310	23	.	2270	107	.	29,74	19,01	.

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

Arbeitstägliches Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes						Bestrittenes						Zusammen		
	Gebiet						Gebiet						t		
	t		von der Summe %				t		von der Summe %				Ruhr	Aachen	Saar
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	2475
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	5356
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	6885
Jan.-Juni	95 606	14 562	.	48,13	75,94	.	103 049	4613	.	51,87	24,06	.	198 655	19 175	.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Juli 28.	Sonntag	58 072	—	2 312	—	—	—	—	—	2,22
29.	300 075	58 072	9 607	19 368	—	42 014	34 347	14 167	90 528	2,20
30.	310 147	58 859	10 715	18 979	—	37 643	37 511	14 383	89 537	2,15
31.	289 200	59 859	10 197	20 348	—	35 650	34 322	16 230	86 202	2,08
Aug. 1.	290 040	59 162	11 472	20 348	—	39 021	34 448	11 861	85 330	2,03
2.	316 983	59 433	11 297	20 656	—	35 688	35 735	17 459	88 882	1,98
3.	224 901	60 333	6 924	18 907	—	27 625	28 233	6 247	62 105	1,93
zus. arbeitstägl.	1 731 346 288 558	413 790 59 113	60 212 10 035	120 918 20 153	—	217 641 36 274	204 596 34 099	80 347 13 391	502 584 83 764	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Nur Kipper- und Kranverladungen.

Wagenstellung in den wichtigern deutschen
Bergbaubezirken im Juni 1935.
(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1935 geg. 1934 %
	1934	1935	1934	1935	
Steinkohle					
Insgesamt	780 057	826 798	30 172	35 153	+ 16,51
davon					
Ruhr	474 654	514 050	18 256	21 419	+ 17,33
Oberschlesien	111 237	125 371	4 449	5 699	+ 28,10
Niederschlesien	28 236	29 115	1 086	1 213	+ 11,69
Saar	79 476	73 027	3 057	3 175	+ 3,86
Aachen	50 791	52 696	1 953	2 291	+ 17,31
Sachsen	24 966	22 246	960	927	- 3,44
lbbenbüren, Deister und Obernkirchen	10 697	10 293	411	429	+ 4,38
Braunkohle					
Insgesamt	403 756	373 500	15 531	15 724	+ 1,24
davon					
Mitteldeutschland	199 864	193 744	7 687	8 073	+ 5,02
Westdeutschland ¹	7 071	6 684	274	279	+ 1,82
Ostdeutschland	102 183	84 430	3 930	3 518	- 10,48
Süddeutschland	9 415	8 121	362	353	- 2,49
Rheinland	85 223	80 521	3 278	3 501	+ 6,80

¹ Ohne Rheinland.

Steinkohlenversand des Ruhrbezirks auf dem Wasserweg
im 1. Halbjahr 1935.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Rhein-Ruhr-Häfen		Kanal- Zechen- Häfen t	Gesamt- versand t
	t	davon Duisburg- Ruhrorter Häfen t		
1930	1 333 498	1 082 656	1 033 848	2 367 346
1931	1 186 718	940 952	967 362	2 154 080
1932	916 139	671 873	891 972	1 808 111
1933	956 169	711 209	945 209	1 901 378
1934	1 105 968	790 265	1 128 817	2 234 785
1935: Jan.	1 096 656	792 991	987 836	2 084 492
Febr.	1 004 161	721 375	898 805	1 902 966
März	983 281	689 490	1 085 753	2 069 034
April	1 047 933	746 746	1 055 563	2 103 496
Mai	1 174 439	823 843	1 209 284	2 383 723
Juni	1 156 177	822 552	1 123 315	2 279 492
Jan.-Juni	1 077 108	766 166	1 060 093	2 137 201

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse wies keine Veränderung auf. Die Lage war im ganzen sehr ruhig bei unveränderten Preisen. Lediglich nach Kreosot bestand gute Nachfrage. Solventnaphtha war schwächer als in der Vorwoche.

¹ Nach Colliery Guardian.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	26. Juli	2. August
Benzol (Standardpreis)	1 Gall.	1/3
Reinbenzol	1 "	1/7
Reintoluol	1 "	1/10
Karbonsäure, roh 60%	1 "	2/-
" krist. 40%	1 lb.	6 1/2 - 6 3/4
Solventnaphtha I, ger.	1 Gall.	1 1/4 - 1/5
Rohnaphtha	1 "	11 - 1 1/2
Kreosot	1 "	1/5 - 1 1/2
Pech	1 l. t	32/6
Rohteer	1 "	27/6 - 30/-
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "		7 £ 5 s

Für schwefelsaures Ammoniak blieben sowohl die Inland- als auch die Auslandpreise unverändert.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 2. August 1935 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die infolge der Absatzstockung nach Italien hervorgerufene Abschwächung auf dem englischen Kohlenmarkt, der an sich unter der jahreszeitlich bedingten Abflauung zu leiden hat, hielt auch in der Berichtswoche an. Italien macht alle Anstrengungen, zu einem Zahlungsabkommen mit den englischen Verschiffern zu gelangen, letztere sind aber vorerst nicht geneigt, weitere Verbindlichkeiten zu übernehmen, so daß das Geschäft vollständig zum Stillstand gekommen ist. Dadurch hat auch der Chartermarkt eine erhebliche Beeinträchtigung erfahren. Eine weitere Beunruhigung des Marktes ergibt sich aus der Forderung der englischen Bergarbeiter nach höheren Löhnen. Entweder würde die Gewährung einer Lohnerhöhung eine Steigerung der Kohlenpreise auslösen oder aber eine Ablehnung zu Arbeitsstreitigkeiten führen. Am schlechtesten war die Lage auf dem Gaskohlenmarkt. Daran änderte auch nichts der in der Berichtswoche mit den Rigaer Gas- und Elektrizitätswerken getätigte Abschluß auf Lieferung von 15000 t dieser Kohlenart. Der in demselben Abschluß vorgesehene Versand von 40000 t Durham-Kesselkohle hat diesen am besten dastehenden Marktabschnitt weiter belebt. Koks- kohle war im Inlandabsatz gut behauptet. Bei Bunker- kohle zeigte sich verstärkte Nachfrage für bessere Sorten. Das Geschäft mit den Kohlenstationen hat etwas nach- gelassen. Koks aller Sorten lag fest. Es lagen die folgenden Anfragen auf Lieferung englischer Kohle vor: 37000 t Nußkohle nach Karskar (Schweden), 2000 t Koks- kohle für die Jönköping-Gaswerke, 1400 t Gaskohle für die Södertälge- Gaswerke, 1000 t Koks- kohle für die Uddevalla-Gaswerke und 700 t Durham-Kesselkohle für die Karlskrona-Eisen- bahnen. Die Bergenslagen-Eisenbahnen wünschen 18000 t

¹ Nach Colliery Guardian.

gesiebte Durham-Kesselkohle, lieferbar zu je 6000 t in den Monaten August bis Oktober. Fest abgeschlossen wurden 8000 t Koks für Port Royal, Jamaika.

2. Frachtenmarkt. Für eine Belebung des Geschäfts ergaben sich in der Berichtswoche keinerlei Anzeichen. Man rechnet jedoch mit einer Behebung der Stockung des Geschäfts mit Italien, wodurch eine stärkere Anforderung von Schiffsraum nach den Mittelmeerhäfen eintreten würde.

Im Augenblick ruhen jedoch die Verschiffungen nach dort. Der Versand nach den Kohlenstationen war recht gering. Die Küstenschiffahrt und der französische Markt waren unregelmäßig. Der Handel mit den baltischen Häfen zeigte eine gewisse Belebung, sie genügte aber bei dem Überangebot an Schiffsraum in keiner Weise, eine Verbesserung der Frachtsätze herbeizuführen. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7 s, -Alexandrien gleichfalls 7 s.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 25. Juli 1935.

1a. 1343323. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Antrieb für Austragwalzen an Luftsetzmaschinen. 29. 12. 34.

1a. 1343764 und 1343765. Carlshütte Maschinen- und Stahlbau-G. m. b. H., Waldenburg-Altwasser. Exzenterwellensieb bzw. Resonanzschwingsieb. 1. 6. 35.

1a. 1343779. Carlshütte Maschinen- und Stahlbau-G. m. b. H., Waldenburg-Altwasser. Schnellschwingsieb mit Schubstangenantrieb. 18. 6. 35.

35a. 1343430. Werner Reuß, Essen-Altenessen. Wagen-Hemmvorrichtung für Förderkörbe u. dgl. 25. 4. 35.

81e. 1343412. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Stahlbandförderer. 1. 9. 34.

Patent-Anmeldungen,

die vom 25. Juli 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 23. Sch. 100729. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H. und Dr.-Ing. Hans Heymann, Darmstadt. Vorrichtung zum Absieben. 15. 3. 33.

1b, 4/01. K. 127428. C. W. Kehrs & Co. G. m. b. H., Kettwig (Ruhr). Trommelmagnetscheider. 19. 10. 32.

5b, 16. Sch. 99672. Reinhold Schreiber, Neunkirchen (Kreis Siegen). Vorrichtung zur Absaugung von Gesteinbohrstaub. 28. 10. 32.

5c, 9/10. A. 66373. Paul Alvermann, Dortmund. Aus Profileisen, z. B. Eisenbahnschienen, Pokaleisen u. dgl. bestehende Türstockzimmerung für den Grubenausbau. 27. 6. 32.

5c, 9/10. G. 42.30. Gesellschaft für Elektroschweißung m. b. H., Dortmund. Kreis- oder bogenförmiger eiserner Grubenausbaurahmen. 10. 8. 29.

5c, 9/10. St. 49364. Max Stern, Essen. Laschenartige Verbindung zweier zu einem bogenförmigen Rahmen zusammengesetzter Ausbauschienen. 23. 5. 32.

5c, 9/20. P. 67819. Peter Peters, Palenberg (Bezirk Aachen). Verbindungseisen für überlappende Ausbauteile im Bergbau. 29. 6. 33.

10a, 5/04. M. 120082. Wilhelm Müller, Gleiwitz (O.-S.). Regenerativ-Verbund-Koksofen. Zus. z. Anm. M. 124886. 11. 6. 32.

10a, 36/01. O. 20890. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zum Herstellen von Halbkoks in Kammeröfen. 13. 10. 33.

81e, 63. F. 76713. Fuller Company, Catasauqua, Pa. (V. St. A.). Staubpumpe mit den Materialeinlauf durchsetzender und in der Pumpentrommel und beim Materialauslauf freitragend angeordneter Förderschnecke. 17. 5. 33. V. St. Amerika 20. 5. 32.

Deutsche Patente.

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

1a (21). 615972, vom 29. 10. 32. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Humboldt-Deutzmotoren AG. in Köln-Kalk. *Klassierrostanlage*.

Die Anlage hat zwei symmetrisch angeordnete und beschickte Walzenroste, deren Walzen in entgegengesetzter Richtung angetrieben werden. Zu ihrem Antrieb dient eine

zwischen den beiden Rosten angeordnete Welle, deren Drehung durch Querwellen und Kegel- oder Schneckenräder auf die Walzen übertragen wird. Zwischen den Rosten, die an den voneinander abgekehrten Enden beschickt werden, ist eine Schurre angeordnet, durch die das von den beiden Rosten abfallende Gut einer Zerkleinerungsvorrichtung, z. B. einer Hammermühle, zugeführt wird. Der eine Rost wird mit Rohgut und der andere mit dem die Zerkleinerungsvorrichtung verlassenden Gut beschickt.

5c (910). 615974, vom 2. 9. 33. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Zeche de Wendel bei Hamm und Georg Alberts in Herringen bei Hamm (Westf.). *Streckenausbau aus Profileisen*.

Der Ausbau besteht aus Stempel- und Kappeneisen. Der der Strecke zugekehrte Flansch oder Schenkel der Stempelseisen ist am oberen Ende so verlängert, umgebogen und entsprechend der Breite des Steges der Kappeseisen geschlitzt, daß der Flansch oder Schenkel Lappen hat, die sich von oben auf den Flansch der Kappeseisen auflegen und den Steg dieser Eisen seitlich umfassen.

5d (11). 615975, vom 3. 1. 34. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Apparate-Bauanstalt Axmann & Co. G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Vorrichtung für die Hochförderung der Kohle aus dem Damm*.

Die Vorrichtung, die z. B. beim Abbau in steiler Lagerung Verwendung finden soll, hat ein geschlossenes Fördergerüst, das am untern Ende auf der Kohlenseite eine durch einen Schieber verschließbare Einfüllöffnung und am oberen Ende nach der Förderstrecke zu eine Ausstragöffnung hat. In dem Gerüst ist ein Fördergefäß angeordnet, das an der Ein- und Austragseite mit Öffnungen versehen ist und einen nach der Austragseite zu schräg abfallenden Boden hat. Bei der tiefsten Lage des Gefäßes in dem Gerüst wird das Gefäß dadurch gefüllt, daß die Einfüllöffnung des Gerüsts geöffnet wird. Das Gefäß entleert sich infolge der schrägen Anordnung seines Bodens selbsttätig, wenn es sich vor der Ausstragöffnung des Gerüsts befindet. Der die Einstragöffnung des Gerüsts verschließende Schieber hat unten eine schneidenförmige Kante und wird durch einen Preßluftzylinder geschlossen. Infolgedessen werden durch den Schieber das Schließen der Einfüllöffnung des Gerüsts behindernde Kohlen beiseite geschoben oder zertrümmert. Der schräge Boden des Fördergefäßes ist an der Einstragseite des Gefäßes schwenkbar gelagert und klappt beim Senken des Gefäßes in dem Gerüst so nach unten, daß er in die auf der Gerüstsohle liegende Kohle eindringt und beim Auftreffen auf die Sohle nach oben geschwenkt wird. In der hochgeschwenkten Lage wird der Boden verriegelt, so daß die durch die Einfüllöffnung in das Gefäß fallende Kohle beim Heben des Gefäßes mitgenommen wird. Die Verriegelung des Bodens wird beim Senken des Gefäßes selbsttätig gelöst.

10a (15). 616185, vom 1. 6. 30. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Vorrichtung zum Verdichten von Kohle innerhalb der Ofenkammer durch sich drehende Verdichtungsvorrichtungen*. Zus. z. Pat. 606383. Das Hauptpatent hat angefangen am 1. 6. 30.

Zum Drehen der Verdichtungsmittel der Vorrichtung dienen Schwinghebel mit einem Längsschlitz, in den ein zwangsläufig angetriebener Zapfen eingreift. Die Zapfen werden durch eine Feder so lange mit ihrem Antrieb gekuppelt, bis der Verdichtungsdruck des Brennstoffes eine

Höchstgrenze erreicht. Zum Antrieb der Zapfen können axial hin und her bewegte Stangen dienen. Zwischen den Verdichtungsmitteln lassen sich Planierkreuze anordnen, die z. B. durch den Antrieb für die Verdichtungsmittel mittels Klinkengetriebe angetrieben werden können. Die Planierkreuze führen den Verdichtungsmitteln den Brennstoff so zu, daß sämtliche beim Verdichten auftretenden Hohlräume sofort mit Brennstoff gefüllt werden.

10a (1901). 615977, vom 5. 5. 32. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Arthur Killing und Wilhelm Elbert in Dortmund-Hörde. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von geschlossenen Gasabzugskanälen im Innern verdichteter Kohlekuchen in Koksofenkammern.*

Auf dem Boden des Stampfkastens, in dem der Kohlekuchen hergestellt wird, ist eine mittlere senkrechte Längswand befestigt, welche die Höhe der Ofenkammern hat oder um deren halbe Breite niedriger ist. Das Ende der Längswand, das beim Einfahren des Bodens mit dem Kokskuchen in die Ofenkammer vorn liegt, ist in der Längsrichtung keilförmig verdickt und an der Wand in deren Höhenrichtung verstellbar. Durch das verdeckte Ende der Wandung werden die durch die Wand gebildeten Hälften des Kokskuchens an die Längswände der Ofenkammern gedrückt, wenn der Boden mit der Längswand aus der Ofenkammer gezogen wird. Die Längswand kann so mit dem Boden verbunden sein, daß sie von ihm erst mitgenommen wird, nachdem er ein Stück aus der Ofenkammer gezogen ist. Falls die Längswand die Höhe des Kohlekuchens hat, wird der Schlitz, der nach dem Herausziehen des Bodens mit der Wand die Hälften des Kuchens voneinander trennt, mittels einer auf der Oberfläche des Kuchens in dessen Längsrichtung bewegten Walze oben geschlossen.

10a (3601). 615978, vom 17. 8. 33. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Dipl.-Ing. Franz Puening und Dipl.-Ing. Theodor Kretz in Essen. *Heizwand für Schwelöfen mit innern Heizkanälen.*

Die Heizwand besteht aus aneinandergereihten, in Richtung der Heizkanäle verlaufenden profilierten Blechstreifen, von denen jeder eine Stegrippe und angrenzende Teile der Heizwandaußenfläche bildet. Die freien Kanten jedes Blechstreifens schließen sich an den benachbarten Blechstreifen in der äußern Wandfläche der Heizwand an, so daß alle erforderlichen Schweißnähte außen liegen. Die Teile der Blechstreifen, welche die Heizwandoberfläche bilden, stehen spitz- oder stumpfwinklig zu dem Steg der Streifen. Diese können alle oder abwechselnd dasselbe Profil haben. Das Profil kann U-, V-, C- oder Z-förmig sein. Falls die Außenflächen der Heizwand uneben sind, wird die den Flächen gegenüberliegende Fläche der benachbarten Heizwände so ausgebildet, daß sie den Vorsprüngen der Fläche entsprechende Einbuchtungen hat.

35a (909). 615856, vom 14. 12. 33. Erteilung bekanntgemacht am 20. 6. 35. Hubert Wirtz in Würselen bei Aachen. *Gleichzeitig als Riegel dienende Laufbühne, besonders für Aufbrüche, mit an den Gleisen angelenkten Schwenkarmen.*

An den Enden der Schienen des Fördergleises sind Arme schwingbar angeordnet, die am freien Ende durch ein Querstück miteinander verbunden sind. An dem Querstück ist eine als Riegel und als Anschlußbühne dienende Platte schwingbar aufgehängt. Mit den die Platte tragenden Armen ist ferner ein Winkelhebel schwenkbar verbunden, dessen einer Arm am freien Ende durch ein Gewicht belastet ist und dessen anderer Arm an der Platte anliegt. Bei der waagrechten Lage der Arme wird die Platte durch ihr Gewicht in der senkrechten Lage (der Sperrlage) gehalten, während die Platte beim Hochschwenken der Arme mit Hilfe eines Handhebels durch den zweiarmigen Hebel in die waagrechte Lage (die Anschlußlage) geschwenkt wird, so daß sie sich beim Abwärtsschwenken der Arme auf den Förderkorb auflegt. Der zum Schwenken der Arme dienende Handhebel ist auf einer Welle befestigt, die Hebel trägt, welche unter ein die Arme verbindendes Querstück greifen. Für den das Schwenken der Platte bewirkenden Winkelhebel ist ein ortsfester Anschlag vorgesehen, auf den sich der belastete Arm des Hebels beim Abwärtsschwenken der Arme auflegt.

81e (57). 616114, vom 16. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Günther Friedrich Klerner in Gelsenkirchen. *Rutschenverbindung.*

An den zusammenstoßenden Enden der Rutschenschüsse sind Querstücke vorgesehen, von denen das eine eine gerade und das andere eine bogenförmige Stoßkante hat. Die Querstücke werden an der einen Seite der Schüsse durch eine Schraube und an der andern durch ein leicht lösbares, durch einen Vorstecker auf eine bestimmte Länge festgelegtes Mittel miteinander verbunden. Falls eine Stange als Verbindungsmittel verwendet wird, kann ein mit einer Anschlagnase versehener Stufenkeil als Vorstecker dienen, während bei Verwendung einer Schraubenverbindung ein durch die Mutter dieser Verbindung gesteckter Splint als Vorstecker dienen kann.

81e (119). 616097, vom 23. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 27. 6. 35. Ilse Bergbau-AG. in Grube Ilse (Niederlausitz). *Fördereinrichtung für Brikettkörbe.*

Die Einrichtung ist seitlich an der zur Verpackstelle im Eisenbahnwagen führenden Brikettrinne so befestigt, daß die Oberkante der an der Verpackstelle zum Stillstand kommenden Körbe annähernd in gleicher Höhe mit der untern Gleitfläche der Brikettrinnen liegt. Die Einrichtung wird von dem Brikettstrang mit Hilfe einer auf dem Strang aufliegenden Rolle angetrieben, die durch den vordersten Brikettkorb mittels eines Anschlaghebels und eines Seilzuges vom Brikettstrang abgehoben wird.

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.

The emerald deposits of the world. Von Herman. Min. Mag. 53 (1935) S. 20/25. Physikalische Eigenschaften von Smaragd. Die wichtigsten Vorkommen in den einzelnen Ländern.

The Musoma goldfields, Tanganyika territory. Von Stockley. Min. Mag. 53 (1935) S. 9/20*. Beschreibung der geologischen Verhältnisse im Bereich der Goldvorkommen von Musoma am Viktoria-See. Formationsfolge. Bergbauliche Anlagen. Gewinnungsstatistik.

Bergwesen.

Historique des anciennes mines des environs de Giromagny, territoire de Belfort. Von Thirion. Mines Carrières 14 (1935) H. 153, S. 1/11*. Geschichte des Bergbaus vom Mittelalter bis in die Neuzeit.

Shaft heating meets the test of winter operation at Pond Creek Pochahontas mine.

Coal Age 40 (1935) S. 289/90*. Besprechung einer Schachtheizanlage, welche die Eisbildung in der Winterzeit verhindern soll.

Grubenbetriebliche Maßnahmen und Absatzplanung für Ruhrfettkohle auf kohlenpetrographischer Grundlage. Von Wörmann. (Schluß.) Glückauf 71 (1935) S. 710/13. Vorschläge für Grubenbetrieb und Aufbereitung im Hinblick auf eine zweckmäßige Absatzplanung. Zusammenfassung.

Mining a highly-inclined seam. Von Geise. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 84/85*. Besprechung von zwei bei steiler Lagerung mit starkem Gebirgsdruck bewährten Abbauverfahren.

Routine of working machine-cut faces. Colliery Guard. 151 (1935) S. 104/05*. Schrämlverfahren. Schrämen vor oder nach dem Versetzen. Die Wirkung eines verbesserten Bergeversatzes und der Verminderung der Schrämtiefe.

Anthracite electrification shows increase of synchronous drives and adoption of lighter power cables. Von Edwards. Coal Age 40 (1935)

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

S. 283/85*. Zunehmende Verwendung von Synchronmotoren und von leichtern Stromkabeln im pennsylvanischen Anthrazitbergbau.

»Circle haulage« compensates for small cars and low coal at Binkley mechanical mine. Coal Age 40 (1935) S. 286/88*. Beispiele für umlaufende Abbauförderung. Vorteile bei kleinen Förderwagen und beim Abbau schwacher Flöze.

Dry mining and the cooling power of the air. Von Rees. Colliery Guard. 151 (1935) S. 97/98*. Feuchtigkeitsaufnahme der Grubenluft. Kühlfähigkeit der Luft. Die Vorteile der Zuführung von Trockenluft. Beschreibung einer Kompressoranlage zur Entfeuchtung der Luft.

The pneumatic de-dusting of coal. Von Berrisford und Allen. (Schluß.) Colliery Guard. 151 (1935) S. 99/100. Einfluß von Asche und Feuchtigkeit. Ergebnisse der Entstaubung. Gewährleistungen.

Zerkleinerung harter Körper. Von Naske. Z. VDI 79 (1935) S. 877/83*. Überblick über die Arten der Zerkleinerung und die hierfür verwendeten Vorrichtungen: Vorbrecher und Schroter, Feinschroter und Mühlen für Trockengut, Siebe, Sichter und Naßmühlen.

Das neuzeitliche Saugzellenfilter. Von Paul. Z. VDI 79 (1935) S. 892/94*. Wirkungsweise, Grundformen und Anwendungsgebiete des Saugzellenfilters; seine Abarten und Sonderformen für bestimmte Verwendungszwecke.

Probenahme und Probenehmer. Von Rzezacz. Glückauf 71 (1935) S. 701/09*. Fehler der Probenahme. Einrichtungen für das mechanische Probenehmen. Planmäßige Anordnung der Probenahme.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Saugluftförderanlage für Kohle und Verbrennungsrückstände. Von Klein. Wärme 58 (1935) S. 460/62*. Allgemeine Bauart. Anwendung für Entaschungszwecke. Einsaugstelle. Anordnung im Aschenkeller. Besondere Vorteile.

Die Fortpflanzung der Verbrennung im Dieselmotor. Von Breves. Forsch. Ing.-Wes. 6 (1935) S. 183/91*. Versuchseinrichtung und Versuchsergebnisse. Verbrennungszeit, Zonen guter und schlechter Verbrennung. Anwendung der Ergebnisse auf die Praxis.

Elektrotechnik.

Schaltung und Steuerung der unmittelbaren Umrichter. Von Kettner und Reinhardt. Elektrotechn. Z. 56 (1935) S. 829/32*. Aufbau der Umrichter. Grundschaltungen. Umrichter mit verbesserter Spannungskurve. (Schluß f.)

Hüttenwesen.

Corrosion of steel. Von Finnegan und andern. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 774/80*. Untersuchung des Einflusses von Sauerstoff und Kohlendioxyd auf die Korrosionswirkung bei Stahl.

Electric metallurgical furnaces. Von Gifford. Min. Mag. 53 (1935) S. 25/30*. Besprechung neuzeitlicher Elektroschmelzöfen für Metallhütten.

Light metals and their alloys. Von Corse. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 745/51*. Erörterung der vielseitigen Verwendungsmöglichkeit und der Vorteile der Verwendung von Aluminium und Magnesium sowie ihrer Legierungen im Verkehrswesen, der Luftfahrt usw.

Smidd lättmetall, dess möjligheter och användning. Von Lundberg. Tekn. Tidskr. 65 (1935) Mekanik S. 73/80*. Allgemeines über das Schmieden von Leichtmetallen. Die Herstellung von Werkstücken. Verwendungsmöglichkeiten.

Chemische Technologie.

Benzole recovery. Von Page. Gas Wld. 103 (1935) S. 49/51*. Benzolgewinnung aus dem Roh-Leichtöl durch Waschen. Besprechung des auf einer Anlage angewandten Verfahrens. Destillation der Waschprodukte.

Benzinsynthese bei 200°C und gewöhnlichem Druck. Von Pichler. Z. VDI 79 (1935) S. 883/85*. Grundlagen der Benzinsynthese nach Fischer und Tropisch. Kennzeichnung der Erzeugnisse und ihre Weiterverarbeitung.

Applications of distillation in modern petroleum refining. Von Carey. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 795/801*. Die Anwendung der Destillierverfahren beim Raffinieren von Erdöl. Destillation von Rohöl. Destillation in Verbindung mit Kracken.

Vakuumeräte: Trocknen, Verdampfen, Entgasen, Kühlen unter Luftleere. Von Holland-Merten. Z. VDI 79 (1935) S. 895/99*. Grundlagen der Trocknung unter Luftleere. Bauart der Vakuumeräte unter fortwährender Wärmezufuhr und ohne Wärmezufuhr. Arbeitsweise und Anwendungsbereich.

Beitrag zur Frage der Speicherung getrockneten Gases in nassen Behältern. Von Kenner und Raschig. Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 553/56*. Verfahren zur Gastrocknung. Bestimmung der Wasseraufnahme getrockneten Gases. Versuchsergebnisse.

Karteimäßige Erfassung der Einrichtungen chemischer Betriebe. Von Kosmack. Z. VDI 79 (1935) S. 899/903. Richtlinien der karteionungsmäßigen Erfassung. Gliederung der Betriebseinrichtungen. Karteifolge für diese.

Rechnerische Verfolgung der künstlichen Holzrocknung. Von Kollmann. Forsch. Ing.-Wes. 6 (1935) S. 169/74*. Bisherige Forschungsarbeiten. Die Trocknung als Diffusionsproblem. Praktische Gleichungen für die Trockendauer. Erörterung der verschiedenen Einflüsse, wie Raumgewicht, Gefüge, Holzdicke, Holzfeuchtigkeit, Temperatur, Kammergüte und Betriebsart.

Die Bedeutung der Vulkanisationsbeschleuniger, Alterungs- und Ermüdungsschutzmittel und Füllstoffe für die Gummiindustrie. Von Konrad. Z. VDI 79 (1935) S. 886/88*. Bedeutung des Gummis als Werkstoff. Möglichkeiten der Kautschukveredlung durch Zusätze bei der Vulkanisation. Wiederverwendung von Altgummi.

Production of potassium sulfate from polyhalite and sylvinit. Von Gabriel und Partridge. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 801/05*. Chemische Grundlagen für die Gewinnung von Kaliumsulfat aus Polyhalit und Sylvinit.

Chemie und Physik.

Die 48. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Königsberg. Von Winter. Glückauf 71 (1935) S. 713/15. Tagungsbericht mit Wiedergabe des wesentlichen Inhaltes einiger der auf der Tagung gehaltenen Vorträge.

Die Zündtemperatur von Gasgemischen. Von Bunte und Bloch. (Schluß.) Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 560/66*. Einfluß der Reaktionsgeschwindigkeit und des Reaktionsmechanismus auf die Zündtemperatur. Auswirkung des Mischungsverhältnisses der Brenngase. Theoretischer Luftbedarf und Luftanteil beim Minimum des Zündpunktes. Schrifttum.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Bergrat Rudolf Hilgenstock ist vom Bergrevier Recklinghausen 2 an das Oberbergamt Dortmund versetzt worden.

Der Bergassessor Wünnenberg ist vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Gruppe Hamborn, beurlaubt worden.

Der dem Bergassessor Witsch erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Gewerkschaft Emscher-Lippe in Datteln ausgedehnt und zugleich bis 31. Dezember 1935 verlängert worden.

Der dem Bergassessor Dittmann erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Saargruben-Verwaltung ausgedehnt worden.

Der dem Bergassessor Dr.-Ing. Dietsch erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei dem Erzbergwerk Grund der Preußag ausgedehnt worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Busch,
dem Bergassessor Töniges.

Der Leiter der Zeche Werne der Klöckner-Werke AG., Betriebsdirektor Hummelsiep, ist nach Erreichung der Altersgrenze in den Ruhestand getreten. An seiner Stelle hat der Bergassessor von Bardeleben die Leitung der Zeche Werne übernommen.