

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 19

11. Mai 1935

71. Jahrg.

Einfluß des Aufbereitungsverfahrens und des Brennstoffbedarfes auf das Ausbringen von Feinkohlenwäschen.

Von Dr.-Ing. O. Schäfer, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenaufbereitung.)

Die langen Krisenjahre haben den Steinkohlenbergbau des Ruhrbezirks zu Betriebsumstellungen gezwungen, wie sie früher niemand für möglich gehalten hätte. Eine große Anzahl der fördernden Schachtanlagen mußten stillgelegt oder zusammengelegt werden, was naturgemäß eine völlige Umgestaltung der zugehörigen Tagesanlagen erforderte. Eine ungeheure Arbeit ist in dieser Zeit geleistet worden, von der sich Außenstehende kaum eine Vorstellung machen können.

Von den Tagesbetrieben sind wohl die Wäschen am stärksten betroffen worden, die ja die natürliche Verbindung zwischen Grube, Versand, Kokerei und Kesselhaus bilden. Durch den Übergang zum Großabbau und durch die teilweise übertriebenen Forderungen der Abnehmer haben sich die Ansprüche an die Wäschen noch weiter verstärkt, besonders da die Zusammenlegung von Schachtanlagen auch eine vollständige Umstellung der eigenen Kraftversorgung zur Folge hatte. Schwierigkeiten entstanden namentlich in der Feinkohlenwäsche, die mit geringen Mitteln den neuen Verhältnissen angepaßt werden mußte. Wo es erforderlich war, hat man beispielsweise Vorklassierung und Entstaubung vergrößert und verbessert, Setzmaschinen und Nachklassierung ausgewechselt, die Wasserklärung erweitert, Schwemm- oder Trockentürme angebaut, kurz, alle möglichen Maßnahmen getroffen, um trotz der veränderten Verhältnisse einwandfreie Erzeugnisse zu erhalten. Man hat auch versucht, auf der einen Seite den Überschuß an Kesselkohle durch Brechen und Nachwaschen des Grobkornmittelproduktes zu beseitigen und auf der andern Seite durch neuzeitliche Gestaltung der Kesselhausanlagen die minderwertigsten Brennstoffe zu verfeuern.

Trotzdem hört man aber hier und da immer noch Klagen über den zu hohen Aschen- und Wassergehalt der Feinkohle oder über zu hohen Entfall an Kesselkohle, Staub und Schlamm. Die Schuld wird dann meist auf die zu schlechte Rohkohle geschoben. Gewiß kann und muß auch die Grube zur Überwindung der Schwierigkeiten beitragen, aber vornehmlich ist es die Aufgabe der Wäsche, sich den Verhältnissen anzupassen und ihre wichtige Rolle als Bindeglied zwischen Grube, Versand, Kokerei und Kesselhaus zu erfüllen. Die Feinkohlenwäsche muß Kohle mit dem gewünschten Aschen- und Wassergehalt herzustellen vermögen, und zwar ohne Überschuß an Mittelprodukt, Staub und Schlamm.

Wenn diese Forderung nicht restlos erfüllt wird, kann dies nur daran liegen, daß entweder das an-

gewandte Waschverfahren für die vorliegenden Verhältnisse nicht geeignet oder die Wäsche nicht richtig eingestellt ist, oder daß einzelne Einrichtungen den Anforderungen nicht genügen. In erster Linie muß geprüft werden, ob das Waschverfahren richtig gewählt ist, denn andernfalls werden alle Bemühungen erfolglos bleiben, durch Änderungen der Wäseeeinstellung oder durch Verbesserung an den Einrichtungen zum Ziele zu gelangen.

Man unterscheidet in der Hauptsache folgende Aufbereitungsverfahren:

1. das Schwemmverfahren, bei dem der Schlamm der gewaschenen Feinkohle ohne weitere Aufbereitung zugesetzt wird;
2. das Vorentwässerungsverfahren, bei dem die gewaschene Feinkohle entschlämmt und der Schlamm auf Schlammsieben oder durch Flotation aufbereitet wird;
3. das Vorentschlammungsverfahren, bei dem die Rohfeinkohle vor dem Waschen entschlämmt und der gesamte Schlamm durch Flotation aufbereitet wird;
4. die vollständige oder teilweise vorgenommene Trockenaufbereitung.

Bei alien Verfahren wird die Rohfeinkohle vor dem Waschen entstaubt.

Da nur durch Versuche auf einer Setzmaschine festgestellt werden kann, welches Verfahren am zweckmäßigsten ist, und wie die Wäsche eingestellt werden muß, habe ich mit einer Ruhrfettkohle Waschversuche nach den verschiedenen Aufbereitungsverfahren durchgeführt.

Aufbereitung der Grobkohle.

Zunächst wurde die Rohwaschkohle in Grob- und Feinkohle getrennt und die Grobkohle auf einer Versuchssetzmaschine gewaschen, wobei sich die in der Zahlentafel 1 verzeichneten Wascherzeugnisse ergaben.

Zahlentafel 1. Grobkornwaschversuch.

	Ausbringen, bez. auf 10–80 mm Gew.-%	Asche %	Ausbringen, bez. auf 0–10 mm Gew.-%
Nußkohle	64,5	4,6	—
Mittelprodukt	4,5	46,2	3,6
Abrieb	9,3	5,0	7,1
Schlamm	2,3	15,5	1,8
Berge	19,4	76,3	—

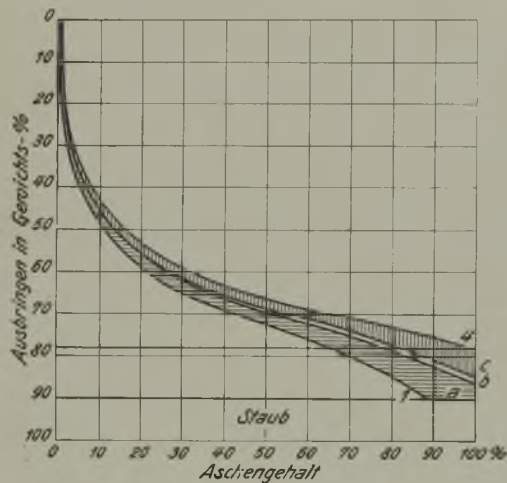
In der dritten Spalte ist der auch auf Feinkohle bezogene Entfall an Mittelprodukt, Abrieb und Schlamm eingetragen, weil diese Erzeugnisse im Betriebe mit denen der Feinkohlenwäsche vereinigt werden.

Das Mittelprodukt aus der Grobkohle wurde dann versuchsweise auf 10 mm gebrochen und nachgewaschen; das Ergebnis zeigen die Werte der Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Nachwaschversuch mit dem Grobmittelprodukt (auf 10 mm gebrochen).

	Ausbringen Gew.-%	Asche %
Kohle	21,9	15,3
Nachwaschmittelprodukt . .	35,2	44,9
Berge	37,1	68,2
Schlamm	5,8	27,8

Danach beeinflussen die gewonnene Nachwaschkohle mit mehr als 15 % Asche und der Schlamm mit fast 30 % Asche bei ihrem Zusatz zur gewaschenen Feinkohle den Aschengehalt so ungünstig, daß es besser ist, das Grobkornmittelprodukt nur zu brechen und ohne Nachwaschen zu verfeuern.



a Brennbare Bestandteile in der Kesselasche, b Brennstoffmenge zur Erhitzung der Asche, c Unproduktiver Aufwand.

Abb. 1. Grenzschicht zwischen Mittelprodukt und Bergen.

Zum Mittelprodukt gehören alle Schichten, die im Kesselhaus noch mit wirtschaftlichem Nutzen verfeuert werden können. Haarmann hat schon 1925 diese Zusammenhänge in einer viel zu wenig beachteten Arbeit¹ an Hand eines Schaubildes (Abb. 1) beleuchtet. Die Schaulinie 1 ist die Kurve der aschenreichsten Schichten einer Kohle nach Abzug des unwaschbaren Staubes. Die Fläche rechts davon stellt die Menge der für die Verbrennung zur Verfügung stehenden Reinkohle, die Fläche links von der Kurve den Aschengehalt in der Rohkohle dar. Bei der Verbrennung von Mittelprodukt auf Wanderrosten enthält die Kesselasche im Durchschnitt noch etwa 20 % brennbare Bestandteile, die somit von der Menge der Reinkohle in Abzug gebracht werden müssen. Im Schaubild ist dies die Fläche a. Mit der glühenden Schlacke gehen Wärmemengen verloren, die etwa 0,3 kg Brennstoff je 10 kg Asche entsprechen. Dieser Verlust an Reinkohle wird durch die Fläche b gekennzeichnet. Schließlich steigen die Tilgungs-

Betriebskosten mit dem Anteil der Asche in der Kesselkohle. Diese Mehrkosten lassen sich durch Verlust an Reinkohle im Brennstoff zum Ausdruck bringen, im Schaubild durch die Fläche c dargestellt.

Rechts von der Kurve 4 bleibt also derjenige Teil an Reinkohle übrig, der wirtschaftlich zur Dampferzeugung verwertet werden kann. Die Fläche zwischen den Kurven 1 und 4 veranschaulicht die Menge der Reinkohle, die als Ausgleich für die Wärmeverluste und für die unproduktiven Kosten in Abzug gebracht werden muß.

Man ersieht daraus, daß in den Schichten mit mehr als 65 % Asche keine für die Dampferzeugung wirtschaftlich verwertbare Reinkohle mehr enthalten ist, sie sind also als Berge anzusehen. Demnach ist es falsch, sie ganz oder teilweise zu verfeuern, was an und für sich technisch möglich wäre, wenn man sie mit aschenärmern Schichten vermischt. Dann würden aber den bessern Schichten Wärmemengen entzogen, wozu noch der durch die Beförderung und das Verschmelzen der Berge im Kesselhaus entstehende höhere Kostenaufwand kommt. Andererseits würde es eine Verschwendung bedeuten, wenn man Schichten mit weniger als 65 % Asche zu den Bergen rechnen wollte.

Diese wichtigen Ausführungen Haarmanns sollten mehr berücksichtigt werden. Von Brüggemann sind in einer spätern Veröffentlichung¹ die von Haarmann gefundenen Werte bestätigt worden. Bei den nachstehenden Berechnungen habe ich vorsichtigerweise als aschenreichste Schicht des Mittelproduktes die mit 61 % Asche angenommen.

Aufbereitung der Rohfeinkohle.

Im weitem Verlauf der Versuche habe ich die Rohfeinkohle zunächst nach den verschiedenen Aufbereitungsverfahren gewaschen, die zugehörigen Waschkurven aufgestellt und jedesmal das Ausbringen an Kohlen, Mittelprodukt und Bergen mit den dazugehörigen Aschengehalten abgelesen, wobei angenommen worden ist, daß die fertige Koks-kohle nicht mehr als 6 % Asche enthalten darf.

Aus der Grobkohle sind Abrieb und Schlamm der Feinkohle hinzugerechnet (zusammen rd. 9 Gew.-%), so daß die Waschkurven nicht bei 100 Gew.-%, sondern bei 109 Gew.-% enden.

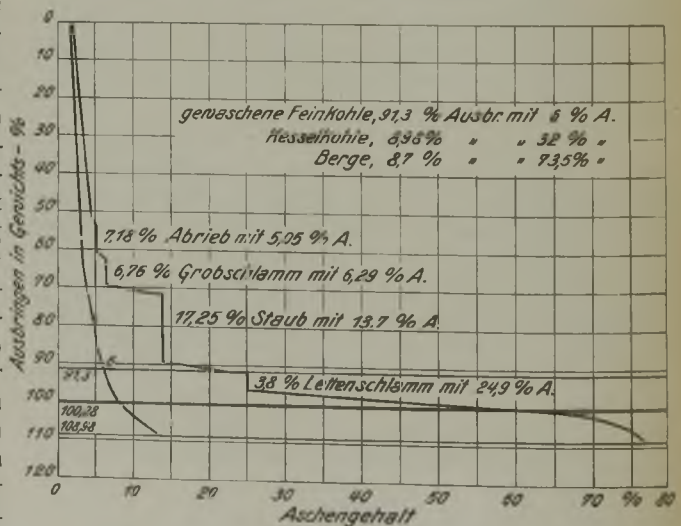


Abb. 2. Vorentwässerungsverfahren ohne Flotation.

¹ Glückauf 61 (1925) S. 148.

¹ Glückauf 70 (1934) S. 312.

Als Beispiel zeigt Abb. 2 die Aufbereitung der Rohfeinkohle nach dem Vorentwässerungsverfahren.

Bei der Entstaubung der Rohfeinkohle auf einem Jalousiesichter ergaben sich 17,25% Staub. Die entstaubte Kohle wurde auf der Versuchssetzmaschine in 6 Fraktionen getrennt, die gewaschene Kohle entsprechend dem Vorentwässerungsverfahren bei 0,6 mm Spalt entschlämmt, der Schlamm mit dem aus der Grobkohle vereinigt und in Grob- und Feinschlamm bei 0,3 mm getrennt. Aus den 6 Fraktionen, den übrigen Erzeugnissen des Waschversuches und dem Abrieb aus der Grobkohle wurde die Waschkurve aufgestellt. Aus dieser geht hervor, daß das Vorentwässerungsverfahren bei einem Aschengehalt von 6% ein Höchstausbringen an Koks-kohle von 91,3 Gew.-% ergibt und daß 9 Gew.-% Kesselkohle mit 32% Asche anfallen.

In die Koks-kohle müssen der Abrieb, der Grob-schlamm von den Federsieben und der gesamte Staub gehen, wenn das Höchstausbringen bei 6% Asche

erreicht werden soll. Der Kesselkohle werden der Lettenschlamm und das Feinkornmittelprodukt zugeführt; dazu kommt das gebrochene, aber nicht nachgewaschene Grobkornmittelprodukt, so daß der Gesamtanfall an Kesselkohle 12,6 Gew.-%, bezogen auf die Rohfeinkohle, beträgt. Weiterhin erhält man 8,7 Gew.-% Berge mit 73,5% Asche. Alle Zahlen für das Ausbringen sind Trockengewichte; auch der Aschengehalt bezieht sich auf trockne Kohle.

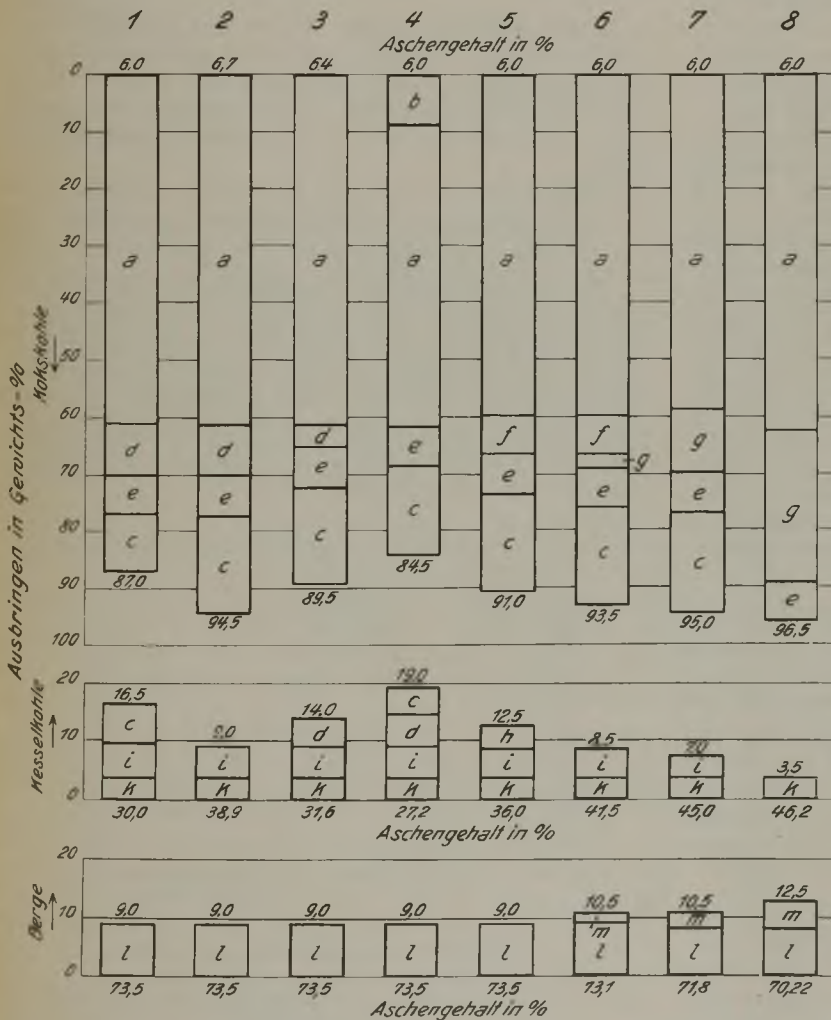
Untersuchung der Feinkohle nach den verschiedenen Aufbereitungsverfahren.

In Abb. 3 sind die Ergebnisse dieser Versuche mit der Kohle A zusammengestellt. Bei dem Versuch 1, der sich auf das Schwemmverfahren bezieht, geht die entstaubte Kohle von der Setzmaschine unmittelbar mit dem Waschwasser in die Schwemmtürme. Die überlaufende Trübe wird geklärt und der niedergeschlagene Schlamm der Feinkohle auf ihrem Weg zu den Schwemmtürmen wieder zugesetzt. Beim Waschversuch ist in gleicher Weise verfahren worden. Auf Grund der Waschkurve muß der Abrieb ganz der Feinkohle zugeschlagen werden. Den Staub darf man aber nur teilweise zusetzen, um das Höchstausbringen bei einem Aschengehalt von 6% zu erreichen. Der Rest des Staubes ist der Kesselkohle zuzusetzen. Man erhält somit: 87,0 Gew.-% Koks-kohle mit 6,0% Asche, 16,5 Gew.-% Kesselkohle mit 30,0% Asche, 9,0 Gew.-% Berge mit 73,5% Asche.

Da der Anfall an Kesselkohle sehr hoch ist, wird es im Betriebe nahe liegen, in diesem Falle den Staub ganz der Feinkohle zuzusetzen, wobei gleichzeitig der Wassergehalt eine Senkung erfährt. Die Waschkurve ergibt aber, daß es bei diesem Verfahren (Versuch 2) unmöglich ist, den Aschengehalt der Feinkohle auf 6% zu bringen. Der niedrigste erreichbare Aschengehalt ist 6,7%. Es fallen an 94,5 Gew.-% Koks-kohle mit 6,7% Asche und 9 Gew.-% Kesselkohle mit 38,9% Asche.

Wenn der genannte Aschengehalt der Feinkohle den Anforderungen des Betriebes nicht genügt, besteht die Möglichkeit, ihn dadurch zu senken, daß man einen Teil des Schlammes nicht der Feinkohle, sondern in gefiltertem Zustand der Kesselkohle zusetzt. Der Waschversuch 3 zeigt jedoch, daß sich auch in diesem Falle ein Aschengehalt von 6% nicht erzielen läßt, sondern im günstigsten Fall von 6,4%. Das Ausbringen an Koks-kohle ist dann etwas höher als im Falle 1, weil ja auch der Aschengehalt höher ist. Der Anfall an Kesselkohle beträgt immer noch 14 Gew.-% mit 31,6% Asche.

Nicht selten ist beim Schwemmverfahren der Wassergehalt in der Koks-kohle zu hoch, nämlich dann, wenn sich nicht der gesamte Staub der



1 Schwemmverfahren, 2 Schwemmverfahren mit Zusatz des gesamten Staubes, 3 Schwemmverfahren, teilweise Schlammabzug, 4 Schwemmverfahren, teilweise Trockenaufbereitung, 5 Vorentwässerungsverfahren ohne Flotation, 6 Vorentwässerungsverfahren mit Flotation, 7 Vorentschlammungsverfahren mit Staubabzug, 8 Vorentschlammungsverfahren ohne Staubabzug.
 a Gewaschene Feinkohle, b Trocken aufbereitete Kohle, c Staub, d Rohschlamm, e Abrieb, j Grobschlamm, g Flotationskonzentrat, h Lettenschlamm, i Feinkornmittelprodukt, k Grobkornmittelprodukt, l Feinwaschberge, m Flotationsberge.

Abb. 3. Feinkohlenwaschversuche nach verschiedenen Aufbereitungsverfahren.

Feinkohle zusetzen läßt, wie im Falle 1, oder wenn nur wenig Staub vor dem Waschen abgezogen wird, weil man ihn der Feinkohle doch nicht zusetzen kann. Dann könnte es vielleicht als zweckmäßig erscheinen, einen Teil des Kornes $\frac{1}{2}$ –3 mm trocken aufzubereiten.

Der Waschversuch 4 ist auf dieser Grundlage durchgeführt worden. Man entstaubte zuerst die Rohkohle, wobei rd. 17% Staub anfielen; dann wurden nach Absiebung eines Teiles der entstaubten Kohle bei 3 mm etwa 15 Gew.-% Korn $\frac{1}{2}$ –3 mm nachentstaubt und auf dem Trockenherd aufbereitet. Man erhielt 8,7 Gew.-% trockne Feinkohle mit 6,5% Asche und etwa 3% Staub aus der Nachentstaubung und vom Herd. Das Mischgut vom Herd, der Rest des Kornes $\frac{1}{2}$ –3 mm und das gesamte Korn 3–10 mm wurden auf der Versuchssetzmaschine auf Kurve gewaschen.

Das Gesamtausbringen betrug nur 84,5 Gew.-% Koks-kohle mit 6% Asche und 19 Gew.-% Kesselkohle mit 27,2% Asche. Der Schlamm und ein Teil des Staubes mußten der Kesselkohle zugeschlagen werden, damit der Aschengehalt 6% nicht überschritt. Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem des Falles 1, so sieht man, daß die teilweise vorgenommene Trockenaufbereitung zwar eine Verbesserung im Wassergehalt bringen, daß aber das Ausbringen an Koks-kohle bei gleichem Aschengehalt erheblich sinken wird.

Beim Vorentwässerungsverfahren wird die vorher entstaubte und auf der Setzmaschine gewaschene Feinkohle, wie eingangs ausgeführt, entschlämmt und der Schlamm auf Schlammsieben aufbereitet. Im Falle 5 gehören also zur Koks-kohle auf Grund der Waschkurve in Abb. 2 Abrieb, Grobschlamm und der gesamte Staub, der Lettenschlamm aber zur Kesselkohle. Das Ausbringen an Koks-kohle beträgt bei diesem Verfahren mehr als 91 Gew.-% mit 6% Asche, während sich das Ausbringen an Kesselkohle nur auf 12,5 Gew.-% mit 36% Asche beläuft, d. s. 8,5 Gew.-% Koks-kohle mehr als bei teilweise durchgeführter Trockenaufbereitung.

Für den Fall, daß immer noch zu viel Kesselkohle anfällt, kann der Lettenschlamm durch Flotation aufbereitet werden (Fall 6). Das Flotationskonzentrat erhöht dann das Ausbringen an Koks-kohle auf 93,5 Gew.-% mit 6% Asche. An Kesselkohle ergeben sich dann nur noch 8,5 Gew.-% mit 41,5% Asche. Die Berge werden um die anfallenden Flotations-schlämme, die einen Aschengehalt von 60% hatten, vermehrt; ihr Gesamtaschengehalt stellt sich etwas niedriger.

In den Fällen 7 und 8 ist die Kohle nach dem Vorentwässerungsverfahren untersucht worden. Beim Waschversuch 7 wurde die Rohfeinkohle entstaubt und die entstaubte Kohle bei 0,6 mm Spalt naß abgesiebt und fast völlig entschlämmt, so daß auf die Versuchssetzmaschine nur das Korn von 0,7 bis 10 mm gelangte. Der Schlamm aus der Vorentwässerung wurde zusammen mit dem Schlamm des Waschversuches flотиert. Der Abrieb, das gefilterte Flotationskonzentrat und der gesamte Staub müssen auf Grund der Kurve der Koks-kohle zugeschlagen werden. Das Höchstausbringen an Koks-kohle steigt bei 6% Asche auf 95 Gew.-%. Der Anfall an Kesselkohle beträgt nur noch 7% mit 45% Asche.

Im Falle 8 wurde ähnlich gewaschen, wie es auf einer Anlage des Aachener Bezirks geschieht, d. h. die Rohfeinkohle wurde nicht entstaubt, sondern sogleich bei 0,6 mm Spalt entschlämmt. Der Schlamm wurde mit dem des Waschversuches vereinigt, flотиert und gefiltert und das Korn 0,7–10 mm auf der Setzmaschine gewaschen. Das Ausbringen betrug 96,5 Gew.-% Koks-kohle mit 6% Asche. Aus der Feinkohle wird kein Mittelprodukt gewonnen, sondern neben der gewaschenen Kohle nur noch Flotations- und Waschberge. Als Kesselkohle kommt nur das gebrochene, nicht das nachgewaschene Grobkorn-mittelprodukt in Betracht.

Auf der erwähnten Schachtaanlage bei Aachen wird auch das Grobkornmittelprodukt aufgeschlossen und nachgewaschen. Dort fallen nur noch Nußkohle und Koks-kohle mit etwa 5% Asche sowie völlig kohlenfreie Wasch- und Flotationsberge an, obwohl die Rohfeinkohle einen Aschengehalt von 17–18% hat und im Korn 0 $\frac{1}{2}$ mm etwa 18–19% Asche enthalten sind.

Diese Versuche zeigen, daß man es praktisch in der Hand hat, durch Anwendung des geeigneten Waschverfahrens das Ausbringen an Feinkohle bei normalem Aschengehalt so weit zu steigern, bis weder Staub und Schlamm noch Feinkornmittelprodukt anfallen.

Abhängigkeit der Verdampfungsziffer vom Aschen- und Wassergehalt.

Für die Bewertung der Koks-kohle und der Kesselkohle ist nicht nur der Aschengehalt, sondern auch der Wassergehalt maßgebend. Bei der Feinkohle bestimmt der Abnehmer oder die eigene Kokerei den Höchstwassergehalt, der nicht überschritten werden darf. Bei der Kesselkohle hängt die Verdampfungsziffer und damit der Brennwert sowohl vom Aschen- als auch vom Wassergehalt ab.

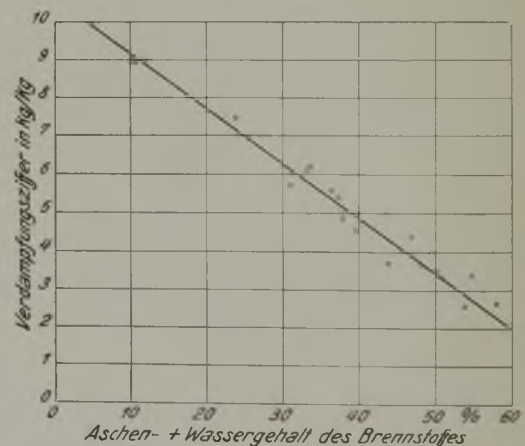


Abb. 4. Abhängigkeit der Verdampfungsziffer vom Aschen- + Wassergehalt.

Abb. 4 zeigt eine Schaulinie, aus der für jeden Aschen- + Wassergehalt eines Brennstoffes die zugehörige Verdampfungsziffer abgelesen werden kann¹. Sie ist aufgebaut auf einer großen Reihe von Betriebsuntersuchungen, deren Einzelergebnisse durch die Punkte gekennzeichnet sind.

¹ Zur Verfügung gestellt vom Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen.

Bestimmung des wahrscheinlichen Wassergehaltes.

Aus den beschriebenen Waschversuchen kann der wahrscheinliche Wassergehalt der Kokskohle und der Kesselkohle bei jedem Waschverfahren errechnet werden, und zwar auf Grund ihrer Kornzusammensetzung. Als Beispiel diene die Zusammensetzung, die der in Abb. 2 wiedergegebenen Washkurve entspricht (Zahlentafel 3). Es wird angenommen, daß

der Endwassergehalt mit 13% angenommen worden; beim Grobkornmittelprodukt betrage er 10%. Der Lettenschlamm kann auf dem Saugfilter auf 25% getrocknet werden, so daß sich der wahrscheinliche Wassergehalt in der Kesselkohle auf 16,3% errechnen läßt.

Wahl des geeigneten Waschverfahrens auf Grund der Versuche.

Bei der Bewertung der Kesselkohle nach der Verdampfungsziffer wird sowohl der Aschen- als auch der Wassergehalt auf feuchte Kohle bezogen und die Brennstoffmenge in feuchtem Zustand eingesetzt. Der Dampfverbrauch auf der Zeche wird nach Tonnen berechnet, so daß die für die Erzeugung der nötigen Dampfmenge erforderlichen Kesselkohlenmengen in Tonnen feuchten Brennstoffes auszudrücken sind. Für die folgenden Betrachtungen sei nun angenommen, daß die Durchschnittsleistung der Wäsche 300 t/h oder 4200 t täglich beträgt. Ferner wird vorausgesetzt, daß der Aschengehalt der Kokskohle wie bisher 6%, der Wassergehalt 10% betragen soll und daß die anfallenden Kesselkohlen 1650 t Dampf/Tag liefern müssen.

Zahlentafel 3. Ausbringen und Zusammensetzung der Wascherzeugnisse beim Vorentwässerungsverfahren ohne Flotation.

	Ausbringen Gew.-%	Asche %	Wasser %
Kokskohle:			
Gewaschene Feinkohle	60,11	3,85	10,0
Abrieb vom Grobkorn	7,18	5,05	10,0
Grobschlamm	6,76	6,29	21,0
Staub	17,25	13,70	4,0
Kokskohle	91,30	6,00	10,0
Kesselkohle:			
Feinmittelprodukt . . .	5,18	37,20	13,0
Lettenschlamm	3,80	24,90	25,0
Grobmittelprodukt . . .	3,42	46,20	10,0
Kesselkohle	12,60	36,00	16,3
Feinberge	8,70	73,50	—

sich die gewaschene und bei 0,7 mm abgeschlämmte Feinkohle in Trockentürmen bei der üblichen Entwässerungszeit auf 10% entwässert, ebenso der Abrieb vom Grobkorn. Der Grobschlamm wird sich, wie man aus Erfahrung weiß, in Mischung mit der Feinkohle auf etwa 21% entwässern, und der Wassergehalt des Staubes ist mit 4% bestimmt worden. Aus den Mengenanteilen und den zugehörigen Entwässerungszahlen errechnet sich der Wassergehalt der Feinkohle zu 10%. Da das Feinkornmittelprodukt weniger gut entwässert wird als die Feinkohle, ist

Bei den folgenden Zahlentafeln sind in den drei ersten Spalten das Ausbringen an Kokskohle, und zwar das Trockengewicht, sowie der Aschen- und Wassergehalt angegeben, in den beiden nächsten Spalten das Ausbringen an feuchter Kesselkohle nebst Aschen- + Wassergehalt, beide bezogen auf feuchte Kohle. In der 6. Spalte ist die Verdampfungsziffer für die betreffende Kesselkohle eingetragen, wie sie mit Hilfe der Kurve in Abb. 3 gefunden wurde. Schließlich finden sich die Dampfmenge verzeichnet, die aus den anfallenden Kesselkohlen gewonnen werden können.

Die Zahlentafel 4 (Fall 1) zeigt die Waschergebnisse nach dem Schwemmverfahren auf Grund der geschilderten Waschversuche. Man ersieht

Zahlentafel 4. Waschergebnisse nach dem Schwemmverfahren.

Grobkohle	44,3 Gew.-% = 133 t/h = 1860 t/Tag mit 20,60% Asche
Feinkohle	55,7 „ „ = 167 „ = 2340 „ „ 14,75% „
Rohkohle	100,0 Gew.-% = 300 t/h = 4200 t/Tag mit 17,42% Asche
Gefordert: 6% Asche, 10% Wasser, 1650 t Dampf je Tag.	

Fall	Waschverfahren	Gewaschene Feinkohle			Kesselkohle		Verdampfungsziffer	Dampf-erzeugung t	Bemer-kungen
		t trocken	% Asche	% Wasser	t feucht	% Asche + Wasser			
1	Schwemmverfahren	2020	6,0	11,05	440	33,70	5,80	2550	900 t Dampf zuviel
2	Schwemmverfahren, Zusatz des gesamten Staubes	2210	6,7	10,50	255	45,25	4,20	1070	Zusatz von Feinkohle zur Kesselkohle
		— 59	6,7	10,50	+ 66	16,50			
		2151			321			1650	
3	Schwemmverfahren, Zusatz des Staubes, aber Abscheiden von Schlamm	2130	6,4	9,80	360	42,10	4,60	1660	10 t Dampf zuviel
4	Schwemmverfahren, teilweise Trockenaufbereitung (1/2—3 mm)	1980	6,0	9,10	490	33,80	5,85	2865	1215 t Dampf zuviel

daraus, daß das Höchstaubbringen an gewaschener Feinkohle beim normalen Schwemmverfahren 2020 t trocken mit 6% Asche und 11,05% Wasser beträgt und mit den minderwertigen Brennstoffen 2550 t Dampf/Tag erzeugt werden können, wenn man den anfallenden Staub, den Schlamm und das Mittelprodukt zusammen auf Wander- oder Schürrosten verbrennt.

Der gewünschte Wassergehalt der Feinkohle von 10% kann also beim Schwemmverfahren nicht erreicht und die Mittelprodukte können nicht restlos verbraucht werden. Vielmehr würde ein Überschuß von 900 t Dampf entstehen, entsprechend einem täglichen Überschuß von 155 t Kesselkohle mit 33,7% Asche + Wasser.

Das geringe Ausbringen und der hohe Wassergehalt der gewaschenen Feinkohle beruhen darauf, daß der Feinkohle zur Erreichung des Höchstausbringens bei einem Aschengehalt von 6% nicht der gesamte Staub zugesetzt werden kann.

Wenn dies geschieht (Fall 2), so kann die Feinkohle im günstigsten Falle nur auf 6,7% Asche gewaschen werden. Das Ausbringen beträgt dann 2210 t täglich mit 6,7% Asche und 10,5% Wasser. Der Wassergehalt entspricht also nahezu den Anforderungen, jedoch ist es dann nicht möglich, den gewünschten Aschengehalt zu erreichen. Auch können mit den anfallenden minderwertigen Kohlen nur 1070 t Dampf täglich erzeugt werden. Um die gewünschte Dampfmenge von 1650 t zu erhalten, müßte man noch 59 t Feinkohle, Trockengewicht gerechnet, verfeuern, so daß das wirkliche Ausbringen an verkäuflicher Feinkohle 2150 t täglich betragen würde.

Wenn man das reine Schwemmverfahren verläßt (Fall 3) und einen Teil des Schlammes, der in den Spitzen niedergeschlagen wird, abscheidet und im gefilterten Zustand zur Kesselkohle gibt, erzielt man zwar das Ausbringen an Kesselkohle für die erforderlichen 1650 t Dampf und den gewünschten Wassergehalt der Feinkohle, aber nicht den Aschengehalt von

6%. Bereitet man einen Teil des Kornes $\frac{1}{2}$ –3 mm trocken auf (Fall 4), um den Wassergehalt beim üblichen Schwemmverfahren zu senken, so geht das Ausbringen an Feinkohle noch weiter zurück und der Überschuß an unverwendbarer Kesselkohle wird noch größer. Gegenüber dem Fall 1 würden täglich etwa 40 t Feinkohle weniger ausgebracht, dafür aber entsprechend mehr Kesselkohlen anfallen.

Diese Versuche lassen mithin erkennen, daß man mit dem Schwemmverfahren die erwünschten Ergebnisse nicht zu erreichen vermag und daß man durch Abänderung des Verfahrens wohl einen gewissen Ausgleich zwischen Aschen- und Wassergehalt der Feinkohle sowie dem Ausbringen an Kesselkohle erzielt, ohne jedoch die geforderte Güte der Wascherzeugnisse völlig zu erreichen. Dem Betriebe würde nichts anderes übrigbleiben, als das Schwemmverfahren zu verlassen oder sich mit den geschilderten Ergebnissen zu begnügen. Ist mit einer Besserung der Förderkohle in Zukunft nicht zu rechnen oder gar eine Verschlechterung zu befürchten, so empfiehlt es sich, zu einem andern Aufbereitungsverfahren überzugehen. Bevor man aber die erheblichen Kosten dafür aufwendet, sollte eine eingehende Untersuchung der Feinkohle nach diesem Verfahren vorausgehen.

Zahlentafel 5. Waschergebnisse nach dem Vorentwässerungsverfahren.

Grobkohle . . .	44,3 Gew.-% = 133 t/h = 1860 t/Tag mit 20,60% Asche
Feinkohle . . .	55,7 „ „ = 167 „ „ = 2340 „ „ 14,75% „
Rohkohle . . .	100,0 Gew.-% = 300 t/h = 4200 t/Tag mit 17,42% Asche
Gefordert: 6% Asche, 10% Wasser, 1650 t Dampf je Tag.	

Fall	Waschverfahren	Gewaschene Feinkohle			Kesselkohle		Verdampfungsziffer	Dampf-erzeugung t	Bemerkungen
		trocken t	Asche %	Wasser %	feucht t	Asche + Wasser %			
1	Vorentwässerung	2135	6,0	10,0	350	46,5	4,00	1400	Zusatz von Feinkohle zur Kesselkohle
		27	6,0	10,0	+ 30	15,4	8,50	+ 250	
		2108			380			1650	
2	Vorentwässerung (schärfer gewaschen)	2103	5,9	10,0	406	44,5	4,20	1700	50 t Dampf zuviel
3	Vorentwässerung mit Flotation	2190	6,0	10,3	238	47,8	3,80	905	Zusatz von Feinkohle zur Kesselkohle
		79	6,0	10,3	+ 89	15,7	8,35	+ 745	
		2111			327			1650	

Die Zahlentafel 5 zeigt, daß sich beim Vorentwässerungsverfahren (Fall 1) der geforderte Aschen- und Wassergehalt leicht erreichen läßt und daß ein kleiner Fehlbetrag an Kesselkohle entsteht, der hier der vergleichenden Übersicht wegen ebenfalls durch gewaschene Feinkohle, und zwar durch 27 t täglich, ergänzt worden ist.

Das Ausbringen an Feinkohle beträgt dann 2108 t, d. s. 148 t mehr als bei teilweise vorgenommener Trockenaufbereitung. Der Fehlbetrag an Kesselkohle kann aber auch durch schärferes Waschen auf der Setzmaschine gedeckt werden (Fall 2), wodurch sich der Aschengehalt der Feinkohle in diesem Fall allerdings nur auf 5,9% senken läßt. Das Ausbringen an Feinkohle beträgt 2103 t.

Man erkennt, daß mit dem Vorentwässerungsverfahren gegenüber dem reinen Schwemmverfahren der Aschengehalt, der Wassergehalt und das Ausbringen an Feinkohle verbessert werden, und zwar lediglich unter Beseitigung des Überschusses an Kesselkohle. Die Flotation der Lettenschlämme

(Fall 3) würde zwecklos sein, da man fast die gesamte mehr ausgebrachte Feinkohle der Kesselkohle zusetzen muß, um die gewünschte Menge Dampf erzeugen zu können.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß das Vorentwässerungsverfahren den erwünschten Erfolg verspricht und daß man weder einer Flotationsanlage noch einer Trockenaufbereitung bedarf, um den gestellten Anforderungen an die Waschergebnisse gerecht zu werden.

Wäre jedoch bei sonst gleichen Verhältnissen Kesselkohle nur für die Erzeugung von 685 t Dampf täglich erforderlich, so würde auch das Vorentwässerungsverfahren ohne Flotation der Lettenschlämme nicht mehr ausreichen. Der Fall kann in Wirklichkeit dann eintreten, wenn der Schachtanlage Überschußgas, Koksgrus oder andere minderwertige Brennstoffe zur Verfügung stehen.

Die Zahlentafel 6 (Fall 1) läßt erkennen, daß bei Aufbereitung der Lettenschlämme durch Flotation immer noch für die Erzeugung von 220 t Dampf zu-

Zahlentafel 6. Waschergebnisse nach dem Vorentschlammungsverfahren.

Grobkohle . . .	44,3 Gew.-% = 133 t/h = 1860 t/Tag mit 20,60 % Asche
Feinkohle . . .	55,7 „ = 167 „ = 2340 „ „ 14,75 % „
Rohkohle . . .	100,0 Gew.-% = 300 t/h = 4200 t/Tag mit 17,42 % Asche
Gefordert: 6% Asche, 10% Wasser, 685 t Dampf je Tag.	

Fall	Waschverfahren	Gewaschene Feinkohle			Kesselkohle		Verdampfungs-ziffer	Dampf-erzeugung t	Bemer-kungen
		trocken t	Asche %	Wasser %	feucht t	Asche + Wasser %			
1	Vorentwässerung mit Flotation	2190	6	10,3	238	47,8	3,8	905	220 t Dampf zuviel
2	Vorentschlammung mit Staubabzug	2230	6	9,5	208	51,3	3,3	685	
3	Vorentschlammung ohne Staubabzug	2260	6	12,4	117	51,6	3,3	385	300 t Dampf zu wenig

viel Kesselkohle anfallen würde und daher täglich etwa 53 t Kesselkohle mit 47,8 % Asche + Wasser auf die Halde gestürzt werden müßten. Somit bleibt zur Senkung des Anfalls an Mittelprodukten nur noch das Vorentschlammungsverfahren übrig.

Im Falle 2 wurden vor dem Waschen durch Windsichter etwa 17 % Staub trocken abgezogen und der Rest des Kornes 0–0,7 mm zusammen mit den Wäscheschlammungen flотиert, gefiltert und der gewaschenen Feinkohle wieder zugesetzt. Das Ausbringen an gewaschener Feinkohle mit 6 % Asche erhöhte sich um 40 t. Der Wassergehalt sank unter 10 %. Mit der anfallenden Kesselkohle können täglich die gewünschten 685 t Dampf erzeugt werden.

Der Bergeschlamm aus der Flotation hat einen Aschengehalt von 61,5 % und ist so grobkörnig, daß er sich im Schlammteich leicht absetzt und später ohne

jede Schwierigkeit ausgeschachtet und in die Grube befördert werden kann, um dort als Versatz zu dienen.

Die Flotation des gesamten Kornes 0–0,7 mm (Fall 3) ist zwecklos; zwar erhöht sich das Ausbringen bei 6 % Asche gegenüber dem Fall 1 um täglich 70 t Feinkohle, aber der Wassergehalt steigt auf 12,4 %. In der Feinkohlenwäsche fällt praktisch kein Mittelprodukt mehr an, und aus dem Mittelprodukt der Grobwäsche können nur noch 385 t Dampf erzeugt werden, so daß man wieder Feinkohle der Kesselkohle zusetzen muß.

Die Zahlentafel 7 zeigt die Ergebnisse eines Waschversuches mit einer Rohfeinkohle, deren Aschengehalt erheblich höher ist. Beim Schwemmverfahren (Fall 1) ist hier der Überschuß an Kesselkohle außerordentlich hoch. Man müßte täglich etwa

Zahlentafel 7. Waschergebnisse einer Rohfeinkohle mit höherem Aschengehalt.

Grobkohle . . .	48 Gew.-% = 144 t/h = 2000 t/Tag mit 16,15 % Asche
Feinkohle . . .	52 „ = 156 „ = 2200 „ „ 16,30 % „
Rohkohle . . .	100 Gew.-% = 300 t/h = 4200 t/Tag mit 16,21 % Asche
Gefordert: 6% Asche, 10% Wasser, 1650 t Dampf je Tag.	

Fall	Waschverfahren	Gewaschene Feinkohle			Kesselkohle		Verdampfungs-ziffer	Dampf-erzeugung t	Bemer-kungen
		trocken t	Asche %	Wasser %	feucht t	Asche + Wasser %			
1	Schwemmverfahren	1710	6	11,4	650	39,75	4,90	3200	1550 t Dampf zuviel
2	Vorentwässerungsverfahren	1840	6	10,2	545	49,50	3,60	1960	310 t Dampf zuviel
3	Vorentwässerungsverfahren, Flotation des gesamten Lettenschlammes	1960 – 85 1875	6 6	11,1 11,1	290 + 94 384	53,70 16,50	3,00 8,30	870 + 780 1650	Zusatz von Feinkohle zur Kesselkohle
4	Vorentwässerungsverfahren, teilweise Flotation des Lettenschlammes	1872	6	10,3	508	52,30	3,25	1650	

315 t Kesselkohle auf die Halde nehmen, wenn es nicht gelingt, den Staub, den man der Feinkohle nicht zusetzen kann, ganz oder teilweise zu verkaufen. Der Wassergehalt in der Feinkohle würde etwa 11,4 % erreichen.

Mit dem Vorentwässerungsverfahren (Fall 2) würden täglich 130 t Feinkohle mehr ausgebracht werden, und zwar bei einem Aschengehalt von 6 % und einem Wassergehalt von 10,2 %; es wäre aber immer noch eine Überschuß an Kesselkohle von rd. 85 t/Tag mit 49,6 % Asche + Wasser vorhanden.

Die Flotation der gesamten Lettenschlämme von den Schlammsieben (Fall 3) ist nicht erforderlich, denn sie ergäbe zwar ein Mehrausbringen an Reinkohle, dem aber wieder ein Fehlbetrag an Kesselkohle gegenüberstände. Zur Ergänzung der fehlenden 780 t Dampf müßte man 85 t Feinkohle verfeuern, so daß das tatsächliche Ausbringen an verkaufsfähiger Feinkohle 1875 t betrüge. Der Wassergehalt in der gewaschenen Feinkohle würde aber auf 11 % ansteigen. Wird nur ein Teil der Lettenschlämme flотиert (Fall 4), so ergibt sich ein Ausbringen in gleicher

Höhe, aber mit dem gewünschten Aschen- und Wassergehalt und bei einer Dampferzeugung von 1650 t täglich.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß man bei der aschenreicheren Kohle auch mit dem Vorentwässerungsverfahren die gewünschten Wäscheerzeugnisse noch nicht zu gewinnen vermag. Zwecklos wäre es, an den Einrichtungen einer bestehenden Schwemmwäsche Verbesserungen treffen zu wollen. Hier liegt der unbedingte Zwang vor, das Schwemmverfahren völlig zu verlassen und eine kleine Flotation zur Ergänzung des Vorentwässerungsverfahrens vorzuschlagen.

Einfluß des Waschverfahrens und der Beschaffenheit der Kesselkohle auf die Gestaltung des Kesselhauses.

In den erörterten Beispielen weisen die anfallenden Kesselkohlen einen verhältnismäßig hohen Aschen- + Wassergehalt auf, der durch Zusatz von aschenärmerem Koksgrus nur in gewissen Grenzen verbessert werden kann.

Die vorstehenden Betrachtungen haben natürlich nur dann Gültigkeit, wenn das vorhandene Kesselhaus für Brennstoffe mit so hohem Aschen- und Wassergehalt geeignet ist; andernfalls ändert sich das ganze Bild. Kann man beispielsweise im Kesselhaus, um den Dampf zu halten, nur Kohlen mit 40% Asche + Wasser verfeuern, und steht kein Koksgrus zur Verfügung, so muß verkaufsfähige Kohle zugesetzt werden, z. B. gewaschene Feinkohle. Die Zahlentafel 8 zeigt, daß im Falle 1 zur Erzeugung von 1650 t Dampf mit Brennstoffen von durchschnittlich 40% Asche + Wasser täglich 100 t Feinkohle, trocken gerechnet, und 227 t feuchte Kesselkohle verfeuert werden müssen. Dies würde aber bedeuten, daß man 274 t feuchte Kesselkohle auf Halde stürzen muß und sich der Erlös an Feinkohle um rd. 300 000 \mathcal{M} jährlich verringert.

An Stelle der Feinkohle könnte man auch Staub aus der Feinkohle der Kesselkohle zusetzen. Die Untersuchung (Fall 2) ergibt, daß sich dann die Feinkohle im Aschengehalt zwar auf 5,2% verbessert, daß aber der Wassergehalt auf 11,1% steigt. Der

Zahlentafel 8. Beziehungen zwischen Waschverfahren und Kesselhaus.

Grobkohle . . .	48 Gew.-% =	144 t/h =	2000 t/Tag mit	16,15 % Asche
Feinkohle . . .	52 „ =	156 „ =	2200 „ „	16,30 % „
Rohkohle . . .	100 Gew.-% =	300 t/h =	4200 t/Tag mit	16,21 % Asche

Gefordert: 6% Asche, 10% Wasser. 1650 t Dampf je Tag; die Kesselkohle darf höchstens 40% Asche + Wasser haben.

Fall	Waschverfahren	Gewaschene Feinkohle			Kesselkohle		Verdampfungs-ziffer	Dampf-erzeugung t	Bemerkungen
		trocken t	Asche %	Wasser %	feucht t	Asche + Wasser %			
1	Vorentwässerungsverfahren, teilweise Flotation des Lettenschlammes	1872	6,0	10,3	227	52,3	3,2	715	Verlust durch täglichen Zusatz von 100 t Feinkohle = 300 000 \mathcal{M} /Jahr
		- 100	6,0	10,3	+ 112	15,7	8,3	+ 935	
		1772			339	40,0	4,9	1650	
				Überschuß:	274	52,3	—	—	
2	Vorentwässerungsverfahren, teilweise Flotation, aber mit Zusatz von Staub zur Kesselkohle	1820	5,2	11,1	308	37,1	5,4	1660	Verlust von 52 t Feinkohle je Tag = 156 000 \mathcal{M} /Jahr
					Überschuß:	140	57,0	—	
3	Vorentwässerungsverfahren, teilweise Flotation des Lettenschlammes	1872	6,0	10,3	508	52,3	3,2	1650	Kesselkohle mit höherem Aschen- + Wassergehalt zum Vergleich

Verlust an Feinkohle wird 52 t/Tag betragen, entsprechend 156 000 \mathcal{M} jährlich; dann müßten täglich 140 t Kesselkohle mit 57% Asche + Wasser auf die Halde gestürzt werden oder mit den Bergen als Versatz in die Grube gehen.

Gibt man an die Stelle des Staubes Schichten in die Kesselkohle, die man durch schärferes Waschen auf der Setzmaschine erhält, so wird sich der Wassergehalt günstiger stellen, der Verlust an gewaschener Feinkohle aber noch zunehmen.

Die Kesselhausanlage muß sich demnach, ebenso wie die Wäsche, nach der Förderkohle und den Verkaufsverhältnissen richten. Nicht der Wirkungsgrad des Kesselhauses ist maßgebend, sondern die Notwendigkeit, den Dampf mit den anfallenden minderwertigen und daher nicht verkäuflichen Brennstoffen zu erzeugen und verkaufsfähige Kohle nur dann zu verfeuern, wenn minderwertige nicht mehr zur Verfügung steht. Dabei darf natürlich auch keine praktisch verwendbare Kesselkohle ungenutzt bleiben.

Wäsche und Kesselhaus sind wirtschaftlich und technisch aneinander gekettet, und eine Wäscheunter-

suchung bedingt auch stets die Festlegung der Verhältnisse im Kesselhaus. Die Lösung der Aufgabe wird sich erheblich leichter gestalten, wenn man eine größere Anzahl von Schachtanlagen zu gemeinsamer Krafterzeugung zusammenfassen kann. Diese würde dann je nach dem Anfall an Kesselkohlen auf die einzelnen Schachtanlagen verteilt werden können, so daß es möglich ist, sich von den Aufbereitungsverfahren und der Güte der geförderten Kohle weitgehend unabhängig zu machen.

Keiner besondern Hervorhebung bedürfen die großen volkswirtschaftlichen Vorteile, die sich ergeben würden, wenn in den bestehenden Kesselhäusern und mit den vorhandenen minderwertigen oder nicht absetzbaren Kohlen die gesamte Kraft- und Lichtversorgung des Ruhrbezirks vom Steinkohlenbergbau übernommen werden könnte.

Zusammenfassung.

An Hand von Waschversuchen und Waschkurven werden nach den verschiedenen Aufbereitungsverfahren für eine Feinkohle das Ausbringen an

Kokskohle mit einem bestimmten Aschengehalt sowie Ausbringen und Aschengehalt der Kesselkohle ermittelt. Eine Schaulinie gestattet, für jeden Aschengehalt + Wassergehalt die Verdampfungsziffer abzulesen. Aus der Zusammensetzung der Feinkohle und der Kesselkohle läßt sich für jeden Fall der wahrscheinliche Wassergehalt errechnen. Auf Grund dieser

Unterlagen wird die Dampfmenge bestimmt, die man mit der jeweils anfallenden Kesselkohle zu erzeugen vermag, und das für die örtlichen Verhältnisse geeignete Waschverfahren gewählt. Zu fordern ist, daß sich nicht nur die Wäsche, sondern auch das Kesselhaus der geförderten Kohle, dem Selbstverbrauch und den Absatzverhältnissen anpaßt.

Kolbenhaspel und Zahnradmotor-Haspel im Grubenbetrieb.

Von Dipl.-Ing. J. Maercks, Lehrer an der Bergschule Bochum.

Wenn man die Entwicklung des Maschineneinsatzes im Betriebe untertage verfolgt, so erkennt man, daß der Zahnradmotor bestimmte Arbeitsgebiete unbestritten beherrscht. Sein Anwendungsbereich liegt dort, wo ausschließlich oder in der Hauptsache Raum- und Gewichtsfragen entscheiden, wo also nur Motoren mit hohen Drehzahlen noch bei kleinen Abmessungen und Gewichten eine genügende Leistungsfähigkeit aufweisen. So ist er z. B. im Abbau der gegebene Antriebsmotor für Schräg- und Kerbmaschinen, und in der Förderung herrscht er vor beim Antrieb von Streb- und Streckenbändern sowie von ortsveränderlichen Haspeln, sogenannten Schlepperhaspeln. Man

hohen Förderleistungen, den Kolbenhaspel wieder vorzieht und auf den Zahnradmotor verzichtet.

Die grundsätzlichen Eigenschaften beider Maschinenarten lassen sich nur durch eingehende Versuche klarstellen, worüber nachstehend berichtet wird. Zur Untersuchung standen: 1. ein Zwillingskolbenhaspel, 150 mm Zylinderdurchmesser, 200 mm Hub, einfache Übersetzung zwischen Kurbel- und Trommelwelle 1: 5,71, Trommeldurchmesser 600 mm (Abb. 1); 2. ein Schlepperhaspel von 7,5 PS, normale Drehzahl des Stirnradmotors 2000/min, doppelte Übersetzung zwischen Läufer- und Trommelwelle 1: 33,6, Trommeldurchmesser 200 mm (Abb. 2).

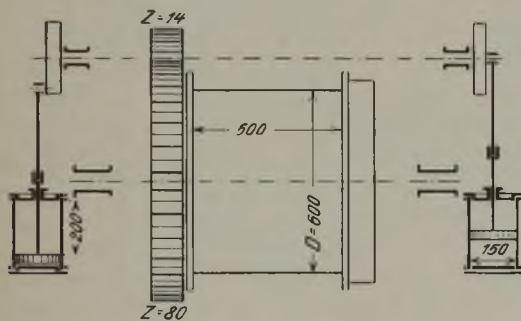


Abb. 1. Kolbenhaspel.

muß sich jedoch hüten, daraus die Folgerung zu ziehen, daß der Zahnradmotor grundsätzlich der Kolbenmaschine überlegen und daher berufen sei, sie allgemein zu ersetzen. Diese auch im Schrifttum vertretene Ansicht¹ ist z. B. schon unzutreffend, wenn es sich um ortsfeste Haspelanlagen in der Streckenförderung handelt, noch mehr aber bei Blindschachtförderungen. Die Praxis liefert den Beweis hierfür, indem sie heute, namentlich an Betriebspunkten mit

Versuche am Kolbenhaspel.

Bestimmung der Drehmomente im Anfahren.

Maschinen, die mit Lasten anzufahren haben, müssen die Lastmassen beim Anfahren beschleunigen; man fordert daher von ihnen, daß sie ein starkes Anfahrtdrehmoment entwickeln. Bei der Kolbenmaschine erreicht man dies, indem man die Steuerung auf größte Füllung stellt und diese so lange beibehält, bis die Last ihre normale Fördergeschwindigkeit erreicht hat. Alsdann stellt man die Füllung zurück, bis die Maschinenleistung dem Fahrwiderstand angepaßt ist und die Last weiterhin mit stetiger Seilgeschwindigkeit gezogen wird.

Das Drehmoment an der Trommel bestimmt man durch Abbremsen der Trommel, wobei die Haspelbremse durch einen Bremszaum ersetzt wird. Um das Anfahrtdrehmoment zu messen, zieht man die Bremsbacken so fest an, daß die Trommel keine Bewegung ausführt, aber den Bremszaum auf die Brückenwaage drückt. Hat z. B. der Bremszaum den Hebelarm $l = 224$ cm und der gemessene Druck auf die Brückenwaage die Größe $P = 140$ kg, so ist das Trommeldrehmoment

$$M = P \cdot l = 140 \cdot 224 = 31\,400 \text{ cmkg.}$$

Bei dieser Messung hat die eine Kurbel unter 90° , die andere in der Totpunktlage gestanden; nur die unter 90° stehende Kurbel hat also das Drehmoment erzeugt.

Das Kolbenkraft-Drehmoment ist durch Indizieren der Zylinder bestimmt worden. Aus dem Indikatorgramm ergab sich die Druckluftspannung vor dem Kolben der unter 90° stehenden Maschinen-

kurbel zu $p_i = 4$ atü. Die Kolbenfläche ist $F = \frac{\pi}{4} \cdot 15^2 = 176 \text{ cm}^2$, die Kolbenkraft daher $K = F \cdot p_i = 176 \cdot 4 = 704 \text{ kg}$. Diese Kraft dreht mit dem Kurbelradius $r = 10$ cm als Hebelarm und erzeugt an der Kurbelwelle das Drehmoment

$$M = K \cdot r = 704 \cdot 10 = 7040 \text{ cmkg.}$$

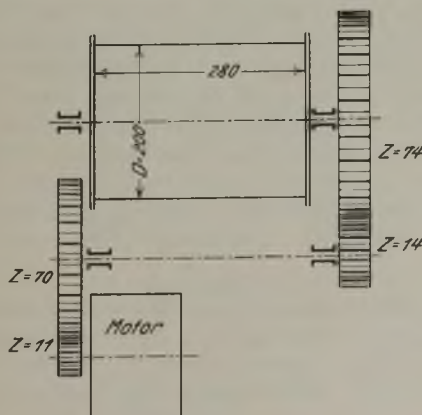


Abb. 2. Zahnradmotor-Haspel.

¹ Sauer mann: Die Überlegenheit der Zahnradmotoren im Grubenbetrieb gegenüber den Kolbenmotoren, Glückauf 69 (1933) S. 820.

Dieses Drehmoment vergrößert sich durch die Übersetzung vom Schnellen ins Langsame 1:5,71 an der Trommelwelle auf das 5,71 fache. Somit ist theoretisch das Trommeldrehmoment

$$M_o = 5,71 \cdot 7040 = 40\,200 \text{ cmkg.}$$

Das an der Trommel praktisch gemessene Drehmoment war aber nur $M = 31\,400 \text{ cmkg}$, so daß bei der Kraftumsetzung vom Kolben nach der Trommel Kraft verlorengegangen ist, und zwar durch mechanische Reibungswiderstände. Daraus ergibt sich der mechanische Wirkungsgrad des Haspels für diese Kurbelstellung zu

$$\eta = \frac{M}{M_o} = \frac{31\,400}{40\,200} = 0,78.$$

Diese Untersuchung ist für eine volle Umdrehung einer Kurbel in 17 Stellungen bei $p = 4 \text{ atü}$ Eintrittsspannung durchgeführt worden. Die Kurbel wurde jeweilig um ein Viertel von 90° weitergedreht und dann wurde gemessen. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1.

Kurbelstellung	Trommeldrehmoment		Mechanischer Wirkungsgrad $\eta = \frac{M}{M_o}$
	M_o cmkg	M cmkg	
Hingang:			
0	40 200	31 400	0,781
1	52 750	38 800	0,736
2	29 000	26 800	0,924
3	24 500	22 400	0,915
4	40 800	30 000	0,735
5	51 500	36 000	0,700
6	25 200	18 600	0,739
7	19 100	15 400	0,806
8	37 400	31 400	0,840
Rückgang:			
9	49 400	37 000	0,748
10	34 000	23 800	0,700
11	35 300	24 600	0,697
12	38 600	25 300	0,656
13	51 300	38 000	0,741
14	37 500	26 300	0,701
15	36 700	25 500	0,695
16	40 200	31 400	0,781
Mittelwerte	37 800	28 400	0,750

In Abb. 3 ist das Wachsen und Fallen der Drehmomente schaubildlich dargestellt. Die obere Kurve zeigt das von der Zylinderleistung errechnete theoretische Trommeldrehmoment, die untere das durch den Bremsversuch ermittelte wirkliche Drehmoment. Bei einer Umdrehung ergeben sich vier Höchstwerte und vier Kleinstwerte. Die Höchstwerte liegen nicht bei dem Kurbelwinkel 90° , sondern darüber hinaus dort, wo sich die folgende Kurbel um etwa 23° aus der Totpunktlage heraus bewegt hat und sich an der Drehmomentbildung schon ausreichend beteiligt. Der kleinste Wert entsteht in dem Augenblick, in dem die folgende Kurbel kurz vor der Totpunktlage steht und durch Voreinströmung schon Gegendruck erhält, während die vorangehende Kurbel noch vor 90° steht.

Die mechanischen Wirkungsgrade bei den verschiedenen Kurbelstellungen weichen nicht unerheblich voneinander ab. Dies kann seine Ursache schon in der Bearbeitung haben, der zufolge das Triebwerk an einer Stelle schwerer geht als an der andern; aber

auch die verschiedenen Neigungen der Schubstangen beeinflussen die Reibungsbildung. Im ganzen gesehen, ist der mittlere Wert des mechanischen Wirkungsgrades von 75 % bei der verhältnismäßig rohen Bearbeitung der billig ausgeführten Haspel nicht als schlecht zu bezeichnen.

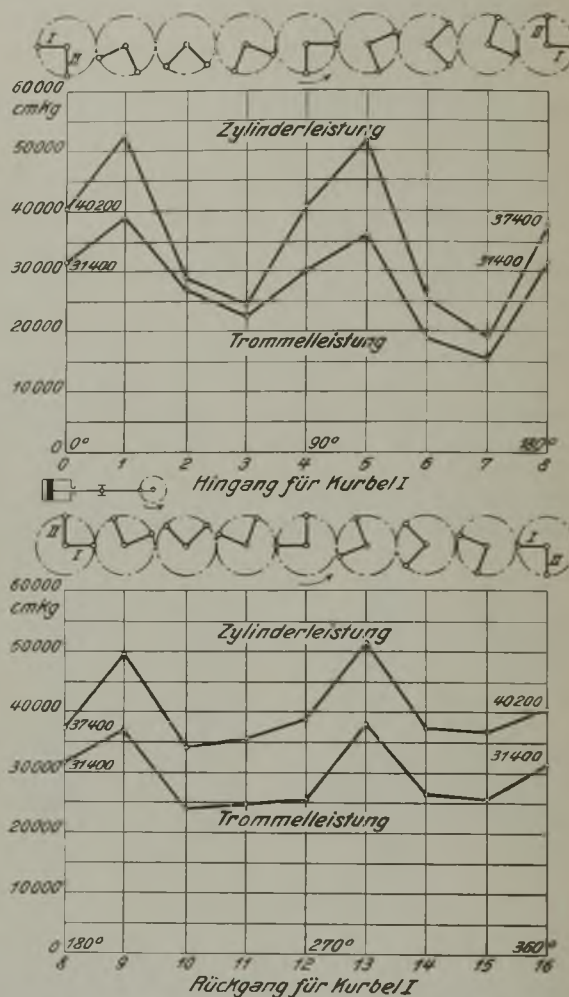


Abb. 3. Anfahrtdrehmomente für verschiedene Kurbelstellungen.

Bestimmung der Trommelleistungen oder der Seil-Pferdestärken.

Die Trommelleistung ist durch Abbremsen mit dem Bremszaum bestimmt und die Einstellung der Füllungen durch Indizieren überwacht worden. Hierbei wurde der Haspel mit dem stetigen Eintrittsdruck $p = 4 \text{ atü}$ gefahren und die Leistungsänderung durch Füllungsveränderung vorgenommen. Diese Versuche fanden mit verschiedenen Drehzahlen statt, so daß der Leistungsbereich der Maschine in Abhängigkeit sowohl von der Füllung als auch von der Drehzahl vorliegt. Die Hauptwerte enthält die Zahlentafel 2. Da das Einhalten bestimmter Drehzahlen wegen

Zahlentafel 2.

Drehzahlen	Seilgeschwindigkeit m/s	Trommelleistungen bei Füllung von					
		40 % PS	50 % PS	60 % PS	70 % PS	80 % PS	
125	21,9	0,678	4,4	5,6	6,7	7,5	8,2
192	33,7	1,083	6,8	8,7	10,2	11,4	12,4
266	46,5	1,500	9,4	12,2	14,2	15,9	17,4

Anderung der Reibungsverhältnisse an der Bremse schwierig war, mußte man sich mit dem Festhalten in der Nähe liegender Werte begnügen und auf die gewollte Drehzahl umrechnen.

In Abb. 4 sind die Werte aufgetragen, und zwar auf der Waagrechten die Drehzahlen und als Ordinaten die PS-Leistungen. Die Leistungen für denselben Füllungsgrad liegen auf ansteigenden Geraden. Man sieht, daß sich der Arbeitsbereich eines Kolbenhaspels dank seiner Regelbarkeit durch Füllungsverstellung bei stetig bleibender Eintrittsspannung innerhalb sehr weiter Grenzen erstreckt. In dieser Eigenschaft wird der Kolbenhaspel von keiner andern Motorbauart übertroffen, so daß er als Zugmaschine für stark veränderliche Zuglasten am Platze ist und dieses Arbeitsfeld auch weiterhin behaupten wird.

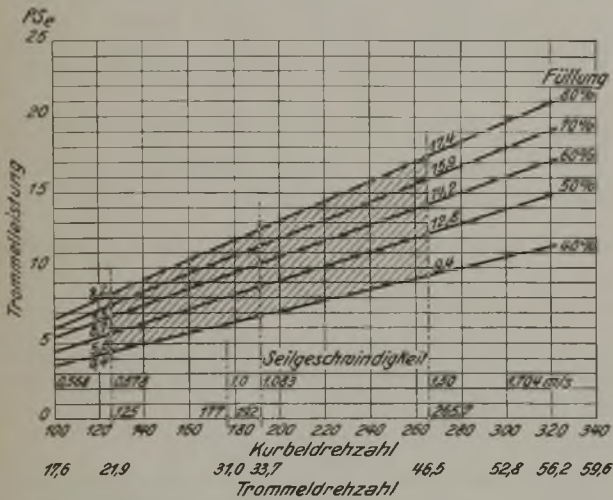


Abb. 4. Trommelleistungen bei verschiedenen Drehzahlen und bei verschiedenen Füllungen; p = 4 atü.

Bestimmung der Fahrdrehmomente.

Die Fahrdrehmomente bestimmen sich aus den Leistungsversuchen mittelbar nach der Gleichung $M = 71600 \frac{N_e}{n}$ cmkg, worin N_e die Trommelleistung in PS und n die Trommeldrehzahl je min bedeutet. Sie können unmittelbar aus den Drehmomenten der Bremszaumkräfte nach der Gleichung $M = P \cdot l$ cmkg errechnet werden. Die gemessenen Werte gehen aus der Zahlentafel 3 hervor.

Zahlentafel 3.

Füllung %	Bremszaumdruck P kg	Bremshebellänge l cm	M cmkg
80	119,0	224	26 700
70	109,0	224	24 400
60	97,4	224	21 800
50	82,6	224	18 500
40	64,8	224	14 500

Die Werte sind in Abb. 5 als Ordinaten zu den Trommeldrehzahlen aufgetragen; sie weisen für den ganzen Fahrbereich, ob mit 0,50 m/s, mit 1,00 m/s oder mit 1,50 m/s gefahren wird, die gleiche Größe auf, so daß das Fahrdrehmoment nur eine Funktion der Füllungsgröße darstellt.

Das Anfahrtdrehmoment ist in Abb. 5 links von der Ordinatenachse als Säulenhöhe aufgetragen, und zwar in drei Größen: mit 37450 cmkg als Mittelwert

der vier Höchstwerte (Abb. 3), mit 21800 cmkg als Mittelwert der vier Kleinstwerte und mit 27400 cmkg als Durchschnittswert bei einer vollen Umdrehung der Maschinenkurbel.

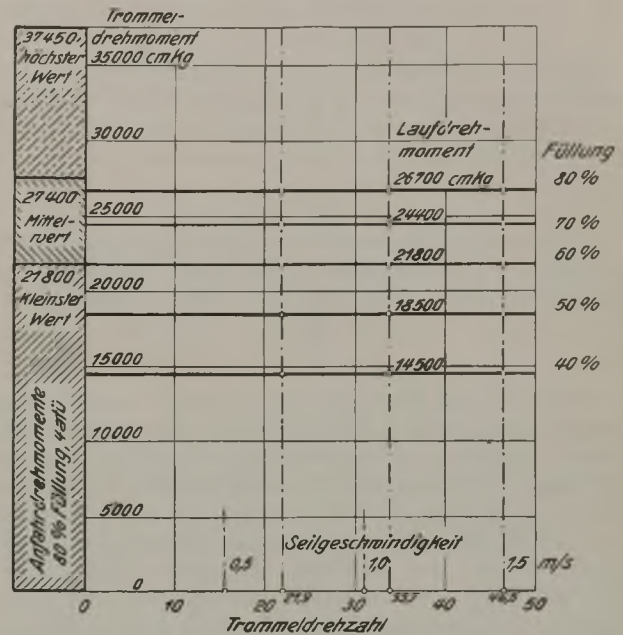


Abb. 5. Die Laufdrehmomente im Vergleich mit den Anfahrtdrehmomenten.

Je nach der Füllungsgröße, mit der die Maschine nach dem Anfahren im Beharrungszustand weiterarbeitet, ist das Anfahrtdrehmoment ein veränderliches Vielfaches des Fahrdrehmoments, so daß die Maschine desto schneller anfährt, je kleiner im Beharrungszustand die Füllung, d. h. je leichter die angehängte Last ist.

Zahlentafel 4.

Anfahrtdrehmoment cmkg	Verhältnis zwischen Anfahrtdrehmoment und Fahrdrehmoment bei einer Füllung von				
	80 %	70 %	60 %	50 %	40 %
Höchstwert 37 450	1,41 : 1	1,54 : 1	1,72 : 1	2,03 : 1	2,85 : 1
Durchschnittswert 27 400	1,03 : 1	1,12 : 1	1,26 : 1	1,48 : 1	1,89 : 1
Kleinstwert 21 800	—	—	1 : 1	1,18 : 1	1,50 : 1

Wie die Zahlentafel 4 zeigt, kann das Anfahrtdrehmoment auf das 2,85fache des Fahrdrehmoments anwachsen, wenn die Kurbeln günstig stehen. Diesen Zustand vermag der Maschinenführer in jedem Falle zu erreichen, indem er die Maschine »kontert«, d. h. entgegengesetzt der gewollten Fahrriichtung anspringen läßt und umsteuert. Bei der Aufstellung oder Beschaffung eines neuen Haspels sind die zu ziehenden Lasten bekannt. Sache des Betriebes ist es, die Haspelgröße so zu wählen, daß die normale Überlast mit 60–50 % Füllung bei der normalen Spannung von 4 atü gefahren werden kann. Alsdann steht zum Anfahren immer das 1,72- bis 2,03fache des Fahrdrehmomentes als höchstes Anfahrtdrehmoment zur Verfügung. Ebenso sind Grubenlokomotiven, die mit Preßluft-Kolbenmaschinen arbeiten, eingestellt. Sie fahren ihre normale Zuglast mit 50–60 % Füllung und haben dabei ein sehr hohes Anfahrtdrehmoment für die Beschleunigung der Zugmassen. Als weiteres

Beispiel seien die großen Dampffördermaschinen genannt, die bei normaler Überlast mit noch kleinern Füllungen (30-40%) arbeiten und daher die Fördermassen durch Anfahren mit Vollfüllung sehr schnell zu beschleunigen und kürzeste Zugzeiten zu erzielen vermögen. Im Eisenbahnwesen gilt das gleiche für die unerreicht leistungsfähigen Dampflokomotiven. Angesichts dieser Tatsachen kann auch für die Förderung im Bergbau nicht von einer Überalterung der Kolbenmaschine gesprochen werden.

Die Zugkräfte.

Die an der Trommel entwickelte Zugkraft läßt sich berechnen aus dem Fahrdrehmoment M und dem Hebelarm R der Zugkraft nach der Gleichung

$$Z = \frac{M}{R} \text{ kg.}$$

Hiernach ist die Zugkraft desto größer, je größer das Drehmoment und je kleiner der Trommelradius ist. Beide Größen sind veränderlich; M wächst mit der gegebenen Füllung und R mit den Seillagen, die sich übereinander legen. Am kleinsten ist der Hebelarm bei der ersten Seillage; er hat bei 600 mm Trommeldurchmesser und 16 mm Seildicke die Größe R = 30,8 cm. Als Fahrwiderstand eines Wagens werden 15 kg in Rechnung gestellt, wobei ein Wagen-gewicht von 1500 kg (600 kg Eigengewicht + 900 kg Nutzlast) angenommen ist. Dann ergeben sich für die erste Seillage bei p = 4 atü die aus der Zahlentafel 5 ersichtlichen Zugkräfte und Wagenzahlen.

Zahlentafel 5.

Füllung %	40	50	60	70	80
Zugkraft kg	470	600	710	790	865
Wagenzahl	31	40	47	53	58
Fahrgeschwindigkeit	beliebig bis 1,7 m/s				

Die Fahrgeschwindigkeit 1,7 m/s entspricht der Maschinendrehzahl 300, die man praktisch nicht gern überschreiten wird. Die Zugkraftverminderung infolge des Umstandes, daß bei großen Streckenlängen mehrere Seillagen übereinander liegen, kann durch größere Füllungsgebung ausgeglichen werden, so daß nur bei Fahrten mit größter Füllung eine Verminderung der Wagenzahl eintritt. Bei 490 mm Trommelbreite kann mit 4 Seillagen schon eine Förderlänge von 240 m überwunden werden. Der Hebelarm ist bei der vierten Seillage R = 33,2 cm, die Zugkraft bei der größten Füllung $Z = \frac{M}{R} = \frac{26700}{33,2} = 805$ kg, die Wagenzahl $\frac{805}{15} = 53$ anstatt 58, während bei allen andern

Füllungen dieselben Wagenzahlen auch bei mehreren Seillagen gezogen werden können, was einen besondern Vorzug der Kolbenmaschine bedeutet. Außerdem zeichnet sie sich dadurch aus, daß sie alle Lasten mit beliebigen Geschwindigkeiten zu ziehen vermag, bis die Grenzgeschwindigkeit des Haspels erreicht ist.

Luftverbrauch.

Der Luftverbrauch ist mit der Meßkessel-einrichtung des berggewerkschaftlichen Laboratoriums gemessen worden. Dabei hat sich gezeigt, daß der spezifische Luftverbrauch für die Bremsperdestunde praktisch unabhängig von der Drehzahl ist, wenn die Drehzahlen den gebräuchlichen Fahr-

geschwindigkeiten von 0,5-1,7 m/s bei der Streckenförderung entsprechen. Dagegen hängt der spezifische Luftverbrauch von der Füllungsgebung ab. Da in der Grube 4 atü zur Verfügung stehen und der Kolbenhaspel durch Füllungsänderung geregelt werden soll, sind die Versuche mit 4 atü und veränderlicher Füllung durchgeführt worden. Der spezifische Luftverbrauch für die Bremsperdestunde oder Seilperdestunde wies die in der Zahlentafel 6 verzeichneten Werte auf.

Zahlentafel 6.

Füllung %	40	50	60	70	80
Saugluftverbrauch für 1 PS _e h m ³	34,2	35,9	38,5	41,3	44,7

Diese Luftverbrauchszahlen lassen sich auf 1 Nutztkm der einfachen Fahrt umrechnen. So ist z. B. bei 80% Füllung die Zugkraft 865 kg, womit bei einer Seilgeschwindigkeit von 1,5 m/s in 1 min eine Arbeit von 865 · 1,5 · 60 = 77850 mkg geleistet wird, das sind $\frac{77850}{270000} = 0,288$ PS_eh. Für diese Fahrt werden 0,288 · 44,7 = 12,9 m³ Saugluft verbraucht. Da die genannte Zugkraft 58 Wagen mit je 0,9 t Nutzlast 1,5 · 60 = 90 m weit zieht, werden $\frac{58 \cdot 0,9 \cdot 90}{1000} = 4,7$ Nutzt-km geleistet, d. h. der Luftverbrauch beträgt $\frac{12,9}{4,7} = 2,75$ m³ je Nutzt-km. Dieselbe Rechnung ist für alle Füllungsgrade durchgeführt worden. Über das Ergebnis unterrichtet die Zahlentafel 7.

Zahlentafel 7.

Füllung %	40	50	60	70	80
Saugluftverbrauch . m ³ /Nutz-tkm	2,14	2,22	2,40	2,52	2,75

Man würde also praktisch nicht mehr als 3 m³ Saugluft für 1 Nutzt-km in gerader Fahrt verbrauchen.

Versuche am Zahnradmotor-Haspel.

Untersuchung bei 4 atü Eintrittsspannung.

In gleicher Weise wie beim Kolbenhaspel ist durch Abbremsen das Trommeldrehmoment beim Anfahren und im Lauf für den ganzen Drehzahlbereich gemessen worden. Zur Feststellung der mechanischen Reibungsverhältnisse der Übersetzungsgetriebe wurde der Zahnradmotor aber auch an der Läuferwelle abgebremst. Beim Anfahren betragen z. B. die Drehmomente an der Trommelwelle M₁ = 10000 cmkg, an der Läuferwelle M₂ = 352 cmkg. Durch das Übersetzungsverhältnis 33,6:1 vom Schnellen ins Langsame vergrößert sich das Drehmoment der Läuferwelle nach der Trommelwelle hin auf den theoretischen Wert M₂ = 33,6 · 352 = 11820 cmkg. Dieser Wert ist größer als der praktisch gemessene, d. h. in der Übersetzung ist Kraft verlorengegangen, so daß der mechanische Wirkungsgrad zwischen Läuferwelle und Trommel sich errechnet zu

$$\eta = \frac{10000}{11820} = 0,85.$$

Dieselbe Rechnung kann man für den Drehzahlbereich des Motors durchführen, wobei sich die in der Zahlentafel 8 verzeichneten Werte ergeben.

Die Werte sind in Abb. 6 als Ordinaten zu den Motordrehzahlen aufgetragen. Die obere Schaulinie,

die Wirkungsgradkurve, zeigt einen gleichmäßigen Verlauf; sie steigt an bis auf den Höchstwert 0,91 und sinkt dann wieder ab. Als Mittelwert errechnet sich $\eta = 0,87$, so daß die Reibungsverluste geringer als beim Kolbenhaspel sind, was ja schon durch die Wahl von Kugellagern und die Anwendung gut bearbeiteter Getrieberäder bedingt ist.

Zahlentafel 8.

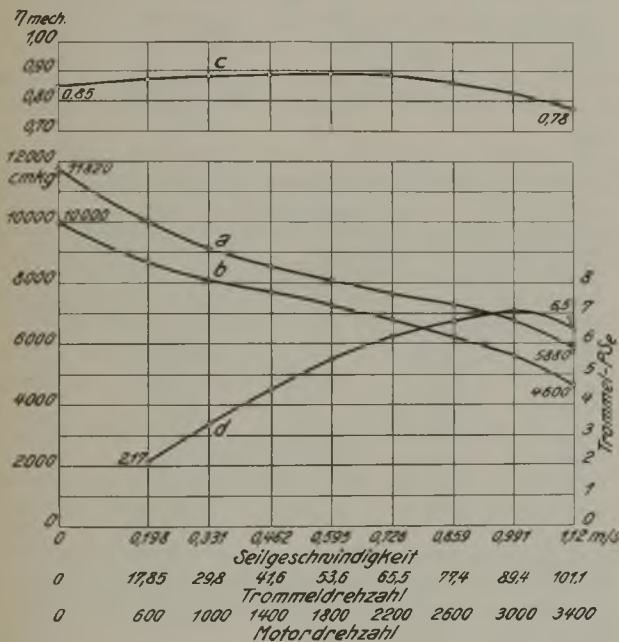
Motor n/min	M ₁ cmkg	M ₂ cmkg	$\eta_{\text{mech.}}$ $\frac{M_1}{M_2}$	Anfahrmoment Fahrmoment	Trommel PS _e
0	10 000	11 820	0,85	—	—
600	8 700	10 000	0,87	1,15 : 1	2,17
1000	8 050	9 150	0,88	1,24 : 1	3,36
1400	7 700	8 580	0,90	1,30 : 1	4,47
1800	7 320	8 100	0,91	1,37 : 1	5,48
2200	6 800	7 660	0,89	1,47 : 1	6,22
2600	6 240	7 300	0,86	1,60 : 1	6,73
3000	5 670	6 820	0,83	1,76 : 1	7,10

und 2200 liegt, gefahren, so ist das Anfahr Drehmoment das 1,30- bis 1,47fache des Fahrdrehmoments. Diese Zahlen erreichen die des Kolbenmotors noch lange nicht, so daß von einer Überlegenheit des Zahnradmotors beim Anfahren überhaupt nicht gesprochen werden kann.

Die Zugkräfte an der Trommel werden bei einem Trommeldurchmesser von 200 mm und einer Seilstärke von 12 mm aus den Drehmomentgrößen errechnet. Da diese mit Zunahme der Drehzahlen sinken, werden auch die Zugkräfte desto kleiner, je mehr die Drehzahlen steigen; aber dafür nehmen die Fahrgeschwindigkeiten zu, so daß die in der Fahrminute geleisteten Nutz-tkm mit wachsender Motorleistung ebenfalls größer werden, bis der Motor wieder in seiner Leistung zurückgeht. Es ergeben sich die Werte der Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9.

Motor- dreh- zahl n	Zugkraft kg	Seil- geschwindig- keit m/s	Zahl der Wagen von je 0,9 t Nutzlast	Nutz-tkm je min
600	820	0,198	54	0,580
1000	760	0,331	50	0,892
1400	726	0,462	48	1,195
1800	691	0,595	46	1,480
2200	641	0,726	43	1,680
2600	588	0,859	39	1,810
3000	535	0,991	35	1,870
3400	434	1,120	29	1,750



a Trommeldrehmoment, errechnet; b Trommeldrehmoment, gemessen; c mechanischer Wirkungsgrad; d Trommelleistung in PS. $p = 4 \text{ atü}$.

Abb. 6. Zahnradmotor-Haspel, Darstellung der Versuchswerte.

Die untere Kurve veranschaulicht die Trommelleistungen. Sie steigt anfangs geradlinig an, erreicht bei der Motordrehzahl $n = 3000$ ihren Höchstwert 7,5 PS_e und fällt dann bei weiterer Drehzahlsteigerung stark ab, so daß der mechanische Wirkungsgrad auf 78% sinkt. Man wird also besser die Drehzahl 3000 nicht überschreiten.

Wie die Drehmoment-Kurven zeigen, hat auch der Zahnradmotor beim Anfahren ein größeres Drehmoment als im Lauf, ein Beweis dafür, daß bei Steigerung der Drehzahl die Druckluft nicht mehr ungedrosselt nachströmen kann. Daher wird das Drehmomentverhältnis desto größer, je höher die Drehzahl ansteigt, d. h. je kleiner die Last ist, die man von der Trommel ziehen läßt. Wird der Motor in seinem besten Arbeitsbereich, der, nach der Wirkungsgradkurve beurteilt, zwischen den Drehzahlen 1400

Die Trommellänge dieser Schlepperhaspel ist sehr gering; bei der untersuchten Maschine betrug sie nur 280 mm. Dies hat den Nachteil, daß sich bei größeren Streckenlängen Seillage auf Seillage wickeln muß. So liegt z. B. bei der Überwindung von 100 m Streckenlänge bereits die 6. Seillage auf, so daß sich der Hebelarm der Last von $R = 10,6 \text{ cm}$ auf $R = 13,6 \text{ cm}$ vergrößert. Dadurch wächst das Lastdrehmoment, und um dieses zu überwinden, muß sich der Motor auf eine kleinere Drehzahl einstellen. War z. B. bei der normalen Drehzahl 2200 die Wagenzahl 43, die mit 0,726 m Geschwindigkeit je s gezogen wurde, so wird bei dem Zugwiderstand 641 kg das Lastdrehmoment bei der 6. Seillage bereits $641 \cdot 13,6 = 8700 \text{ cmkg}$.

Dieses Drehmoment hat der Motor nach Abb. 6 gerade noch bei der Drehzahl $n = 600$, entsprechend der Seilgeschwindigkeit 0,198 m/s, d. h. dieselbe Wagenzahl wird nach dem Ende der Strecke hin immer schleicher gezogen, wodurch sich lange Förderzeiten und geringe Förderleistungen ergeben, da der Motor bei der geringen Drehzahl in seiner PS-Leistung außerordentlich abfällt. Zur Erzielung guter Förderleistungen wird es sich also empfehlen, mit kleinen Wagenzahlen und großen Geschwindigkeiten zu fahren. Diese Schwierigkeiten bieten sich bei Kolbenhaspeln nicht, wie vorstehend schon erläutert worden ist.

Der Luftverbrauch ist ein Maßstab für die Wirtschaftlichkeit der Maschine. Meistens geben die Hersteller nur den spezifischen Luftverbrauch für die an der Läuferwelle gemessene PSh an. Entscheidend ist natürlich die Luftverbrauchszahl für die an der Trommel gemessene PSh, die höher liegt. Festgestellt wurden die in der Zahlentafel 10 und in Abb. 7 wiedergegebenen Werte.

Zahlentafel 10.

Motor-drehzahl n	Leistung		Saugluftverbrauch	
	Läufer PS	Trommel PS	m ³ /h	m ³ /PSh (Trommel)
600	2,49	2,17	255	117,2
1000	3,82	3,36	292	87,0
1400	4,97	4,47	332	74,2
1800	6,02	5,48	371	67,7
2200	7,00	6,22	410	66,0 ¹
2600	7,82	6,73	448	66,6
3000	8,56	7,10	488	68,6
3400	8,34	6,50	502	77,2

¹ In dem genannten Aufsatz von Sauer mann wird an einem gleichen Grubenhaspel ein Luftverbrauch von 47 m³/PSh an der Läuferwelle angegeben, das ist bei η = 0,85 ein Luftverbrauch von 55,3 m³/PSh an der Trommel.

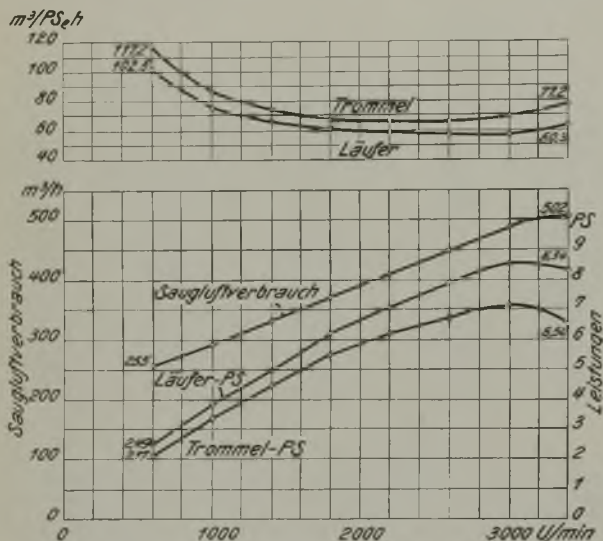


Abb. 7. Zahnradmotor-Haspel, Leistungs- und Luftverbrauchswerte.

Der günstigste spezifische Luftverbrauch liegt also im Drehbereich n = 1800 – 2600 und bleibt innerhalb dieser Grenzen praktisch konstant. Im Bereich der kleinen Drehzahlen steigern die trotz höchstwertiger Herstellung auftretenden Undichtigkeitsverluste und im höchsten Drehbereich die ungünstigen Strömungsverhältnisse den spezifischen Luftbereich erheblich.

Mit diesen Luftverbrauchswerten sind in der Zahlentafel 11 die Luftverbrauchszahlen für 1 Nutztkm in einfacher Fahrt errechnet.

Zahlentafel 11.

Motor-drehzahl n	Nutz-tkm je min	Saugluftverbrauch	
		m ³ /min	m ³ /Nutz-tkm
600	0,580	4,25	7,32
1000	0,892	4,87	5,46
1400	1,195	5,53	4,64
1800	1,480	6,20	4,18
2200	1,680	6,84	4,07
2600	1,810	7,47	4,12
3000	1,870	8,13	4,35
3400	1,750	8,38	4,78

Beim Kolbenhaspel bewegten sich die Luftverbrauchswerte für 1 Nutztkm von 2,14 bis 2,75 m³, während bei diesem Haspel die günstigsten Werte zwischen 4,07 und 4,18 m³, also beträchtlich höher liegen. Der Unterschied ist so erheblich, daß auch die verschieden großen Maschinenstärken der beiden

Haspel ihn nicht auszugleichen vermögen. So ergab z. B. die Untersuchung eines 10-PS-Stirnradmotors in seinem günstigsten Drehbereich einen Luftverbrauch von 47 m³/PSh an der Läuferwelle, das ist bei einem mechanischen Wirkungsgrad der Getriebe von 0,87 an der Trommel ein spezifischer Luftverbrauch von 54 m³/PSh gegenüber 66 m³/PSh der vorliegenden Maschine, mithin nur 18 % weniger. Jedenfalls dürfte feststehen, daß die Kolbenmaschine als Fördermaschine in keinem Fall unterlegen, sondern daß sie überlegen ist.

Untersuchungen bei 2 atü und 6 atü Eintrittsspannung.

Der Zahnradmotor gestattet nicht, wie der Kolbenhaspel, die Leistung durch Füllungsänderung zu regeln. Eine Regelung ist hier nur durch Drosselung der einströmenden Druckluft möglich. Daher baut man die Motoren meist so, daß ihre Leistung bei 4 atü schon etwas höher liegt, als normal verlangt wird, damit sich der Motor noch überlasten läßt. Als Grenzwerte dieser Regelldrücke werden 2 und 6 atü angenommen, wofür die in den Zahlentafeln 12 und 13 zusammengestellten Versuchswerte gewonnen worden sind.

Zahlentafel 12. Versuchswerte bei 2 atü Eintrittsspannung.

Motor-drehzahl n	Leistung		Saugluftverbrauch	
	Läufer PS	Trommel PS	m ³ /h	m ³ /PSh (Trommel)
600	1,25	1,11	125	112,5
1000	2,00	1,78	160	90,0
1400	2,60	2,34	195	83,4
1800	3,15	2,83	225	79,5
2200	3,60	3,27	255	78,0
2600	3,92	3,57	290	81,0
3000	4,05	3,68	325	88,4
3400	4,05	3,56	355	100,0

Der günstigste spezifische Luftverbrauch liegt bei der Drehzahl 2200; im Drehzahlbereich 1800 – 2600 ist er praktisch gleich. Die Grenzgebiete haben erheblich höhere Luftverbrauchszahlen.

Zahlentafel 13. Versuchswerte bei 6 atü Eintrittsspannung.

Motor-drehzahl n	Leistung		Saugluftverbrauch	
	Läufer PS	Trommel PS	m ³ /h	m ³ /PSh (Trommel)
600	3,85	3,24	300	92,6
1000	5,80	4,93	365	74,1
1400	7,70	6,78	430	63,4
1800	9,30	8,18	495	60,6
2200	10,90	9,38	560	59,6
2600	12,20	10,00	630	63,0
3000	12,70	9,90	690	69,7
3400	12,00	8,90	760	85,5

Auch bei 6 atü Eintrittsspannung liegt der günstigste spezifische Luftverbrauch bei der Drehzahl 2200.

Über den Regelbereich des Haspels unterrichtet Abb. 8. Dargestellt sind die PS-Leistungskurven und die Drehmomentkurven für die niedrigste Spannung von 2 atü und für die höchste Spannung von 6 atü. Die beiden Leistungskurven schließen das geschraffte Arbeitsfeld ein, das mit dem Motor gefahren werden kann. So läßt sich z. B. bei der günstigsten Motor-drehzahl n = 2200 die Trommelleistung von 3,27 PS

auf 9,38 PS erhöhen, wenn man den Eintrittsdruck durch allmähliche Fortnahme der Drosselung von 2 auf 6 atü steigert. Ein zweites Arbeitsfeld schließen die beiden zugehörigen Drehmomentkurven ein, nach

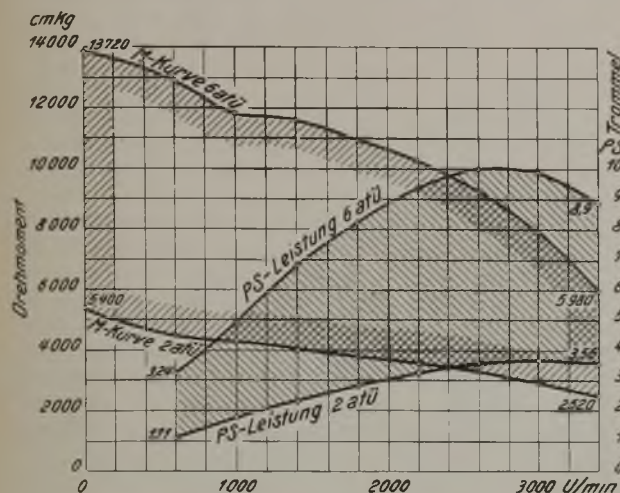


Abb. 8. Regelbereich des Zahnradmotor-Haspels.

denen die Grenzwerte der angehängten Lasten und daraus die geleisteten Nutz-tkm bestimmt werden können. Eine Drehzahlsteigerung über $n = 3000$ hinaus ist unwirtschaftlich, weil dann die Motorleistungen bei vermehrtem Luftverbrauch sinken. Eine Übersicht über die kleinsten und größten Förderleistungen geben die Zahlentafeln 14 und 15. Bei der günstigsten Drehzahl $n = 2200$ ergeben sich die in der Zahlentafel 16 genannten Luftverbrauchswerte.

Zahlentafel 14. Kleinste Förderleistungen bei $p = 2$ atü.

Motor-drehzahl n	Wagenzahl, je 0,9 t Nutzlast	Nutz-tkm je min	Saugluftverbrauch	
			m ³ /min	m ³ /Nutz-tkm
600	28	0,299	2,10	7,03
1000	27	0,482	2,67	5,54
1400	25	0,622	3,25	5,22
1800	23	0,738	3,75	5,09
2200	22	0,863	4,25	4,92
2600	20	0,928	4,83	5,20
3000	18	0,962	5,42	5,62
3400	16	0,970	5,92	6,10

Zahlentafel 15. Größte Förderleistungen bei $p = 6$ atü.

Motor-drehzahl n	Wagenzahl, je 0,9 t Nutzlast	Nutz-tkm je min	Saugluftverbrauch	
			m ³ /min	m ³ /Nutz-tkm
600	81	0,866	5,00	5,75
1000	74	1,320	6,10	4,61
1400	73	1,820	7,16	3,93
1800	69	2,210	8,25	3,73
2200	64	2,510	9,34	3,72
2600	58	2,680	10,50	3,92
3000	50	2,670	11,50	4,29
3400	26	1,570	12,65	8,05

Zahlentafel 16.

Eintrittsspannung atü	2	4	6
Luftverbrauch . . . m ³ /Nutz-tkm	4,92	4,07	3,72

Der Kolbenhaspel hat dagegen bei 4 atü und einer größten Füllung von 80% nur einen Luftverbrauch von 2,75 m³ für 1 Nutz-tkm. Selbst wenn die neuern Zahnradmotorhaspel durch verbesserte Motorherstellung auf kleinere Luftverbrauchswerte kommen, vermögen sie den günstigen Verbrauchswert des Kolbenhaspels nicht zu unterschreiten, so daß dieser nach wie vor auch in der Streckenförderung eine wettbewerbsfähige Maschine bleiben wird. Müssen die Streckenhaspel dagegen ortsveränderlich sein, so wird der kleine und leichte Zahnradmotorhaspel immer den Vorzug verdienen, weil dann nicht die Wirtschaftlichkeit, sondern die leichte Bauart entscheidet.

Zusammenfassung.

Gegenüber der vielfach vertretenen Ansicht, daß die Kolbenmaschine veraltet sei, wird durch Vergleichsversuche nachgewiesen, daß die Kolbenmaschine als Fördermaschine auch in der Streckenförderung immer noch als eine der wirtschaftlichsten Maschinen zu bewerten ist. Sie wird hinsichtlich der Größe des Anfahr Drehmomentes, der guten Regelbarkeit und des geringen Luftverbrauchs von den Zahnradmotor-Haspeln nicht erreicht, so daß in allen Fällen, wo nicht besondere Erfordernisse kleine und möglichst bewegliche Maschinensätze bedingen, die Verwendung von Kolbenmaschinen durchaus zu empfehlen ist.

U M S C H A U.

Wirtschaftlichkeit von Kreiselpumpe und Kolbenpumpe.

Von Dipl.-Ing. W. Wiehage, Bochum-Langendreer.

Der lange Zeit sehr lebhafte Wettbewerb zwischen Kreiselpumpe und Kolbenpumpe kann heute als abgeschlossen gelten. Beide Pumpenarten haben ihre verhältnismäßig eng umrissenen Anwendungsgebiete. Der Kreiselpumpe ist es gelungen, die Kolbenpumpe weitgehend zu verdrängen, jedoch kann deren Einsatz unter besondern Umständen, wie bei kleinen Fördermengen in Verbindung mit großen Förderhöhen, hin und wieder zweckmäßig sein.

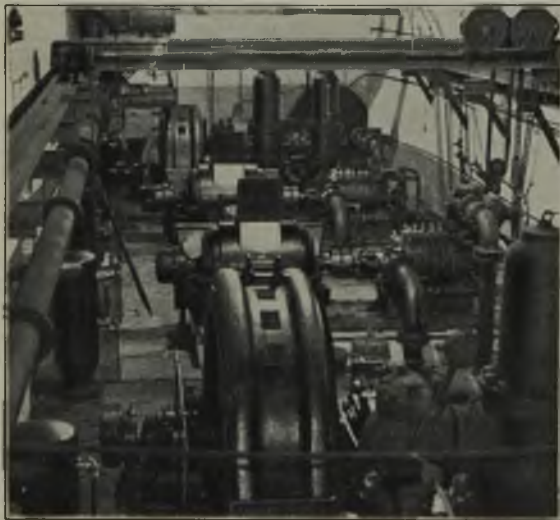
Wenn auch über Erfahrungen auf diesem Gebiete im Schrifttum vielfach berichtet worden ist, so erschien es doch als angebracht, die Wasserhaltung einer Ruhrzeche erneut einer strengen Wirtschaftlichkeitsprüfung zu unter-

werfen. Die Untersuchung war insofern sehr lehrreich, als sich dort neben neuzeitlichen Kreiselpumpen die ersten und ältesten Vertreter elektrischer Wasserhaltungsmaschinen in Form von zwei Riedler-Expreskolbenpumpen erhalten hatten, die bereits um die Jahrhundertwende zur Aufstellung gelangt waren. Außer den mit einem Drehstrommotor von 415 kW unmittelbar gekuppelten Riedler-Pumpen, die bei einer Widerstandshöhe von 430 m und bei 140 U/min 5 m³/min leisten sollten, umfaßt die Anlage zwei ebenfalls mit Drehstrommotoren (600 kW) unmittelbar gekuppelte Kreiselpumpen für 5 m³/min bei 1480 U/min und 450 m Widerstandshöhe. In der nachstehenden Abbildung sieht man vorn und hinten je eine Kolbenpumpe und in der Mitte die beiden Kreiselpumpen.

Die Anlage wurde nach den Regeln für Leistungsversuche des Vereines deutscher Ingenieure untersucht.

Die Wassermengenmessung erfolgte mit einem Staurand, dessen Berechnung und Bauart den »Regeln für die Durchflußmessung mit genormten Düsen und Blenden« (DIN 1952) entsprachen, während die Messungen der aufgewandten elektrischen Leistung, wofür Eichgeräte zur Verfügung standen, mit Zweiwattmessern unter gleichzeitiger Ablesung von Voltmeter und Amperemeter vorgenommen wurden. Nach Feststellung der Leistungsaufnahme und des Wirkungsgrades konnte man auf Grund der Jahresdurchschnittszahlen für Instandhaltung, Wartung, Ersatzteile, Schmiermittel usw. die Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit der einen oder andern Pumpenart beurteilen. Obwohl die Kreiselpumpen seit längerer Zeit nur alle 4 Wochen einige Stunden liefen und die Kolbenpumpen immer besonders gut gepflegt wurden, konnte festgestellt werden, daß die reinen Betriebskosten der Kreiselpumpen trotz eines Wirkungsgrades von höchstens 73,5%¹ zum mindesten nicht höher waren als die der Kolbenpumpen, deren Wirkungsgrade sich bis zu 90% ergaben.

Durch die Untersuchung sind nur die laufenden Betriebskosten erfaßt worden. Die Gesamtkosten setzen sich bekanntlich zusammen aus 1. den Kosten für die Antriebskraft, 2. den Zinsen und Tilgungsbeträgen des Anlagekapitals (feste Betriebskosten), 3. den Aufwendungen für Bedienung, Schmiermittel und Instandhaltung, 4. dem Verlust infolge von Förderausfällen durch Betriebsstörungen.



Blick in die Wasserhaltungsanlage.

Da es sich bei den Kolbenpumpen um längst abgeschriebene Anlagen handelt, konnten bei einer vergleichenden Betrachtung die festen Betriebskosten (Punkt 2) nicht einbezogen werden; ebenso blieb Punkt 4 unberücksichtigt, weil man die Grenzen derartiger Verluste sehr eng oder sehr weit ziehen kann. Demnach ergaben sich bei einem Strompreis von 1,7 Pf./kWh, bezogen auf 1 m³ gehobenen Wassers, nachstehende Ausgaben:

	Kolbenpumpe Pf./m ³	Kreiselpumpe Pf./m ³
Stromkosten	2,45	3,02
Arbeitslöhne	0,20	0,03
Betriebsstoffe usw.	0,47	0,04
	<u>3,12</u>	<u>3,09</u>

Die laufenden Betriebskosten sind also annähernd gleich.

Die geringe Inanspruchnahme bzw. die kurzen Betriebszeiten der Kreiselpumpen waren auf die irriige Auffassung der Betriebsbeamten zurückzuführen, die nur die Leistungsaufnahme der einzelnen Pumpen beobachteten, wobei die

¹ Der Wirkungsgrad ist bei derartigen Anlagen heute um etwa 5% höher.

Kolbenpumpen natürlich besser abschnitten. Nachdem aber die laufenden Betriebskosten, die sich bei den Kolbenpumpen erheblich höher stellten, ermittelt worden waren, ergab sich, daß die Kreiselpumpen trotz des größeren Kraftbedarfes mindestens ebenso wirtschaftlich arbeiteten. Dabei ließen sich ihre vielfachen Vorteile, die in dem lebenswichtigen Betrieb der Wasserhaltung eine maßgebende Rolle spielen, zahlenmäßig noch gar nicht erfassen. Dazu gehören z. B. die einfachere und betriebssichere Wartung, der ruhige Lauf, die Vermeidung von Stößen und Schwingungen in der Rohrleitung sowie der Fortfall von Maschinenbrüchen, die bei Kolbenpumpen infolge versehentlichen Schließens des Druckschiebers häufiger vorkommen. Weitere Vorzüge sind die geringen Abmessungen des schnell laufenden Drehstrommotors, der überdies meist einen bessern Wirkungsgrad hat als der langsam laufende Antriebsmotor der Kolbenpumpe, abgesehen davon, daß das Zwischenglied in Form des Kurbelbetriebes und dessen Kraftverbrauch bei der Kreiselpumpe ebenfalls fortfallen.

Bei Neuanlagen wird es an Hand einer Wirtschaftlichkeitsrechnung unter Zugrundelegung der erwähnten 4 Punkte der Betriebskostenzusammensetzung verhältnismäßig leicht sein, den trotz niedrigeren Wirkungsgrades wirtschaftlicheren Betrieb der Kreiselpumpen nachzuweisen.

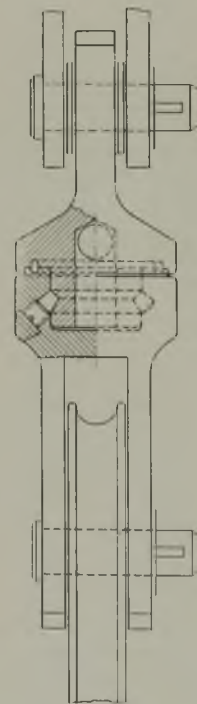
Kegelwirbel für Unterseilgehänge.

Von Dipl.-Ing. Dr. M. Zentgraf, Bochum.

Im Blindschachtförderbetrieb werden häufig abgelegte Rundseile als Unterseile verwendet. Sie müssen sich frei aufdrehen können, weil sie sonst leicht Klanken bilden. Zu diesem Zweck baut man in die Unterseilgehänge Wirbel ein, die leicht beweglich und daher gut geschmiert und staubfrei gekapselt sein sollen. Bei vorgeschriebener Tragfähigkeit ist ein möglichst geringes Gewicht erwünscht, damit keine unnötige Belastung des Förderseiles eintritt. Während

für Hauptschachtförderungen, bei denen größere Abmessungen und Kräfte vorliegen, gute Bauarten bekannt sind, besteht gerade für die einfachern Betriebsverhältnisse der Blindschachtförderungen das Bedürfnis nach Wirbeln, die auch bei größter Einfachheit unbedingt zuverlässig sind. Neuerdings findet auf einigen Zechen ein Kegelwirbel der Firma Heuer-Hammer in Grüne (Westf.) Verwendung, der diesem Bedürfnis Rechnung trägt und sich besonders durch einfache Bauart und geringes Gewicht auszeichnet. Der Wirbel wird auch bei Ankerketten verwendet. Er hat sich im Förderbetriebe bewährt und soll daher kurz beschrieben werden.

Wie die nebenstehende Abbildung zeigt, besteht der Wirbel aus 2 Hauptteilen, dem Zapfen- und dem Gehäuseteil, die gegenseitig zylindrisch ineinandergreifen. Im Zapfen und in der Bohrung des Gehäuses befinden sich dabei einander gegenüber angeordnete Mantelflächen von abgestumpften Kreis kegeln, welche die Laufflächen für die Kegelrollen bilden. Die ganze Anordnung stellt somit ein Kegelrollenlager dar, das zur Aufnahme axialer Kräfte dient. Die Kegelrollen werden, nachdem die beiden Teile ineinandergesteckt sind, durch eine Bohrung im



Kegelwirbel für Unterseilgehänge

Gehäuseteil eingeführt. Die Bohrung wird dann durch einen Gewindestopfen verschlossen und darüber mit Blei oder Weißmetall ausgegossen, wodurch der Stopfen gesichert ist. Die Schmierung des Wirbels erfolgt von dem Innern des im mittlern Teil als Fettkammer ausgebildeten Zapfens

aus. Eine Kugel soll durch ihr Gewicht das Fett in das Lager drücken. Gegebenenfalls kann an den Fettraum noch eine Staufferbüchse zum Nachfüllen von Fett und zum regelmäßigen Nachdrücken von außen angeschlossen werden. Der Ober- und der Unterteil greifen am Rande labyrinthartig ineinander und sind außerdem durch einen

besondern Lederring abgedichtet. Hierdurch wird in wirksamer Weise dem Eindringen von Staub, Schmutz und Schachtwasser begegnet. Wie aus der Abbildung hervorgeht, läßt sich der Wirbel so ausbilden, daß eine unmittelbare Verbindung von Kausche und Förderkorb ohne weitere Zwischenglieder möglich ist.

WIRTSCHAFTLICHES.

Brennstoffbelieferung¹ der nordischen Länder im Januar 1935.

	Großbritannien		Deutschland		Polen ²		Zus.	
	Januar		Januar		Januar		Januar	
	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t
Schweden	143 076	196 401	146 752	108 741	226 785	171 565	516 613	476 707
Dänemark	373 861	397 869	79 852	78 796	69 405	27 103	523 118	503 768
Norwegen	142 803	152 668	13 490	12 565	21 585	49 135	177 878	214 368
Finnland	17 991	9 243	—	1 022	8 110	3 000	26 101	13 265
Lettland	—	—	3 239	27 482	660	—	3 899	27 482
Litauen	—	—	6 525	200	—	—	6 525	200
Estland	—	—	—	—	1 890	180	1 890	180
zus.	677 731	756 181	249 858	228 806	328 435	250 983	1 256 024	1 235 970
Anteil an der Gesamtein- fuhr der drei Länder %	53,96	61,18	19,89	18,51	26,15	20,31	100,00	100,00

¹ Steinkohle, Koks, Preßstein- und Preßbraunkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt. — ² Nur Steinkohle, da Ausfuhrzahlen nach Ländern für Koks und Preßkohle nicht vorliegen. 1934 hatte Polen nach der polnischen Außenhandelsstatistik 362627 t Koks und 8421 t Preßsteinkohle ausgeführt.

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im Januar 1935.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus				Gesamt- empfang		
	Eng- land	dem Ruhr- bezirk	Sach- sen	den Nieder- landen	Dtsch- Ober- schles- ien	Nieder- schles- ien	an- dern Be- zirken	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
									Roh- braunkohle	Preß- braunkohle	Roh- braunkohle			Preß- braunkohle
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1931	34 294	137 819	524	—	165 049	28 170	28	365 883	1126	193 720	425	2208	197 479	563 362
1932	18 854	143 226	539	2057	127 215	25 131	10	317 031	549	178 645	351	1571	181 116	498 147
1933	17 819	156 591	690	5251	132 644	29 939	264	343 198	282	183 114	31	1227	184 654	527 852
1934	19 507	161 355	473	2182	161 900	37 087	407	382 911	283	165 810	—	1355	167 448	550 360
1935: Jan.	16 798	173 256	1501	313	106 791	27 741	221	326 621	215	240 868	—	271	241 354	567 975
In % der Ge- samtmenge														
1935: Jan.	2,96	30,50	0,26	0,06	18,80	4,88	0,04	57,51	0,04	42,41	—	0,05	42,49	100
1934	3,54	29,32	0,08	0,40	29,42	6,74	0,07	69,57	0,05	30,13	—	0,25	30,43	100
1933	3,38	29,67	0,13	0,99	25,13	5,67	0,05	65,02	0,05	34,69	0,01	0,23	34,98	100
1932	3,78	28,75	0,11	0,41	25,54	5,04	—	63,64	0,11	35,86	0,07	0,32	36,36	100
1931	6,09	24,46	0,09	—	29,30	5,00	—	64,95	0,20	34,39	0,08	0,39	35,05	100
1930	10,45	22,79	0,09	—	30,08	5,46	0,01	68,89	0,16	30,44	0,10	0,42	31,11	100
1929	8,36	19,53	0,10	—	36,35	2,66	—	67,00	0,31	32,19	0,04	0,46	33,00	100
1913	24,63	7,90	0,34	—	29,50 ²	5,17	—	67,54	0,20	31,90	0,36	—	32,46	100

¹ Empfang abzüglich der abgesandten Mengen. — ² Einschl. Polnisch-Oberschlesien.

Deutschlands Außenhandel¹ in Kohle im März 1935².

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2204	191 884	582 223	5029	10 080	71 761
1929	658 578	2 230 757	36 463	887 773	1846	65 377	232 347	2424	12 148	161 661
1930	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1931	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4971	74 951	149 693	2414	7 030	162 710
1932	350 301	1 526 037	60 591	432 394	6556	75 596	121 537	727	5 760	126 773
1933	346 298	1 536 962	59 827	448 468	6589	67 985	131 805	230	6 486	108 302
1934	405 152	1 828 090	64 695	513 868	9131	60 303	148 073	116	7 289	102 841
1935: Januar	450 920	1 878 502	70 109	627 072	8812	60 406	146 304	45	7 848	105 150
Februar	384 477	1 776 190	66 900	533 660	9682	63 488	130 236	45	6 158	86 222
März	364 736	2 123 205	56 991	470 718	6829	49 309	158 617	50	5 551	60 824
Jan.-März	400 044	1 925 966	64 667	543 817	8441	57 734	145 052	47	6 519	84 065

¹ Solange das Saargebiet der deutschen Zollhoheit entzogen war (bis zum 17. Februar 1935), galt es für die deutsche Handelsstatistik als außerhalb des deutschen Wirtschaftsgebiets liegend. — ² Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

	März		Januar-März	
	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t
Einfuhr				
Steinkohle insges.	467 856	364 736	1 260 566	1 200 133
<i>davon aus:</i>				
<i>Großbritannien</i>	253 982	255 871	675 683	735 001
<i>Saargebiet</i>	96 551	—	286 838	137 527
<i>Niederlande</i>	73 818	66 997	174 145	199 371
Koks insges.	62 702	56 991	193 431	194 000
<i>davon aus:</i>				
<i>Großbritannien</i>	18 064	17 765	42 494	60 437
<i>Niederlande</i>	31 303	33 732	105 562	106 431
Preßsteinkohle insges.	8 535	6 829	32 491	25 323
Braunkohle insges.	178 113	158 617	454 653	435 157
<i>davon aus:</i>				
<i>Tschechoslowakei</i>	178 113	158 617	454 653	435 157
Preßbraunkohle insges.	6 950	5 551	23 758	19 557
<i>davon aus:</i>				
<i>Tschechoslowakei</i>	6 950	5 551	23 758	19 557
Ausfuhr				
Steinkohle insges.	1 733 218	2 123 205	5 172 037	5 777 897
<i>davon nach:</i>				
<i>Niederlande</i>	430 849	417 314	1 350 195	1 240 668
<i>Frankreich</i>	354 457	476 458	923 073	1 005 598
<i>Belgien</i>	281 524	265 855	917 057	779 636
<i>Italien</i>	340 309	591 553	953 090	1 598 633
<i>Tschechoslowakei</i>	59 601	74 861	190 615	221 895
<i>Irischer Freistaat</i>	46 664	—	147 396	62 006
<i>Österreich</i>	7 536	19 410	82 069	61 422
<i>Schweiz</i>	57 482	49 274	111 894	118 589
<i>Brasilien</i>	6 090	64 986	77 999	157 333
<i>skandinav. Länder</i>	46 291	47 245	123 232	116 948
Koks insges.	461 669	470 718	1 510 930	1 631 450
<i>davon nach:</i>				
<i>Luxemburg</i>	154 301	138 075	418 226	458 523
<i>Frankreich</i>	136 329	134 290	379 197	368 647
<i>Schweden</i>	50 509	62 282	251 447	218 651
<i>Niederlande</i>	30 970	20 852	98 411	71 468
<i>Schweiz</i>	13 989	12 414	59 971	67 489
<i>Dänemark</i>	15 578	22 588	65 674	115 480
<i>Italien</i>	25 072	21 734	90 872	72 554
<i>Tschechoslowakei</i>	9 395	11 344	38 531	37 413
<i>Norwegen</i>	2 798	6 327	20 102	17 492
Preßsteinkohle insges.	65 835	49 309	194 231	173 203
<i>davon nach:</i>				
<i>Niederlande</i>	31 138	22 135	72 621	62 239
<i>Frankreich</i>	4 532	3 694	20 902	11 550
<i>Schweiz</i>	3 351	4 559	10 111	9 865
Braunkohle insges.	125	50	470	140
<i>davon nach:</i>				
<i>Frankreich</i>	25 045	24 737	94 794	95 247
<i>Schweiz</i>	14 617	13 524	52 177	66 282
<i>Niederlande</i>	4 160	8 678	20 062	24 002
<i>skandinav. Länder</i>	345	1 633	25 172	7 693

Kohlengewinnung Österreichs im Januar 1935¹

Bezirk	Januar	
	1934 t	1935 t
Braunkohle		
Nieder-Österreich	21 083	18 659
Ober-Österreich	69 593	51 077
Steiermark	190 451	168 266
Kärnten	14 955	12 621
Tirol und Vorarlberg	3 622	3 897
Burgenland	29 417	7 450
<i>zus. Österreich</i>	329 121	261 970
Steinkohle		
Nieder-Österreich	22 462	23 348
<i>zus. Österreich</i>	22 462	23 348

¹ Montan. Rdsch. 1935, Nr. 6.Brennstoffaußenhandel der Tschechoslowakei nach Ländern im Januar 1935¹

	Januar		± 1935 gegen 1934 t
	1934 t	1935 t	
Steinkohle:			
Polen	30 241	33 968	+ 3 727
Deutschland	69 645	77 380	+ 7 735
Andere Länder	3 256	2 540	- 716
<i>zus.</i>	103 142	113 888	+ 10 746
Koks:			
Deutschland	14 723	13 770	- 953
Andere Länder	30	102	+ 72
<i>zus.</i>	14 753	13 872	- 881
Braunkohle:			
Ungarn	4 127	5 745	+ 1 618
Andere Länder	154	55	- 99
<i>zus.</i>	4 281	5 800	+ 1 519
Preßkohle	3 611	2 475	- 1 136
Steinkohle:			
<i>Ausfuhr</i>			
Österreich	98 210	84 732	- 13 478
Ungarn	16 350	2 175	- 14 175
Deutschland	10 583	11 465	+ 882
Jugoslawien	—	200	+ 200
Polen	126	102	- 24
<i>zus.</i>	125 269	98 674	- 26 595
Braunkohle:			
Deutschland	143 868	146 816	+ 2 948
Österreich	4 299	4 504	+ 205
Andere Länder	15	—	- 15
<i>zus.</i>	148 182	151 320	+ 3 138
Koks:			
Ungarn	9 956	3 365	- 6 591
Österreich	12 960	15 027	+ 2 067
Polen	1 682	3 012	+ 1 330
Deutschland	634	565	- 69
Rumänien	537	1 616	+ 1 079
Jugoslawien	355	593	+ 238
<i>zus.</i>	26 124	24 178	- 1 946
Preßkohle	8 779	8 258	- 521

¹ Bergbaul. Rdsch. Prag 1935, Nr. 10.Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern im Januar 1935¹

Herkunftsland	Januar	
	1934 t	1935 t
Steinkohle		
Tschechoslowakei	93 301	81 588
Polnisch-Oberschlesien	94 119	73 756
Deutschland	35 411	21 304
<i>davon Ruhrbezirk</i>	28 070	15 976
Dombrowa	15 558	15 633
Ungarn	1 666	1 815
Saargebiet	6 660	2 940
Übrige Länder	458	237
<i>zus.</i>	247 173	197 273
Koks		
Tschechoslowakei	12 786	14 702
Deutschland	9 887	10 068
<i>davon Ruhrbezirk</i>	5 299	5 175
Polnisch-Oberschlesien	5 851	3 953
Übrige Länder	856	803
<i>zus.</i>	29 380	29 526
Braunkohle		
Ungarn	8 335	6 983
Tschechoslowakei	3 712	4 334
Übrige Länder	1 490	797
<i>zus.</i>	13 537	12 114

¹ Montan. Rdsch. 1935, Nr. 5.

Gewinnung und Belegschaft im tschechoslowakischen Kohlenbergbau im Januar 1935¹.

	Januar		± 1935 gegen 1934
	1934	1935	
Steinkohle t	942 910	932 462	- 10 448
Braunkohle t	1 320 411	1 414 240	+ 93 829
Koks ² t	104 700	117 900	+ 13 200
Preßsteinkohle t	33 560	39 340	+ 5 780
Preßbraunkohle t	24 780	17 161	- 7 619
Bestände ³ an			
Steinkohle t	436 350	471 942	+ 35 592
Braunkohle t	714 796	623 802	- 90 994
Koks t	228 874	232 176	+ 3 302
Preßsteinkohle t	2 019	1 162	- 857
Preßbraunkohle t	9 452	7 897	- 1 555
Belegschaft ³			
Steinkohlenbergbau	43 851	42 403	- 1 448
Braunkohlenbergbau	28 538	28 355	- 183
Schichtleistung			
Steinkohle kg	1 196	1 215	+ 19
Braunkohle kg	2 312	2 396	+ 84

¹ Bergbaul. Rdsch. Prag 1935, Nr. 10. — ² Davon stellten die Koksanstalten der Eisenwerke Trinec und Witkowitz im Januar 1934 31 500 t und im Januar 1935 39 500 t Koks her. — ³ Ende des Monats.

Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im Januar 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Steinkohlen-gewinnung		Braun-kohlen-gewinnung	Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Gesamt-belegschaft
		t	t				
1931	25,3	4 167 562	86 243	377 098	416 929	285 979	
1932	25,4	3 855 519	82 613	277 157	453 553	260 890	
1933	25,3	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958	
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744	
1935: Jan.	26,0	4 049 136	84 756	350 745	469 699	230 644	

¹ Journ. Industr.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Januar 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Berg-männische Belegschaft
		insges. t	förder-tätlich t			
1931	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932 ²	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934	22,79	2 197 150	96 401	363 603	112 564	125 114
1935: Jan.	22,90	2 242 030	97 905	370 750	105 010	122 662

¹ Moniteur. — ² Bergarbeitersausstand im Juli und August.

Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im Januar 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Förder-tage	Kohlen-förderung ²		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Gesamt-belegschaft ³
		insges. t	förder-tätlich t			
1930	25,30	1 017 590	40 168	156 969	78 828	37 553
1931	25,10	1 075 116	42 826	163 474	100 760	38 188
1932	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933	22,95	1 047 830	45 660	159 328	91 879	34 357
1934	22,67	1 028 302	45 363	172 001	90 595	31 477
1935: Jan.	21,80	1 023 750	46 961	201 361	91 661	30 062

¹ Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — ² Einschl. Kohlschlamm. — ³ Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

Gewinnung und Belegschaft des polnischen Steinkohlenbergbaus im Januar 1935¹.

	Januar		± 1935 geg. 1934
	1934	1935	
Steinkohlenförderung			
insges. t	2 663 921	2 722 153	+ 58 232
arbeits-tätlich t	106 557	104 698	- 1 859
davon			
<i>Polnisch-Oberschlesien</i> t	1 939 032	1 971 044	+ 32 012
Kokserzeugung			
insges. t	114 658	126 087	+ 11 429
täglich t	3 699	4 067	+ 368
Preßkohlenherstellung			
insges. t	19 561	20 645	+ 1 084
arbeits-tätlich t	782	794	+ 12
Kohlenbestände ² t	1 707 740	1 685 193	- 22 547
Bergm. Belegschaft in Polnisch-Oberschlesien	48 521	46 906	- 1 615

¹ Oberschl. Wirtsch. 1935, Nr. 3. — ² Ende des Monats.

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Januar 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung			Stahlerzeugung		
	insges. t	davon		insges. t	davon	
		Thomas-eisen t	Gieß-eisen t		Thomas-stahl t	Mar-tin-stahl t
1931	171 092	168 971	2121	169 579	168 942	118 518
1932	163 244	162 794	450	162 972	162 522	— 450
1933	157 326	156 927	399	153 736	153 091	103 542
1934	162 938	162 569	369	161 032	159 917	528 587
1935: Jan.	169 041	168 455	586	165 986	165 064	369 553

¹ Stahl u. Eisen.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ist das Geschäft vollständig zum Stillstand gekommen. Während die Ausfuhr zurückging, nahmen die Bestände zu. In Pech liegt immer noch Überangebot bei nachlassenden Preisen vor. Kreosot war weiterhin fest; die Nachfrage reicht bis Ende des Jahres. Die Absatzlage in Solventnaphtha war gleichfalls günstig, Benzol und Rohnaphtha dagegen lagen schwach. Die Teererzeuger erhoffen von der beginnenden Straßenbauzeit eine Belebung des Marktes.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	26. April	3. Mai
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	1/2	1/3
Reinbenzol 1 „	1/6	1/7
Reintoluol 1 „	1/10	1/11
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 „		2/—
„ krist. 40% . . . 1 lb.	7 ¹ / ₄ — 7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₄
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1 1/4 1/2	1/5
Rohnaphtha 1 „		/11
Kreosot 1 „		4 ³ / ₄ — /5
Pech 1 l. t		37/6
Rohteer 1 „		27/6 — 30/—
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „		7 £ 5 s

Der Preis für schwefelsaures Ammoniak ist mit 7 £ 5 s für das Inland und 5 £ 17 s 6 d für die Ausfuhr unverändert geblieben.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt in der am 3. Mai 1935 endigenden Woche².

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche hatten die meisten Kohlenarten ein

¹ Nach Colliery Guardian and Iron and Coal Trades Review.

² Nach Colliery Guardian.

gutes Geschäft zu verzeichnen. Eine Ausnahme machte Gaskohle, die aber auch gegenüber den letzten Wochen eine Besserung aufweist; das Angebot ist aber immer noch groß. In Durham-Kokskohle ist der Absatz nach dem In- und Ausland besonders rege. So hat ein schwedischer Konzern einen Abschluß auf Lieferung von 30000 t zu laufenden Preisen getätigt. Lebhaftige Nachfrage besteht für Bunkerkohle besserer Sorten, woran die Kohlenstationen maßgebend beteiligt sind. Weniger zufriedenstellend war der Handel in gewöhnlicheren Sorten. Das beste Geschäft wickelt sich zurzeit in Kesselkohle ab. Sowohl Durham- wie Northumberland-Kesselkohle finden auf den heimischen Märkten und im Ausland flotten Absatz. Der Handel Northumberlands mit Südengland ist ziemlich umfangreich, er gründet sich zum guten Teil auf die Küstenverfrachtung. Der Eisenbahnversand ist gleichfalls gut, trotz der kürzlich erfolgten Erhöhung der Inlandpreise für Durhamkohle. Zu den laufenden Lieferungen an die skandinavischen Eisenbahnen sind weitere Aufträge hinzugekommen, so daß sich für Kesselkohle die Lage in den Sommermonaten günstig gestalten dürfte. Der Koks-

markt liegt fest, ohne besondere Merkmale. Die heimische Nachfrage in Hochofenkoks hat wesentlich zur Belegung beigetragen. Auch Gießereikoks findet flotten Absatz. Gaskoks zeigt eine Verknappung, doch ist im Zusammenhang mit dem zu erwartenden warmen Wetter ein geringes Nachlassen der Nachfrage zu bemerken. Die Kohlenpreise weisen gegenüber der Vorwoche keinerlei Veränderung auf.

2. Frachtenmarkt. In der allgemeinen Lage ist eine willkommene Besserung zu verzeichnen. Es besteht aber immer noch ein Überangebot an Schiffsraum. Das Tyne-Geschäft mit Westitalien lag besonders fest bei gut behaupteten Frachtsätzen. In allen Häfen herrscht bessere Nachfrage für Verfrachtungen nach den Kohleniederlagen. Einigermassen gut waren die Verschiffungen nach den baltischen Häfen. Das Küstengeschäft war unregelmäßig. Von besonderer Bedeutung sind für den Nordostbezirk die Küstenverfrachtungen von Blyth. Die im ganzen unverändert gebliebenen Frachtsätze neigen für die nächsten Wochen zur Festigung. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/2 s, für -Alexandrien 8/3 s, ferner für Tyne-Hamburg 3 s 4 1/2 d, -Rotterdam 4 s.

Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.

Monats-durchschnitt	Zahl der durchschnittlich angelegten Arbeiter	Durchschnittszahl der Fehlenden bzw. Ursache der Arbeitsversäumnis							insges.
		Krankheit	Entschädigter Urlaub	Feiern ¹	Arbeitsstreitigkeiten	Absatzmangel	Wagenmangel	Betriebl. Gründe	
1930	335 121	14 790	10 531	3026	—	32 283	—	385	61 015
1931	251 135	11 178	7 148	1709	357	31 157	—	249	51 798
1932	202 899	8 036	5 582	1107	5	32 155	—	221	47 106
1933	209 326	8 728	6 449	1268	—	30 950	33	238	47 666
1934: Januar	217 680	9 472	3 133	1340	—	20 228	—	258	34 431
April	221 593	7 496	7 245	1328	—	19 871	—	341	36 281
Juli	225 206	8 980	11 355	1546	—	22 362	—	321	44 564
Oktober	226 914	9 849	5 924	1583	—	14 929	16	267	32 568
November	227 665	9 542	3 622	1753	—	8 491	—	436	23 844
Dezember	228 655	10 401	3 475	2286	—	5 874	—	487	22 523
Ganzes Jahr	223 906	9 109	7 055	1615	7	19 132	—	290	37 208
1935: Januar	230 090	10 833	2 819	1557	—	14 689	—	514	30 412
Februar	231 177	10 853	2 422	1557	—	18 431	—	431	33 694

¹ Entschuldigt und unentschuldigt.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand			Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m		
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ² t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t		insges. t	
April 21.	Ostern	53 152	—	1 268	—	—	—	—	3,73		
22.		53 152	—	1 884	—	—	—	—	3,50		
23.		339 959	53 152	12 811	18 429	—	31 693	42 580	14 113	88 386	3,26
24.		314 443	57 112	11 723	17 961	—	28 594	38 100	13 474	80 168	3,05
25.		321 136	57 026	14 217	18 452	—	29 359	40 072	12 394	81 825	3,05
26.		311 880	56 731	13 271	18 211	—	31 426	43 371	14 192	88 989	3,30
27.		288 601	57 929	12 529	17 903	—	35 964	44 488	10 419	90 871	4,18
zus. arbeitstägl.	1 576 019 315 204	388 254 55 465	64 551 12 910	94 108 18 822	—	157 036 31 407	208 611 41 722	64 592 12 918	430 239 86 048	—	
April 28.	Sonntag	57 248	—	1 463	—	—	—	—	—	5,03	
29.	328 879	57 248	11 917	18 368	—	30 340	43 103	11 913	85 356	5,50	
30.	368 413	58 227	16 369	19 713	—	28 731	54 910	18 007	101 648	5,54	
Mai 1.	Feiertag	55 957	—	1 904	—	—	—	—	—	5,36	
2.	273 762	55 957	10 755	18 685	—	27 638	28 965	13 775	70 378	4,92	
3.	327 775	57 904	9 998	20 302	—	27 714	35 757	12 387	75 858	4,22	
4.	314 132	57 739	9 316	21 030	—	36 082	44 003	13 559	93 644	3,86	
zus. arbeitstägl.	1 612 961 322 592	400 280 57 183	58 355 11 671	101 465 20 293	—	150 505 30 101	206 738 41 348	69 641 13 928	426 884 85 377	—	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 25. April 1935.

1a. 1333869. Jacob Mayer, Maschinen- und Apparatebau, Duisburg-Hamborn. Schrägspaltabsiebrost zur Ausscheidung von Flachschieferstücken aus Nußkohlen. 20. 3. 35.

5b. 1333647. Friedrich Müller-Murer, Essen, und Karl Koch, Köln-Junkersdorf. Fördervorrichtung für den unterirdischen Abbaubetrieb. 14. 5. 34.

5d. 1333695. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Signaleinrichtung. 15. 3. 35.

35a. 1333583. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG., Bochum. Versteckvorrichtung für Fördertrömmeln. 22. 11. 34.

81e. 1333524. Firma Friedr. Wilh. Daum, Remscheid-Bliedinghausen. Gliederförderkette. 20. 2. 35.

81e. 1333875. Continental Gummi-Werke AG., Hannover-N. Transportband mit erhöhtem Rand. 26. 3. 35.

Patent-Anmeldungen,

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

1a, 4. K. 133695. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Setzmaschine für körniges Gut. 31. 3. 34.

1a, 21. K. 128329. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Abstreichertragleistenhalter für Scheibenwalzenklassierroste. 23. 12. 32.

1a, 22/01. C. 46465. Carlshütte AG. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Schwingsieb mit sattelförmigem Verteiler am Aufgabeeende. Zus. z. Pat. 602313. 25. 5. 32.

5b, 32. E. 45436. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Kerbschrammaschine mit Schlittenfahrwerk. 29. 3. 34.

5c, 9/10. St. 49826. Max Stern, Essen. Aus Rohren, besonders Alt- oder Ausschußrohren gewalzte oder gepreßte Verzugsisen für den Bergbau. 7. 9. 32.

5c, 9/10. V. 29030. Vereinigte Stahlwerke AG., Düsseldorf, und Max Schneider, Duisburg-Ruhrort. Streckenausbau mit eisernen Ausbaurahmen und Verschalung. Zus. z. Pat. 602485. 6. 1. 33.

5d, 14/10. B. 162775. Karl Forwick, Bochum. Versatzwurfschaukel. 18. 10. 33.

10a, 14. H. 140412. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.). Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Stampfkuchen. Zus. z. Pat. 609551. 18. 6. 34.

35a, 9/10. Sch. 99397. Theodor Schlotmann, Siegen (Westf.). Vorsperre für Aufschiebevorrichtungen. 5. 11. 32.

81e, 1. L. 82361. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Von einem Bagger beschickte Bandförderanlage. 29. 10. 32.

81e, 9. U. 11837. Dr. Kurt Uellner, Düsseldorf. Trommelbeläge für Transportbänder. 16. 7. 32.

81e, 22. G. 84925. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Post Lünen. Kratzband. 27. 2. 33.

81e, 22. M. 127039. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne. Mitnehmerförderer mit muldenförmiger Förderbahn. 29. 3. 34.

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.)

1c (6). 612368, vom 27. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 28. 3. 35. Humboldt-Deutzmotoren AG. in Köln-Kalk. *Schaumswimmmaschine*.

Die Maschine hat mehrere hintereinander angeordnete Zellen mit einem luftdurchlässigen Boden. Die Böden sämtlicher Zellen liegen in einer schrägen Ebene. In jeder Zelle ist eine zwangsläufig auf- und abwärts bewegte Prallplatte angeordnet, unter der in dem Zellenboden eine Lufteintrittsöffnung vorgesehen ist. In den die Zellen voneinander trennenden Wänden sind ferner am Boden der Zellen regelbare Durchtrittsöffnungen und etwa in halber Höhe nicht regelbare Durchtrittsöffnungen vorgesehen. Die obere Kante der Wände kann ferner in der Höhenlage verstellbar sein, so daß die Möglichkeit besteht, den in den Zellen hochsteigenden Schaum in die vorhergehende Zelle überzuführen.

5c (910). 612389, vom 4. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 4. 4. 35. Vereinigte Stahlwerke AG. in Düsseldorf. *Gelenkiger eiserner Grubenausbau in Kreis- oder Polygonanordnung*. Zus. z. Pat. 611316. Das Hauptpatent hat angefangen am 20. 3. 30.

Der Ausbau besteht aus Segmenten aus I-Eisen, zwischen denen Quetschkörper eingelegt sind. Die Stege der I-Eisen sind an einem Ende der Segmente verkürzt. Über die überstehenden Flanschen ist eine mit Aussparungen für die Flanschen versehene Platte geschoben, die sich auf den abgeschnittenen Steg legt. Die Enden der mit Schlitz für den Steg des benachbarten Segmentes versehenen Flanschen werden, nachdem der Quetschkörper zwischen die Flanschen geschoben ist, unter die Flanschen des benachbarten Segmentes geschoben. Von den Segmenten kann der Steg an beiden Enden verkürzt und das eine überstehende Flanschende mit einem Schlitz für den Steg des benachbarten Segmentes versehen werden, unter dessen einen Flansch das Flanschende geschoben wird. Das andere überstehende Flanschende wird bis auf Stegstärke fortgeschnitten und nach innen so umgebogen, daß es sich auf den Steg legt.

5d (1501). 612330, vom 20. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 28. 3. 35. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. in Oberhausen (Rhld.). *Wechselabsperrvorrichtung für Spülversatzrohrleitungen*.

Die Vorrichtung besteht aus einem in einem Gehäuse angeordneten Verschlusskörper, der quer zu den Mündungen der zum Fördern des Versatzgutes und zum Zuführen der Spülflüssigkeit dienenden Rohre verschiebbar ist. Der Verschlusskörper ist so an dem Schieber angeordnet, daß er bei den beiden Endstellungen des Schiebers eines der beiden Rohre verschließt. Der Körper kann an einem Schlitten angebracht sein, der mit Hilfe eines außerhalb des Gehäuses liegenden Handrades verschoben werden und mit einer Signalvorrichtung verbunden sein kann, die anzeigt, wenn der Verschlusskörper seine Endlagen erreicht. In dem Schlitten können Federn vorgesehen sein, die den Körper auf die Rohrmündungen drücken. Ferner können Schlitten und Verschlusskörper mit Abstreifern sowie das Gehäuse mit Anschlußstutzen für eine Spüleleitung versehen sein.

10a (14). 612242, vom 5. 9. 29. Erteilung bekanntgemacht am 28. 3. 35. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Einrichtung zum Pressen eines Kohlekuchens*.

Die Kohlen werden in einem fahrbaren stehenden Kasten zu Kuchen gepreßt, deren eine Längswand verschiebbar ist und durch mehrere über ihre Fläche verteilte hydraulische Zylinder gegen die andere Längswand bewegt wird. Mit der verschiebbaren Wand sind Steuervorrichtungen verbunden, die während des Verschiebens dieser Wand nach der feststehenden Preßwand zu bei bestimmten Stellen der verschiebbaren Wand den Zufluß des Druckwassers zu den Zylindern absperren und damit die Wand zum Stillstand bringen. Für den oberen und den unteren Teil der verschiebbaren Preßwand können besondere Gruppen von Zylindern vorgesehen werden, die es ermöglichen, die Wand ungleichmäßig zu verschieben. Für jede Zylindergruppe wird in diesem Fall an der Preßwand eine Stange mit verstellbaren Anschlägen vorgesehen, welche die Einlaß- und Auslaßventile der Zylinder steuert.

35a (22). 612381, vom 18. 12. 27. Erteilung bekanntgemacht am 4. 4. 35. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Steuer- oder Steuerbegrenzungseinrichtung*.

Die Einrichtung wird von der Welle des Fördermotors angetrieben und selbsttätig in Abhängigkeit von den Schwankungen des Förderhorizontes so eingestellt, daß die Förderung in einem einzigen ununterbrochenen Zuge erfolgt. Falls die beiden Endpunkte des Förderweges veränderlich sind, wird für jeden Endpunkt eine Steuer- oder Steuerbegrenzungseinrichtung vorgesehen. Die beiden Einrichtungen werden durch Differentialgetriebe mit der Welle des Fördermotors verbunden, so daß die Stellung der beiden Einrichtungen in bezug auf diese Welle unabhängig voneinander verändert werden kann. Bestehen die Steuer- oder Steuerbegrenzungseinrichtungen aus Kurvenscheiben, so werden die das Summieren der beiden Steuerbewegungen

bewirkenden Differentialgetriebe im Innern der Kurvenscheiben untergebracht. Mit der Steuer- oder Steuerbegrenzungseinrichtung kann eine Weganzeigevorrichtung verbunden werden, die in Abhängigkeit von dem Fördermotor angetrieben wird und an der Marken angebracht sein können, die in Abhängigkeit von der Änderung der Lage der Punkte des Förderhubes, an denen die Geschwindigkeitsbeeinflussung beginnt, verstellt werden und einen Vergleich mit dem tatsächlich zurückgelegten Weg gestatten.

81e (4). 612387, vom 13. 5. 32. Erteilung bekanntgemacht am 4. 4. 35. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. *Endloser Förderer für geneigte oder senkrechte Abwärtsförderung mit bei Überlastung wirkender Backsenkbremse für die obere Umföhrungstrommel.*

Die obere Umföhrungstrommel und die Trommel der Backenbremse des Förderers sind auf einer gemeinsamen federnd abgestützten Wippe gelagert, während die Backen der Bremse ortsfest angeordnet sind. Die Lager der untern Umföhrungstrommel des Förderers sind in senkrechten Föhrungen verschiebbar. Am untern Ende des Förderers ist eine Rutsche derart mit den Lagern der untern Umföhrungstrommel verbunden, daß sie deren Verschiebungen mitmacht. Falls der Förderer in Bunker fördert, wird am Auslauf der Rutsche eine Klappe angeordnet, die sich auf die feste Bunkerrutsche auflegt und das Fördergut auf diese Rutsche leitet.

81e (14). 612226, vom 8. 2. 33. Erteilung bekanntgemacht am 28. 3. 35. Fried. Krupp AG. in Essen. *Plattenbandföhrer.* Zus. z. Pat. 611451. Das Hauptpatent hat angefangen am 10. 12. 32.

Bei dem Förderer sind einzelne Platten auf Fahrgestellen befestigt, die mit zwei frei drehbaren Rollen auf einer Schiene und mit einer dritten frei drehbaren Rolle auf der andern Schiene eines mit Krümmungen versehenen zweischienigen Gleises aufruhcn. Um beim Übergang der Fahrgestelle aus einer Gleiskrümmung in den geradlinigen Teil der Schienen eine sichere seitliche Föhrung der Fahrgestelle zu erzielen, ist an den Enden der Gleiskrümmungen die Schiene, auf der die dritte Rolle läuft, nach der Bahn gekrümmt, die von dem Auflagerpunkt des

Laufkreises dieser Rolle beschrieben wird, wenn die beiden andern Rollen auf ihrer Schiene spielfrei geföhrtd sind.

81e (45). 612003, vom 2. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 21. 3. 35. J. Pohlig AG. in Köln-Zollstock. *Oberhalb des Fördergutstromes frei aufgehängte Vorrichtung zur Beeinflussung der Fördergeschwindigkeit des Fördergutes in einer Rinne, Rutsche o. dgl.*

Zur Beeinflussung der Fördergeschwindigkeit des Fördergutes dienen nebeneinander angeordnete, in ihrer Länge veränderliche Ketten, Seile o. dgl. Damit die Ketten o. dgl. während des Betriebes schnell dem jeweiligen Fördergut angepaßt werden können, wird die Länge sämtlicher die Hemmfläche für das Fördergut bildenden Ketten o. dgl. gleichzeitig gleichmäßig geändert.

81e (57). 612091, vom 25. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 21. 3. 35. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Ausziehbare Rutsche, bei welcher der ausziehbare Rutschenschuß mit dem zu seiner Föhrung dienenden Rutschenschuß durch Klemmung der aufeinanderliegenden Seitenränder mit Hilfe von Klemmbacken tragenden Winkelhebeln verbunden wird.*

Die freien Enden der beiden die Klemmbacken tragenden Winkelhebel sind durch eine Schraubenspindel mit Rechts- und Linksgewinde oder durch ein zweiteiliges Gestänge, dessen Teile achsial gegeneinander verschiebbar sind, so miteinander verbunden, daß durch Drehen der Schraubenspindel oder Verschieben der Gestängeteile in entgegengesetzter Richtung beide Winkelhebel und damit beide Klemmbacken gleichzeitig gleichmäßig verstellt werden können. Die Teile des Gestänges können ineinandergreifen und durch ein Druckmittel gegeneinander verschoben werden. Die beiden Rutschenschüsse lassen sich durch Wälzkörper ineinander föhren.

81e (78). 561975, vom 8. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 6. 10. 32. Arno Andreas in Münster (Westf.). *Förderrad, in dessen Gehäuse in Richtung auf den Gehäuseausgang Preßluft eingeblasen wird.*

Zum Einblasen der Preßluft in das Förderrad dienen an den Seitenwänden des Gehäuses des Rades einander gegenüberliegend angeordnete Düsen.

B Ü C H E R S C H A U.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

Reichsknappschaftsgesetz in der Fassung vom 1. Juli 1926 unter Berücksichtigung der Änderungen durch das Gesetz zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Invaliden-, der Angestellten- und der knappschaftlichen Versicherung vom 7. Dezember 1933 usw. Von Knappschaftsdirektor Dr. Wolff, Bochum. 248 S. Bochum 1935, Selbstverlag. Preis geh. 1,80 M.

Die mit kurzen Erläuterungen versehene neue Textausgabe des Reichsknappschaftsgesetzes, deren Verfasser ein anerkannter Sachkenner des Knappschaftsrechts ist, hilft einem in der Praxis bestehenden fühlbaren Mangel ab. Seit dem Erscheinen der großen Kommentare zum Reichsknappschaftsgesetz und der letzten Textausgaben ist in der Sozialversicherung, namentlich aber im Knappschaftsrecht eine solche Fülle von neuen Gesetzen, Verordnungen, Vereinbarungen und Satzungsänderungen ergangen, daß eine dem augenblicklichen Gesetzgebungsstand angepaßte Textausgabe dringend erforderlich erschien. Einige Neuerscheinungen, die Erläuterungen zu den in den letzten Jahren erlassenen gesetzlichen Bestimmungen gebracht haben, sind für den praktischen Handgebrauch weniger geeignet, weil sie sich jeweils nur mit den einzelnen Novellen und Änderungsvorschriften befassen, ohne eine einheitliche Zusammenstellung sämtlicher für die Knappschaft maßgebenden Bestimmungen zu bieten. Die vorliegende Ausgabe stellt eine solche längst gewünschte Zusammenfassung dar. Die einzelnen Bestimmungen des Reichsknappschaftsgesetzes sind mit kurzen, stichwortartigen Anmerkungen versehen, die unter Verwertung zahl-

reicher Entscheidungen die wesentlichsten Hinweise für die Auslegung der betreffenden Vorschrift enthalten. Selbstverständlich kann die neue Ausgabe nicht den großen versicherungsrechtlichen Kommentaren gleichgestellt werden, worauf sie auch keinen Anspruch erhebt. Sie entspricht aber einem Bedürfnis der Praxis und kann deshalb warm empfohlen werden.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Berl, Ernst: *Chemische Ingenieur-Technik.* Unter Mitwirkung von R. Bemann u. a. 2. Bd. 795 S. mit 699 Abb. und 1 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 110 M.; Subskriptionspreis bis zum Erscheinen des 3. Bds. (etwa Ende Mai) 88 M.

Manchot, Wilhelm: *Anorganisch chemisches Praktikum.* Für Studierende der Chemie und anderer naturwissenschaftlicher Fächer. 103 S. mit 15 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 4,50 M.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrg. von Friedrich Körber. Bd. 16. Lfg. 1-21. Abhandlung 244-270. 239 S. mit 425 Abb. im Text und auf 5 Taf. Düsseldorf, Verlag Stahlisen m. b. H. Preis in Heften 24 M., geb. 27 M.

Müller, Horst: *Föhrer durch die technische Mechanik.* Eine neuartige Übersicht über ihre Grundlagen, Methoden und Ergebnisse für Studium und Praxis. 118 S. mit 166 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 8,50 M.

Vorschriftenbuch des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. 20. Aufl., nach dem Stande am 1. Januar

1935. 1325 S. Berlin, Selbstverlag. Preis geb. 16,20 *M.*, für VDE.-Mitglieder 14,60 *M.*

Dissertationen.

Schossig, Paul: Die Blei-Zinkerzlagertstätten Tetiue (Ostsibirien). (Technische Hochschule Berlin.) 48 S. mit Abb.

Schwarzmann, Heinrich: Die experimentelle Bestimmung des Wärmehaufwandes zum Verschwelen und Verkoken

von Braunkohlen. (Technische Hochschule Berlin.) 25 S. mit Abb.

Tanner, Erich: Der Temperaturverlauf im Brennstoffbett und im Rost bei der Verbrennung von Steinkohle. (Technische Hochschule Darmstadt.) 41 S. mit Abb.

Vogel, Rudolf: Koksveredelung durch saure Vorbehandlung der Kohlen. (Technische Hochschule Darmstadt.) 68 S. mit Abb.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U.

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

Mineralogie und Geologie.

The west Yorkshire coal field. Von Wandless und Macrae. Colliery Guard. 150 (1935) S. 660/61*. Mitteilung stratigraphischer Untersuchungsergebnisse über die Flöze in West-Yorkshire.

Das Kusnezker Steinkohlenbecken in Sibirien. Von Sommeregger. Montan. Rdsch. 27 (1935) H. 8, S. 1/7*. Riesige Kohlenvorräte des Beckens. Die Lagerungsverhältnisse in den einzelnen Revieren.

Die unverritzten Kali- und Kohlenlagerstätten am untern Niederrhein und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Von Landgraber. Techn. u. Wirtsch. 28 (1935) S. 101/06. Die Zechsteinformation mit den Salz- und Kalilagern. Tektonik und ihr Einfluß auf die Salzlager. Bedeutung der Kalivorkommen im In- und Ausland. Das Deckgebirge am Niederrhein.

The migration of alluvial gold. Von Garrison. Min. Mag. 52 (1935) S. 215/19. Die Lösung und Wiederausfällung des Goldes in alluvialen Lagerstätten. Die Frage der Wiederverjüngung abgebauter Vorkommen.

Les progrès de la métallurgie de l'aluminium. Von Guillet. Génie civ. 106 (1935) S. 382/84. Die Aluminiumerzminerale und ihre wichtigsten Vorkommen. Gewinnungszahlen. (Forts. f.)

Bergwesen.

Excavating a deep shaft from the bottom. Compr. Air 39 (1934) S. 4600/04*. Das Hochbrechen eines rechteckigen Schachtes von einer Stollensohle aus. Arbeitsverfahren, Ausbau und Kosten.

Slate producers for 88 years. Von Butz. Compr. Air 39 (1934) S. 456/71*. Anwendung der endlosen Stahldrahtsäge in Schieferbrüchen. Spalten der Blöcke und Verarbeitung zu Dachschieferplatten.

Erdölförderung unter weitestgehendem Schutze des Lagerstättendrucks. Von Hummel. (Forts.) Allg. öst. Chem.- u. Techn.-Ztg. 53 (1935) S. 98/103*. Gasdruckverfahren für zeitweise aussetzende Ölförderung. Die Gas- oder Luftheberanlage übertrage. (Forts. f.)

Die gegenseitige Beeinflussung der ober-schlesischen Sattelflöze bei ihrem Abbau. Von Esser. (Schluß.) Glückauf 71 (1935) S. 396/99*. Beobachtungen und Messungen bei stärkerem Mittel. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Mining coal for mechanical loading at Rock Springs. Von Knill. Explosives Engr. 13 (1935) S. 103/09*. Umstellung der bisherigen Abbaufverfahren auf die Verwendung von Schrapfern und mechanischen Förderern. Planmäßiger Ausbau des Abbaufeldes.

Exploitation de la veine Désiré à la fosse 16 des mines de Lens. Von Dufay. Rev. Ind. minér. 1935, H. 344, Mémoires S. 183/92*. Das ältere Abbaufverfahren und seine Ergebnisse. Neues Verfahren. Planmäßiger Ausbau mit Holzpfählern und nachgiebigen, mit Sand gefüllten Eisenstempeln.

Unterfahrung und Durchquerung des Alten Mannes mit Strecken und Schächten und deren Ausbau. Von Kutschker. Schlägel u. Eisen, Brüx 33 (1935) S. 71/81*. Das Ausbaumaterial für Strecken im Alten Mann. Vortrieb, Nachreiben und Ausbau, Versatz. Schwierigkeiten beim Abteufen durch den Alten Mann. Verfahren.

Home-grown timber in coal mines. Von Maitland. Colliery Guard. 150 (1935) S. 667/69 und 711/13. Längen, Durchmesser und Preise für in England eingeführtes Grubenholz. Verwendung von einheimischem Holz. Ersatz von Holz durch Stahl.

Note sur l'installation de remblayage pneumatique en service au puits Combes de la Cie des mines de Roche-la-Molière et Firminy. Von Matheron. Rev. Ind. minér. 1935, H. 344, Mémoires S. 173/82*. Gründe für die Wahl des Torkret-Verfahrens. Beschreibung der gesamten Anlage. Arbeitsweise der Versatzmaschine. Betriebserfahrungen.

Eisenbetonrohre für Spülversatzzwecke. Von Olszak. (Schluß.) Zement 24 (1935) S. 248/50*. Anmerkungen zur Bemessung der Rohre. Verteilung der Tangential- und Radialspannungen.

Dynamische Beanspruchungen von Förderseilen. Von Lehr. Z. VDI 79 (1935) S. 499/592*. Auszug aus einer Arbeit von Herbst, Berke und Schübler. Aufzeichnen der Beschleunigungen. Dehnungsmessungen. Eigenschwingungen der Förderanlage.

Mine drainage; past and present. Von Trestrail. Min. Mag. 52 (1935) S. 201/15*. Entwicklung der Wasserhaltungsmaschinen seit dem Ende des 17. Jahrhunderts. Einzug der Dampfkraft. Überhitzter Dampf. Kesselwirkungsgrad. Turbinenpumpen. (Schluß f.)

Mine water problems. Von Bowlby. Colliery Guard. 150 (1935) S. 664/65*. Kalk- und Sodabehandlung des Kesselspeisewassers. Analysen von Grubenwasser. Metalle für Pumpen. Säurebeständige Legierungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Déchirure d'un bouilleur de chaudière à tubes courbes à la suite d'une surchauffe. Von Schneider. Ann. Mines France 7 (1935) Mémoires S. 5/46*. Mitteilung der Untersuchungsergebnisse eines infolge Überhitzung geborstenen Wasserrohrkessels. Gründe für die Überhitzung. Lehren.

Betriebserfahrungen mit umlaufenden Rauchgas-Speisewasservorwärmern auf einem Braunkohlenbrikettwerk. Von Wortmann. Braunkohle 34 (1935) S. 241/44*. Besondere Vorbedingungen für Speisewasservorwärmer. Berechnungsgrundlagen. Gesichtspunkte für die Wahl des Systems. Betriebserfahrungen. Mängel und deren Beseitigung.

Velox-Dampferzeuger und ihre Bedeutung für Kraftanlagen. Von Pio-Ulsky. Wärme 58 (1935) S. 249/51*. Ausnutzung der Velox-Dampfkessel durch Erhöhung der Heizgasgeschwindigkeiten. Zwei Verfahren: Wärmezufuhr bei gleichbleibendem Volumen und bei gleichbleibendem Druck.

Messungen über die spezifische Feuerraumbelastung bei der Ölfeuerung. Von Graf. Feuerungstechn. 23 (1935) S. 37/40*. Versuchsanlage und Versuchsölbrenner. Versuche über die Feuerraumbelastung und über den günstigsten Wirkungsgrad. Zusammenhang zwischen Brennkammerbelastung und Tröpfchengröße.

Auswahl der Brennstoffe für die Kohlenstaubmaschine. Von Schulte. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 442/44*. Aschenzahl. Zusammensetzung der Asche und ihr Einfluß auf den Verschleiß im Motor. Kohlenaufbereitung auf möglichste Aschenfreiheit.

The prevention of fractures in air compressor crankshafts. Von Ingham. Colliery Guard. 150 (1935) S. 662/64*. Materialfehler, Konstruktionsfehler, mangelhafte Ausrichtung und ungenügende Schmierung die Ursachen von Wellenbrüchen. Verhütungsmaßnahmen.

Hüttenwesen.

Stand und Entwicklung der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Von Berthold. Z. VDI 79 (1935) S. 477/84*. Feingefügeuntersuchung mit Röntgenstrahlen, magnetisches Durchflußverfahren, Feilspäne-

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

verfahren, magnet-akustisches Verfahren, Anfräsverfahren. Schrifttum.

Norbide, a real rival of the diamond. Compr. Air 39 (1934) S. 4605*. Besprechung eines neuen Karbids, das dem Diamanten an Härte nahe kommt. Verwendungsgebiete.

Chemische Technologie.

L'évolution de la semi-carbonisation et de la fabrication de carburants de synthèse. Von Berthelot. (Schluß.) Génie civ. 106 (1935) S. 384/87*. Stand der Technik zur Herstellung von Brennstoffen durch Synthese. Verfahren von Bergius. Das Verfahren von Fischer und Tropsch.

Processing of hydrocarbons, with references to developments at Corby. Von Fischer. Colliery Guard. 150 (1935) S. 657/60* und 706/08*. Der Knowles-Ofen und seine Verwertungsmöglichkeiten. Unmittelbare Kohlenverkokung, Verkokung von Ölrückständen, Teer und Pech. Verkokung nicht backender Kohlen.

Torfverwertung. Von Belani. Öl u. Kohle 11 (1935) S. 254/58*. Streutorf, Brenntorf, Torfkohlenerzeugung. Aktivkohlen. Urbain-Verfahren. Das Kohle-Torf-Kolloidbrikettierungsverfahren von Brauneis. Wirtschaftlichkeit.

Deutsche Treibstoffe für Kraftfahrzeuge. Von Hösl. Z. bayer. Revis.-Ver. 39 (1935) S. 59/62. Holzgas, Holzkohlengas, Flaschengas, Elektrizität, Dampf, Schwerölgaser.

Der Stand des deutschen Treibstoffproblems und die Gaswerke. Von Traenckner. Z. öffentl. Wirtsch. 2 (1935) S. 125/30*. Bisherige Deckung des Treibstoffbedarfs. Gewinnung einheimischer flüssiger Treibstoffe. Ersatztreibstoffe. Beteiligung der Gaswerke.

Schmierölraffination mit selektiven Lösungsmitteln. Von Bandte. Öl u. Kohle 11 (1935) S. 251/54. Übersicht über die Verfahren. Anforderungen an die selektiven Lösungsmittel. Wirksamkeit und Anwendungsbereich der Extraktionsmittel.

Erfahrungen mit Hochdruck-Gasspeicheranlagen. Von Aeberhard und andern. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Monatsbull. 15 (1935) S. 75/88*. Besprechung verschiedener schweizerischer Hochdruck-Gasspeicheranlagen und der mit ihnen gemachten Erfahrungen.

Chemie und Physik.

Untersuchungen über die analytische Zerlegung der Ruhrkohle. Von Winter, Mönning und Free. Glückauf 71 (1935) S. 389/96*. Zerlegung von Ruhrkohlen nach den englischen Vorschriften. Zerlegungsanalyse. Reaktionsfähigkeit der Humine. Die Kaliumpermanganatzahlen.

Eine potentiometrische Bestimmung des Molybdäns und Titans in Stahl, Ferrolegierungen, Schlacken und Erzen, in Gegenwart des Eisens und der Begleitmetalle. Von Klinger, Stengel und Koch. Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1935) S. 433/44*. Kritische Prüfung bekannter Titrationsverfahren. Eigene Untersuchungen neuer Titrations.

The velocity of the shock wave not affected by the rate of detonation of an explosive. Von Gawthrop. J. Franklin Inst. 219 (1935) S. 471/76*. Ausführungsweise der Versuche. Versuchsergebnisse und Folgerungen.

Über die Energie und Arbeitsfähigkeit von Explosivstoffen bei der Detonation. Von Schmidt. (Forts.) Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 30 (1935) S. 101/04*. Die Bedeutung der Bleiblockprobe. Einfluß der Verdämmung und der angewandten Sprengstoffmenge. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

Le bilan de l'énergie en France; charbon, forces hydrauliques, pétrole. Von Peyerimhoff, Maroger und Pineau. Génie civ. 106 (1935) S. 334/40. Lage des Kohlenmarktes. Entwicklung von Förderung und Absatz. Ausnutzung der Wasserkraft. Erdölindustrie in Frankreich.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Jahre 1934. Glückauf 71 (1935) S. 399/402. Roheisen- und Rohstahlgewinnung. Walzwerkserzeugung. Außenhandel in Eisen- und Manganerz, Schwefelkies und Schrott. Eisenverbrauch. Ein- und Ausfuhr an Eisenerzeugnissen.

Verkehrs- und Verladewesen.

De kolenoverlaadinrichtingen aan de kolenhaven te Born aan het Julianakanaal. Von de Eerens. Ingenieur, Haag 50 (1935) Electrotechniek S. 63/74*. Beschreibung einer Kohlenumschlaganlage, welche die Entleerung ganzer Eisenbahnwagen in die Schiffe gestattet.

Verschiedenes.

Bautechnische Fragen im Rahmen des Werksluftschutzes. Von Wahl. Braunkohle 34 (1935) S. 225/29* und 244/50*. Anforderungen an den Bau von Schutzräumen, Schutzgraben, Schutzstollen und Schutzraum. Lufttechnischer Aufbau einer Anlage.

P E R S Ö N L I C H E S .

Überwiesen worden sind:

der bisher beurlaubte Bergassessor Oster dem Bergrevier Werden,

der bisher beurlaubte Bergassessor Wunderlich dem Bergrevier Celle.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Illner vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Breslau,

der Bergassessor Düllberg vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit in der Bergbaubehörde der Industriebedarf-AG. in Dortmund,

der Bergassessor Stolz vom 15. April an auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei dem Eisenwerk Rothe Erde G. m. b. H. in Dortmund,

der Bergassessor Mann vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Oberschlesischen Erdwissenschaftlichen Landeswarte in Ratibor.

Der dem Bergassessor Busch erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Zweigniederlassung Oberharzer Berg- und Hüttenwerke, Erzbergwerk Grund, ausgedehnt und bis Ende Juli verlängert worden.

Der dem Bergassessor Janus erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Bergwerks-AG. Recklinghausen, Steinkohlenbergwerk Buer, ausgedehnt worden.

Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen, Essen.

Dem Vereinsingenieur Dr.-Ing. Werkmeister ist das Recht zur Vornahme der technischen Vorprüfung der Genehmigungsgesuche aller der Vereinsüberwachung unmittelbar oder im staatlichen Auftrage unterstellten Dampfkessel verliehen worden.

Der Dr.-Ing. W. Litterscheidt ist aus den Diensten des Vereins ausgeschieden und als Oberingenieur in die der Koksofenbau und Gasverwertung AG. in Essen getreten.

Der Dr.-Ing. Reerink hat nach seinem Ausscheiden beim Verein die Stelle des in die Dienste der Saargrubenverwaltung berufenen Dr. Gollmer bei der Technischen Abteilung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen übernommen.

An Stelle dieser beiden Ingenieure ist dem Dr.-Ing. Wittig und dem Dr.-Ing. Lessnig die Bearbeitung der gas- und kokereitechnischen Aufgaben des Vereins übertragen worden.

Der Dipl.-Ing. J. Litterscheidt ist als Elektroingenieur in die Dienste des Vereins getreten.

Gestorben:

am 3. Mai in Essen das Vorstandsmitglied des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats, Reichsbahndirektor Curt Herzbruch, im Alter von 54 Jahren,

am 5. Mai in Bernburg der Bergassessor Hermann Michels, Bergwerksdirektor der Deutsche Solvay-Werke AG., im Alter von 61 Jahren.