

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 15

14. April 1934

70. Jahrg.

Untersuchungen minderwertiger Brennstoffe und ihrer Verwertbarkeit.

Von Dr. K. Brüggemann, Essen.

(Schluß.)

Untersuchung von Waschberge-Durchschnittsproben aus dem Betrieb.

Die Untersuchung der Brandschieferprobe hat gezeigt, daß die Bestimmung des Hydratwassers mit zunehmendem Gehalt an Kohlenstoff ungenau wird. Bei der Untersuchung der Waschbergeproben mußte man daher eine Trennung vornehmen, die mit dem auf 2 mm zerkleinerten Gut mit Hilfe von Tetrachlorkohlenstoff nach dem spezifischen Gewicht 1,6 erfolgte. Da bei weiterer Zerkleinerung die Aufbereitung von größeren Durchschnittsproben technische Schwierigkeiten bereitete, wurde der bei der groben Zerkleinerung höhere Gehalt an Kohlenstoff in dem gesunkenen Teil in Kauf genommen.

Die Untersuchung einer Durchschnittsprobe von mehreren Tagen hatte folgendes Ergebnis:

Schwimmender Anteil.	
Kurzanalyse:	%
Asche	6,98
Flüchtige Bestandteile	20,07
Flüchtige Bestandteile (aschenfrei)	21,53
Schwefel	1,07
Elementaranalyse:	
Kohlenstoff	82,65
Wasserstoff	4,56
	kcal
Unterer Heizwert	7784
Unterer Heizwert (aschenfrei)	8368

Gesunkener Anteil.	
Kurzanalyse:	%
Asche	66,46
Flüchtige Bestandteile	12,68
Flüchtige Bestandteile (aschenfrei)	37,80
Schwefel	4,03
Elementaranalyse:	
Kohlenstoff	24,98
Wasserstoff	1,76
Bestimmung der Karbonat- und ein- geschlossenen Kohlenstoff:	
CO ₂	2,20
Hydratwasser (aus dem Versuch errechnet)	3,25
Hydratwasser (aus der Elementaranalyse errechnet)	3,48

Die wahre Kohlenstoff beträgt

	%
C	24,38
H	1,37
O + N + S	1,53
zus.	27,28

Bei dem für den Schwefel zur Errechnung der wahren Kohlenstoff eingesetzten Betrag ist nur der dieser entsprechende Wert berücksichtigt, so daß von den 4,03 % Gesamtschwefel noch 3,75 % übrig bleiben, die als Pyritschwefel vorliegen.

Nach der Kurzanalyse beträgt der Aschengehalt 66,46 %. Der wahre Gehalt an mineralischen Bestandteilen nach Abzug der Kohlenstoff und des Schwefels ist 68,97 %. Bei der Kurzanalyse hätte man für die Asche folgenden Wert erwarten müssen:

	%	100,00 %
Kohlenstoff	27,28	
Schwefel	3,75	
Hydratwasser	3,25	
Kohlenstoff	2,20	- 36,48 %
		Asche 63,52 %

Bei der Veraschung sind rd. 3 % Asche zu viel gefunden worden, die von der Oxydation des Pyrits herrühren. Während die ursprüngliche Probe kein Sulfat enthält, ist in der Asche ein SO₃-Gehalt von 2,51 % ermittelt worden. Der Rest des zu hohen Befundes erklärt sich durch die Oxydation des Eisens aus dem Pyritgehalt, soweit es nicht an SO₃ gebunden war. Die Asche setzte sich wie folgt zusammen:

	%	%
SiO ₂	45,98	MgO 1,51
Al ₂ O ₃	26,85	SO ₃ 2,51
Fe ₂ O ₃	16,45	Na ₂ O 2,84
CaO	3,52	

Die Heizwertbestimmung hat einen untern Heizwert von 2231 kcal ergeben, während der durch die Kurzanalyse ermittelte Heizwert 2817 kcal und der aus der Kohlenstoff und dem Schwefel errechnete 2375 kcal beträgt.

Wie bei der Brandschieferprobe ist auch bei dieser Probe der aus der Kurzanalyse errechnete Heizwert viel zu hoch. Der Unterschied würde noch größer sein, wenn nicht bei der Aschenbestimmung eine Vermehrung der Asche durch die erwähnten Umsetzungen des Pyrits eingetreten wäre. Der aus der Kohlenstoff und dem Pyrit errechnete Heizwert ist um 144 kcal höher als der gefundene. Von den 144 kcal wird ein Teil zur Abspaltung der Kohlenstoff sowie zur Abspaltung und Verdampfung des Hydratwassers verbraucht, so daß auch bei dieser Probe die endotherme Wärmetönung der mineralischen Bestandteile nicht sehr hoch ist.

Die flüchtigen Bestandteile des gesunkenen Anteils betragen 12,68 %, auf aschenfreie Substanz bezogen 37,80 %. Führt man diesen Befund nach den

Erkenntnissen aus der Analyse auf seinen wahren Wert zurück, so ergibt sich:

	%	%
Flüchtige Bestandteile		12,68
Hydratwasser	3,25	
Kohlensäure	2,20	
Schwefel (bestimmt aus dem Unterschied vor und nach der Verkokung)	1,10	- 6,55
		6,13

Da die Kohlenstoffsubstanz 27,28 % beträgt, ist der Wert für die daraus ausgetriebenen flüchtigen Bestandteile, umgerechnet auf Reinkohle, 22,47 %.

Vor kurzem hat Schulze¹ auf die im Schrifttum geäußerten Ansichten über die flüchtigen Bestandteile des Brandschiefers hingewiesen. Von den in seinem Aufsatz angeführten Analysen früherer Verfasser sei nur folgende herausgegriffen:

Flöz Sonnenschein	Asche %	Flüchtige Bestandteile %	Flüchtige Bestand- teile, bezogen auf Reinkohle %
Brandschiefer .	88,08	8,82	74,10

Für den auf Reinkohle bezogenen hohen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen werden von den verschiedenen Forschern Erklärungen gesucht, die teilweise sehr seltsam anmuten. Schulze hält sie für zweifelhaft und nicht genügend begründet und bemerkt besonders, daß die Gasabgabe der anorganischen Bestandteile — vor allem Hydratwasser und Kohlensäure — berücksichtigt werden müßten.

Nach den vorliegenden Untersuchungen ist eine Umrechnung von flüchtigen Bestandteilen auf Reinkohle nur bei einem normalen Aschengehalt möglich; aber auch dann muß man sich vergewissern, ob die anorganische Substanz nicht doch erhebliche Mengen von Gas (z. B. Kohlensäure) abgibt. Schon bei Kohlen mit mehr als 10 % Aschengehalt sollte man die Umrechnung der flüchtigen Bestandteile auf Reinkohle unterlassen, weil dieses Verfahren bei hohen Aschengehalten fast immer vollständig unmögliche Zahlen ergibt. Vorstehend habe ich an zwei Beispielen nachgewiesen, daß bei richtiger Auswertung der Analyseergebnisse für die in den Proben vorliegende Kohlenstoffsubstanz normale Gehalte an flüchtigen Bestandteilen, bezogen auf Reinkohle, gefunden werden.

Bei dieser Gelegenheit sei noch auf eine andere verwirrende Bezeichnungsweise hingewiesen. Die Bestimmung des verbrennlichen Schwefels geschieht durch Verbrennung der Kohle im Sauerstoffstrom und Auffangen des Schwefeldioxyds, das man auf bekannte Weise oxydiert und mit Bariumchlorid fällt. Bei diesem Verfahren wird aber der verbrennliche Schwefel nicht in seiner Gesamtheit erfaßt, sondern je nach dem Schwefelgehalt und den alkalischen Bestandteilen der Asche ein Teil des zu schwefliger Säure verbrennenden Schwefels in der Asche gebunden und durch Oxydation in Sulfat übergeführt. Die Untersuchung des gesunkenen Anteils der Bergprobe hat ergeben, daß von dem verbrannten Pyritschwefel 2,51 % als SO₃ gebunden in der Asche geblieben sind; dieser hohe Hundertsatz des Pyritschwefels stellt

aber auch »verbrennlichen Schwefel« dar. Die falsche Auslegung dieses Begriffes rührt daher, daß der Feuerungstechniker zwischen unschädlichem, in die Asche gehendem, »brennlichem« Schwefel und schädlichem oder verbrennlichem Schwefel unterscheidet, der als SO₂ in die Rauchgase geht. Die Verwirrung würde sofort behoben, wenn anstatt des Ausdrucks verbrennlicher Schwefel die klare Bezeichnungsweise »brennflüchtiger Schwefel« Verwendung fände. Der Begriff »verbrennlicher Schwefel« kann nur die Summe des gesamten verbrennlichen Schwefels bedeuten, gleichgültig ob sich die Verbrennungserzeugnisse im Gase oder in der Asche wiederfinden.

Die angeführte Analyse der nach dem spezifischen Gewicht 1,6 getrennten Bergprobe hat gezeigt, daß man bei genauer Untersuchung des gesunkenen Anteils wertvolle Aufschlüsse über seine wahre Zusammensetzung gewinnt. Besonders hervorzuheben ist die Möglichkeit zur Ermittlung des Hydratwassers. Je weniger Kohlenstoffsubstanz die zu untersuchenden Bergproben enthalten, desto einwandfreier ist das für das Hydratwasser errechnete Ergebnis. Aber auch noch bei einem Gehalt von 20–30 % Kohlenstoffsubstanz werden bei der Errechnung aus Elementaranalyse und Versuch nach Bauer brauchbare Werte erhalten, wenn man die Zusammensetzung der Kohlenstoffsubstanz in den Bergproben der durchschnittlichen Zusammensetzung der reinen Kohle gleichsetzt.

Die nach dem spezifischen Gewicht getrennten Anteile der Bergprobe sind in verschiedenen Verhältnissen gemischt und von den Gemengen die Heizwerte bestimmt worden. Über die erhaltenen Werte unterrichtet die nachstehende Zusammenfassung:

Schwimmender Anteil	Gesunkener Anteil	Asche nach der Kurzanalyse	Wahrer Aschengehalt	Gefundener Heizwert	Heizwert, aus der Kurzanalyse errechnet	Heizwert, aus den Heizwerten der Kohlenstoffsubstanz derschwimmenden und gesunkenen Anteils errechnet
%	%	%	%	kcal	kcal	kcal
100	—	6,98	6,98	7784	7813	7784
80	20	18,95	19,38	6689	6808	6702
60	40	30,64	31,77	5542	5826	5620
40	60	42,49	44,17	4428	4831	4538
20	80	54,72	56,57	3361	3803	3457
—	100	66,46	68,97	2231	2817	2375

Neben dem gefundenen ist der wahre Aschengehalt angegeben, für die Umrechnung aber nur der gesunkene Anteil zugrunde gelegt. Zweifellos bedarf auch der im schwimmenden Anteil gefundene Aschengehalt von 6,98 % einer Berichtigung. Festgestellt ist, daß hierfür außer ganz geringen Mengen oberflächlich gebundener Kohlensäure nur Hydratwasser und durch die Asche gebundene schweflige Säure in Betracht kommen. Da sich das Hydratwasser nicht unmittelbar bestimmen läßt und auch aus den dafür im Nebengestein gefundenen Werten nicht ohne weiteres Rückschlüsse auf etwa vorhandenes Hydratwasser der natürlichen Kohlenasche gezogen werden können, ist der gefundene Aschengehalt als der wahre angenommen. Dies ist um so eher möglich, als der infolge der Verflüchtigung von Hydratwasser und Kohlensäure entstehende Fehler durch die Aufnahme der alkalischen Bestandteile der Asche an schwefliger Säure aus den Verbrennungsgasen zum größten Teil wieder ausgeglichen wird. Jedenfalls ist der Fehler so gering, daß der Wert der Analyse für den Betrieb dadurch nicht beeinträchtigt wird.

¹ Schulze: Untersuchungen über den Aufbau der westfälischen Brandschiefer, Glückauf 68 (1932) S. 921.

In einem Aufsatz von Gründer¹ wird das Verhältnis zwischen Aschengehalt und Heizwert bei steigendem Aschengehalt erörtert und das Untersuchungsergebnis durch Ascheheizwertkurven veranschaulicht. In den Kurven kommt besonders zum Ausdruck, wie groß die Unterschiede der theoretischen und tatsächlichen Ascheheizwertkurven sind.

teile eintretenden Wärmetönungen, soweit sie sich erfassen lassen, angegeben. Aus den Zahlen geht hervor, daß diese Wärmetönungen nur sehr klein sind. Die von Gründer gefundenen großen Unterschiede beruhen wahrscheinlich zum größten Teil darauf, daß die bei der Kurzanalyse ermittelten Werte für Aschen- und Kohlenstoff erheblich von der wahren Zusammensetzung abweichen.

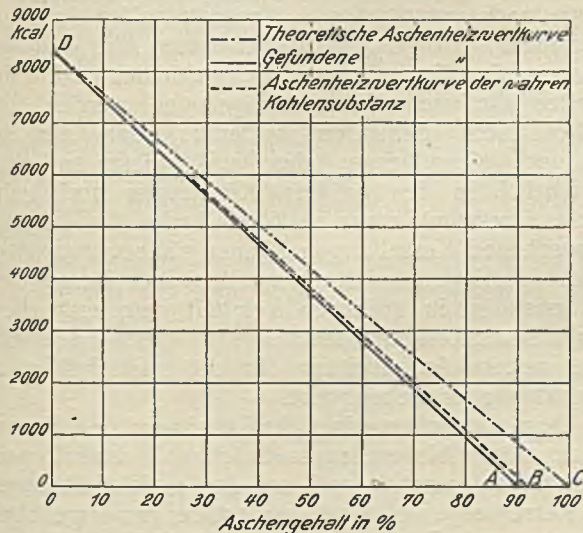


Abb. 4. Heizwertkurve in Abhängigkeit vom Aschengehalt.

Gründer glaubt diesen Unterschied in dem Einfluß endothermer Vorgänge suchen zu sollen. Für die vorliegende Untersuchungsreihe ist vorstehend die Ascheheizwertkurve wiedergegeben (Abb. 4). Die ausgezogene Linie zeigt den gefundenen Heizwert in Abhängigkeit von dem bei der Kurzanalyse festgestellten Aschengehalt, während die strichgepunktete Kurve den theoretischen Heizwert darstellt. Die von Gründer aufgestellten Ascheheizwertkurven verschiedener Flöze und Kohlen verlaufen ähnlich; für alle ist kennzeichnend, daß, je höher der Aschengehalt ansteigt, desto größer die Unterschiede zwischen dem theoretischen und dem tatsächlichen Heizwert sind. In das Kurvenbild ist noch eine gestrichelte Linie eingetragen, die den Heizwert der wahren Kohlenstoffsubstanz bei den verschiedenen durch die Kurzanalyse gefundenen Aschengehalten angibt. Mithin veranschaulicht das Feld BCD die durch die unrichtige Aschenanalyse bedingte und das Feld ABD die durch Abspaltung und Verdampfung von Hydratwasser, Abspaltung von Kohlensäure und sonstige endotherme Vorgänge hervorgerufene Erniedrigung des Heizwertes. Das Kurvenbild läßt deutlich erkennen, daß der weitaus größte Betrag der Heizwerterniedrigung auf der falschen Aschenanalyse beruht. Auch bei den Kurven Gründers wird der geringere Heizwert zum großen Teil darauf zurückzuführen sein, daß der wahre Aschengehalt nicht ermittelt worden ist. Besonders fällt eine Versuchsreihe mit Ruhrfettkohle auf, wonach bei einem Aschengehalt von 62% der Heizwert 1020 kcal beträgt anstatt eines bei 38% verbrennlichen Bestandteilen theoretisch zu erwartenden Heizwerts von ungefähr 3150 kcal. Dieser Unterschied von mehr als 2000 kcal ist wohl schwerlich durch endotherme Wärmetönungen innerhalb der Aschensubstanz zu erklären. Schuster² hat in seinen Arbeiten die innerhalb der anorganischen Bestand-

Die wirtschaftliche Verwertbarkeit von Waschbergen.

Für die Beurteilung eines Brennstoffes wird im Betriebe meistens die geringen Aufwand an Zeit und Mitteln erfordernde Kurzanalyse zugrunde gelegt. Die vorstehenden Untersuchungen haben aber gezeigt, daß sie bei hohen Aschengehalten Werte ergeben kann, die von der wahren Zusammensetzung stark abweichen und daher keinen Rückschluß auf den Wert des Brennstoffes gestatten. Da auch die bei der Elementaranalyse für Kohlenstoff und Wasserstoff gefundenen Werte durch Hydratwasser und Karbonatkohlensäure gefälscht sein können, bleibt, wenn man nicht die mühevollen Untersuchung der mineralischen Bestandteile vornehmen will, als einziger untrüglicher Maßstab für die Beurteilung des Brennstoffes die Heizwertbestimmung.

Eine andere Frage ist, wie weit der ermittelte Nutzwert bei der Verwendung im Betriebe zur Geltung kommt. Hier spielen natürlich die jeweiligen Betriebsbedingungen und das Schmelzverhalten der Asche eine maßgebende Rolle. Bei einem Brennstoff mit ungünstigem Schmelzverhalten (Fließpunkt der Asche unter 1300° C) ist z. B. festgestellt worden, daß unter den vorliegenden Betriebsverhältnissen im Mittel 15% verbrennliche Bestandteile in der anfallenden Schlacke blieben, gleichgültig ob der Ausgangsbrennstoff 45, 50 oder 65% Aschengehalt hatte. Je höher also dieser ist, desto mehr verbrennbare Substanz wird in den schmelzenden Aschenklumpen eingeschlossen und desto mehr verschlechtert sich infolge dieser Verluste der Wirkungsgrad. Bei der hohen Temperatur in der Feuerung werden Hydratwasser, Karbonat- und eingeschlossene Kohlensäure sowie die flüchtigen Bestandteile der Kohlen vollständig ausgetrieben und der leicht verbrennliche Pyritschwefel zum größten Teil verbrannt. Man kann also von einer Verkokung des Brennstoffes sprechen, wobei der innerhalb der schmelzenden Aschenklumpen befindliche und bei der hohen Temperatur verkokte Brennstoff infolge Luftmangels nicht weiter zu verbrennen vermag.

Die Analyse einer Schlackenprobe mit einem sehr hohen Gehalt an verbrennlicher Substanz ergab folgende Werte:

Kurzanalyse:	%
Asche	74,20
Flüchtige Bestandteile	1,08
Schwefel	0,75
Elementaranalyse:	
Kohlenstoff	24,88
Wasserstoff	0,27

Nach der Analyse bestehen die verbrennlichen Bestandteile aus verkokter Kohlenstoffsubstanz; der untere Heizwert der Schlackenprobe ist 2025 kcal. Der bei der Kurzanalyse ermittelte Aschengehalt entspricht dem wahren Aschengehalt, da die Umwandlungen in

¹ Gründer: Waschkurven und Heizwert, Glückauf 68 (1932) S. 114.

² Schuster, a. a. O.

der mineralischen Substanz schon bei der hohen Temperatur in der Feuerung vor sich gegangen sind. Bei einer Schlacke mit 15 % verbrennlicher Substanz kann man mit einem untern Heizwert von 1215 kcal rechnen. Die durch die brennbaren Bestandteile in der Schlacke hervorgerufenen Verluste habe ich auf die früher angeführte Untersuchungsreihe einer Bergeprobe bezogen, wobei sich folgendes Bild ergibt.

	Asche %	Heizwert kcal	Verluste durch Unverbranntes in der Schlacke		Verluste durch fühlbare Wärme der Schlacke (T = 1100°)	
			kcal	%	kcal	%
Berge	42,49	4428	607	13,71	158	3,57
Schlacke	85,00	1215	—	—	—	—
Berge	54,72	3361	782	23,27	204	6,07
Schlacke	85,00	1215	—	—	—	—
Berge	66,46	2231	950	42,58	248	11,12
Schlacke	85,00	1215	—	—	—	—

Die vorstehenden Zahlen lassen erkennen, wie sehr sich die Verluste durch Unverbranntes in der Schlacke bei zunehmendem Aschengehalt vergrößern. Ebenso werden die Verluste, die sich durch das Ausstrahlen der Schlacke bei einer Temperatur von 1100° ergeben, mit dem bei dem steigenden Aschengehalt wachsenden Schlackenanteil immer größer. Bei einem Aschengehalt von 66,46 % betragen sie bereits 53,7 % der zur Verfügung stehenden Wärmeeinheiten. Der Hundertsatz erhöht sich noch etwas infolge der Verluste durch Unverbranntes im Rostdurchfall und in der Flugasche. Von den 2231 kcal des Brennstoffes können also nur rd. 1000 kcal nutzbar gemacht werden. Auf Strahlung und Leitung sowie die fühlbare Wärme des Abgases entfallen 20 % der zugeführten Wärmemenge, so daß für die Verdampfung nur 800 kcal verbleiben. Da der Brennstoff mit einem Wassergehalt von ungefähr 8–9 % zur Verfeuerung gelangt, gehen für die Verdampfung dieses Wassers weitere 50 kcal verloren. Erfahrungsgemäß läßt sich der Betrieb mit einem derartigen Brennstoff nicht mehr einwandfrei durchführen, vor allem keine gleichmäßige Dampferzeugung erzielen. Infolge des geringen Nutzwertes muß die in der Zeiteinheit durchgesetzte Brennstoffmenge außerordentlich groß sein. Im Vergleich zu einem Brennstoff mit 42 % Asche müßte man zur Erzielung der gleichen Dampferzeugung ungefähr die 3½fache Menge eines Brennstoffes mit 66 % Asche durchsetzen. Wie rasch der Nutzwert bei Erhöhung des Aschengehaltes abnimmt, läßt sich daraus ersehen, daß bei einem Aschengehalt von 70 % nur noch etwa 450 kcal für die Dampferzeugung nutzbar gemacht werden können. Wie die angeführten Beispiele zeigen, liegt die Grenze der praktischen Verwertbarkeit eines Brennstoffes unter der Voraussetzung, daß 15 % verbrennliche Substanz in der Schlacke verbleiben, bei einem Aschengehalt von 65–70 %. Darüber hinaus wird der unproduktive Aufwand für Beförderung, Bedienung, Instandhaltung usw. zu groß.

In einer Arbeit über die Wirtschaftlichkeit der Verfeuerung von Waschbergen oder von Mittelprodukt hat Haarmann¹ ausgeführt, daß ein Brennstoff mit einem Aschengehalt von 65 % bei Berücksichtigung

¹ Haarmann: Untersuchungen über die Bemessung des Aschengehaltes der Kokskohle und über die Wirtschaftlichkeit der Verfeuerung von Waschbergen oder von Mittelprodukt, Glückauf 61 (1925) S. 149.

des unproduktiven Aufwands und der Verluste durch brennbare Rückstände in der Schlacke und durch die fühlbare Wärme der Asche den wirtschaftlichen Wert Null hat. Er folgert hieraus, daß die aus der Kohle ausgewaschenen Berge einer Nachwäsche unterzogen werden müssen, in der die Schichten mit mehr als 65 % Asche auszuschneiden sind. Die Trennung der Berge nach verschiedenen Aschengehalten kann im Betriebe so erfolgen, daß in der ersten Abteilung der Setzmaschine die aschenreichsten Schichten und in der zweiten die aschenärmern abgezogen werden. Die aschenärmern Schichten verfeuert man als sogenannte Kesselberge; aber auch diese enthalten namentlich in den gröbern Körnungen noch zahlreiche Stücke mit mehr als 65 % Asche. In den ausgewaschenen Kesselbergen können viele verwachsene Stücke vorliegen, meistens werden aber Berge- und Kohlenstücke in größerer Reinheit getrennt nebeneinander vorkommen. Besonders im letzten Falle wäre eine weitere Aufbereitung für die wirtschaftlichste Ausnutzung erstrebenswert.

Dem Gedanken einer Aufbereitung der Kesselberge ist man bisher hauptsächlich wohl deshalb noch nicht näher getreten, weil auf den meisten Anlagen, wo Kesselberge verfeuert werden, bei der augenblicklichen wirtschaftlichen Lage nur ein Teil der Kesselberge für die Dampferzeugung Verwendung finden kann und daher die wirtschaftlichste Ausnutzung keine große Rolle spielt. Man braucht zur Erzielung derselben Dampferzeugung wie bei einem aschenärmern Brennstoff nur die durchgesetzte Brennstoffmenge zu steigern, soweit es die Größe der Rostfläche zuläßt. Da Kesselanlagen zur Verfeuerung von Waschbergen in der Regel nur an deren Gewinnungs-ort errichtet werden, fällt die Erhöhung der Beförderungskosten nicht stark ins Gewicht. Die Aufbereitungskosten würden jedenfalls höher sein als der durch die bessere Ausnutzung erzielte Gewinn.

Die Sachlage ändert sich aber in dem Augenblick, in dem eine Zeche sämtliche hochwertigen Brennstoffe einschließlich des Gases abzusetzen vermag und eine Kesselanlage zur Verfeuerung der gesamten Kesselberge vorhanden ist. Hier gewinnt die wirtschaftliche Ausnutzung des Brennstoffes eine außerordentliche Bedeutung. Im Rahmen dieses Aufsatzes würde die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit einer Naßwäsche für Kesselberge zu weit führen. Da die Verteilung der mineralischen Bestandteile und der Kohle in den einzelnen Stücken sehr verschieden sein kann, müßte man zunächst von Fall zu Fall durch Versuche klären, wie weit eine Trennung möglich ist. Hierbei wäre auch zu berücksichtigen, daß ein stark verwachsenes Gut zur Trennung der Kohle von den Bergen zunächst in einer Brechanlage zerkleinert werden muß. Erst an Hand dieser Feststellungen läßt sich beurteilen, ob die bessere Ausnutzung des getrennten Brennstoffes die Errichtung einer Aufbereitungsanlage rechtfertigt.

Vielfach kann auch schon durch einfache Absiebung der Kesselberge eine erhebliche Verbesserung der wirtschaftlichen Ausnutzung des Brennstoffes erzielt werden, da in den feinem Körnungen der Kesselberge meistens mehr Kohle enthalten ist als in den gröbern. Einige Beispiele mögen dies belegen.

Eine Bergeprobe mit 60 % Aschengehalt konnte durch die Siebanalyse in 30 % eines Siebanteils über 20 mm Körnung mit rd. 80 % Asche und 70 % eines

Siebanteils unter 20 mm Körnung mit rd. 50 % Asche zerlegt werden.

Heizwert der Berge	kcal
mit 60 % Asche	2844
Verluste	1079
	<u>1765</u>
Heizwert der Berge	
mit 50 % Asche	3761
Verluste	900
	<u>2861 · 70 % = 2002,7 kcal</u>

Statt des Ausgangsbrennstoffes mit 1765 kcal werden durch die Absiebung 70 % eines verbesserten Brennstoffes mit 2003 kcal, also 238 kcal oder 13,5 % gewonnen.

Eine Bergeprobe mit 65 % Aschengehalt ließ sich in 35 % mit rd. 80 % Asche und 65 % mit rd. 56 % Asche zerlegen.

Heizwert der Berge	kcal
mit 65 % Asche	2366
Verluste	1172
	<u>1194</u>
Heizwert der Berge	
mit 56 % Asche	3245
Verluste	1004
	<u>2241 · 65 % = 1457 kcal</u>

In diesem Falle gewinnt man durch die Absiebung 263 kcal = 22 %. Die erhaltenen Werte zeigen, daß, wenn günstige Bedingungen vorliegen, besonders bei Ausgangsbrennstoffen mit sehr hohem Aschengehalt, durch eine Absiebung die wirtschaftliche Ausnutzung erheblich gesteigert werden kann. Auf die Kosten der Absiebung und auf deren sonst noch erzielbare Vorteile, wie z. B. Verringerung der Beförderungskosten, sei hier nicht näher eingegangen.

Unter den Bergen befinden sich zahlreiche Stücke, die, nach dem Aussehen zu urteilen, vollständig gleichmäßig zusammengesetzt sind und bei der Kurzanalyse der gepulverten Substanz Aschengehalte von 92–70 % ergeben. Fraglich ist, ob der Brennstoffgehalt in solchen gröbern Stücken vollständig ausgebrannt werden kann oder ob die Stücke nur an den Außenflächen verbrennen und die Luft an den Kern nicht herantritt, so daß hier infolge Luftmangels nur eine Verkokung stattfindet. Ich habe diese Frage eingehend laboratoriumsmäßig geprüft und hierbei zunächst beobachtet, daß die zur Veraschung in die heiße Muffel gesetzten Stücke teilweise auseinanderplatzten und die Splitter sich weit zerstreuten. Wurde das Gut dagegen in die kalte Muffel eingesetzt und diese in der üblichen Weise aufgeheizt, dann behielten die Stücke ihre Form bei. Die Versuche erfolgten so, daß man von gröbern Stücken einen Teil im Mörser zerkleinerte und veraschte und den andern Teil in der Größe von Nuß 3 bis Nuß 4 nach dem üblichen Verfahren veraschte. Nachstehend sind einige der erhaltenen Werte angeführt.

Stück	Verbrennliches in Bergestücken		
	Stücke im Mörser zerkleinert %	Stücke in Größe von Nuß 3–Nuß 4 %	Veraschte Stücke (Nuß 3–Nuß 4) gepulvert %
1	8,32	7,60	0,33
2	19,34	9,61	7,50
3	26,91	21,53	3,66

Die Ergebnisse zeigen, daß in den Stücken bei der Veraschungsdauer von 2 h die Kohlenstoffsubstanz nicht vollständig verbrannt wird. Bei dem ersten Stück erscheint die Verbrennung am vollständigsten; hier beschränkt sich der bei der Veraschung entstehende Verlust hauptsächlich auf Hydratwasser und Kohlensäure. Am bemerkenswertesten ist das Ergebnis der Veraschung des zweiten Stückes, das als kennzeichnend für einen großen Teil der Bergestücke gelten kann. Man sieht, daß bei diesem Stück neben dem Entweichen von Hydratwasser und Kohlensäure nur eine Veraschung an der Oberfläche eingetreten ist. Der Hauptanteil der Kohlenstoffsubstanz wird erst nach der Zerkleinerung der Verbrennung zugänglich. Das dritte Stück hat einen höhern Gehalt an Kohlenstoffsubstanz. An seiner Oberfläche sind wahrscheinlich durch die Verbrennung so große Poren entstanden, daß die Luft weiter in das Innere des Stückes eindringen konnte. Trotzdem wurde auch in diesem Stück die Kohlenstoffsubstanz nicht vollständig verbrannt.

Der Nachweis, daß sich die Stücke im Betriebe ebenso verhalten wie bei der Untersuchung im Laboratorium, ist sehr schwierig, weil sie in den Schmelzfluß der Asche aufgenommen werden und in der ausgetragenen Schlacke schwer wiederzufinden sind. Selbst wenn dies gelingt, ist eine einwandfreie Beurteilung nicht möglich, weil man nicht weiß, ob die unvollständige Verbrennung darauf beruht, daß die Luft keinen Zutritt zu der Kohlenstoffsubstanz im Innern der Stücke hatte, oder darauf, daß die Stücke von der schmelzenden Asche eingeschlossen wurden. Jedenfalls ist dieser Punkt für die richtige Bewertung der Kesselberge sehr wichtig. Bei einwandfreier Feststellung, daß die Kohlenstoffsubstanz der gröbern Stücke mit einem Aschengehalt von etwa 80 % zum größten Teil überhaupt nicht zu verbrennen vermag, kommt der Aufbereitung oder Absiebung eine erhöhte Bedeutung zu.

Die vorstehenden Hinweise für die wirtschaftliche Ausnutzung der Kesselberge stützen sich auf die durch die Analyse erhaltenen Befunde, und es ist bewußt von Wirtschaftlichkeitsberechnungen abgesehen worden, die nicht im Rahmen dieser Arbeit liegen. Betont sei, daß eine Verallgemeinerung der angeführten Fälle nicht ohne weiteres möglich ist. Je nach der Art des Brennstoffes und der Verbesserung der Roste wird bei neuern Anlagen ein besseres Ausbrennen und ein höherer Wirkungsgrad erzielt. Der Zweck meiner Ausführungen sollte nur sein, eine genauere Kenntnis der Zusammensetzung der Berge zu vermitteln und Wege für die wirtschaftlichste Verbrennung der Berge zu weisen.

Zusammenfassung.

Da es erst in jüngster Zeit gelungen ist, die Waschberge mit einem Aschengehalt von 40–60 % wirtschaftlich in Kesselanlagen zu verfeuern, war bislang über die genaue Untersuchung der Waschberge besonders im Hinblick auf die richtige Auswertung der erhaltenen Analysenergebnisse nur wenig bekannt. Deshalb sind eingehende Untersuchungen zur Ermittlung des richtigen Heizwertes und der wahren Zusammensetzung der Waschberge durchgeführt worden. Hierbei hat es sich herausgestellt, daß die allgemein angewandte Kurzanalyse für die aschenreichen Waschberge falsche Ergebnisse liefert und daher als Wertmesser für die Beurteilung der Waschberge ausscheidet. Erst die

beschriebene neue Untersuchungsart gewährt einen Einblick in die wahre Zusammensetzung der Waschberge.

Der durch die Analyse ermittelte Nutzwert kommt bei der Verbrennung im Betriebe nicht voll zur Geltung, weil neben den Verlusten für Strahlung und Heizung sowie für die fühlbare Wärme des Abgases große Verluste durch Unverbranntes in der Schlacke

und durch die fühlbare Wärme der Schlacke entstehen. Die Verluste vergrößern sich mit der Zunahme des Aschengehaltes, so daß die Grenze der wirtschaftlichen Verwertbarkeit bei einem Aschengehalt von 65 bis 70% erreicht ist. Über die Möglichkeiten der Aufbereitung der Waschberge zur Abtrennung der Anteile mit hohem Aschengehalt wird eingehend berichtet.

Materialprüfung im Bergbau¹.

Von Dipl.-Ing. Dr. E. Schlobach und Dr.-Ing. F. Bussen, Essen.

Prüfverfahren.

Besichtigung.

Obwohl es eigentlich selbstverständlich ist, bedarf es doch der Erwähnung, daß jede angelieferte Ware Stück für Stück einer genauen Besichtigung unterzogen werden muß. Hierbei zeigen sich oft schon Mängel. Für Faserstoffe, z. B. Hanf, Jute, Kamelhaar, Baumwolle, Kokos, und für Borstenwaren, wie Roßhaar, Fiber, Piassava usw., sollte bei jeder Prüfstation eine sorgfältig gepflegte und ständig ergänzte Sammlung von Handmustern vorhanden sein, mit denen die angelieferte Ware verglichen wird. Jeder betrachtet man im Schnitt unter dem Mikroskop, um die Güte der Gerbung und die Fettung zu erkennen. Bei Walzwerkserzeugnissen und Gußstücken hat man auf das Vorhandensein von Rissen, Schalen, Schiefen, Lunkern usw. zu achten; besonders bei gehärteten Teilen empfiehlt sich oft auch eine Klangprüfung zur Feststellung von Rissen und Fehlstellen. Bei Blech- und Eisenkonstruktionen ist zu prüfen, ob die tragenden Nieten dicht schließen. Oft wird verlangt, daß die Verbindungsflächen zwischen Eisenteilen vor dem Zusammenbau mit Bleimennig zu streichen sind, worauf zu achten ist.

Menge, Gewicht und Länge.

Die Mengen und Gewichte der angelieferten Erzeugnisse muß man an Hand des Bestellschreibens und des Lieferscheins nachprüfen. Für Walzwerkserzeugnisse aus Flußstahl sind die zulässigen Abweichungen in den Normblättern DIN 1611 ff. angegeben. Bei Waren, die nach Anzahl oder Länge gehandelt werden, ist die genaue Gewichtsfeststellung unter Umständen wichtig, da sie Unterschreitungen in den Maßen erkennen läßt. So ist z. B. bei Druckluftschläuchen in DIN BERG 18 und bei Gummifördergurten in DIN BERG 2102 vorgeschrieben, daß der Lieferer bei Angeboten das Metergewicht angibt. Danach läßt sich das Sollgewicht der ganzen Lieferung errechnen. Das Istgewicht darf das Sollgewicht um nicht mehr als 5% unterschreiten. Hat man sich also an einem Probestück, das die vorgeschriebenen Abmessungen hat, davon überzeugt, daß das Metergewicht richtig angegeben ist, und stimmt das Ist-

gewicht mit dem errechneten Sollgewicht der Lieferung überein, so kann man annehmen, daß für sie auch die Abmessungen zutreffen.

Die Längenmessung erfolgt am einfachsten mit dem Metermaß (Genauigkeit etwa ± 1 mm). Für größere Längen verwendet man Bandmaße, die wegen der Unveränderlichkeit zweckmäßig aus Stahl bestehen sollen. Bei genaueren Messungen ($\pm 0,2$ mm) sind die Schieblehren mit Noniusablesung erforderlich. Für die Warenprüfstelle sollten nur die sogenannten Präzisionsschieblehren beschafft werden, über deren Güteanforderungen DIN 862 unterrichtet. Bei Messungen mit noch größerer Genauigkeit ($\pm 0,02$ mm), wie sie z. B. bei Ersatzteilen von Maschinen oft vorkommen, sind Schraublehren nach DIN 863 (Mikrometer) am Platze. Zur Messung der Dicke von flachen Gegenständen benutzt man sogenannte Blech- oder Dickenlehren. Sie ähneln einer Schraublehre, haben jedoch einen sehr großen Bügel, so daß man die Dicke auch im mittleren Teil, z. B. bei Blechen, Förderbändern, Treibriemen usw. messen kann.



Abb. 1. Grenzrachenlehre.

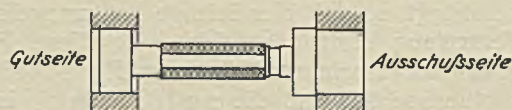


Abb. 2. Grenzlehrdorn.

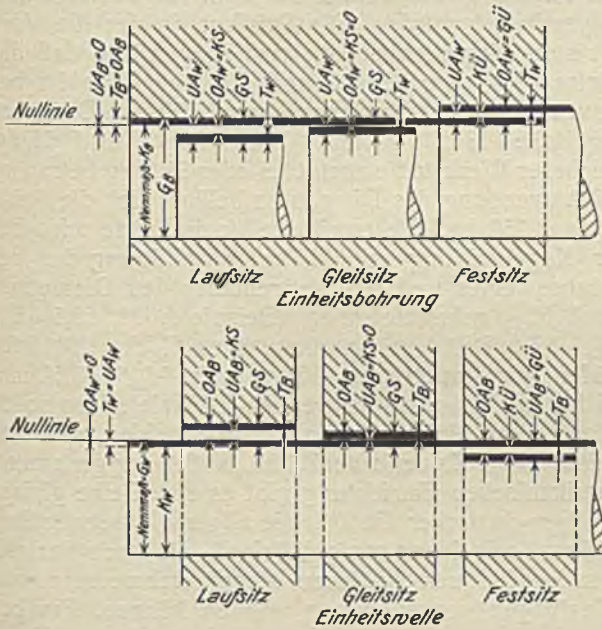
Im Maschinenbau genügen die bisher genannten Geräte nicht, wenn es sich darum handelt, schnell und mit großer Genauigkeit zu messen, wobei noch die Forderung gestellt wird, daß das Ergebnis vom Gefühl des Arbeiters unabhängig sein soll. In diesem Falle benutzt man Doppellehren, und zwar Grenzrachenlehren für die Wellen, Grenzlehrdorne für die Bohrungen (Abb. 1 und 2). Die Gutseite muß durch das Eigengewicht der Lehre über die Welle hinweggehen oder sie muß sich zwanglos in die Bohrung einführen lassen, während die Ausschußseite der Lehre höchstens anschnäbeln darf. Es empfiehlt sich, auch bei der Abnahme Grenzlehren überall da anzuwenden, wo es sich um größere Stückzahlen handelt und es auf Genauigkeit ankommt, wie z. B. bei den Einsteck-

¹ Mit Unterstützung des Fachnormenausschusses für Bergbau erscheint demnächst das Buch der beiden Verfasser: »Warenprüfung, Handbuch für Einkauf und Abnahme von Material und Maschinen in Bergwerksbetrieben und in Industriezweigen mit ähnlichem Bedarf«. Darin sollen alle Normen, Lieferbedingungen, Gütevorschriften und Abnahmebedingungen, die schriftlich nicht festliegen oder in den verschiedensten Druckschriften zerstreut sind, übersichtlich geordnet zusammengestellt werden. Da dieses hier auch früher schon behandelte Gebiet (Glückauf 69 [1933] S. 537) zurzeit besondere Beachtung im Bergbau findet, wird aus dem einleitenden allgemeinen Teil des Buches ein Auszug wiedergegeben.

enden der Spitzeisen und Meißelbüchsen der Abbauhämmer.

Passungen.

Da ein bestimmtes Maß bei der Herstellung nie ganz genau eingehalten werden kann, legt man zwei Grenzmaße fest, von denen das größere als Größtmaß, das kleinere als Kleinstmaß bezeichnet wird. Der Unterschied zwischen beiden ist die Toleranz, also derjenige Maßbereich, in dem das Istmaß des Werkstückes liegen muß. Diese Bezeichnungen gelten sinngemäß für Wellen wie auch für Bohrungen. Von Passung spricht man erst bei zwei zusammengeführten Teilen und bezeichnet damit allgemein die Festlegung der Grenzmaße, die je nach den Erfordernissen so erfolgt, daß ein bestimmter Sitz erzielt wird. Zu unterscheiden sind Bewegungssitze, bei denen zwischen Welle und Bohrung soviel Spiel besteht, daß die Teile betriebsmäßig gegeneinander beweglich sind, und Ruhesitze, bei denen das Spiel sehr gering oder sogar ein Übermaß vorhanden ist. Die weiteren Bezeichnungen und Zusammenhänge gehen aus Abb. 3 hervor.



T_B Toleranz der Bohrung	UA_W Unteres Abmaß der Welle
UA_B Unteres Abmaß der Bohrung	OA_W Oberes Abmaß der Welle
OA_B Oberes Abmaß der Bohrung	K_W Kleinstmaß der Welle
K_B Kleinstmaß der Bohrung	G_W Größtmaß der Welle
G_B Größtmaß der Bohrung	KS Kleinstspiel
T_W Toleranz der Welle	GS Größtspiel
	$KÜ$ Kleinstübermaß
	$GÜ$ Größtübermaß

Abb. 3. Passungen und ihre Bezeichnungen.

Eine planmäßig aufgebaute Reihe von Sitzen mit verschiedenem Spiel oder Übermaß wird als Paßsystem bezeichnet. Darin sind alle Sitze vorgesehen, die der Konstrukteur für die verschiedenen Zwecke braucht, vom Preßsitz bis zum weiten Laufsitz, z. B. in der Reihe: Preßsitz, Festsitz, Treibsitz, Haftsitz, Schiebesitz, Gleitsitz, enger Laufsitz, Laufsitz, leichter Laufsitz, weiter Laufsitz. Man kann nun den Sitzcharakter einer gegebenen Passung von Welle und Bohrung ändern, indem man die Welle einheitlich

für alle Sitze beibehält und die Bohrung nach Bedarf weiter oder enger ausführt. In diesem Fall liegt das System »Einheitswelle« vor. Ordnet man dagegen einer Bohrung, um verschiedene Sitze zu erhalten, verschiedene Wellendurchmesser zu, so spricht man von dem System »Einheitsbohrung«. In den DIN-Passungen sind beide vorgesehen, weil je nach Art der Fertigung jedes seine Vorteile und Nachteile hat.

Da die Herstellungskosten mit der Größe der verlangten Genauigkeit steigen, wird man im Einzelfalle nur die gerade benötigte Genauigkeit wählen. So sind z. B. die Anforderungen an die Genauigkeit bei der Lagerung einer schnellaufenden Zahnradwelle höher als bei einer Seilscheibenwelle. Man hat deshalb im Passungssystem auch mehrere Gütegrade festgelegt. In den DIN-Passungen unterscheidet man die Gütegrade: Edelpassung, Feinpassung, Schlichtpassung und Grobpassung. Eine Übersicht über die weiteren Zusammenhänge vermitteln die Normblätter DIN 777 und DIN 778. Wer sich eingehender mit diesen Fragen befassen will, sei auf DIN-Buch 4¹ verwiesen.

Prüfung der Form.

Die Messung der einzelnen Maße gestaltet sich zu schwierig, wenn mehrere Maße in Abhängigkeit voneinander stehen. Die bestimmenden Größen für einen Kegel z. B. sind kleiner und großer Durchmesser, ferner die Länge. Bei Gewinden sind Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser, Flankenwinkel und Steigung, also 5 Bestimmungsgrößen zu messen. In solchen Fällen verwendet man besondere Formlehren, mit denen alle Maße gleichzeitig geprüft werden. Formlehren lassen sich häufig auch dann vorteilhaft anwenden, wenn es auf Genauigkeit weniger ankommt. So wird man z. B. beim Einsteckende eines Spitzeisens den Einsteckdurchmesser mit Hilfe der Grenzrachenlehre genau messen, dagegen die weniger wichtigen Längenmaße, Rundungen sowie Zapfen- und Bunddurchmesser mit einer Blechformlehre (Abb. 4) prüfen.



Abb. 4. Blechformlehre für Spitzeisen.

Härteprüfung.

Die Härte eines Stoffes wird durch den Widerstand gekennzeichnet, den er dem Eindringen eines härteren Körpers entgegensetzt. Auf dieser Grundlage beruht eine große Zahl von Prüfgeräten, die man zwei Hauptgruppen zuweisen kann, je nachdem, ob die Kraftwirkung des eindringenden Körpers durch Schlag (dynamisch) oder ruhend (statisch) ausgeübt wird. Die Härteprüfung hat für den Bergbau deshalb besondere Bedeutung, weil sehr viele Betriebsmittel hohem Verschleiß unterliegen und weil Härte und Verschleißfestigkeit in einer gewissen Beziehung zueinander stehen.

In der Regel hat der härtere Werkstoff größere Verschleißfestigkeit; bei der Beurteilung dieser Zusammenhänge ist jedoch Vorsicht am Platze, weil auch die Kalthärtbarkeit, besonders von Stahl, eine

¹ Gramenz: Die DIN-Passungen und ihre Anwendung.

wichtige Rolle spielt. Welche Abhängigkeiten tatsächlich bestehen, ist wissenschaftlich noch nicht völlig geklärt, zumal da die Art der Abnutzung — durch rollende oder gleitende Reibung, mit oder ohne Schmiermittel, mit oder ohne Staubstoffe (Sand, Koks, Kohle) — sehr verschieden sein kann.

Die Härteprüfung ist auch als Ersatz für den Zugversuch wichtig. Auf Grund von Erfahrungszahlen vermag man von der Härte mit praktisch ausreichender Genauigkeit auf die Zugfestigkeit zu schließen, wie aus der nachstehenden für die Beziehung zwischen der Brinell-Härte H und der Zugfestigkeit σ_B geltenden Zusammenstellung hervorgeht.

	Zugfestigkeit σ_B kg/mm ²
Kohlenstoffstahl, 30–100 kg/mm ²	0,36 H
Chromnickelstahl, 65–100 kg/mm ²	0,34 H
Kupfer, Messing, Bronze $\left\{ \begin{array}{l} \text{ausgeglüht} \\ \text{kaltbearbeitet} \end{array} \right.$	0,55 H 0,40 H
Aluminiumguß	0,25 H
Elektron	0,40 H
Lagerweißmetall.	0,22 H

Ein weiterer Vorzug der Härteprüfung, der sich gerade bei Fertigerzeugnissen geltend macht, ist, daß die Prüfung ohne Zerstörung vorgenommen werden kann.

Bei der Härteprüfung nach Brinell (DIN 1605) wird eine Stahlkugel von dem Durchmesser D mm unter der statisch wirkenden Belastung P kg so lange in die Oberfläche des zu prüfenden Werkstoffes eingedrückt, bis eine Vergrößerung der Eindrucktiefe praktisch nicht mehr eintritt. Die Brinell-Härte entspricht der auf 1 mm² der Eindruckoberfläche ausgeübten Kraft und errechnet sich gemäß Abb. 5 aus der Formel $H = \frac{2P}{P \cdot D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$ (d = Durchmesser der Eindruckfläche). Die Belastung wird stoßweise während 15 s gleichmäßig gesteigert und in der Regel 30 s auf ihrem Endwert belassen; für Stahl genügen kürzere Zeiten. Zur Bestimmung der Eindruckoberfläche wird der Eindruckdurchmesser ermittelt, wobei man sich meist des Mikroskops oder, wenn es auf Genauigkeit weniger ankommt, der Tangentenskala bedient. Diese besteht aus durchsichtigem Zellhorn, worauf zwei in spitzem Winkel zusammenlaufende Linien eingeritzt sind. Die Tangentenskala wird derart über den Kugeleindruck gelegt, daß die beiden Linien, von denen die eine mit Einteilung versehen ist, den Kreis berühren. Die Zahl an der Berührungsstelle gibt den Eindruckdurchmesser oder unmittelbar die Eindruckfläche an.

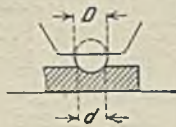


Abb. 5. Kugeldruckversuch nach Brinell.

Die Belastung ist so zu wählen, daß der Durchmesser des Kugeleindrucks $d = 0,2$ bis $0,5 D$ beträgt. Den verschiedenen Kugeldurchmessern sind die aus der folgenden Zahlentafel ersichtlichen Belastungen zuzuordnen.

Im Regelfalle (bei mittelhartem Werkstoff) wird eine Kugel von 10 mm Dmr. 30 s lang mit 3000 kg Kraft eingedrückt und diese Härtezahl mit H_n gekenn-

Kugeldurchmesser D mm	Belastung P			
	30 · D ² kg	10 · D ² kg	5 · D ² kg	2,5 · D ² kg
10,0	3000,0	1000,0	500,0	250,0
5,0	750,0	250,0	125,0	62,5
2,5	187,5	62,5	31,2	15,6

zeichnet. Weichen die Versuchsbedingungen hiervon ab, so sind sie jeweils genau anzugeben, z. B. bei dem Kugeldurchmesser D = 5 mm, einer Belastung von 250 kg während 30 s: H 5/250/30 = 95 kg/mm².

Bei der Härteprüfung mit Vorlast wird die Vorlasthärte H_v eines Werkstoffes aus dem Unterschied der Eindringtiefen eines Prüfkörpers von großer Härte in Form einer Stahlkugel oder eines Diamantkegels bei einer gewissen Vorlast und nach einer bestimmten Prüflast ermittelt (DIN DVM A 103). Der Druckkörper ist mit einer Meßuhr verbunden, welche die Eindrucktiefe unmittelbar abzulesen erlaubt. Als Einheit gilt die Eindrucktiefe von 0,002 mm. Durch die stets 10 kg betragende Vorlast sollen die Fehler infolge ungleicher Oberflächenbeschaffenheit und Federung des Probestückes in der Auflagerung ausgeschaltet werden. Die Prüflast, in der die Vorlast stets eingerechnet ist, wird so gewählt, daß die Härtezahlen zwischen 20 und 80 liegen. Sie ist bei Anwendung der Stahlkugel von 2,5 mm Dmr. im Regelfalle 187,5 kg und kann für die Prüfung weicherer Werkstoffe auch 62,5 oder 31,2 kg betragen. Bei Anwendung des Diamanten beläuft sich die Prüflast auf 150 kg. Die ermittelte Vorlasthärte wird bei der Kugelprüfung mit H_v unter Beifügung des Belastungswertes und bei Verwendung des Diamanten durch H_{vD} gekennzeichnet (Beispiele: $H_v 62,5 = 56$; $H_{vD} = 82$). Bei dem amerikanischen Rockwell-Härteprüfer wird auch eine Kugel von $1/16'' = 1,59$ mm bei 100 kg Belastung verwendet (B-Skala). Man sollte jedoch diese Prüfung möglichst vermeiden, um vergleichsfähige Zahlen zu erhalten. Außer der genannten amerikanischen Einrichtung gibt es eine Reihe gleichwertiger deutscher Geräte, die allgemein verwendbar sind und mit denen sowohl Brinell- als auch Vorlastversuche bei verschiedenen Kugeldurchmessern und Belastungen vorgenommen werden können. Ein besonderer Vorzug dieser Härteprüfung mit Vorlast liegt darin, daß die Oberflächenverletzungen sehr gering sind, so daß die Prüfung sogar an den Laufflächen von Lagern usw. ohne Unbrauchbarwerden der Teile erfolgen kann. Für Härteuntersuchungen an sperrigen Gegenständen ist der in Abb. 6 dargestellte Briro-Härteprüfer, dessen Gewicht nur 5,3 kg beträgt, besonders am Platze.

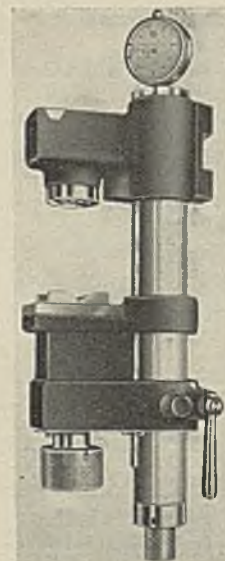


Abb. 6. Briro-Härteprüfer.

Für gewisse Untersuchungen eignen sich auch dynamische Härteprüfer. Bei dem Skleroskop nach Shore fällt ein kleiner Hammer mit Diamantspitze aus bestimmter Höhe auf die Oberfläche des Prüfkörpers. Beim Aufprall wird ein Teil der kinetischen Energie durch Formänderungsarbeit verbraucht; der

der Rest läßt sich aus der Höhe des Rückpralls ermitteln, die mit der Härte des Werkstoffes zunimmt.

Bei einem von Baumann und Steinrück entwickelten Gerät wird ein am vordern Ende mit einer Kugel versehener Schlagkolben durch Federkraft auf die Werkstoffoberfläche geschlagen. Die Feder spannt man zuvor von Hand. Durch einen Handgriff kann der Hammer auch auf halbe Schlagstärke umgeschaltet werden. Das Gerät ist außerordentlich leicht und handlich; die verwendeten Kugeln haben 5 oder 10 mm Dmr. Man mißt den Eindruckdurchmesser und kann aus einem mitgelieferten Kurvenblatt unmittelbar die Brinell-Härte ablesen. Da aber bei der Brinell-Härteprüfung eine statische Belastung vorgeschrieben ist, bestehen gegen diesen dynamischen Schlagprüfer gewisse Bedenken. Die Anwendung aller dynamisch wirkenden Härteprüfer sollte deshalb auf Vergleichsmessungen beschränkt bleiben.

Da bei vielen Bergwerksgeräten, unter anderem auch beim Gezähe, der Verschleiß dadurch eintritt, daß Sandkörnchen die metallische Oberfläche ritzen, wird vielleicht auch der Ritzhärteversuch bei künftigen Untersuchungen eine gewisse Bedeutung erlangen. Beim Ritzhärteprüfer nach Martens werden mit einem Diamant, der unter regelbarer Belastung steht, in die polierte Oberfläche der Probe Striche geritzt. Die Strichbreite mißt man mit dem Mikroskop. Als Ritzhärte-Einheit gilt die Belastung, die eine Strichbreite von 0,01 mm hervorruft.

Festigkeitsprüfung.

Von allen mechanischen Werkstoffprüfungen ist der Zugversuch am wichtigsten. Trotzdem wird er bei der Abnahme von Fertigerzeugnissen weniger angewendet, weil die Herstellung der Probe, in diesem Falle des Zerreißstabes, oft Schwierigkeiten bereitet und eine Zerstörung des zu untersuchenden Stückes damit verbunden ist. In vielen Fällen läßt sich ein Zerreißstab aus den angelieferten Teilen überhaupt nicht herausarbeiten.

Als Zugfestigkeit gilt in der Regel die Höchstbelastung beim Zugversuch, bezogen auf den Anfangsquerschnitt. Für die Untersuchung von Stahl und Eisen sind die Versuchsbedingungen in DIN 1605 sowie in dem vom Verein deutscher Eisenhüttenleute herausgegebenen Werkstoffhandbuch »Stahl und Eisen« eingehend beschrieben.

Bei der Untersuchung von Gummiriemen und Förderbändern wird die Zugfestigkeit auf 1 cm Breite und eine Einlage bezogen. Bei Baustoffen (z. B. Zement) und Fertigerzeugnissen (z. B. Ketten, Förderwagenkupplungen) sind die Versuchsbedingungen den jeweils vorliegenden praktischen Verhältnissen anzupassen.

Der Zugversuch wird auf Zerreißmaschinen oder auf Universal-Prüfmaschinen durchgeführt. In der Warenprüfstelle sollte man nur Zerreißmaschinen mit möglichst großem Kraftmeßbereich verwenden, um mit wenigen Maschinen auszukommen.

Technologische Prüfung.

Von den zahlreichen technologischen Prüfverfahren kommen für den Bergbau im besondern für die Prüfung von Förderseilen noch der Verwindeversuch und der Hin- und Herbiegeversuch in Frage. Die freie Länge der Probe für den Verwindeversuch soll gleich dem 100fachen Drahtdurch-

messer sein. Der gut gerichtete Draht wird beiderseits eingespannt und einer der Einspannköpfe gedreht, bis der Bruch eintritt. Die Anzahl der Umdrehungen gilt als Gütemaßstab. Die Gleichmäßigkeit des Drahtes ist an der Regelmäßigkeit der Schraubenlinie der Verwindungen zu erkennen. Beim Hin- und Herbiegeversuch wird der Draht in eine besondere Vorrichtung senkrecht eingespannt und um einen bestimmten Biegezyylinder abwechselnd nach rechts und links um 90° gebogen. Die Anzahl der Biegungen bis zum Bruch dient als Gütemaßstab. Als eine Biegung gilt das Umlegen in die Waagrechte und das Zurückbiegen in die Senkrechte (DIN DVM 1201, 1211 und DIN BERG 1254).

Metallographische Prüfung.

Für viele Zwecke, z. B. zum Nachweis von gröbern Verunreinigungen, Seigerungen, Rissen und Hohlräumen, genügt die makroskopische Prüfung, d. h. die Betrachtung der geschliffenen Oberfläche der Probe mit dem bloßen Auge oder unter schwacher Vergrößerung. Zur makroskopischen Untersuchung rechnet man ferner die Betrachtung der Bruchflächen. Die Probe wird mit einer Metallsäge eingekerbt und durch einen kräftigen Schlag mit dem Hammer an der Kerbstelle zum Bruch gebracht. Während spröder Werkstoff ohne Durchbiegung abspringt, wird bei zähem im allgemeinen ein schnelles Gefüge beobachtet. Das Aussehen der Bruchfläche ist hier in hohem Maße von der Art der Abtrennung abhängig. Will man daher verschiedene Bruchflächen vergleichen, so muß man auch die Brüche in der gleichen Weise bewirken. Bei Stahl deutet ein samtartiges, sehniges und feinkörniges Bruchgefüge auf richtige Wärmebehandlung hin, während ein grober, glänzender, körniger Bruch auf geringe Zähigkeit und falsch behandeltes oder schlechtes Material schließen läßt.

Die mikroskopische Untersuchung metallischer Werkstoffe¹ erfordert gediegenes Fachwissen und teure Einrichtungen, so daß diese Art der Warenprüfung nur bei größeren Gesellschaften durchgeführt werden kann. Jedenfalls hat es keinen Zweck, mikrometallographische Einrichtungen zu beschaffen, sofern nicht für derartige Untersuchungen besonders ausgebildete Ingenieure zur Verfügung stehen.

Einrichtung einer Warenprüfstelle.

Auch für mittlere und kleinere Werke dürfte es zweckmäßig sein, alle für die Prüfung und Abnahme erforderlichen Einrichtungen an einer Stelle unterzubringen. Zur Vermeidung unnötiger Verluste an Weg und Zeit sollte die Warenprüfstelle in der Nähe des Hauptlagers liegen, zahlreiche Gründe sprechen aber auch dafür, sie nahe bei der Reparaturwerkstatt zu errichten. Drehbank, Fräsmaschine, Kaltsäge usw., deren Benutzung oft erwünscht ist, stehen dann schnell zur Verfügung. In der Werkstatt sieht der Prüfungingenieur, welche Schäden an Maschinen und Geräten im Betriebe vorkommen, und er kann zu ihrer Verhütung beitragen, indem er künftig schon bei der Abnahme auf die sie verursachenden Mängel achtet; daher sollte er auch bei allen Untersuchungen von Schadenfällen herangezogen werden. Andererseits ist der Werkstatt materialkundlicher Rat oft sehr er-

¹ Goerens: Einführung in die Metallographie; Heyn und Bauer: Metallographie, Sammlung Göschel.

wünscht, wenn es sich darum handelt, die Ursachen für Schäden festzustellen und sie durch Verwendung geeigneter Werkstoffe zu vermeiden.

Eine allgemein gültige Vorschrift für die Einrichtung der Prüfstelle kann natürlich nicht gegeben werden, weil die Verhältnisse zu verschieden sind. Wenn im folgenden gleichwohl ein Plan (Abb. 7) für einen Zechenprüfstand dargelegt wird, so kann es sich nur um ein Muster handeln, das auf mittlere Verhältnisse zugeschnitten ist. Manche Hinweise lassen sich aber vielleicht auch für wesentlich anders liegende Fälle nutzbar machen.

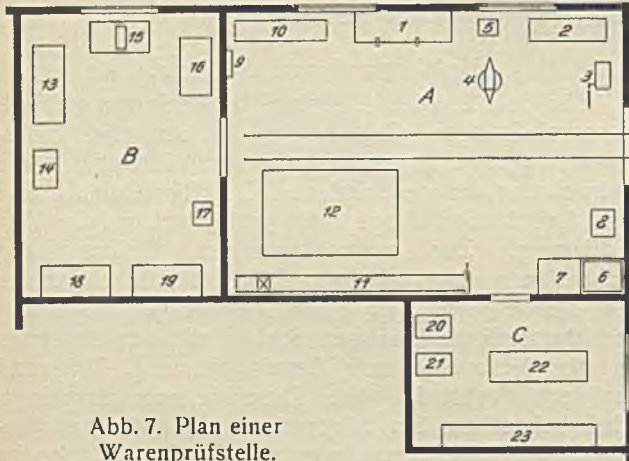


Abb. 7. Plan einer Warenprüfstelle.

Grundsätzlich sind drei getrennte Räume vorgesehen. Der Raum A dient für alle Vorbereitungsarbeiten und solche Versuche, bei denen Verunreinigungen durch Staub, Öl und Wasserdampf oder Spritzwasser entstehen. Im Raum B finden die Maschinen und Geräte Aufstellung, die vor Verunreinigungen geschützt werden müssen. Der Raum C schließlich ist für chemische und physikalische Versuche bestimmt, bei denen ätzende Dämpfe auftreten; er dient ferner für die Aufbewahrung von Säuren und Chemikalien aller Art.

Der Raum A erhält Anschluß an die Grubengleise, damit alle schweren Teile leicht herangeschafft werden können. Wenn man hier auch Bremsversuche an größeren Motoren und Haspeln vornehmen will, ist er unter Umständen mit einem Laufkran auszurüsten. Untergebracht sind hier:

- 1: Feilbank mit 2 Schraubstöcken für allgemeine Abnahmezwecke und für die Vorbereitung von Proben, darunter Kasten für Handwerkzeuge;
- 2: mittelschwere Drehbank für die Bearbeitung von Zerreißstäben, die Entnahme von Materialproben und die Herstellung von Versuchseinrichtungen;
- 3: Kaltsäge mit verstellbarem Hub und Hubzähler zum Abschneiden von Probestücken sowie für Säge- und Verschleißversuche;
- 4: Amboß;
- 5: Schleifbock mit 2 leicht auswechselbaren Schleif-(Polier-)scheiben für Vorbereitungsarbeiten;
- 6: Wasserbehälter zur Vornahme von Dichtigkeitsversuchen aller Art, besonders an Hähnen, Ventilen usw.;
- 7: zugehöriger Arbeitstisch, an dem Wasserleitung und ein Druckluftanschluß mit einstellbarem Reduzierventil vorhanden sein sollen;

- 8: hydraulische Handdruckpresse, wie sie zum Abdrücken von Kesseln und Behältern aller Art sowie zur Ermittlung der Druckfestigkeit von Gummischläuchen verwendet wird;
- 9: Druckluft-Meßeinrichtung, die mit Askaniamesser, genau arbeitendem Reduzierventil und Beruhigungswindkesseln ausgestattet ist; hier können alle Versuchseinrichtungen angeschlossen werden, bei denen Druckluftmessungen erforderlich sind;
- 10: Federschlagprüfer zur Untersuchung von Bohr- und Abbauhämmern;
- 11: Prüfstand für Luttenventilatoren. Er enthält, übereinander angeordnet, mehrere Versuchslutten in den in Frage kommenden Durchmesser; in die Versuchslutten sind Stauscheiben eingebaut zur Messung der geförderten Luftmenge; am freien Ende befinden sich Blechschieber oder Irisblenden zur Einstellung beliebiger Förderwiderstände;
- 12: Prüfstand für Kraft- und Arbeitsmaschinen; er ist so auszugestaltet, daß er sich möglichst allgemein verwenden läßt; das Fundament liegt etwa $\frac{1}{2}$ m über dem Fußboden und enthält Aufspannuten; ringsherum läuft eine Sammelrinne für ablaufendes Kühlwasser und Öl.

Der Raum B soll vom Raum A durch eine dichtschießende Tür getrennt sein und folgende Geräte enthalten:

- 13: große Universal-Prüfmaschine mit 35 t Zugkraft und 3 verschiedenen Kraftmeßbereichen (Vollast, Halb- und Zehntellast);
- 14: kleinen Festigkeitsprüfer für 100 kg Zugkraft;
- 15: Härteprüfer für Versuche nach Brinell und Rockwell mit genügend großem Arbeitstisch;
- 16: Schreibtisch mit verschließbaren Fächern zur Aufbewahrung der Vordrucke und Versuchsberichte;
- 17: Präzisionswaage;
- 18: Schrank zur Aufbewahrung von rostempfindlichen Lehren und Meßwerkzeugen;
- 19: Schrank mit mehreren Fächern zur Aufbewahrung von Hand-, Güte- und Ausfallmustern, z. B. von Faserstoffen, Borstenwaren, Leder u. a.

Der Raum C muß so angeordnet sein, daß die dort entstehenden Gase und Dämpfe keinesfalls nach dem Raum B gelangen können. Aufgestellt sind hier:

- 20: ein Glühofen mit elektrischer Beheizung für Glüh- und Härteversuche;
- 21: ein elektrisch beheizter und im Bereich von 50 bis 250° C genau regelbarer Trockenschrank;
- 22: ein Experimentiertisch, zum Teil mit Blei belegt, mit Anschluß an Wasser-, Gas-, Druckluftleitung und Elektrizität; hier werden alle chemischen und physikalischen Versuche vorgenommen, bei denen Gase und Dämpfe entstehen, z. B. Ätzungen, Kochversuche, Öluntersuchungen u. dgl.;
- 23: Schränke oder Fachgestelle zur Aufbewahrung von Chemikalien und korrosionsunempfindlichen Geräten und Werkzeugen.

Der Raum C soll sich leicht verdunkeln lassen, damit man ihn gegebenenfalls auch als Dunkelkammer für photographische Zwecke verwenden kann. Falls Einrichtungen für metallographische Untersuchungen

vorhanden sind, können diese im Raum *B* untergebracht werden.

Zusammenfassung.

In der richtigen Erkenntnis, daß nur mit gutem, zweckentsprechendem Material höchste Arbeitsleistungen erzielt werden können, gehen die Bergwerks-

gesellschaften in zunehmendem Maße dazu über, alle eingehenden Warensendungen einer planmäßigen Güteprüfung zu unterwerfen. Die dabei anzuwendenden Prüfverfahren werden erläutert. Ferner wird der Plan einer Warenprüfstelle entwickelt, an Hand dessen die bei der Einrichtung wichtigen Gesichtspunkte erörtert werden.

UMSCHAU.

Feuerungsumbau an einem Schrägrohrkessel.

Von Dipl.-Ing. H. Moll, Gelsenkirchen.

Unter den ersatzbedürftigen Teilen einer ältern Kesselanlage steht die Feuerung meistens an erster Stelle. Die Vorteile einer neuzeitlichen Hochleistungsfeuerung sind dabei so groß, daß sich ein Umbau vom wirtschaftlichen Standpunkt stets rechtfertigen läßt. Neben der Erhöhung des Wirkungsgrades erzielt man eine vollständige Verbrennung und eine höhere spezifische Leistung selbst bei Verwendung minderwertiger Brennstoffe. Die meisten ältern Wasserrohrkessel haben sehr niedrige Feuerungsräume und lange Zündgewölbe, woraus sich hohe Instandhaltungskosten, starker Rostverschleiß, unvollständige Verbrennung

und damit geringe Leistungen ergeben. Einen Steinmüller-Schrägrohrkessel auf einer Ruhrzeche vor dem Umbau zeigt Abb. 1. Der Kessel krankte an der niedrigen Feuerraumhöhe, an dem langen Zündgewölbe und nicht zuletzt an dem unterteilten Wanderrost. Durch Umbau der Feuerung ließ sich die Feuerraumhöhe um rd. 1 m erhöhen (Abb. 2). Zur Erzielung einer möglichst großen Leistung bei Verwendung von Koksgrus erhielt der Kessel einen Zonenrost der Firma Wirth & Co. in Altenessen. Die Rostfläche vergrößerte sich dadurch um 23 % und die Rostleistung um rd. 29 %, während die Leistung des Kessels bei einer Wirkungsgradverbesserung von 10,2 % um etwa 58 % stieg.

Über die vom Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen durchgeführten Versuche gibt die Zahlentafel 1 Auskunft.

Bei einem Spitzenleistungsversuch von einständiger Dauer konnte ohne Schwierigkeit eine Dampfleistung von 50 kg/m²/h und darüber erreicht werden.

Die günstigen Abnahmeergebnisse sind zum Teil auf die zweckmäßige Bauweise und Ausstattung des Kessels zurückzuführen. Der Kohleneinstellschieber z. B. ließ sich während des Betriebes so einregeln, daß die Kohlezufuhr zum Rost einen ganz gleichmäßigen Abbrand am Rostende gewährleistete. Dank einer gut angeordneten Luftverteilung konnte man trotz kurzgehaltenen Feuers und trotz Anstauungen von kalter Schlacke vor der Feuerbrücke mit hohem CO₂-Gehalt fahren. Durch das Anstauen von kalter Schlacke vor der Feuerbrücke wird eine weitgehende Schonung der Roststäbe und der Feuerbrücke erzielt, so daß ein Roststabverschleiß nur noch in geringem Umfang stattfinden wird.

Bemerkenswert ist die Spannvorrichtung des Kessels, die, einmal eingestellt, kaum mehr nachgespannt zu werden braucht. Eine gespannte Feder sorgt dafür, daß die straffe Spannung des Rostes erhalten bleibt. Bei Rosten ohne diese Vorrichtung bedürfen die infolge der Erwärmung gelangten Rostzugketten zuweilen einer Nachspannung, so daß der Rost beim Erkalten meistens zu straff gespannt ist und starke Beanspruchungen der Kette in den Bolzen und Kettenlaschen auftreten. Eine einmal

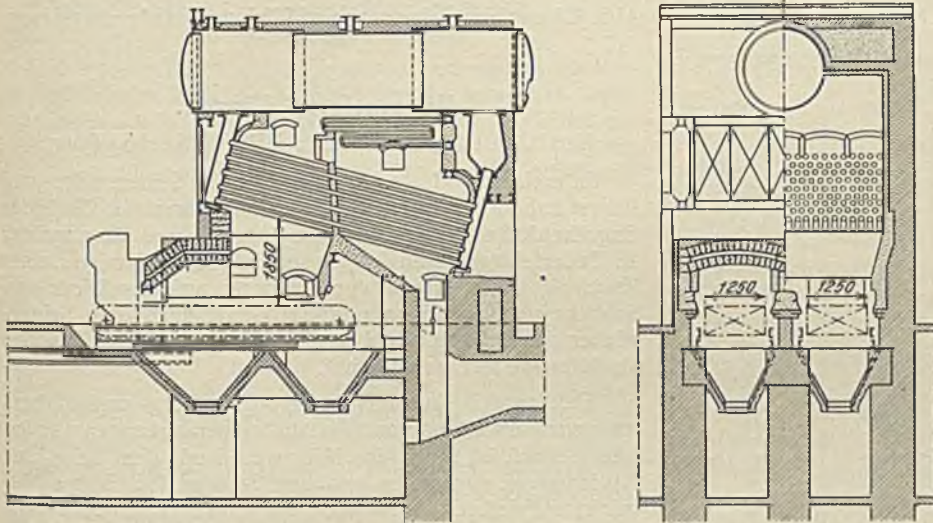


Abb. 1. Steinmüller-Kessel von 313,1 m² Heizfläche und 13 atü Dampfdruck vor dem Umbau.

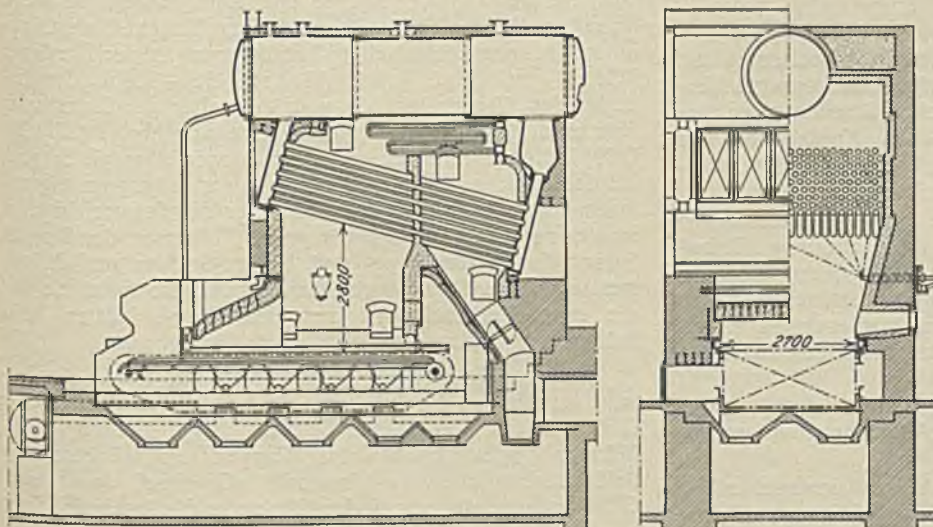


Abb. 2. Steinmüller-Kessel nach dem Umbau mit Zonenrost der Firma Wirth & Co.

Zahlentafel 1.

	Vor dem Umbau	Nach dem Umbau
Dauer des Versuches h	8	8
Bauart des Kessels	Schrägröhrkessel	
Heizfläche des Kessels m ²	313,10	313,10
Heizfläche des Überhitzers m ²	100	100
Rostfläche m ²	10,37	12,72
Rostfläche : Heizfläche	1 : 30,2	1 : 24,6
Brennstoff:		
Verfeuert insges. kg	8850	4700 Feinkohle 9250 Koksgrus
Verfeuert in 1 h kg	1106	1744
Heizwert, oberer kcal	7398	6394
Heizwert, unterer kcal	7119	6233
Asche und Schlacke insges. kg	400	1130
Von der verfeuerten Brennstoffmenge %	4,52	8,10
Brennbares in der Asche %	26,00	22,05
Dampf:		
Temperatur hinter dem Überhitzer °C	323	319
Überdruck am Kessel atü	11,8	10,2
Speisewasser:		
Verdampft insges. kg	60 129	95 152
Verdampft in 1 h kg	7 520	11 894
Temperatur vor dem Kessel °C	78	97
Heizgase:		
CO ₂ -Gehalt am Kesselende %	9,10	12,85
Raughastemperatur am Kesselende °C	339,00	397,50
Temperatur der Verbrennungsluft °C	7,00	9,00
Druck unter dem Rost:		
Am Hauptwindkanal mm WS	—	49
1. Zone " "	—	8
2. Zone " "	—	13
3. Zone " "	—	13
4. Zone " "	—	16
Zugstärke am Kesselende " "	17	15
Ergebnisse:		
Von 1 kg Brennstoff verdampftes Wasser kg	6,80	6,82
Dampfleistung von 1 m ² Heizfläche kg/h	24,00	37,99
Rostleistung von 1 m ² Rostfläche kg/h	106,60	137,10
Wärmeverteilung, bezogen auf Hu:		
Nutzbar gemacht		
im Kessel %	56,42	61,96
im Überhitzer %	6,97	8,07
im Rostbalkenkühlwasser %	0,45	0,45
zus. %	63,84	70,48

gelängte Kette bringt den Übelstand der Kopfspaltenbildung mit sich; an diesen Stellen findet eine beschleunigte Verbrennung statt, was man an den hellen Streifen quer zum Rost erkennt, während zwischen den Kopfspalten der Brennstoff eine dunklere Färbung zeigt. Die Verbrennung auf derartigen Rosten ist ungünstig.

Der nunmehr mit einem Zonenrost ausgerüstete Kessel vermag selbst bei Verfeuerung eines Gemisches von 1 Drittel Feinkohle und 2 Dritteln Koksgrus allen Ansprüchen zu genügen. Mit Hilfe des achtstufigen Rostantriebes läßt sich jede Belastung, z. B. an dem vorliegenden Kessel praktisch von 25 bis 65 kg/m²/h, innerhalb der kürzesten Zeit herausholen.

In der Zahlentafel 2 sind die von der Baufirma gewährleisteten Werte den bei den Abnahmeversuchen erzielten gegenübergestellt.

Die wichtigsten Versuchsergebnisse veranschaulicht Abb. 3. Man ersieht daraus, daß die erheblich gesteigerte Leistungsfähigkeit der Anlage den Feuerungsumbau in hohem Maße gelohnt hat.

Zahlentafel 2.

	Gewährleistung	Versuchsergebnis
Höchstleistung, dauernd . . . kg/m ² /h	37,50	37,99
Wirkungsgrad (Kessel einschl. Überhitzer) %	66,00	70,48
Höchstleistung, vorübergehend kg/m ² /h	42,00	50,00

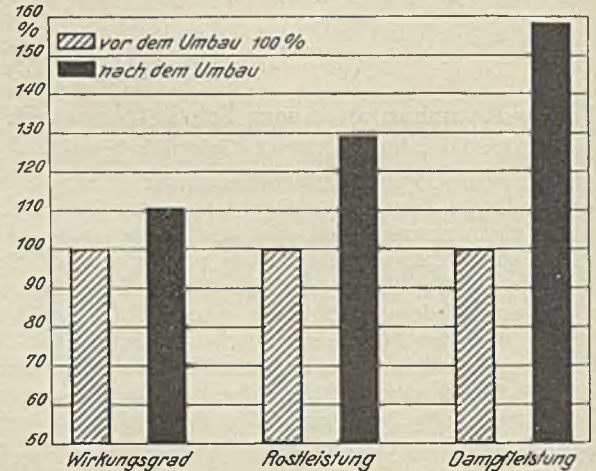


Abb. 3. Leistungssteigerung und Wirkungsgradverbesserung.

Münzmeister-Münzen.

Von Oberbergamtsdirektor i. R. W. Serlo, Bonn.

In meinem Aufsatz über die Familien Seidensticker und Jüngst habe ich erwähnt¹, daß der Hüttenmeister Christoph Engelhardt Seidensticker in spätern Jahren Münzmeister zu Zellerfeld gewesen ist. Diese Angabe wird mir in einer Zuschrift bestätigt mit dem Hinweis auf das Werk von Schlickeysen, Pallmann und Droysen², nach dem Seidensticker die Zellerfelder Münze in den Jahren 1780 bis 1785 als Münzmeister geleitet hat.

Bekanntlich sind auch anderweitig Berg- und Hüttenleute zur Verwaltung von Münzstätten herangezogen worden, und vielfach ist sogar das Münzwesen mit dem Berg- und Hüttenwesen verbunden gewesen. So war dem Bergwerksminister Friedrich Anton von Heynitz (1725–1802) und dem Reichsfreiherrn vom Stein (1757–1831) neben ihren bergmännischen Aufgaben die Oberaufsicht über das Münzwesen Preußens übertragen; der spätere Geheime Bergrat Johann Christian Reil (1792–1858) war eine Zeitlang bei der Berliner Münze und Karl Johann Bernhard Karsten (1782–1853) während seiner Tätigkeit als Oberhüttenrat beim Schlesischen Oberbergamt an der Breslauer Münze beschäftigt. Julius Albert (1787–1846), der Erfinder des Eisendrahtseiles, war Verwalter der Clausthaler Münze, der Freiburger Professor Friedrich Mohs (1773 bis 1839) hatte während seines Aufenthaltes in Wien als Bergrat bei der Hofkammer das dort damals verwaltungsmäßig zusammengefaßte Berg- und Münzwesen des österreichischen Staates zu bearbeiten. Im Königreich Polen war der Bergrat Pusch Leiter der Berg- und Hütten-Sektion und Münzmeister an der Münze zu Warschau. Diese Beispiele für die enge Verbundenheit zwischen Berg-, Hütten- und Münzwesen ließen sich leicht noch vermehren.

Gleichzeitig mit der Zuschrift erhielt ich 2 Kupfermünzen mit den Buchstaben C. E. S. auf der Vorderseite, die Christoph Engelhardt Seidensticker bedeuten. Beide Münzen tragen darüber das Wappen des Münzmeisters Seidensticker und die Umschrift »Glückauf dem Harz, Glückauf uns allen«, auf der Rückseite die Inschrift »Spes

¹ Glückauf 64 (1928) S. 917.

² Erklärung der Abkürzungen auf Münzen usw. 2. Aufl. 1882.

non confundit«. Die Vorderseite der einen Münze ist in Abb. 1, die Rückseite der andern mit einer Darstellung der Hoffnung — Frauengestalt mit Anker — neben einem Förderhaspel und einem sonnenbeschienenen Acker in Abb. 2 wiedergegeben. Die Rückseite der ersten Münze zeigt einen sonnenbeschienenen Baum.



Abb. 1.

Abb. 2.

Solche Münzen sind im 16. und 17. Jahrhundert häufig geschlagen worden. Im 18. Jahrhundert war es vornehmlich im Harz, aber auch an andern Prägestätten Sitte, daß die Münzmeister solche Kupferstücke mit ihrem Wappen und

den Anfangsbuchstaben ihrer Namen prägten, und so gibt es deren mehrere hundert Stück in verschiedenen Abarten. Sie sind ursprünglich Rechenpfennige gewesen, die auf den Rechenbrettern Verwendung fanden. Als diese außer Gebrauch kamen, wurden die Münzen lediglich noch als Erinnerungsstücke ausgegeben. Als Geld sind sie, soweit bekannt, niemals benutzt worden.

Zahl der Studierenden des Bergfachs und der Markscheidkunde an den deutschen Berghochschulen.

Berg-hochschule	Bergfach				Markscheidkunde			
	Sommer-semester 1933		Winter-semester 1933/34		Sommer-semester 1933		Winter-semester 1933/34	
	zus.	davon beur-laubt	zus.	davon beur-laubt	zus.	davon beur-laubt	zus.	davon beur-laubt
Aachen . .	55	8	53	9	14	1	16	1
Berlin . .	192	55	160	54	11	—	9	—
Breslau . .	30	2	30	3	—	—	—	—
Clausthal .	110	16	97	15	17	2	19	1
Freiberg . .	88	8	81	3	1	—	2	1
inges.	475	89	421	84	43	3	46	3

WIRTSCHAFTLICHES.

Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau im 3. Vierteljahr 1933¹.

Die regelmäßig in dieser Zeitschrift erscheinenden Veröffentlichungen über die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau werden nachstehend für das 3. Viertel des abgelaufenen Jahres ergänzt. Die Angaben erstrecken sich auf Steinkohlenbergwerke, die rd. 96% zu der Gesamtförderung des Inselreichs beitragen.

Auch in der Berichtszeit hat die geldliche Lage des britischen Steinkohlenbergbaus eine Besserung nicht erfahren; gegenüber dem 2. Vierteljahr ist vielmehr noch eine leichte Verschlechterung eingetreten. Die Förderung erfuhr eine Abnahme um 935 000 l. t auf 45,52 Mill. l. t; in Verbindung hiermit verminderte sich auch die absatzfähige Förderung um 733 000 l. t auf 42,07 Mill. l. t. Der Zechenselbstverbrauch einschließlich Deputatkohle beanspruchte 7,58 % der Förderung gegen 7,86 % im 2. Jahresviertel. Die Belegschaftszahl, die im vorausgegangenen Vierteljahr noch 739 940 betragen hatte, hat in der Berichtszeit auf 718 995 abgenommen. Um einer ähnlich niedrigen Zahl zu begegnen, muß man weit auf die Vorkriegszeit zurückgreifen. Die Zahl der je Mann verfahrenen Schichten ist bei 57,4 gegen 56,9 kaum verändert. Auch der auf 1 Mann der Belegschaft entfallende Förderanteil ist sowohl im Vierteljahr als auch je Schicht mit 63,3 gegen 62,8 t bzw. 1120 gegen 1121 kg fast gleich geblieben. Der Schichtverdienst ist eine Kleinigkeit zurückgegangen; ohne wirtschaftliche Beihilfen betrug er 9 s 1,15 d (im 2. Vierteljahr 1933 = 9 s 1,67 d) und einschließlich der Beihilfen 9 s 5,62 d (9 s 6,28 d). Wie im gesamten britischen Kohlenbergbau, so hat sich auch in den wichtigsten Ausfuhrbezirken die Schichtleistung durchweg kaum geändert.

Die Selbstkosten sind mit 13 s 9,13 d gegenüber 13 s 10,18 d fast gleich geblieben. Auch auf die einzelnen Posten verteilt, ergeben sich, wie Zahlentafel 1 erkennen läßt, nur ganz geringe Unterschiede.

Der Anteil der Löhne an den gesamten Selbstkosten ist in den einzelnen Ausfuhrbezirken verschieden. Während er in den Bezirken Durham und Yorkshire mit 7 s 9,89 d bzw. 8 s 10,22 d fast unverändert blieb und in Northumberland um 1,39 d auf 6 s 11,99 d zurückging, erfuhr er in Schottland mit 7 s 9,94 d bzw. in Südwales und Monmouth mit 9 s 10,83 d eine Erhöhung um 0,67 bzw. 2,21 d. Ein anderes Bild ergibt sich, wenn man die Gesamtselbstkosten in

Zahlentafel 1. Selbstkosten, Erlös und Gewinn auf 1 l. t absatzfähige Förderung.

	4.		1.		2.		3.	
	Vj. 1932		Vierteljahr 1933		Vierteljahr 1933		Vierteljahr 1933	
	s	d	s	d	s	d	s	d
Löhne	8	9,71	8	9,02	8	11,87	8	11,13
Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe .	1	5,07	1	4,72	1	5,11	1	5,24
Verwaltungs-, Versicherungskosten usw. . .	2	6,70	2	6,68	2	11,07	2	10,58
Grundbesitzerabgabe .	0	5,89	0	5,97	0	6,13	0	6,18
Selbstkosten insges.	13	3,37	13	2,39	13	10,18	13	9,13
Erlös aus Bergmannskohle	0	1,08	0	1,10	0	0,94	0	0,80
bleiben	13	2,29	13	1,29	13	9,24	13	8,33
Verkaufserlös	13	11,16	13	10,98	13	4,64	13	3,32
Gewinn(+), Verlust(-)	+0	8,87	+0	9,69	-0	4,60	-0	5,01

Betracht zieht. In diesem Falle sind es drei Ausfuhrbezirke, und zwar Schottland (+ 1,26 d), Yorkshire (+ 0,54 d) und Durham (+ 0,52 d), die geringe Erhöhungen erkennen lassen, während zwei Ausfuhrbezirke, und zwar Northumberland sowie Südwales und Monmouth, Verminderungen in Höhe von 5,59 bzw. 5,13 d durchzuführen vermochten. Nur in dem letztgenannten Bezirk überstiegen die Gesamtselbstkosten die des Gesamtbergbaus, und zwar um 1 s 9,98 d; in den übrigen Ausfuhrbezirken, wie Northumberland (- 2 s 5,55 d), Schottland (- 1 s 10,44 d), Durham (- 9,98 d) und Yorkshire (- 4,42 d), liegen sie darunter.

Der prozentuale Anteil der einzelnen Gruppen an den Gesamtselbstkosten ist in Zahlentafel 2 ersichtlich gemacht.

Wie in andern Ländern kommt auch im britischen Steinkohlenbergbau den Löhnen unter den Selbstkostenbestandteilen die weitaus größte Bedeutung zu. Den Höchststand verzeichnet mit 76,82 % das 1. Vierteljahr 1920; seitdem machte sich ein allmählicher Rückgang dergestalt bemerkbar, daß im 3. Viertel der beiden Jahre 1932 und 1933 mit 64,81 bzw. 64,87 % der bisher niedrigste Stand erreicht wurde. Der Anteil der Materialkosten bewegte sich in der Zeit von 1920 bis 1933 zwischen 10,08 (3. Vierteljahr 1925) und 16,84 % (1. Vierteljahr 1921), derjenige der Verwaltungs- usw. Kosten zwischen 5,55 (1. Vierteljahr 1920) und 21,18 % (3. Vierteljahr 1932). Gegenüber dem 2. Viertel 1933 sind in der Berichtszeit auch hier nur ganz geringe Abweichungen eingetreten.

¹ Colliery Guard.

Zahlentafel 2.

Jahres- viertel	Von den Gesamtselbstkosten entfielen auf				Verhältnis der Selbstkosten zum Erlös (= 100)	
	Löhne	Gruben- holz und sonstige Betriebs- stoffe	Ver- waltungs-, Versiche- rungs- kosten usw.	Grund- besitzer- abgabe	ohne einschl. Erlös aus dem Verkauf von Bergmanns-Kohle	
					%	%
1931: 1.	67,50	11,32	17,58	3,60	95,42	94,76
2.	66,08	11,21	18,76	3,65	101,42	100,80
3.	66,42	10,85	19,06	3,67	101,81	101,23
4.	67,05	10,92	18,39	3,65	96,46	95,85
1932: 1.	66,42	10,92	18,77	3,70	96,83	96,20
2.	65,61	10,83	20,00	3,56	100,77	101,16
3.	64,81	10,44	21,18	3,58	105,19	104,60
4.	66,33	10,71	19,26	3,70	95,34	94,73
1933: 1.	66,30	10,56	19,37	3,77	94,86	94,23
2.	64,91	10,30	21,10	3,69	103,45	102,85
3.	64,87	10,44	20,94	3,74	103,65	103,13

In der angenommenen Zeitspanne verminderte sich der Verkaufserlös von 13 s 4,64 d auf 13 s 3,32 d, woran mehr oder weniger sämtliche Ausfuhrbezirke beteiligt sind mit Ausnahme von Schottland, der als einziger Bezirk eine kleine Steigerung erkennen läßt. Gleichzeitig erhöhte sich der Verlust je l. t absatzfähige Förderung von 4,60 auf 5,01 d. Dieser verteilt sich auf die einzelnen Bezirke wie folgt: Lancashire usw. - 1 s 6,14 d, Durham - 9,10 d, Schottland - 7,74 d, Cumberland - 5,29 d, Northumberland - 5,09 d, Süd-Derbyshire usw. - 2,58 d, Südwestes und Monmouth - 2,38 d, Yorkshire - 1,47 d. Nur Nord-Derbyshire usw. verzeichnet einen Gewinn, und zwar in Höhe von + 2,42 d. Zieht man jedoch das 3. Viertel 1932 mit einem Verlust von 7,55 d vergleichsweise in Betracht, so ist demgegenüber das Ergebnis der Berichtszeit mit - 5,01 d noch als verhältnismäßig günstig zu bezeichnen.

Lebenshaltungsindex für Deutschland im März 1934¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Gesamt- lebens- haltung	Gesamtlebens- haltung ohne Wohnung	Ernährung	Wohnung	Heizung und Beleuchtung	Bekleidung	Sonstiger Bedarf einschl. Verkehr
1930 . . .	147,32	151,95	142,92	129,06	151,86	163,48	192,75
1931 . . .	135,91	136,97	127,55	131,65	148,14	138,58	184,16
1932 . . .	120,91	120,88	112,34	121,43	135,85	116,86	165,89
1933: Jan.	117,40	116,40	107,30	121,40	136,70	112,10	162,70
April	116,60	115,40	106,30	121,30	135,70	110,60	161,80
Juli	118,70	118,10	110,50	121,30	133,20	110,90	161,40
Okt.	119,80	119,40	112,30	121,30	135,90	112,40	159,00
Durchschnitt 1933	118,48	117,78	109,85	121,32	135,24	111,54	160,68
1934: Jan.	120,90	120,70	114,10	121,30	136,30	113,20	158,50
Febr.	120,70	120,50	113,80	121,30	136,30	113,50	158,30
März	120,60		113,50	121,30	136,30	114,10	157,90

¹ Reichsanz. Nr. 76.

Gewinnung und Belegschaft
des oberschlesischen Bergbaus im Februar 1934¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- förderung		Koks- erzeugung	Preß- kohlen- herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits- fähig			Stein- kohlen- gruben	Koke- reien	Preß- kohlen- werke
	1000 t						
1930 . . .	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931 . . .	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932 . . .	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933 . . .	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934: Jan.	1442	57	80	27	37 332	1099	246
Febr.	1343	57	73	23	37 131	1114	230
Jan.-Febr.	1392	57	77	25	37 232	1107	238

	Januar		Februar	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 304 588	83 972	1 204 309	71 788
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	341 012	22 659	328 003	22 080
nach dem Ausland	891 877	52 825	816 392	44 391
und zwar nach Österreich	71 699	8 488	59 914	5 317
der Tschechoslowakei	6 820	5 687	5 393	2 956
Ungarn	46 114	1 251	37 005	1 401
den übrigen Ländern	80	—	75	15
	18 685	1 550	17 441	945

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Bergbau-Vereins in Gleiwitz.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau
nach dem Familienstand im Februar 1934.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver- heiratet	kein Kind	Kinder			
				1	2	3	4 und mehr
1930 . . .	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931 . . .	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932 . . .	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933: Jan.	24,64	75,36	26,66	32,76	23,10	10,27	7,21
April	24,75	75,25	26,83	33,01	23,00	10,15	7,01
Juli	24,95	75,05	27,01	33,18	22,94	10,05	6,82
Okt.	25,02	74,98	27,22	33,14	22,90	10,00	6,74
Nov.	24,90	75,10	27,41	33,16	22,82	9,91	6,70
Dez.	24,71	75,29	27,45	33,17	22,82	9,88	6,68
Ganzes Jahr	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
Febr.	24,46	75,54	27,51	33,22	22,87	9,79	6,61

Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamt-
arbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Arbeitern der Gesamt- beleg- schaft	Ledig- en	Verheirateten					
			ins- ges.	ohne Kind	mit Kindern			
1930 . . .	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931 . . .	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932 . . .	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933: Jan.	4,45	4,10	4,58	4,28	4,28	4,73	5,02	5,96
April	3,70	3,11	3,84	3,60	3,66	3,76	4,32	5,20
Juli	3,85	3,33	3,99	3,86	3,71	3,94	4,46	5,28
Okt.	4,14	3,48	4,32	4,19	3,96	4,34	4,99	5,55
Nov.	3,83	3,26	3,99	3,99	3,59	4,01	4,56	5,14
Dez.	3,98	3,37	4,21	4,14	3,71	4,22	5,18	5,47
Ganzes Jahr	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
Febr.	4,02 ¹	3,66	4,13	4,24	3,76	4,04	4,69	5,05

¹ Vorläufige Zahl.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 6. April 1934 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Bei der Wiederaufnahme des Geschäfts nach den Osterfeiertagen zeigte sich in der allgemeinen Lage des englischen Kohlenmarktes keine wesentliche Änderung. Auch die Preise blieben im großen und ganzen unverändert. Ihre Schwankungen hielten sich durchschnittlich in den Grenzen der letzten Woche. Am günstigsten erwies sich immer noch die Marktlage für Kesselkohle und Koks. Besonders Koks blieb auch weiterhin lebhaft gefragt, und das sonst übliche Abflauen des Geschäfts im April hat bis jetzt noch keine größeren Ausmaße angenommen. Mit besonderem Interesse werden die Bestrebungen der Vereinigten Staaten

¹ Nach Colliery Guardian.

von Amerika, einen Einfuhrzoll auf Koks zu erheben, verfolgt. Nicht ganz so hervorragend gestaltete sich das Geschäft in Kesselkohle; in kleineren Sorten Nußkohle waren die Zechen im Augenblick mehr bemüht, die Vorräte festzuhalten als Aufträge hereinzuholen. Für Gaskohle hat das Geschäft etwas nachgelassen. Bei reichlichen Vorräten ergab sich ein Abflauen der Nachfrage. Auch Koks-kohle war schwächer gefragt, doch konnte immer noch wenigstens etwas über Mindestpreis erreicht werden. Die Preisnotierungen blieben dieselben wie in der Woche zuvor. Beste Kesselkohle Blyth notierte 14—14/6 s, Durham 15/2 bis 15/5 s, kleine Sorten 9/6—11 bzw. 12/6 s. Für beste Gaskohle stellten sich die Preise auf 14/8, für Koks-kohle auf 13—13/9 s und für beste Bunkerkohle auf 13/9 s. Gaskoks erzielte 18,6 s, Gießerei- und Hochofenkoks 18—19 s.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Februar und März 1934 zu ersehen.

Art der Kohle	Februar		März	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
s für 1 t (fob)				
beste Kesselkohle: Blyth . . .	14/6	14/6	14	14/6
Durham . . .	15/2	15/5	15/2	15/5
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	9	11	9	11
Durham . . .	12/6	12/6	12/6	12/6
beste Gaskohle	14/8	14/8	14/8	14/8
zweite Sorte	13/2	13/8	13/2	13/8
besondere Gaskohle	15	15	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle . . .	13/6	13/9	13/3	13/9
besondere Bunkerkohle	14/3	14/6	13/9	14/3
Koks-kohle	13	13/9	13	13/9
Gießereikoks	18	19	18	19
Gaskoks	18/6	18/6	18/6	18/6

2. Frachtenmarkt. Die durch die Osterfeiertage hervorgerufene Unterbrechung des Geschäfts hatte auf dem Kohlenchartermarkt eine lebhaftere Nachfrage vor und eine Flaue nach den Feiertagen zur Folge. Nach allen Richtungen hin lag ein Überangebot an Schiffsraum vor, und die Frachtsätze konnten nur auf dem bisherigen Stand gehalten werden, weil die Schiffseigentümer weitere Zubilligungen ablehnten. Etwas angezogen hat die Nachfrage im Mittelmeergeschäft sowohl an der Nordostküste als auch in den Walliser Häfen. Das baltische Geschäft ist ruhiger, doch blieb eine Anzahl Schiffe mit der Erfüllung früherer noch offener Abschlüsse beschäftigt. Das Küstengeschäft war flau, besonders nach der Themse und den

Häfen der südlichen Küste. Die Frachtsätze zeigten keine wesentliche Veränderung, doch neigte die allgemeine Stimmung zu Abschwächungen. Angelegt wurden für Cardiff-Genua im Durchschnitt 5 s 6 1/2 d.

Über die im März 1934 erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1931: Juli	6/1 1/2	3/2	6/5 3/4	—	3/—	3/3 1/2	—
1932: Juli	6/3 3/4	3/3 1/2	7/1 1/2	—	2/7 1/2	3/6 3/4	—
1933: Juli	5/11	3/3 3/4	6/3	9/—	3/1 1/2	3/5 3/4	3/10 1/2
1934: Jan.	5/10	3/10 3/4	5/9	9/—	—	—	—
Febr.	6/0 1/4	4/0 1/4	6/—	8/9	—	—	—
März	5/8 3/4	3/6 1/2	5/9	9/—	—	3/3	—

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse hat die Geschäftstätigkeit in den ersten Tagen nach Ostern noch nicht wieder in üblichem Maße eingesetzt, doch ist festzustellen, daß sich die Preise durchweg gut behaupten konnten. Kreosot war recht fest und zeigte erhöhte Nachfrage im Ausfuhrhandel. Solventnaphtha und Benzole blieben unverändert, Schwernaphtha war dagegen etwas abgeschwächt. Für Karbolsäure lag lebhaft Nachfrage vor.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	29. März	6. April
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	s	1/4
Reinbenzol 1 "		1/11
Reintoluol 1 "		2/5
Karbolsäure, roh 60% . . 1 "		2/1—2/2
" krist. 40% . . 1 lb.		8/3 1/4
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		1/5
Rohnaphtha 1 "		/10
Kreosot 1 "		/3
Pech 1 l.t		55
Rohteer 1 "		35/—37/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		7 £ 5 s

Das Geschäft in schwefelsaurem Ammoniak blieb sowohl hinsichtlich des Absatzes als auch in der Preisgestaltung unverändert.

¹ Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken 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		
											t
März 25.	Sonntag	50 013	—	1 617	—	—	—	—	—	1,86	
26.	324 063	50 013	11 092	18 585	—	33 561	37 786	10 257	81 604	1,81	
27.	300 550	52 243	10 011	17 996	—	36 148	34 356	9 469	79 973	1,75	
28.	315 855	50 828	9 230	18 506	—	33 989	52 668	9 921	96 578	1,70	
29.	342 015	53 818	10 542	19 011	—	29 896	37 906	10 957	78 759	1,61	
30.	Karfreitag	49 566	—	1 570	—	—	—	—	—	1,61	
31.	294 661	49 566	10 528	17 582	—	30 286	48 018	12 358	90 662	1,57	
zus. arbeitstägl.	1 577 144 315 429	356 047 50 864	51 403 10 281	94 867 18 973	—	163 880 32 776	210 734 42 147	52 962 10 592	427 576 85 515	.	
April 1.	Ostern	43 507	—	1 291	—	—	—	—	—	1,52	
2.		43 507	—	1 828	—	—	—	—	—	1,50	
3.		303 504	43 507	9 021	19 148	—	34 298	28 297	15 232	77 827	1,44
4.		317 644	51 557	9 247	19 143	—	29 405	30 605	14 569	74 579	1,43
5.		280 932	52 189	8 932	18 317	—	29 311	26 074	10 517	65 902	1,42
6.		293 079	50 428	8 880	18 316	—	30 502	44 473	15 020	89 995	1,42
7.		282 621	49 193	9 194	17 070	—	29 152	32 150	12 180	73 482	1,41
zus. arbeitstägl.	1 477 780 295 556	333 888 47 698	45 274 9 055	95 113 19 023	—	152 668 30 534	161 599 32 320	67 518 13 504	381 785 76 357	.	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

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

Monats-durchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Oedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus. (Sp. 2-5)	Fach-arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugend-liche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus. (Sp. 7-10)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1930 . . .	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	5,81
1931 . . .	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	6,14
1932 . . .	46,96	2,82	9,21	15,37	74,36	8,68	15,47	1,44	0,05	25,64	6,42
1933: Jan.	47,42	2,94	8,93	15,18	74,47	8,61	15,31	1,56	0,05	25,53	6,40
April	47,02	3,00	8,87	15,21	74,10	8,81	15,39	1,65	0,05	25,90	6,42
Juli	46,64	3,13	8,84	15,17	73,78	8,89	15,38	1,90	0,05	26,22	6,57
Okt.	46,77	3,25	8,81	14,83	73,66	8,81	15,55	1,93	0,05	26,34	6,69
Nov.	46,87	3,25	8,73	14,87	73,72	8,77	15,55	1,91	0,05	26,28	6,68
Dez.	47,00	3,26	8,64	14,81	73,71	8,75	15,58	1,91	0,05	26,29	6,68
Ganz. Jahr	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934: Jan.	47,21	3,23	8,54	14,84	73,82	8,70	15,58	1,85	0,05	26,18	6,72

¹ Vorhandene angelegte Arbeiter.

Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau im Monatsdurchschnitt.

Zeit	Zahl der angelegten Arbeiter	Ursache der Arbeitsversäumnis							Feiernde 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: Januar	206 802	9 192	3 512	1365	—	33 469	—	186	47 724
April	206 465	7 635	8 674	1034	—	36 444	—	325	54 112
Juli	206 943	7 975	9 545	1104	—	30 515	—	366	49 505
Oktober	213 275	8 822	4 994	1431	—	29 804	—	99	45 150
November	215 198	8 234	3 347	1419	—	22 262	—	385	35 647
Dezember	216 547	8 619	3 269	1634	—	17 220	432	318	31 492
Ganzes Jahr	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

¹ Entschuldigt und unentschuldigt.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 29. März 1934.

5b, 1294453. Hermann Schweinitz, Beuthen (O.-S.). Vortriebsschrämmaschine zum Herstellen eines Schrames in Etappen und in fast rechteckiger Form. 9. 8. 33.

5b, 1294672. Dr.-Ing. Walter Hülsbruch, Witten. Spitz-eisen oder Meißel, vornehmlich für den Bergbau. 30. 9. 32.

5c, 1294965. Ernst Wallis, Essen. Kappbügel aus Profil-eisen. 27. 2. 34.

35a, 1294562. Siegerner Maschinenbau A.G. und Engel-bert Hirt, Siegen (Westf.). Vorrichtung zum Festhalten von Förderwagen auf Förderkörben. 24. 2. 34.

81e, 1294737. Hermann Schwarz Komm.-Ges., Watten-scheid. Als Ersatz für die »Hammerkopf«-Schraubenbolzen bei Rutschverbindungen mit seitlichen Verbindungs-augen dienende Bügel. 1. 3. 34.

81e, 1294835. G. Düsterloh, Fabrik für Bergwerks-bedarf G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Förderband-antriebsstrommel mit eingebautem Getriebe. 4. 11. 32.

Patent-Anmeldungen,

die vom 29. März 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 39. K. 128496. Martha Kabbert, Berlin. Verfahren zur Anreicherung von asphaltalthtigem Gestein. 3. 1. 33.

1c, 8/01. C. 47799. Cesag Central-Europäische Schwimm-Aufbereitungs-A.G., Berlin. Verfahren zum Schwimmauf-bereiten mit Hilfe von Naphthensäuren. 22. 4. 33. Polen 24. 5. 32.

5b, 25/01. G. 84081. Jakob Glaser, Waldmohr (Rhein-pfalz). Schrämmaschine. 17. 11. 32.

5c, 9/10. Sch. 74.30. Oscar Doneit, Berlin-Steglitz. Kapp-schiene. 2. 6. 30.

10a, 17/03. J. 255.30. Ernst Jürges, Hagen (Westf.). Vor-richtung zum Befestigen von auswechselbaren Formsteinen aus Klinker, Ziegel o. dgl. an der Innenwandung von Koks-löschtürmen oder Kaminen. 16. 9. 30.

10a, 18/02. L. 82109. Dr. Karl Lehmann, Essen. Ver-fahren zur Herstellung von Schwelkoks aus duritreicher Kohle. 28. 9. 32.

10a, 22/02. O. 20934. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zum Entgasen verkokbarer Feinkohle. 8. 11. 33.

10a, 26/03. D. 60954. Paul Dryon, Auvélais (Belgien). Drehtrommelschweifen mit am Umfange angeordneten Zellen für das Schwelgut. 18. 4. 31.

35a, 9/05. W. 84981. Heinrich Warnebie, Castrop-Rauxel. Halter für hölzerne Spurlatten. 5. 2. 31.

35a, 22/03. S. 131.30. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitseinrichtung für Drehstrom-fördermaschinen. 25. 7. 30.

81e, 9. S. 97825. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Anlaßsteuerung für elektrische Förderband-u. a. Förderwerkantriebe. 1. 4. 31.

81e, 9. St. 50576. Gustav Strunk, Essen. Einrichtung zum An- und Abstellen von durch einen Druckluftmotor angetriebenen Förderanlagen von mehreren längs der Förderanlage befindlichen Stellen aus. 27. 2. 33.

81e, 57. V. 29304. Elisabeth-Charlotte Voß, Lünen-Gahmen (Westf.). Schüttelrutschenverbindung, bei der das Zusammenziehen der Verbindungsstücke zu einem starren Tragrahmen durch die Aufhängekette erfolgt. 15. 3. 33.

Deutsche Patente.

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

1a (4). 594211, vom 22. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 1. 3. 34. Erwin Venz in Buckow (Märkische Schweiz). *Kolbensetzmaschine zur Aufbereitung von Kohle, Erz u. dgl.*

Die Siebfläche (Setzfläche) der Maschine hat einen feststehenden Teil und einen Teil, der eine hin- und hergehende Bewegung ausführt. Über dem beweglichen Teil der Siebfläche sind an den Stellen, an denen das Gut auf die Fläche aufgetragen wird, senkrecht stehende Schubflächen ortsfest angeordnet, während an den Stellen des Siebes, an denen Gut ausgetragen wird, Abstreifschieber vorgesehen sind, die zwangsläufig um eine waagrechte Achse geschwenkt werden. Die Abstreifschieber stehen beim Rückgang der Siebfläche senkrecht und schieben wie die Schubflächen das schwere Gut (die Berge) auf dem Sieb vorwärts, so daß dieses Gut ausgetragen wird. Beim Vorwärtsgang der Siebfläche, bei dem das Setzwasser von unten durch die Siebe gedrückt wird, sind die Abstreifschieber hingegen nach oben geschwenkt, so daß das schwere Gut (Berge) sich mit dem Sieb unter ihnen hinwegbewegen kann.

1a (14). 594624, vom 25. 6. 27. Erteilung bekanntgemacht am 8. 3. 34. Rudolf Battig in Herne-Sodingen und Dipl.-Ing. Werner Scholvin in Dortmund. *Verfahren zur naßmechanischen Aufbereitung von Steinkohle*. Zus. z. Pat. 593607. Das Hauptpatent hat angefangen am 24. 5. 27.

Der zur Verkokung bestimmte Teil der Förderkohle soll vor der Läuterung und Entschlammung nur so weit zerkleinert werden, daß einerseits die Fusiteinschlüsse der Kohlenstücke möglichst freigelegt werden und das Ablösen des Fusits von der Oberfläche der Stücke durch den nassen Abreibungsprozeß im Wege einer Läuterung bewirkt werden kann, andererseits die Korngröße der zerkleinerten Kohle eine Behandlung in der Setzmaschine gestattet. Durch das Patent ist eine Anlage zur Ausübung des Verfahrens geschützt, bei der hinter einem zum Abtrennen der Feinkohle von der Grobkohle dienenden Vibrationssieb ein anderes Vibrationssieb angeordnet ist, von dem der feinere genügend aufgeschlossene Anteil unmittelbar der Läutertrommel zugeführt wird, während der grobere Anteil einer Schleudermühle zugeführt wird, von der er in zerkleinertem Zustand durch ein Becherwerk auf das zweite Vibrationssieb zurückgeführt wird.

1a (2220). 593848, vom 16. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 15. 2. 34. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H., und Dr.-Ing. Hans Heymann in Darmstadt. *Siebanlage für Dauerbetrieb*.

Das Sieb der Anlage hat mehrere nebeneinander liegende Siebflächen, denen das Siebgut abwechselnd zugeführt werden kann. Zu diesem Zweck sind am Auftrage des Siebes umstellbare oder umsetzbare Ablenkleche angeordnet, die so eingestellt werden, daß sie das Gut von den jeweils zu reinigenden Siebflächen fernhalten und auf die andern Siebflächen leiten. Die verschiedenen Siebflächen können dadurch gebildet werden, daß auf einem Sieb Längswände befestigt werden.

1a (24). 594269, vom 8. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 1. 3. 34. Martin Stierle in Leipzig. *Wandersieb mit aus einzelnen beweglichen Siebstreifen gebildeter Siebfläche*.

Die stark geneigte Siebfläche des Siebes besteht aus einzelnen Siebstreifen, die in der Längsrichtung des Siebes stufenförmig untereinander angeordnet sind. Die Teile werden quer zur Längsrichtung, d. h. zur Neigung der Siebfläche mit verschiedener Geschwindigkeit an dem in einem Behälter befindlichen, auf ihm hinabwandernden Siebgut entlang bewegt. In einiger Entfernung über der Siebfläche sind Walzen angeordnet, deren Achsen in einer zur Siebfläche parallelen Ebene liegen, und die in der Richtung umlaufen, in der das Gut auf der Siebfläche hinabwandert. Die Walzen sind in einem bis zum untern Ende des Siebes reichenden Gehäuse angeordnet.

5b (2701). 594417, vom 9. 12. 32. Erteilung bekanntgemacht am 1. 3. 34. Hugo Klerner in Gelsenkirchen. *Abbauhammer mit konischer Haltekappe*.

An der Haltekappe allein oder an dieser Kappe und am vordern Ende des Arbeitszylinders des Hammers sind Schneiden vorgesehen, die in einem spitzen Winkel auf die Achse des Spitzeisens zu verlaufen. Die Schneiden des vordern Endes des Arbeitszylinders haben einen größeren Durchmesser als die Schneiden der Haltekappe.

5c (910). 594214, vom 4. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 1. 3. 34. Hüser & Weber in Sprockhövel (Westf.)-Niederstüter. *An den Türstockstempeln abnehmbar befestigte Haltevorrichtung*.

Die Vorrichtung, die zum Festhalten eines neben Türstockstempeln bzw. Ausbaurahmen liegenden, über mehrere Felder reichenden Abstandhalters dient, ist so ausgebildet, daß der Abstandhalter in ihr verschoben und in jeder Lage festgeklemmt werden kann. Die Vorrichtung läßt sich z. B. als Klemme (Schelle) ausbilden und mit zur Aufnahme des Abstandhalters dienenden Ausschnitten oder Durchbrechungen sowie mit Mitteln zum Sichern des Abstandhalters in der jeweiligen Lage versehen.

5c (930). 594713, vom 30. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 8. 3. 34. Hugo Winkelmann in Lünen (Lippe). *Schräg geschnittener Kappring aus Flacheisen*.

Der Kappring hat eine Kröpfung, die den Steg der Kappe, und einen ringförmigen Teil, der den Stempel umfaßt. Die beiden zwischen dem ringförmigen Teil und der Kröpfung liegenden Seitenteile des Ringes sind mit nebeneinanderliegenden Wellen oder Windungen versehen und so weit nach außen gebogen, daß die Wellen oder Windungen frei neben den von der Kappe zusammengehaltenen Ausbauteilen liegen.

5d (11). 594271, vom 5. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 1. 3. 34. Artur Kanczucki in Mährisch Ostrau, Witkowitz (Tschechoslowakei). *Einrichtung zum Fördern von feinkörnigem Massengut*. Zus. z. Pat. 533459. Das Hauptpatent hat angefangen am 9. 11. 30.

Am hintern Ende einer Kettenschrämmaschine ist ein unten offener, als Kratzer wirkender Kasten so befestigt, daß er beim Vorschub der Schrämmaschine das hinter dieser liegende Schrämklein mitnimmt und einer mit ihm verbundenen Förderschraube zuführt. Die Verbindung zwischen der Schrämmaschine und dem Kasten sowie zwischen diesem und dem Gehäuse der Förderschraube ist so ausgebildet, daß sich Kasten und Gehäuse in der Lage den Unebenheiten der Sohle anpassen können. An dem Gehäuse ist ein Ansatz, dessen freies Ende nachgiebig ist, so angebracht, daß der nachgiebige Teil des Ansatzes das von den Messern der Schrämkette mitgenommene Schrämklein von den Messern abstreift und der Ansatz dieses Schrämklein beim Vorschub der Maschine der Förderschraube zuleitet.

5d (11). 594418, vom 20. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 1. 3. 34. Gewerkschaft Emscher-Lippe in Datteln (Westf.). *Ladestelle für Förderwagen untertage*.

Eine ansteigende Rampe mit einer Vorschubvorrichtung für die zu beladenden Wagen, ein zum Beladen der Walzen dienendes endloses Fördermittel o. dgl., eine Ablauframpe für die beladenen Wagen und eine Vorrichtung zum Umsetzen der Wagen von der Auf- zur Ablauframpe sind an einem fahrbaren Gestell vereinigt. Im Bereich der von dem Gestell ablaufenden Wagen ist eine Schaltvorrichtung angeordnet, welche die Vorschubvorrichtung für die leeren Wagen steuert. Die Umsetzvorrichtung für die Wagen besteht aus einer schrägen Plattform, die quer zu den Gleisen der Rampen verschoben wird. Das Beladen der Wagen durch das endlose oder ein anderes Fördermittel wird bewirkt, während die Wagen auf der Ablauframpe hinabrollen. Diese ist an der Füllstelle der Wagen mit einer Rüttelvorrichtung für diese versehen.

5d (11). 594419, vom 8. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 1. 3. 34. Matthew Smith Moore in Malvern Link und The Mining Engineering Company Ltd. in Worcester (England). *Abbaumaschine mit einem Schrämmarm und einem kurzen Querförderer*. Priorität in

Belgien vom 8. 8. 30 und Großbritannien vom 27. 11. 30 ist in Anspruch genommen.

Der Querrörderer der Maschine ist an einer Seite mit einer das Gut aufnehmenden und auf ihr abwerfenden Walze versehen und mit dieser Walze so an der Schrämmaschine befestigt, daß er aus dem Schrämfeld geschwenkt werden kann. Infolgedessen kann das Gut beim Verschieben der Maschine in einer Richtung durch den Schrärmarm losgelöst (gewonnen) und beim Verschieben in entgegengesetzter Richtung durch den Förderer aufgenommen und fortbefördert werden. Bei der Gewinnungsarbeit liegt der Querrörderer außerhalb des Schrams, während er vor der Zurückbewegung der Maschine in den Schram geschwenkt wird. Die Antriebsrolle für den Querrörderer wird mit dem Antrieb für den Schrärmarm gekuppelt, nachdem der Förderer in dem Schram geschwenkt ist. Der Schrärmarm ist mit Schrapperzähnen versehen, die kleine Teile des Fördergutes und Staub fortschieben. An der Stirnseite der Maschine ist ein Räumler angeordnet, der vor der Maschine liegendes Fördergut in den Bereich der Walze des Querrörderers bringt.

5d (1410). 594670, vom 8. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 3. 34. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H. in Bochum (Westf.). *Vorrichtung zum Bergeversatz durch Maschinen*. Zus. z. Pat. 588689. Das Hauptpatent hat angefangen am 27. 11. 28.

Der Hilfsrutschenstrang, dem das Versatzgut von einem Hauptfördermittel zugeführt wird, befördert dieses unmittelbar, d. h. ohne Anwendung einer Versatzmaschine, in die zu versetzenden Hohlräume.

10a (1201). 578940, vom 15. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 1. 6. 33. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Koksofentür*. Zus. z. Pat. 563286. Das Hauptpatent hat angefangen am 11. 7. 29.

Die Seitenflächen des Rahmens der mit einer feuerfesten Ausmauerung versehenen Tür haben eine vorspringende Rippe, an deren Rand ein L-förmiger Dichtungstreifen angebracht ist. Dessen Rand liegt mit der vorspringenden Kante der Rippe bündig, und der Dichtungstreifen liegt an einem an der Tür befestigten federnden Blech an, das durch am Türkörper befestigte Schrauben gegen den Streifen gepreßt wird.

10a (1902). 594613, vom 25. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 3. 34. Johann Lütz in Essen-Bredeney. *Verfahren zum Betrieb von Destillationsöfen mit einseitiger Beheizung*.

Die bei der Destillation von Brennstoffen in Öfen mit einseitiger Beheizung entstehenden Gase werden durch einen an der unbeheizten Wandung der Kammer entlang geführten, mit der Kammer in Verbindung stehenden Kanal abgeleitet und zum Teil im Kreislauf durch diesen geführt. Zur Erzeugung des Kreislaufes kann ein fremdes, eine Injektorwirkung ausübendes Druckgas verwendet werden. Die Destillationsgase können oben aus dem Ofen abgeleitet und dem Kanal am untern Ende wieder zugeführt werden,

wobei die Gase während der Abwärtsbewegung gekühlt werden.

35a (901). 593741, vom 26. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 15. 2. 34. Skip Compagnie A. G. in Essen. *Fördermaschine für Abwärtsförderung*.

Die Fördermaschine hat zwei Trommeln, die mechanisch voneinander unabhängig sind, sowie eine Brems- und eine Antriebsvorrichtung. Die Bremsvorrichtung wirkt stets auf die das belastete Seil abwickelnde Trommel, während die Antriebsvorrichtung auf die das entlastete Seil aufwickelnde Trommel wirkt. Es kann auch jeder Trommel eine Brems- und eine Antriebsvorrichtung zugeordnet sein, oder für jede Trommel kann eine als Brems- und Antriebsvorrichtung verwendbare Vorrichtung vorgesehen sein. Endlich läßt sich für beide Trommeln eine Brems- und eine Antriebsvorrichtung vorsehen, die mit jeder Trommel gekuppelt werden kann.

35a (904). 594707, vom 7. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 3. 34. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte in Gelsenkirchen-Schalke. *Umsteckvorrichtung für Fördertrommeln*.

Die Fördertrommeln haben im Innern eines Kupplungszahnkranzes angeordnete, radial geführte und mit mehreren Zähnen zum Eingriff gelangende Mitnehmerstücke. Diese sind durch ein Spreizgestänge mit einem mit Hilfe von Schneiden und Wälz Gelenken waagebalkenartig gelagerten Querstück verbunden. Dieses ist in einer die Welle quer durchsetzenden Aussparung gelagert und kann mit Hilfe einer durch eine Längsbohrung der Welle nach außen geführten Stange axial verschoben werden.

81e (10). 594035, vom 24. 12. 32. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 34. Oskar Brix in Berlin-Wilmersdorf. *Tragstation für Muldenförderer*.

Auf der Achse einer zylindrischen, frei auf der Achse drehbaren Tragrolle sind beiderseits der Rolle Tragrollen drehbar gelagert, die einen größeren Durchmesser als die zylindrische Tragrolle haben, nach außen gewölbt sind und die zylindrische Tragrolle etwas übergreifen. Die gewölbten Tragrollen haben außen eine ebene Stirnfläche, deren Durchmesser gleich dem größeren Durchmesser der Rollen ist. Außerhalb der Rollen sind auf der Achse Scheiben gelagert, welche die Rollen etwas übergreifen und am Umfang nach den Rollen zu nach außen gewölbt sind.

81e (22). 594190, vom 26. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 34. Aibert Ilberg in Moers-Hochstraße. *Kratzerförderer*.

An einer handelsüblichen Laschenkette sind auf beiden Seiten mit Hilfe von Winkellaschen entgegen der Förderichtung schräg ansteigende Kratzarme so befestigt, daß sie die Laschen der Kette nur oben und unten überragen. Dadurch wird erzielt, daß das obere in einem Trog die Förderung bewirkende Trumm und das untere auf einer Führung rücklaufende Trumm des Förderers schwebend gehalten werden. Die untere Fläche der Winkellaschen ist bis nahe an die Lauffläche der Vorderkante der Kratzarme herabgezogen, während die hintere Kante der Kratzarme wulstartig ausgebildet ist.

B Ü C H E R S C H A U.

Wärmetechnische Arbeitmappe. Gesammelte Arbeitblätter aus den letzten Jahrgängen von »Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen«, 46 Arbeitblätter nebst Inhaltverzeichnis und Einführung. Berlin 1934, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis der Sammelmappe 4,80 \mathcal{M} , für VDI-Mitglieder 4,30 \mathcal{M} .

Seit April 1932 bringt das Archiv für Wärmewirtschaft außerhalb seines Textteiles besondere Arbeitblätter. Diese umfassen in einheitlicher Form und Ausführung hergestellte graphische Rechentafeln zur Vornahme von wärmetechnischen Rechnungen aller Art, die größtenteils als Linien- oder Kurventafeln, für einige Sondergebiete auch als Leitertafeln angelegt sind.

Als ein außerordentlich dankenswertes Unternehmen des VDI-Verlages ist es zu bezeichnen, daß er die 46 in der

Zeit vom 1. April 1932 bis zum 31. März 1934 erschienenen Arbeitblätter in einer besondern Arbeitmappe zusammengestellt hat, die diese Blätter als Sonderabdrucke auf stärkerem Papier in einem Schnellhefter zum zweckmäßigen Gebrauch mit einem Inhaltsverzeichnis vereinigt.

Aus dem Inhalt sei wiedergegeben, daß er sich auf die allgemeinen wärmetheoretischen Grundlagen für wärmetechnische Rechnungen, auf Dampfkessel und Feuerungen, auf Kraftmaschinen, Dampfverteilung und Heizung erstreckt. Die Arbeitblätter gehen in ihren Grundlagen auf die jeweils neusten einschlägigen Veröffentlichungen zurück und gestatten mit einer für die Fälle der Praxis ausreichenden Genauigkeit die Durchführung der Rechnung. Der große Vorteil liegt darin, daß man nicht lange in den Quellen zu suchen und keine Auswertung umständlicher Gleichungen

mit Hilfe des Rechenschiebers vorzunehmen braucht, sondern die Ergebnisse unmittelbar aus den Versuchszahlen oder sonstigen Grundlagen ablesen kann.

Die Arbeitmappe stellt für den Ingenieur ein zweckmäßiges und handliches Arbeitshilfsmittel dar, das keiner besonderen Empfehlung bedarf. Die drucktechnische Ausstattung ist, wie man es von dem Verlag gewohnt ist, ausgezeichnet. Der Aufbau in Form eines Schnellhefters, der die Entnahme einzelner Blätter, ja sogar den Ersatz veralteter durch Einzelblätter jederzeit gestattet, ist zweckmäßig und für den Gebrauch vorteilhaft.

W. Schultes.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Geslin, Marcel, und Chahnazaroff, Dimitry: Mesure de la radioactivité des eaux et des gaz naturels suivant les méthodes utilisées au laboratoire de chimie-physique appliquée à l'hydrologie. (Extrait des Annales Guéhard-Séverine, 1933.) 45 S. mit 15 Abb.

Haalck, Hans: Lehrbuch der angewandten Geophysik (Geophysikalische Aufschlußmethoden). 376 S. mit 142 Abb. und 6 Taf. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 24 \mathcal{M} , geb. 26 \mathcal{M} .

VDI-Jahrbuch 1934. Die Chronik der Technik. 189 S. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 3,50 \mathcal{M} , für VDI-Mitglieder 3,15 \mathcal{M} .

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 23–26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Sklerotien in der Kohle. Von Stach. Glückauf 70 (1934) S. 297/304*. Ursprung und Bedeutung der Sklerotien. Auftreten und Formen. Sklerotien und Vitritbildung. Sklerotien und Stickstoffgehalt im Vitrit.

Les schistes bitumineux de l'Aumance. Von Charrin. Chim. et Ind. 31 (1934) S. 722/26*. Geologische Verhältnisse. Schwelanlagen. Gewinnung, Ausbringen und Vorräte.

Palmenfunde in der Niederlausitzer Miozänkohle. Von Teumer. Braunkohle 33 (1934) S. 181/83*. Kennzeichnung der verschiedenen Funde.

Le radium en Bulgarie. Von Kaneff. Chim. et Ind. 31 (1934) S. 727/30*. Chemische Analyse der auftretenden Mineralien. Bestimmung der Radioaktivität und des Radiums. Suche nach einem industriellen Gewinnungsverfahren.

Bergwesen.

Der Fortschritt des Ruhrbergbaus in den letzten 10 Jahren. Von Heise. Bergbau 47 (1934) S. 103/06. Allgemeines Entwicklungsbild. Verbesserungen der Technik. Berufsausbildung. Mechanisierung, Rutschen, Versatz, Streckenförderung, Gesteinstaubverfahren, Verbundbergwerk.

Der Blei-Zinkerzbergbau des bergischen Landes in den letzten 50 Jahren. Von Huhn. Metall u. Erz 31 (1934) S. 132/36*. Das Vorkommen der Grube Lüderich. Aussichten für die Wiedererschließung der andern früher ergiebigen Gruben.

Cefn Coed Colliery. II. Colliery Guard. 148 (1934) S. 527/28*. Das neue Kesselhaus und die Kohlenstaubeuerung. Hauptventilatoranlage. Der Untertagebetrieb.

De Salida mijn. Von Hoogenraad. Ingenieur Nederl.-Indie, Mijningenieur 1 (1934) S. 1/13*. Rückblick auf die Geschichte des alten Silbererzbergwerks. Tagesanlagen. Erz-aufbereitung. Elektrische Zentrale.

Ein neues Abbaufahren für Gangbergbau. Kohle u. Erz 31 (1934) Sp. 107/12*. Beschreibung eines Abbaufahrens für gangförmige Lagerstätten, das bei entsprechenden Verhältnissen eine wesentliche Senkung der Gesteinskosten ermöglicht.

Further notes on ground movements in mines. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 488. Wiedergabe einer Besprechung des Vortrages von McTrusty.

Der Spülversatz im Steinkohlentiefbau. Von Schmid. Kohle u. Erz 31 (1934) Sp. 103/08*. Sedimentationserscheinungen in den Rohren. Rohrwiderstandskoeffizient λ . Beziehungen zwischen Teufe und Horizontaldistanz. Bauliche Durchbildung des Spültrichters. (Forts. f.)

Tests on packs. Von Barraclough, Dixon und Hogan. (Schluß.) Colliery Guard. 148 (1934) S. 529/31*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 494. Versuche mit kleinen Bergepackungen. Beobachtungen untertage. Der Einfluß des Gesteinmaterials auf das Verhalten. Mechanische Analyse. Bauweise von Bergemauern. Abmessungen. Vergleich mit amerikanischen Versuchen.

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

Die Plattenbandförderanlage im Tagebau Treue. Von Haubner. Braunkohle 33 (1934) S. 177/81. Bauart, Arbeitsweise und Bewährung der Fördereinrichtung.

Seileinbände für Förderkörbe. Von Siegmund. Bergbau 47 (1934) S. 100/02. Anforderungen an einen guten Seileinband. Die Kausche. (Schluß f.)

Entwicklung und Stand der Elektrifizierung in den Untertagebetrieben der Zeche Rheinpreußen. Von Kuhlmann. (Schluß.) Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 28/31*. Abbaubeleuchtung. Durch Flanschmotor mit Winkelgetriebe angetriebener Senkrechtförderer. Ferngesteuerte Kippförderanlage. Elektrische Haspel usw.

La ventilation secondaire dans les mines; étude expérimentale de quelques ventilateurs à air comprimé. Von Bidlot, Danze und Martelé. (Forts.) Rev. univ. Mines 77 (1934) S. 145/52*. Versuchsergebnisse. Zahlentafeln und Kurvenbilder. Bemerkungen. (Forts. f.)

Silicosis. Colliery Guard. 148 (1934) S. 540/41. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 497. Wiedergabe eines Meinungsaustausches über die Serizitheorie. (Forts. f.)

Silicosis; its causation. Mechanical and physical aspects. Von Tillson. Engng. Min. J. 135 (1934) S. 121/24*. Allgemeines über Staub. Staub in den Lungen. Atmung. Physiologische Betrachtung. Arbeitsweise der Phagocyten. Abwehrmittel.

Die Zündgefährlichkeit von Steinkohlenstauben allein und im Gemische mit nicht brennbaren Stauben und ihre Beurteilung nach dem Grauton. Von Witte. Bergbau 47 (1934) S. 97/100*. Abhängigkeit der Zündfähigkeit der Steinkohlenstaube von der Korngröße, vom Gehalt an brennbaren flüchtigen und an nicht brennbaren Bestandteilen. Abhängigkeit des Grautons von der Staubfeinheit und den Ascheprozenten der Mischungen.

Abbaubeleuchtung und Lampenwirtschaft. Von Wencker. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 27/28. Kurze Schilderung der Beleuchtungsverhältnisse der Zeche Minister Stein.

Neuzeitliche Antriebe im Aufbereitungswesen. Von Arauner. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 17/23*. Neuzeitliche Formen der motorischen Antriebe. Wirtschaftliche und betriebstechnische Vorteile der Einzelantriebe in Verbindung mit Drehstromkäfigläufermotoren.

Grundlagen der Steinkohlenflotation. Von Götte. Glückauf 70 (1934) S. 293/97*. Kennzeichnung der verschiedenen Flotationsverfahren. Grundgesetze und Vorgänge der Schaumschwimm-aufbereitung.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

La grille mécanique BW 8 bis de la Société Française des Constructions Babcock et Wilcox. Chaleur et Ind. 15 (1934) S. 43/47*. Grundgedanken des Rostes, Beschreibung und Vorteile.

Meß- und Regelanlage in einem Dampfkraftwerk von 70 atü, 500°. Von Garrard. Wärme 57 (1934) S. 190/93*. Aufbau des Werkes. Beschreibung einer Anlage zur einheitlichen Überwachung sämtlicher Organe von 6 großen Kesseln. Die selbsttätigen Regler sind mit Meßgeräten verbunden, die eine stetige Überwachung ihrer Wirksamkeit ermöglichen.

Mittel zur Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades einer Dampfkraftanlage (wirtschaftlichster Dampfdruck). Von Lenz. Wärme 57 (1934) S. 187/90. Erhöhung von Dampfdruck und Dampftemperatur. Tieferer Gegendruck. Vorwärmung des Speisewassers durch Anzapfdampf. Mehrstoffverfahren. Ermittlung des wirtschaftlichsten Dampfdrucks.

Die wirtschaftliche Verfeuerung ungewaschener und aschenreicher Steinkohle. Von Praetorius. (Schluß.) Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 16 (1934) S. 42/45*. Rückschub- und Schürroste. Neue Roste für Flammrohrkessel und kleine Wasserrrohrkessel. Unterschubfeuerungen. Kühlstoker.

Solid matter in boiler-water foaming. II. Von Foulk und Whire. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 263/67*. Verlust der Schaumbeständigkeit bei hohen Drücken. Versuche.

Dampfturbinen für veränderlichen Anfangsdruck. Von Melan. Z. VDI 78 (1934) S. 402/04*. Gleitdruckverfahren. Verhalten des Wirkungsgrades. Vergleich zwischen Füllungs- und Gleitdruckregelung. Einfluß des veränderlichen Druckes auf die Dampfturbinenbauart. Ausgeführte Anlage.

Essais de réglage d'un générateur de vapeur unitubulaire. Von Stodola. Chaleur et Ind. 15 (1934) S. 5/19*. Beschreibung einer Anlage und der Reguliereinrichtungen. Versuche und deren Auswertung.

Air compressors; a new two-stage design for small output. Colliery Guard. 148 (1934) S. 539/40*. Beschreibung eines neuen Zweistufenkompressors für kleinere Leistungen.

Hüttenwesen.

Untersuchungen über das Harris-Verfahren. Von Neumann und Knoblich. Metall u. Erz. 31 (1934) S. 121/32. Prüfung der lösenden Einwirkung der aus Ätznatron und Salpeter bestehenden Salzsäure auf die Metalle Blei, Zinn, Antimon und Arsen. Umsetzungsvorgänge und Entstehung gasförmiger Nebenerzeugnisse.

Chemische Technologie.

Steinkohlenveredlung und Treibstoffprobleme. Von Koppers. Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 16 (1934) S. 33/42*. Beschreibung des Koppers-Kohle-Verfahrens. Die Erzeugnisse des Verfahrens. Koppers-Kohle. Teer und Kraftstoffe. Verwendung des festen Brennstoffes. Umfang der Anwendbarkeit des Koppers-Kohle-Verfahrens. (Forts. f.)

High-temperature carbonizing properties of coal. Von Fieldner und andern. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 300/03. Verkokungsversuche mit Schieferkohle und Glanzkohle aus dem Elkhorn-Flöz. Analysen.

L'hydrogénation du charbon et des goudrons primaires. Von Berthelot. Chim. et Ind. 31 (1934) S. 522/36*. Unsere Kenntnisse vom chemischen Aufbau der Kohle. Allgemeine Grundlagen der Kohlenhydrierung. Einfluß von Katalysatoren und eines Peptisierungsmittels auf die Kohlenhydrierung. (Forts. f.)

Sur la formation du carbazol dans le goudron de cokerie. Von Stemart und Schulz. Chim. et Ind. 31 (1934) S. 507/13. Die Basen des Urteers. Die Basen und Stickstoffverbindungen des Kokereiteers. Zersetzung der Basen in der Hitze. Zersetzung von Phenolen und andern Verbindungen in Gegenwart von Ammoniak. (Forts. f.)

Fortschritte in der Erdölindustrie 1929 bis 1932. Von Walther. Angew. Chem. 47 (1934) S. 173/81. Entstehung und Bestandteile des Erdöls. Physikalische Eigenschaften. Chemische und physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung. Synthese und andere chemische Verfahren.

Chemie und Physik.

Direct oxidation of saturated hydrocarbons at high pressures. Von Wiezevich und Frolich. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 267/76*. Oxydation von Methan und andern Kohlenwasserstoffen. Versuche und Besprechung der Ergebnisse. Schrifttum.

État actuel de la question de la protection des métaux contre la corrosion. Von Kelecom. (Schluß statt Forts.) Rev. univ. Mines 77 (1934) S. 158/63*. Spritzpistolen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Beitrag zur Frage eines Reichsberggesetzes. Von Brockhoff. Z. Bergr. 74 (1933) S. 125/35. Erörterung der Notwendigkeit und zweckmäßigen Gestaltung eines Reichsberggesetzes.

Kann eine Gewerkschaft eine Kapitalerhöhung vornehmen? Von Isay. Z. Bergr. 74 (1933) S. 139/50. Erörterung der Gründe, die gegen diese Auffassung sprechen.

Verkehrs- und Verladewesen.

Der Güterverkehr in Deutschland auf der Reichsbahn und den Wasserstraßen im Jahre 1933. Glückauf 70 (1934) S. 304/06. Güterverkehr der Reichsbahn, der wichtigsten Binnenhäfen und wichtiger Häfen über See.

Coal handling at ports. Von Cameron. (Schluß.) Colliery Guard. 148 (1934) S. 531/35*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 487. Gerät zum Messen der in einer bewegten Stückkohlenmasse auftretenden Stöße. Versuchsergebnisse. Förderbänder. Vorrichtungen an der Verladeeinrichtung zur Schonung der Stückkohle. Aussprache.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Elektrotechnisches Institut für Studierende des Bergbaus an der Technischen Hochschule zu Berlin. Von Philippi. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 23/27*. Aufgaben und Einrichtungen des Instituts.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Sabaß vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Mitglied der Geschäftsführung des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins E. V. und des Oberschlesischen Steinkohlen-Syndikats G. m. b. H. in Gleiwitz (O.-S.),

der Bergassessor Kurt von Velsen vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Braunkohlen- und Brikett-Industrie A. G., Werkdirektion Mückenbergr in Mückenbergr (N.-L.),

der Bergassessor Finkemeyer vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Klöckner-Werke A. G., Abteilung Bergbau, Zeche Victor 3/4 in Castrop-Rauxel,

der Bergassessor Dr. Schensky vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der A. Riebeck'sche Montanwerke A. G. in Halle (Saale),

der Bergassessor Weigelt vom 16. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau A. G. und der Mansfeld A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Eisleben,

der Bergassessor Pawlik vom 1. März an auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Gewerkschaft Castellengo-Abwehr in Gleiwitz, Steinkohlenbergwerk Castellengo-Grube.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden den Bergassessoren Dr.-Ing. Bechtold, Werner Hofmann, Ernst Schennen und Pistorius.

Der Bergwerksdirektor Ministerialrat a. D. von Loebell ist aus den Diensten der Staatlichen Westfälischen Bergwerke ausgeschieden. An seine Stelle ist der Ministerialrat Fimmen getreten.

Preußische Bergwerks- und Hütten-A. G.

Der Generaldirektor Kommerzienrat Dr. Lotz ist als ordentliches Vorstandsmitglied ausgeschieden und zum Präsidenten des Deutschen Salzlandes berufen worden.

Der Prokurist Geh. Baurat Keysseltz ist in den Ruhestand getreten.

Der Bergassessor Heiermann ist bei der Generaldirektion in Berlin als wirtschaftlich-technischer Referent eingestellt worden.