

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 16

18. April 1936

72. Jahrg.

### Die Förderunfälle im Ruhrkohlenbergbau und ihre Bekämpfung.

Von Bergassessor Dr.-Ing. W. Heidorn, Bochum.

Die Unfälle in der Förderung stehen nach den Unfällen durch Stein- und Kohlenfall gegenwärtig zahlenmäßig an zweiter Stelle der verschiedenen Unfallarten im Steinkohlenbergbau des Ruhrgebietes. Die Entwicklung der Anteile beider Unfallarten, soweit sie entschädigungspflichtig waren, gibt die Zahlentafel 1 wieder. Danach zeigen die Unfälle durch Stein- und Kohlenfall, einschließlich der tödlichen, in den Jahren 1932 bis 1934 ein Steigen, die Förderunfälle ein Sinken. Im Jahre 1934 sind die Unfälle durch Stein- und Kohlenfall mit 33,4%, die Förderunfälle mit 29,9% an der Gesamtzahl beteiligt. Diese Tatsache läßt eine Untersuchung der Förderunfälle nach Ursache und Hergang wünschenswert erscheinen, weil sie zu Ergebnissen führen kann, die Wege zur Bekämpfung der Förderunfälle aufzeigen.

Zahlentafel 1. Anteile der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall sowie der Förderunfälle einschließlich der tödlichen an der Gesamtzahl im Ruhrbergbau.

Jahr . . . . .	1932	1933	1934
Von der Gesamtunfallzahl . . . . .	%	%	%
Unfälle durch Stein- und Kohlenfall	33,0	33,1	33,4
Förderunfälle . . . . .	33,7	33,3	29,9

Statistik der Förderunfälle in den Jahren 1932 bis 1934.

Als Grundlage der Untersuchung dienen die von der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Bochum in den genannten Jahren auf den Zechen des Ruhrgebiets entschädigten Unfälle. Als entschädigungspflichtig gelten nach den Richtlinien des Reichsversicherungsamts die Unfälle, für die auf Grund einer förmlichen Feststellung eine Verletzten- oder Hinterbliebenenrente gezahlt wird oder die zur Festsetzung von Sterbegeld geführt haben, und ferner die Unfälle, für die nach Abschluß des Heilverfahrens eine Gesamtvergütung in Höhe der zu erwartenden vorübergehenden Rente gewährt wird.

Die Untersuchung umfaßt die im wesentlichen durch die Förderung bedingten Unfälle, beginnend mit der Abbauförderung und abschließend mit der Bedienung des Förderkorbes auf der Hängebank. Die Förderung auf der Hängebank selbst ist nicht einbegriffen. Als Förderunfälle gelten weiter die Unfälle, die sich bei laufenden Instandhaltungsarbeiten oder bei der Benutzung der Fördermittel zur Fahrung ereignet haben. Bei diesen Unfällen, die an der Grenze anderer Unfallarten liegen, handelt es sich um eine geringe Anzahl, die das Gesamtergebnis nicht nennenswert beeinflußt. Die Untersuchung bezweckt nicht, neben der amtlichen Statistik und der sogenannten Werkstatistik eine neue Statistik für Unfälle in der Förderung aufzustellen, sondern steckt sich das aus-

schließliche Ziel, Wege zur Bekämpfung der Förderunfälle zu finden. Die Gliederung der Förderunfälle geht von der Überlegung aus, daß jedes Fördermittel nach seiner Bauart und seinem Einsatz in waagrechter, geneigter oder senkrechter Förderrichtung besondere, dieses Fördermittel kennzeichnende Unfälle verursacht. Die Gliederung ist daher einfach nach den verschiedenen Fördermitteln, an denen sich die Unfälle ereignet haben, erfolgt. Zur Feststellung des Einzelunfalles haben die Unfallzählkarten der Sektion gedient, die eine kurze Beschreibung des Unfallherganges enthalten. In vielen Fällen sind auch die bergbehördlichen Unfallverhandlungen zur Beurteilung herangezogen worden. Die senkrechte Förderung faßt die Haupt- und die Blindschachtförderung zusammen, weil diese zu gleichartigen Unfällen führen. Eine weitere Unterteilung dieser Unfälle ist danach erfolgt, ob sie im wesentlichen an der Fördermaschine und dem Förderhaspel oder durch sie, durch die Bewegung des Förderkorbes in Verbindung mit der Zeichengebung oder durch das Seil verursacht worden sind. Als Rutschenunfälle gelten die Unfälle an festen Rutschen und an Schüttelrutschen, weil die Durchführung einer Unterteilung auch an Hand der bergbehördlichen Untersuchungsverhandlungen nicht möglich ist. Die sonstigen Unfälle umfassen hauptsächlich solche, die Quetschungen beim Auf- und Abladen von Maschinen und Ausbaustoffen herbeigeführt haben. Endlich sind mehrere nicht aufgeklärte Unfälle in der Förderung, darunter einige tödliche, einbegriffen.

Eine gewisse Unsicherheit bringt naturgemäß die oft zweifelhafte Glaubwürdigkeit der Zeugenaussagen in die Ergebnisse der bergbehördlichen Unfallverhandlungen. Bewußt, um sich vor strafrechtlicher Verfolgung zu schützen, unbewußt infolge des oft schnellen Verlaufs des Unfallereignisses, machen die Zeugen unzutreffende Angaben. Es wäre nützlich, wenn der Unfallbeauftragte der Schachtanlage, der auch leichtere Unfälle sofort untersucht, bei der amtlichen Unfallverhandlung Gelegenheit zu einer Äußerung über den Unfallhergang erhalten würde. Das letzte Ziel ist nicht ein Strafverfahren, sondern die künftige Vermeidung ähnlicher Unfälle. Trotz der erwähnten Mängel der Zeugenaussagen gestatten die vorhandenen Unterlagen im wesentlichen, nach Hergang und Ursache die Unfälle zu erkennen, die für die verschiedenen Fördermittel und Fördervorgänge kennzeichnend sind.

Die zahlenmäßige und wirtschaftliche Bedeutung der Förderunfälle im Ruhrkohlenbergbau geht aus den Zahlentafeln 2 und 3 hervor. In der Zahlentafel 2 sind zunächst die Grundlagen für die Auswertung der Statistik zusammengestellt, nämlich die Entwicklung der Belegschaft untertage, der von ihr verfahrenen



Zahlentafel 2. Kopf- und Schichtenzahl, Lohnsumme sowie Leistung je Mann und Schicht der Belegschaft untertage, verwertbare Förderung und Zahl der Abbaubetriebspunkte im Bereich der Sektion 2.

Jahr . . . . .	1932	1933	1934	Durchschnitt
Belegschaft . . . Mann	142 943	149 696	157 857	150 165
Gesamtschichten . Mill.	32,9	33,8	39,4	35,4
Lohnsumme . . . Mill. <i>M</i>	249	258	305	271
Verwertbare Förderung . . . Mill. t	68,9	73,1	84,9	75,6
Leistung je Mann . . . t	2,093	2,166	2,163	2,140
Zahl der Abbaubetriebspunkte . . . .	4 633	4 266	4 136	4 345

Schichten, der für sie aufgewendeten Lohnsummen, der geförderten Menge verwertbarer Kohle, der erzielten Leistung und der Zahl der Abbaubetriebspunkte in den Jahren 1932 bis 1934. Die oberen fünf Zahlenreihen zeigen in den Berichtsjahren, besonders im Jahre 1934, ein Ansteigen. Wie überall in der

deutschen Wirtschaft erkennt man auch hier den Aufschwung, der sich nach der Machtergreifung durch den Nationalsozialismus durchgesetzt hat. Die Zahlenreihe der Abbaubetriebspunkte zeigt entsprechend der sich mehr und mehr durchsetzenden Betriebszusammenfassung ein ständiges Sinken.

In der Zahlentafel 3 sind in den beiden oberen Reihen die absoluten Zahlen der tödlichen, der nicht tödlichen und der gesamten entschädigten Unfälle sowohl der Förderung als auch des Steinkohlenbergbaus insgesamt im Bereich der Sektion 2 wiedergegeben. Die tödlichen Unfälle in der Förderung zeigen im Jahre 1933 eine Zunahme, im Jahre 1934 eine Verringerung. Bei den nicht tödlichen Unfällen ist das Bild etwas anders; dem Sinken der Unfallzahl im Jahre 1933 folgt 1934 wieder ein Ansteigen, ohne daß aber die Zahl des Jahres 1932 wieder erreicht wird. Bei der Gesamtzahl der entschädigten Unfälle in der Förderung findet sich die gleiche Erscheinung wie bei den nicht tödlichen Unfällen entsprechend ihrer zahlenmäßigen Bedeutung.

Zahlentafel 3. Zahl der Förder- und der Gesamtunfälle sowie Unfallziffern je 1000 Mann, je 100000 verfahrene Schichten, je 1 Mill. *M* Lohnsumme der Belegschaft untertage und je 100000 t verwertbarer Förderung im Bereich der Sektion 2.

Jahr . . . . .	1932			1933			1934			Durchschnitt		
	tödlich	nicht tödlich	zus.	tödlich	nicht tödlich	zus.	tödlich	nicht tödlich	zus.	tödlich	nicht tödlich	zus.
Zahl der Förderunfälle . . . . .	86	656	742	112	561	673	96	630	726	98	616	714
Gesamtzahl aller Unfälle . . . . .	323	1876	2199	322	1696	2018	342	2085	2427	329	1886	2215
Zahl der Förderunfälle je 1000 Mann	0,60	4,60	5,20	0,75	3,75	4,50	0,61	3,99	4,60	0,67	4,19	4,86
Zahl der Gesamtunfälle je 1000 Mann	2,26	13,13	15,39	2,15	11,33	13,48	2,17	13,21	15,38	2,24	12,85	15,09
Zahl der Förderunfälle je 100000 Schichten . . . . .	0,26	1,99	2,25	0,33	1,60	1,99	0,24	1,60	1,84	0,28	1,74	2,02
Zahl der Gesamtunfälle je 100000 Schichten . . . . .	0,98	5,70	6,68	0,95	5,01	5,96	0,87	5,28	6,15	0,93	5,31	6,24
Zahl der Förderunfälle je 1 Mill. <i>M</i> Lohnsumme . . . . .	0,35	2,63	2,98	0,43	2,17	2,60	0,31	2,06	2,37	0,36	2,27	2,63
Zahl der Gesamtunfälle je 1 Mill. <i>M</i> Lohnsumme . . . . .	1,29	7,53	8,82	1,25	6,55	7,80	1,12	6,82	7,94	1,21	6,95	8,16
Zahl der Förderunfälle je 100000 t verwertbarer Förderung . . . . .	0,12	0,96	1,08	0,15	0,77	0,92	0,11	0,74	0,85	0,13	0,81	0,94
Zahl der Gesamtunfälle je 100000 t verwertbarer Förderung . . . . .	0,47	2,72	3,19	0,44	2,32	2,76	0,42	2,47	2,86	0,43	2,49	2,92

Die Entwicklung der gesamten Unfälle im Ruhrkohlenbergbau überhaupt ist ähnlich. Dem Fallen im Jahre 1933 folgt 1934 wieder ein Ansteigen. Die Gesamtunfallzahl ist 1934 sogar größer als 1932. Vergleicht man die Entwicklung der Unfallzahlen mit der Entwicklung der Belegschaftsstärke, so zeigt sich ein Unterschied insofern, als die Belegschaften in den Berichtsjahren fortlaufend erhöht worden sind. Die Erklärung dieser unterschiedlichen Entwicklung liegt teilweise darin, daß bei der Zusammenstellung der Zahlen nicht der Zeitpunkt des Unfälleintritts maßgebend gewesen ist, sondern der Tag der Anerkennung der Entschädigungspflicht eines Unfalls durch den Versicherungsträger. Die Anerkennung des Unfalls folgt aber dem Unfallereignis in einem gewissen Zeitabstand. Die Zahl der gesamten Förderunfälle im Ruhrkohlenbergbau, bezogen auf 1000 Mann der Belegschaft untertage, fällt im Jahre 1933, steigt 1934 jedoch wieder an. Die Unfallzahl dieses Jahres bleibt aber unter der des Jahres 1932. Die entsprechenden Zahlen, bezogen auf 100000 untertage verfahrene Schichten, zeigen bei den Förderunfällen ein ständiges Absinken bis 1934. Die Gesamtzahl aller Unfälle im Bergbau steigt nach einem Fallen im Jahre 1933 im Jahre 1934 wieder an.

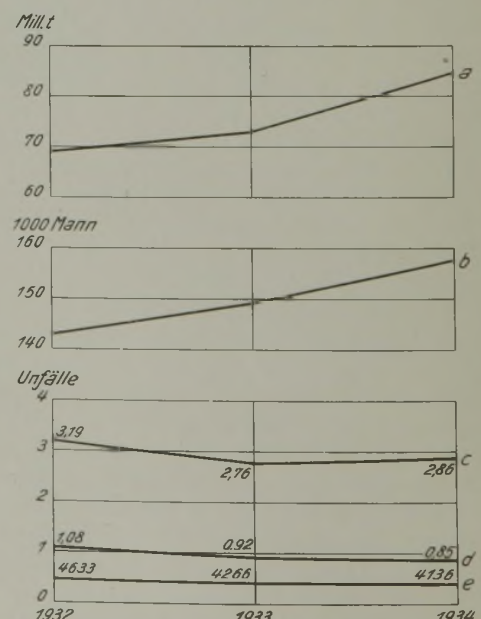


Abb. 1. Entwicklung der verwertbaren Förderung (a), der Belegschaft untertage (b), der Gesamtunfälle (c) sowie der Förderunfälle (d) je 100000 t verwertbare Förderung und der Zahl der Abbaubetriebspunkte (e).



Gute Vergleichszahlen bieten die auf 100000 t verwertbare Förderung bezogenen Unfallzahlen. Auch hier ergibt sich trotz der Belegschaftsvermehrung in den Jahren 1933 und 1934 um insgesamt etwa 10% ein gleichmäßiges Sinken der Förderunfallzahlen. Die Zahl der gesamten Unfälle im Ruhrkohlenbergbau steigt 1934 gegenüber 1933 wieder an, bleibt aber trotz der Belegschaftsvermehrung unter der Zahl des Jahres 1932.

Die in der Zahlentafel 2 angegebene Schichtleistung je Mann der Belegschaft untertage beträgt in den Berichtsjahren 2,093, 2,166 und 2,163 t. Diese Entwicklung zeigt, daß die Abnahme der Förderunfälle nicht durch das Steigen der Schichtleistung in günstigem Sinne entscheidend beeinflußt worden sein kann. Dagegen entspricht der Rückgang der Förderunfälle der ständigen zahlenmäßigen Verringerung der Abbaubetriebspunkte. Diese Übereinstimmung geht schaubildlich aus Abb. 1 deutlich hervor.

Zahlentafel 4. Entschädigte Unfälle je Fördermittel in Hundertteilen der gesamten Förderunfälle 1932-1934.

Fördermittel	%	Fördermittel	%
Fördermaschinen und -haspel . . . .	1,07	Drehplatten . . . . .	0,93
Förderkorb und Zeichengebung . . . .	11,96	Verschiebebühnen . . . .	0,42
Förderseil . . . . .	0,98	Kippvorrichtungen aller Art . . . . .	2,85
Haupt- und Blind-schachtförderung	14,01	Pferdeförderung . . . . .	1,17
Anschluß- oder Schwingbühnen . . . . .	0,28	Streckenhaspel . . . . .	7,57
Aufschiebe- oder Vor-ziehvorrichtungen . . . . .	2,43	Seilbahnen . . . . .	1,07
Sperrvorrichtungen aller Art . . . . .	1,77	Kettenbahnen . . . . .	0,05
Gestänge . . . . .	0,75	Feste Rutschen und Schüttelrutschen . . . . .	9,28
Weichen . . . . .	1,96	Gummi- und Stahl-gurtbänder . . . . .	1,12
Förderwagen . . . . .	36,90	Stahlgliederbänder . . . .	0,09
Lokomotiven . . . . .	13,41	Kratzbänder . . . . .	0,05
Förderung mit Loko-motiven u. von Hand	53,02	Schrägförderer . . . . .	0,19
		Seigerförderer . . . . .	—
		Schrapper . . . . .	0,05
		Sonstige . . . . .	3,60
			100

Die Zahlentafel 4 verzeichnet die Anteile der verschiedenen Fördermittel oder Hilfsmittel der Förderung an den gesamten entschädigten Unfällen in der Förderung der Jahre 1932 bis 1934. Daraus läßt sich die Bedeutung der Haupt- und Blindschachtförderung als Gefahrenquelle mit 14,01% aller Förderunfälle erkennen. Sie wird in dieser Hinsicht nur von der Lokomotivförderung nebst der Förderung von Hand, allerdings erheblich, übertroffen. Auf dieses Fördergebiet entfallen allein 53,02% aller Förderunfälle. In großem Abstände folgen die festen Rutschen und Schüttelrutschen mit 9,28% sowie die Streckenhaspel mit 7,57%. Hinter diesen Fördermitteln treten die andern hinsichtlich der Unfallhäufigkeit anteilmäßig stark zurück. Diese Zahlenverhältnisse veranschaulicht Abb. 2.

Die absoluten Unfallzahlen der einzelnen Fördermittel wie auch das Verhältnis der Anteile zur Gesamtzahl aller Unfälle bieten im Hinblick auf die Verschiedenheit ihres zahlenmäßigen Einsatzes allein betrachtet keine Vergleichsmöglichkeit für die Gefährlichkeit der Fördermittel. Zur Ergänzung sind daher in der Zahlentafel 5 die verschiedenen untertage eingesetzten Fördermittel und die auf sie entfallenen entschädigten Unfälle einschließlich der tödlichen für die Jahre 1932 bis 1934 zusammengestellt.

Das Sinken der Unfälle in der Haupt- und Blind-schachtförderung erklärt sich zum Teil aus der geringer gewordenen Zahl der betriebenen Haupt- und Blindschächte. Dafür ergibt sich ein Verhältnis von etwa 4:1, das auch für die in Haupt- und Blind-schächten vorgekommenen entschädigten Unfälle gilt. Hieraus folgt, daß die Wirkung der getroffenen umfangreichen Sicherheitsmaßnahmen durch die mit den erheblich höhern Förderleistungen verbundenen größern Gefahren wieder ausgeglichen wird.

Der hohe Anteil der Lokomotiv- und Handförderung ist in der großen Zahl der vorhandenen Förderwagen begründet, deren Unfallanteil allein 36,90% beträgt. Die im wesentlichen durch Lokomotiven verursachten Unfälle sind bis zum Jahre 1934 ständig gestiegen, während die Zahl der eingesetzten Lokomotiven in diesem Jahre rd. 300 weniger als 1932 betragen hat. Die Unfälle durch den Umgang mit Förderwagen sind in der Berichtszeit gesunken und dementsprechend auch etwa die Wagen an Zahl zurückgegangen. Dabei sei bemerkt, daß der Anteil der Förderwagen mit großem Fassungsvermögen in den Berichtsjahren ständig gewachsen ist.

Die Entwicklung der Unfälle an den Aufschiebe- und Vorziehvorrichtungen deckt sich ungefähr mit der des Einsatzes dieser Fördermittel.

Bei der Betrachtung der Vergleichszahlen für die Pferdeförderung ist zu bedenken, daß die Unfälle zum Teil im Pferd als Tier begründet liegen.

Der Vergleich der in den Berichtsjahren in Betrieb befindlichen Streckenhaspel und der an ihnen eingetretenen Unfälle läßt 1934 gegenüber 1933 deren Zunahme um rd. 30% erkennen, während die Zahl der in Betrieb befindlichen Streckenhaspel in den beiden Jahren nahezu gleichgeblieben ist.

Dem ständigen Rückgang in der Zahl der betriebenen Seilbahnen steht eine Abnahme und wieder eine Zunahme der Unfallzahlen gegenüber.

An den Kettenbahnen hat sich nur 1932 ein entschädigungspflichtiger Unfall ereignet.

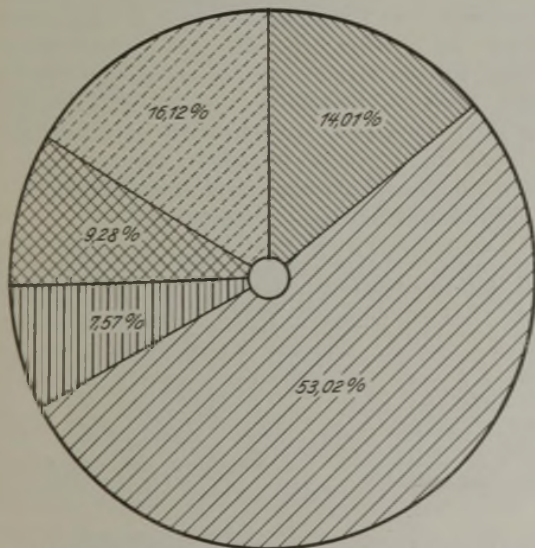


Abb. 2. Entschädigte Unfälle je Fördermittel in Hundertteilen der gesamten Förderunfälle 1932 bis 1934.

Abb. 2. Entschädigte Unfälle je Fördermittel in Hundertteilen der gesamten Förderunfälle 1932 bis 1934.



Zahlentafel 5. Betriebene Fördermittel, auf sie entfallene entschädigte Unfälle einschließlich der tödlichen, Höhe des durchschnittlichen Rentenaufwandes je Fördermittel und Anzahl der entschädigten nicht tödlichen Unfälle, die auf einen tödlichen Unfall in der Förderung entfallen sind.

Art der Fördermittel	Zahl der Fördermittel			Förderunfälle			Durchschnittl. Rentenaufwand je Fördermittel 1932-1934 M	Auf 1 tödl. Unfall entfallene nicht tödl. Unfälle 1932-1934
	1932	1933	1934	1932	1933	1934		
Fördermaschinen und Förderhaspel	—	—	—	6	11	6	53 300	6,7
Förderkorb und Zeichengebung	—	—	—	101	78	77	733 433	1,8
Förderseil	—	—	—	5	10	6	59 033	2,0
<i>Haupt- und Blindschachtförderung</i>	<i>2 662</i>	<i>2 524</i>	<i>2 432</i>	<i>112</i>	<i>99</i>	<i>89</i>	<i>845 766</i>	<i>2,0</i>
Anschluß- und Schwingbühnen	—	—	—	3	2	1	14 433	5,0
Aufschiebe- und Vorziehvorrichtungen	1 963	1 840	2 141	18	14	21	118 166	9,6
Sperrvorrichtungen aller Art	—	—	—	13	11	14	105 200	2,2
Gestänge	—	—	—	8	3	5	32 000	16,0
Weichen	—	—	—	14	15	13	91 300	13,0
Förderwagen	410 628	397 462	398 486	283	264	243	1 735 733	11,3
Lokomotiven	2 626	2 233	2 325	77	93	117	739 466	3,2
<i>Förderung mit Lokomotiven und von Hand</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>382</i>	<i>375</i>	<i>378</i>	<i>2 598 499</i>	<i>7,4</i>
Drehplatten	—	—	—	4	10	6	40 000	20,0
Verschiebebühnen	—	—	—	5	—	4	20 433	8,0
Kippvorrichtungen aller Art	—	—	—	19	10	32	129 300	19,3
Pferdeförderungen	984	976	991	7	13	5	52 433	24,0
Streckenhaspel	8 319	7 183	7 206	56	45	61	370 233	7,5
Seilbahnen	561	337	308	8	6	9	48 433	22,0
Kettenbahnen	161	161	167	1	—	—	2 000	kein tödl. Unfall
Schüttelrutschen, Zahl der Antriebe (Länge)	5 514	4 239	4 213	85 <sup>1</sup>	52 <sup>1</sup>	62	412 600 <sup>1</sup>	32,2 <sup>1</sup>
Gummi- und Stahlgurtbänder	(181 590 m)	(180 249 m)	(180 140 m)	6	6	12	52 866	11,0
Stahlgliederbänder	199	253	387	1	1	—	4 000	keine tödl. Unfälle
Kratzbänder	(19 165 m)	(30 532 m)	(49 793 m)	—	—	1	2 000	
Schrägförderer	206 (—)	204 (—)	277(3379 m)	—	—	4	8 000	kein tödl. Unfall
Seigerförderer	4 (—)	18 (—)	74 (8304 m)	—	—	—	—	
Schrapper	1	3	20	—	—	—	—	—
Sonstige	26	28	31	1	—	—	2 000	kein tödl. Unfall
	—	—	—	21	29	27	171 033	10,0

<sup>1</sup> Die Zahlen schließen die Unfälle an festen Rutschen und den entsprechenden Rentenaufwand ein.

Die Rutschenbetriebe haben im Jahre 1933 entsprechend ihrem zahlenmäßig geringern Einsatz auch weniger Unfälle als 1932 verursacht. Diese sind jedoch 1934 um etwa 20 % gestiegen, obwohl die Zahl der Antriebe nicht größer als 1933 gewesen ist.

An Gummi-, Stahlgurt- und Stahlgliederbändern haben sich 1934 fast doppelt soviel Unfälle als in den beiden vorhergegangenen Jahren ereignet. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß sich die Zahl dieser Bandantriebe 1934 gegenüber 1932 gleichfalls etwa verdoppelt, die Bandlänge sogar verdreifacht hat.

Bei den Kratzbändern ist die Zahl der Antriebe von 1932 bis 1934 um etwa 30 % gestiegen. Ein Unfall ist nur im Jahre 1934 zur Entschädigung gekommen.

Die Zahl der Schrägförderer hat sich in den Berichtsjahren sprunghaft vergrößert. Als entschädigungspflichtig sind im Jahre 1934 4 Unfälle erkannt worden.

Die Seigerförderer haben gleichfalls schnell an Verbreitung gewonnen. Dem einzigen Förderer im Jahre 1932 stehen 1934 20 gegenüber. Einer Entschädigung für Unfälle hat es nicht bedurft. Ergänzend sei bemerkt, daß heute rd. 100 Förderer bis zu je 100 m Förderhöhe in Betrieb stehen und daß noch kein Unfall entschädigungspflichtig gewesen ist.

Bei den Schrapfern, deren Einsatz während der Berichtsjahre langsam gestiegen ist, hat sich nur 1932 ein Unfall ereignet.

Der angestellte Vergleich zwischen der Entwicklung der entschädigten Unfälle und der eingesetzten

Fördermittel führt noch nicht zu einer endgültigen und klaren Erkenntnis des Gefahrengrades der Fördermittel, weil die mit den Fördermitteln geförderteten Kohlenmengen nicht berücksichtigt sind. Während z. B. durch die Hauptschächte die gesamte Förderung zutage gehoben wird, fördern die übrigen Fördermittel nur einen größeren oder geringeren Anteil davon. Ein anderer Faktor, der bei einem Vergleich der Gefährlichkeit der Fördermittel herangezogen werden muß, ist die Leistungsfähigkeit des einzelnen Fördermittels. Die Leistungsfähigkeit der Lokomotivförderung ist größer als die der Streckenhaspelförderung, die der Bänder größer als die der Schüttelrutschen. Auch bei Maschinen von gleicher Art spielt die Leistungsfähigkeit sicherlich eine erhebliche Rolle, weil die stärkere Maschine weniger Arbeitsvorgänge als die schwächere auszuführen braucht, um die gleiche Kohlenmenge zu fördern.

Eine gute Vergleichsmöglichkeit für die Gefährlichkeit der Fördermittel bietet ferner das Verhältnis zwischen den tödlichen und den entschädigten nicht tödlichen Unfällen, obwohl bei diesen Zahlen, falls es sich um nur in geringem Ausmaß eingesetzte Fördermittel handelt, der Zufall nicht völlig ausgeschaltet werden kann. Diese Zahlen werden später bei der Erörterung der Folgerungen, die sich aus der Statistik der Förderunfälle ergeben, näher behandelt.

Rentenaufwand für die Förderunfälle.

Im Anschluß an die statistische Betrachtung der Förderunfälle sei noch kurz auf die geldlichen Aufwendungen eingegangen, welche die entschädigungspflichtigen Unfälle erfordern. Nach den in den letzten



Jahren angefallenen Kosten beträgt der Betrag für jeden entschädigten nicht tödlichen Unfall 6000 *ℳ*, für jeden tödlichen Unfall 13300 *ℳ*. Diese Beträge enthalten nur die Versicherungsleistung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft. Darüber hinaus erleiden die Schachtanlagen mittelbare Schäden infolge der mit diesen Unfällen verbundenen Förderstörungen. Der Verlust, den die deutsche Volkswirtschaft durch einen Unfall erleidet, geht auch über diese den Anlagen zugefügten Schäden noch hinaus. Der von einem Unfall Betroffene würde, wenn das Unfallereignis nicht eingetreten wäre, durch den vollen Einsatz seiner Arbeitskraft mehr als die zu zahlende Rente verdient haben. Der Kapitalwert eines arbeitenden Volksgenossen wird im Schrifttum auf 20000–40000 *ℳ* geschätzt. Der Wert des Menschen für Familie und Staat läßt sich naturgemäß nicht abmessen. Trotz dieser Einschränkungen lohnt sich eine Betrachtung des Geldaufwandes, den die Förderunfälle erfordern. In der vorletzten Spalte der Zahlentafel 5 sind die Entschädigungskosten im Durchschnitt der Jahre 1932 bis 1934, unterteilt nach den verschiedenen Fördermitteln, angegeben. Die durchschnittlichen Unkosten der 3 Berichtsjahre betragen insgesamt 5 Mill. *ℳ*. Der Aufwand für die Entschädigung der Förderunfälle ergibt bei Zugrundelegung der Jahresberichte der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft nach Absetzen der Verwaltungskosten und der Entschädigung für die Silikose einen noch erheblich höhern Betrag, wenn man die Förderunfälle mit 30 % der gesamten Unfälle einsetzt. Dieser Unterschied erklärt sich aus den höhern Unfallzahlen der frühern Jahre und den für diese Unfälle zugebilligten höhern Renten. Diese mußten gewährt werden, weil die Heilbehandlung noch nicht so erfolgreich war, wie sie es heute glücklicherweise ist.

Zahlentafel 6. Aufgewendeter Rentenbetrag je Fördermitteleinheit im Durchschnitt der Jahre 1932–1934.

Fördermittel	ℳ
Haupt- und Blindschachtförderung . . . . .	358,00
Aufschiebe- und Vorziehvorrichtungen . . . . .	55,00
Förderwagen . . . . .	4,50
Lokomotiven . . . . .	328,00
Pferdeförderung . . . . .	53,00
Streckenhaspel . . . . .	51,00
Seilbahnen . . . . .	157,00
Kettenbahnen . . . . .	12,00

Die Zahlentafel 6 unterrichtet soweit wie möglich über die Rentenunkosten je Fördermitteleinheit im Durchschnitt der Jahre 1932 bis 1934. Nimmt man als Lebensdauer der Fördermittel nur 5 Jahre an, so stehen für die sicherheitliche Ausgestaltung der Fördereinrichtungen schon namhafte Beträge zur Verfügung. In vielen Fällen wird durch die Einführung von Schutzvorrichtungen auch eine erhöhte Förderleistung und damit eine größere Wirtschaftlichkeit erreicht. Bei den schon gegenwärtig sehr unfallsicher arbeitenden Maschinen, wie z. B. bei den Seigerförderern, fallen erklärlicherweise keine oder keine größeren Rentenaufwendungen an. Die dem Ruhrkohlenbergbau und damit der deutschen Volkswirtschaft durch die Förderunfälle zugefügten großen Verluste rechtfertigen daher auch aus wirtschaftlichen Erwägungen erhebliche Aufwendungen für die Bekämpfung dieser Unfälle.

#### Maßnahmen allgemeiner Art und unfallverhütende Einzelmaßnahmen zur Bekämpfung der Förderunfälle.

Der Erörterung einer Bekämpfung der Förderunfälle im Ruhrkohlenbergbau seien zunächst einige grundlegende Gedanken vorausgeschickt. Der Förderunfall ist ein Unfall, der sich bei dem Arbeitsvorgang der Förderung von Menschen und Gütern im Betriebe untertage ereignet. Dieser Arbeitsvorgang ist das Ergebnis eines gemeinsamen Krafteinsatzes von Mensch und Maschine. Aus dieser Kennzeichnung des Förderunfalles gehen einerseits Übereinstimmungen mit andern bergbaulichen Unfallarten und andererseits Unterschiede davon hervor.

Alle bergbaulichen Unfälle ereignen sich in beengten unterirdischen Grubenbauen ohne natürliches Tageslicht. Raum- und Lichtmangel sind daher bei der Entstehung fast aller bergbaulichen Unfälle beteiligt. Besonders bei der Förderung, die das Gut mit großer Geschwindigkeit hin und her bewegt, spielen diese Umstände für die Unfallsicherheit der Arbeit eine entscheidende Rolle. Welche Beachtung der Raumfrage zu schenken ist, erhellen folgende Zahlen. In den Jahren 1932 bis 1934 haben sich durch das Vorhandensein von Mittelstempeln in Strecken 11 Unfälle ereignet, davon 6, also mehr als die Hälfte, mit tödlichem Ausgang. 122 Unfälle sind durch Quetschungen zwischen Lokomotiven oder Förderwagen und dem Streckenstoß entstanden und 30 von ihnen oder 25 % tödlich verlaufen. Allein 3 tödliche Unfälle haben sich beim Einfahren der Lokomotiven in den Lokomotivraum ereignet. Die mit der Hand am Schalthebel neben der langsam fahrenden Lokomotive gehenden Führer gerieten zwischen Stoß und Lokomotive und wurden tödlich verletzt. Von 2141 untersuchten Förderunfällen sind mithin insgesamt 133 oder 6,2 % durch Raummangel wesentlich beeinflußt worden. Der Rentenaufwand für diese Unfälle hat in den Berichtsjahren zusammen rd. 1,061 Mill. *ℳ* oder im Jahresdurchschnitt 354 000 *ℳ* betragen. Diese Zahl führt zu der Forderung, wenigstens an den Gefahrenstellen, Streckenabzweigen, Weichen, Anschlägen und Ladestellen, genügend Raum zu schaffen.

In Zusammenhang mit der Raumfrage steht die Notwendigkeit der Ordnung in den Förderwegen. Sehr oft wird vorhandener Raum durch nicht benötigte oder unzweckmäßig gelagerte Ausbaustoffe und Maschinenteile in Anspruch genommen.

Eine mitbestimmende Ursache vieler Unfälle ist der Lichtmangel. Bei dem schnellen Arbeitszeitmaß in der Abbauförderung, an den Blindschachtsanschlügen, an den Lade- und Kippstellen und im Schachtfüllort sind leicht Quetschungen durch Sturz oder Stoß möglich. Eine gute Beleuchtung der Arbeitsstelle kann diese Unfallgefahren erheblich vermindern. Hier sei auch die Kopflampe für Knebler, Schlosser usw. als Mittel der Unfallbekämpfung genannt.

Wenn bei der Kennzeichnung des Förderunfalles der gemeinsame Krafteinsatz von Mensch und Maschine betont worden ist, so soll damit nicht gesagt werden, daß sich nicht auch andere Unfallarten bei einem derartigen gemeinsamen Krafteinsatz ereignen. Dennoch hat im Vergleich zu andern Arbeitsvorgängen untertage die Mitwirkung der Maschine in der Förderung eine ganz besondere Bedeutung.



Zum Vergleich sei der am häufigsten vorkommende bergbauliche Unfall, der durch Steinfall, herangezogen. Er ereignet sich bei den Arbeiten während der Aus- und Vorrückung im Gestein und bei der Hereingewinnung der Kohle während des Abbaus. An der Entstehung des Unfalls haben die Gewinnungsmaschinen, der Bohr- und der Abbauhammer, wenn man von dem Geräusch und der Erschütterung abieht, kaum einen nennenswerten Anteil. Die Ursache der Steinfälle beruht mitunter auf der menschlichen Unzulänglichkeit, die die freiwerdenden Kräfte des Gebirgsdruckes nicht oder nicht rechtzeitig wahrnimmt. Vielfach erkennt sie zwar der Bergmann, aber er ergreift aus Fahrlässigkeit oder mangelndem Verständnis nicht die Maßnahmen, die für die ordnungsmäßige Sicherungsarbeit nötig sind. Bei der Bekämpfung der Steinfallegefahr handelt es sich daher in erster Linie um die Erziehung des Bergmanns zu unfallsicheren Arbeiten. In seiner Unfallabwehr kann er durch zweckmäßige Ansetzung der Aus- und Vorrückungsbetriebe und sachdienliche Leitung des Abbaus unter Berücksichtigung der Kohlenstoßstellung und des Abbaufortschritts unterstützt werden.

Bei dem Förderunfall liegen die Verhältnisse anders. Hier wird die Arbeit von dem Fördermittel geleistet, und der Bergmann tritt hinter der Maschine zurück. Daher spielt die Wahl des Fördermittels und seine sicherheitliche Ausgestaltung für die Bekämpfung dieser Unfälle eine erhebliche Rolle. Daneben gibt es natürlich auch Förderunfälle, deren Vermeidung lediglich durch Erziehung zu erreichen ist. Dafür lassen sich 4 Leitsätze aufstellen: 1. An den in Betrieb befindlichen, mit Druckluft oder elektrisch arbeitenden Fördermitteln darf niemand, auch nicht der Grubenschlosser, Wiederherstellungsarbeiten irgendwelcher Art vornehmen. Die Arbeiten sind erst nach Stillsetzen oder völliger Ausschaltung der Maschine auszuführen. 2. Kein Unbefugter darf irgendein Fördermittel in Tätigkeit setzen. 3. Vor der Inbetriebnahme eines Fördermittels sind alle an und mit diesem Fördermittel Arbeitenden rechtzeitig durch ein geeignetes Signal von der Inbetriebnahme des Fördermittels zu verständigen. 4. In den Förderwegen, an den Anschlängen und Ladestellen muß Ordnung herrschen. Werden diese 4 Leitsätze befolgt, so ist das Ziel der Erziehung zu unfallsicheren Arbeiten in der Förderung weitgehend erreicht. Von den Unfällen, an denen der Mensch als Verursacher maßgeblich beteiligt ist, werden nur die übrigbleiben, die infolge der Anhäufung von Zufälligkeiten als unvermeidbar anzusehen sind.

Bei der Bekämpfung der Förderunfälle läßt sich sehr viel durch den Einsatz unfallsicher arbeitender Fördermittel bei den verschiedenen Fördervorgängen erreichen. Als Vergleichsmaßstab für den Gefährlichkeitsgrad wird die bereits erwähnte Verhältniszahl zwischen den tödlichen und den entschädigten nicht tödlichen Unfällen gewählt. In der letzten Spalte der Zahlentafel 5 sind diese Zahlen angegeben. Je niedriger die Zahl, desto gefährlicher ist das betreffende Fördermittel. Zur Beurteilung des Gefährlichkeitsgrades muß neben den Vergleich dieser Verhältniszahlen die Berücksichtigung des Einsatzbereiches und der Leistungsfähigkeit des Fördermittels treten.

Für die senkrechte Förderung kommt neben der Blindschachtförderung der Seigerförderer in Frage.

Bei der Haupt- und Blindschachtförderung, die mit 14,01% an den gesamten Förderunfällen beteiligt ist, ist nach der Zahlentafel 5 jeder dritte Unfall tödlich. Viele Unfälle entstehen durch Mängel der Zeichengebung, andere wieder durch Kippen der Förderwagen beim Aufschieben oder Abziehen, wenn der Korb nicht in gleicher Höhe mit dem Anschlag steht. Die Blindschachtförderung benötigt je nach der Förderleistung eine kleinere oder größere Zahl von Bedienungsleuten.

Bei den gegenwärtig in Betrieb befindlichen 100 Seigerförderern hat bislang kein Unfall eine Entschädigung erfordert. Beachtenswert sind die große Leistungsfähigkeit des Seigerförderers und seine gefahrlose Bedienung. Ein Mann beobachtet oben das Ausgießen des Bandes oder der Rutsche in den Förderer, ein zweiter Mann füllt unten mit Hilfe eines mechanischen Zubringefördermittels die Förderwagen. Für die Personförderung ist, wenn erforderlich, ein Seilfahrttrumm vorhanden. Da der Haspelführer weiß, daß er stets Menschen zu fahren hat, wird er entsprechende Vorsicht üben. Aus dem Vergleich zwischen Blindschachtförderung und Seigerförderer geht dessen sicherheitliche Überlegenheit hervor.

Für die sölilige Förderung stehen als Fördermittel vornehmlich Lokomotiven, Handförderung, Pferdeförderung, Streckenhaspel, Schüttelrutschen und Bänder zur Verfügung. Nach der Zahlentafel 5 betragen die Zahlen des Verhältnisses zwischen tödlichen und nicht tödlichen Unfällen in gleicher Reihenfolge 3,2; 11,3; 24,0; 7,5; 32,2 und 11,0. Die Förderung von Hand und die Pferdeförderung sind heute von untergeordneter Bedeutung, da sie hauptsächlich nur noch an den Verschiebestellen oder bei geringen Leistungen und kurzen Förderlängen verwandt werden.

Sehr leistungsfähige Fördermittel sind Lokomotiven und Bänder. Der Anwendungsbereich der Lokomotivförderung ist umfassend. Auf den Hauptsohlen fast aller Schachtanlagen des Ruhrgebiets und auf vielen Teilsohlen geht Lokomotivförderung um. Eine Neuanlage hat auf der Hauptsohle statt der Lokomotivförderung Bandförderung in Verbindung mit einer Gefäßförderung im Schacht gewählt. Bei der größeren Sicherheit der Bandförderung gegenüber der Lokomotivförderung — die Vergleichszahlen sind 3,2 und 11,0 — werden sich mit großer Wahrscheinlichkeit günstige Förderunfallzahlen dieser Anlage ergeben.

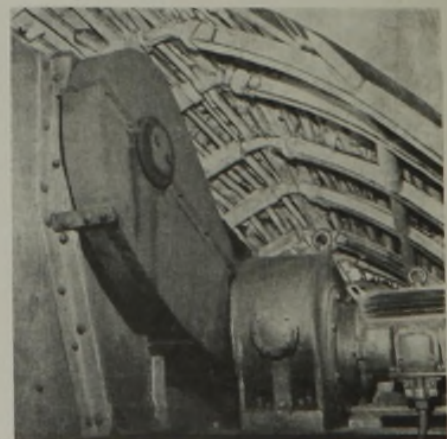


Abb. 3. Geschützte Bandantriebsstelle.



In den Abbaustrecken verwendet man neben den Lokomotiven Streckenhaspel, Schüttelrutschen und Bänder zur Förderung. Die günstigste Verhältniszahl weisen vor den Gummi- und Stahlgurtbändern die Schüttelrutschen auf. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Berichtsjahre gerade die Einführungszeit der Bänder umfassen. So haben sich eine Reihe schwerer Bandunfälle infolge der Unerfahrenheit der Bedienungsleute ereignet. Inzwischen ist durch die Anbringung von Schutzhauben an den Antriebs- und Umkehrstellen die Sicherheit erheblich verbessert worden. Eine derartig geschützte Bandantriebs- und eine Umkehrstelle zeigen die Abb. 3 und 4. In den Berichtsjahren sind nur 2 nicht tödliche Unfälle an Stahlgliederbändern entschädigt worden.

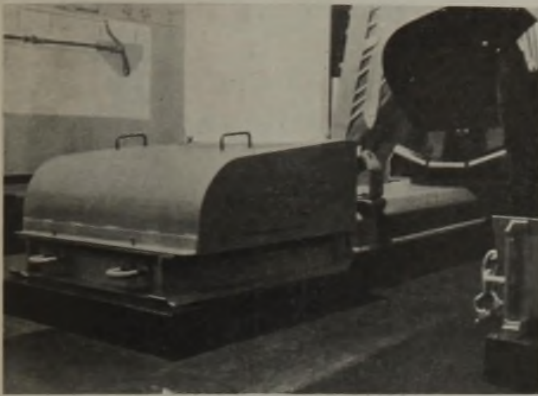


Abb. 4. Geschützte Umkehrstelle eines Muldenbandes.

Eine ungünstige Verhältniszahl weisen die Streckenhaspel auf. Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit stehen neben den Lokomotiven die Schüttelrutschen und die Bänder an erster Stelle, während die Streckenhaspel für eine geringere Förderleistung in Betracht kommen. Ein Vergleich der Abbaustreckenfördermittel in sicherheitlicher Beziehung läßt die Überlegenheit der Bänder und Schüttelrutschen vor den Streckenhaspeln und Lokomotiven erkennen.

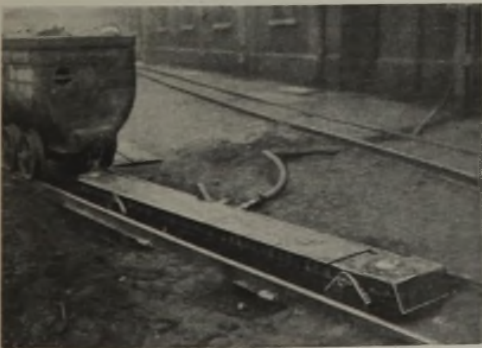


Abb. 5. Kleinkettenbahn mit Druckluftantrieb.

Als Zubringefördermittel an Ladestellen und Anschlägen können Vorziehvorrückungen, Streckenhaspel und Kettenbahnen benutzt werden. Die Verhältniszahlen für die beiden ersten lauten 9,6 und 7,5. In den Berichtsjahren ist nur 1 nicht tödlicher Unfall an Kettenbahnen entschädigt worden, die also ein sehr sicheres Zubringefördermittel darstellen. Im Hinblick auf ihren hohen Beschaffungspreis sei erwähnt, daß kürzlich eine leistungsfähige kleine, leicht versetzbare

Kettenbahn auf den Markt gekommen ist (Abb. 5), die sich nicht teurer als eine einfache Vorziehvorrückung stellt. Nach der Kettenbahn kommt als nächst-sicheres Zubringefördermittel die Vorziehvorrückung in Betracht.



Abb. 6. Sicherheitshaken für Streckenhaspel.

An letzter Stelle endlich steht, wie in der Abbaustreckenförderung, der Streckenhaspel, der sich jedoch, wie zugegeben werden muß, in sicherheitlicher Beziehung vervollkommen läßt. Als Beispiele für Verbesserungen sei ein mit Handgriff versehener Sicherheitshaken (Abb. 6) und eine Führungsgabel für das regelmäßige Auflaufen des Seiles auf die Trommel (Abb. 7) genannt. Zur Vermeidung der Klankenbildung empfiehlt sich die Verwendung eines drallfreien Seiles.



Abb. 7. Führungsgabel an einem Streckenhaspel.

Bemerkenswert ist die günstige Verhältniszahl 22,0 für die Seilbahn. Sie erklärt sich wohl daraus, daß die meisten von den 308 im Jahre 1934 noch in Betrieb befindlichen Seilbahnen, die ursprünglich für die Hauptstreckenförderung vorgesehen waren, heute nur als wenig belastete Zubringefördermittel dienen.

Für die Förderung in schräger oder geneigter Richtung können feste Rutschen, Schüttelrutschen, Bänder und Schrägförderer benutzt werden. Den Verhältniszahlen für Rutschen und Bänder, 32,2 und 11,0, läßt sich für die Schrägförderer keine Vergleichszahl gegenüberstellen, weil sich an ihnen nur 4 nicht tödliche Unfälle ereignet haben. Auch die überhaupt eingetretenen entschädigten Unfälle unter Berücksichtigung der eingesetzten Längen und der Antriebe der Fördermittel können nicht zu diesem Zweck dienen.



Für einen Vergleich lassen sich nur diejenigen Rutschenunfälle heranziehen, die sich bei einem Flözeinfallen von mehr als  $12^\circ$  ereignet haben, womit etwa der Einsatzbereich der Schrägförderer beginnt. Eine Untersuchung des Herganges der Rutschenunfälle hat ergeben, daß die Hälfte aller Unfälle durch das Herausspringen von Kohlen und Ausbaustoffen aus den Rutschen bei einem Einfallen von mehr als  $12^\circ$ , also im Einsatzgebiet der Schrägförderer, verursacht worden ist. Es erscheint daher empfehlenswert, die festen Rutschen möglichst durch Schrägförderer zu ersetzen und das Gebiet der Schüttelrutschen und Bänder unter Berücksichtigung des Einfallens und der Gleitmöglichkeit des Fördergutes sehr vorsichtig nach oben gegen den Anwendungsbereich der Schrägförderer abzugrenzen. Jede unbeabsichtigte Bewegung des Fördergutes ist gefahrbringend und zu verhüten.

Bei der Betrachtung des Einflusses der Maschine auf die Entstehung der Förderunfälle kommt man unmittelbar zu der Frage: Wie wirken sich die Maßnahmen der neuzeitlichen Betriebsgestaltung und Betriebszusammenfassung auf die Entstehungsmöglichkeit der Förderunfälle aus?

Der zusammengefaßte Betrieb weist in der flachen Lagerung wenige Großabbaubetriebe mit Schüttelrutschen oder Bändern als Abbaufördermitteln auf. Diese gießen die Kohle auf die Bänder der Abbau Strecken aus, die sie wieder entweder in Seigerförderer, die in Förderwagen auf der Hauptförder- sohle austragen, oder unmittelbar in den Abteilungs- querschlägen in die Förderwagen der Lokomotivzüge entladen.



Abb. 8. Eiserner Brustschutz an einer ortsfesten Ladestelle.

Die eigentlichen Ladestellen sind ortsfest ausgebaut. Die Züge werden geschlossen mit Vorziehvorrichtungen oder kurzen Kettenbahnen unter den Ladetischen der Seigerförderer oder Bänder her gedrückt. Bei der Gestaltung des zusammengefaßten Betriebes hat man den Anwendungsbereich der senkrechten Förderung von vornherein beschränkt und da, wo sie unbedingt erforderlich ist, durch sicher arbeitende Seigerförderer bewirkt. Im Abbau benutzt man die verhältnismäßig gefahrlos arbeitenden Schüttelrutschen und Bänder. In der söhligigen Abbau- streckenförderung werden gleichfalls die gegenüber den andern in Betracht kommenden Fördermitteln sicher arbeitenden Schüttelrutschen und Bänder verwendet. Die Übergangsstelle von dem Abbauförder-

mittel auf das Abbaustreckenfördermittel birgt bei Beachtung der betrieblichen Unfallverhütungsvorschriften keine besondern Gefahren, ebensowenig der Übergang von der Streckenrutsche oder dem Streckenband in den Seigerförderer. Nur die Verschiebearbeit an der ortsfesten Ladestelle auf der Hauptförder- sohle kann zu Unfällen führen, jedoch läßt sich hier durch geeignete Maßnahmen in sicherheitlicher Beziehung viel erreichen. Abb. 8 zeigt einen eisernen Brustschutz für den Lader gegen Verletzungen durch das Herausspringen von Stückkohle. In Abb. 9 ist eine Ladestelle mit den verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen wiedergegeben. Die Züge werden geschlossen durch mechanische Fördermittel unter der Ladestelle her geführt. Dadurch fällt die gefährliche Knebelarbeit an den Wagen fort, die durch Führungsschienen gegen Entgleisungen gesichert sind.

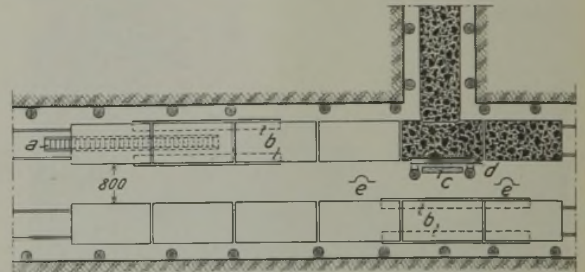


Abb. 9. Ortsfeste Ladestelle mit verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen.

Durch Verzicht auf die Benutzung des Streckenhaspels und durch den Einsatz der Vorziehvorrichtung oder noch besser der Kettenbahn werden weitere Gefahrenquellen beseitigt. Die Einrichtung eines sichern Laderstandes in der reichlich bemessenen Bahnmitte, die Ausrüstung des Laders mit ledernen Stulphandschuhen und eine gute Beleuchtung der Arbeitsstelle vermindern weitgehend die Gefahren dieses Betriebspunktes.

Das sonst umfangreiche Streckennetz der Hauptförder- sohle wird durch die Betriebszusammenfassung verkleinert. Das kleinere Streckennetz läßt sich besser ausbauen. Der Streckenquerschnitt kann größer, das Schienenprofil schwerer, der Schwellenabstand enger gewählt werden.

Vermerkt sei hier das Ergebnis eines vergleichenden Betriebsversuches an einer Anlage mit 108 mm hohen Schienen des amerikanischen Profils ASCE 60 lbs und 115 mm hohen Schienen des deutschen Normalprofils DIN 1256. Der Versuch hat gezeigt, daß die 108 mm hohen Schienen infolge ihres dickern Steges den in Richtung der Streckenachse auftretenden Stauchungs- und Zerrungskräften einen stärkern Widerstand entgegensetzen als die 115-mm-Schienen mit dünnerm Steg. Der dickere Steg wird sich auch bei einer spätern Verwendung der Alt- schienen für den Bau von eisernen Wanderkasten günstig geltend machen.

Die wenigen vorhandenen Weichen in einem zusammengefaßten Betrieb können mechanisiert werden. Das gleiche gilt für die Bedienung der Wettertüren. Bei größerem Streckenquerschnitt sowie schweren und besser verlegten Schienen kann ein größerer Förder- wagen eingesetzt werden, der mit geschlossenen Präzisionslagern unter Fortfall der leicht verloren gehenden Splinte ausgerüstet ist. Alle diese Verbesserungen tragen zur Vermeidung der Entgleisungen und



der damit zusammenhängenden Unfälle bei. Durch die Verwendung mechanisch zu betätigender Weichen und Wettertüröffner wird das immer wieder vorkommende Abspringen der Lokomotivführer von der fahrenden Lokomotive zur Bedienung dieser Einrichtungen vermieden.

Die angestellten Betrachtungen führen zu der Erkenntnis, daß eine Betriebszusammenfassung auch in sicherheitlicher Beziehung wünschenswert ist. Einen überzeugenden Beweis für die Richtigkeit dieser Folgerung bildet der oben erwähnte Zusammenhang der Abnahme von Förderunfällen mit der Verringerung der Zahl der Abbaubetriebspunkte. Wenn heute Anlagen trotz der vorgenommenen Betriebszusammenfassung noch verhältnismäßig hohe Unfallzahlen aufweisen, so liegt dies daran, daß die Betriebszusammenfassung nicht völlig durchgeführt worden ist und daß stellenweise noch Fördermittel eingeschaltet sind, die eine zu geringe Leistungsfähigkeit haben. Es kann dann vorkommen, daß die Bedienung dieses Fördermittels schnell und in einem gefährlichen Augenblick erfolgen muß, damit keine allgemeine Förderstörung eintritt. Als Beispiel sei eine Ladestelle an einer leistungsfähigen Rutsche genannt, die in kleine, einzeln unter das Austragende zu wechselnde Förderwagen ausgießt; hier sind Unfallmöglichkeiten gegeben.

Erwähnt sei ferner, daß die Fließerbeit eines Großabbaubetriebes zur Erziehung von Facharbeitern führt, die ihre Sonderarbeit gut und sicher leisten, aber unfallgefährdet sind, wenn sie aus betrieblichen Gründen zu einer andern Arbeit herangezogen werden müssen. Hier kann durch die Ausbildung von Ersatzleuten Unfällen vorgebeugt werden; grundsätzlich sollte man auch keinen Bedienungswechsel ohne zwingenden Grund vornehmen.

Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bekämpfung der Förderunfälle sind bei mittlerer und steiler Lagerung weniger günstig als bei flacher. Auch hier muß das letzte Ziel eine Betriebszusammenfassung sein, damit die Entstehung der Gefahrenherde von vornherein vermieden wird. Das Fördermittel, das eine Betriebszusammenfassung bei einem Einfallen bis zu  $45^\circ$  und in einer Sonderausführung bis zu  $55^\circ$  ermöglicht, ist der Schrägförderer. Bei ihm entfallen die Unfälle, die sonst durch das Abgleiten oder Herauspringen des Fördergutes entstehen. Durch die Verhinderung einer zufälligen Bewegung des Fördergutes bei stärkerem Einfallen ist er, mit andern Worten, bis zu einem gewissen Grade das technische Mittel, mit dessen Hilfe sich die steile Lagerung in eine flache verwandeln läßt. Er vermindert ferner die Staubentwicklung unter Schonung der Stückkohle, was auch von wirtschaftlicher Bedeutung ist. Eine weitere Erhöhung der Wirtschaftlichkeit wird bei Einsatz der Sonderbauarten in schräggestellten Stößen durch den Wegfall der Schaufelararbeit erreicht. Diese neuen Sonderausführungen erlauben auch den Abbau sehr steil gelagerter Flöze bei Schrägstellung des Abbaustoßes auf etwa  $45^\circ$ .

Die anfangs befürchteten Schwierigkeiten hinsichtlich des Einbringens der Versatzberge haben sich als weniger schwerwiegend herausgestellt. Der Blindort- und der Teilversatz vermeiden von vornherein eine Bergförderung im Abbau. Beim Einbringen von Fremdversatz muß, sofern nicht ein einfaches Stürzen der Berge möglich ist, der Schrägförderer eingesetzt

werden. Die Berge entnimmt man dem Förderer mit Hilfe besonders geformter Schaufeln oder läßt sie durch abklappbare Seitenbleche seitlich herausfallen. Zur Senkung der Versatzlohnkosten ist neuerdings eine für den Schrägförderer eigens gebaute Versatzschleuder gebaut worden, die voraussichtlich die letzten Hindernisse für den Einsatz des Schrägförderers beim Einbringen von Fremdversatz bis zu einem Einfallen von  $35^\circ$  beseitigt. In Abb. 10 ist diese Versatzschleuder wiedergegeben.



Abb. 10. Versatzschleuder.

Können unter Berücksichtigung aller bergmännischen Verhältnisse Schrägförderer in langen Schrägstößen eingesetzt werden, so lassen sich alle Mittel zur Bekämpfung der Förderunfälle, die in den zusammengefaßten Großabbaubetrieben der flachen Lagerung möglich sind, auch bei mittlerer und steiler Lagerung anwenden. Dazu gehören in besonders der ortsfesten, sicherheitlich gut ausgerüsteten Ladestellen auf den Hauptförderer, an denen entlang die geschlossenen Züge mit Hilfe mechanischer Fördermittel geführt und gefüllt werden.



Abb. 11. Anschlußbühne an einem Blindschacht.

Anders liegen die Umstände in der steilen Lagerung, wenn die Sattel- und Muldenbildungen durch kurz aufeinander folgende Querverwerfungen gestört sind, oder wenn die abzubauenen Flöze zum Auslaufen neigen. Man kann in einem solchen Falle keine langen Schrägstöße ansetzen und ist auf den üblichen Strebbau mit Abbaustößen von durchschnittlich etwa 30 m Höhe angewiesen. Schachtanlagen mit derartigen Verhältnissen haben dann beispielsweise 100–150 Abbaubetriebspunkte, gegenüber 6–12 des zusammengefaßten Betriebes, und müssen sich mit dem Vorhandensein großer Gefahrenquellen, mit der Blindschachtförderung, dem Verschiebedienst an zahl-



reichen Anschlägen und dem langen Netz der Abba- und Hauptförderstrecken abfinden. Weil sie keine organisatorischen Maßnahmen zur Bekämpfung der Förderunfälle treffen können, sind sie hauptsächlich auf den Einsatz und die Benutzung der verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen an den Fördermitteln angewiesen. Neben den bereits angeführten Vorrichtungen für die Streckenhaspel sei für die Blindschachtförderung die Benutzung von kurzen Anschlußbühnen (Abb. 11) zur Vermeidung von Klemmungen bei der Bedienung der Stapelkörbe erwähnt. Es hat sich auch ergeben, daß die Verwendung der Anschlußbühnen die Leistung der Blindschachtförderung merklich steigert. Eine ins einzelne gehende Zusammenstellung aller zur Verfügung stehenden Sicherheitsvorrichtungen würde hier zu weit führen.

Auf Schachtanlagen mit vielen kleinen Betriebspunkten spielt die Erziehung des Menschen zu unfallsicherm Arbeiten eine größere Rolle als auf den Anlagen mit sicherheitlich günstigeren Lagerungsverhältnissen. Die Erziehung wird durch die dort herrschenden Arbeitsbedingungen erleichtert. An dem oft nur mit einer Arbeitskameradschaft von 3 Mann belegten Abbaubetriebspunkt wird das Arbeitszeitmaß nicht durch ein hochleistungsfähiges Fördermittel vorgeschrieben, sondern von der Kameradschaft selbst nach Lage der Verhältnisse bestimmt, und der einzelne Mann wird daher für die Ausführung gefährlicher Arbeiten den geeigneten Zeitpunkt wählen und sich die genügende Zeit nehmen. Eine hohe Leistung wird er durch den Einsatz seiner Arbeitskraft bei der Ausführung ungefährlicher Arbeit zu erreichen suchen. Für die Bedienung an den Zwischenansschlägen des Blindschachtes genügt bei der verhältnismäßig kleinen Förderleistung 1 Mann. Infolgedessen werden die Unfälle ausgeschaltet, die durch mangelhafte Verstärkung mehrerer Bedienungsleute entstehen. In einem kleinen Abbaubetrieb muß der Hauer oder Lehrhauer die Förderwagen am Ladekasten füllen und durch die Abbaustrecke zum Blindschacht schleppen, vielleicht auch noch die Blindschachtförderung bedienen. Er bleibt also ständig mit allen bergmännischen Arbeiten vertraut und ist daher verhältnismäßig wenig unfallgefährdet. Nachteilig für die kleinen Abbaubetriebe ist jedoch der größere Menscheneinsatz in der insgesamt betrachteten Förderung.

#### Zusammenfassung.

Nach Erörterung einer statistischen Zusammenstellung der in den Jahren 1932 bis 1934 im Ruhrkohlenbergbau entschädigten Förderunfälle, gegliedert nach den Fördermitteln, an denen sie sich ereignet

haben, werden die Förderunfälle und vergleichsweise die gesamten entschädigten Unfälle in Beziehung gesetzt zur Kopfzahl der Belegschaft untertage, zur Menge der verwertbaren Förderung und zur Zahl der in Betrieb befindlichen Abbaupunkte. Die in den Berichtsjahren eingetretenen Förderunfälle werden verglichen mit dem zahlenmäßigen Einsatz der Fördermittel. Daran schließt sich eine Erörterung der für die einzelnen Fördermittel und für die Förderunfälle insgesamt aufzuwendenden Rentenunkosten. Nach der Kennzeichnung des Förderunfalls und einem Vergleich mit dem Unfall durch Steinfall werden die aus den statistischen Betrachtungen zu ziehenden Schlüsse behandelt. Als wesentliche Folgerung ist erkannt worden, daß sich durch eine zweckentsprechende Betriebszusammenfassung die Förderunfälle vermindern lassen. Diese Betriebszusammenfassung ist auf Schachtanlagen mit flacher Lagerung im allgemeinen durchführbar. Bei mittlerem bis steilem Einfallen kann man durch die Einführung des Schrägbaus unter Verwendung von Schrägförderern eine Betriebszusammenfassung und damit eine Verringerung der Förderunfälle erreichen. Auf den Schachtanlagen, denen die Lagerungsverhältnisse und die Beschaffenheit der zu bauenden Flöze keinen Verhieb langer Schrägfronten gestatten, ist vornehmlich der Heranziehung aller zur Verfügung stehenden Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen Beachtung zu schenken. Für diese Anlagen hat auch die Erziehung des Bergmanns zu unfallsicherm Arbeiten eine größere Bedeutung als für solche, denen auf Grund ihrer Lagerungsverhältnisse eine Betriebszusammenfassung möglich ist.

Aus der Gliederung der Förderunfälle geht ein verschiedener Gefahrengrad der einzelnen Fördermittel hervor. Zur Verminderung der Förderunfälle führt daher die Ersetzung der gefährlichen durch weniger gefährliche Fördermittel.

Abschließend ist zu sagen, daß sowohl allgemeine Maßnahmen als auch unfallverhütende Einzelmaßnahmen zur Verfügung stehen, die geeignet sind, die günstige Entwicklung der Förderunfallzahlen auch künftig zu unterstützen.

Die angestellten Betrachtungen behandeln unter Berücksichtigung der Eigenart des Förderunfalls in erster Linie die technischen Mittel zur Bekämpfung dieser Unfallgruppe. Es ist aber zu beachten, daß zu dem Einsatz aller technischen Mittel die ständige erzieherische Einwirkung auf den Menschen treten muß, wenn das Ziel einer entscheidenden Verminderung der Förderunfälle und der Gesamtunfälle untertage zum Wohl des einzelnen sowie des gesamten deutschen Bergbaus erreicht werden soll.

## Sink- und Schwimmuntersuchungen für zerreibliche Kohlen und für feinstes Korn.

Von Dr.-Ing. A. Götte, Dozent an der Bergakademie Clausthal.

(Mitteilung aus dem Aufbereitungslaboratorium der Bergakademie Clausthal.)

Die nach dem Sink- und Schwimmverfahren aufgenommenen Verwachsungskurven haben den Zweck, die durch die Verwachsungseigenschaften des Haufwerks bedingte Aufbereitbarkeit zum Ausdruck zu bringen. Damit diese Aufgabe erfüllt werden kann, muß verlangt werden, daß die untersuchte Probe in jenen Eigenschaften nicht von dem bemusterten Hauf-

werk abweicht. Über die Erfüllung dieser Voraussetzung zu wachen, ist zunächst die Aufgabe der Probenahme.

Abgesehen von einer falschen Bemusterung kann auch durch unvorsichtige Behandlung des Untersuchungsgutes bei der Vorbereitung und Durchführung der Sink- und Schwimmtrennungen eine



Veränderung der Verwachsungseigenschaften der Probe und damit eine Verfälschung der Verwachsungskurven herbeigeführt werden. Eine angreifende Beanspruchung irgendwelcher Art, z. B. durch gegenseitige Abreibung der Teilchen bei starkem Rühren, kann ebensowohl wie abwechselndes Trocknen und Befuchten im Laufe der einzelnen Trennungen eine solche unzulässige Veränderung des Gutes verursachen.

Derartige Eingriffe in den Aufbau der Haufwerksbestandteile sind im Rahmen der Aufstellung von Verwachsungskurven so lange nicht schädlich, wie sich die damit verbundenen Angriffe nur auf Teilchen erstrecken, die gleichmäßig aus einem einzigen Stoff, Bergen oder Kohle, bestehen; in jedem andern Fall aber führen sie zu einer zusätzlichen Aufschließung verwachsener Teile und damit zu einer täuschenden Verbesserung des Haufwerkbildes. Unter solchen Bedingungen aufgestellte Kurven spiegeln eine zu gutartige Kohle vor und können daher nicht zu einer richtigen Beurteilung bei der Betriebsplanung und in der Betriebsüberwachung dienen.

Bei harten und festen Kohlen spielen derartige Möglichkeiten keine große Rolle. Durch einige Aufmerksamkeit läßt sich eine weitgehende Schonung erreichen. Anders ist es dagegen bei sehr weichen Kohlen, die schon allein und besonders bei wiederholter Durchnässung mit Trennflüssigkeit und anschließender Trocknung in nicht geringem Umfange zerfallen können. Für die Behandlung solchen Gutes haben sich nach den Erfahrungen im Aufbereitungslaboratorium der Bergakademie Clausthal zwei Wege als geeignet erwiesen.

Vorweg sei erneut auf die für einen solchen Fall unerläßliche Notwendigkeit hingewiesen, mit der Abtrennung der reinsten Kohlensorte unter Verwendung der Trennflüssigkeit von der geringsten Dichte zu beginnen, damit sich nicht, stets fortschreitend, der Anteil reinsten und reinerer Kohle für die Auswertung zusätzlich erhöht.

Die erste im genannten Laboratorium erprobte Behandlungsweise ist dadurch gekennzeichnet, daß die zu untersuchende Probe zunächst in die Trennflüssigkeit mit dem geringsten zu verwendenden spezifischen Gewicht eingetragen wird und daß man dann nacheinander durch stufenweise vorgenommene Zufügung entsprechender Mengen von spezifisch schwererer Flüssigkeit aschenreichere und verwachsener Sorten aufschwimmen läßt, ohne die jeweils abgesunkenen Sorten vor dem Abschluß der ganzen Untersuchung aus dem Trennbad herauszuheben.

Allgemein wird mit  $s = 1,25$  begonnen und, wenn bei dieser Dichte nichts aufschwimmt, so viel vorher überschläglich errechnete Flüssigkeitsmenge von höherem spezifischem Gewicht zugefügt, daß sich ungefähr  $s = 1,3$  ergibt. Hat sich dabei eine Schwimmsorte abgesondert, so schöpft man sie entweder mit einem Sieblöffel ab oder gießt sie in ein Filter; sie wird wie üblich getrocknet, gewogen und verascht und scheidet so aus der Sink- und Schwimmtrennung aus. Sodann filtert man einen Teil der im Trenngefäß mit dem Abgesunkenen verbliebenen Flüssigkeit ebenfalls schnell ab und untersucht ihn mit einem geeigneten Aräometer auf sein spezifisches Gewicht. Anschließend wird wiederum spezifisch schwerere Flüssigkeit zugefügt, bis  $s$  etwa gleich 1,35 und später gleich 1,4, 1,5, 1,6 und 1,8 ist. Jedermal wird erst nach

der Trennung die genaue Dichte der Trennflüssigkeit ermittelt. Es muß aber auf schnelle und vorsichtige Filterung geachtet werden, weil gerade bei diesem Vorgang leicht eine besonders starke Verdampfung eines Bestandteils der meist als Gemische verwendeten Trennflüssigkeiten stattfindet, woraus sich eine nachträgliche Veränderung ihres spezifischen Gewichtes ergibt.

Eine beträchtliche Schonung der Kohle ist als Vorteil dieser Arbeitsweise festzustellen, deren Anwendungsmöglichkeit aber aus wirtschaftlichen Gründen dadurch eingeschränkt wird, daß immer neue Trennflüssigkeitsmengen angesetzt oder alte wieder geschieden werden müssen. Dieses Verfahren empfiehlt sich jedoch stets bei der Untersuchung eines neu zu bearbeitenden Haufwerks irgendwelcher Art, über dessen Verwachsungsverhältnisse und damit verbundene spezifische Gewichte wenig bekannt ist. In einem solchen Falle hält man sich im Clausthaler Laboratorium zunächst nicht an vorgeschriebene Dichtestufen, sondern fängt wieder bei einer spezifisch recht leichten Flüssigkeit an und setzt dann stufenweise immer so viel dichtere zu, bis jeweils ein nicht zu großer und nicht zu kleiner Anteil der Probe aufgeschwommen ist. Auf diese Weise erhält man über die Verwachsungsverhältnisse eine ausgezeichnete Übersicht; u. a. sind an Steinkohlen, Braunkohlen sowie Stein- und Kalisalzen auf diese Weise erfolgreiche Untersuchungen durchgeführt worden.

Eine für viele Fälle praktischere und sozusagen vollkommene Möglichkeit zur Schonung der Kohle bei gleichzeitig genauer Untersuchung nach dem Sink- und Schwimmverfahren besteht darin, eine Probe nicht nacheinander der Trennung durch mehrere Flüssigkeiten von verschiedener Dichte zu unterwerfen, sondern von dem Haufwerk mehrere Muster in gleicher Beschaffenheit herzurichten und jedes von ihnen in einer der zu verwendenden Flüssigkeiten für sich zu behandeln. Die Trennflüssigkeiten werden in diesem Falle vor der Untersuchung eingestellt, jede Probe wird nur einmal behandelt, und man erhält aus den Untersuchungsergebnissen sofort die Orte der Kurven 2 und 3 für den Durchschnittsgehalt.

Voraussetzung für das Gelingen einer solchen Untersuchung ist eine einwandfreie Probenahme. Diese Voraussetzung bedeutet aber keine besondere Schwierigkeit, da grundsätzlich bei jeder gezogenen Probe die Annahme erlaubt sein muß, daß auch jedes weitere in derselben Weise gewonnene Muster gleiche Eigenschaften aufweist. Treten dennoch Unterschiede auf, die natürlich nur geringfügig sein dürfen, so ist darin ein Hinweis auf die besonders ausgeprägte Ungleichmäßigkeit in der Zusammensetzung des Haufwerks zu erblicken, und es erscheint zweckmäßig, die aus den Unterschieden abzuleitenden Mittelwerte an Stelle eines Einzelwertes als maßgebend zu betrachten. Die geforderte Übereinstimmung wird allgemein desto vollständiger sein, je feinkörniger das Untersuchungsgut ist.

Zur Darstellung der bei einer solchen Arbeitsweise notwendigen Art der Auswertung der Ergebnisse und gleichzeitig zur Ermöglichung eines Vergleiches dieser Werte mit denen, die bei der in der üblichen Weise ausgeführten Sink- und Schwimmuntersuchung angefallen sind, ist eine Probe einer sehr wenig festen Kohle beiden Verfahren unterworfen worden. Das Sink- und Schwimmverfahren in



der gebräuchlichen Ausführung hat die in der Zahlentafel 1 zusammengestellten Ergebnisse geliefert.

Zahlentafel 1.

Nr.	Dichte	Gewicht g	Verbessertes Gewicht g	Gew.-% %	Asche %	Ascheninhalt
1	-1,245	—	—	—	—	—
2	-1,300	—	—	—	—	—
3	-1,355	103,0	104,0	17,3	2,18	37,7
4	-1,405	194,5	196,4	32,7	7,00	228,9
5	-1,495	113,4	114,5	19,1	15,12	288,8
6	-1,605	50,7	51,2	8,5	21,82	185,5
7	-1,795	34,2	34,5	5,7	33,55	191,2
8	>1,795	99,7	100,7	16,7	75,12	1254,5
		595,5	601,3	100,0	21,87	2186,6
		Einwaage (trocken) . . . g		601,3		
		Versuchsverlust . . . . g		5,8		
		Versuchsverlust . . Gew.-%		0,974		

Da selbst bei  $s = 1,300$ , wie die Zahlentafel zeigt, noch keine Schwimmsorte erhalten wurde, genügte es, für die Trennung nach der neuen Arbeitsweise fünf gleiche Muster herzurichten; eine sechste, nicht behandelte Probe zeigte einen Durchschnitts-Aschengehalt von 21,66 %.

Die Untersuchung erfolgte in der Weise, daß je ein Muster mit den Trennflüssigkeiten mit  $s = 1,355$ , 1,405, 1,495, 1,605 und 1,795 behandelt wurde. Die beiden jeweils erhaltenen Schwimm- und Sinksorten wurden vollständig abgefiltert, so daß kein Versuchsverlust auftreten konnte und umgerechnet werden mußte.

Die Zahlentafel 2 zeigt die Ergebnisse, die sich unmittelbar ablesen oder aus der Ablesung errechnen ließen.

Die Spalte 13 der Zahlentafel zeigt, daß die beiden aus jedem Muster erhaltenen Sorten zusammen zu einem praktisch üblichen, gleich hohen Aschengehalt der Proben führen, der auch mit dem durchschnittlichen Gehalt des unbehandelten Musters, 21,66 %, und mit dem der nach dem alten Verfahren getrennten Probe, 21,87 %, sehr weitgehend übereinstimmt.

Mit Hilfe der Angaben aus den Spalten 5, 8 und 9 sind unmittelbar die Orte für die Kurven 2 und 3 einzutragen, wie es Abb. 1 zeigt. Zugleich überträgt man in das Schaubild die nach den Werten der Zahlentafel 1 festgelegten Kurven 2 und 3 für die alte Arbeitsweise. Zwischen den »alten« und den »neuen« Kurven

zeigt sich ein sehr deutlicher und beachtlicher Unterschied. Wie für eine nicht schonend behandelte und recht wenig feste Kohle erwartet werden mußte, veranschaulicht die gestrichelte »alte« Kurve 2 eine merklich besser sortierbare und gutartigere Kohle als die durch die besonders schonende Untersuchung aufgenommene ausgezogene Kurve 2; an dem Verlauf der Kurven 3 ist Ähnliches festzustellen.

Zur Gewinnung eines genaueren Einblicks in die unterschiedlichen Trennungsergebnisse ist in Abb. 2 nach den Angaben der Zahlentafel 1 die Kurve 1 für die alte Arbeitsweise und nach Rückrechnung aus den Werten der Zahlentafel 2 die entsprechende Kurve für die schonende Arbeitsweise eingetragen.

Diese Rückrechnung geschieht an Hand der Zahlentafel 2 auf folgender Grundlage. Die sich durch Vervielfachung der Hunderteile des Gewichtes (Spalte 8) mit denen der Asche (Spalte 9) ergebenden Ascheninhalts-Einheiten umfassen jeweils den Gesamt-Ascheninhalt für alle bis zu dem betreffenden Wert vorher angewendeten Trennungsdichten. Dadurch, daß man immer vom Inhaltswert den nächstvorangegangenen abzieht, erhält man den Ascheninhalt, der der zu der gerade angewendeten Dichte gehörenden Einzelsorte zukommt. Teilt man die so gewonnenen Einzel-Ascheninhalte durch die zugehörigen Gewichtshunderteile, die sich durch Subtraktion innerhalb der Spalte 8 ergeben, so erhält man die Durchschnitts-Aschengehalte der Einzelsorten und damit die Orte für die gestaffelte Kurve 1. Der Wert für die schwerste Sorte, bei der vorliegenden Untersuchung für diejenige, die spezifisch schwerer als  $s = 1,795$  ist, ergibt sich unmittelbar mit den

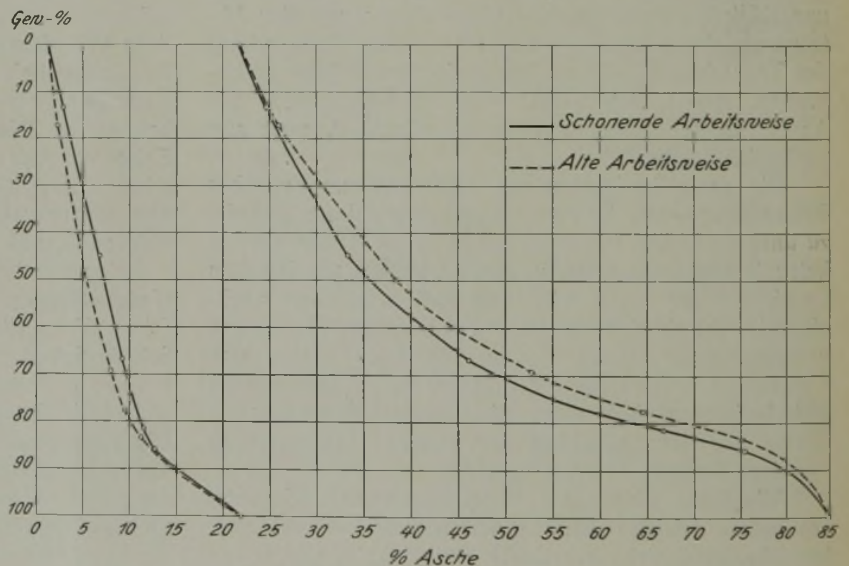


Abb. 1. Vergleich der Kurven 2 und 3.

Zahlentafel 2.

1 Nr.	2 Dichte	3 Sinksorten			4 Schwimmsorten				5 Sinksorten + Schwimmsorten			
		g	Gew.-% %	Asche %	Ascheninhalt	g	Gew.-% %	Asche %	Ascheninhalt	g	Ascheninhalt	Durchschnitts-Aschengehalt %
1	1,355	503,7	86,7	24,61	2133,7	77,5	13,3	2,93	39,0	581,2	2172,7	21,73
2	1,405	312,3	55,2	33,30	1838,2	253,8	44,8	6,79	304,2	566,1	2142,4	21,42
3	1,495	183,0	33,2	46,12	1531,3	368,3	66,8	9,19	614,3	551,3	2145,6	21,46
4	1,605	106,5	18,3	66,67	1220,0	475,5	81,7	11,48	938,1	582,0	2158,1	21,58
5	1,795	80,8	14,1	75,42	1063,4	492,6	85,9	12,64	1085,8	573,4	2149,2	21,49



Werten für die letzte Sinksorte, also denen der Spalte 5.

und dann auf dieser Geraden im gleichen Punkt *B* das Lot zu errichten. Die anschließende Verbindung des Fußpunktes *C* des von *A* aus gefällten Lotes trifft in *E* die durch die Ordinate *O* gezogene Parallele zur Abszisse. Dieser Punkt *E* gibt die Abszisse für die zweite Sorte und damit deren durchschnittlichen Aschengehalt an. Für die folgenden Sorten geht die Ableitung in entsprechender Weise weiter. Um sie hier für jeden Teil getrennt vorzuführen, habe ich die zeichnerischen Schritte für jede Sorte einheitlich dargestellt und ihre Reihenfolge durch 1–4 Querstriche gekennzeichnet.

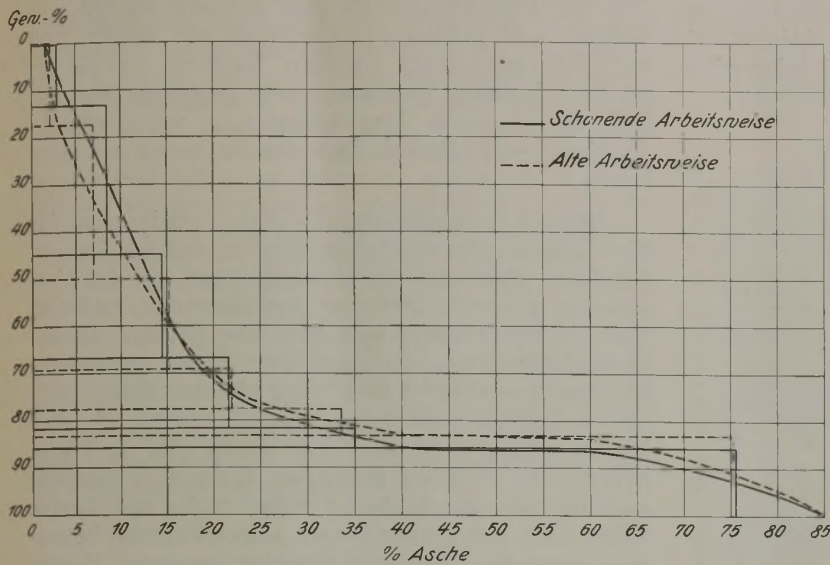


Abb. 2. Vergleich der Kurven 1.

Die Berechnung wird in der Zahlentafel 3 vorgeführt, in der die aus der Zahlentafel 2 entnommenen Werte mit den in runden Klammern eingeschlossenen Nummern ihrer Spalten gekennzeichnet sind.

Zahlentafel 3.

Nr.	Gew.-%		Ascheninhalte		Aschengehalte einzeln 5:3
	zusammengezählt	einzeln	zusammengezählt	einzeln	
1	13,3 (8)	13,3	39,0 (10)	39,0	2,93
2	44,8 (8)	31,5	304,2 (10)	265,2	8,42
3	66,8 (8)	22,0	614,3 (10)	310,1	14,46
4	81,7 (8)	14,9	938,1 (10)	323,8	21,73
5	85,9 (8)	4,2	1085,8 (10)	147,7	35,07
6	14,1 (4)	14,1	1063,4 (6)	1063,4	75,42
	—	100,0	—	2149,2	21,49

Die Richtigkeit der zeichnerischen Ableitung ergibt sich aus dem Nachweis, daß der Ascheninhalt  $HK \cdot KB$ , der den beiden zusammengemischten ersten Sorten zukommt, gleich der Summe der beiden Einzel-Ascheninhalte  $HJ \cdot JA$  und  $JK \cdot JG$  ist. Da den beiden ersten Sorten, sowohl einzeln als auch zusammengemischt, die Abszisse  $HF = JA = KC$  angehört, kann sich der geforderte Nachweis auf die Feststellung beschränken, daß der Ascheninhalt  $AC \cdot AG$  gleich dem  $FC \cdot CB$  ist. Die Behauptung lautet also:  $AC \cdot AG = FC \cdot CB$ .

Der Beweis ist unter Zugrundelegung des bekannten planimetrischen Lehrsatzes zu führen: Werden 2 einander schneidende Geraden von 2 Parallelen geschnitten, so verhalten sich die von den Geraden abgeschnittenen Stücke der Parallelen wie die entsprechenden Abschnitte jeder der beiden Geraden. Aus Abb. 4, die einen Ausschnitt aus Abb. 3 darstellt, läßt sich demnach die Beziehung  $FC : AC = FE : AD$  ableiten. Umgewandelt lautet diese Gleichung  $FC \cdot AD = AC \cdot FE$ . Da ferner  $AD = CB$  und  $FE = AG$  ist, kann man sagen:  $FC \cdot CB = AC \cdot AG$  oder  $AC \cdot AG = FC \cdot CB$ . Damit ist die Behauptung bewiesen.

Aus Abb. 2 geht hervor, daß die schonend behandelte Kohle in den spezifisch leichtesten Sorten etwas aschenreicher ist als die nach der üblichen Art

Auch auf zeichnerischem Wege ist die Ermittlung der Kurve 1 aus der Kurve 2 möglich, wobei man zunächst ebenfalls wieder das staffelförmige Bild erhält, aus dem in üblicher Weise die stetige Kurve zu entwickeln ist. Die Ableitung wird unter Hinweis auf Abb. 3 im folgenden beschrieben und stellt die Umkehrung der Entwicklung dar, die für die zeichnerische Darstellung der Kurve 2 aus der Kurve 1 bekannt ist.

Der Teil der gestaffelten Kurve 1, welcher der ersten Sorte angehört, wird einfach dadurch erhalten, daß man durch den ersten festen Ort *A* der Kurve 1 die Parallele zur Ordinate zieht. Um den zur zweiten Sorte gehörenden Abschnitt zu finden, hat man vom ersten Festpunkt *A* der Kurve 2, der auf der Grenzlinie zwischen der ersten und der zweiten Sorte liegt, das Lot auf die durch den zweiten Festpunkt *B* der Kurve 2 gezogene Parallele zur Abszisse zu fällen

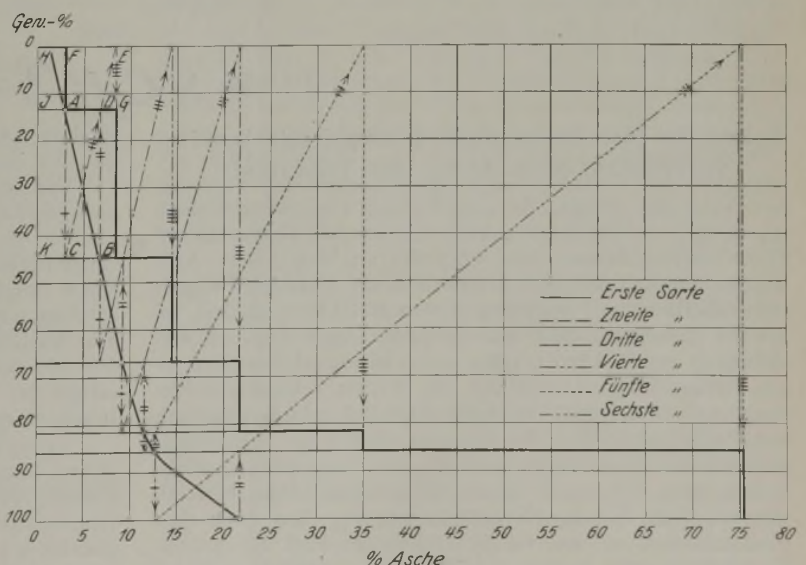


Abb. 3. Zeichnerische Entwicklung der staffelförmigen Kurve 1 aus der Kurve 2.



untersuchte und daß sie diese in den mittlern Sorten mengenmäßig bei ein wenig geringerm Aschengehalt übertrifft; in den beiden spezifisch schwersten Sorten überwiegt der Mengenanteil der nach der üblichen Art getrennten Kohle, während die schonend behandelte hier einen etwas höhern Aschengehalt aufweist.

Die Erklärung für diese Unterschiede ist durch die zusätzliche Aufschließung infolge nicht genügend vorsichtiger Behandlung der Kohle zwanglos und einleuchtend. Es hat den Anschein, als wenn diese Arbeitsweise bei den im Haufwerk vorliegenden Teilen von mittlerer Dichte vorzugsweise zur Absplitterung reiner Kohleteilchen führte, wodurch einerseits eine mengenmäßige Vergrößerung der ersten beiden Sorten bei gleichzeitiger Herabsetzung des Aschengehaltes beider und andererseits eine mengenmäßige Verkleinerung der beiden mittlern Sorten bei gleichzeitiger Erhöhung der Aschengehalte herbeigeführt wurde. Außerdem lösten sich von den verwachsenen Haufwerksbestandteilen von mittlerer Dichte auch Teile mäßig reiner Berge ab, was eine Erhöhung der Mengenanteile der beiden schwersten Sorten und eine gleichzeitige Erniedrigung der zugehörigen Aschengehalte veranlaßte.

Wenn auch als sicher gelten darf, daß unzulässige Veränderungen des Haufwerks in dem Umfange, wie er hier nachgewiesen worden ist, nur bei sehr zerreiblicher Kohle und sehr wenig schonender Behandlung hervorgerufen werden, so ist doch grundsätzlich dieser Möglichkeit bei der Untersuchung jeder mäßig festen Kohle Beachtung zu schenken; in gegebenen Fällen wird eine schonende Behandlung der vorgeführten Art recht zweckmäßig sein.

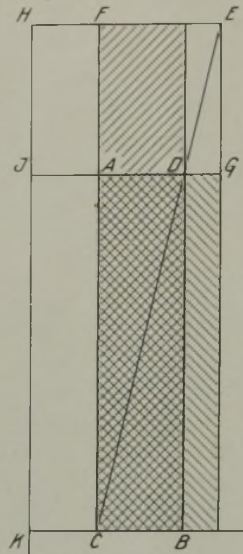


Abb. 4. Ausschnitt aus Abb. 3.

Die zuletzt beschriebene Behandlungsweise bietet noch den besondern, gelegentlich wertvollen Vorteil, daß für jede Dichtestufe eine größere Menge von Sinkgut und Schwimmgut entfällt als bisher und daß sich mit diesen größern Mustern, da sie zu keiner folgenden Trennung mehr gebraucht werden, beliebige weitere Untersuchungen, wie Schwel-, Auszieh- oder Verkokungsversuche usw., anstellen lassen.

Besonders zweckmäßig ist diese Arbeitsweise für die Untersuchung von feinen Stäuben und Schlämmen, bei denen die Frage der Kornerhaltung und der Vermeidung einer zusätzlichen Aufschließung natürlich stark in den Hintergrund tritt. Die geringe Absitzgeschwindigkeit der Einzelteilchen solcher Haufwerke beansprucht entweder sehr lange Untersuchungszeiten oder zwingt zur Anwendung von Schleudern, die aber in den gängigen Größen nur wenig Gut in einem Arbeitsgang zu fassen vermögen. Wenn man nunmehr nach der hier geschilderten Arbeitsweise aus diesem feinen Gut, das gerade wegen seiner Feinheit besonders leicht die Entnahme übereinstimmender Muster gestattet, die nötige Zahl von Proben zieht, die dann in den sämtlich vorher zubereiteten Trennflüssigkeiten zu gleicher Zeit nebeneinander geschieden werden, so spart man erheblich an Zeit und verstärkt die Genauigkeit der Untersuchung.

#### Zusammenfassung.

Die Sink- und Schwimmtrennung zerreiblicher Kohle muß sehr sorgfältig geschehen, damit eine unzulässige Aufschließung der verwachsenen Bestandteile verhütet wird, die zu falscher Beurteilung der Kohlegüte führt und die Beschaffung der Grundlagen verhindert, die für die Betriebsplanung oder -überwachung geeignet sind. Es werden zwei Arbeitsweisen vorgeführt, die eine sehr schonende Behandlung des Haufwerks gewährleisten und von denen die zweite praktisch besondere Vorzüge aufweist. Dieses Verfahren ermöglicht ferner eine sehr einfache und wirksame Sink- und Schwimmtrennung für feinste Staube und Schlämme.

## U M S C H A U.

### Ersatz der Holzkasten durch Stempel mit Auslösvorrichtung beim Abbau mit Teilversatz.

Über die erfolgreiche Verwendung von Stempelreihen an Stelle von Holzkasten beim Abbau mit Teilversatz in französischen Steinkohlengruben sei an Hand eines Aufsatzes von Berthoud<sup>1</sup> kurz berichtet. Es handelt sich um Abbaubetriebe mit Strelblängen von 80–100 m in 0,50 bis 0,90 m mächtigen, flach einfallenden Flözen. Bei der Anwendung von Rundholzkasten traten häufig größere Brüche im Streb selbst ein, obgleich die Kasten sehr eng aneinander gesetzt wurden. Dies hatte einen hohen Holzverbrauch zur Folge, ohne daß der für den Abbau mit Teilversatz erforderliche geradlinige Abbruch des Hangenden erreicht wurde. Statt eine solche Bruchlinie herbeizuführen, bildeten die einzelnen Kasten »Widerstandsinseln«, und auch dies erst, nachdem sie um ein beträchtliches Maß zusammengedrückt worden waren. Infolgedessen gestaltete sich das

Rauben schwierig, und oft mußten Kasten stehen bleiben, die den Zustand des Hangenden ungünstig beeinflussten.

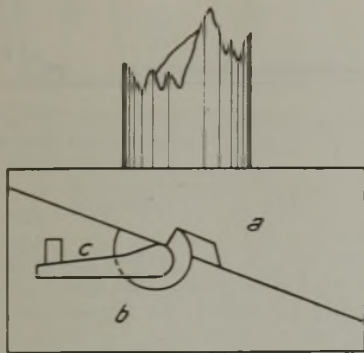
Die zweckmäßigste Ausbauart beim Teilversatz hängt weitgehend von der Beschaffenheit des Hangenden ab. In dem hier erörterten Falle handelte es sich offenbar um Gesteinschichten, deren geradliniges Abbrechen nur durch einen möglichst widerstandsfähigen und starren Ausbau erreicht werden konnte. Auf Versuche mit Kantholzkasten und Auslösvorrichtungen wurde wegen des zu erwartenden Holzaufwandes verzichtet und ferner, weil das Umsetzen der Kasten in den geringmächtigen Flözen zu umständlich erschien.

Versuche, die Kasten durch eine Stempelreihe zu ersetzen, hatten vollen Erfolg auch dort, wo ununterbrochene Reihen von Holzkasten versagt hatten. Man verwendete Holzstempel von 15–20 cm Dmr., die in 40 cm Abstand gesetzt wurden. Allerdings war das Rauben der Stempelreihe schwierig, und nur unter den günstigsten Bedingungen ließen sich die Stempel 4–5 mal benutzen. Um einen wirtschaftlichen Betrieb zu erzielen, mußte man sich einer

<sup>1</sup> Berthoud: Le foudroyage par lignes d'étauçons, Rev. Ind. minér. 15 (1935) S. 245.



Vorrichtung bedienen, die ein schnelles und vollständiges Rauben der Stempel gestattet. Mit sehr gutem Erfolg wird gegenwärtig als Stempelfuß die in der nachstehenden Abbildung wiedergegebene Auslösevorrichtung benutzt. Sie besteht aus den beiden Keilen *a* und *b* mit dem Feststellhebel *c*, der mit Hilfe einer Kette aus einiger Entfernung ausgelöst werden kann. Der Schuh, dessen Bedienung bis zu 40 t Druck leicht durch einen Mann erfolgt, wiegt 12 kg. Die Stempel werden ohne Verwendung von Quetschhölzern fest unter das Hangende geschlagen. An dem üblichen Strebausbau (Stempel und Schalhölzer, 1 m Feldbreite) sowie am Abbaufortschritt wird bei der Umstellung von Holzkasten auf Stempelreihen nichts geändert, d. h. die Reihe der Bruchstempel steht neben einer zum regelrechten Ausbau gehörigen Stempelreihe. Um auf jeden Fall ein Hereinbrechen des Hangenden in den Streb zu verhindern, beginnt man mit dem Einbau der neuen Stempelreihe bereits vor dem Rauben der vorherigen, wobei allerdings die Stempel zunächst in größeren Abständen gesetzt werden. Diese Maßnahme bedingt einen Mehreinsatz von etwa einem Drittel der Gesamtstempelzahl, erhöht aber die Betriebssicherheit erheblich.



Stempelfuß mit Auslösevorrichtung.

Zum Schluß sei über die Prüfung der verschiedenen Ausbaumethoden, nämlich 1. Rundholzkasten, 2. Holzstempel, 3. Holzstempel mit Auslösevorrichtung, auf ihre Wirtschaftlichkeit berichtet. In einem 0,75 m mächtigen Flöz ergaben sich bei 80 m Streblänge folgende Holzkosten.

	Fr.
1. Rundholzkasten: 40 Kasten aus je 10 Hölzern von 0,15 m Dmr. + 10 % zur Sicherheit, bei 15 % Verlust . . . . .	107,20
2. Stempel: 200 Stempel von 0,75 m Länge und 0,15 m Dmr. + 40 % zur Sicherheit und 20 % Verlust . . . . .	88,80
3. Stempel mit Auslösevorrichtung: 200 Stempel von 0,65 m Länge und 0,15 m Dmr. + 40 % zur Sicherheit und 8 % Verlust . . . . .	30,80
280 Stempelfüße (Abschreibung in 5 Jahren) . . . . .	38,50
	<b>69,30</b>

Das Umsetzen erforderte bei den verschiedenen Ausbaumethoden je Arbeiter folgenden Zeitaufwand:

Fall . . . . .	1 min	2 min	3 min
Abbau . . . . .	17	2 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	5 <sub>6</sub>
Beförderung . . . . .	5	1 <sub>3</sub>	1 <sub>3</sub>
Wiederaufbau . . . . .	13	3	3
Umsetzen . . . . .	35	6 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>

Daraus entstanden für das Umsetzen die nachstehenden Lohnkosten:

	Fr.
Fall 1 . . . . . 40 Holzkasten	161,54
Fall 2 . . . . . 200 Stempel	142,30
Fall 3 . . . . . 200 Stempel	96,15

Die Gesamtkosten verhielten sich also wie folgt:

Fall . . . . .	1 Fr.	2 Fr.	3 Fr.
Holz . . . . .	107,20	88,80	30,80
Auslösevorrichtung . . . . .	—	—	38,50
Löhne . . . . .	161,54	142,30	96,15
Gesamtkosten	268,74	231,10	164,65

Vergleichsfähige Leistungszahlen liegen aus einem mit 15° einfallenden Flöz von 0,90 m Mächtigkeit mit besonders hartem Hangenden vor.

Zeitpunkt	Ausbaumethode	Hauerleistung t	Strebleistung t
Anfang 1931	Holzkasten . . . . .	3,007	1,990
Ende 1931	Holzstempel . . . . .	4,527	2,822
1934	Holzstempel mit Auslösevorrichtung . . . . .	5,042	3,254

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich der Ersatz der Holzkasten durch Stempelreihen im Abbau mit Teilversatz in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht sehr günstig ausgewirkt hat, und zwar 1. durch geradliniges Abbrechen des Hangenden unter Ausschaltung aller Brüche im Streb selbst und damit durch eine erhebliche Erhöhung der Betriebssicherheit; 2. durch eine Verminderung der Kosten für den Ausbau und das Umsetzen um rd. 40 %.

Dipl.-Ing. H. Fritzsche, Aachen.

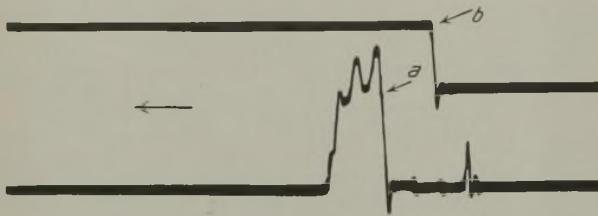
### Untersuchungen über die Sicherheit von Zündmaschinen und Schießleitungen gegen Schlagwetter.

Über bemerkenswerte Untersuchungen an Zündmaschinen und Schießleitungen auf Schlagwettersicherheit hat neuerdings die Versuchsgrube der polnischen Hauptstelle für Grubenrettungswesen in Polnisch-Oberschlesien berichtet<sup>1</sup>. Von der Feststellung ausgehend, daß auf diesem Gebiet noch eine Lücke klafft und daß die gegen Explosionen im Innern ausreichende Kapselung der Maschinen noch längst keine genügende Sicherheit bietet, da die Schießleitung und die Art der Stromquelle einen wesentlichen Bestandteil des Ganzen bilden, erörtert der Verfasser die Eigenschaften der einzelnen Zündmaschinen und die für sie jeweils in Frage kommenden Zünderarten. Die Gefahr einer Funkenbildung durch die Berührung der Schießdrähte aus einer beliebigen Ursache kann nur durch Herabsetzung der Dauer der Klemmspannung vermindert werden; die im Ausland für zulässig erachtete Spannungsdauer von 30–50 ms ist viel zu hoch und schwankt in zu weiten Grenzen, als daß sie den Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit genügen könnte. Der Verfasser hat daher das eine Gefahr ziemlich ausschließende Mindestmaß der Spannungsdauer möglichst genau zu ermitteln versucht. Jegliche Gefahr wäre beseitigt, wenn eine Berührung der Drähte miteinander durch herausgeschleuderten Versatz oder abspringende Kohle erst dann erfolgen könnte, wenn die Leitung bereits wieder stromlos, d. h. die Bedingung  $T_M = \text{oder} < t_s + t_u$  erfüllt ist. Hierbei bedeutet  $T_M$  die Spannungsdauer in der Leitung und an den Klemmen der Maschine,  $t_s$  die Zeitspanne zwischen Betätigung der Maschine und dem Losgehen der Kapsel und  $t_u$  die verstreichende Zeit, bis Kohle in die Leitungsnähe geschleudert wird. Ausschlaggebend ist, für  $t_s$  und  $t_u$  recht niedrige Werte zu finden, wobei besonders  $t_u$  entsprechend den örtlichen Verhältnissen

<sup>1</sup> Cybulski: Untersuchungen über die Sicherheit von Zündmaschinen gegen Schlagwetter bei der Schießarbeit, Przegląd Gór.-Hutn. 27 (1935) S. 579.



starken Schwankungen unterliegt. Man widmete daher der genauen Ermittlung der Werte für diesen Faktor besondere Sorgfalt.



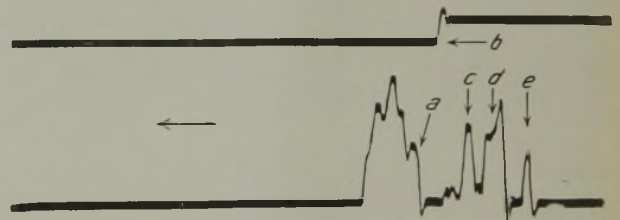
*a* Unterbrechung des Zündstromkreises, *b* Detonation der Sprengkapsel.

Abb. 1. Oszillogramm.

Die Versuche fanden hauptsächlich im Barbarafloz der Versuchsgrube statt, das durch ein 7 cm starkes Bergemittel in eine 0,68 m mächtige, härtere Oberbank und eine Unterbank von 0,57 m getrennt ist. Außerdem wurde im festen, dickbankigen Sandstein geschossen. Bei der Ausführung der Messungen bediente man sich eines Oszillographen. Da man auch die Zeit von der Explosion der Zündkapsel bis zum Hereinwerfen des Ortsstoßes ermitteln wollte, wurde an gewissen Stellen davor ein Drahtnetz, teilweise in etwas größerer Entfernung, gespannt. Jedes dieser Netze bildete mit einer Meßschleife des Oszillographen einen geschlossenen Kreis. Um recht viele und verschiedene Verhältnisse berücksichtigende Meßergebnisse zu erhalten, besetzte man die Löcher normal, mit zu wenig und mit zuviel Sprengstoff. Auf die erste Sprengpatrone kamen mindestens 20 cm Besatz, auf weitere 100 g 5 cm; die Schlagpatrone bildete den Abschluß. Die Ergebnisse wurden in Handzeichnungen, welche die Stellung des Ortsstoßes im Grundriß und in der Ansicht sowie die Lage der Bohrlöcher wiedergaben, eingetragen. Ferner stellte man fest, in welcher Zeit nach dem Schuß das Hereinschieben der Kohle in das Ort zwei blanke, unter Strom stehende Drähte zur Berührung brachte (Abb. 1). Die Zeit, nach der die Ortswand in Bewegung gerät, ist je nach der Lage und Tiefe der Löcher ziemlich erheblichen Schwankungen unterworfen. Die Tatsache, daß normal besetzt wurde, hat, wie sich herausstellte, nicht den erwarteten Einfluß, da in einem derartigen Fall das Netz vor dem Bohrloch bereits nach 1,96 ms zerriß, während die seitliche freie Fläche erst nach 12,2 ms hereinkam. Am gefährlichsten sind überladene Löcher; in einem Fall war bereits nach 0,53 ms die Möglichkeit einer Berührung der Zündleitungsdrähte gegeben. Mit diesem Mindestwert für  $t_u$  ist also zu rechnen, wobei  $t_s$  in Anbetracht seiner geringen Größe erhöhte Bedeutung erhält. Hier spielen die Art der Maschine, der Widerstand in der Schießleitung, die verwendete Kapsel usw. die ausschlaggebende Rolle. Im weitem Verlauf der Untersuchung handelte es sich darum, das kürzeste  $t_s$  für die verschiedenen Sprengkapselarten zu finden. Der hierbei ermittelte niedrigste Wert betrug 3,21 ms.  $T_M$  ist also  $<$  oder  $= 0,53 + 3,21 = 3,74$  ms. Diese Zahl kann ohne weiteres auf 4 ms aufgerundet werden, da ja eine gewisse, wenn auch unendlich kleine Zeit für das Zustandekommen eines Funkens bei der Berührung bzw. beim Reißen der Schießleitungsdrähte nötig ist. Ein sicheres  $T_M$  liegt also weit unter den bisher für zulässig erachteten Grenzen.

Bei der zuerst benutzten Zündmaschine ermittelte man  $T_M$  zu 25,7 ms, einem Wert also, der mehr als das Sechsfache der zulässigen Klemmenspannungsdauer betrug; obendrein war die Funkenbildung für die Zündung eines Schlagwetterluftgemisches völlig ausreichend. Die Maschine erfüllte mithin nicht die an sie in sicherheitlicher Beziehung zu stellenden Anforderungen. Wie das in Abb. 2 wiedergegebene Oszillogramm zeigt, erfolgte nach dem durch den Schuß bewirkten Reißen der Schießleitung innerhalb der Zeit, in der noch Klemmenspannung vor-

handen war, eine dreimalige Berührung der kurz vor dem überladenen Bohrloch von der Isolierung befreiten 2 mm voneinander entfernten Zünderdrähte. Ein sicheres  $T_M$  läßt sich ohne weiteres erreichen, was dadurch bewiesen wird, daß die gleiche Fabrik, auf die ungünstigen Untersuchungsergebnisse aufmerksam gemacht, eine im Grunde gleichartige Maschine herausbrachte, bei der  $T_M$  in keinem Fall 3,84 ms überstieg und die mithin als schlagwettersicher anzusprechen ist. Von einer noch weitergehenden Senkung des Wertes für  $T_M$  ist allerdings abzusehen, weil dies eine sehr starke Verminderung der Maschinenleistung nach sich zieht. Während mit der ersten Maschine 45 hintereinander geschaltete Niederspannungs-Brückenglühzünder abgetan werden konnten, waren es bei der zweiten Maschine nur 25, was jedoch noch völlig den an eine derartige Maschine im Betriebe zu stellenden Anforderungen entspricht.



*a* Unterbrechung des Zündstromkreises, *b* Detonation der Sprengkapsel, *c*, *d* und *e* Berührungen der Schießleitung vor dem Bohrloch.

Abb. 2. Oszillogramm.

Wichtig ist die bei der Ausführung unter allen Umständen zu berücksichtigende Bedingung, daß bei langsamerer Drehung der Kurbel die Klemmenspannungsdauer keine Verlängerung erfährt und  $T_M$  einen außerhalb des Bereiches der Sicherheit liegenden Wert annimmt. Neben einer Funkenbildung dicht an der Ortswand kann es auch bei der Zündmaschine dazu kommen, wenn blanke Drähte unter Strom durch Steinfall usw. in Berührung kommen. Bei geringem Leitungswiderstand ist eine gefährliche Funkenbildung dann möglich, wenn der Brückenglühzünder vor der Detonation der Kapsel vom Strom durchgeschmolzen und die Zündleitung unterbrochen worden ist. Bezeichnet man die zum Durchschmelzen nötige Zeit mit  $t_z$ , so gilt  $t_z < t_s$ . Die Zeit, in der ein Funke überspringen kann, läßt sich durch  $T_M - t_z$  ausdrücken. Da aber gewöhnlich  $T_M > t_z$  ist, liegt theoretisch in der Nähe der Maschine und an den Leitungen stets Funkengefahr vor. Mit gleichen Kapseln wurde die Dauer dieser gefährlichen Zeit für die Maschine 1 zu  $25,70 - 2,23 = 23,47$  ms und für die Maschine 2 mit  $3,84 - 2,23 = 1,61$  ms ermittelt, was sehr anschaulich die verminderte Gefahr bei Benutzung der zweiten Maschine wiedergibt. Versuche, durch absichtlich herbeigeführte kurze Berührung der Drähte beim Einschalten der Maschine Funken zu erhalten, bestätigten das oben Gesagte, denn bei der Maschine 1 kam ein Funke auf etwa 10 Berührungen, bei der Maschine 2 dagegen auf etwa 1000 Berührungen zustande. Auch dort, wo mit Hilfe von Starkstrom gezündet und dieser unmittelbar aus dem Netz entnommen wird, gilt für die Schalter die gleiche Beziehung wie für die Zündmaschinen  $T_M =$  oder  $< t_s + t_u$ , jedoch erfüllt bisher noch keine Schalterausführung diese Forderung. Da  $t_z < t_s + t_u$  ist, würde jegliche Gefahr auf der ganzen Länge der Schießleitung beseitigt sein, wenn  $T_M <$  oder  $= t_z$  gemacht werden könnte. Theoretisch ist zwar die Erfüllung der Bedingung möglich, praktisch jedoch nicht. Neben einer Verminderung der Dauer von  $T_M$  bis zu der ermittelten Mindestgrenze würde auch eine Heraufsetzung von  $t_z$ , woran man noch nicht gedacht hat und was nach Ansicht des Verfassers für die Zündmittelabriken eine dankbare Aufgabe darstellen würde, anzustreben sein, wobei sich jedoch die Empfindlichkeit der Zünder nicht verändern dürfte. Hält



man  $T_M$  in den erforderlichen niedrigen Grenzen, so kann dafür die Stromstärke als Ausgleich heraufgesetzt werden, was eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Maschine zur Folge hat. Die früher geforderte Niedrighaltung der Stromstärke der Zündmaschinen in Schlagwettergruben ist ohne Bedeutung, da die von ihnen gebildeten Funken ebenfalls Schlagwetter-Luftgemische zu zünden vermögen und sich nur auf die vorher geschilderte Art die größte Sicherheit erreichen läßt.

Dipl.-Ing. H. Pohl, Breslau.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 1. April 1936. Vorsitzender: Geh. Bergrat Range.

Die Vorstandswahl ergab eine sehr große Mehrheit für Geh. Bergrat Range als ersten Vorsitzenden und Professor Hummel als dessen Stellvertreter.

Den Vortrag des Abends hielt A. Norin, der langjährige Geologe der Sven Hedinschen Asienexpedition, über

die Stratigraphie der kambrischen und subkambrischen Sedimente des östlichen Tienschan. An Hand von ihm selbst aufgenommenen Karten im Maßstab 1:50 000 und zahlreicher Schnitte erläuterte er den Aufbau der Schichten im Kuruktagh, einer südöstlichen Vorkette des Tienschan nördlich vom Tarimbecken. Über Gneisen und Graniten folgen schwach metamorphe, nur wenig verstellte Ablagerungen, deren höchste Glieder Faunen des jüngsten Kambriums und des tiefern Ordoviziums (Untersilurs) geliefert haben. Im tiefern Teil dieser Kuruktagh-Formation treten eigentümliche Blocklehme, blockführende, sandige Kalkschlammsteine und Warwenschiefer auf, die recht eindeutig und in ihrer Vergesellschaftung überzeugend als Ablagerungen einer alten Eiszeit gedeutet worden sind. Da der Zusammenhang in der Schichtenfolge leider nicht lückenlos ist, kann ihr Alter nicht völlig sicher festgelegt werden, jedoch ist nach Ansicht des Vortragenden ein tief- bis subkambrisches Alter wahrscheinlich. An der Versammlung nahm Dr. Sven Hedin teil.

Dr. von Gaertner, Berlin.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Jahre 1935.

Die seit 1933 im Gange befindliche günstige Entwicklung der deutschen eisenschaffenden Industrie hat im Berichtsjahr angehalten. Gewinnung, Absatz und Beschäftigung dieser im Rahmen unserer Gesamtwirtschaft bedeutenden Gruppe sind weiter gewachsen. Es stieg die Roheisenerzeugung von 8,7 Mill. t 1934 auf 12,5 Mill. t oder um 43,4 %, die Rohstahlerzeugung von 11,9 auf 16,1 Mill. t oder um 35,1 %, die Erzeugung der Walzwerke von 9 auf 12 Mill. t oder um 33,1 %. Die Zunahme ist allerdings zu einem erheblichen Teil auf die Rückgliederung des Saargebiets zurückzuführen, dessen Gewinnung an Eisen und Stahl vom 1. März 1935 an in der deutschen Statistik wieder erscheint. Läßt man die saarländische Erzeugung außer Betracht, so ergibt sich für das alte Reichsgebiet eine Steigerung 1935 gegen 1934 bei Roheisen von 2,2 Mill. t oder 24,7 %, bei Rohstahl von 2,4 Mill. t oder 19,9 % und bei den Walzwerkserzeugnissen von 1,5 Mill. t oder 17,2 %. Das ist immer noch ein beachtliches Ergebnis, wenn auch die Kurve der Erzeugung im abgelaufenen Jahr nicht mehr so steil in die Höhe ging wie im Jahre 1934.

Zahlentafel 1. Roheisen- und Stahlerzeugung Deutschlands in den Jahren 1913, 1925–1935 (in 1000 t).

Jahr	Roheisen	Stahl	Walzwerkserzeugnisse <sup>1</sup>
1913	16 755	17 812	15 601
1925	10 177	12 243	10 246
1926	9 644	12 342	10 241
1927	13 103	16 311	12 824
1928	11 804	14 517	11 529
1929	13 401	16 246	12 459
1930	9 695	11 539	9 072
1931	6 063	8 292	6 584
1932	3 933	5 770	4 553
1933	5 267	7 612	6 008
1934	8 742	11 916	9 027
1935	12 539	16 096	12 015

<sup>1</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Gegenüber 1932, dem Jahr des Tiefstandes der deutschen Wirtschaft, hat sich die letztjährige Roheisen- und Stahlerzeugung rd. verdreifacht, hinter den Höchstgewinnungs-

Zahlentafel 2. Monatliche Gewinnung an Eisen und Stahl im Jahre 1935<sup>1</sup>.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse <sup>2</sup>				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	
1930 . . . .	807 876	26 560	654 909	21 531	961 552	38 081	777 003	30 772	755 986	29 940	587 775	23 278	79
1931 . . . .	505 254	16 611	424 850	13 968	690 970	27 186	560 080	22 036	552 738	21 747	428 624	16 864	54
1932 . . . .	327 709	10 745	285 034	9 345	480 842	18 918	385 909	15 183	379 404	14 927	290 554	11 432	40
1933 . . . .	438 897	14 430	367 971	12 098	634 316	25 205	505 145	20 072	500 640	19 893	383 544	15 240	46
1934 . . . .	728 472	23 950	607 431	19 970	993 036	39 199	781 125	30 834	752 237	29 694	568 771	22 451	66
1935: Jan.	880 063	28 389	738 368	23 818	1 137 818	43 762	888 366	34 168	817 451	31 440	610 790	23 492	75
Febr.	808 534	28 876	667 350	23 834	1 065 465	44 394	837 075	34 878	781 240	32 552	585 754	24 406	75
März	999 837	32 253	703 955	22 708	1 299 175	49 968	894 678	34 411	960 451	36 940	632 403	24 323	95
April	934 000	31 133	657 444	21 915	1 224 752	51 031	845 929	35 247	933 174	38 882	612 994	25 541	92
Mai	1 001 181	32 296	701 717	22 636	1 316 273	52 651	906 971	36 279	1 003 220	40 129	653 077	26 123	93
Juni	979 015	32 634	684 551	22 818	1 250 292	52 096	870 026	36 251	956 200	39 842	637 316	26 555	94
Juli	1 092 979	35 257	777 426	25 078	1 449 547	53 687	1 007 639	37 320	1 036 042	40 224	712 405	26 385	98
Aug.	1 144 855	36 931	819 371	26 431	1 496 713	55 434	1 027 422	38 053	1 101 790	40 807	714 677	26 470	100
Sept.	1 112 653	37 088	789 063	26 302	1 378 856	55 154	931 177	37 247	1 060 223	42 409	693 442	27 738	104
Okt.	1 197 761	38 637	845 674	27 280	1 551 597	57 467	1 077 279	39 899	1 159 875	42 958	765 532	28 353	106
Nov.	1 196 199	39 873	848 403	28 280	1 483 533	59 341	1 024 046	40 962	1 084 197	43 368	706 022	28 241	105
Dez.	1 192 338	38 463	852 830	27 511	1 441 632	60 068	1 007 549	41 981	1 070 848	44 619	712 540	29 689	108
Jan.-Dez.	1 044 951	34 355	757 179	24 894	1 341 304	52 946	943 180	37 231	1 001 226	39 522	669 746	26 437	.

<sup>1</sup> Nach Angaben des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin; seit März 1935 einschl. Saargebiet. — <sup>2</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.



ziffern des Jahres 1929 blieb sie, vor allem die Stahlerzeugung, nur noch unerheblich zurück.

Die Aufwärtsentwicklung ist während des Berichtsjahrs ohne wesentliche Unterbrechungen erfolgt. Die arbeits-tägliche Rohstahl- und Walzwerkserzeugung war am größten im Dezember, wo sie 60 100 bzw. 44 600 t erreichte gegen 50 000 bzw. 36 900 t im März, dem ersten Monat einschließlich der saarländischen Gewinnung. Die arbeitstägliche Höchsterzeugung für Roheisen wurde mit 39 900 t im November erzielt, die Märziffer lautet auf 32 300 t. Kennzeichnend für die weitere Besserung in der Eisenindustrie ist auch die ständige Inbetriebnahme von Hochöfen, deren Zahl sich seit März d. J. um 13 auf 108 erhöht hat.

Unter den Gewinnungsgebieten kommt dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk die größte Bedeutung zu. Auf ihn entfielen im Berichtsjahr 72,5 % der Roheisen-gewinnung, 70,3 % der Rohstahlerzeugung und 66,9 % der Walzwerkserzeugung. Einzelheiten über die Gewinnungs-ziffern dieses Bezirks sind aus Zahlentafel 2 zu entnehmen. An zweiter Stelle steht jetzt der Saarbezirk, der 1935 (März bis Dezember) 1,6 Mill. t Roheisen, 1,8 Mill. t Rohstahl und 1,4 Mill. t Walzwerkserzeugnisse herstellte. Der Wiedereinbau der Saarrüthenwerke in die deutsche Eisen-wirtschaft brachte naturgemäß gewisse Schwierigkeiten mit sich, die aber durch verständnisvolle Zusammenarbeit aller Beteiligten allmählich gemildert wurden. Schlesien ist durch die Rückgliederung der Saar vom zweiten auf den dritten Platz gerückt. Einschließlich der nord-, ost- und mitteldeutschen Werke lieferte es im Berichtsjahr 1,2 Mill. t Roheisen, 1,8 Mill. t Rohstahl und 1,3 Mill. t Walzwerks-erzeugnisse. Es folgt das Siegerland, einschließlich Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen, mit einer Erzeugung von 364 000 t Roheisen, 350 000 t Rohstahl und 546 000 t Walzwerkserzeugnissen. Der Rest der Gewinnung entfällt auf Sachsen und Süddeutschland.

Die Zahlentafeln 3 bis 5 geben über die Aufteilung der Eisen- und Stahlgewinnung nach Sorten Aufschluß.

Zahlentafel 3. Roheisengewinnung nach Sorten.

Roheisensorte	1930 t	1933 t	1934 t	1935 t
Hämatit . . . . .	735 703	342 207	666 505	662 434
Gießerei und Guß- waren erster Schmelzung . .	895 959	458 681	692 657	794 468
Bessemer . . . . .	21	—	—	—
Thomas . . . . .	6 190 389	3 277 923	5 643 842	8 544 722
Stahl-Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium .	1 867 473	1 173 377	1 718 946	2 354 962
Sonstiges Roheisen	4 964	14 581	19 711	182 829
zus.	9 694 509	5 266 769	8 741 661	12 539 415

Die Roheisengewinnung entfällt zu mehr als zwei Dritteln auf Thomasroheisen, wovon im Berichtsjahr 51,4 % mehr erzeugt wurden als 1934. Diese starke Zunahme ist zu einem erheblichen Teil durch die Eingliederung des Saarbezirks bedingt, dessen Roheisenherstellung zu mehr als 90 % aus Thomaseisen besteht. Stahl-, Spiegeleisen, Ferromangan- und Ferrosilizium waren mit annähernd einem Fünftel an der Gesamterzeugung des letzten Jahres beteiligt; die Zunahme in diesen Sorten beträgt 37 %. Erheblich geringer war mit 14,7 % die Steigerung der Erzeugung von Gießereiroheisen und Gußwaren erster Schmelzung. Die Herstellung von Hämatitroheisen war etwas niedriger als 1934. Der größte Teil der Roheisen-erzeugung dient dem Selbstverbrauch der Werke. Geringe Mengen kommen an den freien Markt und finden Absatz bei den Gießereien, reinen Stahlwerken und ausländischen Verbrauchern.

Bei Rohstahl ist die Erzeugung von Thomasstahl stärker gestiegen als die von basischem Martin Stahl. Auch hier ist der Hauptgrund das Hinzukommen der saarländischen Er-

zeugung, die überwiegend aus Thomasstahl besteht. Während Martin Stahl, auf den 53,3 % der Gesamtgewinnung entfielen, gegen 1934 um 24,5 % zugenommen hat, ist an Thomasstahl 50,5 % mehr erzeugt worden. Damit hat diese Sorte 41,3 % zu der Gesamtgewinnung beigetragen. Die übrigen Sorten fallen mengenmäßig nicht sehr ins Gewicht, aber auch bei ihnen sind, abgesehen von saurem Stahlformguß, zum Teil beträchtliche Steigerungen festzustellen.

Zahlentafel 4. Rohstahlerstellung nach Sorten.

Stahlsorte	1930 t	1933 t	1934 t	1935 t
Thomasstahl- Rohblöcke . . .	5 136 527	2 625 616	4 413 401	6 643 310
Basische Martin- stahl-Rohblöcke	5 936 168	4 595 129	6 886 986	8 576 496
Saure Martinstahl- Rohblöcke . . .	106 162	57 535	117 512	174 397
Tiegel- u. Elektro- stahl-Rohblöcke	102 139	119 799	173 523	267 642
Schweißstahl (Schweißeisen) .	27 440	26 054	30 416	—
Basischer Stahl- formguß . . . . .	145 164	115 158	174 226	241 928
Bessemer Stahlguß . . . .	—	—	—	82 363
Saurer Stahl- formguß . . . . .	65 522	53 796	88 094	46 230
Tiegel- u. Elektro- Stahlformguß .	19 502	18 702	32 268	63 287
zus.	11 538 624	7 611 789	11 916 426	16 095 653

An der Geschäftsbelegung des Berichtsjahrs waren sämtliche Walzwerkserzeugnisse beteiligt. Überaus günstig gestalteten sich die Marktverhältnisse für Stabeisen, dem wichtigsten Erzeugnis der Walzwerke. Das Geschäft war zeitweise so lebhaft, daß die Werke Mühe hatten, die Lieferfristen einzuhalten. Die Aufträge, welche vorwiegend hochwertiger Erzeugnisse umfaßten, kamen aus allen Ver- braucherkreisen. Häufig wurde über den laufenden Bedarf hinaus bestellt. Recht gut waren auch die Walzenstraßen für Halbzeug beschäftigt. Die freien Abnehmer, wie Hammerwerke und Gesenkschmieden, bevorzugten auch hier Qualitätsware. Der Trägermarkt erhielt einen kräftigen Auftrieb besonders von seiten der Bauwirtschaft. Infolge Drosselung der Aufträge der Reichsbahn in der zweiten Hälfte 1935 ging die Herstellung von Eisenbahnoberbau- stoffen merklich zurück. Der Umsatz in Walzdraht und Drahterzeugnissen war zufriedenstellend, wozu beträcht- liche Aufträge des Baugewerbes und der Landwirtschaft in erheblichem Maße beigetragen haben. Abgesehen von Weißblech, das im Berichtsjahr nur eine geringe Erzeugungszunahme verzeichnet, lag der Markt für die übrigen Blech- sorten sehr fest. Die Aufträge in Grob- und Mittelblechen

Zahlentafel 5. Walzwerksgewinnung nach Erzeugnissen.

Walzwerkserzeugnis	1933 t	1934 t	1935 t
Halbzeug zum Absatz be- stimmt . . . . .	544 390	623 091	830 427
Eisenbahnoberbauzeug . . .	618 853	767 613	887 896
Träger . . . . .	343 519	764 044	1 073 555
Stabeisen . . . . .	1 462 837	2 492 978	3 379 434
Bandeisen . . . . .	368 453	493 661	662 690
Walzdraht . . . . .	673 936	786 073	1 027 647
Universaleisen . . . . .	77 593	152 286	219 321
Grobbleche (über 4,76 mm)	341 788	713 347	965 669
Mittelbleche (3—4,76 mm) .	119 729	199 304	251 463
Feinbleche . . . . .	546 950	789 784	1 078 343
Weißbleche . . . . .	207 277	228 522	239 458
Röhren . . . . .	376 257	540 245	804 398
Rollendes Eisenbahnzeug .	83 200	92 603	120 797
Schmiedestücke . . . . .	136 725	250 511	337 610
Sonstige Fertigerzeugnisse .	106 168	132 786	136 003
zus.	6 007 675	9 026 848	12 014 711



umfaßten vor allem Kessel-, Schiffs- und hochwertige Stahlbleche. Die Blechwalzwerke mußten, um die Aufträge befriedigen zu können, in mehreren Schichten arbeiten lassen. Der Röhrenmarkt erlebte einen außerordentlichen Anstieg. Die treibenden Kräfte bildeten die Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der Regierung, wie Kanalisierung, Straßenbau, Siedlung sowie Aufträge der privaten Wirtschaft, von denen vor allem die Gasfernversorgung zu nennen ist.

unter der des Vormonats, während die des Braunkohlenbergbaus bei 497000 t nur um 2,83 % abgenommen hat, da schon im Januar eine außergewöhnlich starke Einschränkung eingetreten war.

Über die Kohlegewinnung in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung in den Vorjahren unterrichtet die folgende Übersicht (in 1000 t).

**Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Januar 1936<sup>1</sup>.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Bergmännische Belegschaft
		insges. t	förder-tätlich t			
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934	22,79	2 197 150	96 401	363 603	112 564	125 114
1935	22,57	2 207 338	97 814	390 903	113 525	120 165
1936: Jan.	24,80	2 527 140	101 901	426 410	136 360	122 207

<sup>1</sup> Montieur.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßsteinkohle	Preßbraunkohle
1932 . . . . .	8 728	10 218	1594	365	2479
1933 . . . . .	9 141	10 566	1763	405	2505
1934 . . . . .	10 405	11 439	2040	433	2615
1935 <sup>1</sup> . . . . .	11 918	12 282	2463	456	2742
1936: Januar . . . . .	13 679	13 303	2876	520	2894
Februar . . . . .	12 625	12 429	2744	485	2674
Jan.-Febr.	13 152	12 866	2810	503	2784

Seit März 1935 einschl. Saarbezirk.

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

**Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im Januar 1936<sup>1</sup>.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Steinkohlen-gewinnung		Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Gesamtbelegschaft
		t	t			
1933	25,30	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744
1935	25,25	3 850 612	74 957	324 466	468 559	226 047
1936: Jan.	26,00	4 087 313	84 873	348 573	472 841	223 524

<sup>1</sup> Journ. Industr.

**Reichsindexziffern<sup>1</sup> für die Lebenshaltungskosten (1913/14 = 100).**

Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt	Gesamt-lebenshaltung	Er-nährung	Woh-nung	Heizung und Be-leuchtung	Bekleid-ung	Ver-schiedenes
1929 . . . . .	154,0	155,7	126,2	141,1	172,0	172,5
1930 . . . . .	148,1	145,7	129,0	141,8	163,7	172,1
1931 . . . . .	136,1	131,0	131,6	138,7	136,6	163,3
1932 . . . . .	120,6	115,5	121,4	127,3	112,2	146,8
1933 . . . . .	118,0	113,3	121,3	126,8	106,7	141,0
1934 . . . . .	121,1	118,3	121,3	125,8	111,2	140,0
1935: Jan.	122,4	119,4	121,2	127,6	116,8	140,4
April	122,3	119,0	121,2	126,8	117,5	140,4
Juli	124,3	122,9	121,2	124,6	117,8	140,6
Okt.	122,8	119,6	121,3	126,8	118,4	140,9
Nov.	122,9	119,9	121,3	127,1	118,3	141,0
Dez.	123,4	120,9	121,3	126,9	118,4	141,0
Jahresdurchschn.	123,0	120,4	121,2	126,2	117,8	140,6
1936: Jan.	124,3	122,3	121,3	127,1	118,5	141,1
Febr.	124,3	122,3	121,3	127,1	118,6	141,3
März	124,2	122,2	121,3	127,1	118,7	141,3

<sup>1</sup> Reichsanz. Nr. 78.

**Kohlegewinnung Deutschlands im Februar 1936<sup>1</sup>.**

Die Aufnahmefähigkeit des Kohlenmarktes hat im Berichtsmontat nachgelassen. Der vorübergehende Kälteeinbruch im Februar vermochte kaum eine Belebung herbeizuführen. Infolgedessen blieb die arbeitstägliche Förderung des Steinkohlenbergbaus mit 505000 t um 4,88 %

<sup>1</sup> Deutscher Reichsanzeiger Nr. 70 vom 23. März 1936.

Bezirk	Februar 1936	Januar-Februar 1935		± 1936 geg. 1935 %
	t	t	t	
<b>Steinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	8 663 194	15 998 677	17 937 182	+ 12,12
Aachen . . . . .	614 368	1 227 655	1 288 317	+ 4,94
Saarbezirk . . . . .	860 343	1 727 664	1 865 170	+ 7,96
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . . .	160 095	294 332	323 936	+ 10,06
Sachsen . . . . .	299 733	594 612	617 312	+ 3,82
Oberschlesien . . . . .	1 619 147	3 095 409	3 438 746	+ 11,09
Niederschlesien . . . . .	406 447	756 119	829 848	+ 9,75
Bayern . . . . .	1398	2816	2755	- 2,17
zus.	12 624 725	23 697 284 <sup>2</sup>	26 303 266	+ 11,00
<b>Braunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	3 660 139	7 473 210	7 574 045	+ 1,35
Mitteldeutschland <sup>2</sup> . . . . .	5 216 279	9 648 317	10 758 975	+ 11,51
Ostelbien . . . . .	3 285 104	6 433 004	6 835 057	+ 6,25
Bayern . . . . .	185 393	420 210	398 258	- 5,22
Hessen . . . . .	82 035	165 967	165 719	- 0,15
zus.	12 428 950	24 140 708	25 732 054	+ 6,59
<b>Koks</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	2 095 212	3 597 561	4 266 208	+ 18,59
Aachen . . . . .	102 023	199 725	211 478	+ 5,88
Saarbezirk . . . . .	209 482	354 834	432 780	+ 21,97
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . . .	41 016	70 810	84 528	+ 19,37
Sachsen . . . . .	26 911	38 045	52 487	+ 37,96
Oberschlesien . . . . .	110 475	197 432	249 963	+ 26,61
Niederschlesien . . . . .	87 208	143 964	172 555	+ 19,86
Übrig. Deutschland	71 816	114 621	149 949	+ 30,82
zus.	2 744 143	4 716 992 <sup>3</sup>	5 619 948	+ 19,14
<b>Preßsteinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	298 693	557 238	617 068	+ 10,74
Aachen . . . . .	20 461	42 159	46 614	+ 10,57
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . . .	33 608	67 902	69 658	+ 2,59
Sachsen . . . . .	7 489	14 652	14 345	- 2,10
Oberschlesien . . . . .	18 798	42 117	40 529	- 3,77
Niederschlesien . . . . .	6 334	12 651	14 045	+ 11,02
Oberrhein. Bezirk . . . . .	44 298	92 407	88 706	- 4,01
Übrig. Deutschland	55 637	78 718	114 168	+ 45,03
zus.	485 318	907 844	1 005 133	+ 10,72
<b>Preßbraunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	789 758	1 603 901	1 648 028	+ 2,75
Mitteldeutschland <sup>2</sup> . . . . .	1 074 436	2 028 657	2 200 944	+ 8,49
Ostelbien . . . . .	803 463	1 624 739	1 705 465	+ 4,97
Bayern . . . . .	6 294	14 185	13 439	- 5,26
zus.	2 673 951	5 271 482	5 567 876	+ 5,62

<sup>1</sup> Das sind die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen, Barsinghausen, Minden und Löbejün. — <sup>2</sup> Einschl. Kasseler Bezirk. — <sup>3</sup> Aus Vergleichsgründen einschl. Saarbezirk.



**Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohलगewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamt-belegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1929 . . . . .	8,62	9,07	7,49
1930 . . . . .	8,19	9,04	7,44
1931 . . . . .	7,90	8,53	7,01
1932 . . . . .	6,46	7,15	5,80
1933 . . . . .	6,14	7,18	5,80
1934 . . . . .	6,28	7,35	5,88
1935: Januar . . .	6,21	7,28	5,84
April . . . . .	6,33	7,47	5,86
Juli . . . . .	6,39	7,59	6,05
Oktober . . . . .	6,36	7,50	5,96
Ganzes Jahr	6,40	7,51	5,95
1936: Januar . . .	6,31	7,44	5,88

<sup>1</sup> Angaben der Bezirksgruppe Mitteldeutschland der Fachgruppe Braunkohlenbergbau, Halle.

**Durchschnittslöhne<sup>1</sup> je Schicht im polnisch-ober-schlesischen Steinkohlenbergbau<sup>2</sup> (in Goldmark).**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteinhauer			Gesamt-belegschaft		
	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen
1929 . . . . .	5,82	6,21	6,48	4,16	4,47	4,67
1930 . . . . .	6,08	6,46	6,81	4,39	4,68	4,94
1931 . . . . .	5,95	6,34	6,70	4,37	4,67	4,94
1932 . . . . .	5,38	5,73	6,15	4,02	4,30	4,64
1933 . . . . .	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934 . . . . .	4,71	5,03	5,33	3,66	3,94	4,18
1935: Jan. . . . .	4,64	4,96	5,26	3,64	3,91	4,15
April . . . . .	4,61	4,92	5,18	3,61	3,88	4,11
Juli . . . . .	4,60	4,90	5,11	3,62	3,87	4,05
Okt. . . . .	4,59	4,90	5,10	3,61	3,87	4,05
Ganzes Jahr <sup>3</sup>	4,60	4,90	5,15	3,61	3,88	4,09
1936: Jan. . . . .	4,58	4,89	5,13	3,61	3,88	4,09
Febr. . . . .	4,56	4,86	5,08	3,60	3,87	4,06

<sup>1</sup> Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — <sup>2</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>3</sup> Errechnete Zahlen.

**Zechen- und Hüttenkokserzeugung der Ver. Staaten im Jahre 1935.**

Gegenüber 1934 hat somit die Koksherstellung um 3,4 Mill. sh. t oder 10,6 % zugenommen. Trotz dieser an sich bemerkenswerten Mehrerzeugung bleibt die letztjährige Gewinnungsziffer hinter derjenigen des Hochkonjunkturjahres 1929 noch um 24,7 Mill. sh. t oder 41,2 % zurück.

**Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.**

Tag	Kohlen-förderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup>			insges.	
						Kanal-Zechen-H ä f e n	private Rhein-	insges.		
März 29.	Sonntag	67 888	—	2 333	—	—	—	—	—	1,68
30.	361 718	67 888	10 882	18 743	—	34 139	40 635	12 507	87 281	1,69
31.	316 335	71 404	12 678	19 496	—	30 186	44 691	11 886	86 763	1,73
April 1.	272 271	70 693	8 701	20 419	—	33 599	18 420	7 189	59 208	1,71
2.	355 006	72 416	11 009	20 068	—	34 222	31 091	5 298	70 611	1,71
3.	345 894	70 631	11 277	20 919	—	34 924	33 883	11 106	79 913	1,78
4.	312 225	69 391	10 366	20 414	—	33 924	34 209	11 568	79 701	1,82
zus. arbeitstäg.	1 963 449	490 311	64 913	122 392	—	200 994	202 929	59 554	463 477	
	327 242	70 044	10 819	20 399	—	33 499	33 822	9 926	77 246	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

Jahr	Insges. sh. t	Davon mit Neben-produkten-gewinnung sh. t	Von der Gesamt-erzeugung %
1918	56 478 372	25 997 580	46,0
1920	51 345 043	30 833 951	60,1
1925	51 266 943	39 912 159	77,9
1926	56 865 537	44 376 586	78,0
1927	51 092 143	43 884 726	85,9
1928	52 805 828	48 313 025	91,5
1929	59 883 845	53 411 826	89,2
1930	47 972 021	45 195 705	94,2
1931	33 483 886	32 355 549	96,6
1932	21 788 730	21 136 842	97,0
1933	27 589 194	26 678 136	96,7
1934	31 821 576	30 792 811	96,8
1935	35 209 240	34 273 040	97,3

**Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht im holländischen Steinkohlenbergbau<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt	Durchschnittslohn <sup>2</sup> einschl. Kindergeld							
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamt-belegschaft	
	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ
1930 . . . . .	6,49	10,94	5,85	9,86	4,28	7,22	5,38	9,07
1931 . . . . .	6,20	10,50	5,64	9,56	4,23	7,17	5,22	8,84
1932 . . . . .	5,74	9,76	5,26	8,94	3,96	6,73	4,85	8,24
1933 . . . . .	5,59	9,48	5,14	8,72	3,93	6,67	4,73	8,02
1934 . . . . .	5,57	9,42	5,13	8,68	3,91	6,62	4,69	7,93
1935: Jan.	5,52	9,30	5,07	8,54	3,86	6,50	4,62	7,78
April	5,53	9,28	5,07	8,51	3,86	6,48	4,62	7,75
Juli	5,52	9,31	5,05	8,51	3,83	6,46	4,59	7,74
Okt.	5,53	9,32	5,05	8,51	3,83	6,46	4,59	7,74
Ganzes Jahr	5,54	9,33	5,07	8,53	3,87	6,51	4,62	7,78
1936: Jan.	5,55	9,37	5,06	8,54	3,84	6,48	4,60	7,77

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Der Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschiebtenschläge, über die keine Unterlagen vorliegen.

**Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Januar 1936<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung			Stahlerzeugung			
	insges.	davon		insges.	davon		
		Thomas-eisen	Gie-ßerei-eisen		Thomas-stahl	Mar-tin-stahl	Elek-tro-stahl
1933 . . .	157 326	156 927	399	153 736	153 091	103	542
1934 . . .	162 938	162 569	369	161 032	159 917	528	587
1935 . . .	156 033	155 879	154	153 069	151 848	584	637
1936: Jan.	156 055	156 055	—	154 483	153 747	—	736

<sup>1</sup> Stahl u. Eisen.



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

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 2. April 1936.

**81e.** 1368772. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Einrichtung zum Beladen von Förderwagen. 2. 3. 36.

**81e.** 1368803. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G.m.b.H., Herne. Rinne, besonders für Mitnehmerförderer. 16. 8. 35.

**81e.** 1369359. Bleichert-Transportanlagen G. m. b. H., Leipzig. Sicherungskettengeräte für Steilgurförderer. 16. 4. 35.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 2. April 1936 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

**1b.** 6. M. 126805. Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Elektrostatischer Scheider zur Trennung elektrisch sich verschieden verhaltender Teilchen eines Gemenges. 9. 3. 34.

**1b.** 6. M. 129768. Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Verfahren und Scheider zur elektrostatischen Scheidung. 16. 1. 35.

**1b.** 6. M. 130442. Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Verfahren und Einrichtung zur Trennung von Staub und körnigen Teilen aus Mineralgemengen und sonstigen Stoffen. 18. 3. 35.

**1b.** 6. M. 130827. Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Verfahren und Einrichtung zum Betriebe elektrostatischer Scheider. 17. 4. 35.

**1b.** 6. M. 131738. Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Einrichtung zum Betriebe elektrostatischer Scheider. Zus. z. Anm. M. 130827. 31. 7. 35.

**1c.** 5. K. 137094. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg. Verfahren zur Schwimmaufbereitung in Rührwerksmaschinen. 1. 3. 35.

**5c.** 10/01. I. 48007. Albert Ilberg, Moers-Hochstraß. Eiserner Grubenstempel. 23. 9. 33.

**10a.** 4/01. H. 142712. Hinselmann, Koksofenbau-G.m.b.H., Essen. Verbundkoksofen mit unter den Kammern in deren Längsrichtung nebeneinanderliegenden Vorwärmeräumen für Gas und Luft. 11. 2. 35.

**10a.** 18/02. H. 142120. Hochofenwerk Lübeck AG., Herrenwyk im Lübeckischen. Verfahren zum Herstellen eines asche- und schwefelarmen Kokes. 8. 12. 34.

**10a.** 24/01. B. 164809. Karl Bergfeld, Berlin-Halensee. Verfahren zum unmittelbaren Schwelen bitumen- oder ölhaltiger Stoffe mit Spülgas. 23. 3. 34.

**10b.** 6/01. W. 93692. Werschen-Weißenfels Braunkohlen-AG., Halle (Saale), Verfahren zur Erhöhung der Brenngeschwindigkeit von Braunkohlen- oder Torfpfeßlingen. 19. 2. 34.

**81e.** 51. K. 139170. Kohle- und Eisenforschung G.m.b.H., Düsseldorf. Schüttelrutsche. 2. 9. 35.

## 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** (28<sub>10</sub>). 628016, vom 25. 10. 34. Erteilung bekanntgemacht am 12. 3. 36. Humboldt-Deutzmotoren AG. in Köln-Deutz. *Luftsetzmaschine.*

Das Setzbett der Maschine wird zwecks Erzeugung von Luftstößen über luftdicht mit dem Bett verbundenen aufrechten Kanälen auf- und abwärts bewegt. In den Kanälen sind zwangsläufig bewegte Klappen angeordnet und so eingestellt, daß sie am weitesten geöffnet sind, wenn das Setzbett bei seiner Abwärtsbewegung die größte Geschwindigkeit hat. Das Setzbett und die Klappen können durch Kurbelgetriebe angetrieben werden, die mit gleicher Geschwindigkeit umlaufen und deren Kurbeln um 90° gegeneinander versetzt sind.

**5b** (16). 627940, vom 4. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 12. 3. 36. Kelley-Atwell Development Corporation in Neuyork (V. St. A.). *Staubhaube zum Auffangen von Gesteinbohrstaub.*

In der für blasende Hohlbohrer bestimmten Haube ist eine kleinere mit einem an eine Saugleitung anzuschließenden Stutzen versehene Haube angeordnet. Der untere dem Bohrloch zugekehrte Rand dieser Haube

springt gegen den auf dem Gestein aufliegenden untern Rand der äußeren Haube zurück. In der innern Haube sind gegenüber dem Saugstutzen Prallflächen angebracht.

**5b** (25<sub>05</sub>). 628074, vom 26. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 12. 3. 36. Henry Neuenburg in Bochum. *Schrämkettenführung für Handschrämmaschinen.*

Die Schrämkette ist kurz, raumgelenkig und so über zwei in den Schram eintretende, am Schrämkettenarm vorgesehene Endrollen herumgeführt, daß die beiden Trumme der Kette gegenläufig nebeneinander arbeiten und eine Angriffsfläche vor Kopf der Maschine für die Schramtiefe und eine im rechten Winkel zu dieser Angriffsfläche liegende Angriffsfläche für die Schrambreite ergeben. Die in kleiner Teilung, d. h. in unmittelbarer Folge angeordneten Pickenhalter der Kette sind durch Kugelenke miteinander verbunden, die dadurch gebildet sind, daß die Laschen der Schrämkette Kugelschalensteine umschließen, in welche die Zapfansätze der Pickenhalter eingreifen. Das Antriebsrad für die Kette ist auf der parallel zur Schramtiefe verlaufenden Welle angeordnet, während die lose Umkehrrolle für die Kette parallel zur Welle verschiebbar gelagert ist. Der Schneidkopf und der Antrieb der Kette sind von Gehäusen umgeben. Die Antriebswelle für die Schrämkette besteht aus zwei durch eine Kupplung miteinander verbundenen Teilen. Zwischen den beiden Gehäusen und zwischen den Teilen der Antriebswelle sind Verbindungsstücke eingeschaltet.

**5c** (9<sub>10</sub>). 627740, vom 6. 9. 32. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Deutscher Stahlplattenbau Hoffmann & Co. in Köln. *Metallplatte zum Grubenausbau.* Zus. z. Pat. 614388. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. 5. 32.

Die Metallplatten, die zwecks Herstellung des Ausbaus von Schächten, Strecken und ähnlichen Grubenräumen ineinander gehängt werden, sind symmetrisch ausgebildet. Zu dem Zweck sind beide Flanschen der Platten wie einer der Flanschen der unsymmetrischen Platte geformt, und die freien Enden dieser Platten, die über die vom gedoppelten Flansch abgewandte Rückseite der Platten vorstehen, sind gleichfalls zu Flanschen ausgebildet. Diese Flanschen sind in Ergänzung der über die vordere Fläche der Platten vorstehenden gedoppelten, geraden oder U-förmig gebogenen Flanschen gerade oder U-förmig gebogen, so daß sie in oder um die Flanschen der benachbarten gleichen, aber um 180° gedrehten Platten eingreifen können. Die über die hintere Fläche der Platten vorstehenden, aus den freien Enden bestehenden Flanschen können zwecks Verstärkung gedoppelt sein.

**5c** (9<sub>10</sub>). 627925, vom 20. 12. 30. Erteilung bekanntgemacht am 12. 3. 36. Dr.-Ing. Wilhelm Esser in Duisburg. *Zur senkrechten Achse symmetrisches einteiliges Profilleisen mit Steg oder stegartiger Einschnürung für den Grubenausbau.*

Die größte Flanschenbreite des Eisens ist so weit wie es walztechnisch möglich ist, von der neutralen Achse entfernt. Die Stärke des Profils des Eisens nimmt von einer schmalsten Stelle nach einem der beiden Flanschen allmählich zu, während der andere Flansch in der bei T- oder Z-Eisen bekannten Art ausgebildet ist. Die Stärke des Profils kann von der schmalsten Stelle aus auch nach beiden Flanschen allmählich zunehmen.

**5d** (11). 627795, vom 5. 4. 34. Erteilung bekanntgemacht am 12. 3. 36. The Mining Engineering Company Ltd. in Worcester und Matthew Smith Moore in Malvern Link (Großbritannien). *Abbaumaschine mit einer Förderwalze und einem Querförderer.* Zus. z. Pat. 594419. Das Hauptpatent hat angefangen am 8. 8. 31. Priorität vom 7. 4. 33 ist in Anspruch genommen.

Die Förderwalze, die bei der Maschine mit dem seitlich liegenden Querförderer in seitlicher Richtung aus dem Schrämfeld ausschwenkbar ist, ist in einem Getriebegehäuse gelagert, dessen obere Fläche so schräg abfällt, daß sie mit dem aufsteigenden Teil des Förderbandes im wesentlichen in einer Ebene liegt. Die Förderwalze wird von der Antriebswelle des Förderbandes durch ein Zwischenrad angetrieben, dessen Welle unter der schrägen oberen Fläche des Getriebegehäuses liegt und dessen Lager von



dem tiefer liegenden Lager der Walze abgestützt wird. Das Getriebegehäuse kann mit dem fest mit ihm verbundenen zwischen der Förderwalze und dem Förderband angeordneten kammartigen Zwischenstück zu beiden Seiten des Förderbandes angebracht werden.

10a (10<sub>01</sub>). 627 941, vom 31. 1. 34. Erteilung bekanntgemacht am 12. 3. 36. Dr. C. Otto & Comp. G.m.b.H. in Bochum. *Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Bei einem bestimmten Teil der Kammern des besonders für gasreiche Kohle bestimmten Ofens nimmt die Breite in der einen Längsrichtung und bei den übrigen Kammern in der andern Längsrichtung zu. Die Kammern können abwechselnd in entgegengesetzter Längsrichtung an Breite zunehmen. Damit gleichzeitig zwei benachbarte Kammern entleert werden können, ist auf jeder Seite der Ofenreihe eine Ausdrückmaschine vorgesehen. Jede dieser Maschinen hat auf der Batterieseite eine Koksauflangvorrichtung, so daß der Koks, der von dem Druckstempel der auf einer Seite der Ofenreihe befindlichen Ausdrückmaschine aus den Ofenkammern gedrückt wird, in die Auffangvorrichtung

der auf der andern Seite befindlichen Ausdrückmaschine gelangt.

81e (5). 627 833, vom 16. 2. 34. Erteilung bekanntgemacht am 12. 3. 36. Mitteldeutsche Stahlwerke AG. in Riesa. *Verbindung von auf Schienen fahrbaren aneinandergereihten Fördergerüsten, besonders von Langstreckenförderern.*

Die einander zugekehrten Enden von je zwei der in waagrechter und senkrechter Richtung schwenkbaren und in der Längsrichtung verschiebbaren Fördergerüste sind auf einem gemeinsamen Fahrgestell abgestützt. Zum Verbinden der Gerüste mit den Fahrgestellen dient ein zwischen zwei einander gegenüberliegenden Laschen der Gerüste angeordnetes, aus vier Gliedern bestehendes, in sich geschlossenes Scherengebilde. Dieses hat zwei um 90° gegeneinander versetzte Paare von Bolzen, die sich in Schlitzen von auf den Fahrgestellen befestigten Platten in der Längsrichtung und der Querrichtung der Förderer verschieben können.

## B Ü C H E R S C H A U.

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

**Geologie von Europa.** Von Professor Dr. Serge von Bubnoff, Geologisches Institut der Universität Greifswald. 2. Bd.: Das außeralpine Westeuropa. 2. T.: Die Entwicklung des Oberbaues. (Geologie der Erde.) 442 S. mit 44 Abb. und 9 Taf. Berlin 1935, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 32 *M.*, geb. 34,40 *M.*

Während der 1930 vorausgegangene erste Teil dieses zweiten Bandes der »Geologie von Europa«<sup>1</sup> den paläozoischen Unterbau des außeralpinen Westeuropas behandelt hatte, bringt der vorliegende zweite Teil die geologische Schilderung des Oberbaues, das will sagen die Entwicklungsgeschichte der seit der Rotliegendzeit auf dem Schollenmosaik des alten Untergrundes in dessen Sedimentationsbecken abgelagerten Formationen, beginnend mit dem Zechstein und endend mit dem Tertiär.

Die Besprechung der innerhalb des westeuropäischen Raumes vertretenen Formationen geschieht zunächst, für jede ihrer Hauptabteilungen gesondert, in der Weise, daß deren allgemeine stratigraphische Gliederung und ihr Fauneninhalt vorgeführt werden, und zwar, wo es nötig ist, in Anlehnung an ein kennzeichnendes örtliches Beispiel, an ein sogenanntes Normalprofil. Darauf folgt als umfangreichster Teil die regionale Beschreibung der vom Normalprofil faziell abweichenden Gebiete und der einzelnen selbständigen Ablagerungsbecken. Ein beschließender Abschnitt hat die physiographischen Verhältnisse des jeweiligen Zeitabschnittes zum Gegenstand und betrachtet die morphologische Gestaltung, wie sie durch tektonische Vorgänge und durch Verschiebung der Grenzen von Festland und Meer geschaffen wurden, wobei kleine paläogeographische Karten zur Veranschaulichung dienen.

Ein Bild von der Aufteilung des Textes und der geschilderten Gebiete mögen hier für die Unterkreide die Kapitelüberschriften geben: 1. Normalprofil und Fauna. 2. Regionale Beschreibung, a) die Entwicklung in England, b) das nordwestdeutsche Becken, c) das ostdeutsche-polnische Becken, d) Rhonebecken und Schweizer Jura, e) das Pariser Becken. 3. Physiographie.

Ein letztes Kapitel befaßt sich dann noch mit den epirogenetischen Auswirkungen auf den westeuropäischen Schollenbau, die vom Zechstein bis zum Tertiär einen rhythmischen Wechsel zwischen Schwellen- und Beckenbildung erkennen lassen.

Außer diesen textlichen Teilen des Buches und den sehr vollständigen Schriftenverzeichnissen verdienen die angehängten 9 Tafeln besondere Beachtung. In ihnen ist der Versuch angestellt worden, innerhalb jeder Formationsabteilung die Schichtenfolge der verschiedenen Ablagerungsgebiete zeitlich miteinander zu vergleichen.

Der große Umfang des Buches läßt schon äußerlich darauf schließen, welche gründliche und eingehende Darstellung in ihm die Gestaltungsgeschichte Westeuropas in der Zeit vom Perm bis einschließlich zum Tertiär erfahren hat. An der Hand eines außerordentlich reichen Tatsachenmaterials und scharfsinniger Deutungen wird hier ein Bild des westeuropäischen Bodens in seiner zeitlichen Entwicklung entworfen, das jeden Leser fesseln muß. Ob dieses Bild bis in alle Einzelheiten richtig gezeichnet ist, bleibt Sache der fachmännischen Kritik und der künftigen Erkenntnis.

Klockmann.

**Technische Thermodynamik.** Von Dr.-Ing. Fr. Bošnjaković, a. o. Professor an der Technischen Fakultät der Universität Belgrad. 1. T. (Wärmelehre und Wärmewirtschaft in Einzeldarstellungen, Bd. 11.) 205 S. mit 176 Abb. und 3 Taf. Dresden 1935, Theodor Steinkopff. Preis geh. 13 *M.*, geb. 14 *M.*

Der Verfasser, ein Schüler des großen Thermodynamikers Mollier, hat sich die Aufgabe gestellt, »in strenger, aber knapper Form, unter sparsamer Verwendung mathematischer Hilfsmittel, das Wesentliche der wärmetechnischen Probleme hervorzuheben und zu besprechen«. Die Betrachtung des Buches zeigt, daß diese schwierige Aufgabe hervorragend gelöst worden ist. Es umfaßt die »klassische Thermodynamik«, also die auf den ersten beiden Hauptsätzen aufgebauten Erkenntnisse. Dem Verfasser ist es gelungen, diese in leicht lesbarer Form und unter Anwendung von so wenig höherer Mathematik zu behandeln, daß jeder Ingenieur leicht zu folgen vermag. Selbst so schwierige Begriffe wie der der Entropie werden an seiner Hand leicht verständlich, und seine Erläuterungen über diese als Ausdruck für das statistische Gewicht oder die thermodynamische Wahrscheinlichkeit eines Zustandes sind so anschaulich, daß man die rechtzeitige Kenntnis dieses Buches jedem Ingenieur und Studierenden wünschen möchte. Ebenso klar sind z. B. die Erläuterungen über die Zustandsänderungen des Dampfes in den Dampfmaschinen und über die Zergliederung der Verluste bei seiner Arbeit, die im wesentlichen dasselbe bringen, aber auf viel kleinerem Raum als die entsprechenden Erläuterungen in Gutermuths klassischem Werk über die Dampfmaschine. Auch die Behandlung von Strömungs- und Mischungsprozessen und von Kältemaschinen ist kurz und klar. Bemerkenswert sind die dem Buch beigegebenen is-Diagramme für Wasserdampf, Ammoniak und Kohlensäure, die sich von den üblichen Darstellungen durch die Anwendung schiefwinkliger Koordinatensysteme unterscheiden und es dadurch ermöglicht haben, auf kleinem Raum das gesamte Gebiet der Flüssigkeit und des Dampfes bis zum kritischen Druck

<sup>1</sup> Glückauf 67 (1931) S. 347.



und weit in das überhitzte Gebiet hinein darzustellen. Von Zahlentafeln ist das Buch möglichst freigehalten worden, soweit man diese in den üblichen Taschen- und Handbüchern findet. Hervorzuheben sind noch die bei einem Ausländer besonders bemerkenswerte Beherrschung der deutschen Sprache sowie die saubere, von unberichtigten Druckfehlern freie und durch klare Abbildungen wirksam ergänzte drucktechnische Ausstattung. Eine sehr gut zusammengestellte Aufgabensammlung, der auch die Lösungen beigegeben sind, bildet eine willkommene Ergänzung. Das Buch kann jedem, der sich mit thermodynamischen Problemen zu beschäftigen hat, wärmstens empfohlen werden.

W. Schultes.

**Grundzüge der Chemie und Systematik der Kohlen.** Von Ing. D. J. W. Kreulen (M. Inst. P. T.), Privatdozent der Chemie und Technologie der Brennstoffe an der Rijks-Universität Utrecht. Nach dem holländischen Manuskript übersetzt von Dr.-Ing. H. Mendel. 179 S. mit 60 Abb. und 1 Taf. Amsterdam 1935, D. B. Centen's Uitgevers-Maatschappij N. V. Preis geb. 4,60 hfl.

Das Buch soll zur Einführung Studenten, ausgebildeten Chemikern und Ingenieuren und ganz allgemein der Industrie einen Überblick über das genannte Gebiet geben.

Es bietet dabei aber auch dem in der Steinkohlenchemie sehr tätigen und erfolgreichen Verfasser Gelegenheit, seine eigenen Auffassungen, z. B. über die Huminsäurekurve, die Konstitution der Steinkohlenextrakte, den wirklichen Bitumengehalt einer Steinkohle usw., die er hauptsächlich in holländischen Zeitschriften dargelegt hat, einem größeren Kreise von Fachgenossen zu unterbreiten. So findet der Leser in mehr oder weniger ausführlicher Darstellung Abschnitte über die Einteilung und Beschaffenheit der europäischen Steinkohlenarten, über Huminsäuren und Humine, Steinkohlenbildung, Inkohlungsstufen, Zusammensetzung eines Steinkohlenflözes und Eigenschaften der Steinkohlenbestandteile. In weiteren Abschnitten behandelt Kreulen den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, den Charakter und die Huminsäurekurven der Steinkohle, das Inkohlungsschema, die Reaktionsgeschwindigkeit und die Heiztechnik, die Neigung zur Selbstentzündung und die Initialtemperatur. Ferner werden auch die koksbildenden Eigenschaften der Humuskohlen, die Extraktionen und das Bitumen der Steinkohlen nach dem Stande des neusten Wissens besprochen. Den Schluß des empfehlenswerten Buches bilden ein ausführlicher Beitrag zur Kenntnis der Tandjoeng-Enim-Steinkohle in Süd-Sumatra sowie eine Analysenvorschrift des Verfassers zur Bestimmung der Initialtemperatur und der Huminsäurekurve.

Winter.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>.

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

### Mineralogie und Geologie.

Die Entstehung des niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes. Von Wölk. (Schluß.) Braunkohle 35 (1936) S. 198/203\*. Entstehung der hellen Schichten und des Gesamtflözes. Zusammenfassung. Schrifttum.

Die Siegerländer Spatgänge, ihre geologische Stellung und wirtschaftliche Bedeutung. Von Krusch. Glückauf 72 (1936) S. 321/29. Kennzeichnung anderer Spatgangbezirke. Das Gebiet des Siegerlandes. Vorratsberechnung und Lebensdauer. Die wichtigsten Schätzungen. Verteilung der Erzvorräte auf die Gangtiefen.

Die Manganerzlagerstätten der Welt und ihre Bedeutung für die deutsche Industrie. Von Hermann. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 381/86\*. Einfuhr Deutschlands an Manganerzen. Übersicht über die Manganerzvorkommen. Vorräte und Fördermengen. Wirtschaftliche Stellung.

Les gisements aurifères à faible teneur de Kilo-Moto, au Congo belge. Von Dugué. Génie civ. 108 (1936) S. 293/97\*. Lagerstättenliche Verhältnisse. Dioritgänge. Formen des Auftretens von Gold. Gewinnungsverfahren und Aufbereitung des Haufwerks mit 0,9 g/t.

Knabeheien molybdenfelder. Von Falkenberg. T. Kjemt Bergves. 16 (1936) S. 36/40\*. Beschreibung der Molybdänlagerstätten. Wichtigste Vorkommen. Lagerungsverhältnisse. (Forts. f.)

Das Rätsel des blauen Steinsalzes. II. Von Prziham. Kali 30 (1936) S. 61/63. Erörterung der verschiedenen Erklärungsversuche.

Einiges über die Funkmutung nach der sogenannten Kapazitätzmethode 2. Von Fritsch. Montan. Rdsch. 28 (1936) H. 7, S. 1/5\*. Darlegung des Verfahrens, das zum mindesten in einfachen Falten Erfolg verspricht.

### Bergwesen.

Coal face ripping. Von Watson. (Schluß.) Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 582/83\*. Weitere Beispiele für die zweckmäßige Gestaltung des Abbaubetriebes.

Elimination of shot-firing from the coal face. Von Frame. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 578. Wiedergabe einer Aussprache. Wettbewerb zwischen Sprengarbeit und Abbauhammer. Die Stärke der Geräusche durch den Betrieb von Abbauhämmern.

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

The »Victor« electric stone drill. Colliery Guard. 152 (1936) S. 580/81\*. Beschreibung einer neuen elektrischen Handbohrmaschine für Gesteinarbeiten.

The mist projector for suppressing dust and fumes after shot-firing. Von Hay. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 580/81. Versuche zur Staubniederschlagung durch Wassernebel. Erfahrungen untertage. Der Holman-Wetherill-Nebelbildner. Aussprache.

New method of laying dust. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 587\*. Erzeugung eines Ölnebels unter Verwendung von Rizinusöl zur Unschädlichmachung des beim Sprengen entwickelten Staubes. Vorrichtung von Holman-Wetherill.

Der Einsatz neuzeitlicher Großfördermittel und Gewinnungsmaschinen auf den staatlichen Gruben Polnisch-Oberschlesiens. Von Pohl. Kohle u. Erz 33 (1936) Sp. 97/100\*. Einführung von Großraumwagen. Gefäßförderanlagen. Streckenvortrieb und Großschrämmaschinen.

Elektroförderbandtrommeln im Bergbau. Von Wüst. Elektr. im Bergb. 11 (1936) S. 17/19\*. Beschreibung der von der Himmelwerk AG. in Tübingen ausgebildeten Form. Vorteile der Elektrotrommeln.

Sicherheitseinrichtungen an elektrischen Förderanlagen in England und in Deutschland. Von Philippi. Elektr. im Bergb. 11 (1936) S. 19/21. Kennzeichen der Schachtförderanlagen in England. Sicherheitseinrichtungen, im besonders zur Verhinderung des Übertreibens der Fördermaschinen. Einzelheiten der Bauart.

Silicosis in coal mines. VI. Von Nelson. Colliery Guard. 152 (1936) S. 583/84\*. Die Staubablagerung in den Strecken und ihre Gefahren. Untersuchungsergebnisse. Folgerungen und Bekämpfungsmaßnahmen.

A serious fire and subsequent heatings which occurred in workings in the Coleford Highdelf seam, Forest of Dean. Von Morgan. (Forts.) Colliery Guard. 152 (1936) S. 584/87\*. Besprechung der schwierigen Arbeiten zur Bekämpfung des Grubenbrandes. (Forts. f.)

Mine safety organisation. Von Baird und Wilson. Colliery Guard. 152 (1936) S. 575/80\*. Unfallstatistik. Ausbildung des bergmännischen Nachwuchses. Maßnahmen zur Unfallverhütung. Schutz für die Hände, Füße, Augen und Knie.

Die Wirkung von Rührflügeln in dicker Schicht. Von Blümel. Glückauf 72 (1936) S. 332/33\*. Versuche mit dem Exzelsior-Wäscher.



Mining in Mexico today. Von Hubbell. Engng. Min. J. 137 (1936) S. 119/36\*. Die Tagesanlagen der Bleierzgrube der El Potosi Mining Company. Stammbaum der Erzaufbereitung. Die Avalos-Bleihütte bei Chihuahua, die größte der Welt. Aufbereitung der Zinnerze der San Antonio-Grube. Der Bergbaubezirk bei Parral. Neue Erzaufbereitungen bei Santa Barbara.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

The coal-fired marine boiler. Von Whyman. Engineering 141 (1936) S. 355/57\*. Der Wasserrohrkessel und mechanische Stoker. Zylindrische und Wasserrohrkessel und verbesserte Verfahren der Feuerung.

Sauerstoffkorrosionen an Dampfkesseln in Abhängigkeit von Temperatur, Druck, Natronzahl und Kesselkonstruktion. Von Christmann. Wärme 59 (1936) S. 226/30\*. Verhalten alkalischen und sauren Wassers bei verschiedenen Temperaturen. Verlauf des Korrosionsvorganges. Einfluß der Kohlensäure, des Sauerstoffs und der Kesselbauart. Verhütungsmaßnahmen.

Druckabfallmessung an Dampfleitungen. Von Zimmermann. Arch. Wärmewirtsch. 17 (1936) S. 101/04. Forschungsstand und Aufgabe. Meßplan und Meßeinrichtungen. Meßvorbereitungen. Durchführung der Messungen.

Note sur certains défauts constatés en service sur les essieux coulés de locomotives. Von Portevin. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 209/14\*. Bericht über einige bei Betriebsprüfungen an Lokomotivkesseln festgestellte Schäden.

Untersuchung eines Wärmezugens der Bauart Simon. Von Schimpf. Glückauf 72 (1936) S. 333/35\*. Beschreibung der Anlage auf der Zeche Schlägel und Eisen. Ausführung und Ergebnisse der Untersuchung.

Kraftwerksumbau in einer ältern Brikettfabrik. Von Uthoff. Arch. Wärmewirtsch. 17 (1936) S. 91/93\*. Beispiel für die Verbesserung der Wärmewirtschaft mit billigen Mitteln.

#### Hüttenwesen.

L'état actuel de la technique de la nitruration de l'acier et de la fonte. Von Giolitti. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 145/56. Nitrierstähle. Vorbereitung der Werkstücke vor der Nitrierung. Die Nitrierung. Vorbedingungen.

Les essais de fatigue des métaux. Von Cazaud. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 164/77\*. Ursachen von Schwankungen der Ermüdungsgrenze. Versuchsergebnisse. Beziehungen zwischen der Ermüdungsgrenze und den andern mechanischen Eigenschaften. Der Einfluß verschiedener Faktoren auf die Ermüdungsversuche. Schrifttum.

Aperçu sur les récents progrès réalisés dans le domaine de la soudure de l'aluminium et de ses alliages. Von Douchement. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 189/96\*. Besprechung neuer Schweißverfahren für Aluminium. Schmelzschweißverfahren, elektrische Widerstandsschweißung.

Sur les applications de la microchimie aux études métallurgiques. Von Benedicks und Treje. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 203/08. Mikrochemische Untersuchung von Schlackeneinschlüssen sowie der veränderlichen Verteilung eines Elementes. Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Mikrochemie. Mikrochemisches Schrifttum.

Moderna gassvetsningsmetoder. Von Bo Gorthon. Tekn. T. 66 (1936) S. 128/35\*. Übersicht über die neuzeitlichen Gasschweißverfahren und ihre praktische Ausführung.

Advances made in welding of aluminium. Von Hoglund. Iron Age 137 (1936) S. 46/47\*. Fortschritte bei der Elektroschweißung von Aluminiumblechen und -werkstücken.

Electro-magnetic testing of wire ropes. Von Wall. (Schluß.) Colliery Guard. 152 (1936) S. 581/82\*. Verbesserte Ausführung des magnetischen Verfahrens. Verfahren zur Feststellung der Tiefenlage von Fehlern in Drahtseilen.

#### Chemische Technologie.

Apparaturen für kontinuierliche Laboratoriumsversuche zur Hydrierung von Öl und Kohle. Von Laupichler. Petroleum 32 (1936) H. 13, S. 1/5\*. Bauart der Einrichtungen. Aufstellung, Druckprobe und Betriebsführung.

Die technischen Grundlagen für die Entfernung von Kohlenoxyd aus Leuchtgas. Von Rosendahl. Montan. Rdsch. 28 (1936) H. 7, S. 5/8\*. Über-

sicht über die verschiedenen Verfahren, ihre Vorteile und Wirtschaftlichkeit.

Forderungen und Fortschritte auf dem Gebiete der technischen Staubbekämpfung. Von Prockat. Chem. Fabrik 9 (1936) S. 153/56. Staubentwicklung und Staubbekämpfungsmaßnahmen in verschiedenen Industrien. Durchführung der Gesamtentstaubung und von Einzelentstaubungen für örtliche Stauberzeuger.

#### Wirtschaft und Statistik.

Planvolle Entwicklung der deutschen Erdöl-gewinnung. Von Schlicht. (Schluß.) Glückauf 72 (1936) S. 329/32\*. Die Frage der Förder einschränkung. Entwicklung der Bohrtechnik. Erdölbergbau.

Organisation de l'industrie et du marché mondial des pétroles. Von Berthelot. Chim. et Ind. 35 (1936) S. 721/25. Anteil der einzelnen Länder an der Welt-Erdölproduktion. Die großen Öltruste und staatlichen Unternehmungen. Der Seeverkehr mit Erdöl.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Das Zeppelinluftschiff LZ 129. Z. VDI 80 (1936) S. 378/93\*. Eingehende Beschreibung des Schiffsrumpfes, der Maschinenanlagen, der Einrichtungen für die Schiffsführung, der Fahrgast-, Mannschafts- und Frachträume. Ergebnisse der Versuchsfahrten.

#### Verschiedenes.

Aufgaben des bergbaulichen Betriebsbeamten im Werklufschutz. Von Pieper. Braunkohle 35 (1936) S. 193/98. Eingehende Erörterung der Aufgaben des Betriebsbeamten im Frieden und im Ernstfalle. Luftschutzzpflicht.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Überwiesen worden sind:

der bisher beurlaubte Bergassessor Witsch dem Bergrevier Gelsenkirchen,  
der bisher beurlaubte Bergassessor Buchholtz dem Bergrevier Bottrop,  
der Assessor Huhn dem Oberbergamt in Breslau.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Rauch vom 1. April an auf weitere vier Monate zur Fortführung eines eigenen technischen Büros in Halle (Saale),  
der bisher beim Bergrevier Essen 2 beschäftigte Bergassessor Ristow vom 15. April an auf ein Jahr zur Ausübung einer privaten Tätigkeit,  
der Bergassessor Schlosser vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Anhaltische Kohlenwerke AG. in Halle (Saale),  
der Bergassessor Schulte-Borberg vom 1. April an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hoesch-Köln-Neuessen AG. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Schachanlage Kaiserstuhl 1/2 in Dortmund.

Dem Bergassessor Schütz ist die nachgesuchte Entlassung aus dem preußischen Landesdienst erteilt worden.

Dem Regierungsbergat Weise beim Bergamt Zwickau ist vom 1. Februar an bis auf weiteres die Leitung dieses Bergamts übertragen worden.

Der Regierungsrat Dr. Müller beim Oberbergamt Freiberg ist in das Sächsische Ministerium für Wirtschaft und Arbeit abgeordnet worden.

Versetzt worden sind:

der Bergreferendar Dipl.-Ing. Greßmann vom Bergamt Leipzig zum Bergamt Zwickau,  
der Bergreferendar Dipl.-Ing. Knopfe vom Bergamt Stollberg zum Oberbergamt Freiberg.

Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen.

Der Obergeringenieur Dipl.-Ing. Block ist am 15. April ausgeschieden, um die Leitung des Thüringischen Vereins für Dampfkesselbetrieb in Gotha zu übernehmen.