

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 4

29. Januar 1938

74. Jahrg.

### Vergleichende Untersuchungen von Abbauhämmern mit dem Einheitsprüfgerät und im Betriebe<sup>1</sup>.

Von Dipl.-Ing. H. Meiners, Gelsenkirchen-Buer.

Für Drucklufthammer hat Schlobach ein Einheitsprüfgerät entwickelt und das Verfahren angegeben<sup>2</sup>, nach dem ihre Leistung ermittelt wird. Neu ist bei seinen Vorschlägen einmal die Art der Eichung — er verwendet nur ein Eichgewicht, um dadurch die unterschiedlichen Stoßwirkungsgrade auszuschalten<sup>3</sup> — und ferner die Rückstoßbewertung. Nachstehend wird untersucht, ob das von Schlobach empfohlene Abbauhammerprüfverfahren zu einer Gütebeurteilung führt, die sich mit den Erfahrungen im Betriebe deckt. Es handelt sich also darum, die auf dem Einheitsprüfgerät festgestellten Leistungszahlen mit der Beurteilung des Hammers durch den Hauer beim Arbeiten in der Kohle zu vergleichen. Um den Vergleich auf einer möglichst breiten Grundlage aufzubauen, habe ich zu den Versuchen 38 neuzeitliche Abbauhammerbauarten von 9 bekannten Herstellerfirmen herangezogen.

#### Aufbau und Arbeitsweise des Einheitsprüfgeräts.

Die Untersuchung der Abbauhämmer erfolgte auf dem Einheitsprüfstand der Materialprüfstelle der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. (Abb. 1). Das Einheitsprüfgerät ist nach den Zeichnungen des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen gebaut worden (Abb. 2). Seine Arbeitsweise hat Schlobach

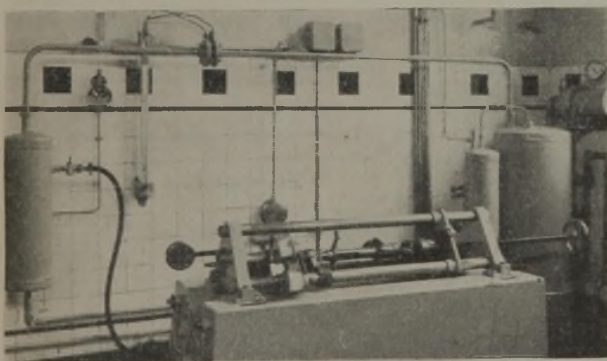


Abb. 1. Einheitsprüfstand für Abbauhämmer der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG.

<sup>1</sup> Auszug aus der von der Technischen Hochschule Berlin genehmigten Dissertation des Verfassers: Beitrag zur Beurteilung der neuzeitlichen Abbauhämmer hinsichtlich ihrer Gebrauchseignung durch Vergleich der auf dem Einheitsprüfgerät ermittelten Leistungszahlen mit der subjektiven Beurteilung beim Arbeiten in der Kohle.

<sup>2</sup> Schlobach: Bestimmung der Leistung von Drucklufthämmern mit dem Einheitsprüfgerät, Glückauf 73 (1937) S. 29; Beitrag zur Frage der Leistungsbestimmung von Drucklufthämmern mit dem Einheitsprüfgerät unter besonderer Berücksichtigung der Fehlereinflüsse und der Rückstoßbewertung, Dissertation, Berlin 1936.

<sup>3</sup> Bei diesem Verfahren wird ein Wert gefunden, der zu der in Wirklichkeit an der Spitzeisenpitze verfügbaren Arbeit verhältnismäßig ist. Über die absolute Messung der Spitzeisenarbeit wird demnächst hier berichtet.

eingehend behandelt, so daß hier eine kurze Kennzeichnung genügt.

Der in das Gerät eingespannte Hammer *a* überträgt die Schlagarbeit über den Döpper *b* und den Schreibkolben *c* auf die Feder *d*. Die Aufschlagflächen von Döpper und Schreibkolben sind eben und haben die Härte Rockwell C 64. Die Feder *d* ist in der Federbüchse *e* mit einer Vorspannung von 15 kg untergebracht. Damit die Vorspannung leicht nachgeprüft und jeweils wieder genau eingestellt werden kann, ist der Vorspannbolzen *g* in der Befestigungsschraube für die Federbüchse *h* beweglich verlagert. Die von dem Gewicht *i* ausgeübte Kraft wird durch den Winkelhebel *k*, dessen Ende sich in dem Schlitz des Vorspannbolzens *g* befindet, auf die Feder übertragen. Nachdem die richtige Vorspannung eingestellt worden ist, wird die Schraube *l* bis zum Anschlag an den Vorspannbolzen *g* angezogen. An dem Schreibkolben *c* ist die aus Phosphorbronze bestehende Schreibfeder befestigt, welche die bei jedem Schlag eintretende Federzusammendrückung auf einem Papierstreifen aufzeichnet. Dieser läuft von der Spule *m* über die Schreibunterlage *n* und wird auf der obern Spule *o* wieder aufgewickelt. Zur Ermittlung der genauen Schlagzahl dient der unter der Federbüchse *e* angeordnete Magnetschreiber *p*, der von dem in Abb. 1 sichtbaren Pendel jede Sekunde einen Stromstoß erhält. Die einzelnen Stromstöße zeigen auf dem Diagrammstreifen die Zeit in Sekunden an.

Mit besonderer Sorgfalt ist die Einspannvorrichtung des Hammers ausgeführt worden, damit jedes Ecken am Einsteckende oder in der Andrückvorrichtung vermieden wird. Auf dem Griff des Hammers *u* befindet sich die Schelle *v* mit der Kugel *s*, die vor dem Einlegen des Hammers in das Einheitsprüfgerät möglichst mittig befestigt wird. Kleinere Ungenauigkeiten lassen sich durch die Verstellplatte *t* ausgleichen. An der Verstellplatte *t* ist die Andrückvorrichtung *u* befestigt, die den Rückstoß des Hammers bei verschiedenen Andrücken zu prüfen erlaubt. Die Rücklaufbewegungen des Hammers werden durch die um den Zylinder des Abbauhammers gelegte Schelle *v* über die Verbindungsstange *w* auf den Schreibhebel *x* übertragen und gleichfalls auf dem Diagrammstreifen aufgezeichnet.

Die Einstellung des Betriebsdruckes von 4 kg cm<sup>2</sup> erfolgt durch ein Druckminderventil mit Gummimembrane, das bei einem Luftverbrauch von 0 bis 100 m<sup>3</sup> a. L./h den Druck auf mindestens 0,05 kg cm<sup>2</sup> zu regeln gestattet. Die Luft wird zuerst in einen Vorratskessel mit Prallblechen geleitet, damit sich das überschüssige Wasser abscheidet; dann strömt sie zu einem zweiten Kessel, der zur Dämpfung der beim

Arbeiten des Hammers auftretenden Luftstöße dient. An diesen Beruhigungskessel ist der Hammer mit einem Druckluftschlauch von 7,5 m Länge und 15 mm l. W. angeschlossen. In der Verbindungsleitung zwischen den beiden Kesseln befindet sich die nach den »Regeln für die Durchflußmessung mit genormten Düsen und Blenden« DIN 1952 gebaute Luftmeßanlage. Als Drosselgerät findet eine Normaldüse von 1 cm<sup>2</sup> und als Wirkdruckmesser ein einschenkliges U-Rohr mit Wasserfüllung Verwendung. Die Temperatur des Luftstroms wird durch ein Thermometer gemessen, das zur Vermeidung von Wirbelströmen im Nebenschluß eingebaut ist.

Die Betriebsluft für den Andrückzylinder wird ebenfalls dem Vorratskessel entnommen. Zur Vergrößerung des toten Raumes ist ein kleiner Kessel

eingespannt war, wobei man kleinere Ungenauigkeiten mit der Verstellplatte ausglich. Beginnend mit dem Stillstandsandruck<sup>1</sup>, wurde der Hammer dann durchgeprüft, und zwar jedesmal 10 s lang. Den Andruck verminderte man in dem obern Bereich jedesmal um 5 kg, während man unter 20 kg kleinere Abstufungen wählte. Gleichzeitig wurden bei den Versuchen der Stand der Wassersäule an der Luftmeßanlage sowie die Temperatur abgelesen und auf dem Diagrammstreifen vermerkt.

Zur Ermittlung der Einzelschlagarbeit maß man zunächst die auf dem Diagrammstreifen aufgezeichneten Federwege mit einer Leuchtlupe von Zeiß mit Objektmikrometer und sechsfacher Vergrößerung aus. Nach der Beziehung  $A = \frac{f^2}{C}$ , worin A

die Einzelschlagarbeit in mkg, f den Federweg in mm und C einen Faktor bedeutet, wurde dann die Schlagarbeit errechnet.

Der Faktor C war zuvor ermittelt worden, indem man die Schlagfeder mit einem Fallgewicht von 0,750 kg unter Verwendung des Döppers mit 25 mm Einsteckende geeicht hatte. Zur Prüfung der Versuchshammer verwandte man zwei Federn, deren Faktor 52 und 53,7 betrug.

Die Schlagzahlen wurden durch Auszählen der Federzusammendrückungen innerhalb der Zeitmarken ermittelt und auf die Einheit n/min umgerechnet. Um eine möglichst große Genauigkeit zu erhalten, zählte man jedesmal die Schläge während 6 s aus. Die Abbauhammer-PS-Zahlen ließen sich nach der Beziehung  $N = \frac{A \cdot n}{60 \cdot 75}$  errechnen, worin A die Einzelschlagarbeit in mkg und n die Schlagzahl je min bezeichnet.

Zur Ermittlung der Rückstoßlinien wurde die Länge der Rücklaufwege bei den verschiedenen Andrücken auf dem Diagrammstreifen ebenfalls mit der Leuchtlupe von Zeiß ausgemessen. Wegen des Unteretzungsverhältnisses im Übertragungsgestänge mußte man diese Zahl mit 1,5 vervielfachen, um die wirkliche Größe zu erhalten. Die so ermittelten Rücklaufwege wurden dann über dem jeweiligen Andruck zeichnerisch aufgetragen und kurvenmäßig verbunden. Die Kennlinien vom Stillstandsandruck bis zum Gleichlaufandruck<sup>2</sup> sind ausgezogen, die unterhalb dieses

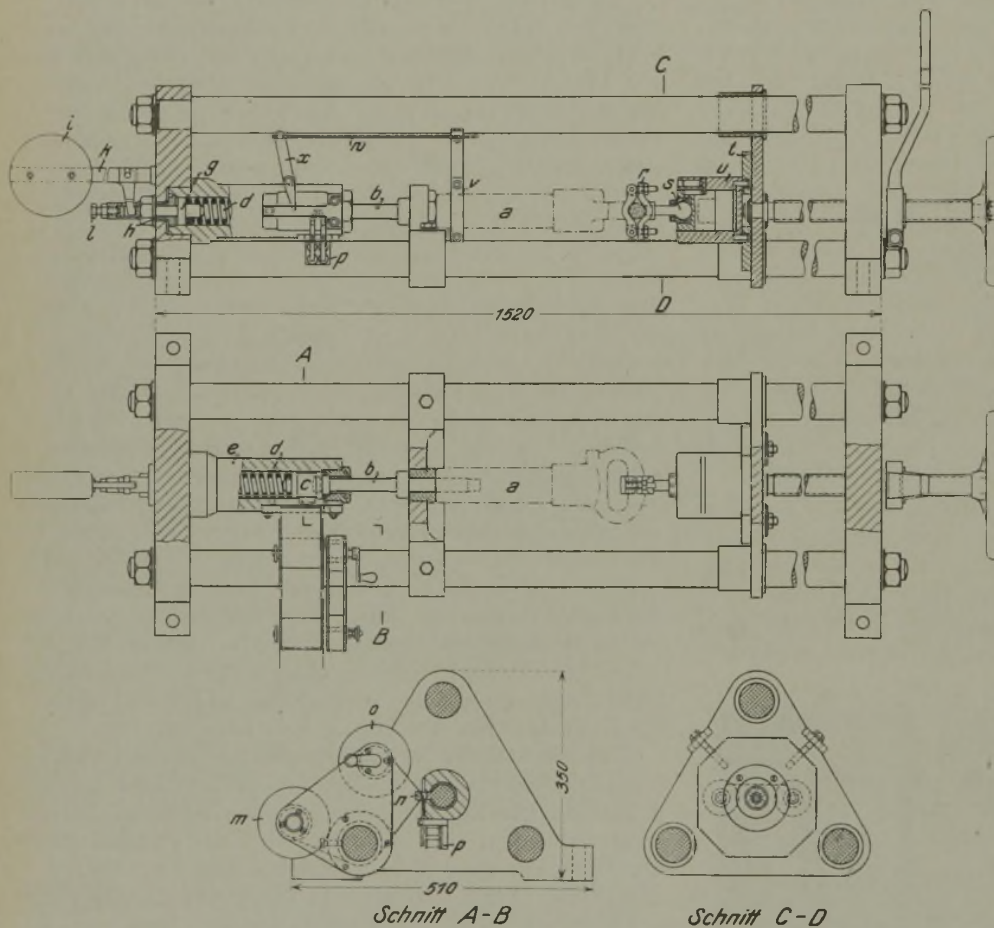


Abb. 2. Aufbau des Einheitsprüfgeräts.

und zum Einstellen des Druckes in der Verbindungsleitung zwischen den beiden Kesseln ein Nadelventil vorgesehen. Die Druckhöhe läßt sich an einem zweiseitigen U-Rohr mit Quecksilberfüllung ablesen.

#### Feststellung der Gütewerte mit dem Einheitsprüfgerät.

Vor der Prüfung wurde jeder Hammer mit einer Ölmischung geschmiert, die aus gleichen Teilen Kompressorenöl und Petroleum bestand. Nachdem der Hammer 3 min gelaufen war, legte man ihn in das Prüfgerät, befestigte die Kugelschraube am Andrückzylinder und überzeugte sich durch Hin- und Herbewegung des Hammers davon, daß er genau mittig

<sup>1</sup> Schlobach, Dissertation, S. 22.

<sup>2</sup> Schlobach, Dissertation, S. 23.

Zahlentafel 1. Prüfbefund des Hammers 33.

Schlagzahl n/min	Federweg mm	Einzel- schlag- arbeit mkg	Schlag- leistung PS	Tempe- ratur °C	Baro- meter- stand mm QS	Wasser- säule mm	Luftver- brauch (a. L.) m³/h	Spez. Luft- verbrauch (a. L.) m³/PS·h	Andruck kg	Rücklauf- weg mm
950	14,7	4,16	0,878	22,6	753,7	180	38,66	—	40,0	0,0
950	14,6	4,10	0,866			180	38,66	—	35,0	0,6
950	14,6	4,10	0,866			180	38,66	—	30,0	3,0
960	14,6	4,10	0,875			175	38,13	—	25,0	9,0
960	14,7	4,16	0,888			175	38,13	—	20,0	15,0
950	14,7	4,16	0,878			170	37,58	—	17,5	19,5
930	14,6	4,10	0,847			165	37,02	—	15,0	5,4
Durchschnitt	950	14,6	4,10	0,866	22,6	753,7	175	38,13	44,05	—

Andruckes zur Kennzeichnung des unregelmäßigen Rücklaufweges gestrichelt.

Der Luftverbrauch wurde nach der Formel<sup>1</sup>

$$V_{0760} = \alpha \cdot F \sqrt{\frac{2g \cdot h \cdot R \cdot P}{T} \cdot \frac{P_0}{P_0}}$$

berechnet. Durch Einsetzen der bekannten Zahlen erhält die Gleichung folgende Form:

$$V_{0760} = 0,221 \sqrt{\frac{h}{T}} \sqrt{p + \frac{b}{735,5}}$$

Als Beispiel für die Auswertung einer Messung auf dem Einheitsprüfgerät wird nachstehend der Prüf-

befund des Abbauhammers 33 gezeigt. In Abb. 3 sind Ausschnitte aus dem Diagrammstreifen verkleinert

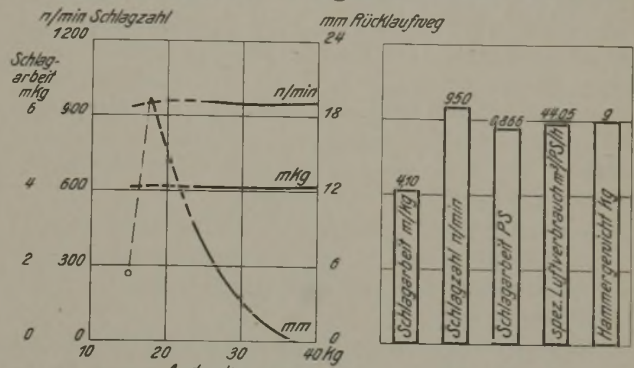


Abb. 4. Kennbild des Hammers 33.

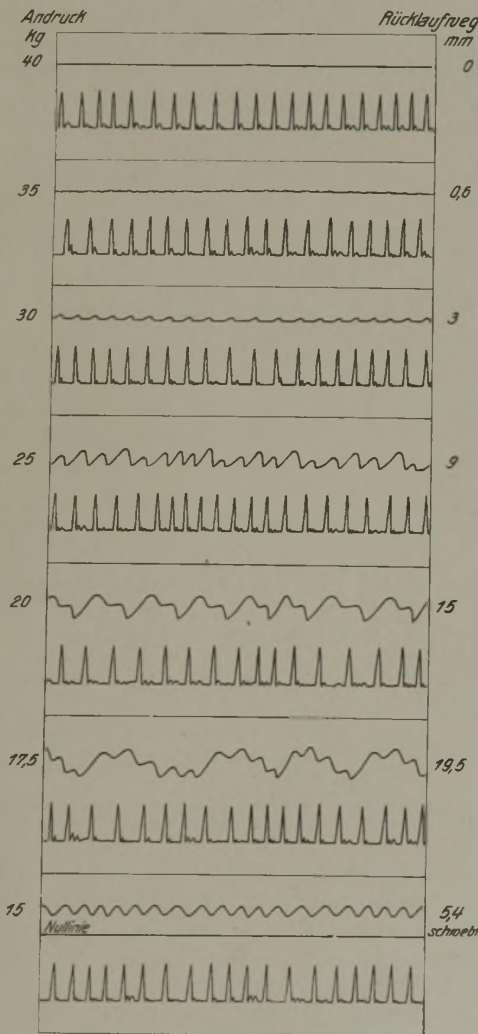


Abb. 3. Ausschnitte aus dem Prüfdiagramm des Hammers 33.

Zahlentafel 2. Durchschnittsprüfgergebnisse der Hämmer 1-38.

Abbau- hammer	Einzel- schlag- arbeit mkg	Schlag- zahl n/min	Schlag- leistung PS	Luftverbrauch (a. L.)	
				m³/h	m³/PS·h
1	7,37	548	0,898	47,41	52,90
2	8,36	550	1,022	42,70	41,80
3	6,67	574	0,848	43,60	51,50
4	7,10	570	0,900	46,90	52,05
5	5,38	531	0,635	39,10	61,60
6	6,58	678	0,990	40,00	40,40
7	5,08	530	0,598	47,10	78,82
8	4,65	766	0,792	52,00	65,82
9	5,40	704	0,845	33,40	39,55
10	6,72	523	0,781	36,23	46,40
11	3,99	610	0,541	40,18	74,30
12	4,93	840	0,921	47,93	52,00
13	5,18	799	0,920	56,30	61,30
14	4,71	696	0,728	44,10	60,60
15	4,54	617	0,622	34,00	54,70
16	3,98	871	0,771	38,69	50,10
17	3,15	703	0,492	32,82	66,75
18	4,53	736	0,741	39,10	52,90
19	2,32	758	0,391	39,08	100,50
20	3,88	747	0,643	43,85	68,20
21	3,86	990	0,850	34,78	40,90
22	4,15	687	0,634	45,35	71,50
23	4,15	884	0,816	35,60	43,55
24	3,24	898	0,647	45,95	71,10
25	3,77	760	0,637	38,10	59,89
26	3,35	880	0,655	46,10	70,38
27	1,55	1243	0,428	47,40	110,60
28	3,01	906	0,606	39,35	64,85
29	2,00	1298	0,576	41,73	72,24
30	2,15	887	0,424	42,35	99,70
31	2,15	1083	0,518	50,46	96,70
32	3,10	820	0,565	47,50	84,10
33	4,10	950	0,866	38,13	44,05
34	2,35	1120	0,586	50,95	86,90
35	2,26	1265	0,635	41,31	65,00
36	1,80	1098	0,439	49,90	113,40
37	0,91	1396	0,283	40,15	141,90
38	1,52	1500	0,507	41,20	81,30

<sup>1</sup> Kochendörffer: Beitrag zur Frage der Leistungsbestimmung von Abbauhämmern unter besonderer Berücksichtigung der Eignung der verschiedenen Prüfgeräte für den praktischen Grubenbetrieb, Dissertation, Berlin 1931, S. 13.

wiedergegeben, während die Untersuchungsergebnisse aus der Zahlentafel 1 und Abb. 4 hervorgehen.

Alle 38 Abbauhämmer sind in der gleichen Weise geprüft worden. Über die Durchschnittswerte der Einzelschlagarbeit, der Schlagzahl, der Schlagleistung und des Luftverbrauches unterrichtet die Zahlentafel 2. Auf eine Darstellung der Rückstoßkennlinien sei hier verzichtet.

**Vergleich der mit dem Einheitsprüfgerät ermittelten Leistungszahlen und Rückstoßkennlinien von Hämmern mit ihrer sich aus dem Betrieb ergebenden Bewertung.**

Durchführung der Versuche.

Die Untersuchungen fanden auf vier Schachtanlagen der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. mit unterschiedlichen Flözverhältnissen statt. Von den 38 neuzeitlichen Abbauhämmertypen wählte man unter Berücksichtigung der auf den Anlagen vorliegenden Erfahrungen und der Angaben der Hersteller über die Verwendung ihrer Hämmer eine Anzahl aus. Die Versuche wurden nach folgenden Richtlinien vorgenommen:

1. Auf jeder Schachtanlage suchte man einen Abbau-betriebspunkt mit möglichst regelmäßigen Flözverhältnissen aus, der etwa dem Durchschnitt der Grube entsprach.
2. In diesem Betriebspunkt wurden erfahrene Hauer bestimmt, die mit jedem Versuchshammer mindestens 2 Schichten zu arbeiten hatten, um sich damit vertraut zu machen.
3. Nachdem der Hauer den Versuchshammer längere Zeit benutzt hatte, wurde er um sein Urteil befragt. Besondere Wert legte man darauf, daß der Hauer die Reihenfolge der Versuchshämmer sowohl hinsichtlich der Leistung in der Kohle als auch nach der Stärke des Rückschlags angab.
4. Ein besonders zuverlässiger Hauer hatte mit jedem Hammer unter Zeitaufnahme zu arbeiten. Aus der reinen Laufzeit des Hammers und dem ausgekohlten Raum (gemessen in m<sup>3</sup>) wurde dann die Leistung des Hammers in der Kohle ermittelt.

#### Versuche auf der Schachtanlage A.

Die Prüfung der schwersten Abbauhämmer erfolgte auf der Schachtanlage A, die in der obern Gasflammkohlen-gruppe der Lippemulde baut. Die Kohle dieser Flöze gilt als die härteste im ganzen Ruhrbezirk. Als Versuchsbetriebspunkt wurde ein Schrägbetrieb in einem Flöz von 1,47 m Mächtigkeit gewählt, das eine sehr feste Liegendkohle aufweist, während der Schrapacken und die Hangendkohle weniger fest sind. Die Länge des Strebs beträgt — in der Schräge gemessen — 60 m, die Feldbreite 1,57 m. Die Kohle wird in 3 Schichten hereingewonnen, wobei auf jeder Schicht 2 Mann im Streb arbeiten. Die Hauerleistung erreicht 9,5 t je Mann und Schicht und der Abbaufortschritt etwa 0,60 m je Tag.

In diesem Betriebspunkt haben sich zur Hereingewinnung der Kohle schon seit Jahren die schwersten Abbauhämmer am besten bewährt. Zu den Versuchen wurden daher sämtliche Hämmer über 13 kg herangezogen. Da die Hämmer 7, 8 und 15 nach Angabe der Hersteller die gleiche Leistung haben sollten, wurden sie mit geprüft. Die Gewichte sowie die auf dem Einheitsprüfgerät ermittelten Leistungszahlen sind in der Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Zahlentafel 3. Die auf der Schachtanlage A eingesetzten Abbauhämmer.

Hammer	Gewicht kg	Stillsetz- anordnung	Einzel- schlagarbeit mkg	Schlag- zahl n/min
1	13,6	ja	7,37	548
2	13,6	nein	8,19	550
3	13,5	ja	6,67	572
4	13,3	nein	7,08	570
7	12,4	ja	5,07	530
8	12,2	nein	4,65	765
15	11,6	ja	4,54	617

Bei den Hämmern fällt auf, daß vier mit Stillsetzanordnung versehen sind. Dies hat seinen Grund hauptsächlich darin, daß bei der hohen Einzelschlagarbeit dieser Hämmer leicht Prellschläge auf die Brücke eintreten, die Zylinderbrüche herbeiführen können. Durch den Einbau einer Stillsetzanordnung wird diese Gefahr stark vermindert.

Bei der Durchführung der Versuche erhielt ein zuverlässiger Hauer die Hämmer zunächst mehrere Tage zur Einarbeitung. Darauf wurde die reine Laufzeit jedes Hammers ermittelt, die man für die Hereingewinnung von zwei Feldern Kohle benötigte. Die Zeit wurde fortlaufend mit der Stechuhr ermittelt und dann der ausgekohlte Flözraum gemessen. Außerdem befragte man am Ende der Schicht den Hauer noch, wie er den Hammer im allgemeinen beurteile. Über die Ergebnisse der Zeitstudienaufnahme sowie das Urteil des Hauers gibt die Zahlentafel 4 Auskunft.

Zahlentafel 4. Ergebnisse des Betriebsversuches auf der Schachtanlage A.

Abbau- hammer	Zeitstudienaufnahme			Beurteilung	
	aus- gekohlter Raum m <sup>3</sup>	reine Laufzeit des Hammers h	Leistung des Hammers m <sup>3</sup> /h	des Rückstoßes	der Gebrauchseignung
1	7,30	3,04	2,40	mittelstark	Gute Durchschlagskraft
2	7,30	2,90	2,52	mittelstark	Gut geeignet
3	7,30	4,00	1,83	mittelstark	Sehr geeignet für feste Kohle, die Stillsetzvorrichtung erfordert häufiges Ansetzen
4	7,30	3,16	2,31	gering	Gute Durchschlagskraft und ruhiger Lauf
7	—	—	—	sehr gering	Durchschlagskraft für die feste Kohle zu gering
8	7,30	3,70	1,97	stark	Für feste Kohle ungeeignet
15	7,30	3,61	2,00	sehr gering	Durchschlagskraft für feste Kohle nicht genügend, Stillsetzvorrichtung wirkt ungünstig

<sup>1</sup> Die Zeitstudienaufnahme unterblieb, weil die Schlagleistung des Hammers für die feste Kohle zu gering war.

Die größte Leistung in der Kohle hat nach der Zeitstudienaufnahme der Hammer 2, der auch nach dem allgemeinen Urteil des Hauers gut geeignet ist. An zweiter und dritter Stelle folgen die Hämmer 1 und 4, deren Durchschlagskraft der Hauer ebenfalls günstig beurteilt. Hinsichtlich der Leistung in der Kohle reihen sich dann die Hämmer 15 und 8 an, die sich aber beide nach dem Urteil des Hauers für feste Kohle wenig eignen. Die hohe Leistung beruhte in der Tat darauf, daß die Kohle durch Gebirgsdruck gelockert war. Die niedrigste Leistung zeigt nach der

Zeitstudienaufnahme der Hammer 3, den jedoch der Hauer als sehr geeignet für die feste Kohle des Versuchsbetriebes bezeichnet. Die geringe Leistung ist darauf zurückzuführen, daß der Hammer eine Stillsetzanordnung hat, die ein häufiges Ansetzen erforderlich macht und mit der der Hauer außerdem nicht zu arbeiten gewohnt war. Will man diesen Hammer gerecht beurteilen, so muß man ihn an die vierte Stelle und die Hämmer 8 und 15 an die fünfte und sechste Stelle setzen. Die Durchschlagkraft des Hammers 7 war so gering, daß in der festen Kohle des Versuchsbetriebes keine nennenswerten Mengen herein- gewonnen werden konnten.

Zum Vergleich der Ergebnisse dieses Versuchs mit den auf dem Einheitsprüfgerät ermittelten Leistungs- zahlen sind in Abb. 5 die Schlagzahlen der unter- suchten Hämmer in Abhängigkeit von der Einzelschlagarbeit eingetragen worden. Geht man von dem Hammer mit der größten Einzelschlagarbeit aus, so steht an erster Stelle der Hammer 2, an zweiter Stelle Nr. 1, an dritter Nr. 4 und an vierter Nr. 3. Diese auf dem Prüfstand hinsichtlich ihrer Einzelschlagarbeit gefundene Reihenfolge der Hämmer deckt sich voll- ständig mit dem Urteil des Hauers. Aus Abb. 5 ist weiterhin zu ersehen, daß die Hämmer 7, 8 und 15 eine viel geringere Einzelschlagarbeit als die zuvor genannten aufweisen und daher eine niedrige Leistung in der Kohle erwarten lassen. Diese Erkenntnis deckt sich wiederum mit dem Urteil des Hauers, der die Hämmer 7, 8 und 15 als ungeeignet für die feste Kohle ablehnt. Der Vergleich zeigt also, daß aus den auf dem Einheitsprüfgerät ermittelten Leistungszahlen auf die Leistung im Betriebe eindeutige Schlüsse gezogen werden können.

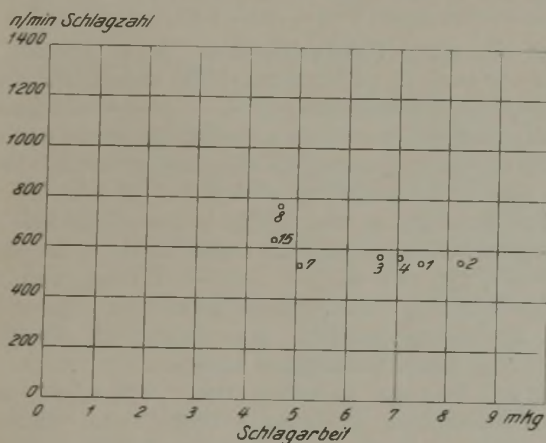


Abb. 5. Schlagzahl und Schlagarbeit der auf der Schachanlage A eingesetzten Abbauhämmer.

Eine weitere Frage ist, wie sich die Beurteilung des Rückstoßes zu den Messungen auf dem Einheits- prüfgerät verhält. In dem Schaubild der Rückstoß- kennlinien (Abb. 6) liegen die Kurven der von dem Hauer in dieser Hinsicht mit »sehr gering« beurteilten Hämmer 7 und 15 am niedrigsten. Am weitesten nach rechts findet sich die Kurve des Hammers 8, dessen Rückschlag der Hauer als stark bezeichnet hat. In diesen Grenzfällen zeigt sich also eine gute Überein- stimmung der Rückstoßbeurteilung mit den Mes- sungen auf dem Einheitsprüfgerät. Die Untersuchung der Rückstoßverhältnisse bei den für die Kohle ge- eigneten Hämmer 1, 2, 3 und 4 ergab, daß nach dem Urteil des Hauers der Hammer 4 den geringsten

Rückschlag hatte, während er bei den andern Hämmer gleichmäßig als mittelstark bewertet wurde. In Abb. 6 liegt die Rückstoßkennlinie des Hammers 4 am niedrigsten und in einem verhältnismäßig großen Abstand von denen der andern Hämmer. Die subjek- tive und die objektive Bewertung des Rückschlages stimmen also wieder überein. Die Rückstoßkurven der Hämmer 1, 2 und 3 liegen nahe beieinander. Der Hauer hat ihren Rückschlag als mittelstark bezeichnet, ohne eine feinere Unterscheidung machen zu können. Dies ist nach der Lage der Kurven in dem Schaubild verständlich, weil das menschliche Empfinden Unter- schiede, die nach dem Messungsbefund geringfügig sind, nicht festzustellen vermag. Will man die Hämmer hinsichtlich ihres Rückschlages bewerten, so kann dies nur nach dem Schaubild geschehen.

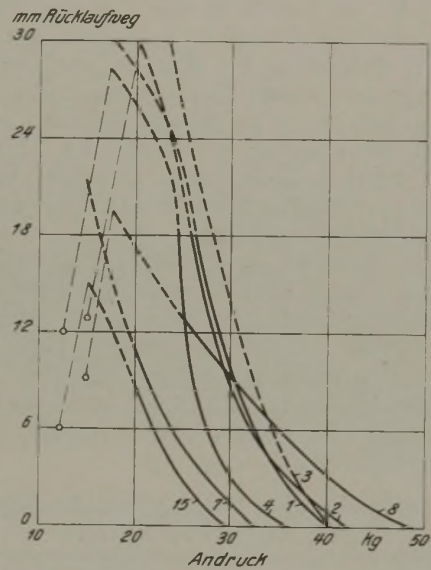


Abb. 6. Rückstoßkennlinien der auf der Schachanlage A eingesetzten Abbauhämmer.

Der Versuch auf der Schachanlage A läßt ein- deutig erkennen, daß die auf dem Einheitsprüfgerät ermittelten Leistungszahlen mit den Erfahrungen im Betriebe völlig übereinstimmen. Ebenso deckt sich die subjektive Beurteilung des Rückstoßes mit der Be- wertung nach dem Schaubild der Rücklaufkennlinien. Aus diesem Versuch ersieht man aber auch die Grenzen, die einer subjektiven Beurteilung gesetzt sind. Das Empfindungsvermögen des Hauers wie auch jedes andern Menschen ist nicht so fein aus- gebildet, daß geringe Abweichungen im Rückstoß der Abbauhämmer erfaßt werden können. In diesen Grenzgebieten erlaubt aber die Bestimmung des Rück- laufweges auf dem Einheitsprüfgerät noch eine rich- tige Beurteilung.

Versuche auf der Schachanlage B.

Die Schachanlage B baut im Herner Bezirk in der Fettkohlengruppe bei steiler und flacher Lage- rung. Auch hier ist die Kohle als »hart« anzusprechen, aber doch von geringerer Härte als in der Gasflam- m- kohlengruppe auf der Schachanlage A. In den flach- gelagerten Flözen wird die Kohle im Strebau mit langen Stößen und regelmäßigem Abbaufortschritt gewonnen. Bei dieser Abbauart ist die Gewinnbarkeit während des Verhiebes einer Feldbreite starken Schwankungen unterworfen. Im unverritzten Flöz und bei Inangriffnahme eines neuen Feldes hat die Kohle

im Streb die größte Härte. Durch die Herstellung des Einbruchs wird der Gebirgsdruck ausgelöst, der eine Auflockerung des Flözes nach dem Verlauf der Schichten hervorruft und damit die Hereingewinnung erleichtert. In steilen Flözen ist die Kohle härter als in den flachen, weil sich der Gebirgsdruck weniger auf den Kohlenstoß auswirkt.

Die unterschiedlichen Flözverhältnisse der Schachtanlage B erfordern an sich zwei Abbauhammerarten, nämlich für die Bearbeitung der vom Gebirgsdruck nicht beeinflussten harten Kohle einen Hammer von großer Schlagkraft und für die Hereingewinnung der durch den Gebirgsdruck gelockerten Kohle einen Hammer mit geringerer Einzelschlagarbeit, aber hoher Schlagzahl. Da dies jedoch im praktischen Betrieb nicht möglich ist, wird man nur solche Abbauhämmer einsetzen, die bei ausreichender Einzelschlagarbeit eine genügend hohe Schlagzahl aufweisen. Auf Grund langjähriger Erprobung im Betriebe weiß man, daß sich Hämmer mit einem Gewicht von etwa 11 bis 12,5 kg am besten eignen. Bei den Betriebsversuchen sind daher die Hämmer 6, 8, 9, 11, 13, 14 und 15 verwendet worden, über deren Gewichte und auf dem Einheitsprüfgerät ermittelte Leistungszahlen die Zahlentafel 5 unterrichtet.

Für die Versuche in der flachen Lagerung wählte man einen Betriebspunkt im Flöz 22 mit folgenden Verhältnissen: Mächtigkeit des Flözes 2 m, Einfallen 10–15°, Länge des Strebs 180 m, Feldbreite 1,88 m, täglicher Abaufortschritt 0,94 m, tägliche Förderung 450 t, Anzahl der Kohlenhauer 41, Hackenleistung 12 t, Vollersatz mit fremden Bergen, von Hand eingebracht.

Zahlentafel 5. Die auf der Schachtanlage B eingesetzten Abbauhämmer.

Hammer	Gewicht kg	Stillsetz- anordnung	Einzel- schlagarbeit mkg	Schlag- zahl n/min
6	12,6	nein	6,58	678
8	12,2	nein	4,65	766
9	12,2	nein	5,40	704
11	11,8	ja	3,99	610
13	11,8	nein	5,18	799
14	11,7	nein	4,71	696
15	11,6	ja	5,54	617

Das Flöz 22 besteht aus 2 Hauptbänken, die durch ein etwa 15 cm dickes Bergemittel getrennt sind. Der Abbau der Kohle erfolgt in der Weise, daß ein Abbaufeld von 1,88 m Breite in 2 Tagen verhauen wird. Man beginnt am ersten Tage mit der Herstellung des Einbruchs und gewinnt, von diesem ausgehend, den Kohlenstoß in Richtung der Schichten herein.

Ein zuverlässiger Hauer mußte zunächst mit jedem Abbauhammer eine Schicht lang arbeiten, wobei man die reine Laufzeit und den ausgekohlten Flözraum feststellte. Aus diesen beiden Zahlen wurde dann die Leistung des Abbauhammers in m<sup>3</sup>/h errechnet und der Hauer am Ende der Schicht nach seinem allgemeinen Urteil befragt. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 6 eingetragen.

Aus der Gegenüberstellung ersieht man, daß der Hammer 14 mit einer Leistung von 11,75 m<sup>3</sup>/h der beste ist. Bei diesem Versuch lagen aber sehr günstige Flözverhältnisse vor, denn der Hammer kann in Wirklichkeit nicht doppelt so leistungsfähig sein wie die übrigen. Der Hauer betrachtet den Hammer als ge-

Zahlentafel 6. Ergebnisse des Betriebsversuches auf der Schachtanlage B.

Abbau- hammer	Reine Laufzeit des Hammers min	Aus- gekohlter Raum m <sup>3</sup>	Leistung m <sup>3</sup> /h	Allgemeine Beurteilung
6	71,00	6,17	5,22	Durchschlagskraft groß, daher besonders für feste Kohle geeignet. Gewicht für lose Kohle zu hoch. Für vorliegende Flözverhältnisse nicht geeignet.
8	64,50	3,11	2,89	Durchschlagskraft im allgemeinen zufriedenstellend, jedoch nicht in fester Kohle. Nicht handlich, da Daumenbedienung.
9	63,40	5,75	5,45	Durchschlagskraft gut, handlich, besonders in fester Kohle gut verwendbar.
11	78,00	7,64	5,87	Durchschlagskraft gering. Nicht handlich wegen Stillsetzanordnung. Kohle gelockert, daher befriedigende Leistung. Geringe Gesamtleistung zu erwarten. Rückschlag gering.
13	55,70	5,00	5,40	Durchschlagskraft gut, handlich, in fester Kohle gut verwendbar. In loser Kohle zu starker Einzelschlag, Rückschlag sehr stark.
14	25,38	4,95	11,75	Durchschlagskraft gut, Rückschlag gering, handlich, in fester und loser Kohle gut verwendbar.
15	62,40	5,00	4,82	Durchschlagskraft gering. Nicht handlich wegen Daumenbedienung und Stillsetzanordnung. In loser Kohle einigermaßen verwendbar. Kohle gelockert, daher gute Leistung. Rückschlag gering.

Gesamturteil: Für die Verhältnisse im Flöz 22 sind die Hämmer 9, 13 und 14 am geeignetsten. Ihre Durchschlagskraft ist gleich gut, bei den Hämmer 9 und 14 jedoch der Vortrieb bei der Hereingewinnung der durch den Gebirgsdruck gelockerten Kohle schlechter als beim Hammer 13. Der Rückschlag des Hammers 14 ist am geringsten und der von Nr. 13 am stärksten.

eignet für diese Flözverhältnisse, da er sowohl in fester als auch in gelockerter Kohle den Ansprüchen genügt. Die Abbauhämmer 6, 9, 11 und 13 sind nach ihrer Leistung in der Kohle praktisch gleich zu werten, jedoch ist die allgemeine Beurteilung unterschiedlich. Von diesen Hämmern wird Nr. 11, obwohl er die größere Leistung in der Kohle aufzuweisen hat, als unzureichend bezeichnet; das gute Ergebnis der Zeitaufnahme ist nur darauf zurückzuführen, daß die Kohle durch den Gebirgsdruck bereits stark gelockert war. Außerdem erscheint dem Hauer die Stillsetzanordnung unzureichend, was erklärlich ist, da ein derartiger Hammer in gelockerter Kohle häufig aussetzt. Die beiden Hämmer 9 und 13 mit übereinstimmender Leistung von rd. 5,4 m<sup>3</sup>/h hält auch der Hauer hinsichtlich ihrer Durchschlagskraft und Verwendbarkeit für gleichwertig. Der Hammer 15 wird, obwohl seine Leistung in der Kohle nur 10 % unter der des Hammers 13 liegt, als unbrauchbar abgelehnt. Die verhältnismäßig hohe Leistung ist darauf zurückzuführen, daß die Kohle durch längeres Anstehen stark gelockert und daher leicht hereinzugewinnen war. Die geringste Leistung in der Kohle hat Hammer 8 mit 2,89 m<sup>3</sup>/h; sie beträgt gegenüber der des Hammers 14 nur 25 %. Der Hauer bezeichnet die Durchschlagskraft dieses Hammers im Vergleich zu 11 und 15 als größer, lehnt ihn aber wegen der Stillsetzanordnung und des Daumendruckers ab.

Die vorstehenden Feststellungen zeigen deutlich, wie stark die Leistung in der Kohle von der Gewinnbarkeit abhängt. Diese war bei den Versuchen mit den

Hämmern 11, 14 und 15 besonders günstig und entsprach nur bei den Hämmern 6, 9 und 13 dem Durchschnitt. Die Leistungszahlen allein genügen daher nicht als Maßstab für eine gerechte Beurteilung der Hämmer. In seinem abschließenden Urteil stützt sich der Hauer auch nicht auf die Ergebnisse der Zeitaufnahme, sondern bezeichnet die Abbauhämmer 9, 13 und 14 in der Leistung als gut, wobei er Nr. 14 wegen des geringen Rückschlages den Vorzug gibt. Nr. 6 und 8 bewertet er als Hämmer von mittlerer Leistung mit verhältnismäßig starkem Rückschlag. Die Hämmer 11 und 15 genügen nicht den Anforderungen, wenn auch der Rückschlag bei beiden als gering empfunden wird. Drückt man das Urteil in Zahlen aus, indem man die Hämmer — beginnend mit der besten Leistung und dem geringsten Rückschlag — mit den Ziffern 1–7 bewertet, so ergibt sich folgendes Bild:

Hammer	Leistung	Rückschlag	Gesamturteil
14	1	3	1
9	2	5	2
13	3	7	3
8	5	4	4
6	4	6	5
15	6	2	6
11	7	1	7

Der vorstehend behandelte Versuch zeigt, daß man aus der Zeitstudienaufnahme allein, zumal wenn sie sich auf einen beschränkten Flözraum erstreckt, kein umfassendes Urteil über die Gebrauchseignung eines Abbauhammers zu gewinnen vermag. In demselben

Betriebspunkt fand daher eine zweite Versuchsreihe statt, bei der man auf Zeitstudien verzichtete und durch Heranziehung mehrerer Hauer die Beurteilung der Abbauhämmer auf eine breitere Grundlage stellte. Zu diesem Zweck wurden 6 tüchtige Hauer ausgewählt und ihnen die Abbauhämmer mehrere Tage zur Einarbeitung überlassen. Nach 3 Wochen befragte man die Hauer unter Vorführung jedes Abbauhammers nach ihrem Urteil über dessen Vorzüge oder Nachteile. Die Bewertung erfolgte ziffernmäßig in nachstehender Weise:

Leistung		Rückschlag	
sehr gut	= 1	sehr gering	= 1
gut	= 2	gering	= 2
zufriedenstellend	= 3	mittelstark	= 3
mangelhaft	= 4	stark	= 4
		sehr stark	= 5

In der Zahlentafel 7 sind die entsprechenden Urteile der Hauer und die durchschnittlichen zahlenmäßigen Bewertungen der Hämmer zusammengestellt. Danach werden hinsichtlich der Leistung am besten die Hämmer 9 und 14 bewertet. Da aber der Rückschlag bei Nr. 14 niedriger als bei Nr. 9 liegt, steht ohne Zweifel Nr. 14 an erster Stelle. Die Hämmer 6, 8 und 13 weisen mit der Wertungszahl 2,50 die gleiche Leistung auf. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß sich der Hammer 6 nach dem allgemeinen Urteil der Hauer nur für feste Kohle eignet. Auch der Hammer 8 soll für gelockerte Kohle weniger brauchbar sein, so daß eigentlich nur Nr. 13 als geeignet übrigbleibt. Ordnet man die Hämmer nach ihrer Eignung, so folgt an dritter Stelle Nr. 13. Für die Beurteilung der

Zahlentafel 7. Beurteilung der auf der Schachanlage B eingesetzten Abbauhämmer.

Hammer	Hauer	Sl.	W.	P.	B.	K.	H.	Durchschnittliche Bewertung
6	Leistung	gut	gut	gut	zufriedenstellend	zufriedenstellend	zufriedenstellend	2,50
	Rückschlag	mittelstark	stark	nicht beurteilt	sehr stark	stark	mittelstark	3,80
8	Leistung	zufriedenstellend	zufriedenstellend	zufriedenstellend	gut	gut	gut	2,50
	Rückschlag	stark	mittelstark	gering	gering	mittelstark	nicht beurteilt	2,80
9	Leistung	gut	gut	gut	gut	zufriedenstellend	gut	2,17
	Rückschlag	stark	mittelstark	nicht beurteilt	nicht beurteilt	stark	stark	3,75
11	Leistung	mangelhaft	zufriedenstellend	zufriedenstellend	mangelhaft	mangelhaft	mangelhaft	4,17
	Rückschlag	gering	gering	nicht beurteilt	gering	nicht beurteilt	nicht beurteilt	2,00
13	Leistung	gut	zufriedenstellend	gut	zufriedenstellend	zufriedenstellend	gut	2,50
	Rückschlag	stark	stark	stark	stark	sehr stark	mittelstark	4,00
14	Leistung	gut	gut	gut	zufriedenstellend	gut	gut	2,17
	Rückschlag	nicht beurteilt	gering	gering	gering	mittelstark	gering	2,20
15	Leistung	zufriedenstellend	mangelhaft	zufriedenstellend	mangelhaft	mangelhaft	zufriedenstellend	3,50
	Rückschlag	gering	gering	gering	gering	nicht beurteilt	gering	2,00

Hämmer 6 und 8 ist wieder der Rückschlag einzubeziehen, wobei der Hammer 8 an die vierte und Nr. 6 an die fünfte Stelle tritt. Nach der Leistungsbewertung folgen die Hämmer 15 und 11, die von den Hauern als unbrauchbar abgelehnt werden, wenn auch ihr Rückschlag sehr gering sei. Zusammenfassend ergibt sich also die nachstehende Reihenfolge der Gebrauchseignung: 1. Nr. 14, 2. Nr. 9, 3. Nr. 13, 4. Nr. 8, 5. Nr. 6, 6. Nr. 15, 7. Nr. 11. Diese Bewertung stimmt danach völlig mit der Zusammenstellung auf S. 79 überein.

In Abb. 7 sind die Schlagzahl und die Einzelschlagarbeit in Abhängigkeit voneinander aufgetragen. Man ersieht daraus, daß die Punkte der von den Hauern günstig beurteilten Hämmer 8, 9, 13 und 14 dicht beieinander liegen, während Nr. 11 weit nach links und Nr. 6 weit nach rechts ausfällt. Der Hammer 15, der nach seiner Einzelschlagarbeit zu der Hauptgruppe zu zählen ist, nimmt wegen seiner geringen Schlagzahl eine Sonderstellung ein. Die günstig beurteilten Hämmer weisen eine Einzelschlagarbeit von 4,7–5,4 mkg und eine Schlagzahl ( $n$ ) von rd. 700 bis 800 je min auf. Nach dem Urteil der Hauer kann man diese Zahlen bei den vorliegenden Flözverhältnissen als Bestwerte ansehen.

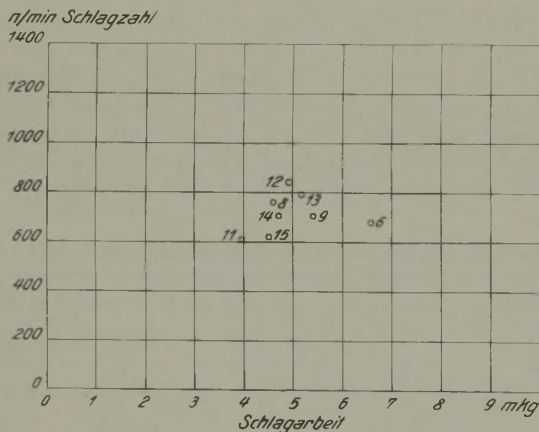


Abb. 7. Schlagzahl und Schlagarbeit der auf der Schachanlage B eingesetzten Abbauhämmer.

Die Ansicht der Hauer, daß der Hammer 11 wegen ungenügender Durchschlagskraft nicht brauchbar sei, steht mit den Untersuchungsergebnissen auf dem Einheitsprüfgerät im Einklang, denn eine Einzelschlagarbeit von 3,99 mkg ist bei der vorliegenden Kohlenbeschaffenheit zu niedrig. Die Hauer sagen treffend, die »Durchschlagskraft« sei zu gering, da ihnen der Begriff der Einzelschlagarbeit nicht geläufig ist.

Der Hammer 15 wird abgelehnt, weil der Vortrieb schlecht sei. Wie aus Abb. 7 hervorgeht, hat er im Vergleich zu den günstiger beurteilten Hämmern zwar die gleiche Einzelschlagarbeit, aber eine geringere Schlagzahl. Zum Eindringen des Spitzeisens in die Kohle reicht die Einzelschlagarbeit aus, wegen der niedrigeren Schlagzahl erscheint jedoch der Vortrieb unzureichend. Die Leistungsbestimmung auf dem Einheitsprüfgerät ließ dieses Urteil erwarten.

Auch der Hammer 6 mit der größten Einzelschlagarbeit, der in Abb. 7 am weitesten rechts liegt, ist nach Aussage der Hauer in diesem Betriebe nicht am Platze, was beweist, daß der Hammer mit dem stärksten Schlag nicht in jedem Falle auch der beste

ist. Wie bereits erwähnt, reicht bei den Flözverhältnissen auf der Schachanlage B eine Einzelschlagarbeit von 4,7–5,4 mkg aus. Ihre Vergrößerung hat zwar zur Folge, daß das Spitzeisen schneller in die Kohle eindringt; da aber andererseits Hämmer mit stärkerem Einzelschlag im allgemeinen schwerer sind, erfordern sie einen größeren Kraftaufwand und damit längere Erholungspausen. Die Gesamtleistung bei der Hereingewinnung der Kohle wird daher im allgemeinen nicht größer sein. Dazu kommt, daß die Hauer den Rückschlag als stark empfinden. In dem Schaubild der Rückstoßkennlinien (Abb. 8) liegt die Kurve des Hammers weit nach rechts, was auf einen starken Rückschlag schließen läßt. Das Urteil der Hauer und die Messungen auf dem Einheitsprüfgerät stimmen also auch hinsichtlich des Rückstoßes überein.

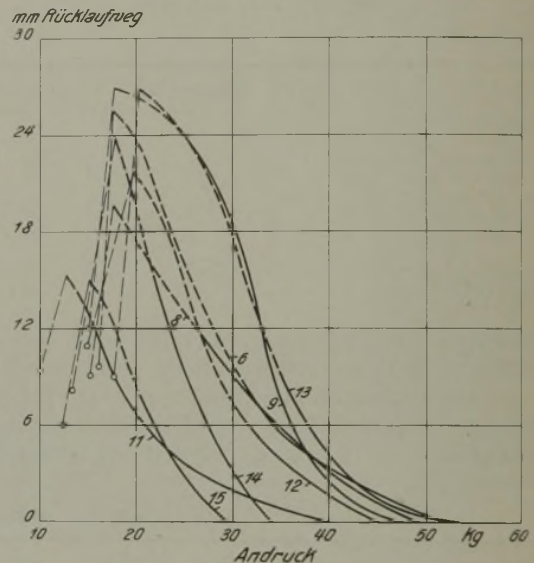


Abb. 8. Rückstoßkennlinien der auf der Schachanlage B eingesetzten Abbauhämmer.

Am günstigsten wird von den Hauern der Hammer 14 beurteilt. Hier liegt scheinbar ein Widerspruch vor, denn nach den bisherigen Ausführungen müßten bei den vorliegenden Flözverhältnissen Nr. 9 und 13 leistungsfähiger sein. Der Widerspruch klärt sich aber auf, wenn man berücksichtigt, daß sich das Urteil der Hauer nicht allein auf die Leistung, sondern auch auf die allgemeine Gebrauchseignung bezieht. Diese ist außer von dem Gewicht und der Form des Hammers sowie von der Handlichkeit des Griffes in erster Linie von der Stärke des Rückschlages abhängig. Nach der Zahlentafel 7 haben die Hauer den Rückschlag bei Nr. 14 weniger stark als bei Nr. 9 und 13 empfunden. Da die Hämmer 11 und 15 wegen ihrer geringen Einzelschlagarbeit überhaupt ausfallen, weist Nr. 14 von den brauchbaren Hämmern den geringsten Rückschlag auf. Die Untersuchungsergebnisse auf dem Einheitsprüfgerät geben somit eine eindeutige Begründung für das Urteil der Hauer.

Den stärksten Rückstoß hat nach dem Befund im Betriebe der Abbauhämmer 13. Wie aus Abb. 8 zu ersehen ist, liegt die Rücklaufkurve dieses Hammers übereinstimmend damit am weitesten rechts. Nach dem Schaubild der Rückstoßkennlinien folgen sodann die Hämmer 9 und 6. Wie aus der Zahlentafel 7 hervorgeht, sind diese Hämmer hinsichtlich ihres Rückstoßes von den Hauern fast gleich beurteilt worden. Wenn auch in Abb. 8 der Hammer 9 etwas



ungünstiger liegt als Nr. 6, so besagt dies nicht, daß das Verfahren zur Ermittlung des Rücklaufweges auf dem Prüfgerät falsch, sondern daß das Unterscheidungsvermögen der Hauer weniger fein ist.

Nachdem die Versuche in dem flach gelagerten Flöz 22 eine gute Übereinstimmung zwischen der Beurteilung im Betrieb und den auf dem Einheitsprüfgerät ermittelten Leistungszahlen und Rückstoßkennlinien ergeben hatten, wurde mit den günstig beurteilten Hämmern eine weitere Versuchsreihe in der etwas härtern Kohle der steil einfallenden Flöze durchgeführt. Hierzu wählte man im Flöz Blücher einen Betriebspunkt mit folgenden Verhältnissen: Flözmächtigkeit 1,30 m, Flözeinfallen 70°, Streblänge 50 m, tägliche Förderung 45 t, täglicher Abbaufortschritt 0,52 m, Kohlenhauerzahl 3, Hackenleistung 15 t, Handversatz mit fremden Bergen.

Bei den Versuchen fiel der Hammer 9 wegen eines Schadens aus; statt dessen wurde der Hammer 12 eingesetzt, der auf dem Einheitsprüfgerät eine Einzelschlagarbeit von 4,93 mkg bei einer Schlagzahl von 840 n/min ergab. Sein Gewicht beträgt 11,8 kg.

Die Versuche fanden in der Weise statt, daß 3 Hauer je eine Schicht mit den Hämmern 12, 13 und 14 zu arbeiten hatten. Danach wurden sie um ihr Urteil befragt, das wie folgt lautete.

Abbauhammer 12. Hauer M.: Gute Durchschlagskraft, Rückschlag geringer als bei Nr. 13. Hauer A.: Der Hammer ist für die feste Kohle am geeignetsten. Der Rückschlag wird nicht unangenehm empfunden. Hauer R.: Fast die gleiche Durchschlagskraft wie bei Nr. 13, Rückschlag jedoch geringer und ähnlich dem von Hammer 14.

Abbauhammer 13. Hauer M.: Der Hammer arbeitet gut, jedoch ist der Rückschlag zu stark. Hauer A.: Gute Durchschlagskraft, Rückschlag sehr unangenehm. Hauer R.: Die Durchschlagskraft der Hämmer 12 und 13 ist gleich. Da jedoch der Rückschlag beim Hammer 13 stärker ist, wird er abgelehnt.

Abbauhammer 14. Hauer M.: Keine ausreichende Durchschlagskraft, Rückschlag gering. Hauer A.:

Durchschlagskraft reicht namentlich beim Einbruch nicht aus; der Hammer hat den geringsten Rückschlag. Hauer R.: Der Hammer ist ungeeignet, da der Vortrieb zu gering ist.

Aus dem Urteil der Hauer geht eindeutig hervor, daß Nr. 12 für die festere Kohle in Flöz Blücher am geeignetsten ist. Der Hammer 14, der bei den Versuchen im Flöz 22 am besten abgeschnitten hat, wird hier abgelehnt, weil sein Vortrieb zu gering ist. Diese Bewertung war nach den Feststellungen auf dem Einheitsprüfgerät zu erwarten. Wie man aus Abb. 7 ersieht, kommt die Einzelschlagarbeit von Nr. 12 der von Nr. 14 nahe, während die Schlagzahl höher ist. Dies wirkt sich besonders günstig in der härtern Kohle des Flözes Blücher aus und lehrt, daß bei einer harten Kohle jedesmal dem Hammer der Vorrang gegeben wird, der bei ausreichender Einzelschlagarbeit die höchste Schlagzahl hat. Bemerkenswert bei der guten Bewertung des Hammers 12 ist, daß sein Rückschlag stärker empfunden wird als der von Nr. 14. Dies stimmt mit der Messung auf dem Einheitsprüfgerät überein. In Abb. 8 liegt die Rückstoßkennlinie des Hammers 12 über der von Nr. 14. Der Abstand zwischen beiden Linien ist zwar nicht groß, der Unterschied des Rückstoßes aber noch so beträchtlich, daß der Hauer ihn wahrzunehmen vermag. Das Ergebnis dieses Versuches zeigt deutlich, daß die Hauer einen leistungsfähigern Hammer, wenn er auch einen etwas stärkern Rückschlag hat, einem schwächern vorziehen.

Hammer 13 liegt in Abb. 7 in nächster Nähe von Nr. 12. Die Hauer haben die Leistung beider Hämmer als gleich bezeichnet, so daß hier wiederum eine Übereinstimmung zwischen Beurteilung und Messung besteht. Das gleiche gilt für die Bewertung des Rückstoßes. Bei beiden Versuchsreihen wird der kräftige Rückstoß hervorgehoben, und entsprechend liegt in Abb. 8 die Kennlinie am weitesten rechts.

Die vorstehenden Versuche zeigen also gleichfalls einwandfrei, daß sich auf Grund der mit dem Einheitsprüfgerät ermittelten Güterwerte die Gebrauchseignung eines Abbauhammers beurteilen läßt.

(Schluß f.)

## Beitrag zur Geohydrologie des ältern produktiven Karbons am Südrand des Ruhrgebietes.

Von Privatdozent Geologe Dr. G. Keller, Essen.

(Mitteilung aus dem Ruhrland-Museum der Stadt Essen.)

Während die Entwicklung des Bergbaus im Ruhrgebiet durch die Niederbringung zahlreicher Schächte den geohydrologischen Aufbau des Deckgebirges weitgehend geklärt hat<sup>1</sup>, ist über die Grundwasserverhältnisse im produktiven Oberkarbon, namentlich dort, wo es flächenhaft zutage ausgeht, nur wenig bekannt. Die Beachtung, die diesen Gebieten früher von bergmännischer Seite geschenkt wurde, wandte sich mit dem Erlöschen des Bergbaus den weiter nördlich gelegenen Grubenfeldern zu. Erst in jüngerer Zeit wurden gelegentlich des Baus von Stauseen, besonders im Bereich des noch heute bei Essen und Herbede umgehenden Bergbaus, Grundwasserfragen erörtert, die sich jedoch mit den Beziehungen zwischen Stausee, Ruhrgrundwasser und Grubenzuflüssen beschäftigten, ohne daß nach dem heutigen Stande schon Abschließendes über die Zusammenhänge anzugeben wäre. Daher soll das Ruhrtal mit seinem Grundwasserstrom und stärkern Neben-

bächen, wie etwa dem Deilbach, dem untern Sprockhöveler Bach oder dem Pleßbach im Hammertal, außerhalb der nachstehenden Betrachtungen bleiben und an Hand einiger Beispiele untersucht werden, welcher Art die Grundwasserverhältnisse des Oberkarbons unter einer geringmächtigen diluvialen und alluvialen Decke in der Hügellandschaft des Niederbergischen sind. Da nur wenige Gebiete früher von Bergbau frei geblieben sind, läßt sich der ursprüngliche hydrologische Zustand stellenweise nicht ohne weiteres wiedererkennen. Andererseits vermag aber der Vergleich von bisher noch unberührten Gebieten, die auf Grund geologischer Erwägungen ausgeschieden werden können, mit jenen, unter denen Abbau umgegangen ist, ein zuverlässiges Bild von den etwa eingetretenen Veränderungen zu geben.

Stratigraphische Verteilung  
von Grundwasserträgern und -stauern.

Der stratigraphische Abschnitt des hier behandelten produktiven Karbons erstreckt sich von den mittlern Fett-

<sup>1</sup> K u k u k: Grundwasser und Bergbau im niederrheinisch-westfälischen Bezirk, Glückauf 69 (1933) S. 645.

kohlenschichten abwärts bis zum Flöz Sengsbank. Im besondern wird der Anteil von den Schichten der mittlern EBkohlen (Flöz Finefrau) bis an die Grenze gegen das Flöz-leere näher betrachtet.

In hydrologischer Hinsicht besteht die Schichtenfolge aus Wasserträgern und Wasserstauern (Abb. 1). Beide sind zunächst nach ihrer petrographischen Zusammensetzung dicht, wenn auch der Porenrauminhalt der erstgenannten größer ist. Nennenswerte Wassermengen vermögen aber die Wasserträger erst dann aufzunehmen, wenn sie tektonisch beeinflusst sind und Klufthohlräume aufweisen. Auch die Wasserstauer haben öfters beträchtliche Hohlräume, jedoch bleiben diese infolge von Druck, besonders aber bei Anwesenheit von Wasser infolge der leichten und erheblichen Wasseraufnahme der begrenzenden Kluftwände, kürzere Zeit erhalten. Dabei geben sie das aufgenommene Wasser wegen der ihnen eigenen Feinporigkeit nur schwer und langsam wieder ab.

Als Grundwasserträger kommen alle Sandsteine und Konglomerate, vor allem die mit quarzitischem, weniger jene mit tonigem Bindemittel, in Betracht. Diese Gesteine enthalten Querklüfte und streichende Klüfte, auf denen Wasser umlaufen kann. So führt das Finefraukonglomerat bekanntlich Grundwasser, das nach dem Liegenden durch die Schiefertone in der Nähe des Flözes Vincke, nach dem Hangenden durch den Untergrund des Flözes Finefrau oder durch die Schiefertone in seinem Hangenden abgedichtet ist. Der Sandstein im Liegenden von Flöz Mausegatt, in einzelnen Teilen dem Finefraukonglomerat petrographisch nicht unähnlich, ist ebenfalls ein Grundwasserträger. Während diese Gesteinfolge nach dem Liegenden durch das Schieferflöz und die folgenden Schiefertone begrenzt wird, ist sein Hangendes nur dann scharf ausgeprägt, wenn die sandige Ausbildung bereits unter Flöz Mausegatt aufhört. Häufig bildet aber der Sandsteinhorizont eine Einheit mit dem nicht überall verbreiteten Sandstein über Flöz Mausegatt, der ebenfalls quarzitischer und in gleicher Weise für Grundwasser aufnahmefähig ist. Als stratigraphisch tiefere wasserführende Horizonte sind der konglomeratische Sandstein im Liegenden der Sarnsbankflözgruppe sowie der Sandstein im Hangenden des Hauptflözes anzuführen, die beide von stauenden und den besonders dichten marinen Schiefertönen eingeschlossen werden. Wegen seines faziellen Wechsels zu tonigen Sandsteinen kommt der letztgenannte jedoch mehr örtlich als Grundwasserträger in Betracht. Das Konglomerat unter Flöz Wasserbank, in dessen Namen sich offensichtlich der oft beobachtete Wasserreichtum ausdrückt, ist wiederum ein

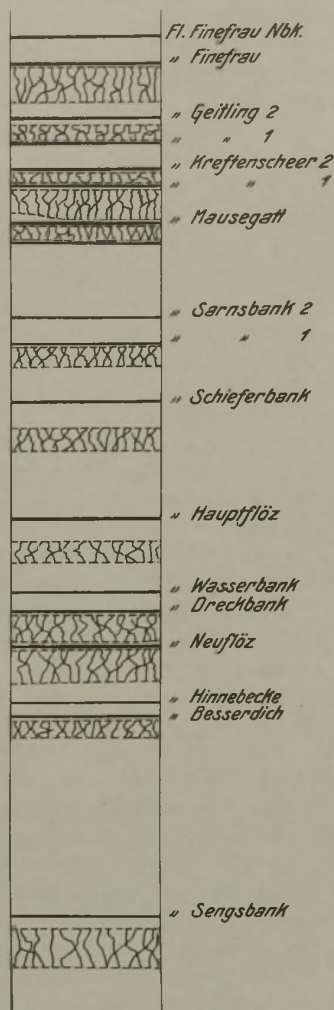


Abb. 1.

Die Verteilung von Grundwasserträgern und -stauern in den Magerkohlen- und EBkohlschichten. M. 1: 6000.

Grundwasserträger von besonderer Bedeutung. Er vereinigt sich mit dem Sandstein im Liegenden von Neufflöz zu einer hydrologisch einheitlichen Gesteinfolge, deren Abdichtung nach dem Hangenden und Liegenden in Schiefertönen zu sehen ist. Das tiefer gelegene Sengsbankkonglomerat, dessen Verbreitung im wesentlichen auf die Herzkämpfer sowie auf das Ausgehende und den Untergrund der Wittener Hauptmulde beschränkt bleibt, ist vor allem am Südrande des produktiven Karbons von Herzkamp über Wetter, bei Schwerte und auf dem Höchsten als Grundwasserträger bekannt. Wieweit als solcher auch ein weiterer konglomeratischer Sandstein, der sogenannte Sandstein im Liegenden des Flözes Sengsbank, der SLS Kukuks, anzusprechen ist, der z. B. am Kaisberg unmittelbar im Liegenden dieses Flözes auftritt und sich wahrscheinlich nach Osten fortsetzt, läßt sich, da bisher Feststellungen über sein fazielles Verhalten fehlen, noch nicht angeben.

Die Reihe der besonders als Grundwasserträger gekennzeichneten Sandsteinhorizonte ist durch einige weitere zu ergänzen, die zu toniger Ausbildung neigen und faziell in tonige Ablagerungen übergehen können. Es handelt sich um Teile der Sandsteine zwischen den Flözen Geitling 1 und 2, des Sandsteins in der Kreftenscheergruppe, im Liegenden des Hauptflözes und schließlich um die Sandsteine in der Nähe der Hinnebeck-Besserdichflöze.

Unter den Grundwasserstauern sind bereits die verschiedensten tonigen Gesteine angeführt worden. Die günstigsten Bedingungen treten dann auf, wenn die stauenden Gesteine aus mächtigen marinen Schiefertönen bestehen. Ebenfalls sind aber dichte limnische Schiefertone, Süßwasserfaunaschiefer und Pflanzenschiefer gute Wasserstauer. Wie auch petrographisch nehmen die Sandschiefer eine Zwischenstellung zwischen den Wasserstauern und -trägern ein, soweit es sich bei dem Aufbau dieser Gesteine um eine bändertonartige Wiederkehr von schmalen Sand- und Schiefertonalagen handelt. Die besonders auffällige andersartige Ausbildung der Sandschiefer in Gestalt nicht aufgearbeiteter Tonsandgemenge steht hinsichtlich ihrer hydrologischen Eignung als Stauer den reinen Schiefertönen nahe. Nach der Korngröße betrachtet, sind im Ruhroberkarbon Gesteine von  $> 0,01-0,06$  mm Korndurchmesser als sehr gute, von  $0,06-0,088$  mm etwa als gute Stauer zu bezeichnen, während solche über  $0,088$  mm, das sind die gröbern Sandschiefer, den Übergang zu wasserführenden Sandsteinen bilden. Diesen Gesteinen der Gruppen Tonsteine, Staubsand- und Mehlsandsteine<sup>1</sup> ist bei Benetzung das Quellen eigen, wodurch sich vorhandene Klüfte schließen. Der nicht unerhebliche Einfluß der Lagerungsverhältnisse auf die Grundwasserführung ist von mir an anderer Stelle behandelt worden<sup>2</sup>, so daß darauf verwiesen werden kann.

Die Verwitterung als verdichtender Vorgang.

Die Einteilung in wassertragende und wasserstauende Schichten mag den Anschein erwecken, als ob am Ausgehenden ein immer wiederkehrender Wechsel von stark durchlässigen und wenig oder undurchlässigen Gesteinfolgen besteht. Untersuchungen hierüber haben aber ergeben, daß auch das Ausgehende der klüftigen Sandsteine heute oft dicht ist. An dieser Verbesserung der Stauffähigkeit sind Verwitterungsvorgänge maßgebend beteiligt, so daß man zwischen dem hydrologischen Verhalten der oberkarbonischen Gesteine untertage und an der Tagesoberfläche unterscheiden muß. Da die Karbonsandsteine Arkosen sind, wandeln sich bei ihrem Zerfall die Feldspäte in tonige Substanz um, die innerhalb der obren Bodenschichten vom absinkenden Wasser tiefer geleitet wird und die Hohlräume zwischen den bereits losen Sandkörnern von neuem ausfüllt. Auch seitliche Verfrachtung durch bewegtes Wasser oder durch Solifluktion kann vor allem von höher

<sup>1</sup> Udluft: Untersuchungen an Nebengesteinen über und unter verschiedenen Flözen des westfälischen Karbons, Glückauf 69 (1933) S. 866.

<sup>2</sup> Keller: Geohydrologische Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Bau des Baldeneysees im Ruhrtal in Essen, Stille-Festschrift, 1936, S. 389.

gelegenen Schiefertontvorkommen tonige Massen zuführen, die über einen sonst klüftigen und wasserdurchlässigen Sandsteinhorizont eine stauende Decke legen. Treten über diesen tonigen Bildungen, die hauptsächlich quartären, zum Teil auch tertiären Alters sind, jüngere Ablagerungen mit einem größeren Hohlrauminhalt auf, so kommt es zur Ausbildung eines an die Oberfläche des Ausgehenden gebundenen Grundwassers, dessen Mächtigkeit und Ergiebigkeit von der Ausdehnung des Einzugsgebietes abhängt. Die nachstehenden Untersuchungen erstrecken sich auf eine Gegend, in der nicht nur im tiefen Untergrunde eine Aufeinanderfolge von Grundwasserträgern vorliegt, sondern auch die Voraussetzungen für flachliegendes Grundwasser durch den Aufbau der oberen Bodenschichten erfüllt sind.

begrenzt werden. Von größeren Querstörungen, die aus dem Flözleeren kommend, nach Nordwesten streichen, sind von Haßlinghausen bis Asbeck mehrere bekannt. Sie geben sich im Gelände deutlich an dem Verspringen des morphologisch hervortretenden Rückens des Sengsbankkonglomerates zu erkennen.

Die im folgenden in diese Betrachtungen einbezogenen, heute nicht mehr benutzten Hausbrunnen (Abb. 2) liegen teils im nördlichen Teil dieses Abschnittes der Herzkämper Hauptmulde westlich von Hiddinghausen (Brunnen 1, 2 und 5), teils auf ihrem südlichen Ausgehenden bei der Straßenkreuzung nordwestlich von Asbeck (Brunnen 3 und 4). Da beide Gebiete seit einer Reihe von Jahren an die Barmer Wasserversorgung angeschlossen sind, ist die Mehrzahl der früher hier viel reicher vorhanden gewesenen Brunnen verfüllt. Daraus kann man jedoch nicht schließen, daß sie vorher versiegt gewesen sind, denn in geologisch gleicher Lage befindliche benachbarte offene Brunnen enthalten heute noch Wasser.

Die Bedeutung alter Stollen für die Wasserverhältnisse des tiefen Untergrundes.

Der in diesem Gebiet seit alters umgegangene Bergbau hat sich auf die Flöze vom Neufloz aufwärts bis zum Flöz Geitling I erstreckt. Neben mehreren Tiefbauschächten aus der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts sind ältere ausgedehnte Streckennetze in Verbindung mit Erbstollen aufgefahren worden, die, auch heute zum Teil noch offen, auf die Weiterleitung von absinkenden Wassern Einfluß haben können. Von wichtigern Stollen sind zu nennen der Dreckbänker und der Trapper Erbstollen in tieferer

gleicher Höhenlage sowie der Herzkämper Erbstollen und der Stock und Scherenberger Stollen in höherer gleicher Höhenlage (Abb. 3). Der Trapper Erbstollen, der von Oberwengern bis Silschede reicht und hier auf + 90 m NN und in einer Tiefe von 135 m unter der Oberfläche liegt, verläuft in seinem untern Teil im Tal des Oberwenger Baches, in dem sich das Mundloch 4,5 km von Silschede entfernt am Rande der Ruhrtalauwe befindet. Vorfluter ist dieser Bach kurz vor seiner Einmündung in die Ruhr. Nach Westen ist er mit dem Dreckbänker Erbstollen durchschlägig<sup>1</sup>, der sich auf 8,8 km Entfernung im Streichen verfolgen läßt. Dieser Stollen liegt zwischen Haßlinghausen und Schee 125–175 m tief auf + 95 m NN. Das zugehörige Streckennetz wird nördlich von Haßlinghausen von den Strecken des Stock und Scherenberger Stollens überlagert, dessen Verlauf dem Tal des obren Pleßbaches nach Norden folgt. In einer

<sup>1</sup> Nach den Flözkartens von 1867 und 1884 hat dieser Erbstollen kein eigenes Mundloch gehabt. Bei der tiefen Lage des Stollens müßte es entweder im untersten Teil des Hammertales oder im Unterlauf des Sprockhöveler Baches bei Hattingen gelegen haben.

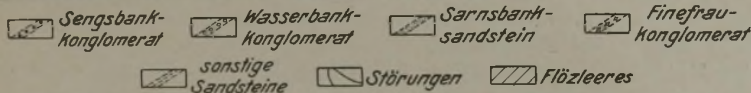
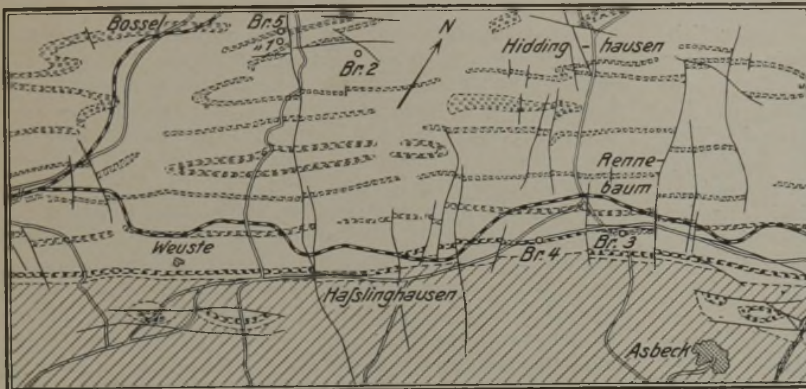


Abb. 2. Geologische Karte des Untersuchungsgebietes mit den Brunnen 1–5. M. 1: 62500.

Lage des Untersuchungsgebietes und der Beobachtungsbrunnen.

Das in den Gemeinden Obersprockhövel und Haßlinghausen gelegene Beobachtungsgebiet (Abb. 2) erstreckt sich von der Haltestelle Bossel an der Bahnstrecke Hattingen–Barmen ostwärts bis an die Grenze von Silschede nördlich von Asbeck. Es gehört tektonisch der Herzkämper Hauptmulde an, die bei Haßlinghausen eine Breite von 3 km aufweist und als jüngstes das Finefraukonglomerat bis zum Flöz Finefrau hinauf enthält. Etwa im Zuge der Straße von Haßlinghausen nach Silschede verläuft, den Südflügel der Herzkämper Hauptmulde bildend, das Ausgehende des Sengsbankkonglomerates, das in den Steinbrüchen bei Weuste aus insgesamt 15 m mächtigen, zum Teil konglomeratischen und mit 64° nach Nordwesten einfallenden Sandsteinen besteht. Nach dem Muldeninnern folgen die weitem Sandsteinhorizonte der Magerkohlen- und untern Ebkohlenschichten, die nach dem Durchlaufen der in sich sondergefalteten Mulde am Südflügel des Esborner Hauptsattels durch das mit 45° nach Südosten einfallende Wasserbankkonglomerat nordöstlich von Bossel

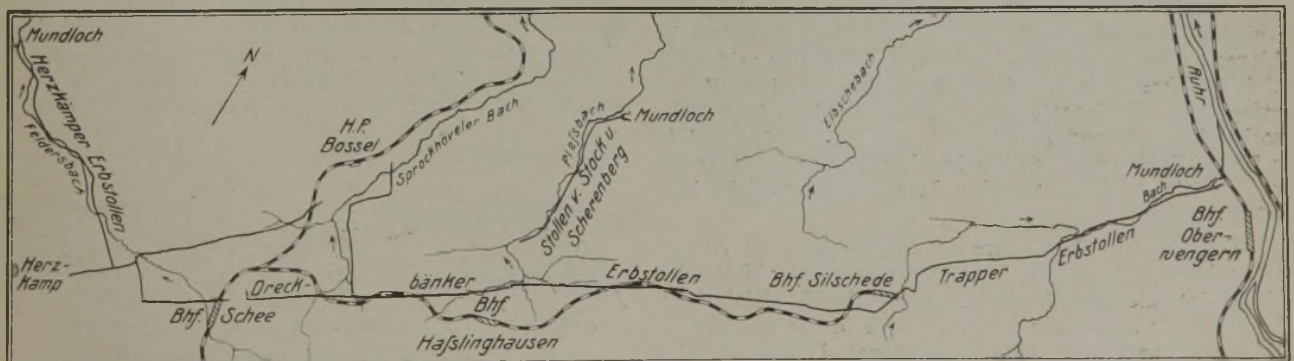


Abb. 3. Alte Erbstollen zwischen Oberwengern und Herzkamp. M. 1: 90000.

Höhe von + 147 m NN liegt sein Mundloch etwa 3 km von Haßlinghausen entfernt. Der Herzkämper Erbstollen erstreckt sich mit seinen Bauen nach Osten bis nördlich von Schee, wo er übereinstimmend mit dem westlichen Teil des mit dem Stock und Scherenberger Stollen verbundenen Streckennetzes auf etwa + 160 m NN und in 100 m Tiefe unter der Oberfläche verläuft. Im Streichen läßt er sich über 3 km weit verfolgen. Nachdem der Stollen die Herzkämper Hauptmulde querschlägig verlassen hat, benutzt er den Untergrund des sich nach Nordwesten absenkenden Feldersbachtals, um nach einem Wege von mehr als 3 km durch Flözleeres an die Oberfläche zu treten. In höhern Lagen finden sich eine Anzahl weiterer Stollen. Mögen diese örtlich für die Fortleitung von Wasser auch Bedeutung haben, so sind doch im Gebiet von Schee nach Silschede das Streckennetz des Dreckbänker-Trapper Erbstollens und nördlich und westlich davon die beiden andern angeführten höher gelegenen Stollen für die Vorflut grundlegend. Unterhalb des Dreckbänker Erbstollens dürften die Grubenbaue, im besondern die tiefern Sohlen der Tiefbauzechen, mit Wasser aufgefüllt sein. Die Bedeutung dieser Stollen für die Entwässerung der Grundwasserträger und wasserführenden Verwerfungen ist jedoch nur bedingt, da heute noch oder zum Teil auch wieder nicht nur ein oberflächennahes Grundwasser in diluvialen oder alluvialen Böden und in oberflächlich zerrütteten Schiefer-tonen, sondern auch tieferes Grundwasser in den ausgesprochenen, sich nach der Tiefe fortsetzenden klüftigen Sandsteingrundwasserträgern vorkommt. Dabei treten unmittelbar darunter oder im Streichen, an die grundwasserführenden Sandsteinhorizonte anschließend, Quer- verwerfungen auf, deren Ausstrich an der Oberfläche durch den Pflanzenwuchs auf größere Feuchtigkeit im Untergrunde hinweist.

#### Die geohydrologischen Verhältnisse des Untergrundes der einzelnen Brunnen.

Brunnen 1 (Abb. 2) steht in quartären Verwitterungs- bildungen auf den Schiefertonen zwischen dem Sarnsbank- sandstein und dem Sandstein im Hangenden von Haupt- flöz. Am Beobachtungstage, dem 23. März 1937, lag sein Wasserspiegel 1,6 m unter der Geländeoberkante. Die beiderseits ausstreichenden Sandsteine lassen sich als schwache Rippen im Gelände verfolgen. In der leichten Einsenkung der ausgehenden Schiefertone, wo zum Teil feuchte Wiesen liegen, deutete sich eine weitere Verbreitung des Grundwassers an. Auch enthielt ein kleiner Weiher in der Nähe offenes Wasser. Die Schiefertone des Untergrundes fallen mit 35° nach Südosten ein, und in einer Entfernung von 60 m nach Osten zieht eine größere Querstörung durch. Das sich in der Nachbarschaft nach Norden in etwa 110 m Entfernung heraushebende Haupt- flöz ist im Untergrunde abgebaut worden.

Der an einem nordwestwärts abfallenden Hang gelegene Brunnen 2, von dem sich im Nordosten etwa 40 m entfernt ein in seinem untern Teil offenes Wasser führendes Siepen hinzieht, befindet sich in hangabwärts wandernden jungen Gehängebildungen, während im Unter- grund mit 40° nach Südosten einfallende Schiefertone zwischen dem Sarnsbanksandstein und dem Sandstein im Liegenden von Flöz Mausegatt anstehen. Bis zu seiner vor einigen Jahren erfolgten Zuschüttung hat man ihm Wasser entnommen. Gebirgsstörungen sind auch in seiner Nähe vorhanden, während Abbau (auf dem Hauptflöz) erst in größerer Entfernung von ihm im Untergrunde umgegangen ist, da die zunächstliegenden Sarnsbankflöze nicht bau- würdig waren.

Der an dem Straßenkreuz nordwestlich von Asbeck beobachtete Brunnen 3 liegt am südwärts abfallenden Hang einer morphologisch hervortretenden Sandsteinrippe. Da dieser Sandsteinhorizont nur einige Meter mächtig ist, kann man annehmen, daß der Brunnen bereits auf den tiefer am Hang ausstreichenden Schiefertonen steht, die von jüngern Gehängelehmbildungen überdeckt sind. Die

Schiefertone fallen mit 55–60° steil nach Nordwesten ein und sind etwa 150 m in das Hangende des Sengsbank- konglomerates zu stellen. Der Brunnen führte Wasser, dessen Spiegel am Beobachtungstage 3,50 m unter der Geländeoberfläche lag. Das Gelände seiner Umgebung fällt sehr schnell mit etwa 1:50 nach Süden ab. 150 m östlich und westlich des Brunnens beginnen tiefere, nach Süden sich öffnende schluchtartige Einschnitte. Etwa 300 m im Streichen nach Osten und Westen wird das Sandstein- vorkommen der Bergrippe von je einer größeren aus dem Flözleeren kommenden Verwerfung gequert. Das nächste nach dem Hangenden folgende gebaute Flöz ist Neufloz (= Flöz Striepen), in dem in etwa 160 m Tiefe unter der Geländeoberfläche der Dreckbänker Erbstollen ver- läuft.

Im Gegensatz zu diesen in Schiefertone stehenden Brunnen ist der Untergrund der Brunnen 4 und 5 aus Sandstein aufgebaut. Das Sengsbankkonglomerat, auf dessen Ausgehendem südwestlich vom Rennebaum die Landstraße nach Silschede verläuft, tritt im Gelände als langgestreckte Erhebung deutlich hervor. Die oberste Verwitterungsdecke ist nur geringmächtig, unter der das steil mit 60° nach Nordwesten einfallende Konglomerat ansteht. Der darin niedergebrachte Brunnen 4 enthält Grundwasser, dessen Spiegel am Beobachtungstage 3,60 m unter der Geländeoberfläche aufrat. Auch dieser Sand- stein wird im Streichen 300 m westlich und 400 m östlich von Querwerfungen unterbrochen. Das darüber liegende nur teilweise bauwürdige Flöz Sengsbank ist hier nicht abgebaut worden, so daß sich die nächsten Grubenbaue ebenfalls erst im Neufloz, in mehr als 300 m Entfernung befinden haben.

Die klüftigen Sandsteine, in denen der heute verfüllte Brunnen 5 abgeteuft worden ist, gehören stratigraphisch dem Sandstein über dem Hauptflöz an. Der Brunnen soll nach Angabe seines Eigentümers vor der Zuschüttung kein Grundwasser enthalten haben, was dieser auf die Ein- wirkung des im Hauptflöz umgegangenen Abbaus zurück- führt. Dieses Flöz streicht an dem nordwärts geneigten Hang des als Geländerippe deutlich zu verfolgenden Sandsteins aus und fällt ebenso wie dieser mit etwa 35° nach Südosten ein, dem Nordflügel der Herzkämper Haupt- mulde folgend. Bemerkenswert ist, daß etwa 70 m östlich eine bedeutende, bereits im Flözleeren südlich von Haßling- hausen festzustellende Querwerfung durchsetzt.

#### Das Vorkommen von Grundwasser und die Frage etwaiger Bergbaueinwirkungen.

Aus diesen Beobachtungen, die noch andernorts er- gänzt worden sind, geht hervor, daß der Untergrund auch in den Gebieten, unter denen lebhafter Abbau umgegangen ist, Grundwasser führt. Das oberflächlich stark hervor- tretende Ausgehende der Sandstein- und Konglomerat- horizonts, das gewöhnlich Wald, Heide oder trockne Weide trägt, enthält in seinen Klüften tieferliegendes Grund- wasser; dessen Spiegel kann seitlich in den Spiegel des Grundwassers übergehen, das sich in den jungen ober- flächlichen Bildungen der morphologisch tiefern Senken mit Schiefertoneuntergrund talabwärts bewegt (Abb. 4). Mit zunehmender Annäherung an stärker eingeschnittene Talzüge finden sich in den Senken Quellnischen oder flächenhafte Grundwasseraustritte, unterhalb von denen offene Wasserläufe aufzutreten pflegen.

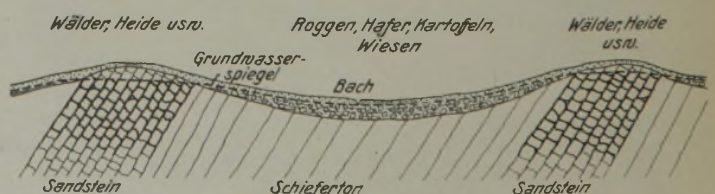


Abb. 4. Grundwasservorkommen in klüftigen Sandsteinen und in quartären Bildungen mit gemeinsamem Grundwasserspiegel.

Gegenüber dem tiefliegenden Grundwasserspiegel in Sandsteinhorizonten tritt über Schiefertoneuntergrund ein verhältnismäßig oberflächennaher auf. Der Boden dient hier daher dem Anbau von Roggen, Hafer und Kartoffeln und schließlich mit weiterer Annäherung an den Grundwasserspiegel der Wiesenkultur. Wenn auch in der obersten zerrütteten Zone der anstehenden Schiefertone geringe Grundwassermengen vorkommen können, so ist praktisch der Grundwasserträger nach dem Liegenden durch die stauenden Schiefertone begrenzt. Mit von den Seiten her zunehmender Mächtigkeit der mehr oder weniger sandigen Deckschichten und zum Teil Schotter wächst auch die Mächtigkeit des Grundwassers. Sowohl von den Seiten her als auch nach der Tiefe nimmt daher die Ergiebigkeit des Grundwassers zu, jedoch ist dieser Steigerung nach der Tiefe durch die Oberfläche des Stauers eine Grenze gesetzt. Beim Brunnenbau kann also ein Eindringen in die Schiefertone lediglich der Schaffung eines bestimmten Grundwasservorrats dienen, ohne daß dabei gleichzeitig eine Verstärkung der Ergiebigkeit erreicht wird.

Während das Grundwasser der klüftigen Gesteine nach dem Hangenden und Liegenden durch die benachbarten Schiefertone gestaut wird, ist in der Richtung des Einfallens kein eigentlicher Stauer vorhanden. Vielmehr übernimmt mit zunehmender Tiefe der Grundwasserträger allmählich die Aufgabe des Grundwasserstauers, indem sich die Klüfte mehr und mehr schließen. Einzelne stärkere wasserführende Klüfte können daher auch in größere Tiefe durchsetzen, besonders wenn sie mit Verwerfungen in Verbindung stehen. Die Ergiebigkeit des Grundwassers in Sandsteinen bleibt sich in der Breitenstreckung des Trägers gleich. In obren Teufen steigt sie mit zunehmender Tiefe, so daß sich beim Brunnenbau mit jedem niedergebrachten Meter die Ergiebigkeit erhöht.

Die hier zunächst wiedergegebenen Verhältnisse (Abb. 4) setzen voraus, daß das Ausgehende der Sandsteinvorkommen eine größere Fläche einnimmt, das Einzugsgebiet des Grundwasservorkommens also verhältnismäßig groß ist. Bei kleinern Einzugsgebieten oder auch bei fehlenden Niederschlägen läßt sich beobachten, daß der Grundwasserspiegel in Sandsteinen noch tiefer liegen kann. Dann findet keine seitliche Wasserabgabe statt, sondern das Grundwasser bewegt sich im Streichen des Trägers nach tiefern Taleinschnitten hin. Dabei kommt es im Querprofil zu einem treppenartigen Verspringen der Grundwasserspiegel, wie es Abb. 5 veranschaulicht. So erklärt sich zum Teil, daß benachbarte Brunnen bei dem gleichzeitigen Wechsel des Gesteins in ihrem Untergrund stark abweichende Spiegelhöhen aufweisen, ohne daß die Spiegel miteinander in Verbindung stehen und eine Wasserbewegung nach dem tiefern Spiegel stattfindet.

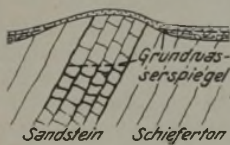


Abb. 5. Selbständige Grundwasservorkommen in klüftigem Sandstein und in quartären Bildungen.

Im allgemeinen ist auf Grundwasserbewegungen in Spaltenverwerfungen, die Wasser führen können, nicht eingegangen worden. Die Verwerfungen dienen dann hauptsächlich als Vorfluter für das Grundwasser von ihnen durchbrochener Sandsteinvorkommen, während bei Grundwasservorkommen über stauenden Schiefertonen zu beobachten ist, daß kein Zusammenhang mit den im Schiefer-ton mehr oder weniger geschlossenen Spalten besteht. Man kann hier vielmehr feststellen, daß sich das talabwärts fließende Grundwasser nach Überquerung der Störungszone in gleicher Breite und Mächtigkeit fortsetzt. Da sich diese Frage eng mit Erscheinungen berührt, die im Gefolge des Kohlenabbaus bei einer Lockerung des Gebirgsgefüges auftreten können, soll geprüft werden, wie

weit etwaiger Abbau auf die Grundwasserhältnisse einzuwirken vermag. Diese ändern sich erst dann, wenn der Grundwasserstauer verletzt wird und dadurch eine neue Vorflut entsteht. Bilden Schiefertone den Stauer, so ist bei der Neigung der tonigen Gesteine zum Quellen keine Gefahr vorhanden, daß der Grundwasserträger etwa von unten her angezapft wird. Sollte eine vorübergehende Einwirkung stattfinden, so darf man erwarten, daß sich der Untergrund nach Ablauf einiger Zeit selbst wieder abgedichtet hat. Eine merkliche Spiegelsenkung oder sogar restlose Wasserentziehung über tonigen Stauern erscheint mir daher nicht möglich. Mächtigkeit und Ergiebigkeit können jedoch dadurch verringert werden, daß durch bergbauliche Einwirkungen eine Verkleinerung des oberirdischen Einzugsgebietes eingetreten ist.

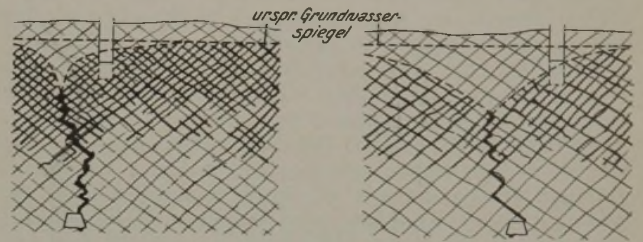


Abb. 6. Senkrecht einfallender, im Streichen geschnittener feinklüftiger Sandsteinhorizont mit Grundwasser. Schmalere und spitzere Absenkungstrichter über einem Vorflut gewährenden alten Stollen.

Abb. 7. Senkrecht einfallender, im Streichen geschnittener gröberklüftiger Sandsteinhorizont mit Grundwasser. Breitere und flachere Absenkungstrichter über einem Vorflut gewährenden alten Stollen.

Da den Sandsteinen im Einfallen ein Stauer fehlt, können sich über tiefer umgehenden Abbauen Klüfte und Schichtfugen öffnen, die ein Tieferdringen des Grundwassers bewirken und es schließlich in den Grubenbauen austreten lassen. Der Grundwasserspiegel neigt sich über der Austrittsstelle abwärts, so daß sich ein Absenkungstrichter bildet, dessen Gestalt in erheblichem Maße von der Klüftigkeit des Gesteins abhängt (Abb. 6 und 7). Bei Sandsteinen mit feineren Klüften, die nur eine laminare oder geringfügige Wasserbewegung zulassen, darf angenommen werden, daß der Trichter eine spitze Gestalt und einen kleinern Durchmesser aufweist, während in gröberklüftigen Gesteinen breitere und flachere Trichter auftreten. Damit ist auch die seitliche Begrenzung des Trichters weniger eine Kurve mit dauernd steigendem Gefälle als vielmehr eine sich stufenartig absenkende Linie. Wenn die Klüfte im äußersten Falle offene Gerinne darstellen, die einen ungehinderten Ausgleich des Gefälles gestatten, wird innerhalb eines begrenzten Gebietes mit einer mehr flächenhaften Absenkung des Grundwasserspiegels zu rechnen sein. Erfahrungsgemäß lassen sich hierüber keine allgemeingültigen Regeln aufstellen, so daß nur eine Untersuchung von Fall zu Fall entscheiden kann.

Durch Wasserabsenkungen in den Sandsteinhorizonten können Brunnen wasserärmer und scheinbar weniger ergiebig werden, schließlich sogar versiegen. In den meisten Fällen genügt aber zur Wiederherstellung der frühern Verhältnisse eine Vertiefung der Brunnen um den durchschnittlichen Absenkungsbetrag unter Zugrundelegung der jährlich tiefsten Spiegelhöhen im September/Oktober (Abb. 6 und 7). Rechtlich liegt keine Grundwasserentziehung vor, lediglich die längern Förderwege bei der Entnahme stellen eine dauernde Veränderung gegenüber dem ursprünglichen Zustand dar. Nur in dem Sonderfalle, daß ein Brunnen unmittelbar über dem Trichter liegt, dessen Absenkungsbetrag nicht bekannt ist, dürfte eine Vertiefung nur wenig oder keinen Erfolg versprechen.

Auf Grund dieser Beobachtungen ergibt sich für die als Beispiele gewählten Brunnen 1–5, daß der Brunnen 1 ein bezeichnender über stauenden Schiefertönen liegender Brunnen ist, dem der Abbau im Hauptflöz nichts anhaben konnte. Auch die östlich vorbeiziehende und durch die Grubenbaue setzende Querwerfung übt keinerlei Einfluß auf das oberflächliche Grundwasservorkommen aus. Wegen der noch größeren Entfernung von ehemaligen Abbauen wird auch der Brunnen 2 auf den Schiefertönen über dem Flöz Sarnsbank heute in seinem ursprünglichen Zustand angetroffen. Ähnlich mögen die Verhältnisse bei dem Brunnen 3 liegen. Der hier beobachtete tiefe Stand des Grundwasserspiegels ist auf die vorspringende Lage des Brunnens an einer Kuppe zurückzuführen. Wenn sich im Brunnen 4 eine Absenkung des Grundwasserspiegels nachweisen läßt, so ist damit zu rechnen, daß in den beiden Querstörungen, die unmittelbar nach Nordwesten in ehemaligen Abbaugeländen übertreten, Wasserwege geöffnet worden sind, die auch den Spiegel des Brunnens in Mitleidenschaft gezogen haben. Eine Vertiefung des Brunnens würde zur Wiederherstellung der ursprünglichen Wasserhältnisse (Abb. 6 und 7) führen. Das Fehlen mächtiger stauender Schiefertone zwischen den Abbauen im Hauptflöz und den Sandsteinen in seinem Hangenden kann das Absinken des ursprünglich höher gelegenen Wasserspiegels im Brunnen 5 zur Folge gehabt haben. Es bleibt fraglich, ob eine Vertiefung den gewünschten Erfolg haben würde,

wobei zu erwägen ist, daß auf eine seitliche Wasserbewegung im Streichen des Sandsteins nach Osten und auf ein Absinken nach der Tiefe die hier verlaufende, auch untertage angetroffene Querstörung von Einfluß gewesen sein kann.

#### Zusammenfassung.

Ausgehend von der Bedeutung geohydrologischer Beobachtungen im Gebiet des zutage austreichenden Oberkarbons werden die untern Eßkohlschichten und die Magerkohlschichten hinsichtlich ihrer Ausbildung als Grundwasserträger (Sandsteine und Konglomerate) und -stauer (Schiefertone) betrachtet. Neben der Wasserführung der Sandsteine tritt in jungen quartären Bildungen oberflächennahes Grundwasser über dem Ausgehenden von staufähigen Schiefertönen auf. Aber auch sonst ist die Oberfläche des Karbons durch tonige Verwitterungsbildungen abgedichtet. An einigen Hausbrunnen wird die Eigenart ihrer Grundwasserführung erörtert und im Zusammenhang damit auf Vorflut gewährende tiefere Stollen hingewiesen, die Bedeutung für die Wasserhältnisse des tiefen Untergrundes erlangen können. Zuletzt wird versucht, eine Darstellung der Grundwasserhältnisse, im wesentlichen ohne Berücksichtigung von Störungsbereichen, zu geben, an die sich eine Besprechung der durch den Bergbau möglichen Einwirkungen anschließt.

## U M S C H A U.

### Rechtsprechung über die Warnung vor künftigen Bergschäden.

Von Assessor Dr. E. Knebusch, Saarbrücken.

Werden Gebäude oder andere Anlagen durch den Bergbau beschädigt, so ist nach § 150 des Preußischen Berggesetzes der Bergwerksbesitzer zum Schadenersatz dann nicht verpflichtet, wenn zur Zeit ihrer Errichtung die Bergschadengefahr dem Grundbesitzer bei Anwendung gewöhnlicher Aufmerksamkeit nicht unbekannt bleiben konnte. Es ist also notwendig, daß zur Zeit der Errichtung der Anlagen objektiv eine drohende Bergschadengefahr bestand und subjektiv der Grundbesitzer sie kannte oder seine Unkenntnis auf grober Fahrlässigkeit beruhte<sup>1</sup>. Vom Reichsgericht sind hierzu in ausführlicher Rechtsprechung feste Grundsätze entwickelt worden, welche die Bedeutung dieser Vorschrift stark eingeschränkt haben. Im besonderen gilt dies von der Frage, wann eine Bergschadengefahr dem Grundbesitzer »bei Anwendung gewöhnlicher Aufmerksamkeit nicht unbekannt bleiben konnte«. Der Grundbesitzer wird, auch wenn er Bergmann ist, aus eigener Kenntnis nur selten die Aussichten für das Auftreten späterer Bergschäden beurteilen können. Erkundigt er sich trotzdem nicht bei einer sachverständigen Stelle, namentlich dem Bergwerksbesitzer, so ist entscheidend für die Anwendbarkeit des § 150, ob dieses Verhalten noch innerhalb der Grenzen einer gewöhnlichen Aufmerksamkeit liegt.

Bei der Beurteilung dieser Frage geht das Reichsgericht davon aus, daß nicht in jedem Falle ein Gebäude Schaden erleidet, wenn unter dem Baugrundstück abgebaut wird<sup>2</sup>. Infolgedessen besteht nach Ansicht des Reichsgerichts auch nicht stets für ein über dem Abbau liegendes Haus eine »drohende Gefahr« im Sinne des § 150 und eine Pflicht des Grundbesitzers zur Erkundigung. Sie liegt nur dann vor, wenn besondere Umstände hinzutreten, die darauf schließen lassen, daß der Abbau schädigende Einwirkungen hervor-

rufen wird. Für eine derartige Annahme genügt es nicht, daß in derselben Ortschaft schon Bergschäden entstanden sind<sup>1</sup>. Die Gerichte haben diese besondern Umstände und eine Pflicht zur Erkundigung nur in sehr seltenen Fällen bejaht, so z. B. wenn an allen Seiten des Baublocks, in dem das Haus errichtet wurde, Häuser durch den Bergbau beschädigt worden waren<sup>1</sup>, oder wenn sich schon früher auf dem Baugrundstück Bergschäden gezeigt hatten. Diese frühern Schäden dürfen aber nicht so weit zurückliegen, daß inzwischen die Bewegung der Oberfläche gänzlich abgeklungen und kein weiterer Schaden aus dem alten Abbau oder seiner Fortsetzung zu erwarten ist.

Will sich der Bergwerksbesitzer auch dann, wenn diese besondern Umstände nicht vorliegen, gegen eine spätere Ersatzpflicht von Gebäudeschäden schützen, so muß er den Grundbesitzer vor der Gefahr künftigen Bergschadens warnen und ihn so hiervon in Kenntnis setzen. Nach der ständigen Rechtsprechung darf die Warnung nicht nur in einem Hinweis auf die allgemeinen Gefahren des umgehenden Bergbaus bestehen, sondern muß eine »konkrete« Gefahr bezeichnen<sup>2</sup>. Eine ausreichende Verwarnung bedeutet auch nicht stets das Angebot des Einbaus von Sicherungen auf eine dahingehende Anfrage des Grundbesitzers. Unterläßt der Bauherr trotz dieses Angebotes den Einbau von Sicherungen, so kann der Bergwerksbesitzer eine spätere Haftung für die Bergschäden nicht schon deshalb ablehnen<sup>3</sup>. Falls der Grundbesitzer anfragt, ob die Bergwerksgesellschaft Sicherungsmaßnahmen treffen will, wird zweckmäßig mit der bejahenden Antwort eine begründende Warnung vor den ohne derartige Maßnahmen eintretenden Bergschäden verbunden. Die Warnung ist grundsätzlich an den Bauherrn zu richten. Ist dieser nicht Eigentümer des Bauplatzes, so empfiehlt es sich, zur Sicherheit außerdem den Eigentümer zu warnen.

Was im einzelnen Falle für die Bezeichnung einer »konkreten« Gefahr notwendig ist, hängt ganz von den

<sup>1</sup> Reichsgericht vom 14. November 1894, Z. Bergr. 36 (1895) S. 338; vom 3. Oktober 1906, Z. Bergr. 48 (1907) S. 291.

<sup>2</sup> Reichsgericht vom 7. Oktober 1916, Z. Bergr. 58 (1917) S. 105.

<sup>1</sup> Oberlandesgericht Köln vom 24. April 1906, Z. Bergr. 48 (1907) S. 400.

<sup>2</sup> Reichsgericht vom 4. April 1900, Z. Bergr. 42 (1901) S. 107.

<sup>3</sup> Reichsgericht vom 3. Oktober 1906, Z. Bergr. 48 (1907) S. 291.

einzelnen Umständen ab<sup>1</sup>. Es empfiehlt sich jedoch, stets folgende Punkte in das Warnungsschreiben aufzunehmen:

1. Art des drohenden Schadens (Risse, Schiefelage, Senkungen usw., auch Brunnenwasserentziehung).
2. Angabe des Abbaus, von dem die schädigenden Einwirkungen ausgehen werden, und des augenblicklichen Standes der Grubenbaue; falls der Abbau erst in Zukunft den Bauplatz erreicht, Angabe des annähernden Zeitraumes, bis zu dem der Abbau so weit fortgeschritten sein wird.
3. Wenn das Haus an einem öffentlichen Verkehrsweg, Wasserlauf oder an der Bahnstrecke, für die man einen Sicherheitspfeiler stehenläßt, errichtet werden soll, ein Hinweis darauf, daß das Haus durch den Sicherheitspfeiler nicht geschützt, sondern durch seine Lage auf der Bruchgrenze besonders gefährdet ist.

Diese Warnung befreit den Bergwerksbesitzer von einer Verpflichtung zum Schadenersatz aber nur dann, wenn gerade die Gefahr, vor der er gewarnt hat, damals bestand und durch ihre Verwirklichung später ein Schaden eingetreten ist. Wird das Grundstück durch einen in der Warnung nicht genannten Abbau beschädigt, dann schließt sie die Pflicht zum Schadenersatz nicht aus. Dasselbe gilt, wenn die schädigende Einwirkung nur durch das Zusammenwirken des Abbaus zweier verschiedener Flöze erfolgt, z. B. die in einem abgebauten Flöze verbliebenen offenen Räume durch den Abbau eines darunter liegenden

Flözes neu in Bewegung geraten sind<sup>1</sup>. Daher empfiehlt es sich, in das Warnungsschreiben alle Abbaustellen und Flöze aufzunehmen, deren Einwirkungen auf das Baugrundstück man voraussehen kann.

Da nach § 150 des Berggesetzes diese Kenntnis im Zeitpunkt der Errichtung des Hauses vorliegen muß, ist der Grundbesitzer vor dem Baubeginn zu warnen. Hat er schon mit dem Bau begonnen und sind die beabsichtigten Sicherungsmaßnahmen nicht mehr möglich, so schließt eine Warnung nur dann die Verpflichtung zum Schadenersatz aus, wenn zugleich mit ihr das Angebot gemacht wird, die bisher aufgewandten Baukosten zu ersetzen<sup>2</sup>. Wird ein Haus vergrößert oder aufgestockt, so genügt eine Warnung vor Beginn dieser Vergrößerungsarbeit.

Da der Bergwerksbesitzer somit darauf bedacht sein muß, rechtzeitig von Bauabsichten auf einem von Bergschäden bedrohten Gelände zu erfahren, empfiehlt es sich, möglichst mit den örtlichen Baupolizeibehörden zusammenzuarbeiten und sie zu veranlassen, daß dem Bergwerk vor oder bei Erteilung jeder Bauerlaubnis hiervon Mitteilung gemacht wird. Dann besteht stets die Möglichkeit, den Bauenden rechtzeitig zu warnen. Dieses Verfahren liegt insofern auch im polizeilichen Belange, als durch den Einbau von Verankerungen usw. die spätere Entstehung polizeiwidriger Zustände verhindert wird.

<sup>1</sup> Reichsgericht vom 21. September 1889, Z. Bergr. 31 (1890) S. 129; vom 21. November 1914, Z. Bergr. 56 (1915) S. 267.

<sup>2</sup> Reichsgericht vom 30. Januar 1904, Z. Bergr. 45 (1904) S. 482.

<sup>1</sup> Reichsgericht vom 27. Oktober 1900, Jur. Wschr. 29 (1900) S. 832.

### Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Dezember 1937.

Dez. 1937	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere u. Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag (gemessen 7h 31 min)		Allgemeine Witterungserscheinungen	
		Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	Schnee (Wassergehalt) mm		
									vorm.	nachm.					
1.	756,4	+ 6,8	+ 7,8	15.00	+ 4,6	9.00	5,5	72	SW	S	4,7	0,4	—	bewölkt, Regenschauer	
2.	47,3	+ 8,8	+ 9,8	13.00	+ 6,6	0.00	7,0	81	S	SSO	4,2	0,2	—	nachts Regen, zeitw. heiter	
3.	46,5	+ 6,3	+ 10,0	13.00	+ 4,6	22.45	6,0	79	SSO	S	2,0	0,2	—	bewölkt	
4.	54,1	+ 1,8	+ 5,0	4.00	— 0,3	20.30	5,1	89	NNW	SO	2,7	0,1	—	nachts und vormittags Nebel	
5.	42,4	+ 3,0	+ 4,4	15.00	0,0	0.00	5,3	87	S	SW	4,4	1,5	—	regnerisch, nachm. Schnee	
6.	44,2	+ 2,3	+ 2,6	17.45	+ 0,3	3.15	5,3	92	SW	SW	5,8	5,8 <sup>1</sup>	—	regnerisch, zeitw. Schnee	
7.	50,3	+ 0,4	+ 3,8	11.45	— 1,0	24.00	3,8	75	S	S	2,5	2,4 <sup>1</sup>	—	heiter	
8.	51,9	+ 2,2	+ 3,5	22.00	— 1,0	0.00	5,1	93	O	O	2,0	0,2 <sup>1</sup>	—	vorm. Schneedeck., nachm. Reg.	
9.	47,8	— 1,3	+ 3,3	0.00	— 3,7	24.00	4,5	94	NO	NO	4,8	3,8	—	Schneefall, nachm. Schneedeck.	
10.	56,4	— 0,7	+ 0,2	14.45	— 3,7	0.00	3,9	86	W	SW	4,6	—	14,3 <sup>2</sup>	Schneedecke, glatt	
11.	51,4	+ 3,1	+ 4,5	22.00	— 1,6	0.00	5,0	86	S	S	6,8	—	0,1	Schneedeck., vorm. Schneefall	
12.	49,8	+ 3,7	+ 4,5	12.10	+ 2,2	24.00	4,9	79	S	SW	6,4	—	1,0 <sup>2</sup>	Regen- u. Schneeschauer	
13.	49,3	+ 2,0	+ 3,4	14.00	+ 0,6	9.30	3,8	69	SW	SSO	6,2	0,2	—	vorwiegend heiter	
14.	42,6	+ 3,8	+ 5,2	14.00	+ 1,2	1.00	4,8	77	SSO	SO	5,5	—	—	vorwiegd. bew., abds. Reg.	
15.	47,0	+ 3,8	+ 5,4	13.30	+ 2,6	3.00	5,1	82	SSO	SO	3,4	0,1	—	vorwiegd. bew., Regensch.	
16.	53,6	+ 2,4	+ 3,3	4.30	+ 0,1	24.00	5,1	89	S	S	1,5	0,0	—	bewölkt	
17.	59,5	+ 1,4	+ 2,2	17.30	— 0,9	1.00	5,1	95	N	NW	2,5	—	0,8	vorm. Schneedeck., nachm. Reg.	
18.	59,7	+ 2,0	+ 3,4	24.00	+ 0,6	3.30	5,3	95	WNW	W	3,8	4,0 <sup>1</sup>	—	vorm. Schneef., nachm. Reg.	
19.	61,9	0,0	+ 2,1	0.00	— 1,0	24.00	4,6	94	NW	NO	1,8	3,1 <sup>1</sup>	—	tags Schneef., abds. Schneedeck.	
20.	66,4	— 3,8	— 0,4	0.00	— 6,0	24.00	3,4	92	O	O	1,5	—	6,2	Schneedecke, glatt	
21.	66,0	— 3,3	— 1,0	14.00	— 7,4	8.00	2,9	78	SO	SO	2,5	—	—	Schneedecke, glatt, heiter	
22.	67,2	+ 2,0	+ 3,9	24.00	— 2,8	0.00	4,7	87	S	SSW	3,0	—	—	Schneedecke, glatt, bewölkt	
23.	69,2	+ 7,0	+ 8,0	21.00	+ 3,9	0.00	7,2	95	SSW	SW	4,0	—	—	nachm. und abends Regen	
24.	73,8	+ 5,6	+ 7,7	0.00	+ 5,1	7.00	6,6	94	W	SW	3,6	1,5	—	früh Nebel, bewölkt	
25.	75,1	+ 6,6	+ 8,0	9.00	+ 5,0	24.00	6,9	89	SW	NW	3,6	2,0	—	nachts Regen, bewölkt	
26.	78,8	+ 2,3	+ 5,1	0.00	— 0,7	24.00	5,3	89	NW	NO	3,6	0,0	—	bewölkt, Regenschauer	
27.	78,7	— 2,4	— 0,8	14.00	— 3,4	10.00	3,7	91	NO	NO	2,4	—	—	bewölkt	
28.	73,0	— 1,3	— 0,6	14.30	— 2,9	6.00	3,8	87	NO	S	2,7	—	—	bewölkt	
29.	72,7	— 3,1	— 0,8	3.00	— 4,2	24.00	3,2	82	NO	NO	3,6	—	—	bewölkt	
30.	72,3	— 1,8	— 0,8	14.30	— 4,4	1.00	3,6	86	NO	NO	3,9	—	0,0	Schneeschauer, bewölkt	
31.	68,4	— 1,6	— 0,8	23.00	— 3,4	8.15	3,7	85	NO	SW	3,0	—	0,0	abds. Schneefall, Schneedecke	
Mts.-Mittel	759,2	+ 1,9	+ 3,6		— 0,3		4,8	86			3,6	25,5	22,4		

<sup>1</sup> Teilweise Schnee. — <sup>2</sup> Teilweise Regen.

Summe: 47,9

Mittel aus 50 Jahren (seit 1888): 62,7

## Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Dezember 1937.

Dez. 1937	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört
	Mittel aus den tägl. Ausblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr amtierendem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes		Zeit des Mindestwertes		
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.	
1.	7 18,0	20,9	1,9	19,0	14,8	2,5	2	1	
2.	17,8	20,8	10,4	10,4	14,5	2,4	1	1	
3.	15,2	19,1	10,1	9,0	14,2	20,9	1	1	
4.	Störung im Uhrwerk des Registrierapparates								
5.									
6.									
7.									
8.	16,7	20,4	7,2	13,2	17,6	21,7	1	1	
9.	15,6	19,2	8,6	10,6	12,8	21,6	1	1	
10.	17,2	20,6	10,5	10,1	13,9	19,9	1	1	
11.	17,6	21,9	9,6	12,3	13,6	1,8	1	1	
12.	15,6	18,7	12,1	6,6	13,7	0,7	1	0	
13.	15,9	19,1	12,9	6,2	13,4	8,5	0	0	
14.	15,0	17,3	12,3	5,0	12,9	8,7	0	0	
15.	16,3	20,5	12,9	7,6	13,6	8,9	0	0	
16.	15,2	17,6	12,3	5,3	13,0	8,9	0	0	
17.	15,4	18,0	12,6	5,4	13,6	9,1	0	0	

Dez. 1937	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört
	Mittel aus den tägl. Ausblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr amtierendem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes		Zeit des Mindestwertes		
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.	
18.	7 18,8	29,4	5,7	23,7	16,5	20,3	1	2	
19.	18,5	22,3	6 58,9	22,4	14,5	18,2	2	2	
20.	16,6	20,5	59,1	21,4	13,9	18,8	1	2	
21.	14,4	16,4	7 9,4	7,0	18,7	22,3	1	1	
22.	16,2	19,2	9,3	9,9	13,9	21,9	1	1	
23.	18,8	25,9	6 59,9	26,0	14,3	20,6	1	2	
24.	14,6	21,3	7 3,2	18,1	19,9	19,5	0	2	
25.	15,6	19,7	10,1	9,6	13,5	24,0	1	1	
26.	17,8	21,6	7,3	14,3	13,8	0,8	2	1	
27.	14,2	16,3	12,4	3,9	13,1	8,7	1	0	
28.	14,6	17,1	11,9	5,2	14,4	8,9	0	0	
29.	14,6	17,5	8,6	8,9	13,7	1,9	1	0	
30.	15,7	19,6	11,9	7,7	13,1	9,3	0	0	
31.	15,8	22,3	9,6	12,7	19,9	21,8	0	2	
Mts.-mittel	7 16,2	20,1	8,5	11,6			Mts.-Summe	21	23

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Eisenversorgung der wichtigsten Eisenindustrieländer.

Die Eisenversorgung erfährt die Menge Eisen, mit der die eisenschaffende Industrie die Eisenverbraucher einschließlich der eisenverarbeitenden Industrie beliefert. Sie errechnet sich aus der inländischen Eisengewinnung abzüglich Ausfuhr, zuzüglich Einfuhr an Erzeugnissen der in- und ausländischen eisenschaffenden Industrie in Tonnen Rohstahlgewicht. Die Eisengewinnung umfaßt Gießereirohisen, Hämatitrohisen, Gußwaren erster Schmelzung, Flußstahl und Schweißstahl. Bei den Erzeugnissen der eisenschaffenden Industrie handelt es sich um Roheisen (ohne Eisenlegierungen), Rohblöcke, Walzwerkserzeugnisse, Schmiedestücke und Erzeugnisse aus Stahlguß. Die Außenhandelszahlen werden auf Grund der Umrechnungssätze der Deutschen Rohstahlgemeinschaft in Rohstahlgewicht umgerechnet. Nach dieser Methode ergeben sich für die Haupteisenerländer die folgenden Versorgungszahlen.

Zahlentafel 1.  
Eisenversorgung (Rohstahlgewicht) der Haupteisenerländer.

Jahr	Deutsches Reich <sup>1</sup>	Großbritannien	Frankreich <sup>2</sup>	Belgien-Luxemburg	Ver. Staaten
1929	15 322	12 496	9829	3220	62 993
1932	5 244	7 624	5867	1429	15 279
1933	7 997	8 514	6832	1450	25 134
1934	12 768	11 058	6354	1559	28 174
1935	15 656	11 673	5626	1798	37 151
1936	18 433	14 273	5935	2307	51 966
Je Kopf der Bevölkerung in kg					
1929	239,8	272,2	234,6	388,0	518,5
1932	80,6	164,0	136,4	169,1	122,2
1933	122,5	182,3	159,0	171,6	199,5
1934	194,2	236,0	148,0	184,5	220,0
1935	234,0	248,0	133,0	212,0	293,0
1936	274,0	303,0	141,0	271,0	409,0

<sup>1</sup> Seit März 1935 einschl. Saarland. — <sup>2</sup> Seit März 1935 ohne Saarland.

Danach stehen in der Eisenversorgung die Ver. Staaten weitaus an erster Stelle. Ihre Versorgung überschritt 1936 bei 52 Mill. t die der übrigen Länder zusammengefaßt um rd. ein Viertel. Der zweite Platz wird mit 18,4 Mill. t von Deutschland behauptet, der dritte mit 14,3 Mill. t von Großbritannien. In weitem Abstand folgen Frankreich mit

5,9 Mill. t und Belgien-Luxemburg mit 2,3 Mill. t. Während Deutschland und Großbritannien die Niedergangszeit bereits völlig überwunden haben und ihre Versorgung 1936 höher war als 1929, läßt sich das für die Ver. Staaten, Frankreich und Belgien nicht sagen.

Da die Eisenversorgung in erster Linie als Maßstab für den Absatz der eisenschaffenden Industrie gilt, ist daneben die Berechnung des Eisenverbrauchs (Eisenverschleiß) unter Berücksichtigung des Absatzes der verarbeitenden Industrie von Bedeutung. Leider läßt sich dieser Maßstab nicht international anwenden, da einige Länder die Ausfuhr an Maschinen, Fahrzeugen und elektrotechnischen Erzeugnissen nur wertmäßig erfassen. Die Statistik<sup>1</sup> beschränkt sich daher bei der Errechnung des Eisenverbrauchs auf Deutschland.

Zahlentafel 2. Eisenverbrauch (Eisenverschleiß) Deutschlands (Rohstahlgewicht).

Jahr	Insgesamt	Je Kopf der Bevölkerung
		1000 t
1929	12 749	199,5
1932	3 823	58,7
1933	6 779	103,8
1934	11 640	177,0
1935	14 159	211,0
1936	16 669	248,0

Der Eisenverbrauch stellt die Menge Eisen dar, die in rohem (Rohblock), halbfertigem (Halbzeug), walzfertigem (Walzeisenfertigerzeugnis) und weiterverarbeitetem (Maschine) Zustande zum Verbrauch im Inlande bestimmt ist. Der Verbrauch errechnet sich aus der Eisengewinnung abzüglich der Ausfuhr und zuzüglich der Einfuhr von Erzeugnissen der eisenschaffenden und eisenverarbeitenden Industrie.

### Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im November 1937.

Die Lage an den westdeutschen Kohlenmärkten war im Berichtsmonat unverändert fest, obwohl Störungen in den Wasserverladungen eintraten, die durch Nebel und Kahnraummangel infolge des niedrigen Wasserstandes der Flüsse und Kanäle hervorgerufen wurden. Die Nachfrage für Hausbrandsorten und Brechkoks war zwar infolge des

<sup>1</sup> Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie 1937.







Es fehlten im Steinkohlenbergbau im Ruhrgebiet 2050 (im Vorjahr 547) Wagen, in den Gebieten Aachen 63 (—), Saar 448 (—), Deutschoberschlesien 1390 (271), Deister und Obernkirchner Gebiet 4 (—); in den Braunkohlengebieten: Linksrhein 302 (—), Mitteldeutschland 937 (11).

### Frankreichs Eisenerzgewinnung im 1.—3. Vierteljahr 1937<sup>1</sup>.

Bezirk	1.—3. Vierteljahr		
	1935 t	1936 t	1937 t
Lothringen:			
Metz, Diedenhofen . . .	10 274 305	10 430 356	11 310 081
Briey, Longwy . . .	12 036 842	12 266 969	13 523 071
Nancy . . . . .	488 081	550 402	697 990
Normandie . . . . .	1 270 247	1 254 196	1 585 096
Anjou, Bretagne . . .	182 599	182 359	288 874
Pyrenäen . . . . .	15 140	18 525	27 062
Übrige Bezirke . . . .	1 260	15 460	23 871
zus.	24 268 474	24 718 267	27 456 045

<sup>1</sup> Rev. Ind. minér. 1937.

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 21. Januar 1938 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Im Laufe der Berichtswoche setzte eine sehr günstige Nachfrage für kurzfristige Lieferungen in fast sämtlichen Kohlenarten ein, wodurch für einige Wochen alle Absatzschwierigkeiten und damit auch jedwede Bedenken behoben wären, wenn nicht der verschärfte Wettbewerb auf den Auslandmärkten zu neuen ernststen Besorgnissen Anlaß gegeben hätte. Unter diesen Umständen konnte sich das Sichtgeschäft im Außenhandel auch nur schleppend entwickeln, und die wenigen in der vergangenen Woche eingegangenen Nachfragen erreichten keine besondere Bedeutung. Auch die Lage im Kohlenhandelsgeschäft mit Italien ist noch nicht geklärt und läßt die Befürchtung aufkommen, daß die diesjährigen Lieferungen mehr oder weniger weit hinter den vorjährigen zurückbleiben werden. Die im vorwöchigen Bericht erwähnten Preistreitigkeiten zwischen dem Überseehandel und den Reedern sind zu Gunsten der Reeder entschieden worden, die ihre erhöhten Frachtsätze im Handel mit Italien durchzudrücken vermochten. Neuerliche Schwierigkeiten im Sichtgeschäft entstanden durch den Regierungswechsel in Frankreich und den im Zusammenhang damit stehenden Kursschwankungen des französischen Franken, wodurch, solange die Lage nicht klargestellt ist, feste Abschlüsse geradezu unmöglich gemacht werden. Der Markt in Kesselkohle verlief verhältnismäßig ruhig. Während einige Zechen Durhams bereits bis April ausverkauft sind, litten andere unter dem Mangel an Aufträgen im Sofortgeschäft. Eine Nachfrage der skandinavischen Eisenbahnen lautete auf zwei Schiffs-ladungen von je 9000 t, eine weitere, ausgehend von den schwedischen Eisenbahnen in Halmar, auf 2000 t gesiebte

<sup>1</sup> Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Kesselkohle. Auch an der Umfrage finnischer Werke nach 30000 t Kohle und Koks war Kesselkohle mit 7000 t beteiligt; dagegen fiel ein Auftrag der schwedischen Eisenbahnen in Åhus in Höhe von 4000 t des bedeutend niedrigeren Preises wegen an Schlesien. Die Gaskohlenzechen sind dank der umfangreichen Abschlüsse mit skandinavischen Werken für die nächsten zwei Monate noch hinreichend beschäftigt, so daß trotz der etwas verminderten inländischen Abrufe vorderhand keinerlei Befürchtungen für Absatzschwierigkeiten bestehen. Der Kokskohlenmarkt zeigte sich beständig. Die umfangreiche inländische Nachfrage bildete allein schon eine starke Stütze für den Markt und bot hinreichende Absatzmöglichkeit für den größten Teil der Förderung. Daneben hat sich auch der Außenhandel gut entwickelt. So nahmen die Gaswerke von Upsala in Schweden 36000 t zum Preise von 27 s 3 d cif ab. Auch die Marktlage für Bunkerkohle hat sich in der letzten Zeit gebessert. Auf Grund der größeren Abrufe der britischen Kohlenstationen konnten sich die Preise sowohl für beste als auch für gewöhnliche Sorten mit Leichtigkeit behaupten. Für Koks waren die Absatzverhältnisse nicht einheitlich. Während Gaskoks stark enttäuschte und in weit größeren Mengen angeboten war, als der Inlandmarkt sowie die ausländischen Verbraucher aufnahmen, erwiesen sich Gießerei- und Hochofenkoks allgemein sehr beständig. Gießereikoks war zeitweise sogar ziemlich knapp. Die Notierungen blieben für alle Kohlen- und Kokssorten in der Berichtswoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt ist nach einer verhältnismäßig ruhigen Zeit, in der immer wieder versucht wurde, die Frachtsätze zu drücken, eine Aufwärtsbewegung im Mittelmeergeschäft eingetreten. In den nordöstlichen Häfen hat sich die Nachfrage im Sofortgeschäft gehoben. Die Kohlenstationen waren wieder lebhafter auf dem Markt vertreten als bisher, auch der Handel mit dem Baltikum zeigte sich beständig, während das französische Geschäft unter den mit der Regierungskrise zusammenhängenden Kursschwankungen des Franken zu leiden hatte. In Südwales verlief der Markt bei niedrigen Frachtsätzen und einem Überangebot an Schiffsraum sehr ruhig und lustlos. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 1 d, -Alexandrien 6 s 9 d und -Buenos Aires 9 s.

### Londoner Markt für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ergab sich in der Berichtswoche keine bemerkenswerte Änderung. Pech war nach wie vor ruhig. Ungewöhnlich für diese Jahreszeit sind die geringen Verschiffungen nach dem Festland, die teils auf frühere Eindeckungen, teils aber auch auf die derzeitigen politischen Wirren und die dadurch hervorgerufene Unsicherheit zurückzuführen sind. Kresot konnte sich behaupten, zeigte jedoch vermutlich nur vorübergehend eine geringe Neigung zu Abschwächungen. In Solventnaphtha herrschte eine regelmäßige Nachfrage, die zu manchen Abschlüssen im Sichtgeschäft führte, auch Rohnaphtha fand lebhaft Aufnahme.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 13. Januar 1938.

**35c.** 1425 343. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Vereinigte Fahr- und Sicherheitsbremse. 1. 9. 33.

**81e.** 1425 465. Albert Ilberg, Moers-Hochstraß. Fördervorrichtung, besonders für den Grubenbetrieb, mit doppelarmigen, an einem endlosen Zugmittel angeordneten vollflächigen Mitnehmern. 12. 11. 35.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 13. Januar 1938 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

**1a,** 4. B. 167732. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Vorrichtung zur selbsttätigen Feinreglung des Austragschiebers an Naßsetzmaschinen. 24. 11. 34.

**5c,** 9/20. G. 93546. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Grubenausbauteil aus I-förmigen Profilleisen. 17. 8. 36.

**5d,** 18. Sch. 110919. Dr. Alexander Schmidt, Dorog (Ungarn). Verfahren zum Schutze gegen Wassereinbrüche oder zur Sumpfung von Gruben. 15. 9. 36. Ungarn 18. 9. 35.

**10a,** 11/01. O. 22346. Dr. C. Otto & Comp. G.m.b.H., Bochum. Beschickungsvorrichtung für senkrechte, unterbrochen betriebene Kammeröfen zur Preßlingverkokung. 11. 4. 36.

**10a,** 12/04. O. 22129. Dr. C. Otto & Comp. G.m.b.H., Bochum. Türabhebewagen für waagrechte Kammeröfen, besonders zur Erzeugung von Gas und Koks. 27. 11. 35.

**10a,** 13. O. 22478. Dr. C. Otto & Comp. G.m.b.H., Bochum. Verankerung für batterieartige angeordnete waagrechte Kammeröfen zur Erzeugung von Koks und Gas. 17. 7. 36.

**35a,** 11. St. 53148. Rudolf Stein, Berlin-Zehlendorf. Abfederter Führungsschuh für Förderkörbe. 18. 2. 35.

**81e,** 9. F. 82402. Frölich & Klüpfel, Wuppertal-Barmen. Antriebvorrichtung für Bandförderer mit Aus-

leger und neben der Antriebsrolle angeordneter Leitrolle. 28. 1. 37.

81e, 48. G. 93427. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Wendelrutsche, besonders zur Verwendung im bergbaulichen Betrieb. 27. 7. 36.

81e, 57. P. 74187. Pflingstmann-Werke AG., Recklinghausen. Verbindung für Schüttelrutschen mit hakenförmig ineinandergreifenden, am Ende der Schüsse vorgesehenen Querflacheisen. 21. 11. 36.

81e, 63. K. 140003. Kölner Werkzeugmaschinenfabrik von Wilhelm Quester, Köln-Sülz. Vorrichtung zum Beschicken von Trocken- und Lesebändern. 13. 11. 35.

81e, 133. Z. 21292. Isolde Zawada, Köln-Klettenberg. Vorrichtung zur Verhinderung der Brückenbildung in Bunkern oder ähnlichen Behältern. 9. 10. 33.

### Deutsche Patente.

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

5c (9<sub>30</sub>). 654901, vom 31. 10. 34. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Dipl.-Ing. Franz Zürn in Gelsenkirchen. *↳-förmiger Kappschuh*.

Die Schenkel des Schuhs, welche die Widerlager für die Kappe und den Stempel bilden, sind durch an einer Seite oder an beiden Seiten ihres freien Endes befestigte Zugstangen oder -platten miteinander verbunden. Die Zugstangen oder -platten stehen mit dem die Auflageflächen für die Kappe und den Stempel bildenden Steg des Schuhs nicht in Verbindung. Dementsprechend können die Stangen oder Platten auf der äußeren Fläche der Schenkel befestigt und so gebogen sein, daß sie um die Stirnkanten oder um die Seitenkanten der Schenkel herumgreifen. Die Stangen oder Platten können eine oder mehrere Wellen haben.

5d (14<sub>10</sub>). 654902, vom 14. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke AG. in Gleiwitz. *Versatzschleuder mit waagrecht Drehachse*.

Der Schleuderkopf der Schleuder, der zur Einstellung der Richtung des Schleuderstrahles von dem die Schleuder bedienenden Arbeiter mit Hilfe eines Handgriffes geschwenkt wird, ist nicht in seiner Schwerpunktsachse, sondern zum Ausgleich der durch die Beschleunigung des Fördergutes bedingten Reaktionskräfte mit Hilfe seitlicher Zapfen in einer gegen die Schwerpunktsachse verschobenen Achse aufgehängt, für welche die Summe aller statischen Momente gleich Null ist. Auf die Schwenkzapfen des Schleuderkopfes können Druckausgleichsmittel, z. B. Federn, wirken, die ein Verschieben der Zapfen senkrecht zu ihrer Achse in ihren Lagern zulassen. Diese Lagerung des Schleuderkopfes gestattet ein selbsttätiges Verschieben der Schwenkachse des Kopfes gegenüber dessen Schwerpunktsachse, wodurch die Reaktionskräfte, die auf die Lage der Schwerpunktschwerachse einen Einfluß ausüben, selbsttätig ausgeglichen werden.

10a (6). 654998, vom 22. 12. 35. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., in Bochum. *Koksofenanlage für Mitteltemperaturverkokung*.

Die Anlage hat Großraumkammern mit Heizwänden, die mit senkrechten Zwillingsheizröhren versehen und reihenweise mit den Kammern abwechselnd angeordnet sind. Die Wände (Läufer), welche die Kammern von den Heizröhren trennen, haben eine Wandstärke von 65 bis 100 mm, und der lichte Querschnitt der Heizwände ist so gering bemessen, daß bei der Verbrennung des Eigengases der Kohle Rußabscheidungen nicht auftreten können. Der lichte Querschnitt der Heizwände beträgt auf den laufenden Meter der Kammerlänge gerechnet weniger als 0,20 m<sup>2</sup>.

10a (14). 654895, vom 19. 6. 34. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Stampfkuchen*. Zus. z. Pat. 609551. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. 10. 30.

Nach dem Verfahren gemäß dem Hauptpatent wird der Brennstoff, in dem zur Erzeugung von senkrechten Gasabzugkanälen Rohre oder Dorne angeordnet sind, zunächst einer Vorverdichtung durch Rührkörper o. dgl. und dann einer Nachverdichtung durch Stampfen oder Pressen unterworfen. Der auf diese Weise gebildete Stampfkuchen wird

mit den Rohren oder Dornen in die Ofenkammer eingefahren, und aus dem in der Ofenkammer befindlichen Kuchen werden, nachdem die Bodenplatte aus der Kammer gezogen ist, die Rohre oder Dorne durch in der Decke der Ofenkammer vorgesehene Öffnungen aus dem Stampfkuchen gezogen. Die Erfindung besteht darin, daß die in dem Stampfkuchen befindlichen Rohre oder Dorne vor dem Einfahren des Kuchens in die Ofenkammer gegeneinander verankert werden. Die Verankerung wird gelöst, wenn der Stampfkuchen in die Ofenkammer geschoben und die Bodenplatte aus dieser herausgezogen ist. Zum Verankern der Rohre oder Dorne gegeneinander kann eine auf den Stampfkuchen aufgelegte Platte dienen, die mit Löchern versehen ist, durch welche die Rohre oder Dorne hindurchragen. Die Platte dient zum Führen der Rohre oder Dorne, wenn diese in den Brennstoff eingesteckt und aus dem Stampfkuchen gezogen werden. Sie hat nach unten umgebogene Ränder, die die oberen Schichten des Stampfkuchens umfassen und stützen. Zum Verankern der Rohre oder Dorne gegeneinander kann auch eine Stange verwendet werden, die mit die Rohre oder Dorne umfassenden Armen oder Knaggen versehen ist und bei axialem Verschieben oder beim Drehen die Rohre oder Dorne freigibt.

35a (24). 654861, vom 6. 6. 35. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Hans Heuer in Essen-Kray. *Fahrtrichtungsanzeiger für Fördermaschinen und Förderhaspel*.

Mit dem Teufenzeiger der Fördermaschinen oder des Förderhaspels ist ein mechanischer Kippschalter verbunden, der durch einen in der Wandermutter des Teufenzeigers vorgesehenen Anschlag gesteuert wird. Der Schalter steuert bei seiner durch den Anschlag der Wandermutter bewirkten Bewegung ein die neue Fahrtrichtung anzeigendes Signal. Der Kippschalter kann aus einem schwenkbar gelagerten Rohr o. dgl. bestehen, in dem eine Kugel o. dgl. frei drehbar angeordnet ist und das mit dem die Fahrtrichtung anzeigenden Pfeil starr verbunden ist.

81e (9). 654993, vom 14. 11. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Cyclo G. m. b. H. in München. *Einrichtung zum Kühlen von Motor und gegebenenfalls Getriebe mit Hilfe von Umwälzluft bei beiderseits geschlossenen Trommeln, in die der Elektromotor und das Getriebe eingebaut sind, besonders für Förderbänder*.

Zwischen dem Gehäuse des Motors und dem Mantel der Trommel findet eine Relativdrehbewegung statt. Die Kühlluft wird durch den Spalt hindurchgeführt, der zwischen dem Gehäuse des Motors und dem Mantel der Trommel vorhanden ist. Dadurch wird die Kühlluft in eine schraubenförmige, wirbelnde Bewegung versetzt und die Abführung der Wärme des Motors und des Getriebes an die Trommeloberfläche begünstigt.

81e (22). 654994, vom 5. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Demag AG. in Duisburg. *Anordnung einer Seilwindtrommel zum Auflegen und Abnehmen des oder der Zugmittel für die Kratzer bei Kratzerförderern*.

Die Seilwindtrommel, die, wie bekannt, mit der Antriebscheibe für das oder die Zugmittel für die Kratzer durch ein Getriebe in Verbindung steht, ist an Streben o. dgl. gelagert, die an dem Fördergestell auf der Seite, die der Antriebscheibe für das oder die Zugmittel gegenüberliegt, angeordnet sind. Die Streben können abnehmbar und schwenkbar mit dem Fördergestell verbunden sein, so daß die Seilwindtrommel mit Hilfe der Streben am Fördergestell auf- und abwärts geschwenkt werden kann. Die Schwenkachse der Seilwindtrommel kann dabei mit der Achse der Antriebscheibe für das oder die Zugmittel zusammenfallen. Die Streben, welche die Seilwindtrommel tragen, können auch zum Ändern der Lage der Trommel in ihrer Länge einstellbar sein.

81e (55). 655030, vom 12. 1. 36. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Bergtechnik G. m. b. H. in Lünen (Lippe). *Förderrutsche mit verlängerbarem Trog und mit zwischen dem Trogverlängerungsstück und seinem Auflager angeordneten Stützmitteln*.

Die Stützmittel des Trogverlängerungsstückes sind zwischen diesem und dem Auflager des Stückes angeordnet und so mit dem Trogverlängerungsstück verbunden und

geführt, daß sie von diesem beim Verlängern des Troges parallel zu sich selbst mitgenommen werden. Dadurch wird erzielt, daß die Abstützmittel an den hin und her gehenden Förderbewegungen der Rutsche nicht teilnehmen und daher stets in der richtigen Lage verbleiben. Als Stützmittel können mit seitlichen Verbreiterungen versehene Tragrollen verwendet werden, die in einem schlitzenartigen, mit dem Trogverlängerungsstück verbundenen Träger gelagert sind. In diesem Fall werden die den Träger mit dem Verlängerungsstück verbindenden Zugmittel so lang bemessen, daß sie bei der hin und her gehenden Förderbewegung der Rutsche unwirksam bleiben und die Rollen lediglich beim Aus- oder Einfahren des Verlängerungsstückes mitnehmen. Als Zugmittel können Ketten verwendet werden, deren Glieder einen mittlern Steg haben und von denen je zwei gleich lange mit einem Ende an jeder Seite des schlitzenartigen Trägers und mit dem andern Ende an dem Trogverlängerungsstück angreifen.

81e (57). 654784, vom 18. 7. 33. Erteilung bekanntgemacht am 9. 12. 37. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Auf einem Gestänge gelagerte Schüttelrutsche*. Zus. z. Pat. 640114. Das Hauptpatent hat angefangen am 25. 11. 32.

Bei der durch das Hauptpatent geschützten Schüttelrutsche sind die Rutschenschüsse mit dem aus Abschnitten bestehenden Gestänge an einer Stelle fest und im übrigen in der Längsrichtung der Rutsche nachgiebig verbunden, so daß das Gestänge die Angriffskräfte aufnimmt und daher für die Rutschenschüsse verhältnismäßig dünne Bleche verwendet werden können. Falls das Gestänge aus zwei mit den Rutschenschüssen durch Querlaschen verbundenen, durch einen Längssteg oder mehrere Längsstege zug- und druckfest miteinander verbundenen Abschnitten besteht, werden gemäß der Erfindung die Mittel, welche die Gestängeabschnitte miteinander verbinden, gleichmäßig zu den Längsstege angeordnet. Die Gestängeabschnitte, die Querlaschen der Rutsche und die Achsen der die Rutsche tragenden Räder können durch gemeinsame Mittel miteinander verbunden werden, und die Abschnitte des Gestänges können mit einer Querlasche der Rutschenschüsse

durch Reibungsschluß in der Längsrichtung der Rutsche begrenzt verschiebbar verbunden werden.

81e (103). 655031, vom 14. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 16. 12. 37. Max Jung in Darmstadt. *Kippvorrichtung für Förderwagen*.

Die Vorrichtung hat einen die Förderwagen aufnehmenden kipp-(schwing-)bar gelagerten Rahmen, der durch einen Arbeitszylinder gekippt (verschwenkt) wird. Der Arbeitszylinder ist als Ständer für die Vorrichtung ausgebildet, und seine mit Hilfe eines Querhauptes in Gleitführung des Arbeitszylinders geführte Kolbenstange trägt ein zweiarmliges Schwinghebelpaar. Der eine Arm dieser Hebel ist gelenkig mit dem kippbar gelagerten Rahmen verbunden, während der andere Arm mit Gelenkstücken an dem Arbeitszylinder gelagert ist. Der kippbar gelagerte Rahmen ist außerdem durch ein Schwinghebelpaar gelenkig mit dem Arbeitszylinder verbunden.

81e (133). 653921, vom 16. 6. 33. Erteilung bekanntgemacht am 18. 11. 37. Elektrowerke AG. in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zur Beseitigung von Brückenbildungen und Steilwänden in Bunkern oder Silos für Schüttgut*.

Auf das in den Bunkern oder Silos befindliche Schüttgut, besonders falls es sich um Rohbraunkohle handelt, wird Druckluft zur Einwirkung gebracht. Die Druckluft wird durch verhältnismäßig weite Rohre mit geringer Geschwindigkeit in den untern Teil des Bunkers stoßweise eingeführt und tritt durch Öffnungen, die erheblich weiter sind als die Rohrleitungen, so in den Bunker oder Silo, daß sie auf die Stützpunkte der Brücken und Steilwände des Schüttgutes trifft. Dadurch wird die bei Rohbraunkohle wegen der Explosionsgefahr sehr gefährliche Staubaufwirbelung in den Bunkern oder Silos vermieden. Die Druckluft kann durch die Rohre den in der Wandung der Bunker oder Silos eingesetzten Kasten zugeführt werden, die nach dem Innern der Bunker oder Silos hin vollständig offen sind. Die Rohre können an einen Sammelbehälter angeschlossen sein, aus dem die Luft durch eine Schnellschlußvorrichtung stoßweise in die Rohre tritt.

## B Ü C H E R S C H A U.

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

**Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens.** Hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 14. Aufl. 591 S. mit 135 Abb. Düsseldorf 1937, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geb. 15  $\mathcal{M}$ . für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 13,50  $\mathcal{M}$ .

In der neuen Auflage des Buches, das auch in der äußern Form eine Umgestaltung erfahren hat, ist die Gesamteinteilung im großen und ganzen unverändert geblieben, jedoch haben die großen Umwälzungen auf allen Gebieten der Technik und Wirtschaft seit dem Erscheinen der letzten Auflage eine gründliche, namentlich im wirtschaftlichen Teil sehr weitgehende Neugestaltung erfordert. Durch verständnisvolle Zusammenarbeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie und deren Bezirksgruppe Nordwest ist ein mustergültiges Buch für alle Kreise der Eisen erzeugenden und Eisen verbrauchenden Industrie geschaffen worden, für das der alte Titel eigentlich nicht mehr ausreicht.

Während ursprünglich das Technische (die Herstellung des Roheisens und des schmiedbaren Eisens) den Hauptteil des Buches ausmachte und das Wirtschaftliche sozusagen nur Anhang war, hat sich dieses Verhältnis im Laufe der vielen Auflagen immer mehr in der Richtung verschoben, daß jetzt der technische Teil (Wesen und Geschichte des Eisens, Rohstoffe der Eisenindustrie, der Hochofen und seine Erzeugnisse, die Erzeugung des Stahles, die Formgebungsarbeiten), einschließlich der Prüfung und der Eigenschaften der Werkstoffe sowie der maschinentechnischen Betriebseinrichtungen auf Hüttenwerken, von den 591 nur noch 236 Seiten einnimmt, während der größere Teil auf die wirtschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes entfällt. Das ist aber nicht so aufzufassen, als wenn jetzt der technische Teil dürftig oder nebensächlich behandelt wäre; im Gegenteil zeigt die genaue Durchsicht, daß die Verfahren und Einrichtungen wieder in einer für den Zweck der Einführung

ausreichenden und vollständigen Weise in einfacher, jedem verständlicher Sprache beschrieben und erläutert werden. Die Bilder sind erheblich vermehrt und die Vorgänge und Betriebseinrichtungen durch viele neue gutgewählte schematische Zeichnungen und Lichtbildaufnahmen dem Verständnis näher gebracht worden. Dies gilt auch für die Abschnitte über Prüfung und Eigenschaften der Werkstoffe und die maschinenmäßigen Betriebseinrichtungen. Diesem Teil ist ein für Studierende und Jungingenieure, die eine tiefere Kenntnis des Eisenhüttenwesens erlangen wollen, sehr nützliches und leicht übersichtliches Schriftenverzeichnis der einschlägigen Veröffentlichungen in Büchern und Zeitschriften angehängt.

Der umfangreiche wirtschaftliche Teil behandelt nach einem bis in die letzte Zeit fortgeführten statistischen Abschnitt die Eisenwirtschaft und die Rohstofflage in den verschiedenen Ländern, Entwicklung und Aufbau der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, Organisation von Technik und Wirtschaft im deutschen Eisenhüttenwesen, Verbandsbildung und Kartelle, Erz-, Schrott- und Eisenhandel, Großhandelspreise, Eisenbahnen, Wasser- und Landstraßen und schließlich die Grundlagen der neuen sozialen und wirtschaftlichen Selbstverwaltung, Zahl und Glieder der Gefolgschaft, Sozialversicherung und Arbeiterwohnstättenbau. Den Schluß bilden wie bisher die ausführlichen Verzeichnisse aller Hüttenwerke und Gießereien im Deutschen Reich.

Die Vielseitigkeit des im Buche gebotenen Stoffes ist erstaunlich. Der technische Teil übertrifft in seiner Art alle sonstigen kleinen Bücher über Eisenhüttenkunde und auch das im wirtschaftlichen Teil Gebotene dürfte kaum an einer andern Stelle so übersichtlich zusammengefaßt sein. Dem Herausgeber und den Mitarbeitern gebührt für diese mustergültige Gemeinschaftsarbeit alle Anerkennung. Druck und Ausstattung des Buches sind ausgezeichnet.

B. Neumann.

**Handbuch der Gasindustrie.** Hrsg. von Dr.-Ing. Horst Brückner, Karlsruhe. Bd. 6: Technische Gase und deren Eigenschaften. 352 S. mit 85 Abb. München 1937, R. Oldenbourg. Preis geb. bei Einzelbezug 27,50 *M.*, Subskriptionspreis bei Verpflichtung zur Abnahme des ganzen Werkes 22,85 *M.*

Der zuerst erschienene Band 6 des siebenbändigen Werkes ist in zwei Hauptteile gegliedert, und zwar 1. Gas tafeln und 2. Sonstige technische Gase. Unter Gasindustrie versteht man im allgemeinen die Stadtgasversorgung; das vorliegende Buch geht aber über diesen Begriff weit hinaus und schließt fast alle in der Technik gebräuchlichen Gase ein. In dem auch als Sonderband erschienenen ersten Teil des Buches sind die in Gasbetrieben aller Art vielfach gebrauchten Rechnungswerte in sehr übersichtlicher und leicht auffindbarer Weise zusammengestellt, so daß man sie, das Nachsuchen in mehreren Werken ersparend, in geschlossener Form stets zur Hand hat. Die sorgfältige Bearbeitung dieses Tafelwerkes verdient Anerkennung. Bei der Verbrennungsrechnung ist die graphische Wertermittlung vollständig übergangen worden, die in weiteren Auf lagen Berücksichtigung verdient. Zwischen den Tafeln gibt ein verbindender Text die zur Durchführung der Berechnungen dienenden Anleitungen, die den Gebrauch der richtig ausgewählten Tafeln erleichtern.

Der zweite Teil des Buches beginnt mit neuer Seitenzahl, was den Gebrauch erschwert, und für den Titel »Sonstige technische Gase« läßt sich keine Erklärung finden, da ja schon im ersten Teil des Buches alle technischen Gase berücksichtigt worden sind. Zuerst wird die Steinkohlenschwelung behandelt, wobei sich der Verfasser überwiegend auf ausländisches Schrifttum stützt und das englische Coalite-Schwelverfahren, das in Deutschland keinen Eingang gefunden hat, auf 6 Druckseiten beschreibt. Anschließend werden zwei weitere englische längst auf gegebene Schwelverfahren in Wort und Bild behandelt. Demgegenüber ist das Steinkohlenschwelverfahren von Berg & Co., das auf vier deutschen Anlagen in Betrieb steht, ganz übergangen worden, und auch das Spülgas schwelverfahren der Kollergeneratoren-Gesellschaft wird nicht angeführt. Über beide Verfahren ist im neuern deutschen Fachschrifttum berichtet worden. Es folgt ein kurzer Abschnitt über Krackgase und darauf eine 20 Seiten umfassende Besprechung des in Deutschland kaum vertretenen Erdgases. Die weiteren Abschnitte handeln von Flüssiggasen, Olgas, Benzin-Luftgas, Luftverflüssigung, Sauerstoff, Stickstoff, Edelgasen, Gaszerlegung durch Verdichtung, Kohlenoxyd und Wasserstoff. Die fast ausschließlich zur Gewinnung von Wasserstoff für die Ammoniak synthese angewandte Zerlegung des Koksofengases wird eingehend berücksichtigt und dabei eine Mengen- und Wärmebilanz angeführt. Dem für die chemische Industrie wichtigsten Gas, dem Wasserstoff, ist eine breitere Darstellung eingeräumt. Auf die verschiedenen Gewinnungsverfahren wird grundlegend eingegangen und dabei auch die elektrolytische Wasserzersetzung in Betracht gezogen. Der letzte Abschnitt des Buches befaßt sich mit den Kosten der Wasserstoffherzeugung, die für die Wirtschaftlichkeit vieler Verfahren ausschlaggebend sind. Der Verfasser hat es verstanden, auf gedrängtem Raum das Wesentliche der behandelten Gebiete herauszuschälen, und das auch äußerlich gut ausgestattete Buch wird jedem Gas fachmann und Wärmeingenieur ein willkommener und zuverlässiger Ratgeber sein. A. Thau.

**Kurzgefaßtes Handbuch aller Legierungen.** Von Professor Dr. phil. Dr.-Ing. eh. Ernst Jänecke, Heidelberg 493 S. mit Abb. Leipzig 1937, Otto Spamer. Preis geh. 52 *M.*, geb. 55 *M.*

Bei der verhältnismäßig großen Zahl guter Werke über Metallkunde, Metallographie und Legierungen rechtfertigt der Verfasser die Herausgabe seines Buches, das sich von den übrigen durch die systematische Anordnung der binären und mehr noch der ternären Legierungen wesentlich unterscheidet. Diese Einteilung hat die Einfügung neuer Untersuchungen erleichtert. Für alle Systeme, zumal auch die ternären, gibt der Verfasser Zustandsbilder, aus denen der Fachmann ohne weiteres bereits die Eigenschaften der betreffenden Legierung überblicken kann. Es mag noch hervorgehoben werden, daß die neuere Literatur des Fachgebietes umsichtig und ausreichend berücksichtigt und vermerkt worden ist. Winter.

**Analytische Methoden und Tabellen für die Überwachung und den Betrieb der Benzolfabrik von Kokereien und Gaswerken.** Von Dr. Adolf Jenkner, Wanne-Eickel. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 36.) 95 S. mit 48 Abb. Halle (Saale) 1937, Wilhelm Knapp. Preis geh. 7,30 *M.*, geb. 8,50 *M.*

Die Statistik des Jahres 1936 zeigt ein stärkeres Anwachsen der Benzolerzeugung, als der Kokserzeugung entspricht. Dieses erfreuliche Ergebnis ist zum größten Teil durch die gegenüber früher bessere Überwachung der Benzolfabriken erzielt worden. Eine weitere Steigerung des Benzolausbringens erscheint durchaus möglich und wird auch erreicht werden, wenn Bücher wie das vorliegende zur Verfügung stehen. Im besonderen läßt die sorgfältige Beachtung der Waschölbeschaffenheit und eine schonende Reinigung der Rohbenzole auf manchen Anlagen noch eine Ertragsteigerung erwarten, ohne daß dafür Neu einrichtungen erforderlich sind.

Es ist daher sehr zu begrüßen, daß der Verfasser des vorliegenden Buches diese beiden Punkte besonders ausführlich behandelt und in diesem Bestreben auch schon die interferometrische Benzolbestimmung angibt. Auf Grund eigener Versuche ist sie aber noch nicht als betriebsreif zu bezeichnen; es wäre jedoch sehr zu wünschen, daß die Mängel behoben werden, denn dieses Verfahren würde sehr viel Zeit ersparen.

Aus umfassender Kenntnis des deutschen und englisch-amerikanischen Fachschrifttums hat der Verfasser die gebräuchlichen und bewährten Untersuchungsverfahren zusammengestellt. Auch die bisher nur den Mitgliedswerken des Benzol-Verbandes und der Verkaufsvereinigung für Teererzeugnisse bekannten Verfahren werden durch diese Veröffentlichung allgemein zugänglich gemacht. Zahlreiche Zahlentafeln und Schaubilder ergänzen in vorteilhafter Weise den Textteil des von Druckfehlern fast völlig freien Buches, dem die weiteste Verbreitung in Fachkreisen zu wünschen ist. F. Büchler.

**Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie 1937.** Statistische Gemeinschaftsarbeit der Bezirksgruppe Nordwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie und des Stahlwerks-Verbandes AG. 245 S. Düsseldorf 1937, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis in Pappbd. 5 *M.*

Das im 9. Jahrgang erschienene »Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie« stellt ein Gegenstück zu dem bekannten »Statistischen Heft« dar, das der Bergbau-Verein in Essen schon seit vielen Jahren unter starker Hervorhebung der Kohlenindustrie herausgibt. Hier wird dort wird der einschlägige Zahlenstoff mit besonderer Sachkenntnis bearbeitet, so daß sich diese Nachschlagebücher mit Recht großer Beliebtheit erfreuen. Auch die neue Ausgabe des Eisenhandbuches ist wieder sehr sorgfältig und eingehend bearbeitet und ergänzt worden; eine Erweiterung hat der Inhalt durch Angaben über Staaten erfahren, die neuerdings mehr in den Vordergrund gerückt sind. Einer besonders Empfehlung bedarf die neue Ausgabe des Jahrbuches nicht mehr. Friederichs.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Bailleul, G., Herbert, W., und Reisemann, E.: Aktive Kohle und ihre Verwendung in der chemischen Industrie. 2., umgearb. und erw. Aufl. 114 S. mit 38 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 8 *M.*, geb. 9,20 *M.*

Die Bemessung und Berechnung des Grubenholzes. Hrsg. von der Deutschen Arbeitsfront, Amt für Berufsbildung und Betriebsführung. 31 S. mit 8 Abb. Berlin, Verlag der Deutschen Arbeitsfront. Preis geh. 0,40 *M.*

Bericht über die 127. Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 9. und 10. Oktober 1937 in Düsseldorf. (Sonderabdruck aus »Stahl und Eisen« 57 (1937) H. 46, S. 1293/1305.) Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H.

Biltz, Heinrich und Wilhelm: Ausführung quantitativer Analysen. 2. Aufl. 411 S. mit 49 Abb. Leipzig, S. Hirzel. Preis geb. 19 *M.*

Industrielle Elektrowärme. Hrsg. von der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung. T. 2: Grundfragen der Elektrowärmetechnik, bearb. von Karl Mertens. (Neubearb. Aufl. der frühern Schrift 4 der Schriftenfolge »Elektrowärme«, Beihefte der Zeitschrift »Elektro-

- wärme«.) 62 S. mit Abb. Düsseldorf, Droste Verlag und Druckerei KG. Preis in Pappbd. 1 *M.*
- Industrielle Elektrowärme. Hrsg. von der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung. T. 3: Wo wird Elektrowärme mit Vorteil angewendet? Bearb. von der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung, Berlin, und der Aktiengesellschaft Sächsische Werke, Dresden. 116 S. mit 27 Abb. Berlin, Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Elektrowirtschaft AFE. Preis in Pappbd. 1 *M.*
- Jäcker, Otto R.: Leistung des Schornsteins. (Schornstein-Handbuch, Bd. 2, H. 1.) 87 S. mit 3 Taf. Hagen, Otto Hammerschmidt. Preis geh. 3,40 *M.*, geb. 4,50 *M.*
- Der Kohlenstoß. Hrsg. von der Deutschen Arbeitsfront, Zentralbüro, Amt für Berufserziehung und Betriebsführung. 35 S. mit 33 Abb. Berlin, Verlag der Deutschen Arbeitsfront. Preis geh. 0,40 *M.*
- Krecke, Carl: Die Energiewirtschaft der Welt. Ergebnisse der III. Weltkraftkonferenz Washington 1936 in deutscher Betrachtung. 193 S. mit Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 10 *M.*; für VDI-Mitglieder 9 *M.*
- Maryland Geological Survey. Bd. 13. 295 S. mit 37 Abb. und 46 Taf. Baltimore, Johns Hopkins Press.
- Matschoß, Conrad: Große Ingenieure. Lebensbeschreibungen aus der Geschichte der Technik. 334 S. mit 47 Abb. im Text und auf Taf. München, J. F. Lehmanns Verlag. Preis geh. 7 *M.*, geb. 8,40 *M.*
- Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 19, Lfg. 15–20. Abhandlungen 332–337. 90 S. mit Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis in Heften 17,75 *M.*
- Saarbrücker Bergmannskalender für das Jahr 1938. Hrsg. von der Saargruben-Verwaltung. 66. Jg. 320 S. mit Abb. und Bildnissen. Saarbrücken, Saarbrücker Druckerei und Verlag AG. Preis geh. 0,75 *M.*
- Schuster, Fritz: Laboratoriumsbuch für Gaswerke und Gasbetriebe aller Art. 1. T.: Untersuchung fester und flüssiger Stoffe. (Laboratoriumsbücher für die chemische und verwandte Industrien, Bd. 33.) 168 S. mit 80 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 11,60 *M.*, geb. 12,80 *M.*
- Serlo, Walter: Die Preußischen Bergassessoren. 5. Aufl., mit einem Verzeichnis Preußischer rechtskundiger Bergbeamter. 609 S. Essen, Verlag Glückauf G. m. b. H. Preis geh. 8 *M.*
- Statistisches Heft. Produktions- und wirtschaftsstatistische Angaben aus der Montanindustrie. Hrsg. vom Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen. Taschenbuchformat. 120 S. Essen, Verlag Glückauf G. m. b. H. Preis geh. 4 *M.*
- Unfallverhütungskalender 1938. Herausgeber Die deutsche Arbeitsfront, Zentralbüro Sozialamt. 64 S. Berlin-Tempelhof, Schadenverhütung Verlagsgesellschaft Ott & Cie.
- Walther, C.: Motortreibmittel. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 41.) 108 S. mit 19 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 6 *M.*, geb. 7 *M.*

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

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–26 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Bergwesen.

Tagebautechnik im deutschen Braunkohlenbergbau. Von Gold. Berg- u. hüttenm. Jb. 85 (1937) S. 166/73\*. Förderleistungen im Braunkohlenbergbau. Beschreibung der neusten Baggerarten.

Depreciation and maintenance of mining equipment. Von Withey. Min. Electr. Engr. 18 (1937) S. 193/94. Allgemeines über Abschreibungen im Bergbau. Anwendung und Ergebnisse verschiedener Abschreibungsarten, dargestellt an Beispielen. (Forts. f.)

Roof supports in bord-and-pillar whole workings. (Schluß statt Forts.) Colliery Guard. 155 (1937) S. 1180/83\*. Fehler beim Setzen des Ausbaus. Ausbauregeln für verschiedene Abbauverhältnisse. Aussprache.

Förderseilbeschwingungen und deren Auswertung für die Seilbeanspruchung. Von Maercks. Bergbau 51 (1938) S. 2/7\*. Erörterung der verschiedenen Ursachen von Förderseilbeschwingungen. Untersuchung der vom Gang der Maschine herrührenden Schwingungen an Hand von Meßergebnissen der Versuchsgrube in Gelsenkirchen. (Schluß f.)

Korrosionen an Eisen und Stahl im Bergbau, im besonders der Förderseile. Von Schulz. Berg- u. hüttenm. Jb. 85 (1937) S. 146/52\*. Neuere Erkenntnisse über die Ursachen des Rostvorganges. Korrosion in Schächten. Einfluß von Stahlart und Schachtstelle.

Verwendung und Bewährung von Kunstharz beim Mansfeldschen Kupferschieferbergbau. Von Schulze. Glückauf 74 (1938) S. 45/47\*. Bewährung des neuen Werkstoffes für Wagen-, Haspel- und Seilscheibenbüchsen sowie für Zahnräder und andere Zwecke.

Fördermittel im Streb mit steiler und flacher Lagerung. Von Seyfert. Berg- u. hüttenm. Jb. 85 (1937) S. 153/58\*. Kurze Kennzeichnung der heute bei verschiedenen Lagerungsverhältnissen üblichen Strebfördermittel.

Allgemeine Gesichtspunkte über Förderung des Erdöls. Von Prikel. Berg- u. hüttenm. Jb. 85 (1937) S. 173/78\*. Lagerstätten und ihre Energie. Das Fließen der Lagerstätte. Sondenabstände. Abbaugrundsätze.

Die drei Hauptfördermethoden für Erdöl, ihre Ober- und Untertageinstallation. Von Prikel. Berg- u. hüttenm. Jb. 85 (1937) S. 179/86\*. Allgemeines über Verrohrung. Arbeitsweise bei Eruption, Gaslift und Pumpenbetrieb.

Betrachtungen über die verschiedenen Verfahren zum Abbau von Erdöllagerstätten, besonders über Erdöltiefbau. V. Von Platz. Petroleum 34 (1938) H. 1, S. 1/8\*. Kennzeichnung der Erdöllagerstätte von Wietze und ihrer Ausbeutung sowie des rumänischen Vorkommens von Sarata-Monteoru. (Forts. f.)

Development of the screw fan. Von Adamtchik und Reeves. Colliery Guard. 155 (1937) S. 1183/85\*. Grundsätze der Arbeitsweise, Betriebseigenschaften, Aufstellung und Antriebsart des Schraubenventilators. Aussprache.

La lampe de sureté à flamme système Grad. Von Cheradame. Ann. Mines France 13 (1937) H. 12, S. 5/43\*. Beschreibung einer Sicherheitslampe für Öl- oder Benzinbrand mit vierfachem Drahtkorb. Ergebnisse von eingehenden Untersuchungen über die Eignung der Lampe und ihre Schlagwettersicherheit.

Über die Gasausbrüche im Ignatz-Schacht der Berg- und Hüttenwerksgesellschaft in Mährisch-Ostrau. Von Stipanits. Berg- u. hüttenm. Jb. 85 (1937) S. 186/94. Übersicht über die Gasausbrüche. Tektonische Verhältnisse. Ursprung der Gasausbrüche und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung.

Ergebnisse der Prüfung von Kohlenoxydanzeigern. Kompaß 53 (1938) S. 3/5\*. Eignungsprüfung des Auer-Kohlenoxydanzeigers Nr. 215 und des Dräger-CO-Spürgeräts.

Die Unfallgefahren im Förderbetriebe des Ruhrkohlenbergbaus und Vorschläge zu ihrer Bekämpfung. Von Heidorn. Glückauf 74 (1938) S. 29/43\*. Statistik der Förderunfälle in den Jahren 1932/36. Ursachen der Förderunfälle und Maßnahmen zu ihrer Verhütung. Hauptschacht- und Blindschachtförderung, Lokomotiv- und Handförderung. (Schluß f.)

Preparation of coal for the market. (Schluß statt Forts.) Colliery Guard. 155 (1937) S. 1219/20\*. Verschiedene Wege der Feinkohlenaufbereitung. Beschreibung einer Versuchsanlage zur Entschlammung von Kohle; Versuchsergebnisse. Beschreibung des »British Geco« genannten Schaumswimmgerätes. Setzversuche mit Feinkohle. Staubbindung mit Hilfe von Kalziumchlorid oder Ölen; Untersuchungsergebnisse.

Le développement de l'épuration du charbon par voie pneumatique. Von Berthelot. Génie Civ. 57 (1937) S. 541/44\*. Die Vorteile der Trockenaufbereitung im allgemeinen. Kennzeichnende Neuerungen der Birtley-Luftaufbereitung, besonders hinsichtlich der Staubabscheidung und der Gestaltung der Herde. Die Birtley-Trockenaufbereitung der Mines de Marles (Pas-de-Calais); Aufbau

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

der Anlage (schematische Darstellung), Kraftbedarf, Zahl der erforderlichen Arbeitskräfte, Betriebsergebnisse.

Beitrag zur Aufbereitung von oxydischen Mangan-Silbererzen, beschrieben an der Entwicklung der Aufbereitungsanlage der Gold-Silbergrube Manpani auf Sumatra während der Betriebsdauer. Von Spies. *Met. u. Erz* 35 (1938) S. 1/6. Mineralogische Verhältnisse. Aufarbeitung der Erze. Laugung sulfidischer und Verarbeitung oxydischer Erze. Einführung der Flotation in Verbindung mit Laugerei der Abgänge.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Isolierung elastisch gelagerter Maschinen mit Berücksichtigung der Dämpfung. Von Geiger. *Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern* 6 (1938) S. 25/38\*. Verhinderung der Fortleitung von Geräuschen und Erschütterungen. Berücksichtigung der Dämmstoffe. Ausführung der Fundamente mit Berücksichtigung der Erschütterung. Berechnung sämtlicher Einflüsse.

Der Rostverschleiß. Von Mayer und Hartmann. *Wärme* 61 (1938) S. 46/49\*. Erörterung der Entstehung des Rostverschleißes an Hand der bisher ausgeführten theoretischen und versuchsmäßigen Untersuchungen. Maßnahmen zu seiner Verminderung und Beseitigung.

Zweckmäßige Konstruktionen und werkstoffsparende Instandsetzungsmethoden an Großabraum- und -kohlenwagen. Von Schaft. (Schluß.) *Braunkohle* 37 (1938) S. 22/26\*. Zweckmäßige Ausführung und Behandlung der Achslager, Tragfedern und Drehstühle. Zug- und Stoßvorrichtungen.

The ignition of fuel beds. Von Dunningham und Grumell. *Colliery Guard*. 155 (1937) S. 1185/87\*. Beschreibung eines Gerätes zur Untersuchung der für das Zündverhalten eines Brennstoffbettes maßgebenden Bedingungen. Auswertung von Versuchsergebnissen. Die Abhängigkeit des Zündverhaltens von der Art des Brennstoffes. (Forts. f.)

#### Elektrotechnik.

Superimposed currents as a means of providing additional services over existing conductors. Von Leeson und Lambert. *Min. Electr. Engr.* 18 (1937) S. 195/204\*. Das Wesen der Überlagerungsströme und ihre Anwendung für Fernsprecheinrichtungen und Signalgebung sowie für Schutz- und Überwachungszwecke elektrischer Anlagen. Ausführungsbeispiele, Untersuchungsergebnisse, Schaltbilder.

#### Hüttenwesen.

Das Gleichgewicht Metall—Schlacke. *Met. u. Erz* 35 (1938) S. 6/11. Entwicklung der Theorie primärer Gemische von van Laar und Nachweis ihrer Zuverlässigkeit. Ableitung und Erörterung des Massenwirkungsgesetzes.

Zur Frage der Verhüttung deutscher Eisenerze. Von Mathesius. *Stahl u. Eisen* 58 (1938) S. 12/13\*. Prüfung der Frage mit Hilfe des Verfahrens der graphischen Möllerberechnung. Auswirkungen des Zusatzes von Titanisenergie zu deutschen Eisenerzen.

Erschmelzen von Thomasroheisen im Hochofen mit saurer Schlackenführung aus eisenarmen deutschen Erzen. Von Lennings. *Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern* 6 (1938) S. 1/24\*. Verhüttung deutschen Erzes mit basischer und mit saurer Schlackenführung. Vergleich und kritische Betrachtung der beiden Verfahren. Anwendbarkeit des sauren Schmelzverfahrens für rheinisch-westfälische Erzverhältnisse.

#### Chemische Technologie.

Die Innenabsaugung bei der Verkokung. Von Niggemann. *Z. VDI* 82 (1938) S. 43/44\*. Beschreibung eines Verfahrens, das die Ölausbeute bei der Hochtemperaturverkokung durch einfache Einrichtungen zu steigern gestattet. Die Ölausbeute und deren Verwertung.

Die deutsche Schwefelwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung des Katasulfverfahrens. Von Bähr. *Chem. Fabrik* 11 (1938) S. 10/20\*. Schwefelerzeugungs- und Verbrauchsbilanz. Kombinationsverfahren zur Entfernung von Ammoniak und Schwefelwasserstoff aus Kokereigas. Chemische Voraussetzungen und technische Durchführung des Katasulfverfahrens.

Heat utilisation in carbonizing plants. Von Reber. *Gas J.* 89 (1937) S. 927/36\*. Erzeugung und Zusammensetzung des Gases. Der Verbrennungsvorgang. Der Wärmebedarf der Kohlenvergasung bei verschiedenen Be-

dingungen. Die Verwertung des Wärmeüberschusses, Abhitzekegel. Aufstellung einer Wärmebilanz nach vereinfachten Grundsätzen (Beispiele). Schornsteinberechnungen. Zahlentafeln und Diagramme. Aussprache.

The behaviour of sulphur during coal carbonisation. Von Thiessen. *Fuel* 16 (1937) S. 352/58\*. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Art, Menge und Verteilung des Schwefels in verschiedenen Steinkohlen und ihren Gefügebestandteilen und dem Schwefelgehalt des aus ihnen erzeugten Kokes.

A note on the critical air blast test. Von Askey und Doble. *Fuel* 16 (1937) S. 359/60\*. Beschreibung der vereinfachten Ausführung des Versuchsgerätes. Die Abhängigkeit der Versuchsergebnisse von dem Durchmesser des Brennstoffbettes.

The critical air blast test and its significance. Von Brewin und Thompson. *Fuel* 16 (1937) S. 361/65\*. Vereinfachung dieses Verfahrens zur Bestimmung der Verbrennbarkeit von Koks. Aufbau der Geräte und Versuchsdurchführung. Auswertung von Ergebnissen und Bedeutung derartiger Untersuchungen.

Ein Jubiläum der Kokereiindustrie des Ruhrgebiets. 50 Jahre Benzolgewinnung. Von Sander. *Teer u. Bitumen* 36 (1938) S. 16/19. Überblick über die Entwicklung der technischen Benzolgewinnung im Ruhrbezirk. Zunahme der Erzeugung und des Verbrauchs.

Dampfzustandmesser und Wärmehaltmesser. Von Closterhalfen. *Z. VDI* 82 (1938) S. 45/48\*. Überwachung von empfindlichen Koch-, Heiz- und Trockenvorgängen mit Hilfe von Dampfzustandmessern, die aus einem mit einem Druckmesser zusammengebauten Dampfspannungsthermometer bestehen. Bauart und Anwendung von Wärmehaltmessern.

#### Chemie und Physik.

Das neue chemische Laboratorium des rheinisch-westfälischen Kohlensyndikats in Essen. Von Radmacher. *Chem. Fabrik* 11 (1938) S. 20/27\*. Eingehende Beschreibung des in erster Linie für die Güte- und Eignungsprüfung der vom Kohlensyndikat vertriebenen Brennstoffe bestimmten Laboratoriums.

Die Bestimmung des Schwefels in festen Brennstoffen durch Verbrennung im Sauerstoffstrom. Von Seuthe. *Arch. Eisenhüttenwes.* 11 (1937/38) S. 373/74\*. Schrifttum. Beschreibung der Arbeitsweise und Versuchseinrichtung. Genauigkeit der Ergebnisse.

Wege der modernen Forschung in der Physik. Von Debye. *Stahl u. Eisen* 58 (1938) S. 1/8\*. Wiedergabe des auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 10. Oktober 1937 gehaltenen Vortrages über den heutigen Stand und die Zukunftsaufgaben der Atomphysik.

Physikalische Meßverfahren in chemischen Betrieben. Von Gmelin. *Chem. Fabrik* 11 (1938) S. 1/10\*. Aufgaben des meßtechnisch tätigen Physikers. Entwicklung und Nutzen der physikalischen Meßtechnik in der chemischen Industrie. Überblick über die zu messenden Größen und die einzelnen Meßverfahren.

#### Wirtschaft und Statistik.

Production of coke at ovens, gasworks and low temperature plants in Great Britain. *Gas Wld.* 107 (1937) S. 588/89 und 601. Vergleichende statistische Übersicht über die Erzeugung und Verwendung von Koks und Gas im Jahre 1936.

## PERSÖNLICHES.

Der Bergrat Hasemann vom Bergrevier Kassel ist in die Erste Bergratstelle daselbst eingewiesen worden.

Der Gerichtsassessor Dr. Golcher vom Oberbergamt Dortmund ist dem Bayerischen Oberbergamt München zur kommissarischen Beschäftigung überwiesen worden.

Die Bergreferendare Claus Liebeneiner (Bez. Breslau) und Walter Spindler (Bez. Dortmund) haben die Bergassessorprüfung bestanden und sind gleichzeitig aus dem Dienst der Berghoheitsverwaltung ausgeschieden.

#### Gestorben:

am 20. Januar in Halle (Saale) der Generaldirektor a. D. Bergrat Otto Fabian im Alter von 81 Jahren.