GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 45 7. November 1936 72. Jahrg.

Bergleute!

Euer Leben und Eure Gesundheit sind Euer höchstes Gut; Leben und Gesundheit zu schützen, der Familie und dem Volke zu erhalten, ist Eure höchste Pflicht.

Zahlreich sind die Gefahren, die Euch bei der Arbeit bedrohen, mannigfacher als in den meisten andern Berufen.

Trotz bisheriger erfolgreicher Bekämpfung der Gesundheits- und Unfallgefahren im Bergbau gilt es, nicht bei dem Erreichten stehen zu bleiben, sondern alle Kräfte zusammenzufassen, um in der Zukunft weitere Erfolge zu erzielen.

Partei und Staat, Deutsche Arbeitsfront und Wirtschaft fordern jeden einzelnen von Euch auf, an seinem Platz an einer weitern Verminderung der Unfälle im Bergbau mitzuarbeiten.

Die Zeit vom 10. bis 17. November dieses Jahres steht im gesamten deutschen Bergbau im Zeichen der Unfallbekämpfung.

Bergleute! Von Euerm Einsatz hängt der Erfolg unserer Gemeinschaftsarbeit ab.

Kellermann	Knepper	Padberg	Schlattmann
Leiter der Knappschafts-Berufsgenossenschaft	Leiter der Wirtschaftsgruppe Bergbau	Leiter der Reichsbetriebsgemeinschaft Bergbau	Oberberghauptmann

Versuche zur Verbesserung der Schlammwasserklärung.

Von Dipl.-Ing. G. Lohmann, Bochum.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenaufbereitung.)

Bei der Prüfung der Anwendbarkeit des Henryschen Schlammwasserklärverfahrens[1] für eine Steinkohlenwäsche tauchten eine Reihe von Fragen auf, die einer eingehenden Untersuchung bedurften. Sie betrafen die Wirkung von Kalk, Stärke und Natronlauge bei Schlämmen verschiedenen Feststoffgehaltes, ferner die Möglichkeit der Steigerung der Absetzgeschwindigkeit durch andere Hilfsmittel, nämlich durch bauliche Maßnahmen an den Klärbehältern. Der Lösung dieser Fragen soll die vorliegende Arbeit dienen[2].

Messung der Klärgeschwindigkeit.

Als Maßstab für die verschiedene Schnelligkeit, mit der sich aufgewirbelter Feststoff in Flüssigkeiten wieder absetzt, ist die Klärgeschwindigkeit anzusehen, die den senkrechten Absetzweg des Feststoffes in der Zeiteinheit angibt. Aus der Stokesschen Formel sind die Einflüsse ersichtlich, welche die Korngröße und das spezifische Gewicht des Feststoffes auf dessen Fallgeschwindigkeit ausüben:

$$v_0 = \frac{2}{9} \cdot \frac{\delta - \delta_1}{\mu} \cdot r^2 \cdot g.$$

Darin bedeutet v_0 die Fallgeschwindigkeit in cm/s, r den Halbmesser der Feststoffkörner in cm, g die Erdbeschleunigung = 981 cm/s², δ das spezifische Gewicht des Feststoffes, δ_1 das spezifische Gewicht der Trübe (Wasser bei 4° = 1), μ den Reibungswert der Trübe (für Wasser bei 20° C = 0,01).

Für ein Schlammwasser, wie es die Aufbereitung der Kohle liefert, läßt sich eine derartige Formel schwer anwenden, weil 1. die Korngrößen des Feststoffes in weiten Grenzen schwanken und sich auch mengenmäßig ändern, 2. das spezifische Gewicht des Feststoffes nicht einheitlich ist und zwischen dem der reinen Kohle und dem der reinen Berge liegt, 3. das Absetzen des Feststoffes je nach Korngröße und spezifischem Gewicht verschieden schnell vor sich geht und dadurch der Feststoffgehalt und die Zähigkeit der Trübe in verschiedenen Höhen der Trübesäule unterschiedlich werden, was sich bei einer formelmäßigen Erfassung der Klärgeschwindigkeit nur sehr schwer berücksichtigen läßt.

Die Absetzgeschwindigkeit der Trüben von Aufbereitungsanlagen wird daher durch praktische Absetzversuche ermittelt. Wie Beobachtungen ergeben haben, bildet sich beim Absetzen von Schlämmen mit mehr als 20 g Feststoffgehalt je Liter und einer

[1] DRP. 591266.

[2] Die erforderlichen Laboratoriumsuntersuchungen sind im Aufbereitungslaboratorium der Technischen Hochschule Aachen durchgeführt worden.

Korngröße des Feststoffes unter 0,06 mm eine leicht erkennbare waagrechte Grenzfläche zwischen dem bereits geklärten Wasser und der noch im Klären befindlichen Trübe. Beim Absetzen des Feststoffes kann man zwei Abschnitte unterscheiden, auf die Petersen[1] bereits hingewiesen hat, nämlich die Absetzzeit und die Verdichtungszeit, während der sich der in der Absetzzeit niedergeschlagene Feststoff am Boden des Behälters dichter lagert. Die Bestimmung der Klärgeschwindigkeit erfordert zu verschiedener Versuchszeit die Messung des Abstandes der Grenzfläche zwischen geklärtem Wasser und Trübe von der Wasseroberfläche des geklärten Wassers. Die Klärgeschwindigkeit des Schlammwassers von Kohlenwäschen ist sehr gering; sie liegt zwischen 5 und 30 cm/h. Die zur Klärung auf 0 g Feststoffgehalt im Überlauf eines Klärbehälters theoretisch erforderliche Klärfläche ergibt sich aus der Beziehung

$$\frac{\text{Zuflußmenge der Trübe in } m^3/h}{\text{Klärgeschwindigkeit in } m/h} = \text{Klärfläche in } m^2.$$

Hierbei ist noch ein Sicherheitszuschlag zu beachten, der etwaigen Belastungsstößen oder Änderungen im Feststoffgehalt der zufließenden Trübe Rechnung trägt. Die geringen Klärgeschwindigkeiten machen nun schon bei kleinen Wassermengen große Klärflächen erforderlich, die meist nur schwer bereitgestellt werden können. Man versucht deshalb in manchen Fällen die Klärgeschwindigkeit durch flockende Zusätze so zu erhöhen, daß man mit erheblich kleinern Klärflächen zum gleichen Ergebnis wie bei großen gelangt.

Steigerung der Absetzgeschwindigkeit durch Flockungsmittel.

Als flockende Zusätze dienen Kalk, Stärke oder Stärke-Natronlaugelösungen und eine große Zahl von anorganischen oder organischen Verbindungen des Aluminiums, Zinks und anderer Metalle[2]. Bei den nachstehenden Untersuchungen ist nur die Wirkung der gebräuchlichsten Reagenzien Kalk, Stärke und Natronlauge geprüft worden, und zwar bei verschiedenem Feststoffgehalt der Schlämme.

Aufbau der Flocken.

Um über die Einwirkung der Zusätze auf den Feststoff der Trübe Aufschluß zu erhalten, habe ich die bei den Versuchen erhaltenen Ausflockungen mikroskopisch untersucht und im Lichtbild festgehalten. Bei der Zugabe von Kalkmilch zu klarem Wasser wurde beobachtet, daß aus der milchigen Trübe nach einiger Zeit beim Nachlassen der Trübung schneeflockenähnliche Gebilde entstanden, die zu Boden sanken. Die mikroskopische Beobachtung dieser Erscheinung hat ergeben, daß sich nach der Zugabe von Kalkmilch zum Wasser diese darin verteilt und einen dünnen, weißlichen Schleier bildet, der nach einiger Zeit infolge der Wasserbewegung in einzelne Stücke zerreißt (Abb. 1), die sich dann zu-

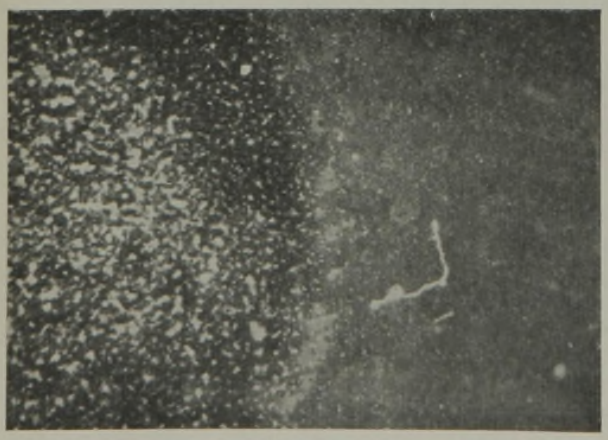

Abb. 1. Kalkflocken, von rechts nach links in der Bildung begriffen. v = 11.

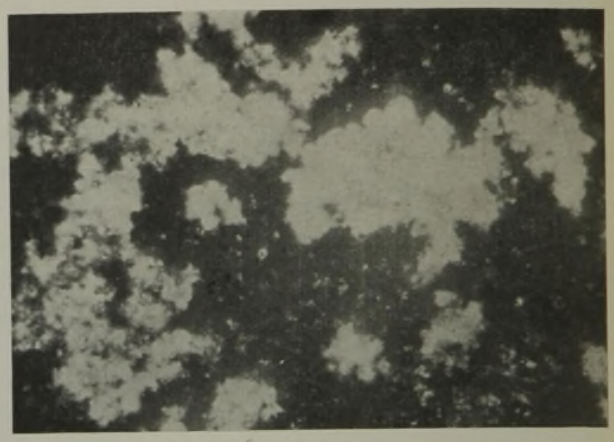

Abb. 2. Kalkflocken, frisch gebildet in einer wenig geschüttelten Trübe. v = 11.

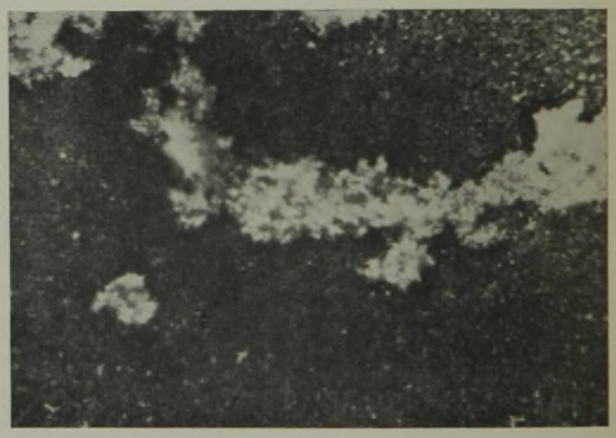

Abb. 3. Ältere Kalkflocke, stärker zusammengerollt als die Flocken in Abb. 2. v = 11.

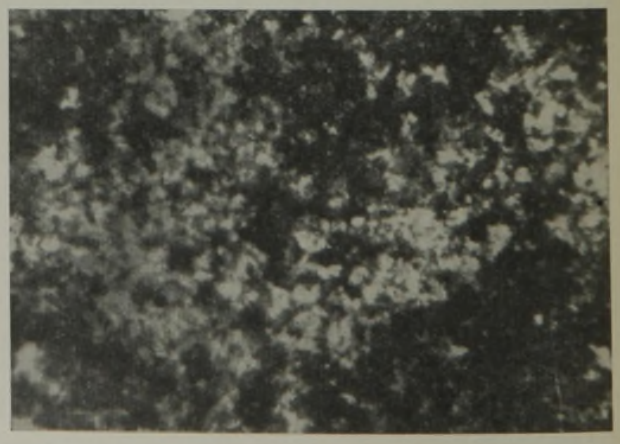

Abb. 4. Kalkflocken in einer stark geschüttelten Trübe. v = 11.

[1] Glückauf 70 (1934) S. 125.

[2] Petersen, Glückauf 68 (1932) S. 621; 70 (1934) S. 125. Needham, Colliery Guard. 141 (1930) S. 124; 143 (1931) S. 2044 und 2133.

sammenballen und ein flockenähnliches Aussehen annehmen. Da die bei schwacher Bewegung des Wassers entstandenen Kalkflocken zackige Randteile aufweisen (Abb. 2), neigen sie noch zur Aneinanderkettung und erreichen Größen von 2 bis 3 mm, vereinzelt auch bis zu 5 und 6 mm. Je stärker die Bewegung des Wassers ist, desto fester werden die Flocken in sich zusammengeballt. Hierbei verlieren sie allerdings die Fähigkeit, sich zu größern Flockengebilden aneinanderzuschließen, weil die zackigen Randteile infolge der festern Zusammenballung verschwunden sind (Abb. 3). Die bei starker Wasserbewegung entstehenden Flocken haben eine durchschnittliche Größe von 0,1 bis 0,2 mm (Abb. 4).

Wird Kalkmilch zu Schlammwasser gegeben, so gleichen die Vorgänge bei der Bildung der Flocken den bereits geschilderten, aber der in der Trübe vorhandene Feststoff wird nunmehr von den zackigen Flockenrändern festgehalten und in die Oberfläche der Flocken eingeschlossen, wenn sich diese infolge der Wasserbewegung zusammenballen. Vollzieht sich die Ausflockung bei schwacher Wasserbewegung, so wird ein geringer Teil des Feststoffes von den großen Flocken nicht erfaßt, während bei heftiger Durchwirbelung der Trübe die allerdings kleinen Flocken den gesamten Feststoff erfassen. Ist die Menge des Kalkzusatzes gering, etwa 0,1 g/l Trübe, so ist die milchige Trübung, aus der sich die Flocken bilden, sehr schwach. Bei Aufteilung der Trübung entstehen daher nur kleinste Flocken, die, wie die mikroskopische Beobachtung gezeigt hat, keine Neigung zur Bildung größerer Zusammenballungen haben, selbst wenn man die kleinen Flocken künstlich zusammenbringt.

Die Versuche mit der in Wasser aufgekochten Stärke haben höhere Absinkgeschwindigkeiten ergeben, was auf die ausflockende Wirkung des Zusatzes zurückgeführt werden kann. Die mikroskopische Untersuchung der Flocken zeigt, daß sie aus kleinen Schleimklümpchen bestehen, an deren Oberfläche der Feststoff sehr fest haftet. Bei dem Versuch, ihn zu entfernen, werden die Flocken eher zerstört, als daß die Entfernung des Feststoffes gelingt. Die Größe der Flocken entspricht etwa der Dicke des einfließenden Fadens der Stärkelösung, die aus einer Bürette in bestimmter Menge zugesetzt wird. Im allgemeinen sind die Stärkeflocken widerstandsfähiger gegenüber der zerstörenden Wirkung des Schüttelns als die Kalkflocken. Solange sie noch nicht dicht mit Feststoff überzogen sind, neigen sie zum dauerhaften Aneinanderhaften, was bei den Kalkflocken nicht der Fall ist, weil sich diese infolge ihrer zackigen Oberfläche nur lose zusammenschließen. Die Stärkeflocken sinken dank ihrer regelmäßigen Form gut ab.

Das Bild der Stärkeflocken bekommt ein anderes Aussehen, wenn die Stärke in Natronlauge aufgeschlossen wird und diese in der halben bis doppelten Menge der Stärke zur Verwendung gelangt. Die Stärke-Natronlaugelösung ist dünnflüssiger und klarer als die in Wasser aufgekochte Stärkelösung. Man erhält Flocken, die zunächst lockerer, lappiger erscheinen und insofern mehr den Kalkflocken ähneln. Die Bindung des Feststoffes erfolgt wieder an der Flockenoberfläche. Hinzukommt, daß die zum bessern Aufschließen der Stärke dienende Natronlauge bei diesem Vorgang nicht verbraucht wird und daher ihre ausfällende Wirkung gegenüber den Härtebildnern des Wassers, den Kalksalzen, behält. Dadurch entstehen, entsprechend den geringen Mengen der Natronlauge, auch noch Kalkflocken von sehr geringer Größe, die sich zum größten Teil an die eigentlichen Stärkeflocken heften und deren Aussehen dem der reinen Kalkflocken angleichen; sie vergrößern außerdem die Oberfläche der Stärkeflocken und damit ihr Bindevermögen für den Feststoff der Trübe.

Das Aussehen der Flocken, die in warmer Natronlauge gequollene oder vorher gefrorene Stärke entstehen läßt, gleicht mehr dem der reinen Stärkeflocken mit dem Unterschied, daß sich ihre Oberfläche noch mit den kleinen Flocken der ausgefällten Härtebildner des Wassers bedeckt, weil Zeit und Temperatur für die völlige Aufschließung der Stärke nicht ausreichen. Nach dem Henry-Verfahren soll die Zeit der Einwirkung der heißen Natronlauge auf die Aufschlämmung der gefrorenen Stärke nur wenige Sekunden betragen, damit man ein sehr wirksames Stärkesol erhält, das dann der Trübe zugesetzt wird. Auch bei den mit gefrorenem Kartoffelmehl nach dem Henry-Verfahren gewonnenen Flocken hat man stets beobachtet, daß sich der Feststoff nur an die Oberfläche der kleinen Flocken heftet. Dagegen konnte nicht festgestellt werden, daß das Stärkesol die Schmutzteile umschließt, wenn es damit zusammentrifft, und dann mit ihnen ausflockt, wie es in der Patentbeschreibung des Henry-Verfahrens heißt. Die Flocken aus der Stärke, die in heißem Wasser gequollen wurde, waren viel größer als die der in Wasser aufgekochten Stärke, dafür aber auch hinsichtlich der Bindung des Trübefeststoffes unwirksamer, weil sie den Feststoff weniger gut an sich hefteten.

Das Flockenaussehen, wenn Kalk und irgendeine der beschriebenen Stärkelösungen der Trübe zugesetzt werden, richtet sich ganz nach den verschiedenen Reagenzien und der Reihenfolge ihrer Zugabe zur Trübe. Wird die Kalkmilch zuerst in die Trübe gegeben, so ist der beste Zeitpunkt für die Zumischung der Stärke etwa dann, wenn die Trübung durch die Kalkmilch beginnt, sich in einzelne Flocken zu zerteilen. Dieser Zeitpunkt liegt bei dem für die Untersuchung benutzten Standzylinder (70 mm Dmr., 360 mm Füllhöhe) etwa 20 s nach der Kalkzugabe, wenn die Trübe inzwischen nicht durchgeschüttelt worden ist. Bei Einhaltung dieser Bedingungen wird der einlaufende Faden der Stärkelösung sofort von fertigen Kalkflocken umhüllt, für welche die Kernmasse, das Stärkegel, ein zähes Gerüst liefert. Diese größern Flocken werden von den Wirbeln der Strömung nicht so leicht zerstört wie reine Kalkflocken. Schüttelt man dagegen nach der Kalkzugabe

Zahlentafel 1. Einfluß der Durchwirbelung der Trübe.

Versuch Nr.	Feststoff g/l	Klärgeschwindigkeit schwach geschüttelt cm/h	Klärgeschwindigkeit stark geschüttelt cm/h	Verminderung der Klärgeschwindigkeit %	Flockungsmittel
1	13	745,0	—	—	CaO + Stärke
2	13	—	725,0	2,0	„
3	31	662,0	—	—	„
4	31	—	524,0	21,0	„
5	66	—	150,0	28,0	„
6	66	208,0	—	—	„
7	84	55,1	—	—	„
8	84	—	20,5	64,3	„
9	84	60,0	—	—	„

die Trübe, so werden die entstehenden Kalkflocken sofort zerkleinert, abgerollt und schon mit Feststoff überzogen. Der später einlaufende Stärkefaden zerteilt und überzieht sich nur noch wenig mit Feststoff und kleinen Flocken, die als reine abgerollte Kalkflocken keine Neigung mehr zur Bildung größerer Flockeneinheiten haben.

Zahlentafel 2. Mit Zusätzen erreichte Höchstwerte.

Feststoffgehalt g/l	Höchstklärgeschwindigkeit im Vergleich zur Klärgeschwindigkeit ohne Zusatz %
13	700
28	650
45	600
62	450
100	250

Gibt man die Zusätze in umgekehrter Reihenfolge zu, nämlich zuerst die Stärkelösung und dann die Kalkmilch, so ist es gleich, ob die Trübe inzwischen durchgeschüttelt wird oder nicht. Wichtig ist dann nur, daß nach der Kalkzugabe keine heftige Wirbelung der Trübe stattfindet. Die mikroskopische Untersuchung der Flocken läßt bei diesen Bildungsbedingungen das getrennte Auftreten von Stärke- und Kalkflocken erkennen, weil sich die Stärkeflockenoberfläche vor dem Einlaufen der Kalkmilch mit Feststoff gesättigt hat und die Kalkflocken den Feststoffrest an sich binden.

Einfluß der Durchwirbelung der Trübe auf die Klärgeschwindigkeit bei flockenden Zusätzen.

Bei wechselnder Durchwirbelung der Trübe entstehen größere oder kleinere Flocken, die sich verschieden schnell absetzen. Zur Feststellung der Wirkung des starken Umschüttelns auf die Klärgeschwindigkeit wurden zahlreiche Parallelversuche angestellt, die sich nur hinsichtlich der Durchwirbelung der Trübe unterschieden. Über die Einzelergebnisse unterrichtet die Zahlentafel 1. Der flokkende Zusatz bestand aus Kalk + Stärke, den man im Zeitabstand von 20 s zusetzte. Die mikroskopischen Aufnahmen 5 und 6 geben das Aussehen von unterschiedlich geschüttelten Trüben dieser Versuche wieder.

Wie aus der Zahlentafel 1 hervorgeht, wird die Klärgeschwindigkeit durch starkes Schütteln, je nach dem Feststoffgehalt der Trübe, um 2–65 % vermindert. Bemerkenswert ist ferner, daß die Durchwirbelung der Trübe erst mit zunehmendem Feststoffgehalt ihren schädlichen Einfluß auf die Klärgeschwindigkeit ausübt, deren Verminderung bei 13 g Feststoffgehalt nahezu 0 % beträgt und bei 84 g auf rd. 65 % anwächst. Weitere Versuche ergaben, daß eine gründlich durchgewirbelte Trübe durch häufiger wiederholtes Aufwirbeln kaum eine weitere Verminderung ihrer Klärgeschwindigkeit erfährt.

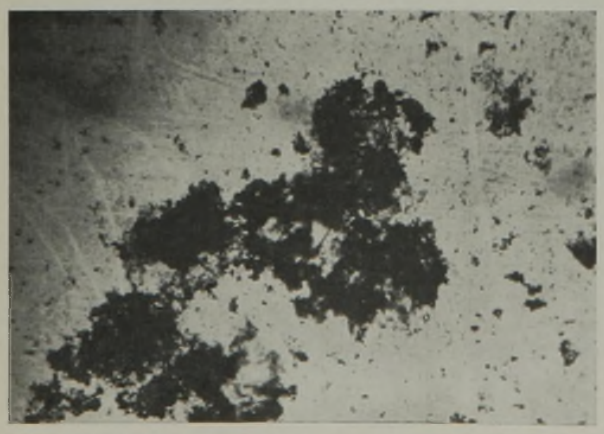

Abb. 5. Geflockter Feststoff einer wenig geschüttelten Trübe (Grundflocke Kalk + Stärke). v = 11.

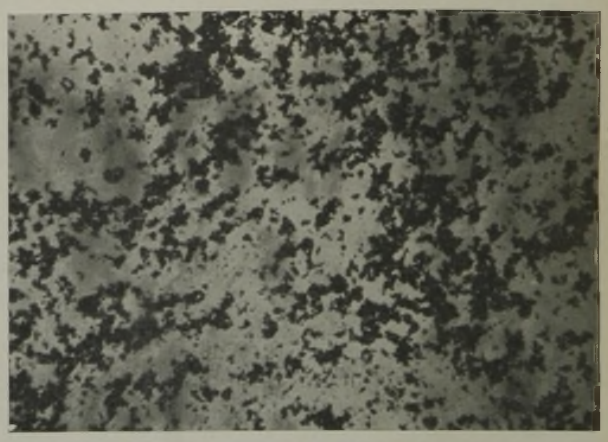

Abb. 6. Geflockter Feststoff einer stark geschüttelten Trübe (Grundflocke Kalk + Stärke). v = 11.

Wirkung der flockenden Zusätze auf die Klärgeschwindigkeit.

Um den Einfluß der Flockung auf die Klärgeschwindigkeit zu ermitteln, habe ich Absetzversuche mit verschiedenem Kalkzusatz bei wechselnden Feststoffgehalten durchgeführt. Die Ergebnisse veranschaulicht Abb. 7. Auf der Abszisse ist die Menge des Kalkzusatzes in g CaO/1 Trübe, auf der Ordinate die Klärgeschwindigkeit in m/h aufgetragen. Jeder eingezeichnete Punkt stellt den Wert eines Versuches dar, während die Kurven die Mittelwerte der Klärgeschwindigkeit bei gleichem Feststoffgehalt verbinden. Ohne Flockungszusatz schwankt je nach dem Feststoffgehalt die Absetzgeschwindigkeit zwischen 0,22 und 1,04 m/h. Der Kalkzusatz steigert schon bei sehr geringen Mengen die Klärgeschwindigkeit, wie

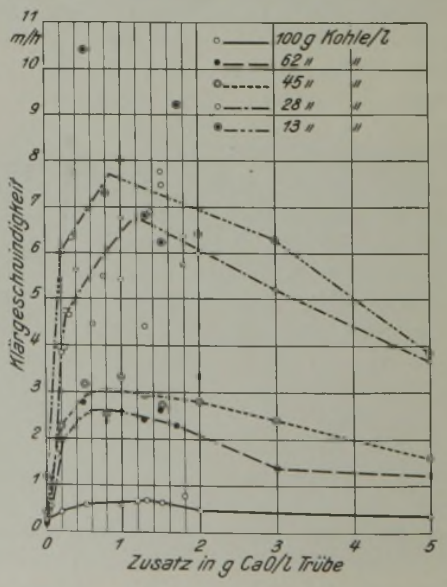

Abb. 7. Wirkung der Zusatzmenge bei verschiedenen Feststoffgehalten.

der steile Anstieg der Kurven erkennen läßt. Von 0,3 g Zusatz an erfolgt der Anstieg nur noch langsam bis zu einem Höchstwert bei 1,2–1,5 g Kalkzusatz, worauf die Linien bei steigendem Kalkzusatz fallen.

Bemerkenswert ist, daß die Steigerung der Klärgeschwindigkeit nicht für alle Feststoffgehalte die gleiche Höhe erreicht, sondern mit zunehmendem Feststoffgehalt nachläßt. In der Zahlentafel 2 sind für verschiedene Feststoffgehalte die mit Zusätzen erzielten Höchstklärgeschwindigkeiten in Hundertteilen der normalen Klärgeschwindigkeit ohne Zusatz angegeben.

Zur Beantwortung der Frage, ob die Wirksamkeit des flockenden Zusatzes mit der Beschleunigung der Klärgeschwindigkeit schon beendet ist, oder ob in dem schon geklärten Wasser noch Stoffe mit flockender Wirkung vorhanden sind, wurde bei einigen Versuchen das geklärte Schlammwasser abgezogen und durch Filtratwasser stark ausgeflockter Schlämme ersetzt. Die dadurch erzielte Steigerung entsprach etwa einem Kalkzusatz von 0,1–0,2 g/l. Die bessere Klärung war nur auf den starken Alkaligehalt des Filtrates zurückzuführen.

Weitere Versuche fanden mit verschiedenen Stärkelösungen statt. Ein Zusatz heißer, kurz gekochter Stärke ergab um 4–6% höhere Klärgeschwindigkeiten als ein Zusatz derselben erkalteten Stärkelösung. Verwendete man bei 90° C gequollene Stärke, so war ein Zusatz bis zur 10fachen Stärkemenge erforderlich, damit die Ergebnisse denen mit kurz gekochter Stärke entsprachen (Zahlentafel 3). In der Zahlentafel 4 sind die Werte verzeichnet, die bei Zusatz von Stärke-Natronlauge-Lösungen im Verhältnis 1:1 und 1:2 erzielt wurden. Der geringere Natronlaugegehalt hat um 10–15% höhere Klärgeschwindigkeiten zur Folge. Im Vergleich zu einer kurz gekochten Stärkelösung erzielt man mit einer Stärke-Natronlauge-Lösung 1:1 fast die gleiche Wirkung.

Zahlentafel 3. Wirkung verschiedener Stärkezusätze.

Versuch Nr.	Feststoff g/l	Zusätze g/l	Klärgeschwindigkeit cm/h
10	60	0,01 Stärke gekocht, kalt	286
11	60	0,01 „ „ „	290
12	60	0,02 „ „ „	341
13	60	0,01 „ gequollen, 90°	126
14	60	0,02 „ „ „	186
15	60	0,1 „ „ „	318
16	60	0,2 „ „ „	277

Zahlentafel 4. Wirkung von Stärke-Natron-Lösungen.

Versuch Nr.	Feststoff g/l	Zusätze g/l	Klärgeschwindigkeit cm/h
17	60	0,01 Stärke + 0,01 NaOH	293
18	60	0,02 „ + 0,02 „	374
19	60	0,06 „ + 0,06 „	368
20	60	0,1 „ + 0,1 „	324
21	60	0,01 „ + 0,02 „	318
22	60	0,02 „ + 0,04 „	356
23	60	0,06 „ + 0,12 „	321
24	60	0,1 „ + 0,2 „	283

Die Zusätze von Kalk und Stärkelösung beschleunigen die Klärgeschwindigkeit stärker als die einzelnen Zusätze für sich allein, das Gesamtergebnis entspricht aber nicht der Summe der Einzelwirkungen. Im allgemeinen liegt die Klärgeschwindigkeit etwas höher als bei reinem Stärkezusatz. Die Wirkung des Kalkzusatzes kommt erst bei schwach durchgewirbelten Trüben voll zur Geltung und bringt eine Erhöhung der Klärgeschwindigkeit um 30–40% mit sich. Gegenüber reinen Stärkelösungen führt ein Kalkzusatz infolge Änderung der Alkalität des Wassers eine bessere Flockung des allerfeinsten Feststoffes herbei.

Ausgedehnte Versuchsreihen dienten zur Klärung der Frage, inwieweit bei einer Vorbehandlung der Stärke, wie z. B. Gefrieren entsprechend dem Henry-Verfahren, ein besserer Erfolg eintritt. In der Zahlentafel 5 sind solche bei verschiedenem Feststoffgehalt durchgeführten Versuche zusammengestellt. Die Zusatzmengen wurden ebenfalls in weiten Grenzen verändert. Im Vergleich zu den mit Zusätzen von heißen Stärkelösungen oder Stärke-Natronlauge-Lösungen 1:1 erzielten Klärgeschwindigkeiten konnten durch das Gefrieren der Stärke keine bessern Ergebnisse festgestellt werden. Über gleiche Erfahrungen mit gefrorener Stärke hat Petersen[1] berichtet.

Zahlentafel 5. Einfluß des Gefrierens der Stärke.

Versuch Nr.	Feststoff g/l	Zusätze: Kalk g/l	Zusätze: Stärke g/l	Zusätze: NaOH g/l	Klärgeschwindigkeit cm/h
25	31	0,30	0,005 gekocht	0,010	552
26	31	0,30	0,01 „	0,02	600
27	31	0,30	0,005 gefroren	0,010	507
28	31	0,30	0,01 „	0,02	675
29	31	0,30	0,009 gekocht	—	524
30	31	0,30	0,017 „	—	748
31	85	0,26	0,50 „	0,50	188
32	85	0,26	0,50 gefroren	0,50	192
33	70	0,26	0,50 gekocht	0,50	272
34	70	0,26	0,50 „	0,50	210
35	70	0,26	0,50 gefroren	0,50	252
36	70	0,26	0,50 „	0,50	210
37	100	0,23	0,006 gequollen	0,012	14
38	100	0,23	0,006 gefroren	0,012	14

Bei Beurteilung der Klärung durch flockende Zusätze ist immer zu bedenken, daß je m³ Schlammwasser mindestens 0,2–0,3 kg Kalk zugesetzt werden müssen, was allein schon Kosten von 0,6–0,8 Pf./m³ verursacht. Sollen hierzu noch geringe Stärke- und Natronlauge-Zusätze kommen, so sind bei 0,01 kg Stärke/m³ weitere 0,2 Pf./m³ aufzuwenden. Entsprechende Versuche haben aber gezeigt, daß man die gleiche Wirkung wie mit Kalk + Stärke auch mit erhöhtem Kalkzusatz erreicht, wenn man die Zusatzmengen auf Grund ihrer Kostengleichheit bemißt.

Da die Kosten bei einer beschleunigten Klärung mit Hilfe flockender Zusätze lediglich von der zu klärenden Wassermenge und weniger von dem Feststoffgehalt abhängen, ist nicht in allen Fällen gewiß, ob die hohen Kosten der Zusätze von den anfallenden Schlammengen oder den wirtschaftlichen Vorteilen, die eine verbesserte Schlammgewinnung bietet, aufgewogen werden.

[1] Glückauf 68 (1932) S. 621.

Beschleunigung der Klärung durch Schrägstellung der Absetzgefäße.

Der zweite Teil der vorliegenden Untersuchungen befaßt sich mit der bekannten Erscheinung, daß in geneigten Zylindern das Absinken des Feststoffes schneller vonstatten geht als in gleichen senkrecht stehenden[1]. Die Beobachtung des Klärvorganges von Trüben in geneigten Zylindern hat ergeben, daß sich der Feststoff nach Aufhören der Durchwirbelung der Trübe senkrecht abzusetzen beginnt (Abb. 8). Dadurch wird die Trübe an der Oberseite des geneigten Zylinders feststoffärmer und auf der Unterseite feststoffreicher. Die an Feststoff angereicherte Trübe auf der Unterseite des geneigten Zylinders sinkt infolge ihres höhern spezifischen Gewichtes nach unten und drängt dabei die feststoffärmere und folglich spezifisch leichtere Trübe nach oben. Da sich dieser Vorgang solange wiederholt, bis kein Feststoff mehr in der Schwebe ist, so entsteht eine Kreisströmung, bei der spezifisch schwerere Trübe nach unten strebt und spezifisch leichtere Trübe aufwärts strömt. Die einmal entstandene Kreisströmung wirkt sich auf den weitern Verlauf des Absetzens günstig aus; die Klarzone nimmt ständig zu und hat keinen Anteil mehr an der Kreisströmung.

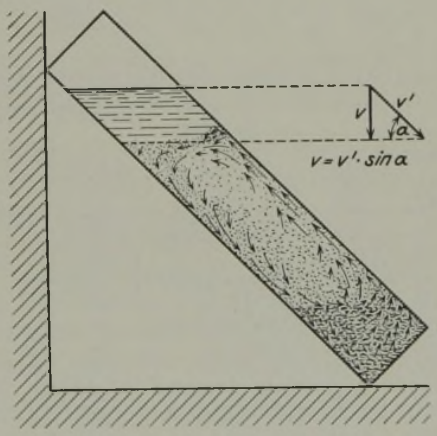

Abb. 8. Klärvorgang bei Schrägstellung des Absetzgefäßes.

Die Messung der geklärten Zone erfolgt bei den schräggestellten Zylindern wie bei senkrechten durch Messung des Abstandes des Trübespiegels von der Wasseroberfläche. Da aber die Klärgeschwindigkeit den senkrechten Weg des absinkenden Feststoffes in der Zeiteinheit angibt, muß man die sich auf schräge Zylinder beziehenden Werte mit dem Sinus des Neigungswinkels vervielfältigen, damit sie mit den Zahlen für senkrechte Zylinder verglichen werden können.

Laboratoriumsversuche.

Versuche mit grobkörnigem Feststoff hatten das in Abb. 9 wiedergegebene Ergebnis. Auf der Ordinate ist in linearem Maßstabe die Absetzgeschwindigkeit in m/h abgetragen und auf der Abszissenachse in logarithmischer Teilung der Feststoff in g für Kohlenkörner von 1,0 bis 1,5 mm Dmr. sowie in Stückzahl für Senfkörner, die sich für diese Versuche wegen ihres geringen spezifischen Gewichtes ebenfalls eignen. Die Schaulinien geben die bei 90, 60 und 45° Neigung gemessene Absetzgeschwindigkeit wieder. Beim Absetzen im senkrechten Zylinder (90°) hatten die Feststoffkörner einen Abstand voneinander, der etwa dem 2- bis 3fachen Korndurchmesser entsprach; im geneigten Zylinder dagegen beobachtete man, daß sich die Körner auf dessen Unterseite sammelten und dann als geschlossene Masse niederglitten. Wie aus dem Verlauf der Kurven hervorgeht, ist bei geringer Feststoffmenge der Fall im senkrechten Rohr schneller als im geneigten. Vermehrt man aber die Anzahl der Feststoffkörner, so stellt sich allmählich in beiden Zylinderlagen Geschwindigkeitsgleichheit ein. Bei weiterer Feststoffzunahme wird die Absetzgeschwindigkeit im schrägen Zylinder noch viel größer. Anfänglich ist sie bei 60° höher als bei 45° Neigung, bis durch die Vermehrung der Feststoffmenge schließlich die Absetzgeschwindigkeit bei 45° höher liegt. Auch bei noch grobkörnigerm Feststoff beobachtet man die gleichen Erscheinungen, wie Versuche mit Erbsen ergeben haben. Durch die Schrägstellung des Absetzgefäßes bilden sich zwei verschieden schwere Zonen, die aneinander vorbeiströmen. Während sich im senkrechtstehenden Gefäß jedes einzelne Korn seinen Weg zum Boden des Gefäßes sucht und von den Wirbeln anderer Körner beeinträchtigt wird, erfolgt im schrägstehenden Gefäß eine Sammlung der einzelnen Körner, die geschlossen abwärts gleiten und sich nicht durch Wirbelbildung gegenseitig behindern, sondern als große Masse nur von dem Wirbel der aufwärts gerichteten Strömung der verdrängten spezifisch leichtern Flüssigkeit an ihrer Grenzfläche beeinflußt werden. Die Kurven für das Absetzen bei 90° lassen mit steigendem Feststoffgehalt eine Abnahme der Absetzgeschwindigkeit des Feststoffes erkennen.

Abb. 10 veranschaulicht für normale Trüben die Abhängigkeit der Absetzgeschwindigkeit vom Feststoffgehalt. Deutlich tritt hier der Einfluß des erhöhten Feststoffgehaltes hervor, der die Absetzgeschwindigkeit stark herabsetzt. Die Schaulinien 3, 4 und 6 gelten

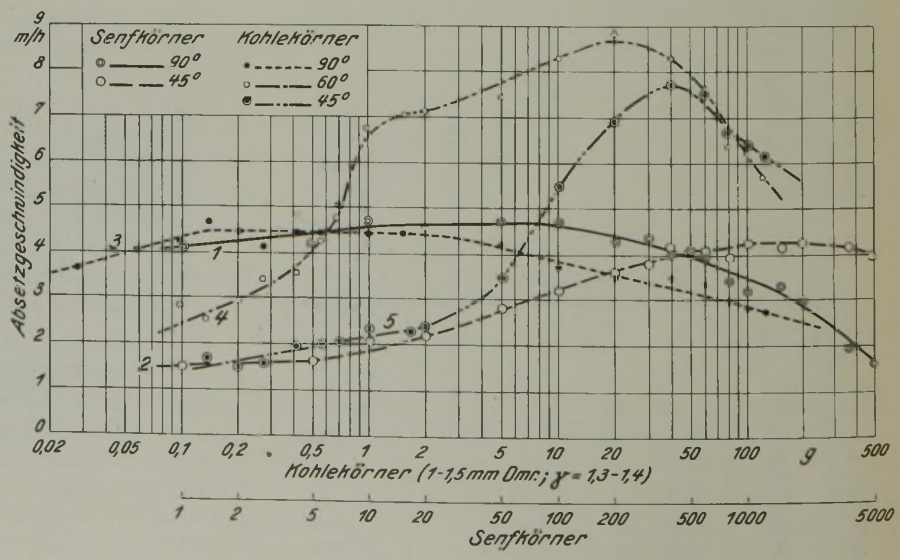

Abb. 9. Absetzgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Feststoffgehalt und Schrägstellung.

[1] Wasser und Abwasser 17 (1922) S. 113; Chem. Fabrik 4 (1931) S. 333; 5 (1932) S. 46.

für schrägstehende Zylinder, und zwar sind die Werte der Linien 3 und 4 mit der gleichen Trübe in Zylindern von verschiedenen Abmessungen festgestellt worden. Aus dem Vergleich der Kurven 2 sowie 3 und 4 ersieht man die große Steigerung der Klärgeschwindigkeit, die lediglich durch Schrägstellung erzielt wird. Zu gleichen Ergebnissen (Linien 5 und 6) führten Versuche mit Tonschlämmen.

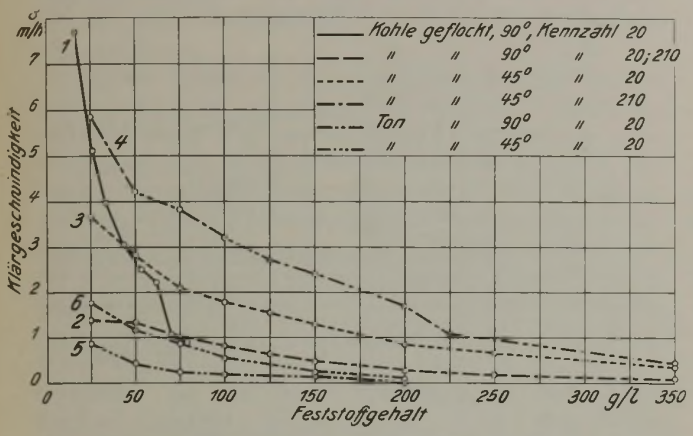

Abb. 10. Einfluß des Feststoffgehalts auf die Klärgeschwindigkeit.

In Abb. 11 ist der Verlauf des Klärvorganges für eine Kohlentrübe mit 88 g Feststoffgehalt je Liter dargestellt. Die Versuche sind bei verschiedener Neigung des Absetzzylinders, aber bei gleicher senkrechter Höhe der Schlammsäule von 300 mm durchgeführt worden, damit die Höhe des Schlammspiegels zu verschiedenen Zeiten der Versuche verglichen werden kann. Der Durchmesser des Zylinders betrug 47 mm. Die Kurven zeigen den Verlauf des Absinkens des Schlammspiegels oder die Höhe der Klarwasserzone, die auf der Ordinate verzeichnet ist. Die Abszisse gibt den Zeitverlauf seit Beginn des Absetzversuches an. Durch die Schrägstellung des Absetzzylinders stieg bei gleicher Trübe die Klärgeschwindigkeit von 8,4 cm/h auf 22,1 cm/h, wenn die Neigung 45° betrug.

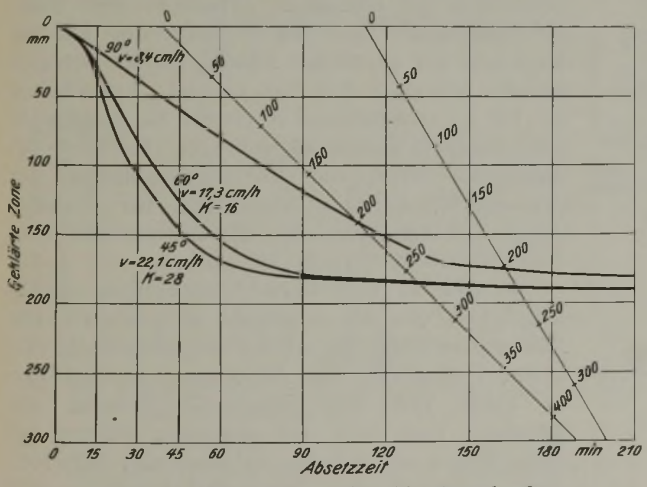

Abb. 11. Darstellung des Absetzverlaufes bei verschiedener Neigung des Absetzgefäßes.

Zahlreiche Versuche haben bewiesen, daß die Klärgeschwindigkeiten bei Schrägstellung der Versuchszylinder je nach der Beschaffenheit und Menge des Feststoffs in der Trübe sowie nach den Abmessungen der Absetzgefäße verschieden sind. Um einen geeigneten Vergleichsmaßstab zu haben, führte man den Begriff der Steigerungszahl ein, welche die durch die Schrägstellung der Zylinder erreichte Erhöhung der Klärgeschwindigkeit kennzeichnet. In der Zusammenstellung der Versuchsergebnisse werden nur die Klärgeschwindigkeit in senkrechter Richtung und die Steigerung angegeben, die sie durch die Neigung des Gefäßes gegenüber der gleich 1,0 gesetzten Grundklärgeschwindigkeit beim Absetzen im senkrechten Gefäß erfahren hat. Die Steigerungszahl stellt somit den Quotienten dar:

$$\frac{\text{Klärgeschwindigkeit bei Schrägstellung}}{\text{Klärgeschwindigkeit bei senkrechter Stellung}}$$

Ausgedehnte Versuchsreihen haben ergeben, daß die Steigerungszahlen beim Absetzen in engen Zylindern höher sind als die in weitern. Für das beschleunigte Absetzen sind deshalb schlankere Zylinder günstiger. Zur Klärung der Frage, welchen Einfluß die Maße der Absetzzylinder bei geneigter Stellung auf die Steigerung der Klärgeschwindigkeit ausüben, wurde ein größerer Zylinder von 135 mm Dmr. und 2800 mm Höhe benutzt. Auf Grund der Erfahrung mit andern Zylindern brauchte zur Beobachtung nur der Teil zwischen 800 und 1800 mm Höhe aus Glas zu bestehen, weil in diesem Bereich für Schlämme mit 25–150 g Feststoffgehalt der Übergang von dem reinen Absetz- zum Verdichtungsvorgang zu erwarten war. Die Bestimmung dieses Punktes ist für die Ermittlung der Klärgeschwindigkeit unerläßlich. Die Aufwirbelung des abgesetzten Feststoffes erfolgte in dem Großzylinder mit Preßluft. Zum Vergleich stellte man in einem Zylinder von 47 mm Dmr. Parallelversuche mit der gleichen Trübe an. Die Füllhöhe in dem engen Zylinder wurde solange verändert, bis die gleichen Klärgeschwindigkeiten oder Steigerungszahlen wie bei den Versuchen in dem weiten Zylinder vorlagen. Einen Auszug dieser Versuchsreihen gibt die Zahlentafel 6 wieder.

Zahlentafel 6. Versuche zur Ermittlung der Kennzahl für Zylinder.

Versuch	Feststoff	Versuchszylinder-			Absetzgeschwindigkeit	
		Höhe	Dmr.	Neigung		
Nr.	g/l	mm	mm	0°	cm/h	Steigerung
48	50	2300	135	90	62,8	1,00
49	50	2300	135	75	104,0	1,66
50	50	2300	135	60	158,0	2,52
51	50	2300	135	45	188,0	3,00
52	50	400	47	90	57,0	1,00
53	50	400	47	75	109,0	1,91
54	50	400	47	60	169,0	2,96
55	50	400	47	45	181,0	3,18
56	75	2000	135	90	29,0	1,00
57	75	2000	135	75	54,6	1,88
58	75	2000	135	60	80,2	2,76
59	75	2000	135	45	97,0	3,29
60	75	370	47	90	29,0	1,00
61	75	370	47	75	52,6	1,81
62	75	370	47	60	80,5	2,78
63	75	370	47	45	97,5	3,35

Durch Parallelversuche mit der gleichen Trübe in verschieden weiten Zylindern fand man für die Zylinderdurchmesser von 47 und 135 mm die zugehörigen Höhen, die eine gleiche Absetzgeschwindigkeitssteigerung aufwiesen; und zwar stimmte diese Steigerung dann auch jedesmal bei den verschiedenen Neigungen der Zylinder überein. Da die Übereinstimmung bei den beiden Zylindern für verschiedene Füllhöhen ermittelt worden war, mußte sich rechnerisch der Einfluß feststellen lassen, den die Zylindermaße auf die Klärgeschwindigkeit bei Neigung der

Zylinder ausüben. Für eine gleiche Wirkung der verschiedenen Zylinder auf die Absetzgeschwindigkeit erhält man demnach die gleiche Kennzahl, die aus den Maßen der einzelnen Zylinder, wie Durchmesser und Füllhöhe, zu errechnen ist. Die Kennzahl K für die Zylinder gleicher Wirkung läßt sich wie folgt ausdrücken:

$$K = \frac{L^2 \cdot \sqrt{L}}{D^4} = \left(\frac{L}{D}\right)^2 \cdot \frac{\sqrt{L}}{D^2}$$

worin L die Füllhöhe des Zylinders in cm und D den Durchmisser des Zylinders in cm bedeutet.

Zahlentafel 7. Ermittlung der Kennzahl von zwei Zylindern.

Versuch Nr.	Feststoff g/l	Versuchszylinder- Höhe mm	Dmr. mm	Neigung 0°	Absetzgeschwindigkeit cm/h	Steigerung
64	116	390	71	90	12,5	1,00
65	116	390	71	45	23,4	1,87
66	116	270	36	90	13,2	1,00
67	116	270	36	45	35,0	2,76
68	116	205	36	45	32,5	2,40
69	116	155	36	45	27,2	2,05
70	116	112	36	45	23,8	1,80
71	116	145	36	45	25,4	1,92
72	116	138	36	45	25,0	1,89

Zur Prüfung, ob diese Beziehung für Absetzzylinder bei deren Neigung allgemein gilt, fanden Versuche mit Zylindern von 71 und 36 mm Dmr. statt. Man füllte die Zylinder mit Schlammwasser, bestimmte ihre Absetzgeschwindigkeit und neigte sie dann. Die Füllhöhe des Zylinders mit 71 mm Dmr. betrug 39 cm. Die Schlammsäule in dem kleinen Zylinder wurde dann auch unter Benutzung der genannten Formel solange verändert, bis sich die gleiche Steigerungszahl ergab. Bei 13,8 cm Höhe der Schlammsäule trat Übereinstimmung der Steigerungszahlen ein. Die Kennzahlen lauten für den 71 mm weiten Zylinder K = 3,74 und für den Zylinder mit 36 mm Dmr. K = 3,78 (Zahlentafel 7).

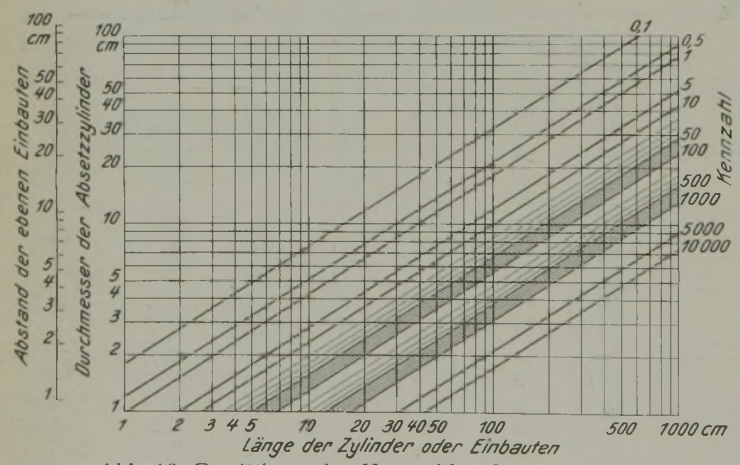

Abb. 12. Ermittlung der Kennzahlen für Absetzzylinder oder ebene Einbauten.

Die Übereinstimmung der Klärgeschwindigkeitssteigerung ist bei gleichem Schlamm für eine Reihe von Kennzahlen verschiedener Absetzzylinder nachgewiesen worden. Der Ausdruck $K = \frac{L^2 \cdot \sqrt{L}}{D^4}$ hat sich auch bei spätern Untersuchungen als brauchbar erwiesen. In Abb. 12 sind auf der Abszisse die Längen = Füllhöhen und auf der Ordinate die Durchmesser der Zylinder in cm aufgetragen. Die Achsen sind logarithmisch geteilt, weil dann die Kennzahlkurven gerade Linien bilden, welche die Zylinder mit gleicher steigender Wirkung auf die Klärgeschwindigkeit verbinden. Die Kennzahlkurven sind nach der Formel berechnet und für den Bereich von 0,1 bis 10000 eingezeichnet.

Da nunmehr der Einfluß der verschiedenen Zylindermaße auf die beschleunigte Klärung bei Neigung der Zylinder feststeht, kann bei Absetzversuchen in schrägen Zylindern die Klärgeschwindigkeit und deren Steigerung auf die Kennzahl der benutzten Absetzzylinder bezogen werden, wie es in den Abb. 13 und 14 geschehen ist. Die so erhaltenen Kurven für die gesteigerte Klärgeschwindigkeit in schrägen Gefäßen ermöglichen dann die Vorausbestimmung der gesteigerten Klärgeschwindigkeit für Zylinder völlig anderer Ausmaße, deren Kennzahl man dem Schaubild entnehmen kann.

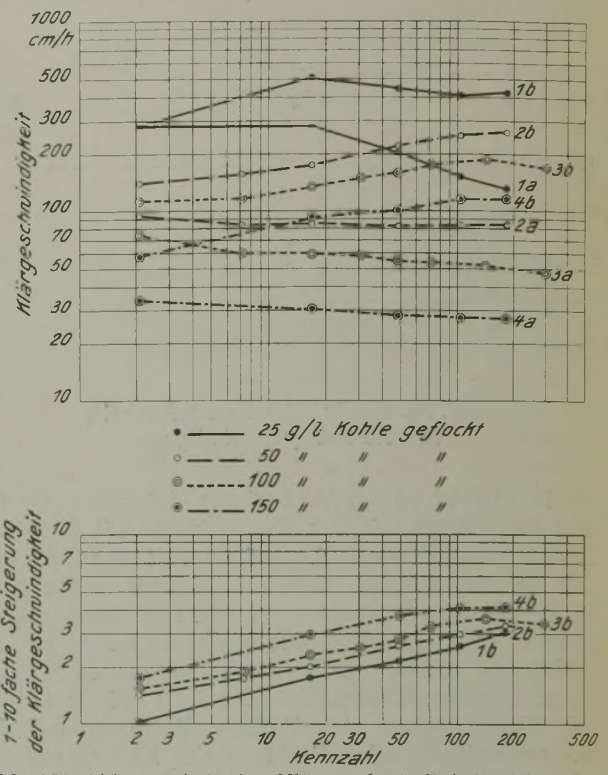

Abb. 13. Abhängigkeit der Klärgeschwindigkeitssteigerung vom Feststoffgehalt bei Schrägstellung (*a* 90°, *b* 60° Neigung).

In Abb. 13 sind Versuchsergebnisse in Abhängigkeit von der Kennzahl aufgetragen. Die Achseneinteilung ist wieder logarithmisch. Im obern Teil werden die Absetzgeschwindigkeiten in cm/h für die einzelnen Versuche angegeben, und zwar für normales Klären bei 90° (Kurve *a*) und im Zylinder mit 60° Neigung (Kurve *b*). Im untern Teil des Bildes läßt sich die Steigerung der Absetzgeschwindigkeit verfolgen. Die eingetragenen Punkte, die für völlig gleichen Feststoff und Feststoffgehalt gelten, sind miteinander verbunden. Die Neigung der Kurven *b* für die erhöhte Klärgeschwindigkeit bei schrägen Zylindern steigt mit der Kennzahl.

Die Kurven für den bei 60° Neigung erreichten Steigerungsbetrag im untern Teil von Abb. 13 ver-

laufen praktisch geradlinig; die geringen Knicke beruhen auf Meßfehlern, die bei größerer Steigerung der Klärgeschwindigkeit und dem dabei undeutlich ausgeprägten Schlammspiegel leicht unterlaufen. Die Steigerungsgeraden für die Kohlentrüben mit 25 bis 150 g Feststoff je Liter weisen mit steigendem Feststoffgehalt wachsende Steigerungszahlen auf, was dadurch zum Ausdruck kommt, daß die einzelnen Linien entsprechend dem Feststoffgehalt übereinanderliegen.

Dieser Zusammenhang zwischen Feststoffgehalt und gesteigerter Absetzgeschwindigkeit ist leicht zu erklären, wenn man den Vorgang betrachtet, der eine Steigerung der Klärgeschwindigkeit hervorruft. Die beschleunigte Klärung ist, wie erwähnt, auf die Kreisströmung in der Trübe zurückzuführen, die bei Schräglage der Versuchszylinder auftritt. Der abwärts gerichtete Trübestrom mit dem spezifisch höhern Gewicht erfährt bei dem größern Feststoffgehalt eine Erhöhung seines spezifischen Gewichtes, während das geklärte Wasser sein spezifisches Gewicht von rd. 1,0 beibehält. Da nun die Unterschiede in dem spezifischen Gewicht größer sind, muß die Kreisströmung in der Trübe auch stärker sein, was einer Steigerung der Klärgeschwindigkeit gleichkommt. Entgegen wirkt nur die Viskosität der Schlämme mit hohem Feststoffgehalt.

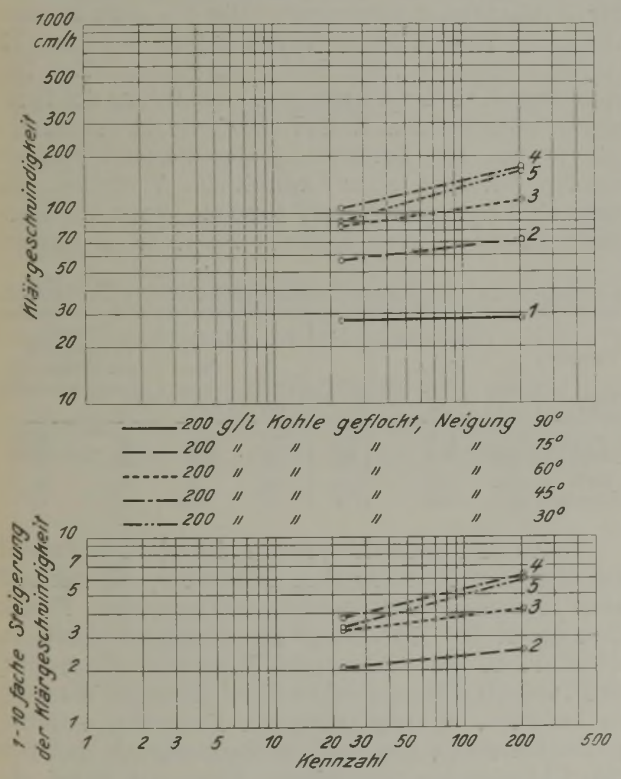

Abb. 14. Abhängigkeit der Klärgeschwindigkeitssteigerung vom Neigungswinkel des Zylinders.

Abb. 14 läßt den Einfluß der verschiedenen Neigung auf die Klärgeschwindigkeit erkennen. In der Darstellung sind nur die Werte für 200 g Feststoff je Liter und die Ergebnisse wiedergegeben, die bei zwei verschiedenen Zylinderhöhen erzielt worden sind. Aus dem Vergleich der Kurven für die Klärgeschwindigkeit geht hervor, daß die Neigung von 45° die höchste Steigerung der Klärgeschwindigkeit mit sich bringt. Die Lage der Kurven deutet ferner an, daß bei Neigungen zwischen 60 und 30° die Unterschiede in der erzielten Steigerung erheblich geringer sind als zwischen 75 und 60°. Auch diese Darstellung zeigt, daß bei allen Neigungen der Absetzgefäße bei höherer Kennzahl eine größere Steigerung der Klärgeschwindigkeit vorliegt.

Zur Prüfung, welche Rolle die Flockung des Feststoffes für die Steigerung der Absetzgeschwindigkeit bei Neigung der Zylinder spielt, wurden Versuche angestellt, deren Ergebnisse zum Teil in der Zahlentafel 8 enthalten sind. Aus den Werten ist ersichtlich, daß die Steigerungszahlen bis zu 0,3 g CaO/l schnell anwachsen, dann aber trotz vermehrten Flockungszusatzes um einen nur wenig höhern Wert schwanken. Demnach weist gut geflockter Schlamm höhere Steigerungswerte für die Klärgeschwindigkeit auf als schwach oder nicht geflockter Schlamm.

Zahlentafel 8. Steigerungszahl für Kohlenschlamm mit 66 g Feststoff je Liter in Abhängigkeit von der Flockungszusatzmenge bei 45° Neigung und der Zylinderkennzahl 205.

Zusatz von CaO g/l	Steigerungszahl
0,094	5,60
0,188	6,13
0,282	7,00
0,374	7,13
0,564	6,98
0,845	7,40
1,300	6,13

Aus dem geradlinigen Verlauf der wiedergegebenen Kurven läßt sich schließen, daß der Zusammenhang zwischen Kennzahl und Steigerung der Klärgeschwindigkeit bei Schrägstellung der Absetzgefäße eine logarithmische Funktion darstellt, zu deren schaubildlicher Erfassung fünf Absetzversuche genügen. Davon werden zwei bei senkrechter Stellung des Zylinders und drei bei gleicher Zylinderneigung, aber verschiedener Kennzahl = Füllhöhe durchgeführt. Liegen keine Meßfehler vor, so bildet die Verbindungslinie der drei Punkte für schräges Absetzen eine Gerade. Soll das Verhalten des Schlammes bei verschiedener Neigung der Absetzgefäße bestimmt werden, so sind für jede weitere Neigung des Zylinders drei zusätzliche Versuche notwendig, die bei verschiedener Füllhöhe vorgenommen werden. Es würden schon zwei Versuche genügen, aber zur genauern Bestimmung der Geraden kann man auf einen dritten Versuch nicht verzichten, weil er zur Feststellung von etwaigen Versuchs- und Meßfehlern dient.

Großversuche mit dem Klärkasten.

Nachdem die Möglichkeit bestand, das Verhalten des Schlammes bei der Klärung in geneigten Gefäßen im voraus zu bestimmen, lag es nahe, die Anwendung im Betriebe zu erproben. Eine Zeche erklärte sich in dankenswerter Weise bereit, in ihrer Wäsche Versuche durchführen zu lassen, die günstig ausfielen.

Die Versuchseinrichtung bestand aus einem hölzernen Klärkasten, den man mit zwei schrägen Seitenwänden versah, um von vornherein tote Ecken zu vermeiden, welche die Versuchsergebnisse ungünstig beeinflußt hätten (Abb. 15). Die Neigung der Seitenwände und der Einbauten betrug 60°. Man konnte nicht die günstigste Neigung von 45° wählen, weil dann der Kasten für den Aufstellungsort, eine schmale Bühne, zu breit geworden wäre. Der Schlamm wurde

einem Spitzeindicker der Wäsche entnommen. Da dessen Wasserspiegel 1600 mm über dem vorgesehenen Aufstellungsort lag, war auch die Höhe des Klärkastens begrenzt; sie wurde auf 1300 mm festgesetzt, weil 300 mm Gefälle für den Schlammzufluß zum Klärkasten erforderlich waren. Die lichte Länge des Kastens betrug 1120 mm, seine lichte Breite 580 mm. Unten ging er in zwei pyramidenförmige Spitzen über, deren Seitenwände ebenfalls eine Neigung von 60° hatten. Aus diesen Spitzen konnte der abgesetzte Schlamm durch je einen 1"-Hahn abgelassen werden.

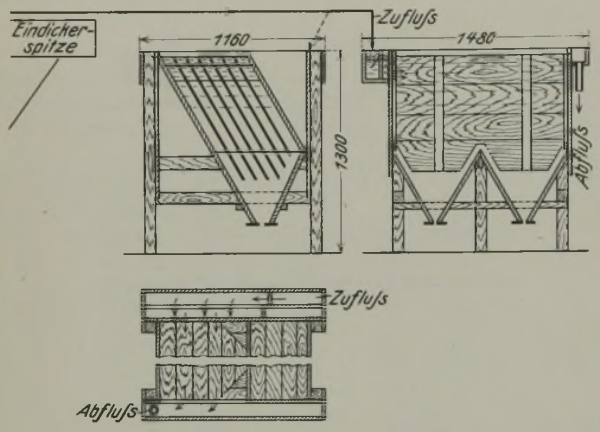

Abb. 15. Klärkasten mit ebenen Einbauten.

Die theoretisch günstigste Form für die Einbauten ist eine Art Wellblech, weil diese Ausführung, als Ganzes betrachtet, der Zusammenfassung einer großen Zahl von Zylindern gleichkommt. Von der Anwendung von Wellblech oder einem ähnlichen Blechprofil, das auf Grund der Durchflußgeschwindigkeit zu ermitteln wäre, wurde aber bei den Großversuchen Abstand genommen. Man wählte ebene Einbauten, um klare Verhältnisse zu erhalten.

Die Steigerungszahlen, die mit ebenen Einbauten in bestimmtem Abstand zu erzielen sind, müssen wegen der ungünstigern Form niedriger sein als die in Zylindern mit dem gleichen Durchmesser wie der Einbautenabstand gewonnenen. Auf Grund dieser Überlegung ist eine Umrechnung der Kennzahlen notwendig, auf die die Steigerungszahlen und Absetzgeschwindigkeiten beim Absetzen in Gefäßen mit ebenen Einbauten bezogen werden. Die Umrechnung wäre nicht erforderlich, wenn man die Absetzversuche in Gefäßen mit rechteckigem Querschnitt durchführen könnte. Da aber solche Gefäße mit kleinem Querschnitt in der erforderlichen Länge schwer zu beschaffen sind, ist es einfacher, die Versuchswerte der Absetzgefäße mit Kreisquerschnitt auf flächengleiche Absetzgefäße mit quadratischem Querschnitt umzurechnen nach der Formel $\frac{\pi \cdot d^2}{4} = a^2$, worin d den Zylinderdurchmesser, a die Seite des Quadrates bedeutet.

Die mit dem Klärkasten erhaltenen Versuchsergebnisse bestätigen, daß diese Umrechnung vorgenommen werden muß. In Abb. 12 ist dementsprechend neben dem Maßstab für den Zylinderdurchmesser ein solcher für den Abstand ebener Einbauten eingezeichnet worden. Man kann also diesem Kurvenblatt auch sofort die Abstände ebener Einbauten entnehmen. Bei den Kennzahlen der Einbauten sind zu unterscheiden solche, die sich auf Zylinder oder Wellbleche beziehen (z. B. 16 K), und solche, die für ebene Einbauten gelten (z. B. 16 Q). Die Kennlinien des bei den Großversuchen benutzten Schlammes werden in Abb. 13 von den Kurven 3a, 3b, 3c wiedergegeben. Der Abstand der ebenen Einbauten (Bretterwände) betrug 6,5 cm, die Stärke der Bretter 1,0 cm, so daß durch die 6 Einbauten die lichte Breite des Kastens um 6 : sin 60° = 7 cm verringert wurde, was 12% der gesamten Breite des 58 cm breiten Klärkastens ausmachte. Dies ist zu beachten, wenn die mit und ohne Einbauten ermittelten Werte verglichen werden. Die Durchflußgeschwindigkeit erhöht sich bei gleichen Durchflußmengen infolge der Verminderung des freien Querschnittes bei Verwendung der Einbauten um 12%, was eine Verringerung der Klärwirkung, d. h. der abgesetzten Feststoffmenge um 12% zur Folge hat. Bei den Versuchsergebnissen ohne Einbauten wird deshalb die abgesetzte Feststoffmenge um 12% kleiner angegeben.

Die Bestimmung der Durchflußmengen des Klärkastens erfolgte durch Messung des Überlaufs und Schlammabflusses, weil die Feststellung dieser Größen ohne Störung des Versuches möglich war und ihre Summe dem Zufluß entspricht. Die Klärflächenbelastung belief sich auf 6 m³ je m² Klärfläche. Um eine Verstopfung des ersten Schlammhahnes durch mitgerissenes grobes Korn zu verhüten, mußten die Schlammabflußmengen leider groß gehalten werden, wie aus der Zahlentafel 9 hervorgeht. Die aus dem zweiten Hahn abgelassene Schlammenge betrug nur etwa 20 bis 30% des gesamten Schlammabflusses. Zur Bestimmung der Klärwirkung ist die Ermittlung des Feststoffgehaltes bei dem Zufluß und Überlauf notwendig. Die Proben zur Bestimmung des Feststoffgehaltes wurden erst nach einer Laufzeit des Versuches von mehr als 1 h genommen, und zwar die Probe des Überlaufes immer 5–8 min nach der Probe des Zuflusses.

Zahlentafel 9. Großversuche mit ebenen Einbauten.

Versuch	Durchflußmenge			Feststoffgehalt		Feststoffverminderung	
	Zufluß	Überlauf	Schlamm	Zufluß	Überlauf	gemessen	um 12% vermindert
Nr.	l/h	l/h	l/h	g/l	g/l	g/l	g/l
ohne Einbauten	3890	2140	1750	141	101	40	36
	3890	2140	1750	141	101	40	36
mit Einbauten	4150	2430	1720	148	74	74	74
	4150	2430	1720	145	75	70	70

Schon rein äußerlich machte sich ein Unterschied zwischen den Klärversuchen bemerkbar, die mit und ohne Einbauten vorgenommen worden waren. Führte man zuerst den Klärversuch mit Einbauten durch, so waren z. B. die Schlammablaßhähne so eingestellt, daß 1640 l/h abflossen, ohne dabei ständiger Wartung zu bedürfen. Wurden dann die Einbauten entfernt, so machte man schon bald die Beobachtung, daß sich die Schlammenge vergrößerte, ohne daß dabei die Hahnstellung geändert worden war; die abfließende Schlammenge stieg bis auf 2100–2200 l/h. Dies ist nur darauf zurückzuführen, daß die Viskosität des Schlammes durch Verminderung des Feststoffgehaltes abnahm. Um vergleichbare Versuchswerte zu erhalten, mußte man daher die Schlammabflußmenge jedesmal erneut einstellen, weil diese möglichst gleich sein mußte. Die in Richtung des Einfallens der schrägen Bretterwände gemessene mittlere Länge der Einbauten betrug 75 cm und ihr Abstand bei 60° Neigung 6,5 cm. Die Kennzahl dieser Einbauten ist somit 16 Q. Einem Kurvenblatt, das die Steigerungskurve des betreffenden

Schlammwassers enthält, ließ sich für diese Kennzahl eine Beschleunigung der Klärung durch die Einbauten auf das 2,1fache entnehmen. Ein Vergleich der Versuchsergebnisse für die Feststoffverminderung zeigte, daß bei Benutzung von Einbauten die abgesetzte Feststoffmenge auf das Doppelte stieg (Zahlentafel 9).

Für die Beurteilung der Versuchsergebnisse in der Zahlentafel 9 ist noch zu beachten, daß die Zuflußmenge zum Klärkasten bei Verwendung der Einbauten um etwa 6,5 % höher war als bei dem entsprechenden Versuch ohne Einbauten. Die Menge des Überlaufes vergrößert sich dadurch bei gleichem Schlammabzug um etwa 13,5 %. Unter Berücksichtigung dieser Unterschiede in den Versuchswerten ergibt sich, daß mit den ebenen Einbauten eine 2,1 fache Steigerung der Absetzgeschwindigkeit erzielt worden ist, wie sie auf Grund von Absetzversuchen in Standzylindern im voraus für den betreffenden Schlamm bestimmt worden war.

Die Großversuche mit dem Klärkasten haben den Beweis erbracht, daß sich die Wirkung ebener Einbauten durch 5 Absetzversuche in Standzylindern bei verschiedener Füllhöhe vorausbestimmen läßt. Für die Versuchsergebnisse war es ohne merkbaren Einfluß, ob die gesteigerte Klärwirkung von einem schrägen glatten Glaszylinder oder von rauhern Brettereinbauten hervorgerufen wurde.

Die Anordnung der Einbauten in Klärbehältern des Betriebes richtet sich nach der Art der Trübeführung. Wird die Trübe seitlich zugeleitet, ähnlich wie bei dem Klärkasten, so kann man die Einbauten auch in gleicher Weise parallel zur Durchflußrichtung anordnen; es ist nur der Trübezuführung an den Seiten Beachtung zu schenken, damit die toten Ecken möglichst ausgenutzt werden. Diese entstehen dadurch, daß die Einbautenbleche am Rande auf die senkrechten Seitenwände des Klärbehälters stoßen und daher nicht mehr die volle Länge erhalten können. Die verminderte Wirkung der kürzern seitlichen Einbauten läßt sich durch geringern Abstand der Bleche völlig ausgleichen.

Wird die Trübe in der Mitte des Klärbehälters zugeführt, so müssen die Einbauten ebenfalls in der Strömungsrichtung verlaufen und radial angeordnet

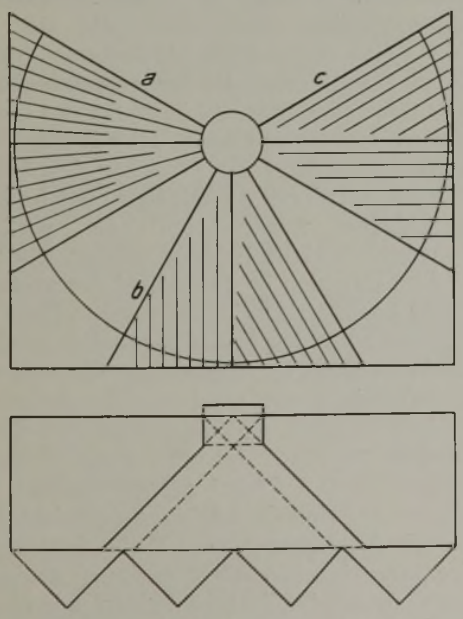

Abb. 16. Klärbehälter mit Einbauten in verschiedener Anordnung.

werden, wobei keine toten Ecken auftreten. Es empfiehlt sich dann, die am Umfange erforderlichen Einbauten nicht sämtlich bis zur Mitte durchgehen zu lassen und die fehlenden Einbauten erst nach Bedarf einzufügen (Abb. 16). Zweckmäßig werden die von der Mitte bis zum Umfange durchgehenden Einbauten aus stärkerm Blech als die übrigen hergestellt und außerdem noch mit Profileisen versteift, so daß sie die kürzeren, noch einzufügenden Einbauten zu tragen vermögen, die mit dem Hauptblech zu einem einheitlichen Ganzen zusammengefügt werden.

Die kürzern Einbauten kann man gemäß *a*, *b* und *c* in Abb. 16 anordnen. Bei der Anordnung *a* wird der zum Umfange hin zunehmende Abstand zwischen den Hauptblechen von den Zwischenblechen gleichmäßig unterteilt. Die Anordnungen *b* und *c* unterscheiden sich hiervon grundsätzlich dadurch, daß die Zwischeneinbauten parallel zum tragenden Hauptblech verlaufen im gleichen Abstande, wie es für die Kennzahl der gewünschten Klärgeschwindigkeitssteigerung erforderlich ist. An der Stelle, wo das Zwischenblech, von der Mitte des Klärbehälters aus gesehen, beginnt, muß man darauf achten, daß die Einfügung zwischen die bereits vorhandenen Einbauten entsprechend der weitern Unterteilung dieses sich allmählich vergrößernden Abstandes erfolgt, wie es *b* in Abb. 16 veranschaulicht. Da diese Bleche durchlaufen, ohne daß weitere Zwischenbleche eingeschaltet werden, kann man auch dazu übergehen, den Abstand zwischen dem Hauptblech und dem ersten Zwischenblech kleiner zu wählen, als der Kennzahl entspricht. Der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Zwischenblech kann dann schon etwas größer sein, bleibt aber noch immer kleiner als der kurvenmäßig festgestellte. Das dritte Zwischenblech erhält dann den der Kurve entnommenen Abstand, und für die übrigen Bleche wird der Abstand noch größer gewählt (*c* in Abb. 16). Die Zahl der Einbaubleche soll aber dadurch nicht größer werden, als wenn der Abstand völlig gleichmäßig ist. Diese Anordnung der Bleche kommt deshalb in Betracht, weil sich die zwischen zwei Hauptblechen einströmende Trübe zu klären beginnt und ihr Feststoffgehalt vom »hangenden« zum »liegenden« Hauptblech zunimmt. Werden die Zwischenbleche nach *c* in Abb. 16 angeordnet, so tritt die feststoffreichere Trübe in eine Zelle mit höherer Kennzahl und Steigerungszahl ein als die feststoffärmere und klärt sich infolgedessen mit einer erheblich gesteigerten Grundklärgeschwindigkeit. Dies ist deshalb notwendig, weil je nach dem Feststoffgehalt die Grundklärgeschwindigkeit verschieden ist. Man erzielt also durch die verschiedene Beschleunigungswirkung annähernd gleiche Klärgeschwindigkeiten für die Trüben der einzelnen Zellen, die sich hinsichtlich des Feststoffgehaltes und der Grundklärgeschwindigkeit unterscheiden. Der Überlauf aus den einzelnen Zellen hat dann etwa den gleichen Feststoffgehalt. Die natürliche Eigenschaft der Einbauten, bei höherm Feststoffgehalt größere Steigerungszahlen aufzuweisen, reicht nicht aus, um bei einer Anordnung der Einbauten nach *b* in Abb. 16 einen Überlauf mit gleichem Feststoffgehalt aus den einzelnen Zellen zu liefern.

Die Einbauten werden zweckmäßig aus gekupfertem Eisenblech hergestellt, weil der auf dem Blech entstehende Oxydüberzug mechanisch nicht beansprucht wird und das Blech vor dem Durchrosten schützt.

Die Kosten für eine bessere Klärung mit Hilfe von Einbauten hängen von der gewünschten Steigerung der Klärwirkung ab. Bei der Ermittlung der auf 1 m³ Klärraum oder 1 m² Klärfläche bezogenen Kosten sind verschiedene Klärbehältertiefen und Steigerungszahlen zugrunde gelegt worden. Für die Bestimmung der Steigerungszahl bei 45° Neigung der Einbauten ist der Durchschnittswert eines Kohlenschlammes mit 80–100 g Feststoffgehalt je Liter angenommen. Die Ergebnisse dieser Rechnung veranschaulicht Abb. 17, der eine Blechstärke für die Einbauten von 1 mm und ein Blechpreis von 200 ℳ/t zugrunde liegen. Die Kosten des Tragwerks und die Arbeitslöhne sind nicht mit eingerechnet, weil sie sich je nach der Klärbehälterform ändern. Im allgemeinen wird ein Zuschlag von 150–200 % zu den in Abb. 17 dargestellten Kosten deren wirkliche Höhe ergeben. Der Kurvenverlauf läßt erkennen, daß die Einbautenkosten mit ihrer günstigen Wirkung auf die Klärgeschwindigkeit steigen. Geht man aber von der gleichen Beschleunigungswirkung aus, so nehmen die Anlagekosten je m³ Klärraum mit der Klärbehältertiefe ab.

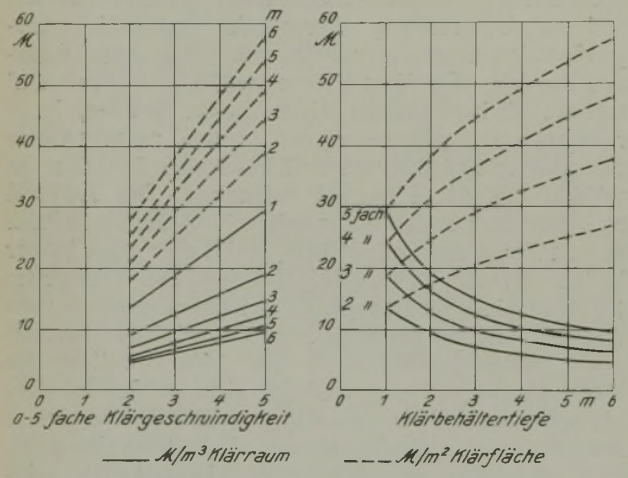

Abb. 17. Kosten der Einbauten mit 2–5facher Wirkung bei Klärbehältertiefen von 1–6 m.

Im folgenden wird eine Kostenrechnung für eine verbesserte Klärung mit Hilfe von Zusätzen sowie von Einbauten gleicher Wirkung durchgeführt. Das in der Zahlentafel 10 zusammengefaßte Rechnungsergebnis bezieht sich auf zwei verschiedene Betriebsverhältnisse, nämlich einen kleinen Teilkreislauf (Eindickerspitze) von 100 m³ Zufluß je h und eine Wasserzuflußmenge von 1000 m³ je h (Waschwasserklärbehälter).

Zahlentafel 10. Vergleich der Kosten bei Klärung mit Zusätzen und mit Einbauten (Betriebszeit 16 h, Arbeitstage 250/Jahr).

	Versuch mit		Versuch mit	
	Flockungsmitteln	Einbauten	Flockungsmitteln	Einbauten
Inhalt des Klärbehälters . . m³	25	25	1000	1000
Tiefe des Klärbehälters . . m	1,5	1,5	4	4
Zufluß . . . . . m³/h	100	100	1000	1000
Feststoffgehalt . . . . . g/l	85	85	85	85
Grundklärgeschwindigkeit cm/h	13	13	13	13
Gesteigerte Klärgeschwindigkeit . . . . cm/h	31	31	55	55
Kosten der Zusätze (Kalk + Stärke) . . . Pf./m³	0,7	—	1,05	—
Anlagekosten je m³ Klärraum (+ 175%) . . . . . ℳ	—	35,75	—	30,25
Anlagekosten insgesamt . . ℳ	1000	894	1000	30250
Kapitaldienst . . . . . ℳ	150	224	150	7563
Kosten . . . . . ℳ/Jahr	2950	224	42150	7563
Klärungskosten insgesamt . . . . . Pf./m³	0,74	0,056	1,05	0,189
Verhältnis der Kosten	13,2	1	5,6	1

Die Kosten bestehen beim Klären mit Zusätzen zum größten Teil aus dem von der Zuflußmenge abhängigen Verbrauch an Flockungsmitteln. An Anlagekosten sind nur die für die Zugabeeinrichtung aufzuwenden und mit etwa 15 % zu tilgen. Die Löhne für die geringe Wartung können hier außer acht gelassen werden. Bei Beschleunigung der Klärung mit Hilfe von Einbauten treten die einmaligen hohen Ausgaben für die Einbauten auf, deren Kapitaldienst mit 25 % eingesetzt wird. Die Durchrechnung unter den angenommenen Betriebsverhältnissen ergibt für die Klärung mit Zusätzen die 13fachen Kosten gegenüber der Benutzung von Einbauten, wenn ein kleiner Klärbehälter vorliegt. Bei dem zugrunde gelegten Beispiel steigen die Kosten für die Einbauten mit der Größe der Klärbehälter, so daß die Verwendung von Zusätzen beim großen Klärbehälter mit 1000 m³ Zufluß nur noch die 5- bis 6fachen Kosten wie für die Klärung mit Einbauten erfordert. Die Berechnung für andere Klärgeschwindigkeitssteigerungen ergab für jedes der Beispiele Verhältniszahlen der Kosten, die sich in etwa gleicher Höhe wie die angegebenen bewegen. In dem angeführten Beispiel ist nur mit 250 Arbeitstagen gerechnet worden. Steigt diese Zahl auf 300, so vermindern sich die Kosten für das Klären mit Einbauten um etwa 20 %.

Diese Beispiele lassen erkennen, daß sich die beschleunigte Klärung von Trüben in vielen Fällen mit Einbauten erheblich billiger erzielen läßt als mit Zusätzen. Die beim Klären mit Flockungsmitteln erforderliche Wartung der Zugabeeinrichtung und das peinliche Innehalten der günstigsten Flockungsbedingungen kommen bei Verwendung von Einbauten in Fortfall.

Wie sind die Anwendungsgebiete der flockenden Zusätze und die der Einbauten gegeneinander abzugrenzen? Hier ist zwischen folgenden Betriebserfordernissen zu unterscheiden: 1. völlige Klärung des Schlammwassers, das in die Vorflut abgelassen werden soll, 2. Verminderung des Feststoffgehaltes des umlaufenden Wassers zur Erzielung besserer Aufbereitungsergebnisse. Im ersten Falle sind im allgemeinen schon sehr große Klärräume vorhanden, so daß bei Überlastung der bestehenden Kläranlage eine mehr oder minder starke Trübung des Überlaufes durch feinste Feststoffe eintritt. Hier ist zur Erzielung eines klaren Überlaufes die Flockung des Feststoffes am Platze, weil dadurch die feinsten Feststoffe restlos niedergeschlagen werden und die abfließenden Wassermengen verhältnismäßig gering sind; zudem würden die Einbauten in Anbetracht der großen Klärräume sehr kostspielig sein. Im zweiten Falle, in dem eine Verminderung des Feststoffgehaltes genügt, sind meist kleinere Behälter vorhanden, die wegen Überlastung unbefriedigend arbeiten. Die Zuflußmengen sind vielfach so groß, daß ein Zusatz von flockenden Mitteln nicht am Platze ist, weil deren Kosten kaum auf weniger als 0,5 Pf./m³ gesenkt werden können. Bei Anlagen, wo eine Grobklärung ausreicht, läßt sich diese durch Anwendung von Einbauten verbessern. Die Einbauten sind besonders geeignet, gröberes mitgerissenes Korn schnell abzuscheiden, wie es z. B. bei Fein- oder Fehlkornbecherwerkssümpfen erwünscht sein kann. Die gekennzeichnete Abgrenzung der

Anwendungsgebiete für flockende Zusätze und Einbauten schließt aber nicht aus, daß in Sonderfällen beide Verfahren gemeinsam mit wirtschaftlichem Erfolg angewandt werden können.

Zusammenfassung.

Der erste Teil der Ausführungen behandelt die Wirkung billiger flockender Zusätze bei der Klärung von Schlammwasser mit verschiedenem Feststoffgehalt. Es wird der Aufbau von Kalkflocken erörtert und auf Grund ihres Aussehens eine Erklärung für ihre unterschiedliche Absinkgeschwindigkeit gegeben, die Wirbel in der Trübe stark beeinflussen. Aus den weitern Untersuchungen über den Einfluß von Stärkezusätzen auf die Klärgeschwindigkeit geht hervor, daß in Wasser kurz aufgekochte Stärke ebenso gute Ergebnisse liefert wie thermisch vorbehandelte. Eine hohe Steigerung der Klärgeschwindigkeit wird jedoch durch Verwendung flockender Zusätze nur bei Schlämmen mit niedrigem Feststoffgehalt erzielt.

Der zweite Teil der Untersuchungen befaßt sich mit der bekannten Erscheinung der beschleunigten Klärung bei Schrägstellung der Schlammgefäße, deren Einfluß an grob- und sehr feinkörnigem Feststoff geprüft wird. Ein zeichnerisches Verfahren ermöglicht, die Auswirkungen der Schrägstellung bei verschiedenen Gefäßen zu erfassen und an Hand einer Kennzahl im voraus zu bestimmen, wozu wenige Absetzversuche genügen. Bei etwa 45° Neigung erhält man die besten Werte; die Klärgeschwindigkeitssteigerung nimmt mit der Kennzahl der Zylinder, dem Feststoffgehalt und der Stärke der Flockung zu. Die Versuche im Absetzzylinder sind durch Großversuche ergänzt worden, deren Ergebnisse Unterlagen für die zweckmäßige Gestaltung der Einbauten in Klärbehältern geboten haben.

Zum Schluß wird an Hand einer Kostenrechnung nachgewiesen, daß in zahlreichen Fällen die Klärungsbeschleunigung mit Hilfe von Einbauten geringere Kosten erfordert als eine solche mit Zusätzen.

Kohlengewinnung und -außenhandel Großbritanniens im ersten Halbjahr 1936.

Der in der Berichtszeit eingetretene beträchtliche Mehrbedarf an Kohle und Koks, bedingt durch das plötzliche Aufblühen der Eisen- und Stahlindustrie als Folge starker Belebung der heimischen Rüstungs-, Schiffbau- und Bauindustrie sowie ferner des zunehmenden Bedarfs in Eisenbahnmaterial, bewirkte eine Steigerung der britischen Steinkohlenförderung gegenüber dem 1. Halbjahr 1935 um 3,53 Mill. l. t oder 3,18 % auf 114,65 Mill. l. t.

In den ersten sechs Monaten der letzten drei Jahre entwickelte sich die britische Steinkohlenförderung wie folgt.

Zahlentafel 1. Entwicklung der monatlichen Steinkohlenförderung (in 1000 l. t).

Monat bzw. Monatsdurchschnitt	1934	1935	1936	± 1936 gegen 1935 %
Januar	20 758	20 519	21 559	+ 5,07
Februar	18 744	18 314	19 640	+ 7,24
März	20 167	19 284	19 982	+ 3,62
April	18 001	17 581	17 908	+ 1,86
Mai	17 790	19 280	18 694	− 3,04
Juni	16 622	16 138	16 865	+ 4,50
1. Halbjahr	18 680	18 519	19 108	+ 3,18

Die Förderung schwankte zwischen 16,87 Mill. l. t im Juni und 21,56 Mill. l. t im Januar. Im Monatsdurchschnitt der ersten Hälfte 1936, verglichen mit der entsprechenden Zeit 1935, ergibt sich eine Zunahme um 589000 l. t.

Einzelheiten über die Kohlengewinnung nach Bezirken läßt die Zahlentafel 2 erkennen.

Abgesehen von Südwales mit einem Rückgang von 790000 l. t und einigen weniger bedeutenden Bezirken mit einem Förderausfall von insgesamt 120000 l. t, weisen alle übrigen Bezirke eine Mehrförderung auf. Am beträchtlichsten ist die Zunahme in den Bezirken Derby usw. (+ 1,19 Mill. l. t), Yorkshire (+ 1,18 Mill. l. t), Staffordshire (+ 598000 l. t), Lancashire usw. (+ 549000 l. t). Geringere Fördersteigerungen lassen die Ausfuhrbezirke Schottland (+ 460000 l. t), Northumberland (+ 260000 l. t) und Durham (+ 203000 l. t) erkennen.

Trotz erhöhter Förderung hat die Belegschaft, wie Zahlentafel 3 zeigt, abgenommen. Von rd. 767000 Mann im Durchschnitt der ersten sechs Monate 1935 ist sie auf rd. 760000 Mann in der gleichen Zeit 1936 zurückgegangen. Im Juni d. J. wurden nur noch rd. 752000 Mann beschäftigt gegen 759000 Mann im Monatsdurchschnitt 1935 und 765000 Mann im März des laufenden Jahres. Der Grund hierfür dürfte zum großen Teil in den durch die Umorganisation des britischen Bergbaus erforderlich gewordenen Betriebszusammenlegungen bzw. in Stillegungen unwirtschaftlicher Betriebe zu suchen sein.

Gleichzeitig hat aber auch die Zahl der arbeitslosen und kurzarbeitenden Bergarbeiter eine Verminderung erfahren; von 300000 im Juni 1935 senkte sie sich

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung nach Bezirken (in 1000 l. t).

Bezirk	1. Halbjahr 1934	1935	1936	± 1936 gegen 1935 %
Northumberland	6 862	6 882	7 142	+ 3,78
Durham	15 454	15 369	15 572	+ 1,32
Yorkshire	20 190	20 265	21 447	+ 5,83
Lancashire, Cheshire, Nordwales	8 676	8 401	8 950	+ 6,53
Derby, Nottinghamshire, Leicester	14 855	14 476	15 664	+ 8,21
Staffordshire, Salop, Worcester, Warwick	9 593	9 712	10 310	+ 6,16
Südwales u. Monmouth	17 874	17 440	16 650	− 4,53
Andere engl. Bezirke[1]	2 853	2 948	2 828	− 4,07
Schottland	15 723	15 624	16 084	+ 2,94
zus.[2]	112 082	111 116	114 648	+ 3,18

[1] Einschl. Cumberland, Westmorland, Gloucester, Somerset und Kent.
[2] In der Summe teilweise berichtigte Zahlen.

Zahlentafel 3. Belegschaft im britischen Steinkohlenbergbau (Lohnempfänger Ende des Monats bzw. im Jahresdurchschnitt).

Monat	1933	1934	1935	1936
Januar	784 529	785 589	771 075	759 735
Februar	793 166	790 047	771 513	763 516
März	793 532	789 133	771 111	764 716
April	784 428	786 509	768 029	761 013
Mai	771 925	780 790	762 676	756 729
Juni	764 590	771 731	758 301	751 955
Juli	758 359	764 151	753 802	.
August	752 922	760 472	747 851	.
September	754 969	765 320	745 593	.
Oktober	763 882	767 188	747 046	.
November	770 328	767 415	749 932	.
Dezember	777 790	770 000	756 119	.
Jahresdurchschnitt	772 535	774 862	758 587	.

auf 274000 im Juni d. J., mithin um 26000 Mann oder 8,61%. Es ist anzunehmen, daß diese Arbeiter vorwiegend von der überaus stark beschäftigten Eisenindustrie übernommen worden sind. Ende Juni d. J. waren demnach noch 29,2% aller versicherten Bergarbeiter arbeitslos.

Wenn einerseits die britische Kohlenförderung recht befriedigende Ergebnisse gezeitigt hat, so läßt anderseits die Kohlenausfuhr sehr zu wünschen übrig. Sie litt vornehmlich unter den Sanktionsmaßnahmen, die anläßlich des italienisch-abessinischen Feldzuges gegen Italien ergriffen wurden und die schließlich zum vollständigen Erliegen des englisch-italienischen Kohlenhandels führten.

Die Entwicklung der britischen Brennstoffausfuhr in den ersten sechs Monaten d. J. ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Zahlentafel 4. Kohlenausfuhr nach Monaten (in 1000 l. t)[1].

Monat bzw. Monatsdurchschnitt	Kohle	Koks	Preßkohle	Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel
1913	6117	103	171	1753
1929	5022	242	103	1366
1930	4573	205	84	1301
1931	3562	200	63	1217
1932	3242	186	63	1184
1933	3256	190	66	1122
1934	3305	183	61	1124
1935	3226	204	59	1044
1936: Januar	2793	238	40	1024
Februar	2582	202	61	968
März	2626	188	42	931
April	2537	128	39	882
Mai	3162	134	51	1022
Juni	2574	138	37	902
1. Halbjahr 1936	2712	171	45	955
1. „ 1935	3168	169	62	1024

[1] Seit 1929 einschl. Versand nach dem Irischen Freistaat.

Hiernach ergibt sich im ersten Halbjahr 1936 eine Gesamtausfuhr an mineralischen Brennstoffen — Bunkerkohle eingerechnet — von 23,3 Mill. l. t gegen 26,54 Mill. l. t in der gleichen Zeit des Vorjahrs. Das entspricht einem Rückgang von 3,24 Mill. l. t oder 12,2%. Dabei betrug die eigentliche Kohlenausfuhr 16,28 (1935: 19,01) Mill. l. t, die Ausfuhr von Koks 1,03 (1,01) Mill. l. t und von Preßkohle 269000 (374000) l. t. Die Bunkerverschiffungen stellten sich auf 5,73 (6,14) Mill. l. t.

Im Monatsdurchschnitt bewegte sich die Ausfuhr von Kohle zwischen 2,54 und 3,16 Mill. l. t, die von Koks zwischen 128000 und 238000 l. t und von Preßkohle zwischen 37000 und 61000 l. t. Die Bunkerverschiffungen schwankten zwischen 902000 und 1,02 Mill. l. t.

Die Bevorzugung der Nußkohle hielt auch in der Berichtszeit an. Während der Anteil der Stückkohle an der Gesamtausfuhr von Kohle von 35,17% im 1. Halbjahr 1935 auf 33,52% in der entsprechenden Zeit des laufenden Jahres zurückging, stieg der Anteil der Nußkohle von 31,08 auf 32,73%. Der Förderkohlenanteil ermäßigte sich ebenfalls, wogegen der der Feinkohle sich noch leicht behauptete. Einzelheiten hierüber sind der Zahlentafel 5 zu entnehmen.

Zahlentafel 5. Kohlenausfuhr nach Sorten.

Kohlensorte	1. Halbjahr			
	1935		1936	
	1000 l. t	von der Gesamtausfuhr %	1000 l. t	von der Gesamtausfuhr %
Feinkohle	2 532	13,32	2 206	13,55
Nußkohle	5 907	31,08	5 326	32,73
Förderkohle	3 882	20,43	3 288	20,20
Stückkohle	6 685	35,17	5 455	33,52
insges.	19 006	100,00	16 275	100,00

Hauptabnehmer für Kesselnußkohle — für die übrigen Nußkohlensorten werden Angaben nach Bestimmungsländern nicht mehr veröffentlicht — waren in der Berichtszeit Deutschland (772000 l. t), Dänemark (584000 l. t), Frankreich (542000 l. t), Schweden (331000 l. t), Norwegen (274000 l. t), Finnland (196000 l. t), Holland (186000 l. t), Argentinien (180000 l. t), Spanien (111000 l. t).

Der Wert je l. t insgesamt ausgeführter Kohle ist gegenüber dem Durchschnitt der ersten sechs Monate 1935 um 8 d auf 16 s 9 d in der Berichtszeit gestiegen. In den einzelnen Monaten entwickelte er sich wie folgt.

Zahlentafel 6. Kohlenausfuhrwerte je l. t.

Monat	1934		1935		1936	
	s	d	s	d	s	d
Januar	16	2	16	1	16	10
Februar	15	10	16	2	16	5
März	15	7	15	9	16	6
April	16	0	15	11	16	11
Mai	15	11	16	4	17	0
Juni	15	11	16	4	16	9

Der höchste Ausfuhrwert wurde 1936 mit 17 s im Mai erreicht, während der niedrigste mit 16 s 5 d auf den Monat Februar entfällt.

Hinsichtlich der Ausfuhrwerte nach Kohlensorten in den ersten sechs Monaten 1936 sei auf die ausführliche Aufstellung in der Zahlentafel 7 verwiesen.

Zahlentafel 7. Ausfuhrwerte je l. t nach Kohlensorten.

Kohlensorte	Jan.		Febr.		März		April		Mai		Juni	
	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d
Feinkohle	11	6	11	6	11	7	11	6	11	9	11	8
Nußkohle	18	4	17	5	17	6	18	7	18	7	18	0
Bestmelierte	14	7	14	7	14	6	14	5	14	6	14	7
Stückkohle	18	11	19	1	19	1	18	8	18	11	18	4
Anthrazit	29	6	28	1	28	6	28	11	29	0	28	6
Kesselkohle	15	10	15	7	15	7	15	5	15	6	15	7
Gaskohle	14	5	14	7	14	8	14	9	14	4	14	6
Hausbrand	21	1	21	4	20	10	20	8	20	4	20	0
Übrige Sorten	13	4	13	4	13	1	13	6	13	4	13	3
Gaskoks	20	5	20	3	20	7	20	7	21	4	22	10
Metall. Koks	19	8	19	6	20	0	19	8	21	11	21	6
Preßkohle	18	2	17	7	17	10	18	0	18	8	19	1

Ein Vergleich der Juniwerte mit denjenigen des Januar ergibt folgendes Bild: Werterhöhungen haben erfahren Feinkohle, Gaskohle, Gaskoks, metallurgischer Koks und Preßkohle, Wertsenkungen sind eingetreten bei Nußkohle, Stückkohle, Anthrazit, Kesselkohle und Hausbrand. Bestmelierte ist bei 14 s 7 d unverändert geblieben.

Gelegentlich einer Besprechung des kürzlich gebildeten Ausschusses zur Wiederbelebung der Industrie und des Handels von Südwales mit dem britischen Handelsamt wurde die Notwendigkeit einer starken Steigerung der britischen Kohlenausfuhr betont und als wirksamstes Sofortmittel hierfür Regierungsbeihilfen vorgeschlagen. Gleichzeitig wurde hervorgehoben, daß eine Dauerbesserung jedoch nur dann möglich sei, wenn es gelänge, ein internationales Kohlenkartell zustande zu bringen. Bei der Erörterung dieser Frage wurde auf das bestehende polnisch-englische Kohlenabkommen hingewiesen, das durch die Einbeziehung Deutschlands erweitert werden müsse. Mit der nach befriedigenden Vorbesprechungen in Hamburg in Kürze zu erwartenden Gründung eines internationalen Kokskartells haben sich inzwischen auch die Aussichten für eine allgemeine europäische Kohlenverständigung weit günstiger gestaltet.

In diesem Zusammenhang verdient noch erwähnt zu werden, daß auch in der britischen Kohlenkartellfrage nach langen, schwierigen Verhandlungen endlich eine Verständigung erzielt worden ist. Die Bestimmungen für die Neureglung des Kohlenverkaufs sind vom Parlament mit überraschend geringer Kritik angenommen und bereits am 1. August d. J. in Kraft gesetzt worden.

Danach gibt es nunmehr 16 Revierkartelle, die in Arbeitsweise und Preisgestaltung untereinander von dem Zentralkartell für den gesamten britischen Steinkohlenbergbau überwacht werden. Aufgabe des Revierkartells ist es in der Hauptsache, Preisunterbietungen und hemmungslosen Wettbewerb zwischen den einzelnen Zechen zu verhindern.

Nur drei Bezirke, Shropshire, South Staffordshire und Forest of Dean, verfügen über je ein Zentralverkaufsbüro, das sowohl für die Verteilung der Aufträge als auch für den Verkauf der Kohle verantwortlich ist und die Erlöse unter den Zechen verteilt. Im wesentlichen passen sich deren Distriktbestimmungen dem bereits seit einem Jahr erfolgreich angewandten vierten Bezirksplan von Lancashire an.

Die übrigen 12 Bezirke, in denen auch diejenigen eingeschlossen sind, die für die Ausfuhr in Frage kommen, wie Schottland, Northumberland, Durham und Südwales, haben sich freiere Bestimmungen zu eigen gemacht. Der Verkauf erfolgt, wie bisher, unmittelbar durch die Zechen, die sich aber den von Überwachungsausschüssen eines Zentralbüros festzusetzenden Förder-, Preis- und Verkaufsvorschriften zu unterwerfen haben.

Zahlentafel 8. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1. Halbjahr			
	1934	1935	1936	± 1936 gegen 1935 %
	in 1000 l. t			
Ägypten	720	670	547	– 18,36
Algerien	539	534	438	– 17,98
Argentinien	948	989	908	– 8,19
Belgien	525	401	185	– 53,87
Brasilien	371	268	301	+ 12,31
Dänemark	1 488	1 476	1 541	+ 4,40
Deutschland	**1 435**	**1 461**	**1 532**	**+ 4,86**
Finnland	260	243	333	+ 37,04
Frankreich	3 990	3 501	3 334	– 4,77
Franz.-Westafrika	34	52	82	+ 57,69
Gibraltar	226	324	227	– 29,94
Griechenland	84	98	52	– 46,94
Holland	799	705	645	– 8,51
Irischer Freistaat	520	872	1 213	+ 59,11
Island	69	90	68	– 24,44
Italien	2 254	2 187	55	– 97,49
Kanada	678	625	595	– 4,80
Kanal-Inseln	149	166	153	– 7,83
Kanarische Inseln	106	114	88	– 22,81
Lettland	182	168	197	+ 17,26
Malta	39	35	41	+ 17,14
Marokko	66	38	28	– 26,32
Neufundland	50	69	61	– 11,59
Norwegen	742	661	699	+ 5,75
Portugal	553	553	515	– 6,87
Schweden	1 030	1 093	1 079	– 1,28
Schweiz	107	60	98	+ 63,33
Spanien	609	712	484	– 32,02
Spanische Häfen in Nordafrika	88	90	52	– 42,22
Tunis	59	68	75	+ 10,29
Uruguay	154	124	150	+ 20,97
Ver. Staaten	83	91	59	– 35,16
Andere Länder	491	468	440	– 5,98
zus. Kohle	19 448	19 006	16 275	– 14,37
Gaskoks	332	351	416	+ 18,52
Metall. Koks	604	662	611	– 7,70
zus. Koks	936	1 013	1 027	+ 1,38
Preßkohle	221	374	269	– 28,07
insges.	20 605	20 393	17 571	– 13,84
Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel	6 711	6 142	5 728	– 6,74
Wert der Gesamtausfuhr	in 1000 £			
	16 534	16 638	14 927	– 10,28

Im Midland Amalgamated Revier, das sich seiner Größe wegen bereits in fünf Unterbezirke gliedert, wurde dagegen ein Gruppensystem errichtet. Jede der zu einem Bezirk gehörigen Gruppen verkauft durch eigene Kontore, denen aber für das gesamte Revier eine überwachende Instanz überstellt ist.

Wie sich die Kohlenausfuhr auf die einzelnen Empfangsländer verteilt, zeigt die Zahlentafel 8.

Die sich im 1. Halbjahr 1936 insgesamt auf 16,28 Mill. l. t belaufende britische Kohlenausfuhr hat gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahrs um 2,73 Mill. l. t oder 14,37% abgenommen.

An diesem Rückgang ist, allen andern Ländern weit voran, Italien beteiligt, und zwar mit einem Minderbezug von 2,13 Mill. l. t. Diese beträchtliche Bezugsabnahme kennzeichnet die Rückwirkungen der Sanktionen, die über dieses Land verhängt worden sind. Gegenüber 2,19 Mill. l. t in den ersten sechs Monaten des Jahres 1935 ist die Ausfuhr nach Italien mit nur noch 55000 l. t in der gleichen Zeit d. J. vollkommen bedeutungslos geworden. Unter diesen Umständen ist es nur allzu verständlich, daß nunmehr — nach erfolgter offizieller Aufhebung der Sanktionen — die britischen Kohlenhändler mit allen Kräften versuchen, Verhandlungen aufzunehmen, um die Ausfuhr nach Italien wieder zu beleben. Allerdings steht hierbei die Frage der Kreditgewährung hindernd im Wege. Eine Anzahl britischer Firmen ist nicht geneigt, neue Geschäfte mit Italien abzuschließen, bevor nicht eine Reglung der alten Schulden erfolgt ist.

Die nächstgrößte Bezugsverminderung entfällt mit 228000 l. t auf das in den unheilvollen Bürgerkrieg verwickelte Spanien. Hervorzuheben sind dann noch die Minderbezüge Belgiens (– 216000 l. t), Frankreichs (– 167000 l. t), Ägyptens (– 123000 l. t), Gibraltars (– 97000 l. t), Algeriens (– 95000 l. t), Argentiniens (– 81000 l. t) und Hollands (– 60000 l. t). Die übrigen Rückgänge liegen jeweils unter 50000 l. t.

Demgegenüber bieten die noch laufenden, mit verschiedenen europäischen Ländern abgeschlossenen Wirtschaftsabkommen bis zu einem gewissen Grade einen Ersatz für die starken Einbußen, die der britische Kohlenmarkt in den vorgenannten Absatzgebieten erlitten hat.

In erster Linie ist der britisch-irische Handelsvertrag zu nennen, wonach Großbritannien fast der gesamte Kohlenmarkt des Irischen Freistaates gegen die Abnahme von Vieh eingeräumt wird. Infolge der günstigen Auswirkung, die sich bereits 1935 in Gestalt eines Mehrbezuges an britischer Kohle von rd. 1 Mill. l. t zeigte, ist dieser Vertrag Anfang 1936 um ein weiteres Jahr verlängert worden. Bemerkenswert ist ferner, daß Anfang d. J. der seit Juli 1932 bestehende irländische Sonderzoll auf britische Kohle in Höhe von 5 s je l. t aufgehoben worden ist. Diesem Umstand ist es zu verdanken, daß die britische Kohlenausfuhr nach dem Irischen Freistaat im 1. Halbjahr 1936 eine Zunahme von 341000 l. t gegenüber der gleichen Zeit 1935 verzeichnen konnte.

Auf Grund des vom 1. Dezember 1933 bis zum 31. Mai 1936 gültigen britisch-finnischen Handelsabkommens hat sich ferner die britische Kohlenausfuhr nach Finnland sehr günstig entwickelt. In der Berichtszeit wurden 90000 l. t mehr nach dort ausgeführt als in den ersten sechs Monaten 1935. Da dieses Abkommen von keiner der beiden Parteien gekündigt worden ist, behält es auch weiterhin seine Geltung.

Deutschland weist einen Mehrbezug von 71000 l. t auf. Durch das britisch-deutsche Abkommen, das bei zunehmendem Inlandverbrauch auch eine entsprechende Erhöhung der Bezugsmenge vorsieht, ist Deutschland zu dieser Mehrabnahme gezwungen.

Von den skandinavischen Vertragsländern steht Dänemark mit einem Mehr von 65000 l. t an der Spitze, gefolgt von Norwegen mit 38000 l. t, während Schweden eine Minderbelieferung von 14000 l. t verzeichnet.

Außer den vorgenannten Ländern weisen noch erhöhte Bezüge auf: die Schweiz (+ 38000 l. t), Brasilien (+ 33000 l. t), Französisch-Westafrika (+ 30000 l. t), Lettland (+ 29000 l. t), Uruguay (+ 26000 l. t) und Malta (+ 6000 l. t).

Der Ausgang an britischer Kohle nach Hafengruppen erhellt aus der Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9. Verteilung des Ausgangs britischer Kohle nach Hafengruppen.

Häfen	1. Halbjahr 1935 l. t	1936 l. t	± 1936 gegen 1935 %
Ladekohle:			
Bristolkanal	7 653 252	6 215 403	— 18,79
Nordwestliche . . .	310 799	386 710	+ 24,42
Nordöstliche	6 525 328	5 755 978	— 11,79
Humber	1 618 248	1 384 984	— 14,41
Ostschottische . . .	2 114 229	1 885 677	— 10,81
Westschottische . .	605 818	517 009	— 14,66
Sonstige	178 514	129 173	— 27,64
insges.	19 006 188	16 274 934	— 14,37
Bunkerverschiffungen:			
Bristolkanal	1 360 697	1 314 560	— 3,39
Nordwestliche . . .	833 587	800 410	— 3,98
Nordöstliche	1 167 266	1 020 494	— 12,57
Humber	1 327 788	1 216 264	— 8,40
Ostschottische . . .	567 714	534 991	— 5,76
Westschottische . .	505 246	450 739	— 10,79
Sonstige	379 510	390 508	+ 2,90
insges.	6 141 808	5 727 966	— 6,74

Die einzigen Häfen, die einen zunehmenden Versand an Ladekohle aufweisen, sind die nordwestlichen Häfen mit rd. 76000 l. t oder 24,42%. Alle übrigen Häfen lassen mehr oder weniger starke Rückgänge erkennen. Am beträchtlichsten ist die Abnahme bei den Bristolkanal-Häfen mit 1,44 Mill. l. t oder 18,79% und bei den nordöstlichen Häfen mit 769000 l. t oder 11,79%. Auf die Humber-Häfen entfällt ein Weniger von 233000 l. t oder 14,41% und auf die ostschottischen Häfen ein Minderversand von 229000 l. t oder 10,81%. Weniger wichtig ist der Rückgang bei den westschottischen Häfen, wo er nur 89000 l. t oder 14,66% beträgt.

Auch die Bunkerverschiffungen lassen, abgesehen von den kleinern Häfen, die in der obigen Zahlentafel unter »Sonstige« zusammengefaßt sind und insgesamt eine Zunahme in Höhe von 11000 l. t aufweisen, in allen Häfen Rückgänge erkennen. Sie verteilen sich im einzelnen wie folgt: Nordöstliche Häfen — 147000 l. t, Humber-Häfen — 112000 l. t, westschottische Häfen — 55000 l. t, Bristolkanal-Häfen — 46000 l. t, nordwestliche Häfen — 33000 l. t und ostschottische Häfen — 33000 l. t.

In Zahlentafel 10 ist ferner die Ein- und Ausfuhr von raffiniertem Petroleum sowie die Abgabe von Heizöl an ausländische Schiffe ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 10. Außenhandel in raffiniertem Petroleum.

	1. Halbjahr 1934	1935	1936
	Mill. Gall.		
Einfuhr von raffiniertem Petroleum unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr	1058,41	1163,66	1120,15
Heizöl für Schiffe im auswärtigen Handel	169,09	149,92	135,41
Ausfuhr von raffiniertem Petroleum	51,32	82,54	69,20

Während bis zum Jahre 1935 die Einfuhr von raffiniertem Petroleum fast ohne Unterbrechung gestiegen ist, macht sich erstmalig in der Berichtszeit ein Rückgang in Höhe von 43,51 Mill. Gall. oder 3,74% bemerkbar. In der gleichen Zeit hat auch die Ausfuhr von Petroleum, das in Großbritannien raffiniert worden ist, nachgelassen, und zwar um 13,34 Mill. Gall. oder 16,16%. Von dem eingeführten Heizöl sind für Schiffe im auswärtigen Handel 14,51 Mill. Gall. weniger abgegeben worden als in der ersten Hälfte 1935.

UMSCHAU.

Beobachtungen über das Verhalten von Abbauförderstrecken bei verschiedenem Fortschreiten gegenüber dem Abbaustoß.

Von Dr.-Ing. H. Bornitz, Freiberg (Sa.).

Die nachstehend mitgeteilten Beobachtungen sind in Flözen mit druckregem Schieferhangenden auf den Schachtanlagen des Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbau-Vereins in den Jahren 1929—1935 gemacht worden. Gebirgs-, Abbau- und Flözverhältnisse dieses Bezirkes werden, da hier bereits beschrieben[1], als bekannt vorausgesetzt.

Bis zum Jahre 1930 war es auf den erwähnten Schachtanlagen allgemein üblich, die Abbaustrecken bei streichendem Strebbau dem Stoß um 15—20 m vorauszutreiben. Diese Anordnung bot den Vorteil, daß man die Lagerungs- und Flözverhältnisse vor dem Verhieb kennenlernte, was angesichts der zahlreichen unvermutet auftretenden Verwerfungen besonders erwünscht war. Gleichzeitig sicherten die voreilenden Streckenabschnitte an den beiden Strebenden den reibungslosen Umlauf der Berge- und Kohlenwagen. Mit der Steigerung der Verhiebgeschwindigkeit erhöhte sich aber die Druckwirkung im Bereich der vorauseilenden Streckenabschnitte derart, daß man Mühe hatte, den genannten Streckenvorsprung zu halten. Ferner behinderte die starke Hebung der Sohle den Wagenumlauf. Der an sich teure Streckenvortrieb wurde durch die zunehmende Zimmerungsarbeit noch kostspieliger. Bei den infolge der zahlreichen Verwerfungen naturgegebenen kurzen Stoßlängen, d. h. dem hohen Streckenanteil je Fördereinheit, fiel dieser Umstand für die Gestehungskosten sehr stark ins Gewicht.

Man erwog daher, auf das Voreilen der Abbaustrecken zu verzichten und diese mit dem Abbaustoß mitzuführen. Bei Schrämgewinnung und steigender Führung des Schrämschnittes ergab sich dabei der Vorteil, daß die Kohle der untern Strecke mitgeschrämt werden konnte, was den Streckenvortrieb verbilligte. Außerdem verkürzte sich am obern Strebende der sogenannte tote Winkel, d. h. der nicht unterschrämbare Abbauteil von reichlich Schrämmaschinenlänge, da nunmehr die Maschine nicht wie früher am untern Stoß der Kopfstrecke haltzumachen brauchte, sondern bis zum obern Stoß durchfuhr. Praktisch verlängerte sich damit die schrämbare Stoßlänge um zwei Streckenbreiten, d. h. 5—6 m oder bei durchschnittlichen Stoßlängen von 70 m um 7—9%.

Das Mitnehmen der Abbaustrecken bereitete zunächst einige Schwierigkeiten. Die Streckenvortriebsarbeit störte sowohl beim Bergekippen als auch beim Kohlenladen. Die Ausbildung ortsfester Kipp- und Ladestellen in genügendem Abstand vom Kohlenstoß wurde zur betriebstechnischen Voraussetzung. Sie war allerdings schon um ihrer eigenen Vorteile willen, nämlich zur Bewältigung der zunehmenden Bergezufuhr und Kohlenabfuhr in Verbindung mit der Steigerung der Förderfähigkeit der Flözbetriebe in den Berichtsjahren geboten. Unangenehmer waren die Rück-

[1] Bornitz: Planung, Anlage und Betrieb von Schrämstreben im Zwickauer Steinkohlenbergbau, Glückauf 72 (1936) S. 153.

schläge, die das plötzliche Auftreten von Verwerfern hervorrief. Man lernte sie nur Schritt für Schritt vermeiden durch Verbesserung der Schrämtechnik bei der Überwindung von Störungen sowie durch betriebstechnische Anpassung der Schrämstreben an wechselnde Förderansprüche und durch betriebsplanmäßige Vorsorge.

Mit der zunehmenden Verhiebgeschwindigkeit, die planmäßig im allgemeinen auf 1,5 m, in Einzelfällen auf mehr als 2 m und bis zu 3 m/Tag gesteigert wurde, bereitete das Mitführen der Strecken zuweilen Mühe. War man aber mit dem Nachreißen um einige Meter hinter dem Kohlenstoß zurückgeblieben, so gestaltete sich das Nachbringen erst recht schwierig; denn nun geriet man in den Bereich besonders starker Druckwirkung rückwärts vom Stoß, wo Hangendes und Liegendes dem ausgekohlten Hohlraum zustreben und der neu eingebrachte und damit noch nicht voll widerstandsfähige Versatz ihren Bewegungen nicht Halt zu bieten vermag. Die Folge war ein weiteres Zurückbleiben der Strecken. Hierbei machte man folgende Beobachtung: War die Strecke 30–40 m vom Abbaustoß zurückgeblieben, so erwies sich ihr endgültiger Ausbau als erheblich haltbarer. Der Grund hierfür lag einfach darin, daß Hangendes wie Liegendes hier den Versatz bereits so weit zusammengepreßt hatten, daß die dem Abbau folgenden Gebirgsbewegungen im wesentlichen zum Stillstand gekommen waren. Zeitlich entsprach der Abstand von 30–40 m durchschnittlich etwa einem Monat.

Diese zufällig beim Zurückbleiben einer Abbaustrecke gemachte Erfahrung bestätigte sich, als ein planmäßiger Versuch angestellt wurde. Darauf schritt man zur betrieblichen Auswertung, dem Verhieb mit nacheilendem endgültigem Streckenausbau. Die Herstellung des Streckenquerschnittes erfolgte in zwei Abschnitten. Am Stoß wurden die Strecken nur so weit in Firste oder Strosse nachgerissen, daß der nötige Förderquerschnitt für die fließende Förderung im Bereich der stärksten, dem Abbau folgenden Druckzone, d. h. hier auf 30–40 m oder für einen Monat Dauer gewahrt blieb. Die Zimmerung wurde nachgiebig, aber stark gehalten. Bei 1,50–1,70 m vorläufiger Streckenhöhe fanden angespitzte Holzstempel von 14–16 cm Dmr. Verwendung. In dem erwähnten Abstand von 30–40 m wurden dann erst die Strecken auf ihren endgültigen Querschnitt, genauer ihre endgültige Höhe gebracht, denn die Breite lag mit Rücksicht auf die mitzuführenden Streckenpfeiler von vornherein fest.

Die Auffahrung der Strecken in zwei Abschnitten erwies sich im allgemeinen als gleich teuer wie auf einmal. Unter geschickter Ausnutzung benachbarter wilder Schichten und Verwendung von deren Hangendem oder Liegendem als Streckendach oder -sohle stellte sie sich sogar zuweilen billiger, weil der Druck hinter dem Abbau, also im Bereich der vorläufigen Strecken, zu einem Ablösen oder Abschälen der Gesteinschichten an den wilden Kohlenschichten geführt hatte. Die Hauptersparnis liegt aber nicht in dem bisweilen verbilligten Streckenvortrieb, sondern in der größern Haltbarkeit der Strecken bei diesem Verfahren, das die Zone stärkster Druckwirkung hinter dem Abbaustoß durch vorläufige, nachgiebige Streckenteile überbrückt. Diese sind es in erster Linie, die sich der durch den Abbau der Kohle bedingten Verkleinerung des ursprünglichen Abstandes zwischen Hangendem und Liegendem anpassen müssen. Die endgültige Strecke findet dank der bereits abgeklungenen Zusammenpressung des Versatzes und damit der Beruhigung des Gebirges für ihre Standfestigkeit viel günstigere Bedingungen vor, die denen von Strecken im Vollgestein ähneln.

Eine Unbequemlichkeit des Abbaus mit nachträglichem, endgültigem Streckenausbau besteht darin, daß man die dabei anfallenden Berge nicht wie beim Mitführen der Strecken an Ort und Stelle versetzen kann. Man hat versucht, diesen Nachteil durch Nachführung eines Dammes zu vermeiden, die Maßnahme konnte sich hier aber im Gegensatz zu der sonst für die Streckenhaltbarkeit günstigen Auswirkung von Dämmen nicht bewähren. Die Strecken gerieten nämlich durch die aufeinanderfolgenden Abbaue zweimal unter Druck, wobei der endgültige Ausbau, den man gerade vor den ersten Druckwirkungen schützen wollte, der starken Druckwirkung des zweiten Abbaus (Dammes) ausgesetzt wurde. Ferner hatten die versetzten Abbaufronten oft das Verkanten von Kappen und ganzen Streckenbauen zur Folge. Man nahm daher die Abförderung der Berge in Kauf. Dieser Nachteil wog um so leichter, als man durch den nacheilenden endgültigen Ausbau standhafte Strecken erhielt und so an Umbauarbeiten sparte, deren Berge ja auch hätten abgefördert werden müssen.

Das geschilderte Verfahren fügt sich somit in die vielfachen Bestrebungen ein, dem Gebirgsdruck nicht mit starrem Widerstand zu begegnen, sondern die Grubenbaue seinen Wirkungen anzupassen oder nach Möglichkeit zu entziehen. Beides geschieht durch Herstellung vorläufiger Strecken mit nachgiebigem, aber starkem Ausbau im Bereich der dem Abbau folgenden Zone besonders starken Druckes und durch Fernhaltung des endgültig ausgebauten Streckennetzes von dem gefährlichen Druckgebiet.

Haus der Technik in Essen.

Am 23. Oktober wurde zugleich mit der Eröffnung des Wintersemesters das neue Haus der Technik, die ehemalige Börse, durch einen festlichen Weiheakt seiner Bestimmung übergeben. Zu der Feier hatten sich neben den Vertretern von Partei, Behörden und Wehrmacht zahlreiche Gäste aus dem Bezirk und dem Reich eingefunden. Nach Begrüßung der Anwesenden durch Oberbürgermeister Dr. Reismann-Grone sprach der Leiter der Hochschulabteilung im Reichs- und Preußischen Ministerium für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung, Professor Dr. Bacher, über die Aufgaben der Zweckforschung im nationalsozialistischen Deutschland. Der neue Begriff soll zum Ausdruck bringen, daß sich auch die wissenschaftliche Forschung dem höchsten Zweck des staatlichen Zusammenlebens, dem Gemeinnutz, unterzuordnen hat. Aus der Aufgabe des Amtes für Technik der NSDAP., für den nationalsozialistisch richtigen Einsatz der Technik zu sorgen, leitet sich auch die Pflicht ab, Neuland der Technik zu erschließen und der neusten wissenschaftlichen Erkenntnis nutzbar zu machen sowie die Gebiete festzustellen, auf denen durch wissenschaftliche Forschung lebenswichtige technische Probleme zu lösen sind. Notwendig zur Erreichung dieses Zieles ist vor allem eine organische Erfassung der gesamten Wissenschaft, die das vielfältige Nebeneinander durch ein sinnvolles Miteinander ablöst.

An Stelle des erkrankten Senatspräsidenten Greiser hielt anschließend Staatsrat Dr. Boettcher einen fesselnden Vortrag über Danzig, die deutsche Brücke zum Ostraum, dessen Schicksal künftig nicht mehr vom Völkerbund, sondern in gegenseitigem Einvernehmen von Berlin und Warschau bestimmt werde.

Nach einer Ansprache des Beauftragten des Amtes für Technik der NSDAP., Oberbürgermeister Dillgardt, der u. a. betonte, daß man nur auf der Grundlage der gemeinsamen Arbeit der Technik mit Zuversicht an die Lösung der künftigen Aufgaben herangehen könne, wurde das neue Haus der Technik durch Generalinspektor Dr. Todt feierlich eröffnet. Im Hinblick auf die Bedeutung des Ereignisses sandte die Versammlung an den Führer und Reichskanzler ein Treuebekenntnis, worin auf die enge Zusammenarbeit aller schaffenden Kräfte der Technik in Staat und Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft, technischen Organisationen und Presse hingewiesen und die Versicherung der restlosen Einsatzbereitschaft für Volk und Staat gegeben wurde.

Von den für das Wintersemester 1936/37 vorgesehenen Vorträgen dürften die nachstehenden für den Bergbau besonders in Betracht kommen:

Dr.-Ing. Rebhan, Nürnberg: Die Sicherheit elektrischer Anlagen gegenüber Stoßspannungen, am 23. Oktober; Dr.-Ing. E. Seidl, Berlin-Dahlem: Bergbauwirkungen, beurteilt nach dem »Formungsprinzip« und dem »Individualprinzip« der technischen Mechanik, am 27. Oktober; Dr. phil. Engelhardt, Frankfurt (Main): Die Adsorption in der Technik, im besondern bei der Treibstoffgewinnung, am 3. November; Gemeinschaftsveranstaltung Haus der Technik und Gewerbeschau am 4. Dezember: Bergbaumaschinen; Gemeinschaftsveranstaltung Ruhrbezirksverein VDI und Haus der Technik am 15. Dezember: Dr.-Ing. Schult, Berlin: Projektierung und Bau neuzeitlicher Kraftwerke, und Professor Dr.-Ing. Schöne, Berlin: Ausländische Kraftwerke; Professor Dr.-Ing. Marcard, Hannover: Die Verbrennung als Strömungsvorgang, am 15. Januar 1937; Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Ullrich, Gelsenkirchen: Verfahren zur Erforschung des Gebirgsverhaltens untertage, am 26. Januar; Direktor Dipl.-Ing. Gröppel, Bochum: Fortschritte in der Aufbereitung der Steinkohle, 2. Teil, am 23. Februar; Bergassessor Dr.-Ing. Kühlwein, Bochum: Untersuchung der Gefügezusammensetzung der Steinkohle und ihre Bedeutung für Kohlenaufbereitung und Kohlenveredlung, am 19. März.

WIRTSCHAFTLICHES.

Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Von 100 feiernden Arbeitern haben gefehlt wegen						
	Krankheit	entschädigten Urlaubs	Feierns[1]	Arbeitsstreitigkeiten	Absatzmangels	Wagenmangels	betriebl. Gründe
1930 . . .	24,24	17,26	4,96	—	52,91	—	0,63
1931 . . .	21,58	13,80	3,30	0,69	60,15	—	0,48
1932 . . .	17,06	11,85	2,35	0,01	68,26	—	0,47
1933 . . .	18,31	13,53	2,66	—	64,93	0,07	0,50
1934 . . .	24,48	18,96	4,34	0,02	51,42	.	0,78
1935 . . .	29,17	21,30	5,35	—	43,14	0,02	1,02
1936: Jan.	48,91	14,38	9,22	—	25,80	—	1,69
Febr.	39,01	10,79	7,95	—	41,49	—	0,76
März	31,01	10,19	5,52	—	52,30	—	0,98
April	30,89	25,79	5,29	—	37,37	0,17	0,49
Mai	31,54	37,13	7,38	—	22,77	0,04	1,14
Juni	32,06	38,87	7,36	—	20,73	0,10	0,88
Juli	29,85	35,77	5,97	—	27,62	—	0,79
Aug.	32,46	39,12	6,89	—	20,59	—	0,94

[1] Entschuldigt und unentschuldigt.

Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Bergbaus im August 1936[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung[2] insges.	Kohlenförderung[2] arbeitstäglich	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Steinkohlengruben	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Kokereien	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Preßkohlenwerke
	1000 t						
1930	479	19	88	10	24 862	1023	83
1931	379	15	65	6	19 045	637	50
1932	352	14	66	4	16 331	561	33
1933	355	14	69	4	16 016	612	32
1934	357	14	72	6	15 832	667	47
1935	398	16	79	6	16 736	718	52
1936: Jan.	423	16	85	8	16 843	773	66
Febr.	406	16	87	6	16 887	793	63
März	419	16	96	7	16 961	825	62
April	378	16	90	4	17 125	828	50
Mai	391	16	94	5	17 181	831	45
Juni	407	16	93	6	17 219	838	47
Juli	442	16	96	6	17 290	849	57
Aug.	422	16	93	6	17 392	851	51
Jan.-Aug.	411	16	92	6	17 112	824	55

	August Kohle t	August Koks t	Januar-August Kohle t	Januar-August Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	368 291	90 102	2 994 732	714 544
davon				
innerhalb Deutschlands	*344 148*	*76 814*	*2 813 024*	*632 010*
nach dem Ausland . .	*24 143*	*13 288*	*181 708*	*82 534*

[1] Nach Angaben der Bezirksgruppe Niederschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Waldenburg-Altwasser. — [2] Seit Januar 1935 einschl. Wenceslausgrube.

Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im September 1936[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges.	Kohlenförderung arbeitstäglich	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Steinkohlengruben	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Kokereien	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Preßkohlenwerke
	1000 t						
1930	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934	1449	58	83	21	37 603	1176	204
1935	1587	64	98	22	38 829	1227	207
1936: Jan.	1820	72	139	22	39 904	1278	167
Febr.	1619	65	110	19	39 161	1258	152
März	1753	68	122	17	38 700	1283	148
April	1535	64	117	14	38 530	1285	136
Mai	1549	65	119	16	38 586	1300	131
Juni	1566	66	120	17	38 879	1340	132
Juli	1825	68	132	21	39 234	1360	131
Aug.	1782	69	133	23	39 844	1354	135
Sept.	1846	71	130	27	40 210	1358	158
Jan.-Sept.	1699	67	125	20	39 228	1313	143

	September Kohle t	September Koks t	Jan.-Sept. Kohle t	Jan.-Sept. Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 806 563	145 205	14 103 016	1 075 335
davon				
innerhalb Oberschles.	*473 836*	*36 934*	*3 796 045*	*264 965*
nach dem übrigen Deutschland	*1 134 784*	*80 456*	*8 831 822*	*679 886*
nach dem Ausland .	*197 943*	*27 815*	*1 475 149*	*130 484*

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

Gewinnung und Belegschaft des polnischen Steinkohlenbergbaus im 2. Vierteljahr 1936[1].

	April	Mai	Juni
Steinkohlenförderung			
insges. . . . . t	2 023 986	2 032 039	2 036 064
arbeitstäglich . . . . t	80 959	81 281	88 524
davon			
Polnisch-Oberschlesien t	*1 534 884*	*1 536 528*	*1 533 249*
Kokserzeugung			
insges. . . . . t	123 604	129 849	120 136
täglich . . . . . t	4 120	4 189	4 005
Preßkohlenherstellung			
insges. . . . . t	10 775	10 707	10 770
arbeitstäglich . . . . t	431	428	468
Kohlenbestände[2] . . . . t	1 192 149	1 162 567	1 113 864
Bergmännische Belegschaft in Poln.-Oberschlesien .	43 919	42 835	42 943

[1] Oberschl. Wirtsch. — [2] Ende des Monats.

Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im September 1936[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges. t	Kohlenförderung arbeitstäglich t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
1930	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935	623 202	24 763	103 793	23 435	24 217
1936: Jan.	673 949	25 921	109 455	26 153	24 326
Febr.	614 368	24 575	102 023	20 461	24 324
März	652 181	25 084	106 811	15 138	24 309
April	590 371	24 599	102 238	13 469	24 182
Mai	610 547	25 439	106 902	16 986	24 249
Juni	585 065	24 378	102 250	21 592	24 235
Juli	678 224	25 119	104 335	25 384	24 216
Aug.	644 637	24 794	104 329	24 766	24 204
Sept.	640 896	24 650	101 863	29 706	24 213
Jan.-Sept.	632 249	24 957	104 467	21 517	24 251

[1] Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

Förderanteil (in kg) je verfahrene Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken[1].

Monatsdurchschnitt	Untertagearbeiter: Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Bergmännische Belegschaft[2]: Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1930 . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932 . . .	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933 . . .	2166	1535	2348	1265	1026	1677	1232	1754	993	770
1934 . . .	2163	1517	2367	1241	1019	1678	1210	1764	968	769
1935 . . .	2183	1486	2435	1295	1007	1692	1179	1811	1015	758
1936: Jan.	2207	1488	2509	1295	1059	1725	1183	1887	1019	799
Febr.	2222	1514	2498	1301	1062	1733	1198	1868	1026	802
März	2212	1505	2510	1288	1049	1720	1191	1873	1015	790
April	2238	1521	2490	1294	1075	1726	1192	1855	1012	799
Mai	2221	1511	2475	1295	1069	1713	1186	1845	1019	795
Juni	2207	1493	2490	1306	1054	1708	1169	1861	1029	782
Juli	2196	1502	2512	1322	1075	1702	1184	1889	1043	809
Aug.	2202	1491	2510	1306	1066	1703	1173	1892	1029	802

[1] Nach Angaben der Bezirksgruppen. — [2] Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Brikettfabriken sowie in Nebenbetrieben Beschäftigten.

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Zeit[1]	Verfahrene Schichten: insges.	davon Über- u. Nebenschichten	Feierschichten: insges.	infolge Absatzmangels	Krankheit insges.	davon Unfälle	entschädigten Urlaubs	Feierns (entsch. u. unentsch.)
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,34	0,78	0,23
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,35	0,71	0,17
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,34	0,69	0,13
1933	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,34	0,77	0,15
1934	21,55	0,71	4,16	2,14	1,02	0,35	0,79	0,18
1935	22,09	0,83	3,74	1,61	1,09	0,35	0,80	0,20
1936:								
Jan.	23,74	0,98	2,24	0,58	1,09	0,34	0,32	0,21
Febr.	22,84	0,80	2,96	1,23	1,15	0,36	0,32	0,24
März	22,04	0,82	3,78	1,98	1,17	0,36	0,38	0,21
April	22,37	0,93	3,56	1,33	1,10	0,33	0,91	0,19
Mai	22,88	1,08	3,20	0,73	1,01	0,31	1,19	0,24
Juni	22,66	1,01	3,35	0,70	1,07	0,33	1,30	0,25
Juli	22,07	0,82	3,75	1,04	1,12	0,33	1,34	0,22
Aug.	22,36	0,96	3,60	0,74	1,17	0,35	1,41	0,25

[1] Monatsdurchschnitt bzw. Monat, berechnet auf 25 Arbeitstage.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im August 1936[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlenförderung insges. t	Kohlenförderung fördertäglich t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Bergmännische Belegschaft
1934	22,80	2 199 099	96 441	353 035	112 794	125 705
1935	22,57	2 207 338	97 814	390 903	113 525	120 165
1936:						
Jan.	24,80	2 527 140	101 901	426 410	136 360	122 207
Febr.	23,00	2 337 050	101 611	405 000	125 450	121 634
März	24,70	2 470 060	100 002	427 030	129 190	120 477
April	24,40	2 435 130	99 800	423 370	131 780	120 945
Mai	23,30	2 318 800	99 519	438 640	131 700	120 886
Juni[2]	13,90	1 359 340	97 794	346 870	77 890	119 682
Juli	25,60	2 499 010	97 618	423 310	137 640	121 325
Aug.	23,20	2 285 890	98 530	435 470	118 680	120 338
Jan.-Aug.	22,86	2 279 053	99 685	415 763	123 586	120 937

[1] Moniteur. — [2] Ausstand.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 30. Oktober 1936 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Ähnlich wie in der Woche zuvor erlitt der englische Kohlenmarkt auch in der Berichtszeit ernsthafte Störungen durch das stürmische Seewetter, das vor allem in den ersten Tagen der Woche jede Verschiffung unmöglich machte und verursachte, daß sich die Kohlenvorräte in den Hafenplätzen häuften und die Entladung der Eisenbahnwagen verzögert wurde. Besonders unangenehm war es, daß diese widrigen Umstände zu einer Zeit eintraten, als das Geschäft sich zu vollem Umfang entwickelt hat. Die Nachfrage nach Kesselkohle nimmt von Tag zu Tag zu. Nur dem Umstande, daß in Ermangelung von greifbaren Vorräten das Sofortgeschäft gänzlich ausfiel, ist es zu verdanken, daß die Preisnotierungen nominell unverändert blieben, dagegen erzielten beste Blyth- und Durham-Kesselkohle im Sichtgeschäft durchweg 17 s und darüber. Auch alle andern Sorten waren verhältnismäßig fest. Die auf Grund der Abschlüsse festgesetzten Lieferungszeiten ziehen sich bereits bis weit in das nächste Jahr hinein. Auf dem Gaskohlenmarkt herrschte gleichfalls eine freundlichere Stimmung, doch gingen die zur Verfügung stehenden Vorräte noch immer weit über die Anforderungen hinaus. Bevorzugt wurde im allgemeinen kleine Gaskohle. Bemerkenswert ist die Besserung der ausländischen Nachfrage. So forderten die Gaswerke in Helsingborg 10000—20000 t Gas- oder Kokskohle, die im Laufe des nächsten Jahres geliefert werden sollen. Die günstige Absatzlage für Kokskohle hielt unvermindert an, zumal sich die bisherige starke Nachfrage der heimischen Koksindustrie auch in der Berichtswoche fortsetzte. Sie bildete eine Hauptstütze des Marktes und bot damit zugleich eine Sicherung für die fernere volle Beschäftigung der Zechen. Daneben zeigte auch der Außenhandelsmarkt eine weitere günstige Entwicklung, so daß die Preisnotierungen zum Teil überschritten werden konnten. Die Besserung in Bunkerkohle hat eine weitere Ausdehnung erfahren, wobei beste und besondere Sorten unschwer Preise bis zu 15 s 6 d erreichen konnten. Nach Beruhigung der Wetterlage in der zweiten Wochenhälfte setzte geradezu eine stürmische Nachfrage ein, die vorübergehend in Anbetracht der zahlreich auslaufenden Schiffe eine gewisse Knappheit mit sich brachte. Auch zweite Sorten zogen etwas an, doch überschritten die Vorräte im allgemeinen immer noch die Höhe der Nachfrage. Die starken Anforderungen der britischen Kohlenstationen blieben auch in der Berichtswoche bestehen. Für Koks erwies sich der Markt weiterhin äußerst günstig. Besonders fest war Gaskoks, der schon auf Monate hinaus zum größten Teil ausverkauft ist. Den Hauptabnehmer für

[1] Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

Gießerei- und Hochofenkoks bildete die inländische Hochofenindustrie, so daß nur geringe Mengen für die Ausfuhr zur Verfügung blieben. Eine Änderung in den allgemeinen Preisnotierungen ist in der Berichtswoche nicht eingetreten.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt hat sich die Zahl der bisher aufliegenden Schiffe im großen und ganzen stark verringert, so daß am Blyth wie auch am Tyne nur noch wenig Schiffsraum verfügbar war. Wohl brachte das schlechte Seewetter vorübergehend einige Störungen mit sich, doch liegt deswegen kein Grund zu der Annahme vor, daß sich die günstige Entwicklung sowohl hinsichtlich des Umfangs der Verschiffungen als auch in der Preisgestaltung nicht fortsetzen würde. Im allgemeinen sind sogar die Frachtsätze vor allem in den Nordosthäfen fester denn je. Auch in den Waliser Häfen hat der Markt angezogen, doch war es hier in Anbetracht des noch immer vorherrschenden Überangebots schwer für die Reeder, die Frachtsätze zu behaupten oder gar zu erhöhen. Die Aussichten für die nächste Zukunft werden durchweg als günstig bezeichnet. Angelegt wurden durchschnittlich für Cardiff-Le Havre 4 s 9½ d, -Alexandrien 7 s 4¾ d und -La Plata 9 s 3 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse blieben sowohl die Absatzverhältnisse als auch die Preise im allgemeinen unverändert. Pech zeigte sich ruhig und neigte zu Preisabschwächungen, dagegen hat sich Kreosot, dank einer bemerkenswerten Nachfrage des europäischen Festlandes für Lieferungen zu Anfang des nächsten Jahres, gut behauptet. Solventnaphtha und Motorenbenzol waren unverändert, Rohnaphtha etwas vernachlässigt, rohe Karbolsäure dagegen recht fest.

In schwefelsauerm Ammoniak stellt sich der Novemberpreis für Inlandlieferungen auf 6 £ 9 s, während die Ausfuhrpreise auf 5 £ 17 s 6 d bestehen bleiben.

[1] Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
						Duisburg-Ruhrorter[2]	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t	rechtzeitig gestellt	gefehlt	t	t	t	t	m
Okt. 25.	Sonntag	75 875	—	5 831	—	—	—	—	—	2,35
26.	383 253	75 875	15 506	25 772	—	41 798	39 689	20 296	101 783	2,30
27.	372 804	80 994	14 724	25 514	—	36 649	37 995	15 322	89 966	2,30
28.	366 453	77 060	14 126	25 317	—	38 115	55 374	14 629	108 118	2,30
29.	374 102	76 898	13 897	25 637	—	44 130	46 000	15 807	105 937	2,47
30.	375 076	77 810	13 942	25 581	—	41 951	47 508	15 238	104 697	2,66
31.	411 466	81 386	13 350	25 685	—	43 673	55 815	20 932	120 420	2,87
zus.	2 283 154	545 898	85 545	159 337	—	246 316	282 381	102 224	630 921	.
arbeitstägl.	380 526	77 985	14 258	26 556	—	41 053	47 064	17 037	105 154	.

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen.

KURZE NACHRICHTEN.

Der Manganerzbergbau Südafrikas.

Der Manganerzbergbau Südafrikas, der bis Ende vorigen Jahres an starkem Kapitalmangel und hohen Transportkosten litt, erlebte im laufenden Jahr durch finanzielle Neugestaltung einiger Gesellschaften und den Anschluß der Gruben an das Eisenbahnnetz der südafrikanischen Staatsbahn einen überraschenden Aufschwung. Die Manganerzgewinnung konnte im August d. J. verglichen mit derselben Zeit des Vorjahrs um rd. das Zweifache auf 26240 t gesteigert werden. Südafrika wird sich, falls diese gegenwärtige Fördersteigerung anhält, schon Anfang nächsten Jahres zu einem der größten Manganerz fördernden Länder der Welt entwickelt haben.

Neue Erz- und Kohlenvorkommen in Polen.

Nach der französischen Zeitschrift »L'Usine« sind vor kurzem in der Nähe von Sambor in Polen größere Eisenerzlagerstätten mit einem Eisengehalt von rd. 60 % festgestellt worden. Die Vorkommen, die sich über eine Fläche von etwa 30 km Länge und 5—10 km Breite erstrecken, liegen nur rd. 30 cm tief, so daß ihr Abbau, mit dem bereits im März dieses Jahres begonnen wurde, nur einen geringen Kostenaufwand erfordert. Auch über die vor wenigen Jahren vom mineralogischen Institut der Universität Lemberg festgestellten Manganerzvorkommen in den Ostkarpathen sind neuerdings nähere Einzelheiten bekannt geworden. Danach nehmen diese eine Fläche von 55 km Länge und 2 km Breite ein und sollen eine Stärke von 2 m haben, woraus sich eine Gesamtmenge von 10 Mill. t errechnet. Der Mangangehalt schwankt zwischen 30 und 40 %. Ferner ist man polnischen Blättern zufolge in der Nähe der Eisenbahnstrecke Posen-Szamoluty in einer Tiefe von 7 m auf eine 3 m starke Braunkohlenschicht gestoßen, deren genaue Ausdehnung bisher jedoch noch nicht festgestellt worden ist.

Weiterer Ausbau des Kupfererzbergbaus in Jugoslawien.

Das Kupfererzbergwerk Bor in Jugoslawien, das mit einer jährlichen Produktion in Höhe von rd. 40000 t eines der größten der Welt ist, soll mit Unterstützung der Regierung einen weitern Ausbau erfahren. Die Firma Fried. Krupp AG. hat den Auftrag, eine neue große Walzenstraße anzulegen, außerdem werden elektrolytische Anlagen zur Gewinnung von Reinkupfer errichtet.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. Oktober 1936.

1a. 1387640. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken 3. Vorrichtung zur Erzielung von gewaschenen Kohlen verschiedener Körnung mit unterschiedlichem Aschengehalt in ein und derselben Aufbereitungsanlage. 4. 6. 36.

1a. 1388064. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Antrieb für Siebwalzenroste. 31. 8. 36.

5c. 1387873. Karl Gerlach, Moers (Niederrh.). Grubenausbau mit verschieblichen Ausbauteilen. 19. 2. 36.

35a. 1387899. Karl Brieden, Bochum. Fahr- und Sicherheitsventil für Förderhaspel. 1. 8. 36.

81e. 1387579. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co. G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg. Förderbandbrücke zur Überleitung und Änderung der Förderrichtung für das Gut zwischen zwei aneinanderstoßenden Zonenbändern. 16. 9. 35.

81e. 1387598. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Antriebseinrichtung für Schleppförderer. 21. 7. 36.

81e. 1388356. Demag AG., Duisburg. Kratzerförderer. 1. 10. 36.

81e. 1388357. Demag AG., Duisburg. Kettenverbindungsglied, besonders für Kratzerketten und Bremsförderer. 1. 10. 36.

81e. 1388358. Demag AG., Duisburg. Winkelflachförderer. 1. 10. 36.

Patent-Anmeldungen,

die vom 22. Oktober 1936 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 9/10. P. 71456. Peter Peters, Palenberg (Bez. Aachen). Zwischen den bogenförmigen Ausbauteilen eines offenen oder geschlossenen Grubenausbaus angeordnetes nachgiebiges Zwischenstück. Zus. z. Pat. 621708. 26. 6. 35.

5c, 9/10. T. 43842. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum. Nachgiebiger eiserner Grubenausbau. 17. 6. 32.

10b, 1. H. 141288. Dr.-Ing. Friedrich Häußer, Dortmund. Mischbrikett. 22. 9. 34.

35b, 6/01. D. 70320. Demag AG., Duisburg. Lastgeschirr. 15. 5. 35.

Deutsche Patente.

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

5c (9_{10}). *636449,* vom 20. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Max Stern in Essen. *Grubenausbau aus ineinandergefügten und an den Stoßstellen durch Muffen zusammengehaltenen I-förmigen Profileisensegmenten.*

Auf dem gesamten Umfang des Ausbaus sind die Segmente dreier Profileisenrahmen so ineinandergefügt, daß die Segmente des mittlern Rahmens etwa um eine halbe Längsteilung gegenüber den Segmenten der äußern Rahmen versetzt sind. Zwischen den Stirnflächen der innern und den Stegen der beiden äußern Profileisen des Ausbaus sind Quetschkörper angeordnet. Zwischen den Stirnflächen der äußern Profileisen sind die Stege der innern sowie die Innenwandungen der sie verbindenden Muffen eingefügt.

5c (10_{01}). *636451,* vom 4. 6. 33. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Maria Foß geb. Reinert in Saarbrücken. *Nachgiebiger Grubenstempel.*

Der Stempel besteht aus zwei ineinander verschiebbaren, aus Winkeleisen hergestellten Teilen, die durch einen aus Winkeleisen hergestellten Keil aufeinandergepreßt werden. Der Keil liegt mit der äußern Fläche seiner Schenkel an der innern Fläche des innern Stempelteils und mit der innern Fläche seiner Schenkel an einem Winkeleisen an, das in einem beide Stempelteile umgebenden, gegen Verschiebung auf dem Stempel gesicherten Schloß angeordnet ist.

5c (10_{01}). *636452,* vom 25. 12. 34. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Hammerwerk Schulte m. b. H. & Co. Komm.-Ges. in Plettenberg. *Nachgiebiger Grubenstempel.*

Der Stempel hat zwei im Querschnitt U-förmige, im entgegengesetzten Sinne ineinandergelegte, gegeneinander verschiebbare Teile, die durch ein beide Teile umschließendes Klemmschloß aufeinandergepreßt werden. Der äußere Stempelteil besteht aus hochwertigem Stahlblech und ist auf der innern Fläche seines Steges mit an seine Flanschen angrenzenden, in seiner Längsrichtung verlaufenden Rillen versehen, in welche die Flanschen (Schenkel) des innern Stempelteils eingreifen. Dieser kann ebenfalls aus Stahlblech hergestellt und in entsprechender Weise mit Längsrillen für die Flanschen (Schenkel) des äußern Stempelteils versehen werden.

5c (9_{20}). *636450,* vom 15. 12. 34. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Alfred Thiemann in Dortmund. *Knieschuh für den Grubenausbau.* Zus. z. Pat. 516665. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. 3. 29.

Um die übereinandergreifenden Enden der ringförmig gebogenen Platte des Schuhes ist ein Bandeisen gelegt, dessen Enden an dem einen Ende der Platte befestigt sind. Das Bandeisen gestattet es den Enden der Platte, sich bei auftretendem, von außen auf die Platte wirkendem Gebirgsdruck in der Umfangsrichtung des durch die Platte gebildeten Ringes gegeneinander zu verschieben.

5d (15_{01}). *636383,* vom 10. 3. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Heinrich Dörnenburg in Essen-Bredeney. *Krümmer für Versatzrohrleitungen.*

Der Krümmer hat mehrere auswechselbare Futterstücke, die in der Verschleißbahn angeordnet und durch eine im Krümmungsscheitel befindliche Öffnung eingelegt werden. Die Futterstücke werden nach der Erfindung durch das Futterstück, das im Bereich der Einlegöffnung für die Futterstücke liegt, im Krümmer festgeklemmt und durch Schrauben in ihrer Lage gesichert. In die Anschlußenden des Krümmers sind an den Futterstücken anliegende Stahlbüchsen eingesetzt.

5d (11). *636679,* vom 20. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 36. Heinrich Bruns in Friedenthal b. Wiehl (Bez. Köln). *Kratzerförderer für den Grubenbetrieb.*

Der Förderer besteht aus einer bis an den Arbeitsstoß herangeführten endlosen Kette, an der die Kratzer einseitig befestigt sind. Die Trumme der Kette liegen übereinander. Das untere Trumm arbeitet auf einer auf dem Liegenden aufruhenden Gleitfläche und fördert das gewonnene Gut zur Förderstrecke. Das obere Trumm dient zum Befördern des Versatzgutes zur Gewinnungsstelle, d. h. zum Arbeitsstoß. Unter dem mit durch Schieber verschließbaren Öffnungen versehenen Fördertrog des obern Fördertrumms sind auf der ganzen Förderlänge verteilte Austragkasten vorgesehen, die verschiebbar sein können. An dem Fördertrog für die Kratzer des untern Trumms sind seitlich von diesem liegende, durch Preßluft gesteuerte Ladeklappen angeordnet, die bei fortschreitendem Abbau verbreitert werden können. Das gewonnene Gut sammelt sich auf den Ladeklappen und rutscht beim Aufwärtsschwenken der Klappen in den Bereich der Kratzer des Förderers. Bei stark ansteigender Förderung wird die eine Seitenwand der Fördertröge, und zwar bei dem obern Fördertrumm die an der Austragseite liegende Wand und bei dem untern Trumm die an der Eintragseite liegende Wand geteilt und umklappbar gemacht. Die Fördertröge und die Förderketten mit den Kratzern können aus einzelnen, in beliebiger Zahl miteinander zu verbindenden Schüssen bestehen und die Schüsse der Tröge mit Führungen für die Kette des Förderers versehen sein, in denen Rollen o. dgl. vorgesehen sind, die ein Haken der Kette verhüten, wenn die Höhenlage der Schüsse verschieden ist.

10b (9_{02}). *636453,* vom 22. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Einrichtung beim Kühlen, besonders von Braunkohlenbriketten.*

Die Einrichtung hat ein endloses Förderband für das zu kühlende Gut (Brikette), an dessen Abfallende ein annähernd tangential zur Bandrolle liegendes Rutschblech angeordnet ist. Dieses leitet das von dem obern Trumm des Bandes abfallende Gut auf einen umlaufenden ringförmigen Teller, der die Umkehrrolle des Förderers umgibt und eine luftdurchlässige Bodenfläche haben kann. Über dem Teller ist eine Abstreichervorrichtung so angeordnet, daß sie das Gut von dem Teller auf das untere Trumm des Förderbandes leitet. Die Abstreichvorrichtung kann aus einem annähernd tangential zur innern Begrenzung des Tellers angeordneten umlaufenden endlosen Band bestehen, das um senkrechte, innerhalb und außerhalb des Tellers liegende Umlenkrollen geführt und um die Achse ihrer innerhalb des Ringtellers angeordneten Umlenkrolle schwenkbar ist. Die außerhalb des Tellers liegende Umlenkrolle des Bandes ist durch eine Schubstange mit dem Antrieb des Förderbandes verbunden, so daß das Abstreichband eine der Geschwindigkeit des Förderbandes entsprechende schwingende Bewegung um seine innerhalb des Tellers liegende Umlenkrolle ausführt.

35a (9_{10}). *636162,* vom 14. 6. 33. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. »Hauhinco« Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Steuervorrichtung für Förderkorbbeschickeinrichtungen.*

Die Steuervorrichtung ist für Förderkorbbeschickeinrichtungen mit zwei durch Druckluft betriebenen Sperren, einer Hauptsperre und einer Vorsperre, bestimmt, die gleichzeitig oder nacheinander gelöst werden. Die Vorsperre steht unter der Wirkung einer Hilfssteuerung, die vom Hauptschieber der Steuerung zwecks Einleitens der Lösung beider Sperren gesteuert wird. Das Überführen der Sperren in die Sperrlage wird mit Hilfe der Hilfssteuerung durch die von der Vorsperre freigegebenen

Wagen bewirkt. Die Hilfssteuerung für die Vorsperre kann einen Schieber haben, der zwecks Ausrückens der Vorsperre vom Hauptschieber der Steuerung aus durch einen Kolben gesteuert wird. An dem Hilfsschieber ist ein in die Bahn der Wagen ragender Arm angeordnet, der von den aus der Vorsperre nach der Hauptsperre laufenden Wagen umgelegt wird und dabei mit Hilfe des Hilfsschiebers die Vorsperre einrückt. Der Zylinder des den Schieber steuernden Kolbens ist zwecks Vermeidung einer Rückwirkung auf die Hauptsperre mit einer am Ventilkopf angeordneten Hilfssteuerung versehen, die den Einlaß für das Druckmittel schließt, bevor der Kolben die Auspufföffnung des Zylinders erreicht. Die Hilfssteuerung kann durch einen mit einem Ventilkegel versehenen Differentialkolben bewirkt werden, dessen größerer Kolben unter der Wirkung einer Feder steht, die den Ventilkegel auf seinen vor der kleinern Kolbenkammer liegenden Sitz zu drücken sucht. Der größere Kolben hat eine Bohrung, durch die das Druckmittel auf die Seite des Kolbens strömt, auf welche die Feder wirkt, so daß der Kolben, nachdem er durch das Druckmittel entgegen dem Druck der auf ihn wirkenden Feder verschoben ist, zurückgeschoben wird und das Ventil schließt. Der kleinere Kolben des Differentialkolbens schließt beim Öffnen des Ventils durch den größern Kolben eine Auspufföffnung für den Zylinder des den Schieber steuernden Kolbens, so daß beim Rückhub dieses Kolbens vor dem Kolben keine Verdichtung des Druckmittels eintreten kann.

35a (10). *636412*, vom 7. 12. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Seiltreibscheibe.*

Die Seilrinne der quer zur Achse geteilten Scheibe hat einen Bodenbelag aus einem nachgiebigen Baustoff und von der Seite auf das Seil wirkende, aus einzelnen losen Teilen bestehende Klemmbacken, die in Aussparungen der Scheibe liegen sowie an dem Bodenbelag und den Wandungen der Aussparungen anliegen. Die Klemmbacken werden daher durch die Formänderung des Bodenbelages gegen das Seil gepreßt. Sie können in den Aussparungen der Seilscheibe dreh- oder verschiebbar sein. Der Bodenbelag kann aus einzelnen Klötzen bestehen, die durch metallische Scheiben, die mit über die Klötze hinausragenden, vor den Stirnflächen der Klemmbackenteile liegenden Ansätzen versehen sind, voneinander getrennt sein können. Die Aussparungen der Scheibe und Klemmbacken können ferner solche Form haben, daß die Backen beim Ablaufen des Seiles sich nach der Seite frei bewegen können und das Seil ohne Flankenreibung freigegeben, ferner nach dem Ablaufen des Seiles festgehalten werden, d. h. nicht aus der Seilrinne heraustreten können.

81e (9). *636672*, vom 28. 4. 35. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 36. Schenck & Liebe-Harkort AG. in Düsseldorf. *Einrichtung zum Steuern der Fahrelektromotoren der Endstationen von in Querrichtung verfahrbaren Bandförderern von einem das Fördergut zubringenden, längs des Bandförderers verfahrbaren Bagger aus.*

Auf dem Bagger und im Fahrschalter sind Stromabnehmer angebracht, die zusammengeschaltet sind. Außerhalb des Baggers sind Freileitungen angeordnet, die eine Strecke an dem Bandförderer entlang geführt und mit den Fahrelektromotoren und der Stromzuführungsleitung zusammengeschaltet sind. Mit den Freileitungen kommen die Stromabnehmer des Baggers in leitende Berührung, wenn sich der Bagger den Endstationen nähert.

81e (11). *636381*, vom 23. 6. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Kohlenveredlung und Schwelwerke AG. in Berlin. *Abdeckvorrichtung für den Gutzulauf zu einer Fördervorrichtung.*

An der Stelle, an der das Förderband der Fördervorrichtung beladen wird, ist ein die Beladestelle abdeckendes Blech angeordnet, das am Gestell der Fördervorrichtung durch eine Parallelführung schwingbar befestigt ist und mit Hilfe eines Handhebels geschwenkt werden kann. Die Parallelführung besteht aus Gelenkstangen, von denen die hintere, d. h. die der Beladestelle benachbarte, mit Hilfe von Längsschlitzen über am Gestell vorgesehene Bolzen greift. Dadurch erreicht man, daß sich das Abdeckblech beim Abwärtsschwenken zuerst auf die zu beiden Seiten des Förderbandes liegenden Seitenwandungen des Fördertroges auflegt und dann auf den Wandungen so weit verschiebt, bis es die Beladestelle vollkommen abdeckt. Der zum Verschwenken des Bleches dienende Handhebel bildet eine Verlängerung eines der vordern Gelenkstücke der Parallelführung über dessen Schwingachse und ist so bemessen und gebogen, daß sich das Abdeckblech vom Abwurfende des Förderbandes aus in die und aus der Abdecklage schwenken läßt.

81e (12). *636673*, vom 8. 4. 34. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 36. Ilse Bergbau-AG. in Grube Ilse (Niederlausitz). *Mischvorrichtung für auf einem Förderband befindliches stückiges Schüttgut.*

Die Mischvorrichtung, die in Braunkohlenbetrieben Verwendung finden soll, besteht aus zwei oder mehr in entgegengesetzter Richtung fördernden, quer zu dem Förderband nebeneinanderliegenden Förderschnecken. Diese bewegen das auf dem Förderband befindliche Gut hin und her, ohne es vom Förderband abzuwerfen. Dadurch werden die Teile des Gutes miteinander vermischt.

81e (19). *636191*, vom 18. 11. 33. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 36. Schenck & Liebe-Harkort AG. in Düsseldorf. *Kastenband.* Zus. z. Pat. 585131. Das Hauptpatent hat angefangen am 6. 3. 32.

Die bei dem Kastenband die Teile des Bandes verbindenden Zugmittel bestehen aus voneinander unabhängigen, parallel geführten Seilstücken, die in kegelförmigen, sich an die Lager der Laufrollen der Bandteile anlegenden Muffen durch Vergießen befestigt sind. Die Muffen haben an ihren Außenenden halbzylindrische Ansätze, über die Ringe gezogen sind, die die Anschläge für die Daumen der zum Antrieb des Bandes dienenden Daumenscheiben bilden.

81e (22). *636739*, vom 5. 2. 35. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 36. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Verbindung für die Schüsse von Kratzerförderrinnen mit übereinander angeordnetem Förder- und Rücklauftrumm.*

An dem einen Ende der Rinnenschüsse des untern Trumms sind zu deren Boden senkrecht stehende Hakeneisen vorgesehen, die in Höhe der obern Rinnenschüsse nach außen gebogene Lappen haben. Außerdem sind an demselben Ende der Schüsse sich in der Längsrichtung der Rinnenschüsse erstreckende, an ihrer obern Kante mit einem Einschnitt versehene Flacheisen befestigt. An dem andern Ende der Schüsse sind zum Boden senkrecht stehende kürzere Hakeneisen mit in Höhe der untern Rinnenschüsse nach außen gebogenen waagrechten Lappen angeordnet, die beim Zusammenbau der Rinnenschüsse in die Einschnitte der Flacheisen des benachbarten Schusses gelegt werden. An dem einen Ende der obern Rinnenschüsse sind zwei sich in der Längsrichtung der Schüsse erstreckende Z-förmig abgebogene Flacheisen befestigt, die beim Zusammenbau der Schüsse unter die nach außen gebogenen Lappen der längeren Hakeneisen der unteren Rinnenschüsse geschoben werden.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1]

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

Mineralogie und Geologie.

Das Braunkohlenbecken am Calber Sattel und die Salzauslaugung in seinem Untergrund. Von Herrmann. (Schluß.) Braunkohle 35 (1936) S. 765/68*. Die Salzauslaugung. Abhängigkeit der Braunkohlenbildung von der Salzauslaugung. Schrifttum.

The correlation of coal seams by microspore analysis. Von Paget. (Forts.) Colliery Guard. 153 (1936) S. 748/50. Wiedergabe einer Aussprache über den Vortrag von Paget. (Forts. f.)

Die Manganerzlagerstätten im Gebiete der tschechoslowakischen Nordwestkarpathen und

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

ihre Genesis. Von Ulrich und Munk. Schlägel u. Eisen, Brüx 34 (1936) S. 232/43*. Eingehende Kennzeichnung der einzelnen Lagerstätten nach Form, Inhalt und Entstehung. Bergmännische Erschließung der Vorkommen.

Le manganèse et ses états naturels. Von Déribéré. (Forts.) Mines Carrières 15 (1936) H. 168, S. 1/5. Zusammenstellung der vorkommenden Manganmineralien. Einteilung nach ihrer chemischen Zusammensetzung.

Die neuere Entwicklung des nordschwedischen Erzbergbaus. Von Friedensburg. Glückauf 72 (1936) S. 1073/85*. Allgemeines. Die Eisenerzlagerstätten, ihr Abbau und die Aufbereitung der Eisenerze. Wirtschaft und Wirtschaftspolitik. Der Goldbergbau.

Essential geological features of the Stan Trg lead-zinc ore body. Von Forgan. Min. & Metallurgy 17 (1936) S. 481/84*. Erörterung der geologischen und lagerstättlichen Verhältnisse. Mineralisierung und Erzführung.

Fließgrenzen von Salzgesteinen und Salztektonik. Von Stöckel und Borchert. Kali 30 (1936) S. 191/94*. Ansichten über Salzfließen und Salztektonik. Untersuchungen über Salzverformung.

Die Veneriden und Petricoliden des niederösterreichischen Miozäns. Von Kautsky. (Forts.) Bohrtechn.-Ztg. 54 (1936) S. 202/05* und 225/28*. Beschreibung weiterer Arten und ihres Vorkommens. (Forts. f.)

Bergwesen.

Zarys stanu technicznego Polskiego przemysłu weglowego. Von Blitek. Przegl. Górn.-Hutn. 28 (1936) S. 555/625*. Abriß des Standes der Technik im polnischen Steinkohlenbergbau. Natürliche Grundlagen und Eigentumsverhältnisse. Eigenschaften der polnischen Kohlen. Abbauverhältnisse, Gewinnungsverfahren und Gewinnungsmittel. Die Rationalisierungsmaßnahmen, ihr Erfolg und seine Beurteilung. Die wirtschaftlichen Grundlagen des Reviers und seine Bedeutung für Polen.

Erfahrungen mit Teilversatz und Bruchbau auf der Zeche Minister Achenbach. Von Harmann. (Schluß.) Glückauf 72 (1936) S. 1085/88. Einige Gründe für Mißerfolge. Sonstige Beobachtungen. Rückblick und Ausblick.

Luftverbrauchsmessungen an einem Aufbruchhaspel mit Pfeilradmotor. Von Kneuse. Glückauf 72 (1936) S. 1088/89*. Anordnung der Versuche. Ergebnisse der Luftverbrauchsmessungen.

Electricity in mines. Colliery Guard. 153 (1936) S. 722/23; Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 660/61. Statistische Angaben über den Umfang der Verwendung von Elektrizität im englischen Bergbau im Jahre 1935. (Forts. f.)

Neuere Untersuchungen über elektrische Zündmaschinen. Von Drekopf. (Schluß.) Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 31 (1936) S. 281/84. Hand- oder Federzugantrieb. Zündmaschinen mit sehr kurzer Zündstromdauer.

Neuzeitlicher Streckenausbau in Beton und Holz. Von Sahliger. (Forts.) Schlägel u. Eisen, Brüx 34 (1936) S. 225/32*. Statische Untersuchung des Betonformsteinausbaus. Vorschläge für neue Ausbauarten in Beton. (Schluß f.)

Skip hoisting in main shafts. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 658/59*. Beschreibung der Skipförderungen auf der Braunkohlengrube Johanna Henriette und im Schacht Grimberg III der Zeche Monopol.

Derailments in horse haulage operations. Colliery Guard. 153 (1936) S. 713/15*. Unfälle und Entgleisungen bei der Pferdeförderung. Anspannweise des Pferdes an den Förderwagen. Gründe des Entgleisens. Verhütungsmaßnahmen.

Ventilation in deep mining. Von Edwards. Min. Mag. 55 (1936) S. 201/13*. Bedeutung der Überwachung der Lufttemperatur und -feuchtigkeit in tiefen Gruben. Einflüsse auf die Lufttemperatur in Abbauen. Aufrechterhaltung eines geringen Feuchtigkeitsgrades durch Magnesiumchloridlösung.

Industrial pulmonary disease due to the inhalation of dust with special reference to silicosis. Von Middleton. Colliery Guard. 153 (1936) S. 710/12. Untersuchung von Kohlenstaubwolken. Verbreitung der Silikose. Serizitstaube. Ungefährliche Gesteinstaube. Chemische Analyse von Lungen. Folgerungen.

The pneumatic coal cleaning plant at the Beeringen Collieries. Colliery Guard. 153 (1936) S. 707/09*. Trocknung der Kohle vor der Aufbereitung. Beschreibung der Meunier-Luftherde und ihrer Arbeitsweise. Staubabsaugevorrichtungen.

The separation and estimation of tin, tungsten and titanium. Von Clennell. Min. Mag. 55 (1936) S. 213/19. Rückblick auf ältere Untersuchungen und aufgetretene Schwierigkeiten. Bestimmung des Zinngehaltes in Abwesenheit von Wolfram und Titan. Vereinheitlichung des Verfahrens. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Aggturbinen av i dag. Von Nordström. Tekn. T. 66 (1936) Mekanik S. 118/20*. Kennzeichnung der jüngsten Entwicklung der Dampfturbinen.

Några synpunkter på ångmatning medelst strypfläns. Von Edenholm und Widell. Tekn. T. 66 (1936) Mekanik S. 105/10*. Neue Gesichtspunkte für die Dampfmessung mit Stauscheiben. Odqvist-Härlins Dampfmeßverfahren. Prüfungsergebnisse.

Die Berechnung des Druckverlustes in Rohrleitungen und Kanälen. Von Steffes und Welter. Wärme 59 (1936) S. 679/82. Physikalische Zusammenhänge. Druckabfall im geraden Strang. Rauhigkeitsgrad. Gleichwertiger Durchmesser. Umformungen der Grundgleichung. Ferngasleitungen.

Die brenntechnische Bewertung technischer Gase. Von Brückner und Löhr. Z. VDI 80 (1936) S. 1275 bis 79*. Messung der Zündgeschwindigkeit. Beurteilung der Brenneigenschaften.

Hüttenwesen.

Die Eisenindustrie Deutsch-Oberschlesiens in Vergangenheit und Gegenwart. Von Penkert. Oberschles. Wirtsch. 11 (1936) S. 529/47. Die westoberschlesische Eisengewinnung und Eisenverarbeitung bis 1870. Erfolg- und Krisenjahre bis zum Weltkrieg. (Schluß f.)

Cardiff Works of Guest, Keen Baldwins Iron & Steel Co., Ltd. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 643 bis 56*. Kohlenverladeanlagen, Kohlenwäsche, Kokerei und Nebenproduktenbetriebe, Hochöfen und Gießereihallen, Gasleitungen und Anlagen zur Gasreinigung, Walzwerke, Kraftmaschinen.

Der jährliche Rostverlust an Stahl in Deutschland. Von Schaper. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1249/50. Schätzung des Rostverlustes auf Grund des Verbrauches an Walzstahl und der Korrosionsgefährdung der einzelnen Walzstahlgruppen.

Die Verwendbarkeit polarisierten Lichtes bei den Gefügeuntersuchungen von Eisen und Stahl. Von Schafmeister und Moll. Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 155/60*. Physikalische Grundlagen. Beispiele für die Anwendung des Verfahrens. Erkennbarkeit verschiedener Gefügebestandteile, vor allem von nichtmetallischen Einschlüssen.

The Welsh tinplate industry. Von Jackson. Gas J. 216 (1936) S. 141/43; Gas Wld., Ind. Gas Supplement 17. 10. 1936, S. 20/22*. Erfolgreiche Einführung der Gasfeuerung bei Zinnöfen.

Chemische Technologie.

The conversion of coal into liquid motor fuels and other products by way of carbon monoxide. Von Fischer. Colliery Guard. 153 (1936) S. 719/21; Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 666. Kohlenoxyd als Rohstoff der chemischen Synthese. Die Synthese von Kogasin. Reaktionskammer. Theorie des Verfahrens. Petroleum, Dieselöl, Schmieröle und sonstige Erzeugnisse.

Les procédés d'hydrogénation de l'International Hydrogenation Patents Company. Génie civ. 109 (1936) S. 332/34*. Gegenwärtiger Stand der Hydriertechnik. Wasserstofferzeugung. Hydrierung fester und flüssiger Stoffe. Beschaffenheit der Erzeugnisse.

Combustion qualities of Diesel fuel. Von Boerlage und Broeze. Ind. Engng. Chem. 28 (1936) S. 1229/34*. Bericht über Versuche mit leichten und schweren Brennstoffen. Chemische Betrachtung des Nachbrennens und unverbrannter Stoffe.

Dieselmotor- und Mineralölversorgung. Von Gercke. Techn. u. Wirtsch. 29 (1936) S. 297/300. Der Mineralölverbrauch Deutschlands und seine Deckung. Die Mineralölverbraucher im Rahmen der deutschen Wirtschaft. Der Dieselmotor als Wirtschaftsfaktor in der Außenhandelspolitik.

Über die Feinstruktur von Teerpech. Von Simek. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 384/89*. Teerpech als ein System von Phasen. Erforschung der Feinstruktur. Auswertung der Ergebnisse.

Chlorine compounds added to lubricants. Von Lincoln, Byrkit und Steiner. Ind. Engng. Chem. 28 (1936) S. 1191/97*. Anforderungen an Schmieröle. Chlorverbindungen als Zusatzstoffe. Die Timken-Prüfmaschine und der Timken-Index.

Chemie und Physik.

Über die thermische Zersetzung der Huminsäuren. Von Stadnikoff, Ssyskoff und Uschakowa. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 381/84*. Versuchsanordnung. Untersuchungsergebnisse. Schrifttum.

Wirtschaft und Statistik.

International trade in metals. Von Furness und Pehrson. Min. & Metallurgy 17 (1936) S. 474/77*. Gewinnung, Verbrauch und wichtigste Handelsbeziehungen der Erdteile und wichtigsten Länder an Bauxit, Aluminium, Eisenerz, Roheisen und Platinmetallen.

Verwaltungsbericht der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1935 bis 31. März 1936. Glückauf 72 (1936) S. 1089/91. Übersicht über die Tätigkeit der bergmännischen Lehranstalten, der Bergbau-Hilfseinrichtungen sowie der Versuchs- und Forschungsanstalten.

PERSÖNLICHES.

Versetzt worden sind:

der Bergrat Knoop vom Oberbergamt Dortmund an das Oberbergamt Halle,

der Bergrat Dr.-Ing. Witte vom Oberbergamt Halle an das Bergrevier Gleiwitz-Nord.

Der Bergrat Cornelius bei dem Bergrevier Hannover ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Ersten Bergrats bei dem Bergrevier Goslar beauftragt worden.

Beurlaubt worden sind:

die Bergassessoren Arbenz, Wrede und Dr. Dittmann vom 1. Oktober an und der Bergassessor Dr.-Ing. Kubuschok vom 1. November an bis auf weiteres zur Fortsetzung ihrer Tätigkeit bei der Saargruben-Verwaltung.

Der Bergrat Otto Hilgenstock vom Bergrevier Bochum 1 ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem preußischen Landesdienst ist erteilt worden:

den Bergassessoren Tanzeglock und Fox.

Der Geheime Bergrat Dr.-Ing. eh. Stutz ist am 31. Oktober aus seinen Ämtern als Reichskommissar für die Kohlenverteilung und als Vorstandsvorsitzender des Reichskohlenverbandes geschieden.

Der Berg- und Vermessungsrat Dr. Rellensmann ist zum ordentlichen Professor für Markscheidewesen an der Bergakademie Clausthal ernannt worden.

Dem Dipl.-Ing. Reichelt in Repelen (Kreis Moers) ist vom Oberbergamt Dortmund die Konzession als Markscheider mit der Berechtigung zur öffentlichen Ausführung von markscheiderischen Arbeiten innerhalb Preußens erteilt worden.

Hermann Rath †.

Am 17. Oktober verschied in Essen Bergassessor Hermann Rath nach langem, schwerem Leiden, das ihn vor Jahresfrist zum Abschied von seiner ihn ganz erfüllenden Arbeit und zu frühem Ruhestand gezwungen hatte.

Rath wurde am 17. August 1882 in Dortmund geboren und trat nach Abschluß des in den üblichen Bahnen verlaufenen Ausbildungsganges am 1. Januar 1911 in die Dienste des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen, wo er zunächst in der Schriftleitung der Zeitschrift Glückauf mit Lust und Liebe tätig war und nach zwei Jahren als sein ausschließliches Aufgabengebiet das Verkehrswesen übernahm. Bei Ausbruch des Weltkrieges ging er als Leutnant d. R. im 1. Thüringischen Feldartillerie-Regiment Nr. 19 sogleich ins Feld, wo er bald das Eiserne Kreuz erwarb, übernahm 1916 die Leitung einer Flugabwehrbatterie in der Heimat und wurde schließlich als Hauptmann in der Schiffahrtsabteilung beim Chef des Feldeisenbahnwesens verwendet. Erst 1918 konnte er sich wieder beim Bergbau-Verein, dem seine bewährte Kraft stark gefehlt hatte, seinen durch die Demobilmachung und die Neugestaltung der Kohlenwirtschaft besonders dringlich gewordenen beruflichen Aufgaben widmen.

Es war zweifellos ein schönes und dankbares Arbeitsfeld, in dem sich Raths Fähigkeiten auswirken konnten, ein bedeutsames und mit den Jahren immer vielseitiger werdendes Gebiet, dessen Beherrschung eine gründliche Kenntnis aller verkehrspolitischen Fragen und Aufgaben in ihren Beziehungen zum Ruhrbergbau und ein tiefes Eindringen in die einschlägigen wirtschaftlichen, organisatorischen und rechtlichen Verhältnisse erforderte. Rath verstand es, mit der Zeit immer mehr in seinen Tätigkeitsbereich hineinzuwachsen, wobei ihm sein Fleiß und seine Gründlichkeit, seine vorbildliche Pflichtauffassung und Gewissenhaftigkeit und nicht zuletzt seine leichte Auffassungsgabe zustatten kamen. Gewiß verdankte er einen Teil seiner Erfolge dem glücklichen Umstand, daß ihn ein freundliches Geschick schon frühzeitig auf einen Posten gestellt hatte, der seinen Blick erweiterte und ihm ermöglichte, seine Erfahrungen in engster und lebendigster Fühlung mit der Praxis zu gewinnen; aber das mindert nicht sein persönliches Verdienst.

Wer ihn in seiner Arbeit oder im täglichen Leben kannte, empfand, daß der Erfolg seines beruflichen und außerberuflichen Wirkens in starkem Maße auf seiner ungemein gewinnenden Persönlichkeit beruhte. Von Natur ein fein besaiteter, wenn auch keineswegs empfindlicher Mensch, erwarb er sich mit seiner männlichen Art, seinem sichern Auftreten und seiner ruhigen Besonnenheit das Vertrauen und die Zuneigung weiter Kreise. Vielseitig veranlagt, liebenswürdig und gewandt, fand er Freude daran, sich auch außerhalb seines Amtes auf mancherlei Gebieten zu betätigen, wobei ihn seine Einsatzbereitschaft und Zuverlässigkeit vielfach an leitende Stellen beriefen. Im besondern war es der Sport, für den er sich mit Hingabe und Erfolg einsetzte.

Die Krankheit, die die körperlichen Kräfte des einst so gesunden Mannes in jahrelangem Siechtum aufzehrte, hat Rath mit unendlicher Geduld und Standhaftigkeit ertragen, in dem Streben, seine Pflicht bis zum äußersten zu erfüllen. Das Andenken des tapfern, bis zur letzten Stunde aufrechten Mannes wird in vielen Herzen lebendig bleiben.

J. Heinrich.