

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 6

10. Februar 1934

70. Jahrg.

### Betriebsversuche zur Klärung von Schlammwasser aus der Steinkohlenwäsche.

Von Dr.-Ing. W. Petersen, Privatdozent an der Bergakademie Freiberg (Sa.).

Auf Grund von Laboratoriumsuntersuchungen, über die hier bereits berichtet worden ist<sup>1</sup>, und erfolgreicher kleinerer Betriebsversuche habe ich in den Monaten September und Oktober 1932 in verschiedenen Steinkohlenwäschen des Ruhrbezirks umfangreiche Versuche zur Klärung des anfallenden Schlammwassers durchgeführt. Über die dabei gewonnenen Ergebnisse und die daraus zu ziehenden allgemeinen Schlüsse wird nachstehend kurz berichtet.

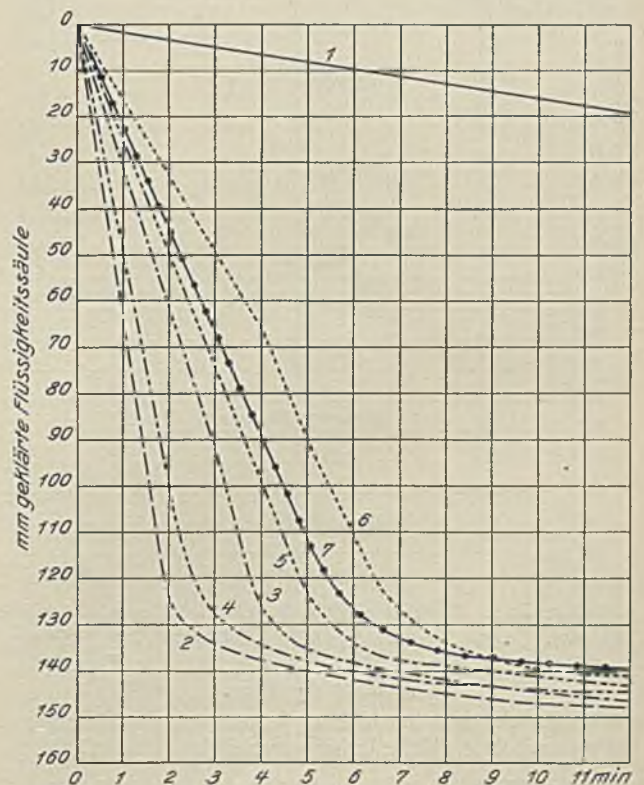
Im Laboratorium hatte sich stets eine vorzügliche Klärungsbeschleunigung bei der Flockung der feinen Schlammteilchen durch Zusatz geringer Mengen von Stärke in Form einer verdünnten Kartoffelstärkelösung ergeben. In Anbetracht der leichten Herstellungsmöglichkeit und der geringen Kosten dieser Lösung fand sie auch für die Betriebsversuche abschließlich Verwendung.

#### Vorversuche im Laboratorium.

Vor Ausführung der Betriebsversuche wurden mit Durchschnittsproben des zu klärenden Schlammwassers, deren Entnahme sich auf mehrere Stunden erstreckte, stets Vorversuche im Betriebslaboratorium angestellt und die Ergebnisse in der früher<sup>1</sup> beschriebenen Weise durch Absetzkurven veranschaulicht. Daneben ermittelte man die für den Klärungsverlauf wichtigen Gehalte an Feststoffen (bei 105° getrocknetem Filtrerrückstand) und Salzen sowie die annähernde Zusammensetzung der Salze in der Trübe. Außer der bei den Laboratoriumsversuchen in 1% iger Verdünnung verwandten Stärkelösung wurden eine Reihe anderer Zusatzmittel auf ihre flockende Wirkung hin geprüft, nämlich die anorganischen Verbindungen Kalk, Natronlauge, Natriumkarbonat, Di- und Trinatriumphosphat, Eisenchlorid und Aluminiumsulfat; von organischen Stoffen gefrorenes und mit Soda behandeltes Kartoffelmehl nach Henry, Gelatine, Leim sowie eine Ölemulsion. Es würde zu weit führen, die bei diesen Versuchen erhaltenen Ergebnisse im einzelnen hier mitzuteilen. Ganz allgemein stellte sich bei allen untersuchten Schlämmen in Übereinstimmung mit den früheren Laboratoriumsversuchen heraus, daß die anorganischen Flockungsmittel keine oder nur eine unwesentliche Beschleunigung der Klärung bewirkten. Kalk führte in allen Fällen eine ausgezeichnete Klärung des Wassers herbei, die jedoch stets mit der Bildung eines sehr viel Raum beanspruchenden Bodensatzes verknüpft war, so daß schließlich keine Beschleunigung, sondern sogar eine Verzögerung der Klärung durch den Kalkzusatz eintrat. Von den organischen Zusätzen bewirkte nur die Stärke bei allen Schlämmen eine Klärungsbeschleunigung bei Verwendung von 3–50 g/m<sup>3</sup>. Auch größere Mengen der

Ölemulsion (500–1000 g/m<sup>3</sup>) beschleunigten die Klärung in den meisten Fällen beträchtlich. Das nach Henry behandelte, gefrorene und in Sodalösung gequollene Kartoffelmehl hatte keine bessere, sondern verschiedentlich sogar eine schlechtere Flockung der Schlämme als die gewöhnliche Stärkelösung zur Folge.

Besonders sei noch auf die Wirkung von Eisenchlorid eingegangen. Bei einem Schlamm der Zeche Fürst Leopold stellte sich heraus, daß die Klärung mit Kartoffelstärke außerordentlich verzögert wurde, wenn das Schlammwasser stark huminsäurehaltig war, was für ein Bachwasser galt, das ein mooriges Wiesengelände durchströmt hatte. Hier war der Zusatz von Eisenchlorid (etwa 100 g/m<sup>3</sup>) neben der Stärke besonders wirksam, so daß sich das Wasser bei Zusatz dieser beiden Flockungsmittel von Anfang an schnell klärte. Die flockende Wirkung des Eisen-



1 Klärverlauf ohne Zusatz, 2 Klare obere Lösung bei 90° angesetzt, 3 Trübe untere Lösung bei 90° angesetzt, 4 Durchgeschüttelte Lösung bei 90° angesetzt, 5 Klare obere Lösung (70°), 6 Trübe untere Lösung (70°), 7 Durchgeschüttelte Lösung (70°).

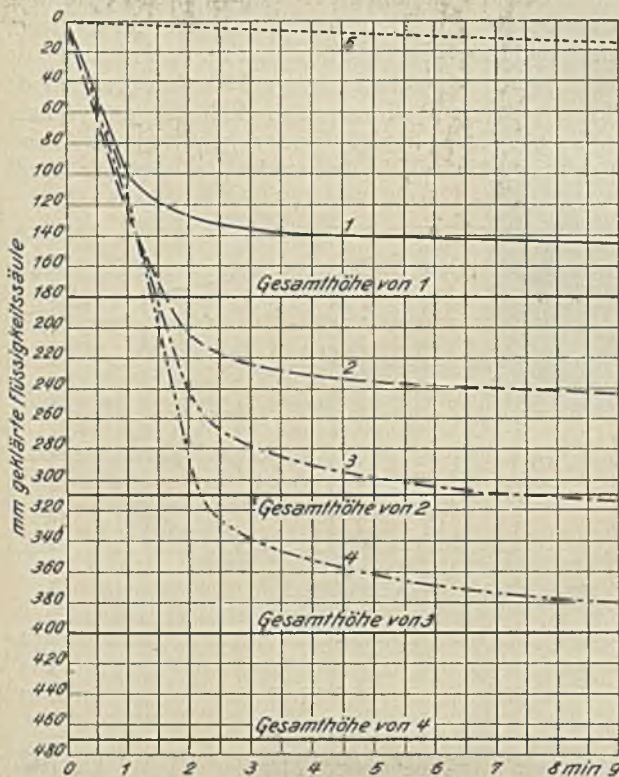
Abb. 1. Einfluß der Herstellungstemperatur und der verschiedenen Schichten der Stärkelösung (25 g/m<sup>3</sup>) auf die Klärung eines Kohlenschlammes mit 29 g/l.

<sup>1</sup> Petersen und Gregor, Glückauf 69 (1932) S. 621.

chlorids hat man namentlich bei den stark huminsäurehaltigen Braunkohlenschlämmen festgestellt, worüber an anderer Stelle berichtet worden ist<sup>1</sup>.

Einige Beobachtungen über die flockende Wirkung mehrerer in verschiedener Weise hergestellter Kartoffelstärkelösungen seien hier eingefügt, weil sie auch für die betriebsmäßige Klärung wichtig sind. Eine bei 70° C angesetzte Kartoffelstärkelösung hatte unter sonst gleichen Bedingungen eine schlechter flockende Wirkung als eine bei 90° gewonnene (Abb. 1). Die Stärkelösung wird also zweckmäßig bei der Herstellung kurze Zeit (einige Minuten) einer Temperatur von mindestens 90° ausgesetzt.

Die Stärkelösungen scheiden sich nach einigen Stunden Stehenlassens in eine klare obere und eine trübe und dicke untere Flüssigkeitsschicht. Die obere klare Lösung flockte die Kohlschlämme stärker als die untere Lösung (Abb. 1), während ihre flockende Wirkung nach dem Durchschütteln zwischen beiden Werten lag. Nach längerem Stehenlassen ist also die Stärkelösung hin und wieder durchzurühren. Das Alter der Stärkelösung übte keinen Einfluß auf die Flockung aus, sofern sie nicht über mehrere Tage alt war.

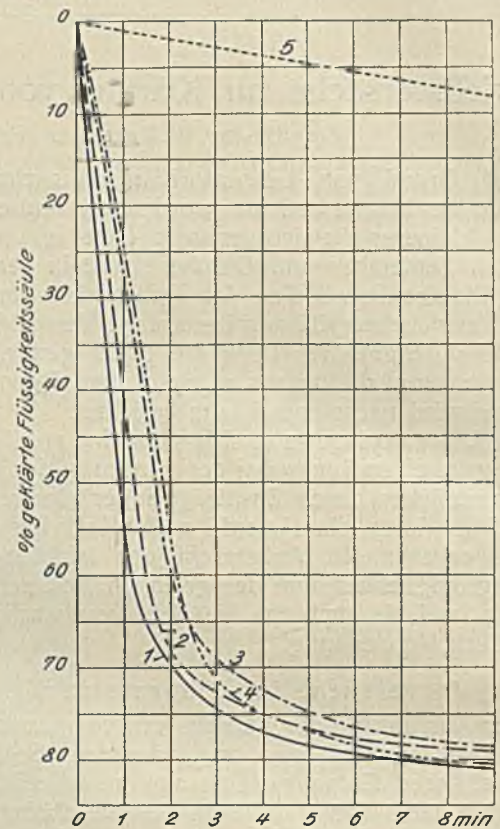


Schlammssäule: 1 Höhe 180 mm, Dmr. 35 mm, 2 Höhe 310 mm, Dmr. 35 mm, 3 Höhe 400 mm, Dmr. 50 mm, 4 Höhe 470 mm, Dmr. 70 mm; 5 ohne Zusatz in allen Gefäßen.

Abb. 2. Verlauf der Klärung eines Kohlschlammes (29 g/l) mit 25 g Stärke je l in verschiedenen hohen Gefäßen.

Die Flockung in verschiedenen hohen Zylindern verläuft, wie die Abb. 2 und 3 zeigen, in der gleichen Weise. Bei dem längsten Zylinder (470 mm) ließ sich gut beobachten (Kurve 4), daß die Flockenbildung zunächst noch nicht vollständig beendet war; die Flocken sanken während der ersten Minute langsamer zu Boden als in den nächstfolgenden Minuten, in denen eine ziemlich gleichmäßige Fallgeschwindig-

keit erreicht wurde. Eine scharfe Grenze zwischen geklärter Flüssigkeit und Bodensatz war in den hohen Zylindern erst nach einigen Minuten zu erkennen. Wurden die in Abb. 2 wiedergegebenen Werte umgerechnet in die Anteile der geklärten Flüssigkeitssäulen, bezogen auf die gesamte Höhe der Schlammwassersäule, so ergaben sich die Kurven in Abb. 3.



Höhe der Schlammssäule: 1 180 mm, 2 310 mm, 3 400 mm, 4 470 mm; 5 ohne Zusätze in allen Gefäßen.

Abb. 3. Verhältnismäßiger Anteil der geklärten Flüssigkeitssäule, bezogen auf die Gesamthöhe der Schlammssäule in verschiedenen hohen Gefäßen (berechnet aus Abb. 2).

Aus diesen geht hervor, daß die Kurven zeitlich naturgemäß entsprechend verschoben waren, daß aber die Kompressionszone, in der sich die Stauwirkung des Bodensatzes bemerkbar machte, in allen Fällen in demselben Bereich auftrat, und zwar im vorliegenden Fall nach Erreichung einer geklärten Flüssigkeitssäule von 60–70% der Gesamthöhe des Schlammes. Diese Feststellung war für die Betriebsversuche wichtig, weil man danach mit Hilfe von Laboratoriumsversuchen in kurzen Zylindern berechnen konnte, wie weit man bei ungestörter, strömungsfreier Klärung in großen Absatzbehältern nach einer bestimmten Zeit die geklärte Flüssigkeit abziehen konnte, ohne Gefahr zu laufen, in den die Feststoffe enthaltenden Bodensatz zu geraten. Tatsächlich verlief bei einem Betriebsversuch (Fürst Leopold) die Klärung in einer etwa 6 m hohen ruhenden Schlammssäule nahezu in der auf Grund der Laboratoriumsversuche erwarteten Weise.

Erwähnenswert sind noch einige Laboratoriumsversuche zur Beschleunigung der Klärung durch Behandlung mit elektrischem Strom, wie sie von der Bamag-Meguina-G. vorgeschlagen und ausgeführt wird<sup>1</sup> (eine Versuchsanlage zur Klärung von

<sup>1</sup> Petersen, Braunkohle 31 (1932) S. 851.

<sup>1</sup> Französisches Patent 743621 vom 6. Oktober 1932; Schmitz-Lenders und Jung, Gesundheitsingenieur 55 (1932) S. 638.

Kohlenschlammwasser war eine Zeitlang auf der Zeche Zollverein in Katernberg in Betrieb). Ein Strom von 2,5 V und 0,4 A wurde durch ein Schlammwasser in einem Akkumulatorennglas von  $11,5 \times 9 \text{ cm}^2$  und 15 cm Höhe geschickt, wobei schwache Gasentwicklung, also Elektrolyse, an den Elektroden auftrat. Langsam bildeten sich Flocken und riefen eine Klärungsbeschleunigung hervor, die jedoch von der durch Stärkezusatz bewirkten erheblich übertroffen wurde. Auffällig war es hierbei, daß nach 40 min Stromdurchgang die Klärung erheblich langsamer verlief als nach 20 min und daß sie nach 75 min Stromdurchgang wieder stark beschleunigt wurde, was zweifellos auf der Umsetzung der Elektrolyte durch die Elektrolyse beruhte. Der Stromverbrauch war mit  $1 \text{ kWh m}^3$  sehr hoch. Da die Versuche gegenüber der Behandlung mit Kartoffelstärke keine Vorteile versprachen, wurde von einer weiteren Verfolgung dieses Verfahrens abgesehen.

#### Herstellung und Zusatz der Stärkelösung.

Während für die Laboratoriumsversuche eine 1%ige Stärkelösung benutzt wurde, die sich im Laufe der Versuche infolge ihrer kleinen Menge (100 bis  $200 \text{ cm}^3$ ) schnell auf Zimmertemperatur abkühlte, war es für die Betriebsversuche zur Vermeidung übermäßig großer Flüssigkeitsmengen und der Aufstellung entsprechend großer Gefäße zweckmäßig, eine konzentrierte 2%ige Lösung anzusetzen; diese ist bei Temperaturen über  $40-50^\circ$  noch genügend dünnflüssig, so daß sie unter Umständen auch tropfenweise zugesetzt werden kann. Die genannte Temperatur wird während eines achtstündigen Betriebes bei dem erheblichen Wärmeinhalt der Flüssigkeitsmenge von  $0,5-1 \text{ m}^3$  nicht unterschritten, weil man die Lösung mit  $90-100^\circ$  ansetzt.

In allen Fällen wurde in tunlichster Nähe der Zusatzstelle in der Wäsche ein gußeiserner Behälter von  $0,5-1 \text{ m}^3$  Fassungsvermögen aufgestellt; der Behälter soll möglichst so groß sein, daß er die für den Waschbetrieb eines Tages (gewöhnlich 8 h) notwendige Menge der 2%igen Stärkelösung aufnimmt, damit es keines erneuten Ansetzens der Lösung bedarf. Nahe am Boden des Behälters, der zweckmäßig rund und mit flachem Boden versehen ist, befand sich ein Auslaufstutzen mit Hahn von 15 bis 25 mm lichter Weite; um auch die letzten Reste der Lösung aus dem Behälter zu entfernen, gab man ihm eine Neigung nach der Kante oder der Ecke mit der Auslauföffnung hin. Es zeigte sich, daß zur Regelung der Auslaufgeschwindigkeit, besonders wenn diese klein war, ein Hahn nicht geeignet war, weil er sich, bis auf einen kleinen Spalt geschlossen, mit den praktisch unvermeidlichen Klümpchen der Stärkelösung bald zusetzte. Als zweckmäßig erwies sich die aus Abb. 4 ersichtliche einfache Vorrichtung. Durch Einsetzen verschieden starker Drähte in das T-Stück ließ

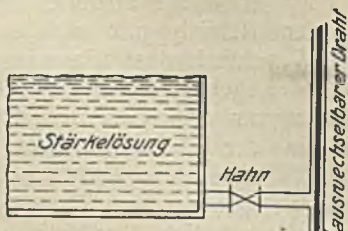
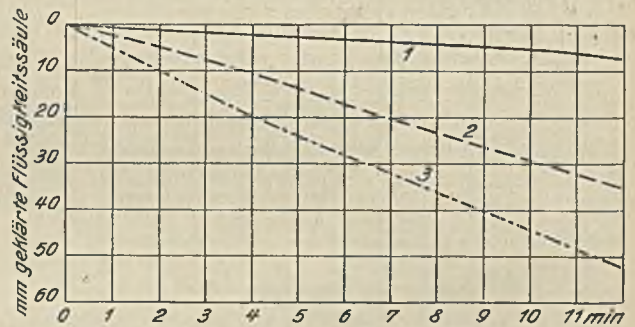


Abb. 4. Vorrichtung für den Zusatz der Stärkelösung.

sich die Auslaufgeschwindigkeit mit genügender Genauigkeit regeln, wobei der Hahn stets ganz geöffnet blieb. Etwa alle 2–3 h stellte man durch Einsetzen eines schwächeren Drahtes die Zulaufmenge wieder ein, die infolge des Absinkens des Flüssigkeitsspiegels im Behälter und des dadurch verminderten Flüssigkeitsdruckes abgenommen hatte.

Die Herstellung der Lösung erfolgte entsprechend dem Verfahren im Laboratorium in der Weise, daß die mit etwa der 3–5fachen Menge kalten Wassers zu einem gleichmäßig dünnen Brei angerührte Kartoffelstärke unter kräftigem Rühren langsam zu der entsprechenden Menge des vorher durch Einblasen von Dampf auf  $90-100^\circ$  erhitzten Wassers in den Behälter gegossen wurde. Die noch einige Minuten gerührte Lösung ist dann sofort gebrauchsfertig. Sollte sie sich infolge besonders niedriger Außentemperatur vor Beendigung des Zusatzes unter  $40-50^\circ$  abkühlen, so muß man sie durch erneutes Dampfblasen wieder erhitzen, damit die Dünnpflüssigkeit der Lösung nicht zu stark abnimmt. Zweckmäßig führt man die Lösung nach einigen (4–5) Stunden kurz wieder um, weil sich bei ruhigem Stehen die beiden erwähnten Schichten bilden. Bei Verwendung von Behältern, die mehr als die für eintägigen Betrieb notwendige Lösung fassen, kann man ohne weiteres die für 2–3 Tage notwendige Menge ansetzen, die natürlich von erneutem Zusatzbeginn erwärmt und aufgerührt werden muß. Ist ein Mann auf die Herstellung der Lösung und die Regelung des Zusatzes eingearbeitet, so kann er die Einrichtung ohne weiteres nebenbei bedienen, wenn er vor Beginn des Waschens zum Ansetzen der Lösung entsprechend eher seine Arbeit beginnt.



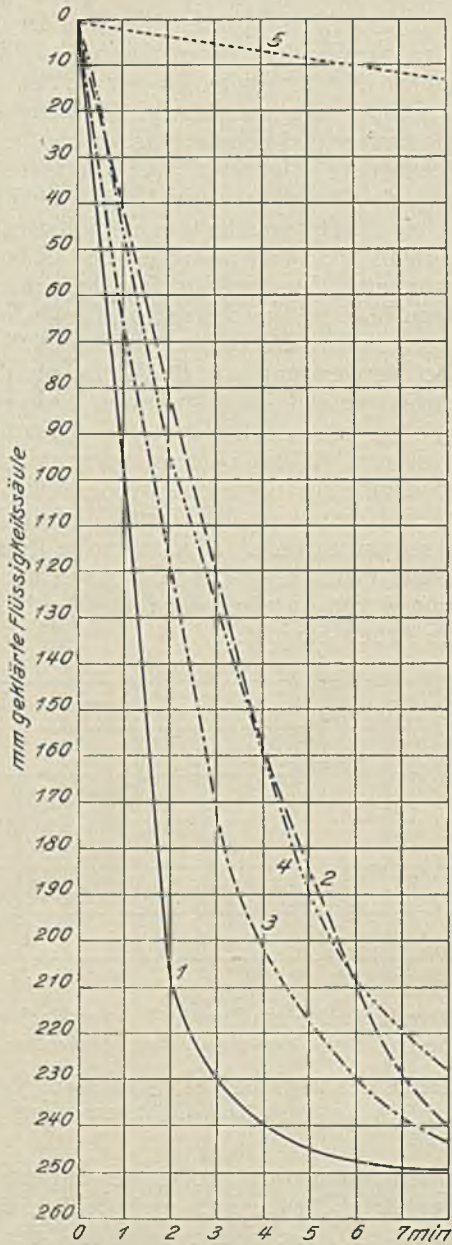
Klärverlauf: 1 ohne Zusatz, 2 bei schlechter, 3 bei richtiger Verteilung der Stärkelösung.

Abb. 5. Einfluß der Verteilung der Stärkelösung ( $10 \text{ g/m}^3$ ) auf die Flockung eines Kohlenschlammes mit  $86 \text{ g/l}$ .

Durch Entnahme von Proben des mit der Stärkelösung versetzten Schlammes und Beobachtung des Klärverlaufes in Glaszylindern kann sich der Waschmeister jederzeit ohne Schwierigkeiten von dem Erfolg des Zusatzes überzeugen. Dabei genügt es auch bei schnell fließendem Schlammstrom, wenn er die Probe einige Meter hinter der Zusatzstelle entnimmt. Für eine gleichmäßige Klärung des ganzen Schlammwassers hat es sich als sehr wesentlich erwiesen, daß die Stärkelösung möglichst fein verteilt über die ganze Breite des Schlammwasserstromes zugesetzt wird, was sich durch Einbau eines einfachen Verteilungsbleches unter der Auslaufmündung des Behälters leicht erreichen läßt. Abb. 5 zeigt den Unterschied des Klärungsverlaufes bei Zusatz der Stärkelösung in einem dichten, nur auf einen Bruchteil des Schlamm-

stromes wirkenden Strahl und bei richtiger Verteilung der Lösung mit demselben Schlammwasser.

Während bei den übrigen Betriebsversuchen die Lösung unmittelbar vor dem Eintritt des Schlammwassers in die Klärbehälter zugesetzt wurde, mußte man bei der Wäsche der Zeche Jacobi aus örtlichen Gründen die Lösung dem Schlammwassergerinne schon etwa 350 m vor dem Eintritt in die Klärbecken zugeben. Das Schlammwasser wurde dabei durch eine Kreiselpumpe auf die Höhe der Klärbecken gehoben.



Messung hinter der Zusatzstelle: 8 m 8<sup>20</sup> Uhr (1), 350 m 8<sup>23</sup> Uhr (2), 8 m 9<sup>15</sup> Uhr (3), 350 m 9<sup>18</sup> Uhr (4); Messung ohne Zusatz (5).

Abb. 6. Wiederaufteilung der Schlammflocken (Zusatz 15 g Stärke je m<sup>3</sup>, Feststoffgehalt 29 g/l) infolge Förderung durch Kreiselpumpe und lange Gerinne.

Hier stellte es sich heraus, daß die Klärung kurz hinter der Zusatzstelle erheblich besser verlief als beim Eintritt des Schlammes in die Klärbecken (Abb. 6). Der Grund war darin zu suchen, daß sowohl infolge des langen Weges des geflockten Schlamm-

wassers in dem Gerinne und der Rohrleitung als auch besonders durch die Kreiselpumpe eine Wiederaufteilung der Flocken in kleinere, sich entsprechend langsamer absetzende Bruchteile der anfangs gebildeten Flocken stattfand. Laboratoriumsversuche, bei denen man den schon geflockten Schlamm heftig rührte, was der Wirkung der Kreiselpumpe entsprach, zeigten dieselbe Erscheinung. Demnach empfiehlt es sich, den Zusatz des Flockungsmittels möglichst in der Nähe der Absitzbehälter (Spitzen oder Klärbecken) vorzunehmen.

In der genannten Wäsche wurde zunächst zeitweise ein gewisser Teil des Schlammes erst hinter der Zusatzstelle dem mit Stärke versetzten Schlammstrom zugeführt, wobei sich eine beträchtliche Verschlechterung der Klärung bemerkbar machte. Die Stärkelösung vermochte offenbar den nachträglich eingeleiteten Schlamm nicht mehr zu flocken, weil sie schon vorher verbraucht worden war. Erst nach Zusatz der Lösung zu dem vereinigten Schlammwasserstrom ergab sich wieder eine befriedigende Klärung, ohne daß die zuzusetzende Menge vergrößert werden mußte. Eine nachträgliche Zugabe von Schlammwasser ist also zu vermeiden.

#### Durchführung und Ergebnisse der Betriebsversuche.

Bei der Wäsche der Zechen Fürst Leopold und Baldur in Hervest-Dorsten (Gasflammkohle) handelte es sich darum, den Federsiebdurchgang mit 80–100 g Feststoffen je l (Aschengehalt 28–30 %, Salzgehalt des Wassers 1,9 g/l) möglichst schnell so weit zu klären, daß das Wasser als Frischwasser der Wäsche wieder zugesetzt werden konnte. Der Federsiebdurchgang von 180 m<sup>3</sup>, entsprechend 0,375 m<sup>3</sup>/min, lief in einen ursprünglich als Feinkohlenschwemmsumpf benutzten Behälter von 162 m<sup>3</sup> Inhalt. Ohne Zusatz der Stärkelösung war es nicht möglich, während des Betriebes, also während des Zulaufes von Schlamm in den Klärsumpf, durch das von einem Schwimmer nahe an der Oberfläche gehaltene Überlaufrohr aus Gummi oder über die Überlaufkante des Schwemmsumpfes klares Wasser abzuziehen; das Wasser enthielt immer noch 40–60 g Feststoffe je l und wurde so dem Waschwasser zugesetzt. Man mußte den Schlamm 16 h ruhig stehen lassen, worauf erst 66–70 m<sup>3</sup> des geklärten Wassers abgezogen werden konnten; beim Einlegen einer Feierschicht erhöhte sich diese Menge auf 110 m<sup>3</sup>. Bei Zusatz von 40 g Stärke je m<sup>3</sup> — diese Menge wurde nur für die ersten Versuche angewandt, da sich später 25 g/m<sup>3</sup> als genügend erwiesen — konnten während des Betriebes 70 m<sup>3</sup> Klarwasser mit nur 0,14–0,19 g Feststoffen und nach 16stündigem Absetzen des Schlammes weitere 90 m<sup>3</sup> Klarwasser mit 0,02–0,04 g Feststoffen je l abgezogen und dem Frischwasserbehälter zugepumpt werden. Die letzte Menge hätte sich schon nach etwa 8 h abziehen lassen, jedoch brachte es der Betrieb mit sich, daß erst zu Beginn der Waschzeit das Klarwasser aus dem Schwemmsumpf abgepumpt wurde. Die Eindickung des Schlammes war dabei ebenso stark wie ohne Zusatz; die in die Schlammteiche abgelassenen Schlämme hatten einen Feststoffgehalt von 500 bis 530 g/l. Es ergab sich also ein Ersparnis von 80 m<sup>3</sup> Frischwasser arbeitstäglich. Der Betrieb ist daraufhin so eingerichtet und bis heute weitergeführt worden,

daß das Durchschlagwasser von allen vier Schlammfedersieben (etwa 400 m<sup>3</sup>/Schicht mit rd. 100 g Feststoffen je l) mit 30 g Kartoffelstärke je m<sup>3</sup> versetzt und in dem Schwemmsumpf geklärt wird. Die täglich zurückgewonnene Wassermenge beträgt dabei etwa 270 m<sup>3</sup>. Bei einem Preise von 0,23 *ℳ* für das Abfallkartoffelmehl, das sich sehr gut bewährt, und 0,06 *ℳ* je m<sup>3</sup> Frischwasser ergibt sich nach Abzug von 1 *ℳ* für Dampf und zusätzliche Lohnkosten ein täglicher Gewinn von 11,44 *ℳ* (Kosten je m<sup>3</sup> Schlammwasser 0,94 Pf.).

Beträchtlich größer war die auf der Zeche Jacobi der Gutehoffnungshütte in Oberhausen-Osterfeld (Gas- und Gasflammkohle) zu klärende Schlammwassermenge. Hier mußten während der zweischichtigen Waschzeit 80 m<sup>3</sup>/h, also 1280 m<sup>3</sup> eines Schlammwassers mit 25–50 g Feststoffen je l (Aschengehalt 24 %, Salzgehalt 1,6–1,8 g/l) vor dem Eintritt in 4 Betonklärbecken von je 400 m<sup>3</sup> Inhalt (2 m hoch, 8 m breit, 25 m lang) geklärt werden. Auf die zweckmäßigste Zulaufstelle der Stärkelösung habe ich bereits im zweiten Abschnitt hingewiesen. Während die Klärbecken bisher nur 83–84 % des Schlammwassers aufzunehmen vermochten und der Rest des Schlammes in Klärteiche abgelassen werden mußte, konnte man nach Zusatz von 15 g Stärke je m<sup>3</sup> den ganzen Schlamm 3 Tage hintereinander demselben Klärbecken zuführen, ehe der Überlauf trübe wurde. Das geklärte Wasser hatte dabei einen Feststoffgehalt von 0,16–0,35 g/l; es konnte ohne weiteres in die Wäsche zurückgeleitet und an den Stellen verwendet werden, wo bisher Frischwasser benutzt worden war. Um die Erhöhung des Salzgehaltes nicht zu weit zu treiben, mußte man noch etwa 10 % des Wassers ablassen, entsprechend 128 m<sup>3</sup>/Tag; dazu kamen die mit dem etwa 40 % Wasser enthaltenden Schlamm verlorengegangenen Wassermengen, die täglich etwa 20 m<sup>3</sup> betrug. Demnach konnte man täglich 1132 m<sup>3</sup> Wasser zurückgewinnen, was bei einem Wasserpreis von 0,04 *ℳ*/m<sup>3</sup> 45,28 *ℳ*/Tag entsprach. Dem standen an Ausgaben für die Klärung gegenüber 3,42 *ℳ* für 19 kg Kartoffelstärke (0,18 *ℳ*/kg) sowie 3 *ℳ* für Dampfverbrauch und zusätzliche Lohnkosten, so daß der Gewinn 38,86 *ℳ*/Tag betrug. Je m<sup>3</sup> Schlammwasser beliefen sich die Kosten auf 0,502 Pf. Die Klärung ist nach Vornahme der Betriebsversuche auch weiterhin mit demselben Erfolg durchgeführt und erst vor kurzem vorübergehend wegen einer Betriebsumstellung eingestellt worden.

Weitere Betriebsversuche fanden in der Wäsche der Zeche Fritz (Fett- und Gaskohle) der Hoesch-Köln-Neuessen-A.G. in Essen-Altenessen statt. Hier galt es, das gesamte Umlaufwasser der Wäsche (720 m<sup>3</sup>/h) mit 82–115 g Feststoffen je l (Aschengehalt 22–26 %, Salzgehalt 2,7 g/l) bei seinem Eintritt in die 6 Klärspitzen zu klären, von denen je 3 parallel geschaltet waren.

Der Spitzenüberlauf wies bei gewöhnlichem Betriebe auch unmittelbar an der Oberfläche einen Feststoffgehalt von 60–80 g/l auf, so daß in den Spitzenausträgen nur eine Verdickung des Schlammes um 27–30 % eintrat. Der Überlauf von den Spitzen ging wieder in die Wäsche zurück und beeinflusste dort infolge seines hohen Gehaltes an aschenreichem Feinkorn die Waschprodukte in sehr ungünstiger Weise. Während die Erzeugnisse beim Verlassen der Fein-

kornsetzmaschinen nur 3–4 % Asche hatten, wurde ihr Aschengehalt durch das Spülwasser (den Überlauf der Spitzen), das die Feinkohle in die Schwemmsümpfe beförderte, auf 6–6,5 % erhöht. Durch Zugabe von 10 g Kartoffelstärke je m<sup>3</sup> gelang es, die Absetzgeschwindigkeit der geflockten Schlammteilchen so weit zu vergrößern, daß der Feststoffgehalt des Spitzenüberlaufes an der Oberfläche nur noch 12 bis 16 g/l betrug. Da der Spitzenüberlauf durch einen unter die Oberfläche des Schlammes tauchenden Krümmer abgezogen wurde, ließ sich das so weitgehend nur unmittelbar an der Oberfläche geklärte Wasser nicht in die Wäsche zurückführen, sondern es wurde ein je nach der Höhe des Wasserstandes über der Krümmeröffnung wechselnder Schlamm abgezogen, dessen Feststoffgehalt sich nicht wesentlich von dem ohne Stärkezusatz abgezogenen Spitzenüberlauf unterschied. Dies beruhte darauf, daß, wie auch die Laboratoriumsversuche gezeigt hatten, in dem Zeitraum von 25 min, während dessen der Schlamm durch die 300 m<sup>3</sup> fassenden Spitzen strömte, die Schlammflocken nur 15 cm abgesunken waren. Gewöhnlich tauchte der Krümmer 30–50 cm unter die Oberfläche, so daß tatsächlich nur ein von den größten Teilchen befreites Wasser in den Spitzenüberlauf gelangte. Bevor sich also der Erfolg der Klärung auf den Spitzenüberlauf bemerkbar machen konnte, mußte die Überlaufeinrichtung so abgeändert werden, daß immer nur das Oberflächenwasser die Spitzen verließ. Dies ließ sich durch Anbringung eines Schwimmers erreichen, der die durch einen weiten Gummischlauch verlängerte Mündung des Krümmers bis fast an die Oberfläche des Schlammwassers heraufzog. Noch zweckmäßiger wäre der Einbau eines durch Schwimmer in seiner Höhe je nach dem Wasserstand sich selbst einstellenden Überlaufwehres gewesen, das sich möglichst über die ganze Breite des Klärspitzenbehälters (12 m) hätte erstrecken müssen. Entsprechende Abänderungen hat man später in der Wäsche auch durchgeführt, wobei die erwartete Verbesserung der Waschergebnisse, vor allem eine Erniedrigung des Aschengehaltes der Feinkohlen eingetreten ist.

In der Wäsche der Zeche Heinrich derselben Gesellschaft konnte ein größerer Betriebsversuch, bei dem die Absetzgeschwindigkeit des in die Spitzen über den Federsieben fließenden Schlammes zu beschleunigen gewesen wäre, nicht ausgeführt werden, weil die Federsiebe bereits stark überlastet waren. Deshalb beschränkte sich ein Versuch darauf, das in dem 700 m<sup>3</sup> fassenden Pumpensumpf gesammelte Schlammwasser zu klären. Der zufließende Schlamm (8 m<sup>3</sup>/min) wurde möglichst nahe der Eintrittsstelle in den Pumpensumpf mit 10 g Stärke je m<sup>3</sup> versetzt. Bei fast völliger Füllung des Pumpensumpfes machte sich die Wirkung des Stärkezusatzes an dem entgegengesetzten Ende des Sumpfes, wo das Abzugrohr eingebaut war, nach etwa 1½ h bemerkbar, während die Berechnung auf Grund der Zulaufgeschwindigkeit des Schlammes nach 80 min hier eine Klärung erwarten ließ. Aus den erwähnten betrieblichen Gründen war die Einführung des Klärverfahrens in dieser Wäsche nicht möglich; jedoch zeigte schon dieser Versuch, daß die Klärung bei entsprechendem Umbau der Wäsche erfolgreich arbeiten würde. Bemerkt sei noch, daß sich die im zweiten Abschnitt erwähnte Verringerung der Klärgeschwindigkeit durch hinter

der Zusatzstelle zufließende Schlämme auch hier geltend machte.

Schließlich wurden noch auf der Zeche Ludwig der Gutehoffnungshütte in Essen-Rellinghausen (Anthrazit) Versuche mit dem in Klärbecken fließenden Schlammwasser vorgenommen, das einen verhältnismäßig geringen Feststoffgehalt von 17 g/l aufwies. Der Verbrauch an Kartoffelstärke war mit 3,1 g/m<sup>3</sup> entsprechend niedrig, wobei man eine sehr starke Flockung und ein entsprechend schnelles Absinken der Schlamnteilchen erzielte. In einem 3 m hohen eisernen Zylinder von 10 cm Dmr., der alle 10 cm Ausflußöffnungen zur Beobachtung des Verlaufes der Klärung enthielt, erfolgte diese mit derselben Geschwindigkeit (die Flocken sanken um 30–34 cm/min) wie in den für die Vorversuche benutzten kleinen Laboratoriumszylindern. Die Stauwirkung des Bodensatzes wurde auch hier wie bei den eingangs besprochenen Vorversuchen nach Erreichen einer geklärten Flüssigkeitshöhe von etwa 85–88 %, bezogen auf die Gesamthöhe, beobachtet. Besonders auffällig war bei diesen Versuchen, daß in dem eisernen Gefäß die überstehende Flüssigkeit nur noch schwach trübe blieb, während in den Glasgefäßen auf keine Weise eine so weitgehende Entfernung der Trübung, d. h. eine Flockung der feinsten Ton- und Lettenteilchen, möglich war. Wurde der Schlamm jedoch ebenso wie der in das eiserne Rohr gefüllte in verzinkten Eisenblechgefäßen mit der Stärkelösung vermischt, so verlief die Klärung auch in den Glasgefäßen genau so gut. Damit stimmte die Beobachtung überein, daß eine mehrere Tage in einem eisernen Gefäß aufbewahrte Kartoffelstärkelösung die Letten dieses Schlammes besser flockte als eine ebenso alte in einem Glasgefäß aufbewahrte. Offenbar führen hier geringe Mengen einer Eisenverbindung zusammen mit der Stärke die Flockung der mit Stärke allein nicht geflockten feinsten Ton- und Lettenteilchen herbei. Die Vermutung, daß etwa vorhandene Huminsäuren die Flockung der feinsten Schlamnteilchen verhindern und, wie eingangs geschildert, durch Eisenverbindungen unschädlich gemacht werden, hat sich nicht bestätigt. Weitere Untersuchungen über diese bemerkenswerte Erscheinung stehen noch aus. Auf der Zeche Ludwig ist die Klärung auf Grund dieser Versuche erfolgreich eingeführt worden; man versetzt dort auch heute noch den in einen Eindicker fließenden Feinkohlenstrom (mit dem Korn unter 4 mm) mit Stärke, um die in eine Feinkohlenschleuder<sup>1</sup> gelangende Feinkohlenmenge zu erhöhen und zugleich den aus dem Eindickerüberlauf in die Kläranlage fließenden Schlamm von Feststoffen möglichst zu befreien.

#### Verbrauch an Stärke.

Eine vergleichende Zusammenstellung der für eine gute Flockung notwendigen Stärkemenge gibt die nachstehende Zahlentafel.

Die angegebenen Werte sind als annähernde Durchschnittswerte zu betrachten. Es wurde der Stärkezusatz zugrunde gelegt, der bei Laboratoriumsversuchen für eine deutliche Flockung gerade genügte, wobei die über den absitzenden Flocken verbleibende Flüssigkeitssäule noch eine durch feinste Tonteilchen hervorgerufene mehr oder weniger starke Trübung

Nr.	Zeche	Kohlenart	Feststoff-	Stärkezusatz		Aschen-
			gehalt	ver-	auf	
			g/l	braucht	100 g/l	%
				g/m <sup>3</sup>	be-	
					rechnet	
					g/m <sup>3</sup>	
1	Fürst Leopold	Gasflammkohle	84	25	30	29
2	Jacobi	Gas- und Gasflammkohle	28	6,25	23	28
3	Ludwig	Anthrazit	17	3,2	19	25
4	Fritz	Fettkohle	88	10	11	24
5	Heinrich	Fettkohle	78	5	6,5	20

aufwies. Diese Stärkemenge, die als Schwellenwert der Flockung zu bezeichnen ist, hat man bei den Betriebsversuchen überschritten, um den Verlauf der Klärung deutlicher verfolgen und etwaige Schwankungen in der Schlammmenge ausgleichen zu können. Bei der auf einigen der Zechen auch weiterhin betriebmäßig durchgeführten Klärung war es natürlich nicht notwendig, den Schwellenwert zu überschreiten, da eine vollständige Klärung gar nicht erforderlich ist und eine gewisse Trübung des in der Wäsche wieder benutzten Wassers keine Rolle spielt, sofern der Feststoffgehalt nicht eine gewisse Grenze (etwa 1 g/l) überschreitet. Wurde der Stärkezusatz auch um ein Vielfaches des Schwellenwertes vermehrt, so ergab sich zwar mit zunehmendem Stärkezusatz eine bessere Entfernung der Trübung des Wassers, jedoch erfuhr die Flockung der Hauptmenge der Schlamnteilchen eine verhältnismäßig nur geringe Verstärkung.

Aus der Zahlentafel ergibt sich zunächst, daß der Stärkezusatz mit sinkendem Feststoffgehalt abnimmt; nur die beiden letzten Schlämme haben trotz hohen Feststoffgehaltes einen sehr niedrigen Stärkeverbrauch erfordert. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, habe ich den Stärkeverbrauch beim Schwellenwert auf einen Feststoffgehalt von 100 g/m<sup>3</sup> umgerechnet, wobei bemerkt sei, daß dieses Vorgehen eigentlich nicht einwandfrei ist, weil der Schwellenwert nicht dem Feststoffgehalt verhältnismäßig verläuft, sondern bei dessen Zunahme verhältnismäßig abnimmt. Demnach sind jedenfalls die Werte für Nr. 2 und besonders für Nr. 3 zu hoch. Trotzdem zeigen sie einen erheblich niedrigeren Schwellenwert als Nr. 1. Man könnte versucht sein, das Sinken des Schwellenwertes auf den stärkern Inkohlungsgrad in der Reihe Gasflammkohle, Gaskohle und Anthrazit zurückzuführen, da der Aschengehalt der Schlämme in der letzten Spalte keine großen Unterschiede zeigt. Der höhere Gehalt an Sauerstoff enthaltenden Verbindungen in den jüngeren Kohlen läßt ihre stärkere Umhüllung mit Wasser, eine Art von Hydratisierung, als möglich erscheinen, so daß größere Mengen an Flockungsmitteln zur Entfernung dieses Wassers notwendig wären als bei den stärker inkohlten Kohlen. Allerdings fällt der Fettkohlenschlamm (Nr. 4 und Nr. 5) mit seinem geringen Schwellenwert ganz aus der Reihe heraus. Ob und wie weit der verschiedene Verbrauch an Stärke durch die verschiedene Kornzusammensetzung, also die wechselnde Oberfläche der Schlämme, verursacht wurde, ließ sich nicht feststellen. Bevor man über die Frage des Stärkeverbrauches zu urteilen vermag, sind noch zahlreiche planmäßige Untersuchungen vorzunehmen, die im

<sup>1</sup> Nebelung und Nashan, Glückauf 69 (1933) S. 441.

Rahmen der Betriebsversuche nicht ausgeführt werden konnten.

#### Zusammenfassung.

Nach dem früher beschriebenen Verfahren des Zusatzes geringer Mengen (3–50 g/m<sup>3</sup>) Kartoffelstärke in Form einer bei 90° hergestellten 2%igen Lösung sind in verschiedenen Steinkohlenwäschen des Ruhrbezirks erfolgreiche Betriebsversuche zur Klärung des Schlammwassers durchgeführt worden. Es gelang, beträchtliche Mengen des sonst verlorengehenden Schlammwassers so weit zu klären, daß es

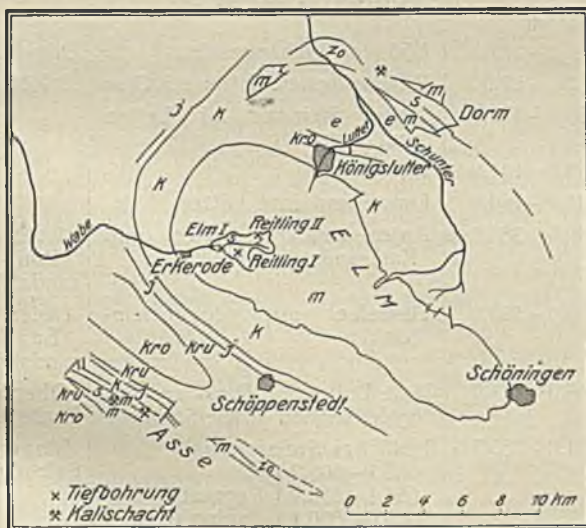
als Frischwasser wieder in die Wäsche zurückgeführt werden konnte, oder den Gehalt an aschenreichen, die Feinkohlen ungünstig beeinflussenden Bestandteilen im Spitzenüberlauf weitgehend zu vermindern. Über eine Reihe von Erfahrungen für die zweckmäßigste Art des Zusatzes sowie über die Unterschiede zwischen Laboratoriums- und Betriebsversuchen wird berichtet. Auf einigen Ruhrzechen steht das Klärverfahren mit Stärkelösung betriebsmäßig weiterhin mit Erfolg in Anwendung. Zum Schluß wird der bei den verschiedenen Schlämmen wechselnde Stärkeverbrauch erörtert.

## Die Erdölbohrung Elm I.

Von Bergrat Dr.-Ing. H. Börger, Braunschweig.

### Ergebnis der Bohrung.

Die Ölfunde im mittlern Zechstein Thüringens (Volkenroda) haben zu der Vermutung Anlaß gegeben, daß auch im mittlern Zechstein Norddeutschlands, der, abgesehen von einigen Stellen in den Randgebieten, noch völlig unbekannt war, ausbeutbare Öllagerstätten vorhanden seien. Deshalb wurde u. a. zur Erforschung des norddeutschen mittlern Zechsteins im Elm, einem etwa 18 km langen und bis zu 8 km breiten Muschelkalksattel östlich von Braunschweig, eine Tiefbohrung niedergebracht (Abb. 1). Man ging dabei von der Annahme aus, daß das Paläozoikum unter den mächtigen Salzablagerungen des obern Zechsteins den gleichen oder doch einen ähnlichen Sattelbau wie das Mesozoikum an der Oberfläche zeigen werde, eine Annahme, die sich nicht bestätigt hat.



e Tertiär, kro Obere Kreide, kru Untere Kreide, j Jura, k Keuper, m Muschelkalk, s Buntsandstein, zo Oberer Zechstein.

Abb. 1. Lageplan der Bohrungen Elm I, Reitling I und Reitling II.

Die Bohrung Elm I wurde im Reitlingtal angesetzt, wo im Sattelkern des Elms Röt zutage ansteht; sie ergab das auf Seite 132 folgende Profil.

### Bedeutung in tektonischer Hinsicht.

Bei den norddeutschen Zechsteinsalzvorkommen lassen sich dem tektonischen Bau nach zwei Haupt-

gruppen unterscheiden: 1. die Salzaufbrüche, pfeilerartige, anscheinend stets in Verwerfungszonen liegende Durchspießungen des nachpermischen Gebirges durch das Salz, die äußerlich schmalen Sätteln mit steilen Flanken ähneln, und 2. die Breitsättel, verhältnismäßig flache Sättel von mehreren Kilometern Breite, die fast immer zwischen zwei Salzaufbrüchen liegen und mit ihnen gleiches Streichen haben. Die Breitsättel sind am deutlichsten ausgeprägt in dem Gebiet zwischen Harz und Flechtinger Höhenzug, also im Subherzynen Becken. In diesem Gebiete liegt auch der herzynisch (WNW–OSO) streichende Breitsattel des Elms.

Der Bau des obern Zechsteins und des tiefern Untergrundes unter den Breitsätteln war bisher kaum bekannt, und man hat deshalb offenbar größtenteils angenommen, daß der obere Zechstein und sein Liegendes ebenso gelagert seien wie das Salzdeckgebirge<sup>1</sup>, obwohl das unregelmäßige und im Vergleich zum Deckgebirge (8–10°) steile Einfallen des obern Zechsteins (20–40°) und die ungewöhnliche Mächtigkeit des ältern Kalilagers in der Bohrung Reitling II auf eine starke Salzanstauung unter dem Elm hindeuteten. Die Bohrung Elm I hat noch deutlichere Hinweise auf eine Salzanstauung ergeben. Im ältern Steinsalz wurde ein Schwanken des Einfallens zwischen 0 und 90° festgestellt. An einem Bohrkern aus dem ältern Steinsalz beobachtete man sogar eine bis zur Überkipfung führende Stauchung der Anhydritschüre. Diese Erscheinungen und die außergewöhnliche Mächtigkeit der Salzfolge (von 622 bis 1869 m Teufe) lassen sich gar nicht anders als durch eine Anstauung des Salzes nach seiner Ablagerung erklären. Demgegenüber ist der Salzuntergrund auffallend ruhig gelagert. Der Kupferschiefer zeigt im Bohrkern ein Einfallen von 2–3° bei einer Abweichung des Bohrloches von der Senkrechten von 1/2°. Der Anhydrit des mittlern Zechsteins weist allerdings oft einen plötzlichen Wechsel im Einfallen (3–30°) und in der Streichrichtung auf, jedoch ist diese Erscheinung wohl nicht auf eine Anstauung ähnlich wie beim Stein- und Kalisalz des obern Zechsteins, sondern auf andere Ursachen zurückzuführen (vielleicht auf eine wiederholte Verwandlung und Rückverwandlung von Anhydrit in Gips zu einer Zeit, als der mittlere Zechstein noch in der Nähe der Oberfläche lag); denn der

<sup>1</sup> Vgl. z. B. das Profil durch den Elm in der Geologischen Karte im Maßstab 1:25000, Blatt Königsutter.

*Bohrung Elm I.*

m			m		
0–1,5	Löß und Muschelkalkschutt	Diluvium	1926,09–1926,3	Kalkiger, grauer Sandstein in Kreuzschichtung mit dünnen Tonbändern	Unterer Zechstein
1,5–25,0	Rote und graue Letten mit Sandstein	Röt	1926,3–1927,3	Grauer, toniger Kalksandstein mit viel Glimmerblättchen	
25,0–64,8	Dasselbe mit Mergel und Gips		1927,3–1928,4	Grau und rot geflammter Kalksandstein	Rot-liegendes
64,8–75,0	Dasselbe mit Mergel und Anhydrit				
75,0–159,0	Anhydrit mit Gips und Steinsalz sowie grüngrauen Lettenschnüren				
159,0–203,5	Steinsalz mit Anhydritlagen				
203,5–226,6	Anhydrit mit Steinsalz, Tonschnüren und Sandsteinlagen, von 218 m ab auch dolomitische und kalkige Einlagerungen				
226,6–301,4	Sandstein mit grüngrauen Tonlagen	Mittlerer Bunt-sandstein	m 0–1,5	Löß und Muschelkalkschutt	Diluvium
301,4–311,0	Sandstein mit etwas Anhydrit		1,5–58,3	Rote und grüne Letten mit Gips, Anhydrit und Steinsalz	Röt
311,0–315,0	Dasselbe mit etwas oolithischem Kalkstein (Rogenstein)	Unterer Bunt-sandstein	58,3–163,5	Steinsalz mit Lettenlagen und -schnüren	
315,0–500,0	Sandstein mit Rogensteinbänken und roten und grünen Mergeln		163,5–358,0	Bunte Letten, Sandsteine und Kalksandsteine	Mittlerer Bunt-sandstein
500,0–622,0	Rote und grüne Mergel mit Sandstein- und Rogensteinbänken sowie Anhydritknollen		358,0–418,5	Dasselbe mit Rogensteinbänken	Unterer Bunt-sandstein
622,0–625,7	Grüne und rote Letten mit Salzkristallen und Steinsalzlagen	Oberer Zechstein	418,5–568,6	Rote und sandige Letten, z. T. mit Gips	
625,7–853,8	Jüngeres Steinsalz 716,9–719,4 } Pegmatit- 721,9–723,8 } anhydrit 737,6–741,0 } 746,5–753,0 Anhydrit	Jüngere Salzfolge	568,6–573,5	Rote Letten mit Steinsalz	Oberer Zechstein
853,8–876,5	Hauptanhydrit (bis 871,3 mit Steinsalz und Carnallit auf Spalten)		573,5–618,3	Rötliches Steinsalz	
876,5–883,5	Anhydrit mit rotem Ton		618,3–619,5	Pegmatitanhydrit	
883,5–887,5	Dasselbe mit grauem } Salz- ton } dolomitischem Ton }		619,5–630,8	Roter Salzton	
887,5–905,0	Steinsalz mit Kieseritschnüren und etwas Carnallit	Ältere Salzfolge	630,8–678,4	Graues und rötliches Steinsalz	
905,0–917,0	Steinsalz mit Sylvit (bis zu 2 m mächtig) und Carnallit		678,4–705,4	Anhydrit und Steinsalz, vereinzelt mit Carnallit	
917,0–929,0	Carnallit mit Kieserit- und Anhydritschnüren				
929,0–971,0	Carnallit mit Steinsalzbänken und Kieserit (Einfallen 25–45°)				
971,0–1088,0	Graues Steinsalz mit Kieseritschnüren				
1088,0–1301,0	Dasselbe mit Anhydritschnüren und bituminösem Geruch				
1301,0–1866,7	Helles Steinsalz mit Anhydritschnüren				
1866,7–1868,9	Basalanhydrit				
1868,9–1871,2	Stinkkalk mit kalkspaterfüllten Klüften und Ölspuren	Mittlerer Zechstein			
1871,2–1871,3	Dolomit				
1871,3–1916,7	Anhydrit mit Dolomitknollen und dünnen Dolomitschichten (Linienanhydrit), bei 1911 m Ölspuren im Anhydrit				
1916,7–1916,95	Ölgetränkter feinschichtiger Dolomit mit freiem Öl und Gas				
1916,95–1921,8	Knolliger und flaseriger Anhydrit, z. T. stark bituminös				
1921,8–1924,0	Klüftiger, grauer Kalkstein mit Öl, Gas und festem Bitumen auf Klüften	Unterer Zechstein			
1924,0–1925,92	Schlieriger Kalkstein, teilweise ölgetränkt, Öl und Gas auf Klüften				
1925,92–1926,09	Kupferschiefer, stark bituminös, brennbar				

Dem Vergleich werden anschließend die Profile der in den Jahren 1895 und 1911/12 niedergebrachten Bohrungen Reitling I und II, deren Ansatzpunkte nahe dem der Bohrung Elm I lagen (Abb. 1), in kurzer Zusammenfassung wiedergegeben.

*Bohrung Reitling I.*

m		
0–1,5	Löß und Muschelkalkschutt	Diluvium
1,5–58,3	Rote und grüne Letten mit Gips, Anhydrit und Steinsalz	Röt
58,3–163,5	Steinsalz mit Lettenlagen und -schnüren	
163,5–358,0	Bunte Letten, Sandsteine und Kalksandsteine	Mittlerer Bunt-sandstein
358,0–418,5	Dasselbe mit Rogensteinbänken	Unterer Bunt-sandstein
418,5–568,6	Rote und sandige Letten, z. T. mit Gips	
568,6–573,5	Rote Letten mit Steinsalz	Oberer Zechstein
573,5–618,3	Rötliches Steinsalz	
618,3–619,5	Pegmatitanhydrit	
619,5–630,8	Roter Salzton	
630,8–678,4	Graues und rötliches Steinsalz	
678,4–705,4	Anhydrit und Steinsalz, vereinzelt mit Carnallit	

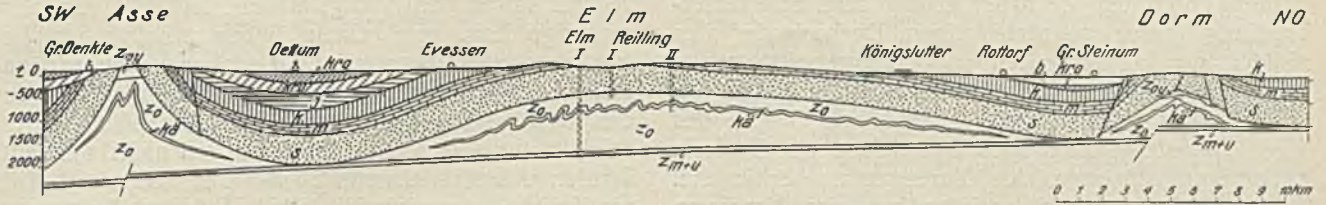
*Bohrung Reitling II.*

m		
0–2,0	Löß und Gehängeschutt	Diluvium
2,0–89,6	Rote und graue Letten mit Gips	Röt
89,6–136,0	Helles Steinsalz mit Letten und Anhydrit	
136,0–141,0	Dolomit	
141,0–180,0	Graue und rote Letten	
180,0–380,0	Rote, sandige Letten und Kalksandsteine	Mittlerer Bunt-sandstein
380,0–555,0	Dasselbe mit Rogensteinbänken	Unterer Bunt-sandstein
555,0–571,9	Rote Letten mit Gips- und Anhydritknollen sowie Steinsalz	Oberer Zechstein
571,9–685,3	Rötliches Steinsalz	Jüngere Salzfolge
603,1–605,2	Pegmatit- anhydrit	
654,1–655,9		
668,0–670,1		
681,7–682,7		
605,2–610,0	Roter Salzton	
685,3–768,0	Graues Steinsalz (Einfallen 20–26°)	
768,0–799,0	Hauptanhydrit mit Carnallit und Steinsalz	
799,0–805,4	Grauer, dolomitischer Salzton	
805,4–865,0	Carnallit mit z. T. bituminösen Steinsalzbänken (Einfallen 25–35°)	Ältere Salzfolge
865,0–890,0	Graues, bituminöses Steinsalz mit Kieseritschnüren	
890,0–964,0	Graues, stark bituminöses Steinsalz mit Anhydritschnüren	



Anhydrit ist ein zu sprödes Gestein, als daß er derartige Fältelungen unter äußerem Druck annehmen könnte. Dementsprechend zeigen auch der Haupt-

und der Basalanhydrit des obern Zechsteins keine Fältelungen, obwohl der erste mitten zwischen gestauchten Salzen liegt.



b Tertiär, ka Älteres Kalilager, z<sub>0y</sub> Hutgips des obern Zechsteins, z<sub>m+u</sub> Mittlerer und unterer Zechstein (im übrigen wie Abb. 1).

Abb. 2. Querprofil durch den Elm.

Wenn man in dem Querprofil durch den Elm (Abb. 2) die Fußpunkte des Deckgebirges in den Mulden zwischen Asse und Elm sowie zwischen Elm und Dorm mit dem Hangenden des mittlern Zechsteins in der Bohrung Elm I verbindet, so ergibt sich eine ungefähr gerade Linie mit etwa 2½° südwestlichem Einfallen. Nimmt man an, daß dies der tatsächlichen Lagerung des mittlern Zechsteins entspricht, daß also das Salz unter den Mulden neben dem Elm völlig fortgequetscht ist, so ergibt eine gleichmäßige Verteilung des unter dem Elm angestauten Salzes auf das gesamte Profil zwischen beiden Muldenachsen eine mittlere Salzmächtigkeit von 650 m. Tatsächlich dürfte sich aber die nicht ganz sicher zu schätzende ursprüngliche Salzmächtigkeit auf höchstens 450–500 m belaufen haben; bei Staßfurt beträgt sie 380 m und im obern Allertal nach Seidl nur 340 m. Der Überschuß ist offenbar auf eine Einpressung vom Nordrande des Elms her zurückzuführen, von dem die Bohrung Elm I nicht weit entfernt liegt. Im mittlern Teile des Elms, wo nur von den Flanken her Salz eingepreßt werden konnte, und im südlichen Teile, wo infolge einer Annäherung der beiden Muldenachsen geringere Salzmenge für eine Anstauung unter dem Elm zur Verfügung gestanden haben, ist der Elmsattel erheblich schmaler. In der Mitte des Elms ergibt sich unter der Voraussetzung, daß das Salz unter den seitlichen Muldenachsen völlig fortgequetscht worden ist und daß der mittlere und der untere Zechstein eine ebenso ungestörte Lagerung zeigen wie anscheinend im nördlichen Teil, eine mittlere Salzmächtigkeit von etwa 500 m, wenn man sich die angestaute Salzmenge gleichmäßig auf das Gebiet zwischen beiden Muldenachsen verteilt denkt. Da die ursprüngliche Salzmächtigkeit aber kaum mehr betragen haben kann, läßt sich die unter dem Elm nachgewiesene Salzanstauung nur durch Fortquetschung sämtlichen Salzes unter den Mulden zu beiden Seiten des Elms nach der Mitte hin erklären, wie es in dem Profil angedeutet ist. Auf welchen Einflüssen die Salzanstauung beruht, im besondern ob sie durch seitlichen tektonischen Druck oder durch ungleichen Deckgebirgsdruck hervorgerufen worden ist, soll hier nicht untersucht werden<sup>1</sup>.

Bei den dem Elmsattel parallel verlaufenden Salzaufbrüchen der Asse und des Dorms fällt auf, daß das Deckgebirge auf der Südwestflanke jedes Salz-

aufbruches mächtiger ist als auf der Nordostflanke. Wenn, wofür die Wahrscheinlichkeit nach den vorstehenden Ausführungen spricht, unter den Mulden seitlich der Salzaufbrüche alles Salz fortgequetscht worden ist und der mittlere Zechstein hier dicht unter dem Salzdeckgebirge liegt, so entspricht die Deckgebirgsmächtigkeit etwa der Tiefenlage des mittlern Zechsteins unter den Muldenachsen des mesozoischen Deckgebirges. In der nachstehenden Übersicht sind für die Salzaufbrüche des Allertals, des Dorms und der Asse sowie für den Breitsattel des Elms die Abstände der begleitenden Muldenachsen voneinander und die der Tiefenlage des mittlern Zechsteins entsprechenden Unterschiede der Deckgebirgsmächtigkeit in den Mulden angegeben.

	NO Allertal	Dorm	Elm	SW Asse
Abstand der Muldenachsen km	7	5	17	3,5
Unterschied der Deckgebirgsmächtigkeit in den Muldenachsen . . . m	600	300	650	230

Wenn das Einfallen des mittlern und des untern Zechsteins in dem ganzen Gebiet zwischen Aller und Asse etwa mit dem unter dem Elm übereinstimmt, so muß das Liegende des obern Zechsteins unter Asse und Dorm um etwa 100 m und unter dem Allertal um etwa 400 m verworfen worden sein. Ob es sich dabei um einfache Verwerfungen oder um Staffelbrüche handelt, oder ob, wie Professor Dr. Kumm in Braunschweig annimmt, unter den Salzaufbrüchen Überschiebungsgräben auftreten, sei dahingestellt. Die ruhige Lagerung des mittlern und des untern Zechsteins, die nicht nur aus den Bohrungen im Elm und am Hakel, sondern auch aus einigen ältern Bohrungen im östlichen Teile des Subherzynen Beckens bekannt ist, deutet jedenfalls darauf hin, daß sich der Salzuntergrund gegenüber tektonischen Beanspruchungen, denen er in nachpermischer Zeit zweifellos wiederholt ausgesetzt gewesen ist, ziemlich starr verhält. Infolgedessen sind unter Absenkungszonen, wie sie unter den erwähnten Salzaufbrüchen vorliegen, nicht etwa Flexuren, sondern tatsächlich Brüche zu erwarten.

Wenn aber unter den Salzaufbrüchen Bruchzonen liegen, so ist bei der Neigung des Salzuntergrundes von NO nach SW anzunehmen, daß sich das im mittlern und untern Zechstein nachgewiesene Erdöl hier angereichert hat; denn der mittlere und der untere Zechstein der abgesunkenen Schollen liegen hier am höchsten, ein Aufsteigen des Erdöls an den Verwerfungsflächen wird aber durch das darüber an-

<sup>1</sup> Die Frage nach der Entstehung der Salzaufbrüche und Breitsattel im Subherzynen Becken hat Woldstedt eingehend behandelt (Z. dtsh. geol. Ges. 76 [1924] Abh. S. 183), dessen Auffassung über den Bau der Breitsattel und des Salzuntergrundes durch das Ergebnis der Bohrungen am Hakel und im Elm bestätigt wird.

gestaute Salz verhindert. Die Wanderung und Anreicherung des Erdöls kann infolge der Überlagerung durch den undurchlässigen obern Zechstein nur im mittlern und untern Zechstein erfolgt sein. Eine Unterbrechung dieser undurchlässigen Decke unter den Mulden, wo das Salz offenbar fortgequetscht worden ist, kann man kaum annehmen, weil die Letten im untern Buntsandstein und an der obern Grenze des obern Zechsteins zweifellos ausreichen, um hier ein Entweichen nennenswerter Ölmengen zu verhindern. Ebenso wenig ist ein Entweichen größerer Ölmengen durch das in der Nähe der Salzaufbrüche zerrüttete Deckgebirge zu erwarten, weil hier zweifellos alle Deckgebirgsklüfte über dem obern Zechstein durch das angestaute Salz abgedichtet werden. Im übrigen zeigt das gelegentliche Auftreten größerer Mengen von methanreichen und zum Teil nach Erdöl riechenden Gasen im obern Zechstein der erwähnten Salzaufbruchzonen, daß hier nicht allzuviel Erdöl entwichen sein kann, denn andernfalls wären Gase erst recht nicht mehr vorhanden.

**Bedeutung in stratigraphischer Hinsicht.**

In dem durch die Bohrung Elm I durchörterten Salzdeckgebirge fallen die geringe Mächtigkeit des mittlern und die große Mächtigkeit des untern Buntsandsteins auf, die im Widerspruch stehen zu den Angaben in den Verzeichnissen für die Bohrungen Reitling I und II. Da jedoch die obersten Rogensteinzonen, die als Nachweis für die obere Grenze des untern Buntsandsteins gelten, in den Bohrkernen der Bohrung Elm I nur durch Dünnschliffe festgestellt werden konnten, sind die abweichenden Mächtigkeitsangaben für die Bohrungen Reitling I und II wahrscheinlich auf das Fehlen ausreichender Kernproben zurückzuführen. Eine Faziesänderung ist bei dem geringen Abstand der Bohrungen voneinander kaum anzunehmen, und für eine scheinbare Änderung der Mächtigkeit unter dem Einfluß von Verwerfungen liegen keine Anzeichen vor.

Das außerordentlich mächtige ältere Kalilager, dessen wahre Mächtigkeit in der Bohrung Reitling II etwa 46 m, in der Bohrung Elm I etwa 52 m beträgt, hat gegenwärtig keine praktische Bedeutung. Im

übrigen wird der größte Teil des Lagers stark durch Steinsalzbänke und Kieserit verunreinigt. In der Bohrung Elm I ist wahrscheinlich nur der obere Teil von 901 bis 929 m bauwürdig, in dem man u. a. eine 2 m mächtige Lage von reinem Sylvit erbohrt hat. Bemerkenswert ist das aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtliche Verhältnis der Mächtigkeiten der einzelnen im Elm erbohrten Salze zueinander, das erheblich von den Aufschlüssen in dem nicht weit entfernten Allertal abweicht, wo das Salzprofil dem Staßfurter Normalprofil ähnelt. Bei den Bohrungen ist hinter der aus dem mittlern Einfallen errechneten wahren Mächtigkeit die erbohrte scheinbare Mächtigkeit angegeben.

	Oberes Allertal (nach Seidl) m	Elm I m	Reitling II m
Jüngeres Steinsalz . . . . .	95	210 (228)	197 (180)
Hauptanhydrit und Salzton	42	32 (34)	31 (33)
Älteres Kalilager . . . . .	6	52 (66)	46 (60)
Älteres Steinsalz			
Kieseritregion . . . . .	10	95 (117)	20 (25)
Anhydritregion . . . . .	190	630 (778)	—
Basalanhydrit . . . . .	2,3	2,2	—

Während Anhydrit und Salzton eine sogar etwas geringere Mächtigkeit zeigen als im Normalprofil, ist die des Steinsalzes 2–4 mal, die des Kalilagers aber mehr als 8 mal so groß. Der Grad der Anstauung der Salze unter dem Elm scheint demnach mit der Plastizität zuzunehmen, und es ist daher zu erwarten, daß die bildsamern Kalisalze nach den Mulden hin eher als das Steinsalz auskeilen, wie es im Profil angedeutet ist.

Im mittlern Zechstein folgt unter dem nur 2,3 m mächtigen Stinkschiefer ein dolomitischer Anhydrit mit einzelnen Dolomitlagen und -knollen. Der aus Mitteldeutschland (aus Thüringen und vom südlichen Harzrand) bekannte, dort bis zu 60 m mächtige Hauptdolomit fehlt hier ebenso wie in einigen andern nördlich des Harzes beobachteten Aufschlüssen (vgl. die nachstehende Übersicht der Ausbildung des mittlern und untern Zechsteins in Norddeutschland).

	Nordwestlicher Harzrand	Nordöstlicher Harzrand (Aschersleben)	Elm	Oberes Allertal	Lieth bei Elmshorn in Holstein
Mittlerer Zechstein	Bituminöser Stinkschiefer 25 m	Stinkschiefer 5 m	Bituminöser Stinkschiefer 2,3 m	Stinkschiefer 6–10 m	Stinkschiefer 10–30 m
	Dolomitische Rauchwacken, Aschen und Zellenkalke (wahrscheinlich Auslaugungsrückstände eines dolomitischen Anhydrits) 15 m	Anhydrit (einschl. 8 m Steinsalzmittel) 60 m	Anhydrit mit Dolomitlagen 50 m	Anhydrit 40 m	Asche (Auslaugungsrückstand?) 8–20 m Blasenschiefer 2,5 m
Unterer Zechstein	Bituminöse Kalke 15–20 m	Kalkstein 6 m	Kalkstein 4 m	unbekannt	Kalkstein 10–13 m
	Kupferschiefer 0,25 m	Kupferschiefer 0,15 m	Kupferschiefer 0,17 m		Kupferschiefer 0,4 m
	Konglomerat 0,6–1,5 m	Konglomerat 1 m	Kalksandstein 1,2 m		Kalksandstein 0,5–1 m

Die Verteilung des Dolomits in dem Anhydrit ist verschieden. Neben ganz dünnen Lagen, die nur Bruchteile eines Millimeters stark sind, finden sich Knoten und Knollen sowie Dolomitlagen bis zu 1/4 m Stärke.

Die ersten Ölsuren hat man im Elm im Stinkschiefer festgestellt. Aus Bohrkernen, die in der Sonne lagen, traten sowohl auf den mit weißem Kalkspat

erfüllten Spalten als auch auf den Schichtflächen hellgelbe Öltröpfchen und Gasbläschen aus. Die Anhydrit-Dolomitfolge führt ebenfalls vielfach Öl und Gas, und zwar besonders in den dolomitischen Teilen. Die stärksten Öl- und Gassuren sind im Zechsteinkalk gefunden worden. Dieser wird von zahlreichen, zum Teil mit Kalkspat oder festem Bitumen ausgefüllten, größtenteils jedoch offenen Klüften durchsetzt, die Öl

und Gas führen. Beim Lösen in verdünnter Salzsäure scheidet sich aus dem Zechsteinkalk unter Entwicklung unangenehm riechender Gase (Thioalkohole) festes Bitumen ab. Magnesium läßt sich in dem Zechsteinkalk nur in Spuren nachweisen; dieser ist also nicht etwa dolomitisch.

Der Kupferschiefer enthält soviel Bitumen, daß er brennt. Nach Angabe des Geologen der Elm-Erdöl G. m. b. H. ergaben jedoch Untersuchungen mit der Quarzlampe keinen Hinweis auf Erdölbitumen. Unter dem Kupferschiefer sind weder Öl- noch Bitumenspuren angetroffen worden.

Die Frage nach der Herkunft des Öles sei hier nicht berührt, jedoch hervorgehoben, daß, abgesehen vom Anhydrit-Dolomit, der dem mitteldeutschen Hauptdolomit entspricht, auch im Stinkschiefer und im Zechsteinkalk Erdöl auftritt und daß zumindest das letztgenannte, das dunkler und schwerer ist als das Öl im mittlern Zechstein, nicht aus dem Äquivalent des Hauptdolomits abgeleitet werden kann.

Der Umstand, daß man in der Bohrung Elm I keine größeren Ölmengen angetroffen hat, beruht wohl, abgesehen von den noch zu erwähnenden technischen Mängeln, vor allem auf dem tektonischen Bau, der eine Abwanderung von Öl nach dem Dorm hin begünstigt hat. Der Stinkschiefer und der Anhydrit-Dolomit sind zwar wegen ihrer Armut an offenen Spalten für eine Ölwanderung wenig geeignet, jedoch muß man berücksichtigen, daß hierfür unendlich lange Zeiträume zur Verfügung gestanden haben. Außerdem müssen dieselben Hohlräume, die ein Gestein für die Speicherung und Abgabe von Öl geeignet machen, auch eine Ölwanderung in dem Gestein ermöglichen. Abgesehen davon eignet sich aber der ölführende klüftige Zechsteinkalk unbedingt sehr gut für eine Ölwanderung. Die stratigraphischen Verhältnisse sind also für eine Ölanreicherung unter den Salzaufbrüchen nicht ungünstig.

#### Bedeutung in technischer Hinsicht.

Wenn die Bohrung Elm I keine größeren Erdölmengen geliefert hat, so liegt dies, abgesehen von den tektonischen Verhältnissen, die eine Abwanderung des Erdöls begünstigt haben, wahrscheinlich auch daran, daß man entgegen der Absicht des Betriebsleiters von 1300 m Teufe an das Bohrloch unverrohrt ließ und in den ölführenden Schichten mit Lauge bohrte. Der Druck der verwendeten  $MgCl_2$ -Lauge von 1,25 kg spezifischem Gewicht je l betrug in den Ölhorizonten etwa 230–240 at. Selbst wenn in der Öllagerstätte ein Druck von 100 at geherrscht haben sollte — wahrscheinlich war er eher geringer als höher —, so konnte der Bohrschlamm mit einem Überdruck von 140 at in die Gesteinspalten gepreßt werden. Daß tatsächlich Bohrschlamm in die ölführenden Schichten hineingepreßt worden ist, kann man angesichts der Spülverluste annehmen, die beim Anbohren des Leichtölhorizontes unter dem Stinkschiefer  $2 m^3$ , in dem Schwerölhorizont des Zechsteinkalkes  $5 m^3$  betragen haben. Dazu kommt, daß eine übertage gesättigte  $MgCl_2$ -Lauge unter dem Einfluß der Erdwärme in 1900 m Teufe noch eine erhebliche Lösefähigkeit haben muß. Das Bohrloch stand von

1300 bis 1867 m unverrohrt im ältern Steinsalz, so daß ständig NaCl in Lösung gehen mußte. Da beim Ausschöpfen des Bohrlochs unterhalb von 1300 m Teufe 104 l Lauge je m geschöpft wurden, während bei einem ursprünglichen Durchmesser von 216 mm der Inhalt nur 37 l/m betrug, so müssen von 1300 bis 1867 m insgesamt  $567 \cdot (104 - 37) \cdot 2,2 = 84000$  kg Steinsalz gelöst worden sein. Bei Betriebsunterbrechungen, besonders während der Sonntagsruhe, konnte die Lauge im Bohrloch die gleiche Temperatur wie das Gestein annehmen, wobei sich die spezifisch schwerste gesättigte Lauge im Bohrloch tiefsten und in den angrenzenden Gesteinsklüften ansammelte. Bei Wiederbeginn der Bohrarbeit traf aber aus dem Gestänge vom Tage her kühlere Lauge auf die Bohrlochsohle, die durch Abkühlung der dort vorhandenen gesättigten Lauge zu einer Ausfällung von NaCl sowohl im Bohrloch selbst als auch in den angrenzenden Gesteinspalten führen mußte. Daß tatsächlich eine solche Salzausfällung stattgefunden hatte, konnte man beim Ziehen des Gestänges feststellen, das einen starken Salzansatz zeigte. Es ist daher anzunehmen, daß auskristallisiertes Steinsalz die meisten Gesteinspalten in der Nähe des Bohrlochs verstopfte, wodurch das Austreten von Öl nach der Ausschöpfung des Bohrlochs verhindert wurde.

Im übrigen führte das Fehlen der Verrohrung im untern Teile des Bohrlochs dazu, daß dieses beim Ausschöpfen zu Bruch ging, wobei offenbar das Quellen des unter einem Gesteindruck von mehr als 400 at stehenden Steinsalzes eine Rolle spielte. Bei dem Versuch der Wiederaufwältigung wurde dann das Bohrgestänge derart festgeklummt, daß man es losschießen und das Bohrloch aufgeben mußte.

Nach diesem Ergebnis wird man bei ähnlich tiefen Bohrungen zur Aufsuchung von Öl unter den Salzen des obern Zechsteins die Verrohrung bis an das Liegende des Salzes fortführen müssen, um ein Zusammengehen des Bohrlochs und eine Auflösung und Wiederausfällung von Salz zu vermeiden. Dabei ist auf eine genügende Druckfestigkeit der Rohre Bedacht zu nehmen. Nach Erreichen des Liegenden muß man mit Süßwasser spülen oder noch besser trocken bohren, weil unter dem Druck einer hohen Wassersäule eine Verstopfung der Risse und Spalten in der Umgebung des Bohrlochs durch Bohrschlamm zu befürchten ist, die bei geringem Gasdruck in der Öllagerstätte zu einer Absperrung des Öles führen kann. Trocknes Bohren ist in großen Teufen zwar schwierig, aber nicht unmöglich.

#### Zusammenfassung.

Auf Grund des Ergebnisses der Bohrung Elm I werden die tektonischen und stratigraphischen Voraussetzungen für eine Anreicherung von Erdöl im Liegenden der Zechsteinsalze untersucht. Das Vorhandensein ausbeutbarer Lagerstätten ist danach an den abgesunkenen Flanken der Salzaufbrüche am wahrscheinlichsten. Beim Bohren zur Aufsuchung dieser Lagerstätten empfiehlt es sich, die Verrohrung bis an das Liegende des Salzes fortzuführen und im Liegenden des Salzes mit Süßwasserspülung oder trocken zu bohren.

## Bericht des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über das Geschäftsjahr 1932/33.

(Im Auszug.)

In der Weltwirtschaft ist das Berichtsjahr durch einen Tiefstand der Produktionsziffern gekennzeichnet. Im laufenden Geschäftsjahre 1933/34 haben sich diese wieder gehoben. Wenn dabei auch die Anregung des amerikanischen Absatzes durch die Abwertung des Dollars eine erhebliche Rolle spielte und die starke Erzeugungssteigerung in den Vereinigten Staaten inzwischen einen gewissen Rückschlag erlitten hat, und wenn auch ein weiterer Anteil an der vermehrten Weltproduktion auf Japan zurückzuführen ist, dessen Erstarkung auf dem Weltmarkt die alten Industrieländer mit Sorge verfolgen, so ist doch auch in den europäischen Ländern und besonders auch in Deutschland nach dem überaus schlechten Jahr 1932/33 eine gewisse Belebung der Produktion festzustellen. Das Wirtschaftsprogramm der Regierung von Papen hatte, weil die politische Vertrauensgrundlage noch nicht stark genug war, die erwartete Dauerwirkung nicht erzielen können. Erst als aus den wieder zunehmenden politischen Wirrungen und Gefahren die große Tat herangereift war, als Adolf Hitler die Macht und die Verantwortung für das deutsche Schicksal übernahm, wurde auch auf wirtschaftlichem Gebiet die wirkliche Wendung zum Bessern eingeleitet. Das Wirtschaftsprogramm, das der Reichskanzler am 23. März 1933 im Reichstag verkündete, zeigte einen klaren Weg und schuf Vertrauen. Das Problem der Arbeitslosigkeit wurde an allen Punkten angefaßt. Die Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der Regierung taten ihre Wirkung. Mit dem zunehmenden Vertrauen kam das erstarrte Wirtschaftsleben auf einer allmählich immer breiter werdenden Front in Bewegung.

Ein ähnliches Bild zeigt die Entwicklung des Kohlenbergbaus. Die Weltkohlenförderung war in den letzten Jahren immer geringer geworden, um im Berichtsjahr einen Tiefstand zu erreichen, von dem sich dann im laufenden Jahre in einigen Ländern, darunter auch in Deutschland, eine Besserung anbahnte. Aber gerade in den Ländern, die für uns als Abnehmer besonders wichtig sind, sind noch keine oder nur so geringe Ansätze zur Besserung der Gesamtwirtschaftslage vorhanden, daß der Absatz an Ruhrkohle davon noch keine Erleichterung erfahren hat. Am besten war die neuere Entwicklung der Förderung in Belgien; dieses Land hat der Kohleneinfuhr in immer zunehmendem Maße Schwierigkeiten gemacht. Man ging sogar so weit, die volle Ausnutzung des vertraglich festgelegten Kontingents durch eine Einfuhrgebühr unmöglich zu machen, und kämpft, nachdem das Kohlenabkommen abgelaufen ist, mit allen Mitteln um die Drosselung der Einfuhr. Auch Frankreich setzt das Einfuhrkontingent immer mehr herab. In Holland haben die Handelsvertragsverhandlungen zu einem insofern erfreulichen Ziele geführt, als die unangenehmen politischen Auseinandersetzungen, die durch das Aufeinanderprallen der beiderseitigen landwirtschaftlichen Interessen herbeigeführt waren, beigelegt worden sind; dabei hat aber die deutsche Regierung gewisse Zugeständnisse auf kohlenwirtschaftlichem Gebiet gemacht, die in erster Linie den Ruhrkohlenabsatz berühren. Erfreulich war, daß die holländische Vertriebsgesellschaft des Kohlen-Syndikats mit Wirkung vom 1. April 1933 eine Vereinbarung über den Absatz der deutschen und holländischen Kohle treffen konnte, durch die sich die einzelnen Beteiligten ihren Anteil am holländischen Markt auf ihrem gegenwärtigen Bestand für 2 Jahre sichern. Am wichtigsten war für den Ruhrbergbau die Entwicklung in Großbritannien. Durch Handelsabkommen mit Dänemark, Norwegen, Schweden und Finnland, demnächst auch mit Estland, werden der englischen Kohle hohe Anteile an der Gesamtkohleneinfuhr dieser Länder gesichert. Dieser durch das entwertete englische Pfund und durch Zugeständnisse Englands auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Erzeug-

nisse ermöglichte Zuwachs geht zwar im wesentlichen auf Kosten Polens, dessen Absatz infolgedessen auch noch im laufenden Jahre rückgängig ist, aber auch für den Ruhrbergbau, der ebenfalls regelmäßig in diese Länder liefert, macht sich das verstärkte Vordringen der englischen Kohle bemerkbar. England hat auch mit Argentinien ein günstiges Kohlenabkommen abgeschlossen, und schließlich hat sich auch die deutsche Regierung bereit finden müssen, von Mai 1933 an gegen Zugeständnisse in der deutschen Wareneinfuhr nach England die Einfuhrmenge für das deutsche Zollinland von 100000 auf 180000 t im Monat zu erhöhen.

Angesichts dieser Hemmungen der deutschen Kohleneinfuhr und der Erleichterung der Kohleneinfuhr nach Deutschland ist die Tatsache, daß eine Steigerung der Ausfuhr im laufenden Jahre erreicht werden konnte, nicht zu unterschätzen. Daß dies angesichts des entwerteten Pfundes nur mit großen Preiszugeständnissen möglich war, ist verständlich und kommt in dem Anwachsen der Syndikatsumlage zum Ausdruck. Aber immerhin ist die Ausfuhr zu unbefriedigenden Preisen noch das kleinere Übel gegenüber einer Einschränkung der Förderung, die ein Wachsen der Selbstkosten und eine gerade in der jetzigen Zeit besonders bedenkliche Entlassung von Arbeitern zur Folge haben würde.

Für den Ruhrbergbau war das Berichtsjahr, insgesamt genommen, das ungünstigste seit vielen Jahren, und zwar sowohl nach der Menge wie nach dem Erlös. Wenn man die Förder- und Absatzentwicklung jedoch monatsweise untersucht, so zeigt sich, daß sich seit Oktober 1932 der Absatz wieder etwas gebessert hat, was nicht nur auf die jahreszeitliche Belebung des Kohlengeschäftes zurückzuführen war. Die letzten 3 Monate des Jahres 1932 wiesen eine merkliche Absatzbelebung auf, im wesentlichen auch eine Folge der Maßnahmen zur Ankurbelung der Wirtschaft durch die Regierung von Papen. Zu Anfang des Jahres 1933 war die Entwicklung zunächst wieder rückläufig, einmal wegen des jahreszeitlichen Absinkens des Kohlengeschäftes und zum andern wegen der Ungewißheit über die politischen Verhältnisse. Seit den Frühjahrsmonaten befindet sich, in großen Zügen gesehen, der Kohlenabsatz im Inlande wieder in einer leicht ansteigenden Linie. Diese Tatsache ist vorwiegend die Folge eines langsamen wirtschaftlichen Gesundungsprozesses, der sich im wesentlichen aus dem Binnenmarkt heraus vollzieht. Die Entwicklung, die die wirtschaftlichen Verhältnisse im laufenden Jahre genommen haben, läßt es berechtigt erscheinen, hoffnungsfreudiger in die Zukunft zu blicken.

Dem Zuge der politischen Entwicklung folgend, wurden auch in der deutschen Kohlenwirtschaft im Jahre 1933 wichtige organisatorische Änderungen getroffen. Im April 1933 änderte die Regierung die Bestimmungen des Kohlenwirtschaftsgesetzes über die Zusammensetzung der Kohlenwirtschaftsorgane. Im gleichen Monat wurde der Reichskohlenrat aufgelöst und die Erledigung seiner Aufgaben bis auf weiteres dem Geschäftsführer des Reichskohlenrats übertragen. Zwischen dem Zentralverband der Kohlenhändler Deutschlands und den Reichskohlenverband vereinigten Syndikaten wurde im Juni ein Abkommen getroffen, um eine Gesundung der Verhältnisse im Kohlenplatzhandel zu erreichen. Von den Maßnahmen, die diesem Ziel dienen, sei die Aufstellung von Registern des Kohlenhandels erwähnt; nur registrierte Händler sollen beliefert werden. Ferner unterstützen die Syndikate das Bestreben des Platzhandels, das dahin geht, unter Wahrung der Interessen der Verbraucher ungesunde Preisunterbietungen zu verhindern. Eine mit dem Verband rheinisch-westfälischer Kohlenhändler im Juli getroffene Vereinbarung vervollständigte dieses Abkommen in lokaler Hinsicht durch die Reglung des Landabsatzes. Die seit mehreren

Jahren schwebenden Verhandlungen mit den Aachener Zechen wurden durch das Eingreifen der Regierung im laufenden Jahre derart gefördert, daß im Dezember Vereinbarungen erzielt werden konnten, durch die der Beitritt des gesamten Aachener Steinkohlenbergbaus zum Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vom 1. April 1934 an gesichert ist.

Die im Winter 1931/32 aufgenommene Hilfsmaßnahme des Ruhrbergbaus, die in der Abgabe stark verbilligter Kohle für Erwerbslose von den Lagervorräten der Zechen und des Syndikats bestand, wurde auch im Winter 1932/33 durchgeführt. Es wurden 701000 t oder 14020000 Zentner gegenüber 621851 t oder 12437000 Zentnern im Vorjahr zur Verfügung gestellt. Im laufenden Winter ist die Kohlenversorgung der Hilfsbedürftigen in das »Winterhilfswerk des deutschen Volkes« einbezogen worden, das den Kampf gegen Hunger und Kälte erfolgreich aufgenommen hat. Die im Kohlen-Syndikat zusammengeschlossenen Gesellschaften beteiligten sich an dieser Aufgabe mit einer Spende von 2,5 Mill. M.

Im Jahre 1932 hat auch die Verkehrswirtschaft weitere schwere Einbußen erlitten. Gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 1927 bis 1929, in denen der Güterverkehr der Deutschen Reichsbahn verhältnismäßig stetig war, betrug der Verlust rd. 204 Mill. t, d. h. der Güterverkehr der Reichsbahn ist auf 57,9 % des Durchschnittsverkehrs aus den Jahren 1927 bis 1929 gefallen. Gegenüber dem Jahre 1931 beträgt der Rückgang 13,8 %. Im Ruhrkohlenversand betrug der Rückgang, wenn man von der Anzahl der von den Zechen herausgegebenen beladenen Wagen ausgeht, gegenüber 1931 14 %. Trotz der Absatznot, trotz des Überflusses in allen Kohlen- und Kokssorten und trotz der starken Beschränkung in der Devisenzuteilung war die Einfuhr fremder Kohle nach wie vor stark. Die rheinaufwärts durch das Ruhrgebiet hindurch verfrachteten Mengen an fremden Brennstoffen betragen<sup>1</sup>:

Von	1928 t	1929 t	1930 t	1931 t	1932 t
England .	476 960	670 623	601 265	487 489	354 132
Holland .	600 519	564 638	1 042 510	979 936	1 217 484
Belgien .	94 531	5 299	16 855	91 757	169 770
Polen . .	5 806	56 303	49 547	20 012	1 800
zus.	1 177 816	1 296 863	1 710 177	1 579 194	1 743 186

Dieser Verkehr ist somit im Jahre 1932 gegenüber 1931 um mehr als 10 % gestiegen. Die Bergtransporte an fremder Kohle machen 31,1 % von denen der Ruhrkohle aus, während es 1931 noch 25,6 %, 1930 24,1 % und 1929 14,9 % waren.

Die von der Deutschen Reichsbahn im Zusammenhang mit der Neuordnung der Kohlentarife um die Jahreswende 1931/32 vorgenommene erhebliche Senkung der Kohlenfrachten hat, wie die oben angegebenen Zahlen ergeben, weder den Verkehrsrückgang aufhalten können, der durch die in unverminderter Schärfe andauernde Wirtschaftskrise bedingt wurde, noch den gegenüber den Vorjahren sogar gesteigerten Einbruch fremder Kohle. Auch sonst hat die Neuordnung der Kohlentarife in der Wirtschaft nicht den Anklang gefunden, den die Deutsche Reichsbahn wohl erwartet hat. Der Ruhrbergbau fühlt sich durch die Neuordnung in keiner Weise befriedigt. Bei den Küstenkohlentarifen ist die bisherige Regelung für die westlichen Reviere, im besondern für die Ruhr, keineswegs befriedigend gewesen. Bestrebungen um weitere Senkung der allgemeinen Sätze der Küstenkohlentarife und um die Einschaltung der in Hamburg auf die Elbe umzuschlagenden Kohle in den Hamburger Ortssatz der Küstenkohlentarife waren zunächst erfolglos. Später hat dann die Reichsbahn beschlossen, den Hamburger Ortssatz — mit einer gewissen räumlichen Beschränkung — auch für den Elbeumschlag einzuräumen. Leider hat sie gleichzeitig eine Ausgleichsmaßnahme — Aus-

dehnung des Küstentarifs auf Transporte nach Danzig und Ostpreußen — getroffen, die einseitig Oberschlesien begünstigt und diesem Revier wichtige Lieferungen zuzuführen droht, die der Ruhrbergbau dem englischen Wettbewerb abgewonnen hat. Die Entscheidung ist noch nicht endgültig, weil das Syndikat eine Erklärung zugunsten der Beförderung über Stettin, die die Reichsbahn von ihm verlangt hat, nicht in der von ihr gewünschten Form glauben abgeben zu können; auch hat es gegen die Erweiterung des oberschlesischen Ausfuhrtarifs Einspruch erhoben.

Der nur für Inlandkohle geltende oberrheinische Umschlagtarif 6 U I, der namentlich für den von In- und Auslandkohle stark umstrittenen Absatzmarkt in Süddeutschland von großer Bedeutung ist, ist gelegentlich der neuen Regelung am 1. April 1932 nur außerordentlich gering ermäßigt worden, so daß das Frachtverhältnis des gebrochenen Weges nach Süddeutschland zu dem des unmittelbaren Bahnweges stark zuungunsten des Bahn-Wasser-Weges verschlechtert ist. Die Bemühungen, eine weitere Senkung des AT. 6 U I und damit die Wiederherstellung des alten Wettbewerbsverhältnisses in Süddeutschland zwischen Schiene und Wasser zu erreichen, blieben bisher ergebnislos. Sie werden in Verbindung mit den Verhandlungen über Neuordnung des allgemeinen Kohlentarifs fortgesetzt. Die von der Binnenschiffahrt erstrebte Gleichstellung der Häfen Mannheim und Karlsruhe ist am 1. Januar 1934 durchgeführt, allerdings nicht so, wie die Binnenschiffahrt sie erstrebte, nämlich durch Übertragung des niedrigeren Frachtsatzzeigers für Karlsruhe auf Mannheim, sondern durch Einführung eines neuen Frachtsatzzeigers auf mittlerer Grundlage für beide Hafengruppen. Hierdurch erhält zwar die Hafengruppe Mannheim geringe Ermäßigungen, aber die Frachten von Karlsruhe werden im gleichen Ausmaße erhöht. Die Tariffage zwischen Ruhrkohle und ausländischer Kohle im Ablauf von Karlsruhe wird dadurch zu Lasten der Ruhrkohle verschlechtert.

Am 1. November 1932 ist der Umschlagtarif 6 U I für den Verkehr nach der Schweiz aufgehoben worden und gilt hier nur noch für den Ortsverkehr der auf schweizerischem Gebiet liegenden Reichsbahnhöfe. Demgemäß sind auch die im Tarif nach Basel transit vorgesehenen Sonderfrachtsätze gefallen.

Der am 1. Mai 1932 eingeführte Ausnahmetarif für Ruhrkohle nach der Schweiz, in dem die Deutsche Reichsbahn weitergehende, der Frachtenlage im allgemeinen Kohlenausnahmetarif angepaßte Ermäßigungen zur Verfügung gestellt hat, hat im ersten Jahr seines Bestehens die Probe bestanden; die vorgesehene Jahres-Mindestmenge von 400000 t konnte sogar um ein wenig überschritten werden.

Die Tarifgebung für Österreich hat nicht befriedigt. Zwar ist es gelungen, den von der Deutschen Reichsbahn vom 1. Juni 1932 auf ein Jahr bewilligten Vertragstarif abzuwickeln, obwohl die österreichischen Abrufe sowohl an Dienst- wie an Handelskohle teilweise äußerst schließend waren. Trotzdem hat sich die Deutsche Reichsbahn — vor allem wohl wegen der Einsprüche des sich in seinem österreichischen Absatz bedroht fühlenden deutsch-oberschlesischen Reviers — nicht entschließen können, den Tarif zu verlängern. An seine Stelle und für den bisher nur für Westösterreich geltenden Tarif trat ein für ganz Österreich geltender neuer Tarif (AT. 6 G 34). Er sieht für Jahresmengen von 20000—100000 t gestaffelte Rückvergütungen vor, die das Ausmaß des bisherigen Vertragstarifs längst nicht erreichen. Dazu tritt ein Donauumschlagtarif, der für Jahresmengen von 20000 t 15 % Frachtvergütung gewährt. Zurzeit ist wegen der politischen Verhältnisse und wegen der zu erwartenden Neuordnung der Kohlenwirtschaft in Österreich die Lage völlig ungewiß.

Der Koksverkehr nach den Hochofenwerken in Frankreich und Luxemburg hat dank der von der Deutschen Reichsbahn gewährten Frachtrückvergütungen, die bei der neuen Ausgabe der Tarife 6 G 11 bis 14 am 5. September 1932 eingeführt sind, in gleicher Höhe wie

<sup>1</sup> Einschl. der Durchfuhr durch Deutschland; vgl. Geschäftsbericht der Duisburg-Ruhrorter. Häfen A. G. 1932.

im Vorjahre gehalten werden können. Angesichts des Wettbewerbs des französischen, belgischen und holländischen Kokes war das aber nur mit ganz außerordentlichen Preisopfern möglich.

Im Verkehr nach den Niederlanden ist es dem Syndikat schon im Laufe des Geschäftsjahres vielfach nicht möglich gewesen, die Mengen zu erreichen, die notwendig sind, um von den am 1. Mai 1932 eingeführten nach Mengen abgestuften Frachtrückvergütungen die Höchstgrenze zu erreichen. In einigen Monaten konnte sogar die vorgesehene niedrigste Stufe der Mindestmengen nur knapp überschritten werden. Somit hat sich die Besorgnis, daß das Entgegenkommen der Deutschen Reichsbahn nicht ausreichend sein würde, als richtig erwiesen.

Die Wasserfrachten auf dem Rhein und den westdeutschen Kanälen haben im Berichtsjahre ihren der Wirtschaftskrise und dem daraus folgenden geringen Angebot von Frachtgütern entsprechenden Tiefstand im allgemeinen beibehalten. Auf dem Rhein allerdings sind die Kohlen-

frachten nach Rotterdam durch das Eingreifen der Organe der neuen nationalen Regierung zu Anfang April 1933 im Interesse der schwer notleidenden Partikulierschiffahrt um etwa 0,30 % angestiegen, für die leider ein Ausgleich in entsprechender Preiserhöhung nicht erreicht werden konnte.

Die Bestrebungen der nordwestdeutschen Wirtschaft auf Herstellung einer unmittelbaren Wasserverbindung von der Ruhr zur Unterelbe sind auch im Geschäftsjahr fortgesetzt worden. Ob sie Erfolg haben werden und der von der westdeutschen Industrie seit Jahren erstrebte Bau des Hansakanals Tatsache werden wird, ist noch nicht entschieden.

Die Verkaufsbeteiligung (Kohlenbeteiligung) ist im Berichtsjahr von 141938220 t Ende März 1932 auf 142627320 t Ende März 1933 gestiegen.

Die Koksabeteiligung nahm in demselben Zeitraum von 42118067 t auf 42208067 t zu.

Die Brikkettabeteiligung blieb mit 10319420 t unverändert.

## U M S C H A U.

### Verbesserungsmöglichkeiten an Hauptventilatoren.

Von Bergassessor F. W. Wedding, Essen.

Bis zum Kriege sind auf den deutschen Steinkohlenruben und Kaliwerken in schnell zunehmender Zahl Ventilatoranlagen errichtet und immer höhere Ansprüche an ihre Leistungsfähigkeit gestellt worden. Diese Entwicklung wurde wie auch bei andern technischen Einrichtungen durch den Krieg jäh unterbrochen und lebte späterhin nur in geringem Umfange wieder auf, denn die besondern Umstände der Nachkriegszeit mit ihren ungeheuern Steuer-, Sozial- und sonstigen Lasten brachten es mit sich, daß der Bergbau in vielen Fällen seine Aufmerksamkeit fast ausschließlich andern, im Augenblick wichtigeren Aufgaben des Betriebes unter- und übertage zuwandte. Die auf die Herstellung möglichst wirtschaftlicher Ventilatoranlagen gerichtete Forschertätigkeit ging jedoch weiter. Man suchte nicht nur die Wirkungsweise der Gebläse zu verbessern, sondern paßte sie auch den Veränderungen der Grubenweite an. Ferner gelangte man hinsichtlich der Art des Antriebes und der Frage der günstigsten Anordnung zu wirtschaftlich wertvollen Erkenntnissen. Untersuchungen, die in den letzten Jahren auf Grund dieser Fortschritte an alten Ventilatoren vorgenommen worden sind, haben ergeben, daß bei einer ganzen Anzahl von Anlagen Verbesserungsmöglichkeiten bestehen, für die im folgenden einige kennzeichnende Beispiele aus dem Betriebe angeführt werden.

Schon der Einbau von Flügelrädern mit neuzeitlicher Schaufelform kann in geeigneten Fällen eine wesentliche Verbesserung des Wirkungsgrades bringen. Dies zeigte sich an einem zweiseitig saugenden Ventilator einer Ruhrzeche, den eine Zwilling-Dampfmaschine mit Riemenübertragung antrieb. Der durch Versuch zu 47,15 % festgestellte Gesamtwirkungsgrad erhöhte sich nach dem Einbau des neuen Flügelrades auf 58,2 % bei gleichzeitiger Erreichung der gewünschten Mehrleistung.

In einem andern Falle ließ sich bei einem zweiseitig saugenden, durch Elektromotor angetriebenen Ventilator mit einer Leistung von 6000–7000 m<sup>3</sup>/min nach dem Einbau eines neuzeitlichen Flügelrades eine Verbesserung des Wirkungsgrades um 9,5 % nachweisen. Im gleichen Maße sank naturgemäß der Stromverbrauch. Als weiterer Vorteil stellte sich heraus, daß der Ventilator gegenüber dem früheren Zustand ruhig und erschütterungsfrei lief.

In allen Fällen, in denen eine beschränkte Verbesserung des Wirkungsgrades nicht genügt, muß man den Ventilator und gegebenenfalls auch seinen Antrieb erneuern. So ergab z. B. die Untersuchung eines zweiseitig saugenden Ventilators, der bei einer zu kleinen Grubenweite und rd. 2/3-

Teillast lief, einen Wirkungsgrad von nur etwa 59,5 %. Die ungenügende Leistungsfähigkeit war sowohl auf die veraltete Bauart als auch auf die zu geringe Grubenweite und die unzuweckmäßige, durch die Verhältnisse gegebene Anordnung des Ventilators zurückzuführen. Neuzeitliche, auf Grubenweite einstellbare Ventilatoren haben auch bei erheblichen Minderleistungen Wirkungsgrade bis zu 80 % und mehr. Nimmt man für den vorliegenden Fall den Wirkungsgrad eines neuen, auf Grubenweite einstellbaren und richtig angeordneten Ventilators nur zu 74 % an, so können je h etwa 65 kW oder im Jahre rd. 570000 kWh gespart werden.

Ein zweiseitig saugender, durch eine Einzylinder-Auspuffdampfmaschine mit Seilübertragung angetriebener Ventilator, der für eine Leistung von 6000 m<sup>3</sup>/min gebaut worden war, brauchte nur 4000 m<sup>3</sup> zu liefern. Infolgedessen war die Antriebsdampfmaschine unterbelastet, und man konnte sie, um ein Peitschen des Seilzuges oder das Auspringen der Seile zu vermeiden, nur mit gedrosseltem Dampf fahren. Da wegen der schlechten Ausnutzung des Ventilators und der Dampfmaschine die Gesamtwirtschaftlichkeit der Anlage sehr ungünstig war, wurde vorgeschlagen, die an sich noch brauchbare Dampfmaschine mit einem neuen Ventilator unmittelbar zu koppeln und mit einer Kondensation zu versehen. Durch diesen Umbau wird mehr als die Hälfte der bisher benötigten Dampfmenge gespart, und eine weitere Ersparnis läßt sich durch die Verwertung des Abdampfes zu Heizzwecken in der kalten Jahreszeit erzielen.

Ein zweiseitig saugender Ventilator hatte als Antrieb eine veraltete Zwilling-Dampfmaschine mit Seilübertragung, die nur für Satteldampf von mäßiger Spannung gebaut war, mit stark gedrosseltem Dampf gefahren werden mußte und die hohe Spannung und Temperatur der neuzeitlichen Kesselanlage in keiner Weise auszunutzen vermochte. Infolge des ungünstigen Wirkungsgrades des Ventilators und des unwirtschaftlichen Betriebes der Dampfmaschine belief sich der jährliche Kohlenverbrauch der Anlage auf mehr als 3000 t. Die Untersuchung ergab, daß ein neuzeitlicher Ventilator mit unmittelbar gekuppelter Dampfmaschine bei voller Ausnutzung der günstigen Dampfverhältnisse für die gleiche Ventilatorleistung nur eine Kohlenmenge von rd. 700 t im Jahre benötigen würde.

Ein einseitig saugender Grubenventilator mit einer Leistung von 14000 m<sup>3</sup>/min wurde durch einen mit beweglicher Kupplung angeschlossenen Drehstrommotor von 1500 PS angetrieben. Der Ventilator lief bei der kleinern Grubenweite, für die er nicht gebaut war, wenig wirtschaftlich; die Drehzahl ließ sich nur durch einen dem Motor

vorgeschalteten Wasserwiderstand unter entsprechenden Verlusten regeln. Man entschloß sich daher, die Anlage derart umzubauen, daß bei voller, unveränderter Drehzahl des Motors und Grubenweiten von 4–6 m<sup>2</sup> stets die größtmögliche Wettermenge bei vollständiger Ausnutzung des Motors angesaugt und unter Ausschaltung des Wasserwiderstandes die größte Wirtschaftlichkeit erreicht wird. Der Ventilator wurde auf Grubenweite einstellbar umgebaut, und gleichzeitig erhielt das Flügelrad neue Schaufeln, deren Länge sich bei wachsender Grubenweite so weit verkürzen ließ, daß der Motor gerade mit Volleistung arbeitete. Bei der Wiederinbetriebnahme zeigte sich, daß die Grubenweite von 4 m<sup>2</sup> noch nicht ganz vorhanden war. Nach künstlicher Vergrößerung auf 3,83 m<sup>2</sup> wurde festgestellt, daß der Gesamtwirkungsgrad der Anlage erheblich besser geworden war und jetzt mehr als 75 % betrug.

Die mit der Einstellbarkeit von Ventilatoren auf Grubenweite verbundenen Vorteile sind hier bereits erörtert worden<sup>1</sup>, so daß sich ein näheres Eingehen darauf erübrigt.

Auch die richtige Wahl des Antriebes kann für die Wirtschaftlichkeit von Ventilatoranlagen von Wichtigkeit sein, wie die folgenden Beispiele beweisen.

Die Leistung eines auf der Hauptförderanlage einer Zeche laufenden elektrisch betriebenen Ventilators sollte erhöht werden. Bei einer Gegenüberstellung der Kraftkosten, die entstehen, wenn der Ventilator durch eine Dampfmaschine unter Verwendung des Abdampfes in einer Zweidruckturbine zur Stromerzeugung oder durch einen Elektromotor angetrieben wird, ergab sich, daß die auf zwei neue Ventilatoranlagen bezogenen Dampfkosten bei den verschiedenen Ventilatorleistungen weniger als ein Drittel der Stromkosten ausmachen. Bei Weiterverwendung des alten, wenig wirtschaftlichen Ventilators würde sich der Kostenunterschied etwa um weitere 20 % erhöhen.

Für einen neu zu beschaffenden Ventilator von sehr großer Wetterleistung auf einer Schachanlage, die sowohl über Strom als auch über Dampf verfügt, war die wirtschaftlichste Antriebsart festzustellen. Der Vergleich zwischen elektrisch und mit Dampf angetriebenen Ventilatoren sollte sich sowohl auf eine unmittelbar gekuppelte Tandem-Dampfmaschine bei Kondensationsbetrieb als auch auf eine unmittelbar gekuppelte Einzylinder-Dampfmaschine bei Auspuffbetrieb erstrecken unter Verwendung des Abdampfes in einer Zweidruckturbine zur Stromerzeugung. Der Berechnung wurden zwei Anlagen verschiedener Größe und drei verschiedene Grubenweiten zugrunde gelegt. Die Prüfung ergab, daß bei Antrieb durch die Tandemmaschine für jede der beiden Anlagen auf die Dampfkosten bei kleinster Grubenweite 80 %, bei mittlerer rd. 70 % und bei größter rd. 75 % der Stromkosten entfallen. Bei Antrieb durch die Einzylindermaschine und bei Verwertung des Abdampfes betragen die Dampfkosten ungefähr die Hälfte der Stromkosten.

Für eine neue Zeche galt es, den wirtschaftlichsten Antrieb der Ventilatoren zu ermitteln, und zwar für verschiedene Wetterleistungen einmal die Stromkosten bei Antrieb durch einen schnellaufenden Motor mit Rädergetriebe und auswechselbaren Radsätzen und ferner die Dampfkosten bei Antrieb 1. durch eine Dampfturbine mit Umlaufreglung unter Zwischenschaltung eines Rädergetriebes von unveränderter Übersetzung, 2. durch eine Tandemmaschine mit eigener Kondensation und 3. durch eine Einzylinder-Dampfmaschine, deren Abdampf zur Vorwärmung des Kesselspeisewassers dienen soll. Die Berechnung hat ergeben, daß der elektrische Antrieb die höchsten Betriebskosten erfordert. Die Kosten bei Antrieb durch die Dampfturbine und Tandemmaschine halten einander ziemlich die Waage. Bei Volleistung stellt sich der Turbinenantrieb um wenige Hundertteile günstiger, während bei kleineren Leistungen der Kolbenmaschinenantrieb bis zu 15 % vorteilhafter ist. In beiden Fällen sind die Dampfkosten erheblich geringer als die Stromkosten.

Die niedrigsten Kosten ergeben sich beim Antrieb durch eine Einzylindermaschine, deren Abdampf in der angegebenen Weise verwertet wird. Für Volleistung betragen die Dampfkosten bei Turbinenantrieb oder Antrieb durch die Tandemmaschine rd. 50 % der Stromkosten, für Mittelleistung 53 und 50 %, für kleinere Leistung 63 und 54 %. Bei Antrieb durch die Einzylindermaschine belaufen sich die Dampfkosten in allen Belastungsfällen nur auf 25 % der Stromkosten. Dieses günstige Ergebnis ist durch den Kreislauf der Wärme bedingt, die nur zu einem geringen Teil in der Maschine verwertet und größtenteils durch die Anwärmung des Kesselspeisewassers zurückgewonnen wird, während sich die Abkühlungsverluste in den Leitungen in niedrigen Grenzen halten.

Da häufig noch andere Verwendungsmöglichkeiten des Abdampfes bestehen, wie zu Heizzwecken, zur Warmwasserbereitung, Erzeugung von Preßluft in Zweidruckturbinen usw., bietet sich noch in manchen andern Fällen Gelegenheit zur Erzielung einer besonders wirtschaftlichen Grubenbewetterung.

Bisweilen findet bei Ventilatoren, die durch Motoren mit feststehender Drehzahl angetrieben werden, eine Regelung der Wetterleistung mit Hilfe des Wetterschiebers statt. Diese Reglungsart ist besonders unwirtschaftlich, wie das nachstehende Beispiel zeigt.

Bei einem einseitig saugenden Ventilator mit einer Leistung von 12000 m<sup>3</sup>/min, den ein Drehstrommotor von feststehender Drehzahl mit Hilfe von Seilen antrieb, hatte man zur Verminderung der Wetterleistung den Wetterschieber stark gedrosselt. Der Gesamtwirkungsgrad der Anlage sank dadurch auf etwa 31 %; bei vollständig geöffnetem Schieber betrug er fast 70 % und der Wirkungsgrad des Ventilators allein etwa 80 %. Bei ganz gezogenem Schieber und entsprechend verminderter Drehzahl des Ventilators würde der Motor rd. 215 kW oder 1870000 kWh im Jahr weniger aufnehmen. Als beste Lösung kam hier die Änderung des Übersetzungsverhältnisses der Seilscheiben für eine mittlere Drehzahl des Ventilators und die Beschaffung eines neuen Flügelrades mit Schaufeln von veränderlicher Länge in Betracht. Durch Änderung der Schaufellänge läßt sich die Wetterleistung des Ventilators bei gleichbleibender Drehzahl um rd. 2000 m<sup>3</sup>/min in beliebigen Stufen durchaus wirtschaftlich ändern.

Die jeweils erreichbaren Ersparnisse an Betriebskosten richten sich naturgemäß nach der Leistungsfähigkeit und der Belastung der einzelnen Anlage. Sie können so beträchtlich sein, daß die Kosten für die Umänderung einer alten Anlage oder die Beschaffung einer neuen in verhältnismäßig kurzer Zeit getilgt werden. Bei großen Ventilatoren mit Dampfmaschinenantrieb betragen sie besonders bei Verwertung des Abdampfes in der angegebenen Weise unter Umständen bis zu 100000  $\mathcal{M}$  und mehr im Jahr. Diese Vorteile sollten alle Bergwerksgesellschaften, deren Gruben auf Hauptventilatoren angewiesen sind, dazu anregen, die Wirtschaftlichkeit der Anlage nachzuprüfen, zumal da in der gegenwärtigen Zeit alle Wege beschritten werden müssen, um die Arbeitsbeschaffungspläne der Reichsregierung zu unterstützen.

In diesem Zusammenhang dürfte erwähnenswert sein, daß zurzeit für eine Ruhrzeche eine Grubenventilatoranlage geplant ist, die wohl als die größte Europas, vielleicht der ganzen Erde zu gelten hat. Der zweiseitig saugende Ventilator<sup>1</sup> hat eine Ansaugleistung von 20000 m<sup>3</sup>/min bei einem Unterdruck von 445 mm WS. Entsprechend dem großen Durchmesser des Flügelrades von 10,3 m sind auch die Abmessungen des Ventilatorgehäuses erheblich. So beläuft sich die Höhe des Auswurfschlotes auf 18 m und seine lichte Weite am oberen Ende auf etwa 36 m<sup>2</sup>. Zum Antrieb des Ventilators dient eine unmittelbar gekuppelte Heißdampfmaschine in Tandembauart, die bei Volleistung des Ventilators 2750 PS erzeugt. Die Welle des Flügel-

<sup>1</sup> Glückauf 68 (1932) S. 653 und 880.

<sup>1</sup> Die Ausführung erfolgt durch die Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A. G. in Bochum.

rades hat bei einem Durchmesser von fast 900 mm ein Gewicht von 42 t. Das Gesamtgewicht von Ventilator und Maschinen beträgt rd. 260 t.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 10. Januar 1934. Vorsitzender: Professor Fliegel.

Unter Vorweisung zahlreicher Lichtbilder sprach über geologische Eindrücke von nordamerikanischen Erdölfeldern Dr. A. Bentz, Berlin, der im Sommer 1933 die wichtigsten Erdölfelder der Vereinigten Staaten besucht hat. Bekanntlich sind die Ansammlungen von Erdöl in der Hauptsache an Sattelbildungen geknüpft. In der Erdölprovinz von Oklahoma, die der Vortragende zunächst schilderte, handelt es sich um Granitaufbrüche in der Tiefe, die das sedimentäre Deckgebirge aufgewölbt und die Vorbedingung für die Anreicherung des Öles gegeben haben. Ölträger sind vorwiegend die Sandsteine (z. B. Wilcox-Sand des Pennsylvanian), aber auch Kalke (Arbuckle-Kalk des Silurs). Die Stauung des Öles erfolgt oft durch die Diskordanzflächen. Im großen neuen Oklahoma-City-Feld liegt der Ölhorizont etwa 2000 m tief. Die Gasmengen sind teilweise ungeheuer groß. Die Bohrungen liegen durchschnittlich 50–200 m voneinander entfernt.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Ölfelder in West-Texas und Neu-Mexiko, weil sich hier das Öl, ganz ähnlich wie in Thüringen, unter permischem Kalk in einem Dolomit vorfindet. Das Perm ist in diesen Gebieten — wie in Deutschland — durch große Salzausscheidungen ausgezeichnet. In einem Gebiet treten auch Kalisalze auf. Im Hobbs-Feld in Neu-Mexiko liegen die besten Bohrungen nicht, wie sonst vielfach, an der Flanke, sondern im Scheitel der flachen Aufwölbung. Die durchschnittlich 4200 Fuß tiefen Bohrungen kosten je etwa 50000–70000 \$. Im Yates- und Big-Lake-Feld von West-Texas ist unter dem Permalk noch ein tieferer Ölhorizont (Arbuckle-Kalk?) in etwa 8000 Fuß Tiefe vorhanden, der ein besonders wertvolles benzinreiches Öl liefert. Das Amerillo-Feld ist wieder durch ganz gewaltige Gasmengen ausgezeichnet. Das Öl findet sich hier sogar in dem Granitgrus, der die Granitaufwölbung des Untergrundes umgibt.

In den kalifornischen Ölfeldern (Becken von Los Angeles u. a.) ist das Öl an junge pliozäne Aufwölbungen gebunden. In zahlreichen, dicht übereinanderliegenden Horizonten findet sich das Öl in riesigen Mengen in dem mindestens 7000 Fuß mächtigen Jungtertiär. Die einzelnen Bohrungen sind hier teilweise nur 10–20 m voneinander entfernt.

Ausführlicher ging der Vortragende dann auf die Salzstöcke der Golfküste und von Inner-Texas ein. In dem letztgenannten Gebiet treten die Salzdomes morphologisch meist deutlich im Gelände hervor. Das Alter des Salzes ist unbestimmt; die Angaben schwanken zwischen Kambrium und Tertiär. Das Profil der Salzstöcke ist dasselbe wie in Deutschland: steile Aufwölbung der Randschichten, fast sölhige Lagerung in geringer Entfernung. Der ölführende Horizont ist der Woodbine-Sand an der Basis der obren Kreide. In dem berühmten Ost-Texas-Feld keilt dieser Horizont an der Sabine-Hebung aus. In dem letztgenannten Feld sind seit seiner Entdeckung (1930) rd. 10000 Bohrungen gestossen worden. Die eigentlichen Golfküstendome zwischen Houston und Neurleans liegen zum Teil tief und haben die Deckschichten nicht durchspießt, zum Teil ist ihre Lage höher. Untereozäne Sande sind die Ölträger. Wirtschaftliche Bedeutung hat hier auch die Gewinnung von Schwefel, der teilweise in großer Mächtigkeit auftritt.

Bemerkenswert ist an der ganzen amerikanischen Erdölindustrie die sehr gründliche wissenschaftliche Unterbauung, die mit sehr großen Mitteln, Forschungslaboratorien usw. arbeitet.

W. Hartung, Berlin, berichtete sodann über Studien an Steinkohlenvorkommen Bulgariens, mit denen er sich auf einer Reise im Sommer 1933 beschäftigt hat. Die bulgarischen Steinkohlenvorkommen sind an den Balkan gebunden. Dieser besteht aus einem paläozoischen Kern und einem Mantel mesozoischer Gesteine. Steinkohlenvorkommen des Karbons finden sich in der sogenannten vorbalkanischen Antiklinale, der westbalkanischen und der zentralbalkanischen Antiklinale. Es handelt sich durchweg um kleine Vorkommen, deren wirtschaftliche Bedeutung gering ist. Die Vorkommen sind aber autochthon, wie der Vortragende an zahlreichen Wurzelböden der Flöze nachweisen konnte. Stratigraphisch ist ziemlich die ganze Folge vom ältern Namur bis zum Stefan vorhanden, was durch kennzeichnende Pflanzenführung belegt wurde. Das früher als Perm angesehene Vorkommen von Belgradschik in der vorbalkanischen Antiklinale muß nach neuen Funden als oberes Stefan angesehen werden.

Der Vortragende ging zum Schluß noch auf ein Kohlenvorkommen des Zentralbalkans ein, das der Kreideformation (Gosau) angehört. Gelegentlich beobachtete deutliche Wurzelböden zeigen, daß auch dieses Vorkommen autochthon ist. Die hier auftretende gasreiche Fettkohle wird in ganz einfacher Weise verkokt.

P. Woldstedt.

## WIRTSCHAFTLICHES.

Der Arbeitsmarkt für den Ruhrbergbau im Jahre 1933.  
Arbeitsuchende Bergarbeiter im Ruhrbergbau.

	Insges.		Davon waren						
			untertage				übertage		
	Höchststand Mai 1932=100	Kohlen- und Gesteinhauer	Lehrhauer	Zimmer- hauer	Schlepper	sonstige Arbeiter	Gruben- betriebe	Neben- betriebe	
1932: Mai	125 262	100,00	64 329	15 750	8795	23 897	.	12 491	
Juli	125 073	99,85	64 599	15 377	9060	23 448	.	12 589	
Okt.	121 132	96,70	63 261	14 935	7841	23 290	.	11 805	
1933: Jan.	114 147	91,13	58 283	14 620	7706	21 829	2451	5224	4034
Febr.	113 954	90,97	58 016	14 682	7564	21 919	2508	5220	4045
März	113 198	90,37	57 867	14 501	7585	21 659	2393	5316	3877
April	112 863	90,10	58 279	14 510	7630	21 099	2396	5181	3768
Mai	112 073	89,47	57 977	14 511	7689	20 665	2408	5109	3714
Juni	109 639	87,53	57 393	14 132	7539	19 676	2308	4972	3619
Juli	107 402	85,74	56 766	13 861	7426	18 676	2235	4876	3562
Aug.	103 966	83,00	55 146	13 500	7253	17 610	2183	4788	3486
Sept.	100 472	80,21	53 702	13 122	7171	16 456	2069	4566	3386
Okt.	98 173	78,37	52 515	12 766	6827	16 269	2048	4550	3198
Nov.	96 765	77,25	51 527	12 730	6739	16 167	1956	4492	3154
Dez.	95 377	76,14	50 533	12 526	6672	16 257	1922	4394	3073



Bereits in der zweiten Hälfte 1932 war eine leichte Besserung auf dem Arbeitsmarkt des Ruhrbergbaus unverkennbar. Die Höchstzahl der bei den Arbeitsnachweisen des Ruhrgebiets angemeldeten arbeitsuchenden Bergarbeiter betrug im Mai 1932 125 262 und ging sodann unter dem Einfluß der hauptsächlich durch das »Papenprogramm« hervorgerufenen Absatzbelebung vom Herbst bis Ende Dezember desselben Jahres auf 117 861 zurück. Während jedoch in den frühern Jahren das Abschwächen des Wintergeschäfts bereits in den ersten Frühjahrsmonaten eine Verschlechterung des Arbeitsmarktes für den Ruhrbergarbeiter mit sich brachte, setzte sich im Jahre 1933 auch in den seasonschwachen Monaten die Besserung, wenn auch in geringem Maße, weiter fort und bewies damit, daß es sich nicht mehr um eine vorübergehende saisonmäßige Absatzbelebung, sondern vielmehr um eine stetig ansteigende Konjunkturfestigung handelt. Durch die Herabsetzung der Arbeitsschichten eines Mannes auf monatlich etwa 20 ist im Juli und noch mehr im August ein stärkerer Rückgang in der Zahl der arbeitsuchenden Ruhrbergarbeiter festzustellen, der sich in den folgenden Monaten durch Absatzbelebung weiter fortsetzte und bewirkte, daß sie bis Ende Dezember 1933 auf 95 377 oder um rd. 30 000, das sind 23,86 %, seit dem Höchststand im Mai 1932 zurückgegangen war. Unter diesen Ende Dezember noch vorhandenen arbeitslosen Bergarbeitern waren 50 533 Kohlen- und Gesteinshauer, 6672 Zimmerhauer, 12 526 Lehrhauer, 16 257 Schlepper und 1922 sonstige Untertagearbeiter. Von den Übertagearbeitern waren insgesamt noch 7467 arbeitslos, darunter 3073 Arbeiter in Nebenbetrieben.

Wenn man von den Bezirken Witten und Wesel absieht, die wegen der geringen Zahl der dort wohnenden Bergarbeiter in diesem Fall nur wenig Bedeutung haben, so weisen die Arbeitsämter Gladbeck mit 41,41 % und Dortmund mit 41,26 % aller Berufszugehörigen (das sind Belegschaft + Arbeitslose) verhältnismäßig die größte Arbeitslosigkeit auf. Nächst dem folgen Duisburg mit 39,17 %, Lünen mit 37,89 %, Herne mit 36,44 %, Oberhausen mit 35,21 %, Kamen mit 32,95 %, Bottrop mit 32,59 % und Hamm mit 31,09 %. Am günstigsten waren die Arbeitsmarktverhältnisse unter den Bergarbeitern in Moers (13,45 %) und Mülheim (16,55 %). Auch der Bezirk Essen war mit einem Anteil von 24,51 % noch verhältnismäßig günstig gestellt. Absolut gerechnet wohnen die meisten arbeitslosen Bergarbeiter im Bezirk des Arbeitsamts Dortmund (12 983), es folgen Essen mit 10 537 und Herne mit 10 171.

Verteilung der arbeitsuchenden Ruhrbergarbeiter auf die einzelnen Arbeitsamtsbezirke Ende Dezember 1933<sup>1</sup>.

Arbeitsamt	Belegschaft	Arbeitsuchende Bergarbeiter	
		insges.	von den Berufszugehörigen %
Ahlen . . . . .	1 845	503	21,42
Bochum . . . . .	29 495	9 656	24,66
Bottrop . . . . .	8 303	4 014	32,59
Dortmund . . . . .	18 481	12 983	41,26
Duisburg . . . . .	11 388	7 333	39,17
Essen . . . . .	32 451	10 537	24,51
Gelsenkirchen . . . . .	24 696	9 323	27,41
Gladbeck . . . . .	6 407	4 529	41,41
Hamm . . . . .	5 156	2 326	31,09
Hattingen . . . . .	1 056	373	26,10
Herne . . . . .	17 740	10 171	36,44
Kamen . . . . .	6 750	3 317	32,95
Lünen . . . . .	5 705	3 481	37,89
Moers . . . . .	13 574	2 110	13,45
Mülheim . . . . .	2 562	508	16,55
Oberhausen . . . . .	8 615	4 682	35,21
Recklinghausen . . . . .	20 622	6 386	23,64
Wesel . . . . .	1 697	1 802	51,50
Witten . . . . .	817	1 343	62,18
zus.	217 360	95 377	30,50

<sup>1</sup> Mittel. d. Landesarbeitsamts Westfalen.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Dezember 1933<sup>1</sup>.

Zeit	Ladeverschiffungen						Bunker- ver- schif- fungen
	Kohle		Koks		Preßkohle		
	1000 m. t	Wert je m. t	1000 m. t	Wert je m. t	1000 m. t	Wert je m. t	
1930 . . . . .	55 755	16,69	2502	20,53	1023	20,46	15 868
Monatsdurchschnitt	4 646		209		85		1 322
1931 . . . . .	43 436	15,21	2437	17,37	772	18,26	14 844
Monatsdurchschnitt	3 620		203		64		1 237
1932 . . . . .	39 523	11,81	2268	12,63	772	13,32	14 438
Monatsdurchschnitt	3 294		190		64		1 201
1933: Januar . .	3 269	11,30	243	11,84	55	13,12	1 136
Februar . . .	2 972	11,27	201	12,19	61	13,11	1 110
März . . . . .	3 349	11,45	160	12,18	62	13,46	1 165
April . . . . .	2 798	11,47	79	12,26	49	13,28	1 008
Mai . . . . .	3 729	11,37	101	12,05	96	13,32	1 119
Juni . . . . .	3 147	11,23	153	11,38	98	13,14	1 114
Juli . . . . .	3 323	11,12	177	11,30	63	12,93	1 201
August . . . . .	3 253	10,89	240	10,93	64	12,60	1 153
September . .	3 473	10,49	250	10,58	77	12,02	1 117
Oktober . . .	3 612	10,54	246	10,87	72	12,39	1 192
November . . .	3 665	10,71	247	11,46	58	12,44	1 189
Dezember . . .	3 098	10,71	225	11,49	54	12,51	1 171
1933 <sup>2</sup> . . . . .	39 695	11,05	2321	11,51	808	12,87	13 676
Monatsdurchschnitt	3 308		193		67		1 140

<sup>1</sup> Acc. rel. to Trade & Nav. — <sup>2</sup> Berichtigte Zahlen.

Brennstoffeinfuhr Italiens im 1.—3. Vierteljahr 1933<sup>1</sup>.

Herkunftsland	1931 t	1932 t	1933 t
Großbritannien . . . . .	4 350 905	3 951 549	3 660 239
Deutschland . . . . .	2 680 300	1 281 114	1 421 959
davon freie Lieferungen . . . . .	1 329 629	1 281 114	1 421 959
Zwangslieferungen . . . . .	1 350 671	—	—
Polen . . . . .	400 472	380 533	479 410
Saargebiet . . . . .	262 962	258 855	280 027
Ver. Staaten . . . . .	148 659	4 395	7 791
Frankreich . . . . .	201 975	128 505	132 976
Türkei . . . . .	35 916	37 005	57 872
Jugoslawien . . . . .	43 222	37 137	32 091
Österreich . . . . .	7 628	2 216	357
Rußland . . . . .	274 982	284 955	387 713
Belgien . . . . .	13 197	29 634	98 641
Holland . . . . .	16 045	32 349	242 537
Übrige Länder . . . . .	43 446	4 013	4 250
zus.	8 479 709	6 432 260	6 805 863

Die Einfuhr verteilte sich auf die wichtigsten Kohlen-sorten wie folgt:

	1931 t	1932 t	1933 t
Steinkohle ohne Anthrazit . . . . .	7 192 126	5 239 813	5 498 283
Anthrazit . . . . .	627 449	551 643	623 781
Koks . . . . .	485 897	463 868	506 166
Braunkohle . . . . .	31 623	31 018	33 337

<sup>1</sup> Nachw. d. Stahlw.-Verbands.

Goldwert ausländischer Währungen in Prozent der Parität<sup>1</sup>.

	Dezember		Januar	April	Juli	Ok-tober	No-vember	De-zember
	1931	1932	1933					
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	100,00	100,00	100,16	96,50	71,80	67,10	62,50	63,90
England . . . . .	69,32	67,37	69,07	70,25	68,58	64,61	66,15	67,22
Schweden . . . . .	69,82	66,83	68,28	67,04	64,22	60,49	61,93	62,93
Norwegen . . . . .	68,97	63,02	64,44	65,28	62,57	58,93	60,35	61,33
Dänemark . . . . .	69,36	63,46	63,10	56,85	55,62	52,38	52,67	54,48
Finnland . . . . .	67,25	56,54	57,88	59,94	58,45	55,31	56,34	57,42
Portugal . . . . .	73,02	68,24	68,63	69,38	68,90	68,99	68,70	66,02
Spanien . . . . .	43,53	42,24	42,38	43,96	43,35	43,41	42,62	42,40
Österreich . . . . .	99,11	84,38	83,24	75,03	79,41	78,16	77,89	81,39
Jugoslawien . . . . .	101,04	76,36	76,96	77,16	77,56	78,19	78,21	74,72
Griechenland . . . . .	99,24	41,75	41,55	43,17	43,70	43,58	43,61	44,02
Kanada . . . . .	82,71	86,60	87,46	80,92	67,80	65,74	63,25	64,28
Ägypten . . . . .	69,32	67,34	69,07	70,25	68,58	64,61	66,15	67,36
Argentinien . . . . .	60,66	60,72	60,72	60,35	60,05	60,13	59,64	40,28
Brasilien . . . . .	51,83	63,80	63,82	60,96	47,23	47,65	44,76	45,20
Japan . . . . .	87,20	41,59	41,61	42,32	41,43	37,52	38,07	39,47

<sup>1</sup> Nach Institut für Konjunkturforschung.

**Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im Januar bis November 1933<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung <sup>2</sup>		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Gesamt-belegschaft <sup>3</sup>
		insges. t	arbeits-tätig t			
1930 . . .	25,30	1 017 590	40 168	156 969	78 828	37 553
1931 . . .	25,10	1 075 116	42 826	163 474	100 760	38 188
1932 . . .	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933: Jan.	24,70	1 088 309	44 061	161 786	100 775	35 289
Febr.	22,80	957 305	41 937	143 969	102 869	35 185
März	25,06	1 137 326	45 384	164 001	90 790	35 149
April	21,08	993 849	47 147	155 785	82 628	35 063
Mai	24,10	1 088 858	45 181	159 384	94 705	34 929
Juni	22,30	1 027 745	46 087	156 222	88 481	34 534
Juli	22,10	1 045 299	47 299	165 960	76 656	34 335
Aug.	23,10	1 070 678	46 350	168 365	72 524	34 269
Sept.	22,68	1 039 786	45 846	159 560	92 465	33 921
Okt.	21,10	1 057 880	50 136	158 922	86 113	33 507
Nov.	23,30	1 047 110	44 940	155 742	89 987	33 159
Jan.-Nov.	22,94	1 050 377	45 792	159 063	88 908	34 485

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Einschl. Kohlenschlamm. — <sup>3</sup> Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohlegewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamt-belegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1929 . . . . .	8,62	9,07	7,49
1930 . . . . .	8,19	9,04	7,44
1931 . . . . .	7,90	8,53	7,01
1932 . . . . .	6,46	7,15	5,80
1933: Januar . . . . .	6,07	7,10	5,75
Februar . . . . .	6,08	7,04	5,73
März . . . . .	6,26	7,07	5,75
April . . . . .	6,16	7,13	5,78
Mai . . . . .	6,32	7,38	5,92
Juni . . . . .	6,25	7,25	5,81
Juli . . . . .	6,16	7,20	5,81
August . . . . .	6,18	7,22	5,81
September . . . . .	6,21	7,22	5,82
Oktober . . . . .	6,11	7,17	5,78
November . . . . .	5,97	7,19	5,75

<sup>1</sup> Angaben des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, Halle.

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

Jahres- bzw. Monats-durchschnitt	Durchschnittslohn <sup>2</sup> einschl. Teuerungszuschlag <sup>3</sup>							
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamt-belegschaft	
	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ
1930 . . . . .	6,49	10,94	5,85	9,86	4,28	7,22	5,38	9,07
1931 . . . . .	6,20	10,50	5,64	9,56	4,23	7,17	5,22	8,84
1932 . . . . .	5,74	9,76	5,26	8,94	3,96	6,73	4,85	8,24
1933: Jan.	5,57	9,44	5,11	8,66	3,90	6,61	4,71	7,98
Febr.	5,63	9,55	5,14	8,72	3,95	6,70	4,75	8,06
März	5,57	9,46	5,10	8,66	3,88	6,59	4,71	8,00
April	5,61	9,57	5,15	8,79	3,94	6,72	4,75	8,10
Mai	5,57	9,46	5,11	8,68	3,91	6,64	4,71	8,00
Juni	5,61	9,54	5,16	8,78	3,93	6,69	4,74	8,06
Juli	5,61	9,52	5,15	8,74	3,93	6,67	4,74	8,04
Aug.	5,57	9,46	5,13	8,71	3,92	6,65	4,72	8,01
Sept.	5,59	9,46	5,14	8,70	3,94	6,67	4,73	8,01
Okt.	5,58	9,45	5,14	8,71	3,94	6,67	4,73	8,01
Nov.	5,60	9,47	5,16	8,73	3,95	6,68	4,74	8,02

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Der Durchschnittslohn entspricht dem Bergverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschichtenzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen. — <sup>3</sup> Der Teuerungszuschlag entspricht dem im Ruhrbezirk gezahlten Kindergeld.

**Brennstoffaußenhandel Hollands im Jahre 1933<sup>1</sup>.**

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1931 t	1932 t	1933 <sup>2</sup> t
<b>Steinkohle:</b>			
Einfuhr			
Deutschland . . .	6 123 329	4 617 758	3 590 129
Großbritannien . .	1 735 477	1 416 915	1 307 045
Belgien, Luxemburg . .	462 585	317 547	326 017
Polen . . . . .	167 986	126 677	118 350
Übrige Länder . . .	11 354	34 469	30 920
zus.	8 500 731	6 513 366	5 372 461
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . .	272 813	249 322	260 318
Belgien, Luxemburg . .	30 130	48 299	46 021
Großbritannien . .	12 720	18 555	23 792
Übrige Länder . . .	—	—	1 550
zus.	315 663	316 176	331 681
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Deutschland . . .	378 932	345 529	330 007
Belgien, Luxemburg . .	19 842	8 853	43 173
Übrige Länder . . .	157	30	273
zus.	398 931	354 412	373 453
Braunkohle . . . . .	32	56	247
<b>Preßbraunkohle:</b>			
Deutschland . . .	191 241	170 107	151 741
Übrige Länder . . .	530	674	659
zus.	191 771	170 781	152 400
<b>Steinkohle:</b>			
Ausfuhr			
Belgien, Luxemburg . .	2 016 194	1 344 736	1 277 056
Frankreich . . . . .	1 341 107	1 215 251	1 109 757
Deutschland . . . .	622 159	642 583	605 168
Schweiz . . . . .	96 110	135 944	116 598
Italien . . . . .	—	44 660	93 242
Übrige Länder . . .	17 517	43 658	35 920
Bunkerkohle . . . .	1 734 203	1 026 754	253 503
zus.	5 827 290	4 453 586	3 491 244
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . .	354 729	502 481	524 142
Belgien, Luxemburg . .	685 250	610 440	505 697
Frankreich . . . . .	858 810	386 220	463 358
Schweden . . . . .	93 155	160 571	205 135
Norwegen . . . . .	49 010	37 748	39 841
Dänemark . . . . .	81 044	96 691	75 445
Schweiz . . . . .	78 096	90 961	88 979
Italien . . . . .	4 687	—	42 076
Übrige Länder . . .	12 006	47 181	41 989
zus.	2 216 787	1 932 293	1 986 662
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Belgien, Luxemburg . .	226 183	114 813	95 370
Frankreich . . . . .	143 882	75 341	84 591
Deutschland . . . .	64 146	84 232	79 551
Schweiz . . . . .	22 757	46 641	44 452
Übrige Länder . . .	7 218	7 224	11 417
zus.	464 186	328 251	315 381
Braunkohle . . . . .	—	30	10
Preßbraunkohle . .	10 510	12 452	6 162

<sup>1</sup> Maandstat. van den In- Uit- en Doorvoer. — <sup>2</sup> Seit Januar 1933 ohne Bunkerkohlendurchfuhr, auf die in den Jahren 1931 und 1932 ein Anteil von rd. 18% der Steinkohleneinfuhr bzw. 21% der Steinkohlenausfuhr entfällt.

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ist eine leichte Besserung eingetreten. In Pech wurden beachtliche Abschlüsse zu gebesserten Preisen getätigt. Kreosot liegt recht fest, so daß hier mit einem weitem Anziehen der Preise zu rechnen ist. Solventnaphtha war ruhiger, im Preise jedoch gut behauptet. Das Geschäft in Rohnaphtha

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

lag still, in Benzol dagegen hielt die Festigkeit an. Bei Toluol ist eine Abschwächung zu verzeichnen, Karbolsäure weist keine Änderung auf.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	26. Januar	2. Februar
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	s	
Reinbenzol . . . . . 1 "	1/5	2/-
Reintoluol . . . . . 1 "	2/9	2/9
Karbolsäure, roh 60 % . 1 "	2/1	2/1
" krist. 40 % . 1 lb.	/8	/8
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1/6	1/6
Rohnaphtha . . . . . 1 "	/11	/11
Kreosot . . . . . 1 "	/3	/3
Pech . . . . . 1 l.t	57/6	57/6
Rohteer . . . . . 1 "	36-38	36-38
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 "	7 £ 2 s 6 d	

Schwefelsaures Ammoniak notierte nach wie vor 7 £ 2 s 6 d. Weitere Meldungen hierüber liegen nicht vor.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 2. Februar 1934 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Besserung des Geschäfts ist eine geringe Verlangsamung eingetreten. Gaskohle lag infolge des großen Angebots ruhig. Der Handel in Koks kohle war nach wie vor sehr rege, und das Anziehen der Preise ist durchaus berechtigt. Inland wie Ausland zeigten gesteigerte Nachfrage, der auch die erneute französische Einfuhrbeschränkung keinen Abbruch tun konnte. Die Marktlage für Bunker kohle war gleichfalls recht gut, besonders bessere Sorten fanden zu höhern Preisen gesteigerten Absatz. Größere Mengen gingen nach Westindien, aber auch die Bunkerstationen haben sich in stärkerm Maße eingedeckt. Koks aller Sorten blieb außerordentlich fest. Die Gaswerke haben Schwierigkeiten, die Nachfrage für beste Qualitäten zu befriedigen. Besonders rege ist der Absatz in Durham-Gießereikoks nach dem In- und Auslande. Überhaupt bildet der Koks mit seinen festen Preisen das Rückgrat des gesamten Brennstoffgeschäfts. Infolge Mangels an heimischem Hochofenkoks gelangte in der Berichtswoche eine Sendung belgischen Koks zur Einfuhr.

2. Frachtenmarkt. Die Frachtsätze nach dem Mittelmeer konnten sich für sämtliche Verschiffungshäfen gut behaupten. Abgesehen von den baltischen Ländern war das Geschäft mit den übrigen Empfangsgebieten recht unregelmäßig bei durchschnittlich gleichbleibenden Frachtsätzen. Der Kohlenhandel vom Tyne mit den baltischen Häfen war gut, ferner bestand rege Nachfrage der Kohlen-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

stationen. Es wurden neue Abschlüsse für Bunkerverladungen vom Tyne nach Westindien getätigt. Im ganzen betrachtet, sind die Verhältnisse auf dem Chartermarkt verhältnismäßig günstig, wenn auch eine weitere Besserung wünschenswert erscheint. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5 s 11¼ d und -Le Havre 3 s 9 d.

**Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im Jahre 1933.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	verheiratet	kein Kind	1	2	3	4 und mehr
1930 . . .	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931 . . .	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932 . . .	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933: Jan.	24,64	75,36	26,66	32,76	23,10	10,27	7,21
Febr.	24,61	75,39	26,68	32,79	23,06	10,23	7,24
März	24,63	75,37	26,67	32,87	23,07	10,23	7,16
April	24,75	75,25	26,83	33,01	23,00	10,15	7,01
Mai	24,87	75,13	26,96	33,06	22,97	10,07	6,94
Juni	24,87	75,13	27,07	33,09	22,90	10,06	6,88
Juli	24,95	75,05	27,01	33,18	22,94	10,05	6,82
Aug.	24,97	75,03	27,08	33,16	22,94	10,02	6,80
Sept.	25,01	74,99	27,12	33,18	22,92	10,00	6,78
Okt.	25,02	74,98	27,22	33,14	22,90	10,00	6,74
Nov.	24,90	75,10	27,41	33,16	22,82	9,91	6,70
Dez.	24,71	75,29	27,45	33,17	22,82	9,88	6,68
Ganzes Jahr	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91

**Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Arbeitern der Gesamtbelegschaft	Ledigen	Verheirateten					
			insges.	ohne Kind	mit Kindern			
1930 . . .	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931 . . .	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932 . . .	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933: Jan.	4,45	4,10	4,58	4,28	4,28	4,73	5,02	5,96
Febr.	6,31	5,42	6,50	6,05	5,98	6,60	7,52	8,69
März	4,24	3,65	4,43	4,20	4,05	4,46	5,11	5,92
April	3,70	3,11	3,84	3,60	3,66	3,76	4,32	5,20
Mai	3,56	2,99	3,77	3,50	3,53	3,81	4,19	5,20
Juni	3,79	3,22	3,99	3,81	3,60	4,09	4,63	5,30
Juli	3,85	3,33	3,99	3,86	3,71	3,94	4,46	5,28
Aug.	4,09	3,51	4,27	4,13	4,01	4,14	4,92	5,59
Sept.	4,15	3,52	4,33	4,15	4,02	4,32	4,97	5,62
Okt.	4,14	3,48	4,32	4,19	3,96	4,34	4,99	5,55
Nov.	3,83	3,26	3,99	3,99	3,59	4,01	4,56	5,14
Dez.	4,00 <sup>1</sup>	3,37	4,21	4,14	3,71	4,22	5,18	5,47
Ganzes Jahr	4,16 <sup>1</sup>	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

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

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
Jan. 28.	Sonntag	50 811	—	1 781	—	—	—	—	—	1,54
29.	305 440	50 811	14 273	19 394	—	43 542	46 311	13 416	103 269	1,50
30.	297 040	52 430	14 588	18 363	—	32 112	52 460	12 416	96 988	1,55
31.	319 518	55 233	16 350	20 439	—	28 756	49 983	13 313	92 052	1,53
Febr. 1.	297 004	50 615	10 086	20 098	—	29 542	30 928	17 524	77 994	1,48
2.	306 517	51 529	13 188	20 968	—	30 455	33 385	14 218	78 058	1,44
3.	270 573	51 701	11 048	19 415	—	25 588	39 161	11 741	76 490	1,36
zus. arbeitstägl.	1 796 092	363 130	79 533	120 458	—	189 995	252 228	82 628	524 851	.
	299 349	51 876	13 256	20 076	—	31 666	42 038	13 771	87 475	.

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

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

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 25. Januar 1934.

1a. 1287380. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A.G., Bochum. Luftsetzmaschine. 6. 10. 32.

1a. 1287740. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Klassierrost. 6. 1. 33.

1c. 1287979. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Schaumswimmmaschine mit zentraler Lufteinführung. 4. 8. 32.

1c. 1287980. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Vorrichtung zum Einführen von Zusatzmitteln bei Schaumswimmmaschinen. 4. 8. 32.

5a. 1287415. Maschinen- und Bohrgerätfabrik Alfred Wirth & Co. Komm.-Ges., Erkelenz (Rhd.). Hebewerk für Tiefbohranlagen. 2. 12. 33.

5b. 1287986. Bochumer Maschinenfabrik Schneider & Brune, Bochum. Vorrichtung zur Bekämpfung der Gesteinstaubbildung beim Bohren mit Preßluft. 26. 6. 33.

5c. 1287423. Frölich & Klüpfel, Wuppertal-Barmen. Eiserner Grubenstempel. 15. 12. 33.

35a. 1287479. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Mitnehmerschlitten für Preßluft-Vorschiebevorrichtungen. 23. 12. 33.

81e. 1287363. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Gurtförderertragrolle mit staubsicherem Abschluß der Kugellager. 22. 12. 33.

81e. 1287967. Carl Heinemann, Recklinghausen. Rutschenverbindung, besonders für Winkelrutschen. 30. 12. 33.

81e. 1287981. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Schrapperanlage mit schwenkbarer, einen Bunker enthaltender Brücke. 3. 9. 32.

81e. 1287983. Alfred Möller, Recklinghausen. Schüttelrutsche. 8. 10. 32.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 25. Januar 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 18. B. 148123. Bamag-Meguinn A.G., Berlin, und Max Jung, Darmstadt. Entwässerungsschleuder für mineralische und sonstige Stoffe. 3. 2. 31.

1a, 21. Z. 20257. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Abstreichvorrichtung für Scheibenwalzenroste. 22. 6. 32.

1a, 21. Z. 20608. Paul Zurstraßen, Ettlingen (Baden). Klassierscheibenwalzenrost. 17. 11. 32.

1a, 23. H. 131329. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Verfahren und Vorrichtung zur Absiebung besonders feinkörniger, feuchter Masse. 8. 4. 32.

1a, 23. Sch. 96202. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Darmstadt, G. m. b. H., und Dr.-Ing. Hans Heymann, Darmstadt. Einstellung einzeln in der Neigung verstellbarer, stockwerkartig übereinanderliegender Siebeläge einer Schwingsiebanlage. 3. 12. 31.

5b, 15/20. A. 63378. Aktiebolaget Atlas Diesel, Stockholm. Pneumatischer Vorschub für Gesteinbohrmaschinen. 11. 9. 31. Schweden 12. 9. 30.

5b, 17. D. 63650. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Spannsäule für Gesteinbohrmaschinen. 4. 6. 32.

5b, 18. C. 47104. Paul Czoik, Godula. Bajonettkupplung zur Verbindung von Bohrerstange und Bohrer-einsatzschneide. 4. 11. 32.

5b, 34. T. 42127. Fritz Trachte, Sprockhövel. Bergmännisches Gewinnungsverfahren. 13. 2. 33.

5b, 41/20. L. 81830. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Aufschluß von Tagebauen. 19. 8. 32.

5c, 10/01. J. 43633. Dr.-Ing. Franz Jansen, Berlin-Zehlendorf-West. Grubenausbau bzw. Tunnel- und Stollenzimmerung. 1. 2. 32.

81e, 1. P. 64003. J. Pohligh A.G., Köln-Zollstock. Allseitig eingekapselter Förderer für Massengut. 2. 10. 31.

81e, 14. A. 69019. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Vorrichtung zum Rücken von übereinanderliegenden Schienensträngen für fahrbare Fördermittel oder von andern übereinanderliegenden Fördermitteln. 20. 3. 33.

81e, 14. B. 151814. Maria Gertrud Bruns, geb. Zickel, und andere, Düsseldorf-Grafenberg. Schiene für Plattenbandzüge. 29. 8. 31.

81e, 14. B. 152936. Maria Gertrud Bruns, geb. Zickel, und andere, Düsseldorf-Grafenberg. Plattenbandzug. 10. 11. 31.

81e, 14. B. 152939. Maria Gertrud Bruns, geb. Zickel, und andere, Düsseldorf-Grafenberg. Einrichtung zum Erden von auf Schienen laufenden elektrisch angetriebenen Plattenbandzügen. 10. 11. 33.

81e, 14. E. 43517. Eisenwerk Weserhütte A.G., Bad Oeynhausen (Westf.). Wagen mit Tragplatte oder Mulde für auf Gleisen laufende Bandförderer mit senkrechter Endumführung. 12. 11. 32.

81e, 22. G. 84546. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Lippe). Rutschenförderer mit in der Rutsche beweglich angeordneten Mitnehmern für Schüttgut unterschiedlicher Korngröße. 17. 3. 32.

81e, 22. H. 127524. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Mitnehmer-Kettenförderer für Schüttgut. 26. 6. 31.

81e, 86. R. 84782. Frieda Reuß, geb. Philipps, Essen-Altenessen. Schrapperanlage. 28. 4. 32.

## Deutsche Patente.

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

1a (1201). 590928, vom 23. 6. 32. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 33. Hardinge Company, Incorporated in Newyork. *Trommelwäsche*.

Die Wäsche hat zwei starr miteinander verbundene achsgleiche Trommeln, von denen die innere Trommel an einem Ende im Mantel mit einer oder mehreren im Kreise angeordneten Reihen von in der Weite einstellbaren Durchtrittsöffnungen und an der den Durchtrittsöffnungen benachbarten Stirnwand mit einem Überlauf für das geschwemmte Feingut versehen ist. Das Waschgut wird der innern Trommel etwa in der Mitte ihrer Länge zugeführt, während das Washwasser in den mit einer nicht bis zur innern Trommel reichenden Förderschraube versehenen Ringraum zwischen den beiden Trommeln eingeführt wird. Die äußere Trommel ist an der dem Austragende der innern Trommel entgegengesetzten Ende mit einer Austragvorrichtung für das Grobgut versehen, das durch die Durchtrittsöffnungen der innern Trommel in den Ringraum zwischen den Trommeln tritt und durch die Förderschraube dem Washwasserstrom entgegen zum Austragende der äußern Trommel gefördert wird.

5b (301). 590989, vom 24. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 33. Siemens-Schuckertwerke A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Schmiereinrichtung für Arbeitsmaschinen für den Untertagebetrieb*.

In dem oberen Teil des Gehäuses der mit einem Reduziergetriebe versehenen umlaufenden Arbeitsmaschine ist ein Ölbehälter mit Fangrinnen vorgesehen, die in die zu den Lagerstellen führenden Kanäle münden und beim Verschwenken der Maschine in das Öl eintauchen. Bei Maschinen mit auf beiden Seiten liegenden Getrieben wird der Ölbehälter zwischen den beiden Getrieben angeordnet.

5b (16). 591116, vom 28. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 33. Gustav Stein und Walter Stein in Salchendorf bei Neunkirchen (Kr. Siegen). *Bohrstaubhaube*.

Die Haube besteht aus einem den Bohrer umgebenden, mit einem seitlichen Absaugestutzen versehenen zylindrischen Gehäuse, das in das Bohrloch gedrückt wird. Der Bohrer ist gegen den Boden des Gehäuses, durch den er hindurchgeführt ist, durch einen auf ihm verschiebbaren zylindrischen oder kegelförmigen Ring abgedichtet. Der Boden des Gehäuses kann an der Durchtrittsstelle für den Bohrer mit einem als Auflage für den Dichtungsring und als Führer für den Bohrer dienenden zylindrischen Vorsprung versehen sein.

5d (4). 591117, vom 25. 7. 31. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 33. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G. in Oberhausen und Demag-A.G. in Duisburg. *Verfahren zur Kühlung und Trocknung von Luft*.

Die aus Grubenräumen abgesaugte heiße Luft soll in einem Kreisverdrichter verdichtet, in einer mit dem Verdrichter auf einer Welle angeordneten Turbine entspannt und mit der Abluft des Preßluftantriebes des Kreisverdrichters zur Tiefkühlung der verdichteten Luft verwendet werden.

Dabei wird die expandierte Kaltluft erwärmt und von einem Teil der Feuchtigkeit befreit. Das Verfahren ermöglicht es, den Enddruck des Kreiselverdichters niedrig zu halten. Zur Ausübung des Verfahrens kann eine auf der Welle des Verdichters angeordnete zwei- oder mehrstufige Turbine verwendet werden, die in ihrer Hochdruckstufe durch besonders erzeugte Preßluft und in ihrer Niederdruckstufe durch ein Gemisch von aus dem Verdichter und der in der Hochdruckstufe vorexpandierten Luft angetrieben wird.

5d (1510). 590931, vom 20. 12. 32. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 33. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Preßluftdüse mit Ringspalt für Blasversatz*.

Die Düse, die mit dem axial zu ihr liegenden Förderrohr, in welches das Versatzgut eingeführt wird, einen zum Ansaugen von Zusatzluft dienenden Ringspalt bildet, ist zwecks Regelung der Menge der Zusatzluft axial verschiebbar. Zum Verschieben der Düse kann ein Exzenter verwendet werden, das so bemessen ist, daß bei einer Endlage der Düse kein Ringspalt zwischen dieser und dem Förderrohr vorhanden ist, während bei der andern Endlage der Düse von dieser so viel Zusatzluft angesaugt wird, daß die in das Förderrohr eintretende Blasluft den niedrigsten Druck hat, der zur Förderung des Versatzgutes anwendbar ist.

10a (1201). 590708, vom 27. 11. 26. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 33. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Selbstdichtende Koksofenlür*.

Die Tür hat eine sich auf den Türrahmen aufliegende metallische Verdichtung und eine Feindichtung, die aus einer membranartigen, federnd am Türkörper angeordneten Dichtungsplatte besteht. Diese wird durch Stellschrauben und Druckstücke auf den die Ofenköpfe außen umschließenden Teil des Türrahmens gedrückt. Die Stellschrauben und Druckstücke werden von einem am Türkörper starr befestigten Rahmen getragen, auf den der Verriegelungsdruck wirkt.

10a (1601). 590804, vom 12. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 33. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Rollenunterstützung für Koksandruckstangen*. Zus. z. Pat. 543976. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. 2. 29. Priorität vom 28. 11. 31 ist in Anspruch genommen.

Der Schuh der Rollenunterstützung ist in der Ausdrückstange um zwei waagrechte, senkrecht zueinander liegende Achsen schwingbar gelagert.

10a (3602). 590709, vom 25. 12. 26. Erteilung bekanntgemacht am 21. 12. 33. Metallgesellschaft A. G. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur mehrstufigen Trocknung zu verschwelender wasserreicher Brennstoffe, besonders Braunkohle*. Zus. s. Pat. 544192. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. 6. 26.

Die Brennstoffe sollen bis auf 30–40% Feuchtigkeit vorgetrocknet und unmittelbar oder nachdem die grobkörnigen Bestandteile abgeseibt sind, zu Briketten gepreßt werden. Diese sollen zusammen mit den abgeseibten grobkörnigen Bestandteilen weiter getrocknet und dann verschwelt werden. Die Brikette und die grobkörnigen Bestandteile können auch für sich weiter getrocknet und verschwelt werden.

35a (903). 591202, vom 18. 1. 33. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 33. Bernhard Walter und B. Walter Gesellschaft für Ingenieurbau m. b. H. in Gleiwitz. *Fördergefäß für Bodenentleerung*.

Das Gefäß hat eine am untern Ende schräg nach innen verlaufende Rückwand und eine waagrechte Bodenklappe, die auf einer Rolle o. dgl. aufliegt. Das hintere Ende der Bodenklappe ist an Lenkern an dem Gefäß aufgehängt und mit Gleitrollen versehen, die an der Füll- und Entleerungsstelle in Führungen eingreifen. Diese sind so ausgebildet, daß sie den Boden auf der Rolle verschieben. Dabei rufen die Lenker, durch die das hintere Ende des Bodens an dem Gefäß aufgehängt ist, ein Kippen des Bodens hervor. Das Verschieben des Bodens an der Füll- und Entleerungsstelle kann statt durch Führungen durch eine Schiebe- und Zueinrichtung o. dgl. oder dadurch bewirkt werden, daß die den Boden tragende Rolle gedreht wird. Der untere Teil der Vorderwand des Gefäßes kann schwenkbar und mit der Bodenklappe so verbunden sein, daß er beim Kippen der Klappe entsprechend geschwenkt wird und mit an ihm vorgesehenen Seitenteilen einen geschlossenen Auslaufschacht bildet.

81e (108). 590628, vom 30. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Fried. Krupp A. G. in Essen. *Einrichtung zum Verladen von Schüttgut in Förderwagen mit einem auf Gleisketten verfahrbaren Beladegerät*. Zus. z. Pat. 589140. Das Hauptpatent hat angefangen am 21. 3. 31.

Das bei der Einrichtung mit dem auf Raupenkette ruhende Verladegerät gekuppelte, auf dem Fördergleis ruhende und durch Rampen mit diesem Gleis in Verbindung stehende Fahrzeug hat ein mit einer Durchfahrt für die Förderwagen versehenes Obergestell. Dieses trägt über der Durchfahrt einen zum Beladen der Förderwagen dienenden Fülltrichter.

81e (126). 591092, vom 22. 2. 27. Erteilung bekanntgemacht am 28. 12. 33. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Absetzer*.

Der Absetzer hat unabhängig voneinander um eine gemeinsame Achse schwenkbare Aufnahme- und Abwurförderer, die mit Hilfe von Laufrollen auf einer unterhalb der Schüttgutübergabestelle angeordneten kreisförmigen Laufbahn des Fahrgestelles aufrufen. Beide Förderer können mit an ihrer Schwenkbewegung teilnehmenden Gegengewichten versehen sein.

## B Ü C H E R S C H A U.

**Der Chemie-Ingenieur.** Ein Handbuch der physikalischen Arbeitsmethoden in chemischen und verwandten Industriebetrieben. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachgenossen hrsg. von A. Eucken, Göttingen, und M. Jakob, Berlin, mit einem Geleitwort von F. Haber, Berlin-Dahlem. Bd. 2: Physikalische Kontrolle und Regulierung des Betriebes. 4. T.: Physikalisch-chemische Analyse im Betriebe. Hrsg. von A. Eucken, Göttingen. Bearb. von P. Gmelin, Mannheim, H. Grüss, Berlin, H. Sauer, Jena, und J. Krönert, Neu-Finkenkrug bei Berlin. 388 S. mit 224 Abb. Leipzig 1933, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geh. 36 *M*, geb. 38 *M*.

In dem vorliegenden letzten Teil des zweiten Bandes dieses Sammelwerkes behandeln die Verfasser eingehend die physikalisch-chemische Analyse im Betriebe.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß eine Betriebsüberwachung mit rein chemischen Analysenverfahren

häufig zu zeitraubend ist und in der zur Verfügung stehenden Zeit auch nicht immer genau genug sein kann, sind für die Durchführung der Überwachung in chemischen und verwandten Industriebetrieben allmählich mehr und mehr physikalische Untersuchungsverfahren eingeführt worden. Praktisch tritt an die Stelle einer die chemische Zusammensetzung ergebenden Reaktion die laufende Messung einer mit der Zusammensetzung in gesetzmäßigem Zusammenhang stehenden physikalischen Größe, gegebenenfalls unter physikalischer oder chemischer Vorbehandlung der Probe.

Für eine zusammenfassende und kritische Beschreibung der zahlreichen hier vorliegenden Möglichkeiten ergab sich zwanglos eine übersichtliche Gliederung in der natürlichen Aufteilung der Physik. Dabei haben die Verfasser folgerichtig die Entwicklung des Stoffes allmählich vom rein Physikalischen, hier also Einfachen, zum Physikalisch-chemischen geführt. Bei jedem Sondergebiet behandeln sie zunächst eingehend die physikalische Theorie und ihre rechnerische Auswertung im allgemeinen sowie

für den besondern Anwendungsfall, bevor sie die Vor- und Nachteile der darauf aufbauenden verschiedenen praktischen Lösungen erörtern.

Einen besonders breiten Raum nimmt bei der Besprechung der verschiedenen Anwendungsgebiete naturgemäß die Gaschemie ein, da die Anregung zum Ersatz der chemischen durch physikalische Untersuchungsverfahren in erster Linie von der Gasanalyse ausgegangen ist. Allerdings finden sich hier auch Kapitel, die durch eine Inhaltskürzung an Übersicht gewinnen könnten, wie die Schilderung der kleinsten Einflüsse der Geräte bei der Besprechung der Wärmeleitfähigkeitsmessungen.

Neben dem technisch bisher Möglichen zeigen die Verfasser die Grenzen, die dem Ersatz der chemischen Untersuchungsverfahren durch die physikalischen Meßverfahren im Betriebe heute noch in vielen Fällen infolge der Schwierigkeiten der Automatisierung oder infolge anderer Umstände gezogen sind. Durch kurze Hinweise geben sie hier aber für die Entwicklung sowie für weitere Anwendungsgebiete wertvolle Anregungen, die in einem ausführlichen Literaturverzeichnis eine sinnvolle Ergänzung finden. Dadurch wird dieses Handbuch zu einem Nachschlagewerk, das für Chemiker und Physiker gleich wertvoll ist und die Zusammenarbeit in den Betrieben wesentlich erleichtern wird.

Müller-Neuglück.

**Qualitative chemische Analyse anorganischer Gemenge mit einfachsten Hilfsmitteln.** Von Dr. Georg Vortmann †, Professor der analytischen Chemie der Technischen Hochschule in Wien. 61 S. mit 3 Abb. Berlin 1933, Verlag Chemie, G.m.b.H. Preis geh. 3,60 ./.

Der 1932 verstorbene, um die analytische Chemie besonders verdienstvolle Hofrat Vortmann hat sich in seinen letzten Lebensjahren vornehmlich mit der Frage beschäftigt, wie man die chemische Analyse mit einfachen Hilfsmitteln durchführen könne. Die druckfertige Handschrift ist auf Wunsch der Witwe des Verstorbenen von M. Niessner in dem vorliegenden Werk veröffentlicht worden, das in der Tat zeigt, wie außerordentlich einfach und leicht sich viele Analysen gestalten lassen.

Winter.

**Die Anmeldung deutscher Patente.** Anleitung und Ratschläge zur Selbstanmeldung von Erfindungen für Patentsucher, besonders der Kleinindustrie und des Kleingewerbes. Von Dipl.-Ing. Paul Jahr, Oberregierungsrat im Reichspatentamt. 3., umgearb. und

erg. Aufl. 195 S. mit Abb. Berlin 1933, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 7 ./.

Wie schon aus dem Untertitel und dem Vorwort hervorgeht, ist das Buch für Neulinge im Patentwesen, im besondern der Kleineisenindustrie und des Kleingewerbes geschrieben. Im ersten Kapitel wird gemäß § 1 des Patentgesetzes zunächst erläutert, welche Erfindungen grundsätzlich patentfähig und welche nicht patentfähig sind. Nach Ausführungen über die Vorbedingungen zur Erlangung eines Patents und des vielumstrittenen Begriffes der »Einheitlichkeit« der Erfindung wird dann an Hand von sorgsam ausgewählten und in größter Ausführlichkeit behandelten Beispielen die Ausarbeitung der einer Patentanmeldung beizufügenden Unterlagen (Beschreibung, Zeichnung und Patentansprüche) gezeigt. Für das Verständnis dieser Beispiele sind die Zeichnungen von besonderer Bedeutung. Hierbei werden, wiederum durch Beispiele erläutert, Richtlinien angegeben, die erkennen lassen, ob die Patentansprüche auf ein »Verfahren« oder eine »Einrichtung« bzw. »Maschine« zu richten sind. Weiterhin wird der Gang des patentamtlichen Prüfungsverfahrens einschließlich des Einspruchs- und Beschwerdeverfahrens behandelt und dabei der Anmelder angeleitet, Verfügungen des Patentamtes in sachmäßiger Weise zu erledigen.

Besondere Kapitel sind der »Wiedereinsetzung in den vorigen Stand«, der Bedeutung der Fristen im Patenterteilungsverfahren sowie der für die Anmeldung in ausländischen Staaten wichtigen Unionspriorität gewidmet.

Neben den zahlreichen sorgfältig durchgeführten Beispielen besteht ein besonderer Vorzug des Buches darin, daß gewisse Fehler grundsätzlicher Art, die dem unerfahrenen Anmelder immer wieder unterlaufen, eingehend besprochen und Wege zu ihrer Vermeidung angegeben sind.

Im Vorwort weist der Verfasser darauf hin, daß sein Buch natürlich nicht dazu bestimmt sein kann, namentlich in schwierigen Fällen, den persönlichen Beistand eines Patentanwalts zu ersetzen. Innerhalb der Grenzen, die der Verfasser sich selbst gezogen hat, ist das Buch jedoch zweifellos ein wertvoller Berater für den auf sich angewiesenen Anmelder, dem es die Mittel zur Ausarbeitung der Unterlagen einer Patentanmeldung und zur Durchführung des patentamtlichen Verfahrens in die Hand gibt. Ferner ist das Buch geeignet, den Patentsucher in vielen Fällen von vornherein vor der Einreichung aussichtsloser Anmeldungen und damit vor unnötigen Kosten zu bewahren.

Vogelsang.

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

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

### Mineralogie und Geologie.

Zur Geologie und Paläogeographie des Leipziger Tertiärs. Von Rost. Jb. Halle 12 (1933) S. 1/34\*. Geologische Grundlagen. Proben des Eozän-Oligozän-Profiles Böhlen. Mikroskopische Untersuchung der Proben. Mineralbeschreibung. Auswertung der Ergebnisse.

Das marine Mittel- und Oberoligozän auf der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. Jb. Halle 12 (1933) S. 35/166. Der prämitteloligozäne Untergrund. Ausbildung des marinen Mittel- und Oberoligozäns. Paläogeographische Verhältnisse. Postoligozäne Entwicklung des Hallenser Gebietes.

### Bergwesen.

Bericht über die Befahrung einiger britischer Steinkohlengruben. Von Meuthen und Vogelsang.

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

Glückauf 70 (1934) S. 84/88\*. Betriebszusammenfassung. Teilversatz, Schrämbetrieb, Schießarbeit, Grubenausbau, Förderung, Löhne und Leistung.

La mine de Krol (Haute-Silésie) de 1791 à 1933. Von Perrin. Rev. Ind. minér. 1934, Nr. 314, Teil 1, S. 39/43. Rückblick auf die Geschichte der jetzt polnischen Steinkohlengrube. (Forts. f.)

Methods of working and roof support in the Parkgate seam. Colliery Guard. 148 (1934) S. 61/64\* und 106/08\*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 54/55\*. Die natürlichen Verhältnisse der Lagerstätte. Beobachtungen über die Bewegungsvorgänge im Kohlenstoß, im Abbauraum, im Hangenden, Liegenden und in Pfeilern. Das Auftreten von Gebirgsschlägen. Abbau- und Ausbauverfahren.

Exemples de tailles à forte production aux mines de la Sarre; monographie d'un quartier à convoyeurs. Von Faure. Rev. Ind. minér. 1934, Nr. 314, Teil 1, S. 31/38\*. Allgemeine Beschreibung der Bauabteilung. Fördereinrichtungen. Abbauverfahren, Belegung und Betriebsergebnisse.

Die Nutzbarmachung des Gebirgsdruckes im Erzbergbau. Von Tschermak. Berg- u. hüttenm. Jb. 81 (1933) S. 131/35\*. Erörterung der heutigen Anschauungen über den Gebirgsdruck. Bedeutung für die Sprengtechnik. Versuchsergebnisse.

Die Abhängigkeit der Hammerleistung von der Härte des Gesteins. Von Maercks. Glückauf 70 (1934) S. 88/89\*. Bericht über Versuche im Laboratorium der Bergschule Bochum. Bohren in Blöcken aus Hartholz, Eisen und Granit.

Über die Sprengkraft und ihre Ermittlung. II. Von Haid und Selle. Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 29 (1934) S. 11/14\*. Versuchseinrichtung. Ermittlung der Stauchwerte auf dem Brisanzmesser. (Forts. f.)

Untersuchungen über den Zündvorgang in elektrischen Brückenzündern. Von Dreköpf. Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 29 (1934) S. 1/5\*. Theoretische Betrachtungen. Zündung durch Gleichstrom und durch Kondensatorentladungen. (Forts. f.)

Schachtbecherwerke im Braunkohlenbergbau. Von Haase-Lampe. Braunkohle 33 (1934) S. 17/21\*. Entwicklung und Stand der Technik. Anordnung des Antriebs. Geschwindigkeitsschwankungen und deren Ausgleich. (Schluß f.)

Dewatering of the South Wales coal field. Von Macleod Carey. Colliery Guard. 148 (1934) S. 108/13\*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 89/92\*. Die zunehmende Gefahr von Wassereintrüben im Bergbaubezirk von Südwales. Wasserdruck, alte Grubenbaue, geologische Verhältnisse. Vorbeugungsmaßnahmen. Planmäßige Entwässerung der Grubenfelder. Kosten.

Die Schwimmsandentwässerung mit besonderer Berücksichtigung der Kapillaritätserscheinungen. Von Hochstetter. (Schluß.) Berg- u. hüttenm. Jb. 81 (1933) S. 117/26\*. Verhalten der Sande zum Wasser bei der Entwässerung. Beziehungen zwischen der Entwässerbarkeit und den diese beeinflussenden Faktoren. Schwimmsandphänomen. Schrifttum.

Meßgeräte und Meßverfahren für die Grubenwetterung. Von Müller. Schlägel u. Eisen, Brück 32 (1934) S. 3/9\*. Beschreibung der üblichen Geräte zur Ermittlung der Trocken- und Feuchttemperatur der Wetter, der Wettergeschwindigkeit und des absoluten Luftdrucks.

The coal cleaning and grading plant at Ashington Colliery. I und II. Colliery Guard. 148 (1934) S. 57/61\* und 103/06\*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 41/47\*. Gesamtplan der Tagesanlagen. Wagenumlauf. Der Weg der Kohle. Maschineneinrichtungen. Der technische Aufbau der Zentralaufbereitungsanlage. Luftaufbereitung der Kohle. Kohlenwäsche.

Über Betriebserfahrungen in der Chromerzaufbereitung und die wirtschaftliche Nutzbarkeit der armen Erze. Von Förger. Met. u. Erz 31 (1934) S. 25/29. Gesichtspunkte für die Chromerzaufbereitung. Wichtigkeit zweckmäßiger Zerkleinerungsmaschinen und geeigneter Schlammaufbereitung.

Untersuchungen über die flotative Trennung eines Gemisches aus Schwespat und Dolomit. Von Ringe und Bierbrauer. Berg- u. hüttenm. Jb. 81 (1933) S. 139/46\*. Anlaß und Zweck der Untersuchung. Die bisher bekannten Verfahren zur Schwimmaufbereitung von Erdalkalimineralien. Theoretische Überlegungen. Versuchsergebnisse.

Die mittelbare und unmittelbare Wärmetrocknung der Braunkohle. Von Kühn. (Schluß.) Braunkohle 33 (1934) S. 21/27\*. Vergleich der Güte der mittelbaren und unmittelbaren Trocknung.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Flue-gas analysis in relation to boiler efficiency. Von Jones. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 39/40 und 86/88\*. Die praktische Verwendungsweise des Orsat-Prüfgerätes. Ergebnisse. Rauchgase. Beschreibung der Prüfeinrichtung. Praktische Anwendung der Rauchgasprüfung.

Betriebserfahrungen an Hochdruckverdichtern. Von Fröhlich. Z. VDI 78 (1934) S. 81/84\*. Brüche an selbsttätigen Ventilen. Schmierölverbrauch. Einfluß der Druckschwankungen auf den Wärmeübergang und der Aufnehmergröße auf den Druckverlauf. Anlaufdrehmoment.

Analytische Ermittlung der Wirkungsgrade und günstigsten Schnellaufzahlen von Dampf-

turbinenstufen. Von Leist. Wärme 57 (1934) S. 33/39\*. Aufstellung von Gleichungen zur rechnerischen Ermittlung der Wirkungsgrade. Abhängigkeit dieser Werte von den Auslegungsbedingungen und Wahlgrößen. Darstellung der Einflüsse in Kurvenscharen.

Neue Dampffahrzeuge. Von Imfeld und Roosen. Z. VDI 78 (1934) S. 65/74\*. Beschreibung einer neuartigen Hochdruck-Dampfanlage, die durch die vollständig selbsttätige Regelung von Druck und Temperatur für den Fahrzeugbetrieb große Entwicklungsmöglichkeiten eröffnet. Anwendungsbeispiele.

#### Elektrotechnik.

Improved electrical gate-end mining units. Colliery Guard. 148 (1934) S. 64/66\*. Beschreibung des neuen MU 80-Schalters für elektrische Vorortmaschinen.

#### Hüttenwesen.

Über die Löslichkeit der Edelmetalle in Oxydschmelzen und den Zusammenhang mit der Probierkunst. Von Westermann. Met. u. Erz 31 (1934) S. 29/35\*. Auflösung der Edelmetalle in Silikat-schmelzen. Silberauflösung und Entsilberung. Edelmetall-extraktion aus Schmelzen durch Blei.

Some causes of breakage of haulage appliances. Von Andrew und Hudspeth. Colliery Guard. 148 (1934) S. 66/69\*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 8/9\* und 50. Verwendete Werkstoffe, ihre Herstellung und Eigenschaften. Materialfehler. Schweißfehler. Durch den Betrieb entstehende Fehler. Aussprache.

La fabrication du magnésium. Von Dumas. Rev. Métallurg. 30 (1933) S. 511/19\*. Geschichtliches. Rohstoffquellen. Gewinnungsverfahren und Verwendungsmöglichkeiten.

#### Chemische Technologie.

Leistung und Ausstehzeit von Koksöfen in Abhängigkeit von der Wärmeströmung in den Kammereinsatz. Von Litterscheid. Glückauf 70 (1934) S. 77/84\*. Allgemeines über die Wärmeströmung in Verkokungskammern. Bisherige Untersuchungen. Der zeitliche Verlauf der Wärmeströmung in den Kammereinsatz. Einfluß der Meßstelle für die Heizzugtemperaturen. (Schluß f.)

The assessment of the combustible nature of coke. Von Blyden, Noble und Riley. Colliery Guard. 148 (1934) S. 114/16\*. Beschreibung eines für Laboratorien geeigneten einfachen Untersuchungsverfahrens. Aussprache.

Neues Gasentschwefelungsverfahren. Von Thau. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 33/35\*. Verbesserung der Trockenreiner. Grundlagen, Durchführung und Bewährung des Raffloer-Verfahrens. Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Safety at petroleum cracking plants. Von Marek. Bur. Mines Techn. Pap. 1933, Nr. 551, S. 1/92\*. Bau von sichern Krackeinrichtungen. Verhütung der Korrosion durch chemische Verfahren. Betriebliche Unfallmöglichkeiten auf Krackanlagen. Feuerschutz. Prüfung und Unterhaltung der Anlagen.

#### Chemie und Physik.

The constitution of coal. Von Crussard. Fuel 13 (1934) S. 16/22. Kohle und Kolloide. Untersuchungsverfahren auf Grund kolloidaler, chemischer und thermischer Einwirkungen.

The banded constituents of coal. Von Wandless und Macrae. Fuel 13 (1934) S. 4/15\*. Analytische Untersuchung von Flözprofilen und Zusammensetzung der grauen und schwarzen Duritlagen. Verkokungseigenschaften. Schwarzer und grauer Durit im mikroskopischen Bild. Vitrit, Clarit und Fusit. Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, Wasserstoff- und Feuchtigkeitsgehalt sowie spezifische Schwere. Analyseergebnisse.

The colloidal solution of coal. Von Pertierra. Fuel 13 (1934) S. 23/26. Versuche zur kolloidalen Lösung von Kohle unter Verwendung verschiedener Lösungsmittel.

Über den Nachweis von Kohlenoxyd. Von Bayer. Berg- u. hüttenm. Jb. 81 (1933) S. 135/39. Erörterung der Durchführung und Eignung der verschiedenen Verfahren.

Viscosity of natural gas. Von Berwald und Johnson. Bur. Mines Techn. Pap. 1933, Nr. 555, S. 1/34\*. Verfahren zur Bestimmung der absoluten Viskosität von Erdgas. Viskosität verschiedener Gase und Gasgemische. Einfluß von Druck und Temperatur auf die Viskosität.

Nutzbarmachung der Viskosität beim Strömen durch Leitungen.

#### Wirtschaft und Statistik.

Arbeitsbeschaffung durch Steinkohle. Glückauf 70 (1934) S. 89/92. Wiedergabe des wesentlichen Inhaltes der auf einer Sondertagung des Vereins deutscher Ingenieure gehaltenen Vorträge.

Rôle et influence de l'industrie minérale dans le monde moderne. Von Berthelot. Rev. Métallurg. 30 (1933) S. 520/27\*. Wert der Welt-Mineralgewinnung. Wettstreit zwischen Kohle und Erdöl. (Forts. f.)

Coal exports in 1933. Colliery Guard. 148 (1934) S. 123/25. Statistische und wirtschaftliche Angaben über die britische Kohlenausfuhr im Jahre 1933.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Ernannt worden sind:

der Erste Bergrat Scheerer bei dem Oberbergamt in Bonn zum Oberbergrat und Mitglied des Oberbergamtes, der nichtbeamtete a. o. Professor Dr.-Ing. Grothe bei der Bergakademie Clausthal in Clausthal-Zellerfeld zum ordentlichen Professor daselbst.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Leuschner vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gelsenkirchener Bergwerks-A. G., Bergbaugruppe Hamborn, Schachanlage Beeckerwerth,

der Bergassessor Rahlenbeck vom 16. Januar an auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Hoesch-Köln-Neuessen A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund, Schachanlage Kaiserstuhl 2.

Dem Bergassessor Regling ist zwecks Beibehaltung seiner Tätigkeit bei der Braunkohlen-Schmelzkraftwerk Hessen-Frankfurt A. G. in Wölfersheim die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Bergwerksdirektor Roß ist an Stelle des verstorbenen Vorstandsmitgliedes Bergassessors W. Runge zum stellvertretenden Vorstandsmitglied des Essener Bergwerks-Vereins König Wilhelm ernannt worden.

#### Gestorben:

am 2. Februar in Eisleben der bei der Mansfeldschen Kupferschieferbergbau-A. G. tätige Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Kurt Wesemann im Alter von 37 Jahren.

## Franz Drescher †.

Am 20. Januar verschied in Breslau im 63. Lebensjahre an einer Lungenentzündung der Generaldirektor a. D. Bergrat Dr.-Ing. eh. Franz Drescher. Als Sohn eines nachmaligen Bergwerksdirektors wurde der Verewigte am 3. März 1871 in Zaborze in Oberschlesien geboren. Nach Ablegung der Abgangsprüfung auf dem Gymnasium in Kattowitz verfuhr er als Bergbaubeflüßener am 10. April 1890 auf dem Steinkohlenbergwerk cons. Hohenlohe seine erste Schicht. Im Jahre 1894 wurde er nach dem Studium in Breslau, Berlin und Clausthal Bergreferendar und 1898 Bergassessor. Darauf war er anderthalb Jahre bei der Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe tätig und versah 1900 unter Beurlaubung aus dem Staatsdienst die Geschäfte eines Bergwerksdirektors bei der Ver. Königs- und Laurahütte. Im Jahre 1901 folgte er dem Ruf einer niederländischen Firma, in deren Diensten er bis 1902 in Niederländisch-Indien weilte. Nachdem Drescher anschließend als Berginspektor etwa 3 Jahre bei der Zentralverwaltung zu Zabrze und weitere 2 Jahre bei der Berginspektion III in Bielschowitz beschäftigt gewesen war, wurde ihm 1907 die Direktorstelle des Steinkohlenbergwerks Königin Luise übertragen. 1911 erfolgte seine Ernennung zum Bergrat. Im Jahre darauf schied er aus dem Staatsdienst und übernahm die Leitung der Bergwerksbetriebe des Fürsten von Donnersmarck bis zu seiner im Jahre 1921 erfolgten Berufung als Generaldirektor der Schlesischen Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb in Lipine, deren Aufsichtsrat er seit dem Jahre 1912 angehört hatte. Als infolge der Grenzziehung in Oberschlesien die Teilung des Besitzes der genannten Gesellschaft stattfand, übernahm Drescher als Generaldirektor auch den Vorsitz im Vorstand der neu gegründeten Schlesischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Beuthen. Nach seinem Ausscheiden als Generaldirektor der Lipiner Gesellschaft im Jahre 1927 gehörte er ihrem Aufsichtsrat an, und nach Niederlegung des Vorstandspostens bei der Beuthener Gesellschaft wurde er auch in deren Aufsichtsrat gewählt.

Die Tätigkeit in den Vorständen dieser Gesellschaften fiel in eine Zeit stärkster Umwälzungen und Umstellungen auf allen Gebieten des oberschlesischen Wirtschaftslebens

und stellte an die leitenden Persönlichkeiten die größten Anforderungen; galt es doch, die bis dahin in engster Verbindung miteinander stehenden Betriebe der Gesellschaften völlig neu zu ordnen und dem enger gezogenen Wirkungsbereich anzupassen. Dem zielklaren Blick, der Tatkraft und Schaffensfreude Dreschers ist dies in hervorragender Weise gelungen, und besonders die Schlesische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, an deren Spitze er länger als ein Jahrzehnt gewirkt hat, verdankt ihm ihren weitern Ausbau und ihr auch in den Stürmen der Krisenjahre bewährtes Fundament.

Dreschers ureigenstes Gebiet war der Bergbau, und wenige sind ihm in der besondern Kenntnis der oberschlesischen Bergbauverhältnisse gleichgekommen. Stets bereitwillig hat er seinen Berufsgenossen auf diesem Gebiete mit Rat und Tat zur Seite gestanden.

Seinen umfassenden wirtschaftlichen Kenntnissen und Erfahrungen verdankte er seine Berufung in die Aufsichtsräte der Lignose-A. G. in Berlin, deren Aufsichtsratsvorsitzender er während 15 Jahren war, und der Sachtleben-A. G. für Bergbau und chemische Industrie in Köln, bei der er den stellvertretenden Vorsitz innehatte. Vor allem aber hat er in verschiedenen öffentlich-rechtlichen Organisationen seiner Heimat Oberschlesien tatkräftig

mitgewirkt, so als Vorsitzender der Sektion VI der Knappschaffts-Berufsgenossenschaft, im Vorstand des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins sowie des Arbeitgeberverbandes der Oberschlesischen Montanindustrie, im Aufsichtsrat des Oberschlesischen Steinkohlen-Syndikats und als Mitglied der Industrie- und Handelskammer für die Provinz Oberschlesien.

Seine große Liebenswürdigkeit im Verkehr mit allen Menschen, gleichgültig welchen Standes sie waren, und seine stete Hilfsbereitschaft haben ihm nicht nur die Verehrung und Anhänglichkeit seiner Mitarbeiter und Untergebenen zuteil werden lassen, sondern ihm über diesen Kreis hinaus viele aufrichtige und treue Freunde gewonnen, denen er in seiner nationalen und sozialen Gesinnung stets ein leuchtendes Vorbild gewesen ist. So wird der Name Franz Drescher in der Geschichte des oberschlesischen Bergbaus stets einen Ehrenplatz einnehmen.

