

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 32

7. August 1937

73. Jahrg.

### Die Anwendung des Hochdruckdampfes in Bergwerksbetrieben<sup>1</sup>.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme und Kraftwirtschaft.)

Von Direktor Dr.-Ing. eh. Fr. Schulte VDI und Dipl.-Ing. P. Noß VDI, Essen.

Vor und während des Weltkrieges stieg die Kesselspannung auf Bergwerksanlagen bis auf etwa 15 atü; eine weitere Steigerung war bei den im Bergbau bevorzugten Flammrohrkesseln aus verschiedenen Gründen nicht zweckmäßig. Einzelne Beispiele brachten jedoch schon den Beweis, daß sich der Zechenbetrieb auch ohne Großwasserraumkessel, ja sogar nur mit Steilrohrkesseln durchführen ließ. Durch die nach dem Kriege einsetzende Mechanisierung des Grubenbetriebes nahm der Strom- und Druckluftbedarf der Zechen gewaltig zu, so daß der Dampfverbrauch der stoßweise arbeitenden Fördermaschinen anteilmäßig stark zurücktrat. Dies erleichterte den Übergang zu Wasserrohrkesseln.

Wilhelm Schmidt gebührt das Verdienst, dem Hochdruckdampf in Deutschland, ja in der Welt, durch seine in aller Stille durchgeführten Arbeiten an einer Hochdruck-Versuchsanlage in Wernigerode die Wege geebnet zu haben. Hierüber ist erstmalig auf der VDI-Hauptversammlung 1921 in Kassel berichtet worden. Wissenschaft und Technik arbeiteten weiter daran, die theoretischen Grundlagen zu klären und den Hochdruckdampf in den Betrieb einzuführen. Der Verein deutscher Ingenieure veranstaltete eine Hochdruckdampfagung, die diesem Gedanken weitem Auftrieb gab. Auch der Ruhrbergbau schenkte der Frage lebhaft Beachtung<sup>2</sup>. Gleichwohl vollzog sich der Übergang zum Hochdruckdampf in Bergwerksbetrieben verhältnismäßig langsam. Nur zögernd ging man 1926 über 20 atü hinaus; die meisten in jener Zeit erstellten Anlagen beschränkten sich auf Spannungen von weniger als 20 atü. Die Überschreitung der 30-atü-Grenze brachte für Deutschland erstmalig der Bau des Klängenberg-Werkes in Berlin, dem 1927 zwei Ruhrzechen mit 30 und 35 atü folgten.

Die inzwischen nachgeholte Erforschung der wärmetechnischen Grundlagen des Hochdruckdampfes hatte gezeigt, daß der Hauptvorteil in der hohen Überhitzung lag. Hierfür fehlten jedoch vorläufig die Baustoffe mit der notwendigen Dauerstandfestigkeit bei hohen Temperaturen. Die Forschungsanstalten wiesen nach, daß die Linie der Festigkeit gewöhnlicher Kohlenstoffstähle bei Temperaturen über 300°C in das Gebiet des Steilabfalls gelangte, daß also oberhalb dieser Grenze die Dauerstandfestigkeit des Werkstoffes sehr schnell abnahm und bei rd. 500° nur noch die Hälfte des Wertes bei Zimmertemperatur erreichte. So ergab sich die Notwendigkeit für die Her-

stellung warmfester legierter Stähle. Dazu kamen mangelnde Kenntnis des Wasserumlaufes, geringeres adiabatisches Wärmegefälle, Veränderung der für die Vorwärmung, Verdampfung und Überhitzung notwendigen Heizflächengröße, mangelnde Eignung der üblichen Kesselbauarten, sorgfältigere Speisewasseraufbereitung, verringerte Betriebssicherheit, die Forderung einer gewissen Mindestanlagengröße und gleichmäßiger Belastung und ferner die Erkenntnis, daß die Vorteile des Hochdruckdampfes erst bei Gegendruckanlagen voll wirksam werden.

Bei der vorläufigen Beschränkung auf mäßige Überhitzungsgrade erschien der wirtschaftliche Vorteil des Hochdruckdampfes ziemlich gering, zumal da die Anlagekosten damals noch erheblich höher waren als für Niederdruckanlagen. Da gleichzeitig jegliche Erfahrung fehlte, ist die ablehnende Haltung der nur mit Kondensation arbeitenden Bergwerksbetriebe gegen die Einführung des Hochdruckdampfes wohl zu verstehen und sachlich begründet. Die Verhältnisse änderten sich jedoch grundlegend mit der Herstellung geeigneter Baustoffe, mit der Verbesserung der Kesselbauarten und der Aufbereitungsanlagen für das Speisewasser, mit dem Wachsen der Anlagengröße und durch die Angliederung von chemischen Betrieben mit Abdampfverwertung.

Die Anwendung des Hochdruckdampfes in Bergwerksbetrieben wird nachstehend nach den drei Gesichtspunkten der Wärmetechnik, der baulichen Ausführung und der Wirtschaftlichkeit erörtert.

#### Wärmetechnische Grundlagen.

Die Verschiebung der Flüssigkeits-, Verdampfungs- und Überhitzungswärme bei Steigerung des Druckes und der Temperatur veranschaulicht Abb. 1. Die Flüssigkeitswärme nimmt anfangs schnell, später langsamer zu; die Verdampfungswärme geht gleichzeitig zurück, bis beide am kritischen Punkt von 225 at, 375°C, zusammentreffen. Die Überhitzungswärme nimmt mit steigender Temperatur nicht zu, sondern ab. Hieraus folgt, daß bei Hochdruckbetrieb die teure Kesselheizfläche kleiner, die billigere Vorwärmerheizfläche größer wird.

Zunächst sei eine verlustlose, wärmedichte Maschine angenommen, d. h. adiabatische Expansion ohne Berücksichtigung von Strömungs- und Drosselverlusten an der Maschine. Dies entspricht zwar nicht den wirklichen Verhältnissen, genügt aber zur Erklärung der wesentlichen Gesichtspunkte bei den verschiedenen zu betrachtenden Fällen. Abb. 2 zeigt die Verschiebung des adiabatischen Wärmegefälles beim Übergang zu höherem Druck und höherer Temperatur, bezogen auf gleichen Enddruck von 0,02 ata. Beim

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der 7. Technischen Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen am 25. Mai 1937.

<sup>2</sup> Ebel: Wirtschaftlicher Wert des Hochdruckdampfes für den Steinkohlenbergbau mit besonderer Berücksichtigung der Zahlungsbilanz, Glückauf 64 (1928) S. 557 und 594.



Übergang von 10 ata und  $300^{\circ}\text{C}$  auf 100 ata und  $300^{\circ}$  beträgt die Vergrößerung des adiabatischen Wärmegefälles 16,8%. Steigert man gleichzeitig die Temperatur auf  $500^{\circ}\text{C}$ , so vergrößert sich das adiabatische Wärmegefälle um 54,3%; diese Zunahme ist also weniger der Druck- als der Temperatursteigerung zu verdanken. Im Zustande 100 at und  $300^{\circ}$  liegen 97% des Wärmegefälles im Sattdampfgebiet, bei 100 at und  $500^{\circ}$  jedoch nur 54,7%. Zur bessern Veranschaulichung überträgt man die gewählten Beispiele zweckmäßig in das TS-Diagramm, weil hier die zu- und abgeführten Wärmemengen als Flächen erscheinen (Abb. 3).

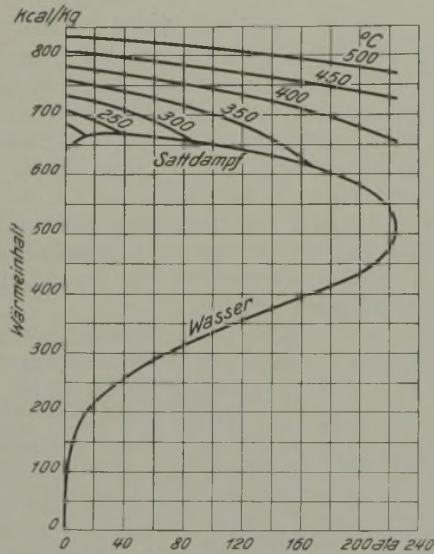


Abb. 1. Erzeugungswärme für Wasserdampf.

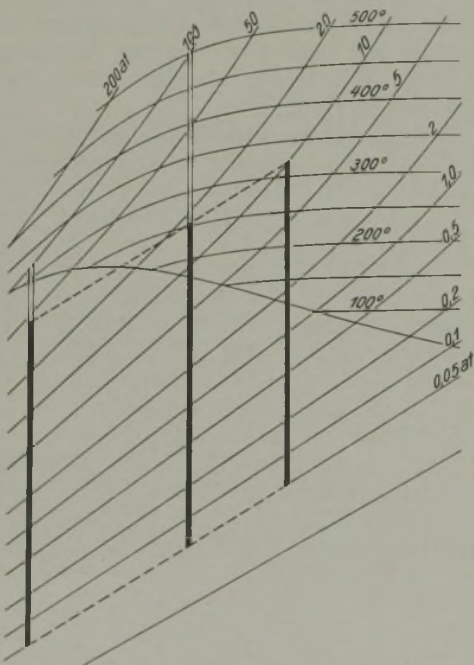


Abb. 2. IS-Diagramm für Wasserdampf.

Da eine übergroße Dampfnaße an den Turbinenschaufeln der niedrigen Druckstufen Erosionserscheinungen hervorruft, darf man nur 10% Feuchtigkeit des Dampfes im Endzustand zulassen. Dadurch ergeben sich stark geänderte Verhältnisse. In Abb. 4

sind die adiabatischen Wärmegefälle im IS-Diagramm, bezogen auf gleiche Endfeuchtigkeit von 10%, wiedergegeben. Bei 10 ata und  $300^{\circ}\text{C}$  sowie 0,22 ata Enddruck ergibt sich ein Nutzgefälle von 79,5%, bei 100 ata und  $300^{\circ}\text{C}$  dagegen nur von 14%, wobei sich der Enddruck auf 42,5 ata beläuft, bei 100 ata und  $500^{\circ}\text{C}$  beträgt das Nutzgefälle 67% bei 1,55 ata Enddruck. Aus diesen Vergleichszahlen folgt, daß die Drucksteigerung allein eine außerordentliche Verschlechterung des adiabatischen Wärmegefälles mit sich bringt, daß ferner eine gleichzeitige Erhöhung der Temperatur zwar eine erhebliche Verbesserung gegenüber der reinen Drucksteigerung bedeutet, aber noch nicht die Ausnutzungsmöglichkeit des adiabatischen Wärmegefälles gegenüber 10 ata und  $300^{\circ}\text{C}$

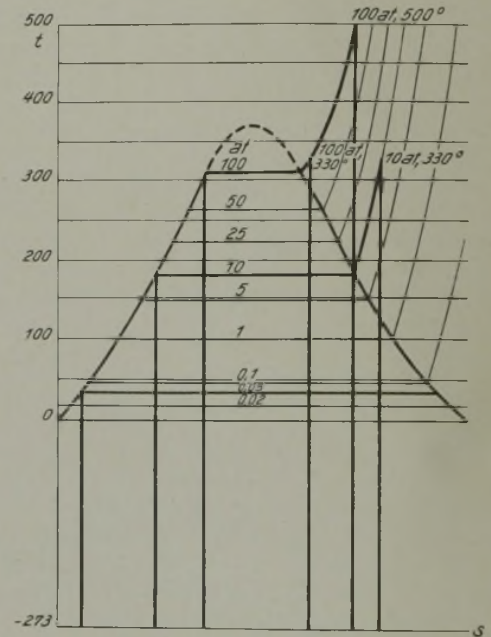


Abb. 3. TS-Diagramm für Wasserdampf.

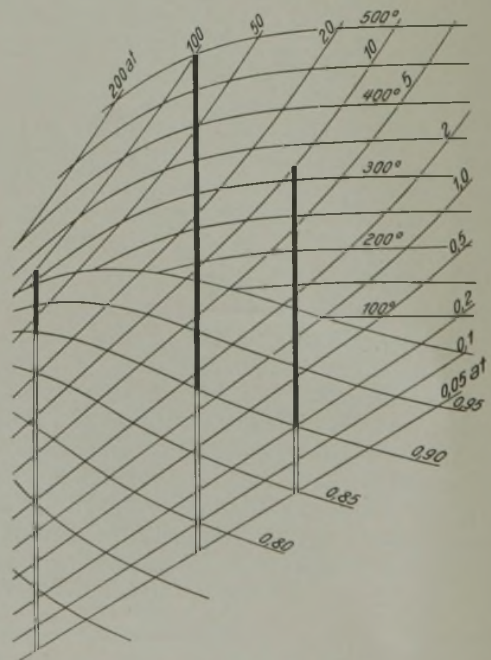


Abb. 4. IS-Diagramm für Wasserdampf bei 10% Endfeuchtigkeit.

bietet. Theoretisch wäre es denkbar, die Temperatur so weit zu steigern, daß der Hochdruckdampf doch die Gefällausnutzung des Niederdruckdampfes erreicht, ja sogar übertrifft. Dies ist aber wegen der mangelnden Dauerstandfestigkeit des Werkstoffes und wegen der Anfrissungsgefahr durch Dampfspaltung bei der hohen Temperatur unmöglich. Es gibt jedoch ein Mittel, das adiabatische Wärmegefälle im trocknen Arbeitsvorgang bei reinem Kondensationsbetrieb auszunutzen, das ist die Zwischenüberhitzung, d. h. die abermalige Überhitzung des Arbeitsdampfes in einer Zwischenstufe.

In Abb. 5 sind wiederum die Beispiele in das TS-Diagramm übertragen. Der Vergleich zwischen den Abb. 3 und 5 läßt deutlich die Verschlechterung des

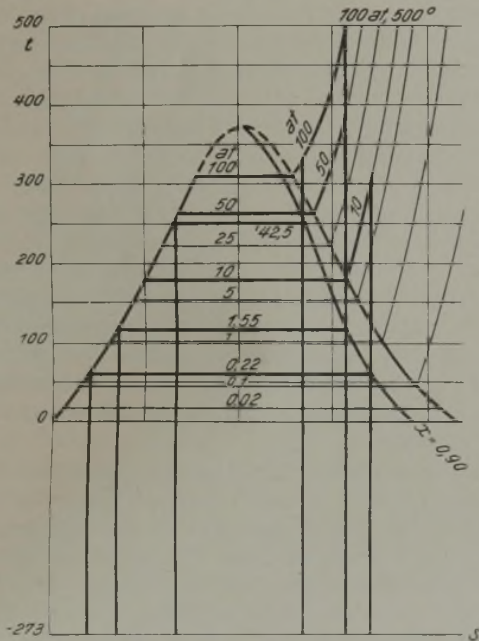


Abb. 5. TS-Diagramm für Wasserdampf bei 10% Endfeuchtigkeit.

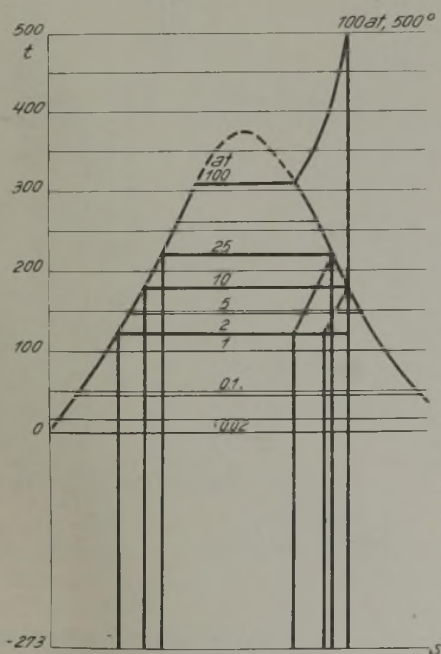


Abb. 6. TS-Diagramm für Wasserdampf bei Anzapf-Speisewasservorwärmung.

Wärmegefälles bei Zulassung einer Dampfnaße von 10% erkennen.

Mit Hilfe des Wärmerücklauf- oder Regenerativverfahrens erreicht man eine wirtschaftlichere Ausnutzung des Wärmegefälles durch stufenweise erfolgende Anzapfung der Turbine und Benutzung des Anzapfdampfes zur Speisewasservorwärmung. Dabei kann man dem expandierenden Dampf fortlaufend soviel Wärme entziehen, daß seine Expansionslinie parallel zu dem entsprechenden Stück der untern Grenzkurve verläuft. Bei trockengesättigtem bzw. überhitztem Frischdampf läßt sich das Regenerativverfahren gemäß Abb. 6 darstellen; wird zugleich das Speisewasser auf Sattdampf Temperatur vorgewärmt, so stimmt der Kreislauf mit dem Carnot-Prozeß überein.

Die Zwischenüberhitzung (Abb. 7) bringt anderseits betriebliche und wirtschaftliche Nachteile durch Einschaltung eines neuen Betriebsmittels und höhere Anlagekosten. Man verzichtet daher häufig auf die Zwischenüberhitzung unter Beschränkung auf einen niedrigeren Betriebsdruck. Bei reinem Kondensationsbetrieb mit 10% Feuchtigkeit liegt die Druckgrenze ohne Zwischenüberhitzung für 480° bei 40 ata Dampfdruck an der Maschine, für 500° bei etwa 52 ata. Überschreitet man diesen Druck, so ist Zwischenüberhitzung erforderlich.

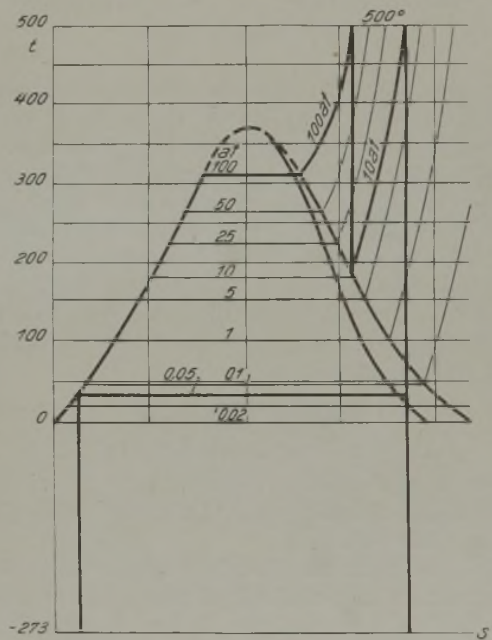


Abb. 7. TS-Diagramm für Wasserdampf bei Zwischenüberhitzung.

Völlig anders liegen die Verhältnisse bei Gegendruckbetrieb, d. h. bei Ausnutzung des Hochdruckdampfes zur Krafterzeugung in einer Turbine mit einer oder mehreren Atmosphären Gegendruck und Ausnutzung des Abdampfes für Heizwecke. Hierbei ist die volle Ausnutzung des Wärmegefälles möglich (Abb. 8). Bei unvollständiger Verwertung des Abdampfes für Heizwecke kann der überschießende Dampf in Kondensationsturbinen verwendet werden, wobei jedoch stets Rücksicht auf die zulässige Dampfnaße von 10% zu nehmen ist. Die Höhe des zweckmäßigen Anfangsdruckes und der Überhitzung hängt vom jeweiligen Gegendruck ab; sie muß also von Fall



zu Fall bestimmt werden, wobei man annehmen kann, daß der heutige Stand der Werkstofftechnik eine Überhitzung von  $500^{\circ}\text{C}$  zu beherrschen erlaubt.

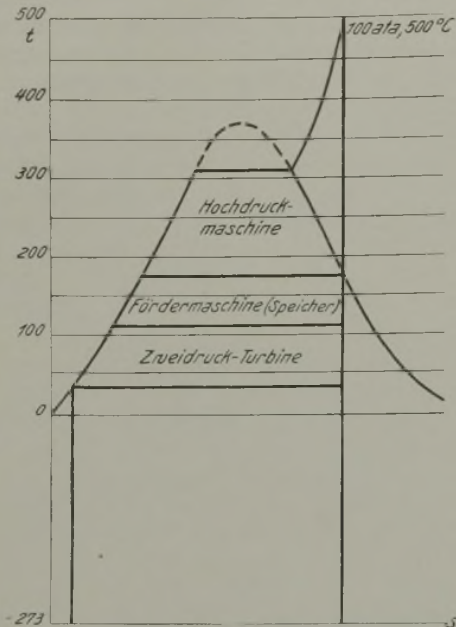


Abb. 8. TS-Diagramm für Wasserdampf bei Vorschaltanlagen.

Bei den für Hydrierwerke üblichen Gegendruckspannungen von 5 atü und Verwertung des Abdampfes teils für Wärmezwecke und teils in Kondensationsturbinen ist der zulässige Anfangsdruck ohne Anwendung der Zwischenüberhitzung etwa 70 atü ( $500^{\circ}\text{C}$ ). Vorschaltanlagen sind im Grunde abgestufte Kondensationsanlagen, also diesen technisch gleich zu werten; sie können durch Ausnutzung gut erhaltener Maschinenanlagen wirtschaftliche Vorteile bieten, wobei jedoch die Kesselanlage ganz oder teilweise erneuert werden muß.

#### Bauliche Ausführung.

##### Allgemeine Gesichtspunkte.

Für Hochdruckdampfkessel ist an sich jede Kesselbauart denkbar, zu beachten sind jedoch folgende Grundsätze.

Die hohe Spannung bedingt große Wandstärken der einzelnen Kesselbauteile, daher wählt man zweckmäßig kleine Durchmesser oder Werkstoffe von höherer Festigkeit oder beides. Die geschilderte Verschiebung der Flüssigkeits-, Verdampfungs- und Überhitzungswärme bedingt eine Änderung der Größe der Kesselheizfläche und der nachgeschalteten Heizfläche im umgekehrten Sinne. Die Heizgase müssen beim Erreichen des Überhitzers so heiß sein, daß das notwendige Wärmegefälle für die geforderte Überhitzung von beispielsweise  $500^{\circ}$  vorhanden ist. Gegenüber der früher üblichen Überhitzung von  $300^{\circ}$  ergibt sich eine um  $200^{\circ}$  höhere Temperaturlage. Die Größe des vorgeschalteten Kesselbündels ist hiernach zu bemessen bzw. der Überhitzer unmittelbar hinter die Strahlungsheizfläche zu legen. Bei den immer noch nicht feststehenden Wärmeübergangszahlen für die Überhitzerheizfläche bereiten die Berechnung des Überhitzers und dessen örtliche Lage auch heute noch Schwierigkeiten.

Das höhere spezifische Gewicht des Dampf-Wassergemisches verringert den Gewichtsunterschied zwischen Steigrohr und Fallrohr und verschlechtert damit den Wasserumlauf. Beheizte Fallrohre sind daher bei Hochdruckdampfkesseln unter allen Umständen zu vermeiden. Entweder schützt man die als Fallrohre gedachten Rohre des Bündels gegen Wärmeaufnahme oder verlegt sie außerhalb des Kessels.

Bei dem hohen spezifischen Gewicht des Hochdruckdampfes erhöht sich auch seine Neigung, Bestandteile des Kesselwassers mitzureißen. Diese können sich im Überhitzer niederschlagen und dort bei der hohen Temperatur Wärmestauungen hervorrufen. Ferner können sie sich in den Rohrleitungen und in der Turbine ablagern, wo sie allmählich die Querschnitte verengen sowie zu Anfrassungen, Minderleistungen und Betriebsstörungen führen. Leitungen und Turbinen müssen dann von Zeit zu Zeit gereinigt und entsalzt werden. Es empfiehlt sich, zu diesem Zweck Satteldampf-Anschlußleitungen vorzusehen. Bei Hochdruckdampfkesseln ist also auf die Speisewasseraufbereitung größtes Gewicht zu legen. Wegen der Versalzung muß man die Natronzahl niedriger halten als bei Mitteldruckkesseln, was bei sachmäßiger Anwendung des Phosphatverfahrens durchaus möglich ist. Hochdruckkessel sind mit möglichst salzarmem Wasser zu speisen, jedoch soll die Natronzahl größer als 50 sein. Bei Gegendruckanlagen und gleichzeitigem Verlust des Kondensats, also hohem Zusatzwasserbedarf, erfordert dies umfangreiche Verdampfer- oder Umformeranlagen.

Bei stufenweise erfolgreicher Speisewasservorwärmung (Abb. 9<sup>1</sup>) durch Anzapfdampf steigt die Eintrittstemperatur in den Vorwärmer auf mehr als  $100^{\circ}\text{C}$ ; dies bedeutet eine Verringerung der Vorwärmerheizfläche oder eine Erhöhung der Abgas-temperatur, also eine Verringerung des ausnutzbaren Wärmegefälles im Kessel. Um trotzdem eine gleiche

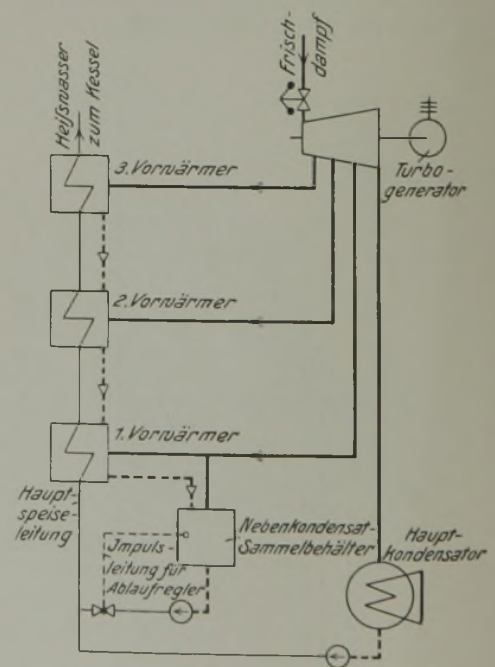


Abb. 9. Schaltbild einer Hochdruck-Kondensationsturbine mit Anzapf-Speisewasservorwärmung.

<sup>1</sup> Die Abb. 9–11, 13 und 14 sind dem Buch von Netz: Wärmewirtschaft, entnommen worden.



Brennstoffausnutzung zu erzielen, muß man die Abgase in Luftvorwärmern weiter ausnutzen. Hohe Luftvorwärmung ist jedoch nur bei Kohlenstaubfeuerungen möglich, bei Rosten beschränkt sie sich auf 150°. Durch Verdampfungsvorwärmer kann ebenfalls die Nachschaltheizfläche vergrößert und die Abgastemperatur verringert werden.

Die hohe Überhitzung verlangt teure legierte Stähle an den durch den überhitzten Dampf berührten Stellen, also Überhitzerschlangen und -kasten, Rohrleitungen, Formstücken, Absperrvorrichtungen sowie Turbinengehäusen und -schaufeln der ersten Stufe. Dagegen ermöglicht der geringere Rauminhalt des Hochdruckdampfes, Trommeln und Rohre von geringerm Durchmesser zu wählen, die entsprechend billiger sind.

Die Rücksicht auf die durch schlechtem Wassermittelschleife und schwierige Speisewasserhältnisse gefährdete Betriebssicherheit gab Anlaß zur Herstellung von Sonderbauarten, wie der Schmidt-, Benson-, Löffler- und La-Mont-Kessel, die unter dem Sammelbegriff Zwangsumlauf- und Zwangsdurchlaufkessel zusammengefaßt werden. Es würde zu weit führen, hier auf diese Sonderbauarten einzugehen, über die mehrfach berichtet worden ist<sup>1</sup>. Die Weiterentwicklung der Schräg- und Steilrohrkessel hat Sonderbauarten für Hochdruckdampfbetrieb entbehrlich gemacht. Trotzdem muß zugegeben werden, daß sie für besondere Verhältnisse am Platze sind; beispielsweise wird man bei herrschender Werkstoffknappheit eine Bauart wählen mit möglichst geringem Werkstoffaufwand, bei langen Lieferzeiten für Kesseltrommeln trommellose Kessel, bei schlechten Speisewasserhältnissen und chemischer Speisewasseraufbereitung Kessel, die hiergegen möglichst unempfindlich sind, bei ungleichmäßiger Dampfentnahme Kessel, die Dampfentnahmeschwankungen aufzunehmen vermögen, bei gleichmäßiger Belastung trommellose Kessel ohne Speicherwirkung.

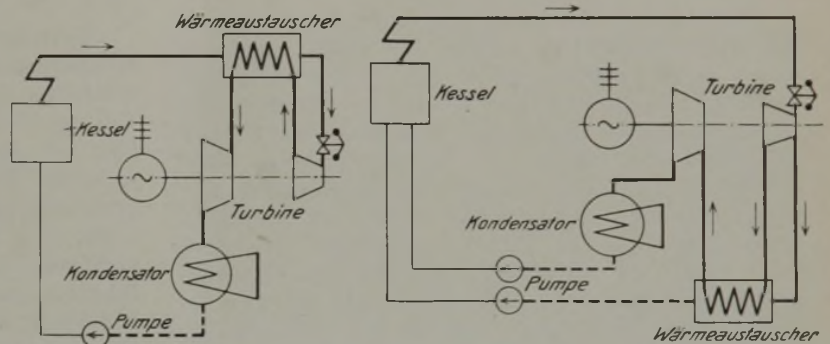
Dampfmaschinen kommen für die Kesselanlagen der Bergwerksbetriebe in der Regel nicht in Frage; daher braucht auf Hochdruckdampfmaschinen hier nicht eingegangen zu werden. Beide Turbinenarten sind für Hochdruckbetrieb geeignet. Das hohe spezifische Gewicht des Hochdruckdampfes bedingt bei der Hochdruckturbine sehr kleine Schaufelhöhen in den ersten Stufen und hat hohe Spaltverluste und damit eine schlechte thermodynamische Ausnutzung zur Folge. Durch Teilbeaufschlagung lassen sich diese Verhältnisse bessern, jedoch wird man bei Hochdruckturbinenbetrieb immer mit einer gewissen Mindestleistung der Turbinen rechnen müssen, die bei etwa 10000 kW liegt.

### Hauptausführungsarten.

#### Kondensationsanlagen.

Ohne Zwischenüberhitzung wird man sich auf 52 atü und 480°C an der Turbine beschränken, entsprechend 55–60 atü und 500°C am Kessel. Mit Zwischenüberhitzung ist der Druck unbeschränkt, wogegen höhere Anfangstemperaturen als 500° mit Rück-

sicht auf den Werkstoff nicht angebracht sind. Da jedoch eine Steigerung des Druckes über etwa 120 at an der Turbine hinaus nur noch ganz geringe wärme-wirtschaftliche Vorteile bietet, die durch die Verteuerung der Kessel und Maschinen reichlich wieder aufgehoben werden, beschränkt man sich auf diese Spannung. Die Höhe der Zwischenüberhitzung richtet sich nach dem gewünschten Dampfendzustand. Da sie niedriger liegt als die Temperatur des gesättigten Dampfes bei 120 at, kann man für sie Frischdampf anwenden. Dadurch ergeben sich zwei Möglichkeiten der Zwischenüberhitzung, nämlich entweder durch Rauchgase oder durch Frischdampf, bei diesem wieder durch strömenden (Abb. 10) oder kondensierendem (Abb. 11). In Deutschland wird die Zwischenüberhitzung durch Frischdampf bevorzugt, weil sie einfachere Bauarten ergibt, in Amerika zieht man die Zwischenüberhitzung durch Rauchgase vor, wofür besondere Kessel erforderlich sind. Auf einzelne Bauarten einzugehen, würde hier zu weit führen.



Schaltbilder von Hochdruck-Kondensationsanlagen

Abb. 10 mit strömendem Frischdampf.

Abb. 11 mit kondensierendem Frischdampf.

Das Wärmegefälle kann man bei Hochdruckkondensationsanlagen je nach der Turbinengröße in Ein- oder Zweigehäuseturbinen ausnutzen. Die Axialturbine läßt sich für die Speisewasservorwärmung in mehreren Stufen anzapfen. Bei der Radialturbine ist für diesen Zweck einfache Anzapfung möglich; schaltet man der Radialturbine in der Niederdruckstufe eine Axialturbine nach, so kann man vor dem Axialteil natürlich Dampf in beliebiger Menge entnehmen.

Die Turbinenleistung soll wenigstens 10000 kW betragen und die Belastung möglichst gleichmäßig sein.

#### Vorschaltanlagen.

Bei noch gut erhaltenen Kraftmaschinen, jedoch erneuerungs- oder ergänzungsbedürftigen Kesselanlagen besteht die Möglichkeit der Vorschaltung einer Hochdruckkessel- und -turbinenanlage, wobei die letztgenannte ihren Abdampf ganz (Abb. 12<sup>1</sup>) oder teilweise an die vorhandene Kraftanlage abgibt. So lassen sich vorhandene Fördermaschinen, Lüfter und Verdichter, ja auch Stromerzeuger mit Gegendruckdampf betreiben. Die Gegendruckdampfspannung ist hierbei innerhalb der auf den Zechen bisher üblichen Dampfspannungen von 8–30 at beliebig hoch. Die neue Hochdruckturbine kann an Stelle einer Mittel- oder Hochdruckturbine für die Stromerzeugung treten oder zur Erzeugung von Überschußstrom dienen, den

<sup>1</sup> Hartmann, Glückauf 59 (1923) S. 181; Körfer, Glückauf 70 (1934) S. 199.

<sup>1</sup> Diese Abbildung ist dem Buch von Münzinger: Höchstdruckdampf, entnommen worden.



man Industrierwerken oder der öffentlichen Stromversorgung zuführt.

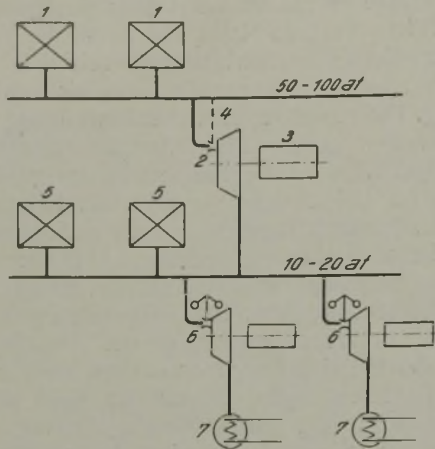


Abb. 12. Schaltbild einer Hochdruck-Vorschaltanlage.

Für andere Maschinen im Zechenbetriebe, auch für Kreisverdichter, kommt der Hochdruckdampf wegen deren Größenordnung nicht in Betracht. Vorhandene Flammrohrkessel können als Stoßdämpfer für die stoßweise arbeitenden Maschinen, wie Fördermaschinen usw., dienen. Die Fördermaschinen selbst arbeiten entweder mit Auspuff oder mit Kondensation, wobei man den Auspuff wie bisher zur Abwärmeverwertung oder in Zweidruckturbinen verwenden kann. Durch die Ausnutzung des Hochdruckdampfes in Vorschaltanlagen zur Stromerzeugung läßt sich der Strom erheblich verbilligen, weil der thermodynamische Wirkungsgrad der Vorschaltanlagen sehr gut und nur ein Teil der Anlage- und Betriebskosten auf die Stromerzeugung zu verrechnen ist.

höchstens drei Anzapfungen. Bei Anzapfung zum Zweck der Speisewasservorwärmung ist die Anzapfdampfmenge verhältnismäßig gering, nämlich nur 10-15% des Gesamtdampfverbrauches.

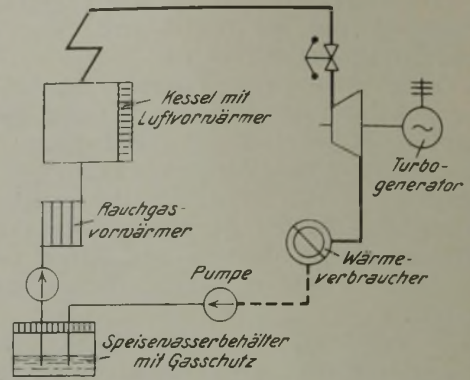


Abb. 14. Schaltbild einer Hochdruck-Gegendruckanlage.

Gegendruckbetrieb.

Erst der Gegendruckbetrieb läßt die Vorteile des Hochdruckdampfes in Erscheinung treten, wobei man wiederum mehrere Fälle unterscheiden kann. Im einfachsten Falle deckt sich der Dampfbedarf der Turbine mit dem Heizdampfbedarf. Eine solche Kraftmaschine ist am wirtschaftlichsten, weil der Wärmeverbrauch nur wenig mehr als 860 kcal/kWh beträgt (Abb. 14). Reicht die Abdampfmenge der Turbine nicht aus, so muß für die überwiegenden Wärmeverbraucher gedrosselter Frischdampf zugesetzt werden. Übersteigt dagegen die Dampfmenge der Turbine den Heizdampfbedarf, so läßt sich der restliche Dampf in Kondensationsturbinen weiter ausnutzen. Dieser Fall tritt beispielsweise bei Hydrierwerken ein (Abb. 15 und 16).

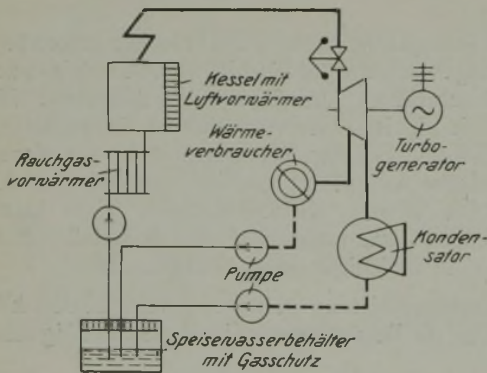


Abb. 13. Schaltbild einer Hochdruck-Entnahmeanlage.

Entnahmebetrieb.

Entnahmebetrieb ist nur bei Axialturbinen möglich, kann aber sowohl bei Kondensations- als auch bei Gegendruckmaschinen Anwendung finden. Die Anzapfung erfolgt an einer oder mehreren Stellen, also in verschiedenen Druckstufen, so daß der Entnahmebetrieb sehr anpassungsfähig ist. Die Leistung der Entnahmeturbine hängt von der Entnahmedampfmenge ab. Soll die Leistung unabhängig von der Dampfmenge regelbar sein, so muß die fehlende Leistung im Kondensationsteil erzeugt werden. Für den Zechenbetrieb kommt daher im allgemeinen nur eine Entnahme-Kondensationsturbine in Betracht (Abb. 13). Da sich bei mehrfacher Anzapfung die Regelung schwierig gestaltet, beschränkt man sich auf

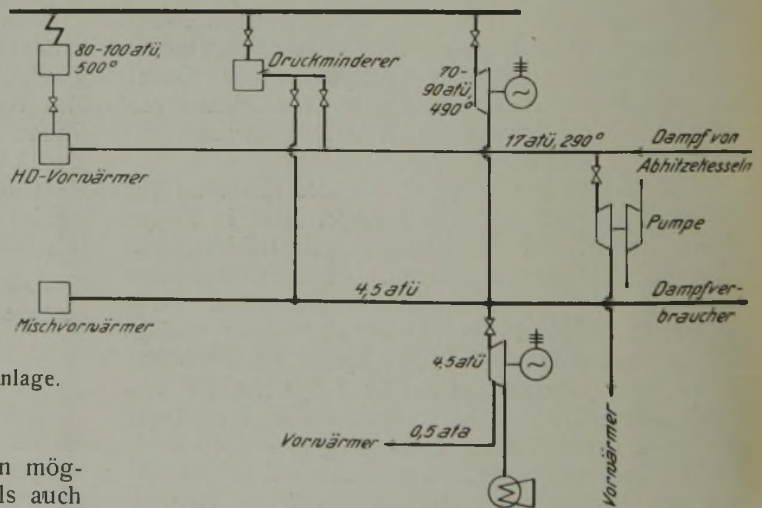


Abb. 15. Schaltbild einer Hydrierwerks-Kraftanlage mit Gegendruck- und Kondensationsbetrieb.

Wirtschaftlichkeit.

Ein Vergleich des Wärmeverbrauches einer Kondensationsturbinenanlage einschließlich Kühlwasser- und Speisepumpenarbeit für verschiedene Frischdampfzustände (vor der Turbine bei dreistufiger Anzapfvorwärmung) zeigt, daß sich beim Übergang von 40 atü und 480° auf 52 atü und 500° ein Wärmegewinn von 2% und bei Wahl von 100 atü und 500° ein Gewinn von etwa 4% erzielen läßt. Hierbei ist



angenommen, daß sich der Turbinenwirkungsgrad bei steigendem Betriebsdruck verschlechtert. Durch die verschiedenen Möglichkeiten der Zwischenüberhitzung wird dieses Ergebnis nicht wesentlich beeinflusst. Die wärmetechnische Verbesserung bedeutet jedoch noch keine höhere Gesamtwirtschaftlichkeit. Hierfür sind die Anlagekosten mit entscheidend. Über diese herrschen die einander widersprechendsten Anschauungen. Die einen vertreten den Standpunkt, Höchstdruckanlagen seien nicht teurer, ja sogar billiger als Mitteldruckanlagen; andere behaupten, daß sich Höchstdruckanlagen etwa 10–20 % teurer stellen. Da sichere Unterlagen hierfür fehlen, sei mit Schult<sup>1</sup> der umgekehrte Weg beschritten und die wirtschaftlich gleichwertige Änderung der Anlagekosten für 4 % Änderung des Wärmeverbrauches in Abhängigkeit von den Kohlenkosten festgestellt. Für Zechenanlagen dürfte der Wärmepreis bei Verfeuerung von Abfallbrennstoffen etwa 1  $\mathcal{M}/10^6$  kcal betragen, bei Verfeuerung von Feinkohle und abgesaugtem Staub rd. 1,50  $\mathcal{M}/10^6$  kcal. Unter Zugrundelegung der erst-

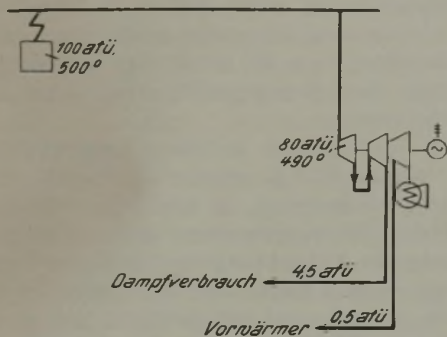


Abb. 16. Schaltbild einer Hydrierwerks-Kraftanlage mit Anzapf- und Kondensationsbetrieb.

<sup>1</sup> Schult: Die Planung von Industriekraftwerken mit Heizdampf-  
abgabe, Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 109.

genannten Zahl dürften die Anlagekosten für eine Höchstdruckanlage bei 8000 Benutzungsstunden nur 8  $\mathcal{M}$ , für ein Mitteldruckkraftwerk bei 4000 Benutzungsstunden nur 4  $\mathcal{M}$  höher liegen. Für 1,50  $\mathcal{M}$  je  $10^6$  kcal stellen sich die Werte um 50 % höher. Da die Anlagekosten eines Industriekraftwerks bei etwa 200  $\mathcal{M}/\text{kW}$  liegen, kann man hieraus folgern, daß beim reinen Kondensationskraftwerk der Hochdruckdampf nur in Ausnahmefällen wirtschaftliche Vorteile bietet. Mitteldruckanlagen arbeiten im allgemeinen wirtschaftlich günstiger. Die Frage der Einführung des Hochdruckdampfes ist daher von Fall zu Fall zu beurteilen.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht also hervor, daß die Zurückhaltung der Zechen gegenüber dem Hochdruckdampf begründet gewesen ist. Durch die Angliederung von chemischen Werken haben sich allerdings die Vorbedingungen für die Einführung des Hochdruckdampfes grundlegend zu seinen Gunsten geändert.

#### Zusammenfassung.

Nach kurzer Darlegung der Entwicklung des Hochdruckdampfbetriebes in Deutschland wird die Einstellung des Bergbaus gekennzeichnet, der aus verschiedenen Gründen zunächst Zurückhaltung bewiesen, sich jedoch schon frühzeitig die Vorteile des Mitteldruckdampfes bis zu etwa 40 at zunutze gemacht hat. Die theoretischen Abhandlungen zeigen, daß für Kondensationsanlagen ohne Zwischenüberhitzung die Grenze der Anwendungsmöglichkeit bei etwa 52 at und 500° an der Turbine liegt. Für Vorschaltanlagen gilt dasselbe. Die Vorteile des Hochdruckdampfes kommen erst beim Gegendruckbetrieb zu voller Geltung, wofür auch Anlagen über 52 at und 500° wirtschaftlich sind. Voraussetzung ist eine Maschinengröße von mehr als 10000 kW bei ziemlich gleichmäßiger Belastung.

## Die Ausgestaltung der Unfallverhütungsarbeit im Ruhrkohlenbergbau.

Von Bergassessor Dr.-Ing. K. Bax, Duisburg.

(Schluß.)

### Die Stellung des Unfallinspektors im Betriebe.

Der Unfallinspektor greift mit seinem Arbeitsbereich in die Zuständigkeit und Verantwortlichkeit verschiedener Stellen der bestehenden Betriebsorganisation ein. Vor allem müssen seine Dienstvollmachten gegenüber denen des Betriebsführers genau abgegrenzt sein. Unerlässlich ist, daß eine mit einer so wichtigen Aufgabe wie der Unfallverhütung hauptamtlich betraute Stelle auch mit den notwendigen Befugnissen ausgestattet wird. Selbstverständlich muß dem Unfallinspektor den Bergleuten und den untern Aufsichtspersonen gegenüber die Anordnungsgewalt des unmittelbaren Vorgesetzten zustehen. Dem Betriebsführer als der leitenden Aufsichtsperson gegenüber ist eine Abgrenzung der Zuständigkeit vor allem deswegen schwierig, weil dabei weniger der althergebrachte Aufbau des Aufsichtsdienstes als maßgebend gelten darf als vielmehr die veränderten Erfordernisse der neugeschaffenen und tatsächlichen Lage des Grubenbetriebes.

Das Allgemeine Berggesetz für die Preußischen Staaten vom 24. Juni 1865 in seiner ursprünglichen

Fassung hat die gesamte und ausschließliche Verantwortung für den Grubenbetrieb dem Betriebsführer auferlegt. Dieser Zustand erfuhr eine Änderung durch die Berggesetznovelle vom 28. Juli 1909; aber auch die Tatsache, daß der Gesetzgeber darin ein Eingriffsrecht und eine Aufsichtspflicht des Bergwerksbesitzers, seines gesetzlichen Vertreters und aller Personen anerkennt, die den Aufsichtspersonen, also auch dem Betriebsführer, vorgesetzt sind, schränkt dessen grundsätzliche Handlungspflicht und Gesamtverantwortlichkeit für den Grubenbetrieb nicht ein. Hinsichtlich der Innehaltung des Betriebsplanes sowie der gesetzlichen und auf Grund des Gesetzes ergangenen Vorschriften und Anordnungen sind die den Aufsichtspersonen vorgesetzten »höheren Betriebsbeamten« nur verantwortlich, soweit sie durch ihr etwaiges Eingreifen gegen den Betriebsplan oder die gesetzmäßigen Bestimmungen verstoßen oder die Aufsichtspersonen an der Erfüllung ihrer gesetzlichen Pflicht hindern. Den höheren Betriebsbeamten wird also keine allgemeine Handlungspflicht auferlegt; nur für den Fall, daß die beiden angeführten besondern



Tatbestände vorliegen, begründet das Gesetz eine Verantwortung für die höhern Betriebsbeamten. Zur Ausübung einer Aufsichtspflicht sind die höhern Betriebsbeamten nur dann verpflichtet, wenn sie entweder von einer Verletzung des Betriebsplanes und der gesetzmäßigen Bestimmungen wissen, oder wenn ihnen ihre tatsächliche Stellung zum Betrieb im Rahmen der ihnen übertragenen Geschäfte die Ausübung einer Aufsichtspflicht auferlegt. Die bewegende Kraft des Grubenbetriebes ist demnach auch heute noch der Betriebsführer, denn er nimmt unter allen Personen, denen ein stetiges Handeln und eine auf keinerlei Sonderfälle beschränkte Verantwortlichkeit gesetzlich auferlegt sind, die erste Stelle ein.

Indem die Berggesetznovelle von 1909 ein Eingriffsrecht und eine gewisse Mitverantwortung höherer Betriebsstellen einführt, entsprach sie der durch das Anwachsen der Zechen zu Großbetrieben entstandenen Notwendigkeit, eine Entlastung des Betriebsführers zu ermöglichen, da dessen Arbeitsgebiet für eine einzelne Person häufig unübersehbar geworden war. Nach und nach folgte eine Aufteilung des Geschäftskreises, den vorher der Betriebsführer allein verwaltet hatte. Alle Aufgaben, die nicht zu der eigentlichen technischen Betriebsführung gehören, gingen an andere Stellen über, wie die Anstellung der Aufsichtspersonen, die An- und Ablegung der Bergleute, die Durchführung der allgemeinen sozialen Aufgaben sowie schließlich alle Geschäfte, die von Verwaltungsstellen übernommen werden konnten. Die Notwendigkeit, den gesamten Betriebsvorgang von langer Hand vorzubereiten und ihn in allen Einzelheiten nach betrieblichen, technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu regeln, haben weiterhin dazu geführt, daß der Betriebsführer auch in grundlegenden Fragen der eigentlichen Betriebsführung, wie bei der Festlegung des allgemeinen Grubenzuschnitts und bei der Ausarbeitung des Betriebsplans, in dem die Abbauführung sowie der Einsatz der verschiedenen maschinenmäßigen Hilfsmittel für Abbau und Förderung bestimmt werden, von der Mitwirkung anderer leitender Stellen abhängig geworden ist. Demnach liegt auch in rein bergmännischen Fragen von grundsätzlicher Bedeutung die Entscheidung nicht mehr bei ihm. Seine selbständige Anordnungsgewalt ist im wesentlichen auf die Ausübung der betrieblichen Oberaufsicht und das Bestimmungsrecht in den organisatorischen Tagesfragen des eigentlichen Grubenbetriebes sachlich begrenzt worden, dabei aber seine Verantwortlichkeit für die Gesamtheit des Betriebes ungeteilt geblieben. Dies gilt vor allem hinsichtlich der Sicherheitsfragen, die sich nicht durch die Einzelentscheidungen des Augenblicks lösen lassen, sondern von vornherein bei den Erwägungen über die Gesamtorganisation geregelt werden müssen.

Außerdem kann der Betriebsführer großer Zechenanlagen auch räumlich in seiner Anordnungsbefugnis derart eingeschränkt sein, daß er eine Verantwortung für wichtige Maßnahmen der Betriebssicherheit nicht mehr zu übernehmen vermag. So ist z. B. bei Großschachtanlagen der Betrieb untertage vielfach in zwei selbständige Abteilungen aufgeteilt worden, von denen jede einem besondern Betriebsführer untersteht. Die Anlage für die Bewetterung beider Abteilungen ist jedoch gemeinsam und muß als Ganzes überwacht werden. Da sich aber die Zuständigkeit eines jeden Betriebsführers auf den ihm zugewiesenen räumlich

abgegrenzten Grubenteil beschränkt, besteht ein Bestimmungsrecht in Fragen der Gesamtwetterführung für keinen von beiden. Sachlich gehört jedoch das für die Bekämpfung der Unfallgefahren überaus wichtige Aufgabengebiet der Wetterführung zum Geschäftskreis des Betriebsführers, der auch die Verantwortung dafür trägt. Allerdings ist auf Großschachtanlagen durchweg die Stellung eines den Betriebsführern vorgesetzten Betriebsdirektors oder Betriebsinspektors geschaffen worden, der den Betrieb als Ganzes überschaut. Dieser bedarf jedoch als höherer Betriebsbeamter nicht der bergbehördlichen Anerkennung; er hat ein Eingriffsrecht, aber keine Handlungspflicht im Sinne des § 76 Abs. 1 ABG. Mit der Ausübung einer reinen Aufsichtspflicht, die sich hinsichtlich des § 76 Abs. 2 Ziffer 4 ABG. ohnehin auf Personen beschränkt, läßt sich indessen eine Aufgabe, die ein praktisches Handeln erfordert, nicht bewältigen. Auch schließt seine gesetzliche Verantwortung die des Betriebsführers nicht aus. Es ergibt sich also, daß sich Entschließungsfreiheit und Verantwortungspflicht des Betriebsführers nicht mehr decken, da die erste beschränkt worden und die zweite unverändert geblieben ist. Der Betriebsführer ist somit über das Maß seiner tatsächlichen Anordnungsgewalt hinaus mit Verantwortung belastet.

Diesen Widerspruch hat man nicht beabsichtigt und nicht einmal überall erkannt. Er beruht auf dem verschiedenen Schrittmaß, in dem einerseits die Entwicklung des Grubenbetriebes und andererseits die Neuformung des Aufsichtswesens fortgeschritten sind. Auf kleinen Zechen macht sich dies unter Umständen noch nicht geltend, und auf größeren tritt es um so stärker hervor. Wohl selten werden daraus unmittelbar bedenkliche Folgen für die Betriebssicherheit erwachsen, denn die verschiedenen Stellen der Zeche arbeiten in gegenseitiger Hilfsbereitschaft Hand in Hand. Ihr Zusammengehörigkeitsgefühl beruht nicht nur auf dem Bewußtsein, derselben Oberleitung unterstellt zu sein, sondern vor allem auch auf der Werks- und Leistungsgemeinschaft. Es bedarf aber nicht erst der Tatsache, daß eine Gefährdung des Betriebes aus dem Widerspruch im Verhältnis von Zuständigkeit und Verantwortlichkeit einer Dienststelle an mehr oder weniger schwerwiegenden Folgen nachgewiesen werden kann; schon die Möglichkeit, daß ein solcher Widerspruch zu Unzuträglichkeiten zu führen vermag, rechtfertigt die Forderung nach einer den veränderten Verhältnissen entsprechenden Neuordnung.

Es gilt demgemäß, nicht nur die verschiedenen Geschäftskreise klar gegeneinander abzugrenzen, sondern auch innerhalb jeder Dienststelle das Maß von Zuständigkeit, Anordnungsbefugnis und Verantwortlichkeit in Einklang zu bringen. Die Anordnungsbefugnis und Verantwortlichkeit des Betriebsführers dürfen jedoch nicht dadurch einander angeglichen werden, daß man ihm die größeren Vollmachten zurückgibt, denn diese sind ihm nur deshalb genommen worden, weil er sie bei den vermehrten Aufgaben, wie sie der neuzeitliche Grubenbetrieb mit sich bringt, nicht mehr in vollem Maße zu erfüllen vermag. Die Entwicklung hat seine auf eigener Entschließungsfreiheit beruhende Tätigkeit zwangsweise sachlich und bisweilen auch räumlich eingeschränkt. Die Leitung des Grubensicherheitswesens nach den dargelegten Grundsätzen geht daher über das Arbeitsvermögen des Betriebsführers hinaus.



Die damit betraute Stelle muß über eine weitergehende Anordnungsbefugnis verfügen, als dem Betriebsführer heute bei der Einschränkung seines Aufgabengebietes zuzustehen pflegt; sie bedarf auch eines freieren Überblicks über den gesamten Pflichtenkreis, als ihn der Betriebsführer hat, der von Betriebsaufgaben beansprucht wird, daher nicht immer zur Beherrschung der sich ständig mehrenden wissenschaftlichen Voraussetzungen gelangt und sich auch nur selten über das auf andern Zechen Geplante, Versuchte und Bewährte regelmäßig und eingehend unterrichten kann. Deswegen darf der mit der Leitung des gesamten Grubensicherheitswesens betraute Unfallinspektor dem Betriebsführer nicht unterstellt sein, sondern muß die Möglichkeit haben, alles zur Lösung der lebenswichtigen Sicherheitsfrage Erforderliche auch dem Betriebsführer gegenüber durchzusetzen. Entsprechend unterstehen ihm in sicherheitsdienlichen Angelegenheiten die andern Aufsichtspersonen. Er ist der für ein Sondergebiet berufene Hilfsarbeiter des Zechenleiters, als dessen Vertreter er in allen die Sicherheit betreffenden Fragen zwingende Anordnungsgewalt hat. Nur so vermag er über die bisher geübte Wahrung der betriebssicherheitlichen Belange während des Arbeitsablaufs hinaus einer als umfassende Sonderaufgabe betriebenen Unfallverhütung gerecht zu werden.

Innerhalb dieser Regelung, durch die ein verantwortlicher Leiter für das gesamte Sicherheitswesen berufen wird, kann keineswegs auf die Mitwirkung und Verantwortlichkeit des Betriebsführers und der ihm unterstellten Betriebsbeamten bei der Unfallverhütung verzichtet werden, aber es ist ein wesentlicher Unterschied, in welcher Art der Unfallinspektor auf der einen und die Aufsichtspersonen auf der andern Seite um die Grubensicherheit bemüht sind.

Der Unfallinspektor beschäftigt sich mit dem Sicherheitswesen als einem geschlossenen Gesamtgebiet und bestimmt dessen allgemeine Ausrichtung. Nachdem er schon bei der Ausarbeitung des Betriebsplanes sicherheitliche Grundsätze aufgestellt hat, gibt er weiterhin während des Betriebsablaufs allgemeine praktische Sicherheitsvorschriften, trifft für den ganzen Betrieb geltende Bestimmungen hinsichtlich der Anwendung von Schutzmitteln und Schutzverfahren, stellt für die einzelnen Betriebspunkte, wie für Fahr- und Förderwege, Streb und Streckenvortrieb, besondere Sicherheitsregeln zusammen und schenkt endlich den Betriebspunkten, in denen größere Gefährdung zu erwarten ist, seine besondere Aufmerksamkeit, wobei er seine bis ins kleinste gehenden Beobachtungen sorgfältig auswertet.

Innerhalb dieses Geschäftsbereiches ist der Unfallinspektor dafür verantwortlich, daß das Sicherheitswesen in der Grube dauernd auf dem Stande der neusten Erkenntnisse und Errungenschaften gehalten wird. Er kann nicht für den einzelnen Unfall als zufälliges Geschehnis einstehen, aber er muß nachweisen, daß er in allgemeiner Hinsicht alles veranlaßt hat, um derartige Unfälle an dem betreffenden Ort zu verhüten. Weiterhin ist er dafür verantwortlich, daß vor allem an den Betriebspunkten, die häufiger von Unfällen betroffen worden sind, besondere Maßnahmen zur Auffindung und Abstellung der letzten Unfallursachen ergriffen werden.

Demgegenüber sehen die Aufsichtspersonen ihre Verantwortlichkeit hinsichtlich der Grubensicherheit

räumlich auf den ihnen zugewiesenen Aufsichtsbereich beschränkt. Innerhalb dieses Bereiches verantworten sie auch nicht den Grundsatz und die Zweckmäßigkeit der allgemeinen sicherheitlichen Vorkehrungen und Anweisungen, sondern nur ihre gewissenhafte Durchführung. Weiterhin tragen sie bei der Ausübung ihrer Aufsichtspflicht insofern zur Unfallverhütung bei, als sie solche Maßnahmen treffen, die sich, über den Rahmen der auf das Ganze gerichteten Vorschriften von Bergbehörde und Unfallinspektor hinausgehend, auf Einzelheiten während des Arbeitsvorgangs erstrecken und daher nur von der unmittelbaren Betriebsaufsicht bedacht werden können. So erteilen sie ihren Leuten die während des Arbeitsablaufs erforderlichen Belehrungen und Verhaltensmaßregeln, machen sie auf Gefahren des Augenblicks aufmerksam und überwachen gefährlichere Arbeitsvorgänge besonders gewissenhaft.

Im Grunde erfährt die Stellung des Betriebsführers durch diese Regelung keine Einschränkung. Er übt den Teil seiner bisherigen Obliegenheiten weiter aus, auf den ihn die Entwicklung der Zechen zu Großanlagen beschränkt hat. Dazu gehört auch die Sorge für die Betriebssicherheit, soweit ihr durch Ausübung der Betriebsaufsicht entsprochen werden kann. Er verantwortet die Durchführung der bergbehördlichen Vorschriften in dem Maße, wie sie von seiner Aufsichtspflicht abhängt, sowie die Berücksichtigung der im Betriebsablauf oder durch Erteilung betrieblicher Anweisungen entstehenden Sicherheitserfordernisse im Rahmen des Zweckmäßigen. In Besprechungen mit dem Unfallinspektor setzt er sich auch für weitere Verbesserungen ein, aber die umfangreichen Vorarbeiten, die stets von neuem zu leisten sind, wie die Auswertung der Unfallstatistik für die Erfordernisse des praktischen Betriebes, die Zusammenfassung aller bergbehördlichen Vorschriften für das einzelne Betriebsort, das eingehende Verfolgen des Schrifttums, das Vergleichen der theoretischen Anregungen mit den praktischen Grubenverhältnissen sowie die Überprüfung von neuen Möglichkeiten durch Versuche, besorgt der Unfallinspektor allein. Wenn diesem auch die Führung auf dem Gebiete der Unfallbekämpfung zukommt, so wird dadurch die Stellung des Betriebsführers doch nicht eingeengt. Zu den bergbehördlichen Vorschriften, die der Betriebsführer zu beachten hat, treten nur weitere, zusätzliche der Zechenleitung, die vom Unfallinspektor gegeben werden. Für eine gedeihliche Zusammenarbeit zwischen Unfallinspektor und Betriebsführer bürgt die Abhängigkeit beider von der Zechenleitung, die auf eine reibungslose Abwicklung des in Gemeinschaftsarbeit geschaffenen Betriebsplanes bedacht ist.

In welcher Weise Betriebsführer und Steiger auch weiterhin für die Unfallsicherheit des Betriebes verantwortlich sind, ergibt sich aus der Abgrenzung ihres Aufgabenbereichs gegenüber dem des Unfallinspektors, wie sie bei der behördlichen Unfalluntersuchung in Erscheinung tritt. Bei einem Unfall, beispielsweise durch Steinfeld im Streb, untersucht die Bergbehörde, wie immer, zunächst den Unfallhergang. Dann sucht sie die Unfallursache festzustellen und erörtert dabei vor allem die Frage eines Versagens des Verunglückten oder dritter Personen. Sie prüft, ob der Steiger für die Durchführung des Betriebsplans und der bergbehördlichen Vorschriften gewissenhaft Sorge getragen hat. Dieser muß ferner nachweisen, daß er



alle nach eigener Überlegung erforderlichen Vorkehrungen getroffen hat, um der Steinfallgefahr vorzubeugen. Im besondern muß er vertreten, daß er bei seinen Befahrungen alle wahrnehmbaren Gefahren festzustellen versucht, alle Mängel im Arbeitsvorgehen gerügt und abgestellt sowie den Gefahren Rechnung getragen hat, die bei Verschlechterung der Gebirgsverhältnisse auftreten.

Hinsichtlich der Frage, in wessen Verantwortungsbereich eine Unterlassung fällt, wie sie vorliegt, wenn ein Unfall auf die unterbliebene Verstärkung des Ausbaus zurückzuführen ist, muß unterschieden werden, in welcher Weise die Anordnung der nicht getroffenen Maßnahmen gegen den Betriebsplan verstoßen hätte. Gemäß § 67 Abs. 1 ABG. besteht für alle Betriebsstellen die Pflicht, den Betrieb auf Grund des Betriebsplanes zu führen; jedoch können Umstände eintreten, die ein Abweichen von dessen Bestimmungen erforderlich machen. Grundsätzlich sollen alle spätern Abänderungen des Betriebsplanes rechtlich nach dem gleichen behördlichen Prüfungs- und Zulassungsverfahren behandelt werden wie der Betriebsplan selbst. Erheischen aber unvorhergesehene Ereignisse eine sofortige Abänderung des Betriebsplanes, so können ihn der Bergwerksbesitzer oder der Betriebsführer, ohne die Genehmigung der Bergbehörde abzuwarten, in der gebotenen Weise abändern, was der Betriebsführer der Behörde binnen 14 Tagen mitteilen muß. Ein solcher Umstand, der eine sofortige Änderung des Betriebsplanes erfordert, liegt vor, wenn das Gebirge schlechter wird, so daß neue grundsätzliche Bestimmungen für den Ausbau zu treffen sind. Gemäß § 69 Abs. 2 ABG. ist jedoch nicht der Steiger, sondern nur der Betriebsführer berechtigt, die Vorschriften des Betriebsplanes durch neue grundsätzliche Anordnungen zu ersetzen. Nur er hat die Befugnis, eine größere Stärke der zum Ausbau verwendeten Stempel und Schalhälzer, die Anbringung von Spitzenverzug, einen Wechsel zwischen streichender und schwebender Einbringung des Ausbaus, die Verringerung der Feldbreite sowie die Verstärkung des Versatzes durch das Ziehen von Bergemauern und seine Nachführung in geringerem Abstand vom Kohlenstoß allgemein für den Streb vorzuschreiben, denn durch diese Maßnahmen wird der Betriebsplan abgeändert und der Betriebsablauf beeinflußt sowie in den meisten Fällen auch die Förderleistung verringert.

Für die allgemeine und grundsätzliche Anordnung eines von den Bestimmungen des Betriebsplanes abweichenden Ausbaus ist demnach der Betriebsführer zuständig. Der Steiger haftet nur dafür, daß der Betriebsführer sofort von allen Umständen Kenntnis erhält, die eine vom Betriebsplan abweichende Regelung erfordern, und ferner dafür, daß die Anweisungen des Betriebsführers ordnungsmäßig und rechtzeitig durchgeführt werden. Zu einer andern Auffassung berechtigt auch nicht der Wortlaut des § 31 BPV. vom 1. Mai 1935, wonach alle Aufsichtspersonen, auch der Ortsälteste und weiterhin der Hauer, dafür haften, daß bei Verschlechterung des Gebirges der Ausbau verstärkt wird. Diese Forderung richtet sich nicht auf eine allgemeine und grundsätzliche Neureglung der im Betriebsplan getroffenen Bestimmungen. Zu einer solchen sind die im § 31 BPV. genannten Personen nicht befugt und in der Lage. Der anscheinende Widerspruch erklärt sich wie folgt. Mit der Verschlechterung des Gebirges wächst die allgemeine Betriebsgefähr-

dung derart, daß der Betriebsführer auf Grund der Ausnahmebestimmung des § 69 Abs. 2 ABG. einen vom Betriebsplan abweichenden Ausbau anordnen kann. Seine Verantwortlichkeit für den Betrieb gebietet ihm sogar, die entsprechenden Maßnahmen sofort zu treffen. Hat sich aber der Zustand der in allgemeinem Sinne erhöhten Gefährdung bereits zu einer bestimmten, unmittelbar Leib und Leben der Bergleute bedrohenden Gefahr entwickelt, so ergibt sich aus der Verantwortlichkeit des Vorgesetzten für die ihm anvertrauten Menschen, daß der Steiger alle erforderlichen Maßnahmen trifft, um die gegenwärtige Gefahr abzuwenden. Dabei erlaubt ihm die Freiheit des Handelns, wie sie der bestehende Notstand gewährt, die Vorschriften des Betriebsplanes, soweit dies notwendig ist, vorübergehend außer acht zu lassen. Im Gegensatz zum Betriebsführer, der grundsätzliche und für den ganzen weitem Arbeitsverlauf geltende Abänderungen des Betriebsplanes vornehmen kann, dürfen die im § 31 BPV. genannten Personen nur solche im Betriebsplan nicht vorgesehenen Maßnahmen ergreifen, wie sie die Gefahr des Augenblicks gebietet. Nach Beseitigung des Notstandes treten die Bestimmungen des Betriebsplanes oder der vom Betriebsführer vorgenommenen Betriebsplanänderung wieder in Kraft, da sie zeitlich nur für die Dauer des gegenwärtigen Notstandes außer Wirkung gesetzt worden waren.

Einzelfälle, für die nach § 31 BPV. der allgemeine Grundsatz der Handlungspflicht gilt, sind in der Bergpolizeiverordnung zum Teil besonders genannt. Sie beschränken sich in der Regel auf örtlich begrenzte Gefahrenpunkte, wie sie in § 24 (besonders gefährdete Stellen), § 25 Abs. 1 (Nachfall und lose Schalen) und § 25 Abs. 2 (überhängende Kohle und Stöße) namentlich aufgeführt werden. Wenn in § 31 BPV. von den untern Aufsichtspersonen, Ortsältesten und Hauern eine »Verstärkung des Ausbaus« gefordert wird, kann sich dies gemäß § 67 Abs. 1 und § 69 Abs. 2 ABG. nur darauf beziehen, daß der im Betriebsplan vorgeschriebene Ausbau erforderlichenfalls durch zusätzliche Baue, Holzkasten u. dgl. ergänzt wird.

Die Sorge für die Betriebssicherheit, wie sie dem Steiger auferlegt ist, unterscheidet sich demnach grundsätzlich von derjenigen, die der Betriebsführer zu tragen hat. Der Steiger haftet nicht für den Inhalt der allgemeinen Betriebsanordnungen, sondern überwacht in der Hauptsache deren Durchführung am Arbeitsort. Er ist verantwortlich, daß vorschriftsmäßig, ordentlich und rechtzeitig ausgebaut wird, daß das für den Ausbau benötigte Holz und Eisen in genügender Menge im Arbeitsort zur Stelle ist, daß der Versatz rechtzeitig und in richtiger Weise eingebracht wird und daß der einzelne Mann stets mit genügendem Bedacht auf seine Sicherheit vorgeht. Zu allgemeinen Anweisungen, die eine grundsätzliche Abänderung des Betriebsplanes bedeuten, ist er nicht befugt. Er wird allerdings dem Betriebsführer Vorschläge machen, die er auch für eine an sich nicht dringliche Erhöhung der allgemeinen Betriebssicherheit als zweckmäßig erkannt hat.

Demgegenüber verantwortet der Betriebsführer die Betriebssicherheit in der allgemeineren Hinsicht, wie sie sich aus seiner Aufgabe, der Führung des Gesamtbetriebes, ergibt. Er überwacht die Tätigkeit der untern Aufsichtspersonen und achtet darauf, daß die Bestimmungen des Betriebsplanes überall ein-



gehalten werden. Wenn eine Änderung dieser Bestimmungen dem Gebot der Sicherheit und dem Leistungsziel besser entspricht, ist es seine Pflicht, die neuen Grundsätze so schnell wie möglich zu bedenken und anzuordnen. Ferner steht er dafür ein, daß die Maßnahmen getroffen werden, die eine Durchführung der Betriebsabsichten gewährleisten. So muß er z. B. dafür Sorge tragen, daß der Steiger die erforderlichen Mengen von Holz, Eisen und Versatzgut rechtzeitig erhält.

Wenn Betriebsführer, Steiger und Ortsältester sowie die Arbeitskameraden des Verletzten ihrer Pflicht genügt haben und kein persönliches Versagen des Verunglückten vorliegt, wird die Bergbehörde als Unfallursache unabwendbare Gewalt annehmen müssen. Die Grenze, wo die menschliche Beherrschung der Sachwelt aufhört und die unabwendbare Gewalt der Naturkräfte oder des Zufalls beginnt, muß aber möglichst weit hinausgeschoben werden. Darum wird als weiterer Verantwortungsträger der Unfallinspektor in den Unfallverhütungskampf eingeschaltet. Diesem gegenüber erstreckt sich die bergbehördliche Untersuchung zunächst darauf, ob er Unfällen der vorliegenden Art durch allgemeine, dem jeweiligen Stande wissenschaftlicher Erkenntnis sowie den betrieblichen und technischen Möglichkeiten entsprechende Maßnahmen überhaupt vorzubeugen versucht hat. Sodann prüft sie, ob die für das Unfallort besonders erforderlichen Vorkehrungen zur Vermeidung von Unfällen getroffen worden sind und ob man, namentlich wenn das betreffende Ort häufig Unfällen unterliegt, ausreichende Untersuchungen angestellt hat, um eine gemeinsame Unfallursache ausfindig zu machen und zu beseitigen. Schließlich wird im Falle von Fahrlässigkeit einer Aufsichtsperson geprüft, ob der Unfallinspektor der ihm obliegenden Aufsichtspflicht nachgekommen ist.

Die Unfalluntersuchung wendet sich dem Unfallinspektor zuletzt zu, denn vorerst muß die Frage geklärt werden, ob die dem Bergmann unmittelbarer vorgesetzten Aufsichtspersonen den bergpolizeilichen Vorschriften und ihrer Aufsichtspflicht genügt haben. Der Unfallinspektor ist hinsichtlich seiner Stellung als Aufsichtsperson der letzte Verantwortungsträger. Vor der Prüfung, ob er durch Maßnahmen aus eigener Überlegung und Entschliebung einem Unfall hätte vorbeugen können, steht die Frage, ob nicht der Unglücksfall schon bei Beachtung der allgemeinen bergpolizeilichen Vorschriften vermieden worden wäre. Obwohl der Unfallinspektor das Aufgabengebiet der Unfallverhütung nach den tiefen Ursachen zu ergründen sucht, nehmen seine Vorschriften hinter denen der Bergbehörde auch in der Unfalluntersuchung den zweiten Rang ein, da sie nicht allgemein zwingenden Rechtes sind, sondern nur werkseigentümliche Zusatzlösungen darstellen.

Durch die Einbeziehung des Unfallinspektors in den Kreis der Verantwortungsträger wird der Betrieb zur verstärkten Selbstüberwachung gezwungen, denn seine Tätigkeit ergänzt die der Bergbehörde. Was diese, da sie nicht jederzeit in jedem Betriebe und bei jedem Arbeitsvorgang zugegen sein kann, nicht durch Vorschriften zu erfassen vermag, nimmt der Unfallinspektor wahr. Dieser ist, obwohl Angestellter der Zeche, gewissermaßen die lange Hand, mit der die Bergbehörde, erhöhte Sicherheit schaffend, in die Betriebe eingreift. Daher ist die Tätigkeit des Unfall-

inspektors in besonderem Maße der Beaufsichtigung der Bergbehörde unterworfen. Er hat dieser über die von ihm geplanten und getroffenen Maßnahmen regelmäßig Bericht zu erstatten und deren Ergebnis nachzuweisen. Die Bergbehörde vergleicht die Berichte der Unfallinspektoren der verschiedenen Zechen ihres Aufsichtsbezirks und wertet sie dadurch aus, daß sie bewährte Regelungen auch für andere Zechen anordnet oder diesen wenigstens die ihnen zugrunde liegenden Gedanken mitteilt. Dabei wird sie zweckmäßig in gewissen Zeitabständen die Unfallinspektoren ihres Aufsichtsbezirks zu einer gemeinsamen Besprechung zusammenrufen. In der Aussprache mit diesen Verantwortungsträgern für die Grubensicherheit vermag die Bergbehörde die gelegentlich ihrer Befahrungen gemachten eigenen Beobachtungen zu ergänzen, so daß sie ein gutes Gesamtbild von der Einsatzbereitschaft erhält, mit der sich die einzelnen Zechen um die Lösung der Sicherheitsfrage bemühen, wie sie auch leichter in der Lage ist, durch Vermittlung von Erfahrungen und Grundsätzen Anregungen und Richtlinien für die künftige Arbeit zu geben.

Die Tätigkeit des Unfallinspektors steht sachlich in einem andern Verhältnis zu den bergpolizeilichen Vorschriften als die des Betriebsführers. Während die behördlichen Bestimmungen der Arbeit des Betriebsführers den Rahmen geben, innerhalb dessen er seine eigentlichen Betriebsaufgaben zu lösen hat, bilden sie für den Unfallinspektor die Grundlage, von der aus er nach neuen Grundsätzen für den weiteren Ausbau des Sicherheitswesens sucht. Sein Aufgabengebiet ist demnach sehr umfangreich. Es umfaßt nicht nur die Unfallforschung, sondern auch die praktische Lösung der Unfallverhütungsfragen und die Menschenführung. Daher kommen für seine Stelle nur im Bergbau erfahrene und bewährte Betriebsbeamte in Betracht, die zu starkem, eigenem Denken befähigt sind. Es ist gleichgültig, ob man diese unter den Diplom-Bergingenieuren oder unter den Oberklassenschülern der Bergschule sucht. Entscheidend ist die Eignung des Betreffenden für seine Aufgabe. Kenntnisse allein genügen für die Bewältigung des Arbeitsbereichs ebensowenig wie nur der Blick für das Praktische; beide Voraussetzungen müssen gleichzeitig erfüllt sein. Der Unfallinspektor muß über theoretisches Wissen verfügen, es jedoch auch praktisch auszuwerten verstehen. Er soll zu gedanklicher und rein geistiger Überlegung am Schreibtisch und zur Verfolgung der allgemeinen Bestrebungen ebenso bereit sein wie zu tatkräftigem praktischen Wirken. Er darf sogar eines gelegentlichen erfinderischen Einfalls nicht entbehren. Der Erfolg der Unfallverhütungsarbeit hängt nicht nur von der zweckmäßigen Organisation des Sicherheitswesens ab, sondern er wird vor allem entscheidend durch die Persönlichkeit des Unfallinspektors bestimmt.

Fraglich ist die gesetzliche Begründung für die Stellung des Unfallinspektors, im besondern, ob er dem im § 73 ABG. genannten Personenkreis angehört. Selbstverständlich muß dem Unfallinspektor eine Handlungspflicht im Sinne des § 76 Abs. 1 ABG. auferlegt werden. Er wäre demnach zu den sogenannten Aufsichtspersonen zu rechnen. Andererseits aber ist seine Stellung nach der Größe ihrer Anordnungsbefugnis, die den gesamten Betrieb umfaßt, und hinsichtlich der Aufsichtspflicht, die ihm im Sinne des § 76 Abs. 2 Ziffer 4 ABG. obliegt, die eines höhern



Betriebsbeamten. Damit fällt sie unter zwei gesetzliche Begriffsbestimmungen. Im Rahmen der gegenwärtigen gesetzlichen Regelung ist eine Lösung der Frage nur in dem Sinne möglich, daß der Unfallinspektor wegen des unbedingten Erfordernisses einer eigenen Handlungspflicht unter die Aufsichtspersonen gerechnet wird und daher von der Bergbehörde als solche anerkannt werden muß. Gleichzeitig muß ihm aber die Betriebsleitung einen Platz unter den höhern Betriebsbeamten einräumen, damit er eine sachlich auf den Aufgabenkreis der Unfallverhütung beschränkte Aufsichtsgewalt über den gesamten Betrieb und alle Aufsichtspersonen ausüben kann.

#### Schlußbetrachtung.

Der Zechenbetrieb ist ein lebendiges Ganzes, das seine Lebensgesetze aus den ihm eigenen betrieblichen und technischen Gegebenheiten, wirtschaftlichen Möglichkeiten und sozialen Rücksichten entwickelt. Darum verträgt es das lebendige Gefüge einer Zeche nicht, daß ihm von außen Maßnahmen aufgezwungen werden, die seiner Eigengesetzlichkeit zuwiderlaufen. Aus der Folgerichtigkeit einer Überlegung im allgemeinen Sinne kann nicht ohne weiteres auf ihre Brauchbarkeit für das praktische Betriebsleben geschlossen werden, vielmehr müssen alle fortschrittlichen Bemühungen stets an die im Betrieb selbst entwickelten Ansätze anknüpfen.

Die auf Grund der vorstehenden Untersuchung gewonnenen Richtlinien für die Unfallverhütungsarbeit greifen in allen besprochenen Einzelheiten auf Entwicklungsansätze zurück, die der Bergbau selbst zeitigt hat. Schon die Ernennung von Unfallbeauftragten beweist, daß es als notwendig empfunden wird, die Unfallverhütungsarbeit als geschlossenen, gesondert zu bewältigenden Aufgabenkreis zu behandeln. Daß man andererseits die Unfallverhütungsarbeit nicht auf die praktische Lösung von Fragen des Augenblicks beschränkt wissen will, sondern ihr auch eine weitergehende Verpflichtung zur Aufsuchung allgemeiner, wissenschaftlich begründeter Leitsätze auferlegt, ergibt sich aus der Einrichtung von Zentralstellen<sup>1</sup>, die in der Regel die Arbeit der Unfallbeauftragten einer zu derselben Bergwerksgesellschaft gehörenden Zechengruppe überwachen sowie die gewonnenen Einzelerfahrungen sammeln und auswerten, um so zu neuen Grundsätzen und Richtlinien für die Unfallverhütungsarbeit zu gelangen.

Dem Gedanken, der die Anstellung von Unfallbeauftragten veranlaßt hat, liegen bereits alle hier entwickelten Anregungen zugrunde. Er ist noch nicht bis in die letzten Folgerungen ausgeschöpft worden, hat aber doch eine sehr glückliche Einrichtung in die Wege geleitet, da den Unfallbeauftragten, die als erste die Unfallbekämpfung in der geforderten Art praktisch in Angriff genommen haben, als Trägern des Entwicklungsübergangs besondere Bedeutung beigemessen werden muß. Die vorliegenden Erfahrungen reichen nunmehr aus, um die vorhandenen günstigen

Ansätze von allen anhaftenden Mängeln zu bereinigen und in der als zweckmäßig erkannten Richtung weiter zu entwickeln.

Aus der Untersuchung des Wesens der Unfallverhütungsaufgaben und aus der Betrachtung über die Aufgliederung der in die Unfallbekämpfung eingesetzten Stellen nach ihrem Aufbau, Aufgabengebiet und Arbeitsvorgehen ergibt sich die Notwendigkeit, einen Hauptverantwortungsträger für die Unfallverhütung zu schaffen, dessen Dienstbereich einer klaren Abgrenzung gegenüber allen andern Stellen, vor allem hinsichtlich der Anordnungsgewalt und der Verantwortungspflicht, bedarf. An einem zu geringen Maß von Verantwortlichkeit des Leistungsträgers müßte die Unfallverhütung an sich scheitern, und die zu geringe Anordnungsgewalt würde einem noch so verantwortungsbereiten Unfallinspektor die Möglichkeit nehmen, seiner Aufgabe gerecht zu werden.

Hinsichtlich der Abgrenzung der Verantwortungsbereiche bestehen aber im Bergbau besondere Schwierigkeiten, die sich nicht aus der Zufälligkeit einer geschichtlichen Entwicklung erklären lassen, sondern tiefere Gründe haben. Nachdem sich das »Direktionsprinzip«, das die völlige Abhängigkeit der Bergbaubetriebe vom Staate begründete, als unhaltbar erwiesen hatte, weil die Bergämter nicht mehr in der Lage waren, die betriebliche, technische und wirtschaftliche Leitung der an Zahl und Größe zunehmenden Bergbaubetriebe auszuüben, räumte das Allgemeine Preußische Berggesetz vom 24. Juni 1865 den Zechen eine größere Selbständigkeit ein. Angesichts der besondern Gefahren und der wirtschaftlichen Bedeutung des Bergbaubetriebes verlangte aber der Staat, daß ein zuverlässiger, unabhängiger Verantwortungsträger bestellt wurde, den die Behörde unmittelbar für die Durchführung ihrer Vorschriften und Anordnungen verantwortlich machen konnte. So ist die ihrem Wesen nach eigenartige Stellung des Betriebsführers entstanden, die im Hinblick auf die Ausschließlichkeit der Vollmachten, wie sie ihr das Berggesetz verleiht, an die uneingeschränkte Verfügungsfreiheit der ehemaligen Bergämter erinnert und sich durchaus bewährt hat.

Sachlich liegt auch heute kein Anlaß vor, von dem Grundsatz abzuweichen, daß der gesamte Grubenbetrieb geschlossen der Führung eines einzelnen, vollverantwortlichen Mannes unterstellt ist. Hinsichtlich der Unfallverhütung muß dieser sich aber darauf beschränken, die gesetzmäßigen Bestimmungen zu erfüllen und den jeweilig auftretenden Bedürfnissen des Tages Rechnung zu tragen. Das vom eigentlichen Aufsichtsdienst fast völlig losgelöste weite Arbeitsfeld, das die Unfallverhütung fernerhin bietet, kann er nicht mehr bewältigen. Darum erscheint auch die Übernahme des Unfallverhütungswesens durch einen Unfallinspektor in der geschilderten Art geboten.

Zu überlegen ist noch, wie sich die Schaffung eines Hauptverantwortungsträgers für das Unfallwesen zu dem im Gesetz zur Ordnung der nationalen Arbeit vom 20. Januar 1934 aufgestellten Führerprinzip verhält. Beim Führer eines Werkes, in diesem Falle beim Zechenleiter, ruht die Verantwortung für den gesamten Betrieb, vornehmlich aber auch für die Sicherheit der Gefolgschaft. Daher könnte angenommen werden, daß auf Grund dieses Führerprinzips in jedem Falle die Aufsichtspflicht des § 76

<sup>1</sup> Die mit der Leitung dieser Zentralstellen beauftragten Unfalldienstleiter unterscheiden sich hinsichtlich des Arbeitsvorgehens, der Anordnungsbefugnis und der Verantwortlichkeit wesentlich von den hier vorgeschlagenen Leitern des Unfallverhütungswesens. Aus Gründen der Unterscheidung ist daher der Ausdruck Unfalldienstleiter vermieden und durchgängig die Bezeichnung Unfallinspektor verwendet worden. In dieser Benennung liegt gleichzeitig die Forderung, den Träger des Kampfes gegen die Unfallgefahr im Betriebe rangmäßig genau so zu stellen wie den Betriebsinspektor, den Träger der wirtschaftlichen Betriebsführung, denn die Wahrung der sicherheitlichen Belange ist nicht minder wichtig als die Frage der Wirtschaftlichkeit.



Abs. 2 Ziffer 4 ABG. gegeben sei. Damit wäre jedoch für niemandem die besondere Handlungspflicht begründet, wie sie erforderlich ist, wenn z. B. mehrere Betriebsführer für die Gesamtheit einer verschiedenen Abteilungen dienenden gemeinsamen Einrichtung zur Sicherheit des Betriebes unzuständig sind. Das Führerprinzip aber so weitgehend anzuwenden, daß aus der Stellung des Führers an sich ohne weiteres auch eine Handlungspflicht gefolgert werden könnte, wie sie den im § 73 ABG. genannten Aufsichtspersonen obliegt, würde nicht nur gegen den Sinn jeder Sondergesetzregelung verstoßen, sondern auch sachlich unzweckmäßig sein. Die besondern Bedürfnisse des Bergbaus haben gerade hinsichtlich der Abgrenzung der Verantwortlichkeiten eine Sonderregelung verlangt. Bei deren Preisgabe würde man nicht nur den Führer des Betriebes mit der Verantwortung für einen Geschäftskreis belasten, den er unmöglich übersehen kann, sondern auch auf den vom Betriebsführer ausgehenden innern Antrieb verzichten, denn dessen Stellung gründet sich weniger auf die Vollmacht höherer Betriebsstellen als auf die im Sondergesetz ausgesprochene Forderung nach einem technisch-betrieblichen Verantwortungsträger. Die erhöhte Verantwortung des Zechenleiters als des Führers der Werksgemeinschaft kann sich also nur darauf beziehen, daß er den Betrieb in das Gefüge der nationalen Wirtschaft einzugliedern versteht, hinsichtlich der sozialen und erzieherischen Pflichten den erhöhten Ansprüchen eines auf Volksgemeinschaft gegründeten Staates entspricht und den eigentlichen fachlichen Verantwortungsträgern die nötige Handlungsfreiheit zur Meisterung ihrer Aufgaben sichert.

Nach den vorstehenden Ausführungen werden an die Arbeitskraft und Verantwortungspflicht des Unfallinspektors die höchsten Ansprüche gestellt. Billigerweise kann aber niemand verlangen, daß er seine Arbeit mit einem fertigen Plan beginnt, dessen Durchführung die Möglichkeit eines Unfalls von vornherein ausschließt. Die Unfallsicherheit des Betriebes muß den Naturgewalten, der Technik und der Willigkeit der Gefolgsleute nach und nach abgerungen werden. Die Aufgabe der Unfallverhütung stellt sich in jedem Betrieb anders dar, so daß für ihre Bewältigung kein eingehender allgemeingültiger Plan gegeben werden kann. Nur das Ziel und die Grundsätze des Arbeitsvorgehens sind für die Unfallbekämpfung auf den verschiedenen Zechen einheitlich. An der Stetigkeit, mit der ein Unfallinspektor sein Arbeitsfeld mehr und mehr erobert und beherrscht, läßt sich erkennen, ob er für seine Aufgabe geeignet ist. Vor allem dürfen ihm Ausdauer und Beharrlichkeit nicht fehlen, zumal wenn sich der Erfolg nur langsam einstellen will. Er muß sich auch der Undankbarkeit seiner Aufgabe bewußt sein, denn die Öffentlichkeit zählt nicht die aus der Statistik hervorgehende Zahl der vermiedenen, sondern die trotz aller Maßnahmen immer noch eintretenden Unfälle.

Im Kampf gegen die Unfallgefahr kann aber nur dann das Endziel erreicht werden, wenn auch der letzte Mann der Werksgemeinschaft von der Pflicht durchdrungen ist, für sich und die Kameraden alles zu tun, was zur Vermeidung von Unfällen beiträgt. Nicht die Menge und Klugheit der Maßnahmen allein entscheidet den Erfolg, den Ausschlag gibt die Persönlichkeit, die den Kampf um die Grubensicherheit führt. Diese Einsicht regt in ganz besonderem Maße dazu

an, das Sicherheitswesen in die Hand eines einzelnen, in seiner Arbeit unbehinderten, aber in vollem Maße verantwortlichen Mannes zu legen.

#### Zusammenfassung.

Nach einer Übersicht über die Entwicklung der Unfallziffer in den letzten Jahren und einem Hinweis auf die Bedeutung der fortschreitenden Technik für die Grubensicherheit werden die für die Unfallverhütung im Ruhrbergbau tätigen Stellen nach ihrer Beziehung zum Betrieb und nach ihrem Aufgabengebiet geschildert. Dabei wird festgestellt, daß die Bergbehörde, die sowohl die Führung hinsichtlich der gesamten Ausrichtung des Sicherheitswesens innehat als auch bei der Lösung von Einzelaufgaben den Hauptanteil der Arbeit übernimmt, der Ergänzung durch eine ständig im Grubenbetrieb stehende Stelle bedarf.

Eine Betrachtung der grundsätzlichen Ausgestaltung der Unfallverhütungsarbeit zeigt, daß die Betriebsbeamten mit der Durchführung der bergpolizeilichen Vorschriften an der Unfallverhütung maßgebend beteiligt, wegen ihrer zahlreichen sonstigen Aufgaben aber nicht in der Lage sind, die Tätigkeit der Bergbehörde in dem Sinne zu ergänzen, daß sie, über die Ausführung fremder Anordnungen hinausgehend, aufbauende Maßnahmen aus eigener Entscheidung treffen, die nur von ständig im Betrieb stehenden Stellen bedacht werden können. Aus den natürlichen Erfordernissen wird gefolgert, daß das Gebiet der Unfallgefahrenbekämpfung einer gesonderten Bearbeitung als Ganzes bedarf, und vorgeschlagen, einen hauptamtlich tätigen Unfallinspektor einzusetzen, der den aus der Wechselwirkung behördlicher und betrieblicher Zusammenarbeit entspringenden Vorteil wahrnimmt, wie er sich aus der Vollmacht und dem größeren Überblick der Behörde einerseits und aus der ständigen Betriebsverbundenheit und Einsicht in die Einzelheiten des Arbeitsablaufs andererseits ergibt.

Sodann wird die Stellung eines Unfallinspektors hinsichtlich Zuständigkeit und Vollmacht erörtert. Im Hinblick auf seine Aufsichts- und Handlungspflicht hat er den Erfordernissen zu entsprechen, die § 76 Abs. 1 ABG. den sogenannten Aufsichtspersonen auferlegt, während sein Einflußbereich nicht geringer sein darf als der eines höhern Betriebsbeamten im Sinne von § 76 Abs. 2 ABG. Weiterhin wird festgestellt, daß Betriebsführer und Steiger trotz der Ernennung eines für die Unfallverhütung besonders Beauftragten für die Sicherheit der Gefolgschaft nach wie vor verantwortlich bleiben. Während in der Verantwortlichkeit der Steiger keinerlei Änderungen eintreten, erfährt der Betriebsführer eine gewisse Entlastung dadurch, daß der planmäßige Zuschnitt des Sicherheitswesens in seiner Gesamtheit in die Zuständigkeit des Unfallinspektors fällt. Dieser verantwortet sowohl die Anweisungen, mit denen er im einzelnen Falle in den Betrieb eingreift, als auch die Zweckmäßigkeit der allgemeinen Maßnahmen, die er in Ergänzung der Bergbehörde trifft, um eine einheitliche oder zusätzliche, den Eigenheiten des Betriebes entsprechende Regelung von Sicherheitsfragen zu finden, deren Erarbeitung außerhalb des Tätigkeitsbereiches einer mehr auf allgemeine und ausnahmslos durchzuführende Grundsätze ausgerichteten Behörde liegt.



Schließlich wird darauf hingewiesen, daß eine enge Zusammenarbeit aller betrieblichen Stellen mit dem Unfallinspektor notwendig ist, der seinerseits wieder in stetiger Fühlungnahme mit der Bergbehörde

vorgeht. Im besondern ist das Verantwortungsgefühl jedes einzelnen Bergmanns zu wecken, da die betriebliche Sicherheitsfrage nur unter dem Einsatz aller vorhandenen Kräfte gelöst werden kann.

## U M S C H A U.

### Zusammenhang zwischen der Lichtausbeute des bergmännischen Gelechts und dem Staubgehalt der Luft.

Als bemerkenswerter Beitrag zu den eifrigen Bemühungen um die Verbesserung der Beleuchtung untertage ist neuerdings von Jones und Gyles die bekannte Erscheinung des Nachlassens der Beleuchtungsstärke von Lampen aller Art in stauberfüllten Räumen auf wissenschaftlicher Grundlage einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden<sup>1</sup>. Die Anregung hierzu gab eine Veröffentlichung von Jones und Maynard über das Beleuchtungsproblem untertage im allgemeinen<sup>2</sup>, in der auch die Frage der Staubbefehlzung angeschnitten worden war. Maynard hatte in einem Strebabschnitt Messungen der Beleuchtungsstärke angestellt, und zwar einmal, als dieser unbelegt war, und dann, wenn eine steigende Anzahl der Ortsbelegschaft sich mit dem Wegfüllen der Kohle beschäftigte. Die Lichtquelle bestand aus 36-Watt-Preßluftlampen. Er erhielt dabei folgende Werte:

	Lux
1. Ort nicht in Betrieb . . . . .	6,0
2. Sehr starke Staubentwicklung, alle beim Laden	1,8
3. Ein Mann, 3 m vom Beobachter entfernt, beim Laden . . . . .	5,4
4. Zwei Mann, 3,6 bzw. 2,7 m entfernt, beim Laden	3,6
5. Drei Mann beim Laden, 3,6, 2,7 und 2 m entfernt	2,4
6. Alle neun Mann beim Laden. Die Messung erfolgte nach 5 min angestrengten Schaufelns	
a) Staub von der Lampenglocke entfernt . . . . .	0,6
b) bei bestaubter Lampenglocke . . . . .	0,36

Bei 2 und 6 war die Bestimmung des Staubgehaltes wegen zu großer Dichte unmöglich. Noch anschaulicher gibt das nachstehende Schaubild (Abb. 1) die Beleuchtungsstärke an den einzelnen Punkten des Ortsstoßes in waagrecht und zum Teil senkrechter Verteilung wieder, da diese auch auf je 0,9 m an der Sohle, in Flözmitte und unter dem Hangenden gemessen worden ist. Die Flözmächtigkeit betrug 2,25 m, der Abstand der Lampen voneinander 5,5–6 m, von der Sohle 1,60 m und der Stempelabstand etwa 1,5 m.

Nachdem sich bei diesen Untersuchungen herausgestellt hatte, daß es ungemein schwierig war, im Betriebe einwandfreie vergleichsfähige Meßergebnisse zu erhalten,

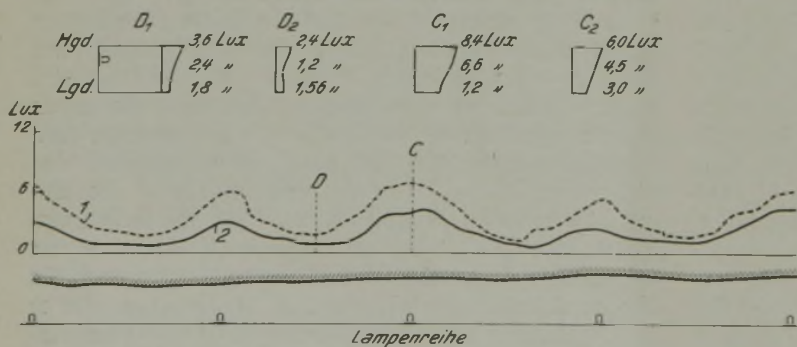


Abb. 1. Messung der Beleuchtungsstärke am Ortsstoß bei höchstens 2,4 m Abstand von der Lampenreihe; 1 wenig Staub, 2 starke Staubentwicklung.

<sup>1</sup> Jones und Gyles: Lighting in mines-notes on the effect of dusts, Colliery Guard. 154 (1937) S. 769.

<sup>2</sup> Trans. Instn. min. Engr. 91 (1935/36) S. 312.

beschritt man den entgegengesetzten Weg, wie er sonst üblich ist, indem man diesem Fragegebiet unter den allein im Laboratorium erzielbaren gleichmäßigen Versuchsbedingungen nähertrat. Zur Ermittlung der Einwirkung verschieden starker Staubanreicherungen von Kalkstein-, Schiefer-, besonders aber von Kohlenstaub und wechselnden Mischungen aus diesen auf die Beleuchtungsstärke von verschiedenen Handlampen bediente man sich des nachstehend schematisch wiedergegebenen Versuchsgeräts (Abb. 2). Dieses besteht aus einer mattschwarz ausgemalten, dicht schließenden Holzkiste, in deren eine Wand die lichtempfindliche Zelle *a* und gegenüber die zu untersuchende Lichtquelle *b* eingesetzt ist. Der für diese benötigte Strom wird durch zwischengeschaltete Widerstände gleichmäßig gehalten. Den Staub erhält das elektrisch angetriebene Gebläse *c* in der Schwebe, das durch einen Bodenschlitz den niedergesunkenen Staub oben wieder aufgibt, nachdem er zuvor durch den Sauger *d* hindurchgegangen ist. Eine zusätzliche Wirbelströmung ruft der an der Rückwand des Gehäuses angebrachte Lüfter *e* hervor. Um recht genaue Meßergebnisse zu erzielen — die Ablesungen erfolgten, nachdem sowohl die Lampenglocke als auch die Oberfläche der Photozelle eingestaubt worden waren —, benutzte man eine solche mit recht großer empfindlicher Oberfläche.

Die in Mikroampere ermittelten Werte beließ man zunächst, ohne eine Umrechnung in Lux vorzunehmen. Kennzeichnende derartige Schaubilder für verschiedene Staubanreicherungen in dem 0,16 m<sup>3</sup> fassenden Versuchsgerät stellen die beiden Abb. 3 und 4 dar, von denen sich die erste auf eine kleine Handlampe (2–4 V), die zweite auf eine 40-Watt-Lampe (230 V) bezieht. Wenn auch beide wegen der Benutzung zweier verschiedenen empfindlicher Photometer nicht unmittelbar vergleichbar sind, so weisen doch die Kennlinien grundsätzlich Übereinstimmung auf. Im Zuge dieser Untersuchungen bot sich die Möglichkeit, die verhältnismäßige Absetzgeschwindigkeit der einzelnen

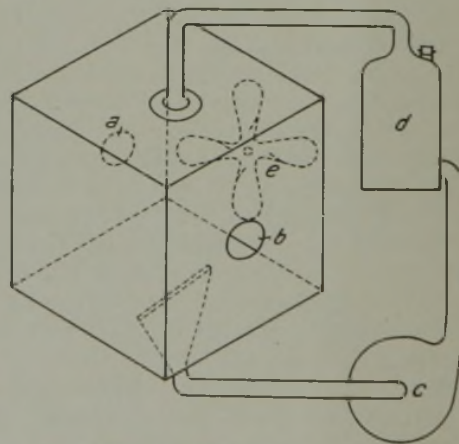
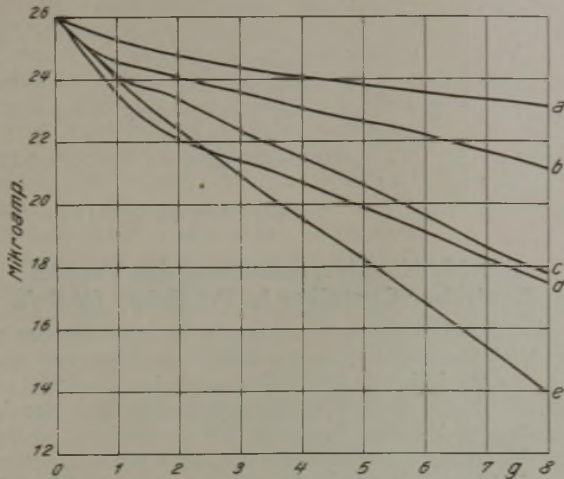


Abb. 2. Versuchsgerät zur Messung der Beleuchtungsstärke.

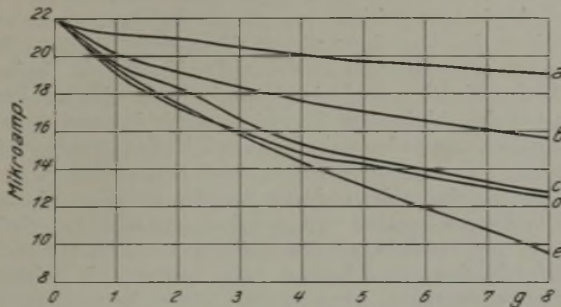
Staubarten zu beobachten. Es stellte sich heraus, daß gewichtsmäßig zu je 50% aus Schiefer und Kohle oder Kohle und Kalkstein zusammengesetzter Staub erheblich mehr Zeit zum Absetzen benötigte als reiner Kohlenstaub. Wiederholte Messungen und weitgehend die Gruben-



verhältnisse berücksichtigende Großversuche bestätigten diese zunächst überraschende Feststellung.



a Kalkstein, b Schiefer, c Kohle + Schiefer, d Kohle + Kalkstein, e Kohle.  
Abb. 3. Versuchsergebnisse mit einer Handlampe von 2-4 V.



a Kalkstein, b Schiefer, c Kohle + Schiefer, d Kohle + Kalkstein, e Kohle.  
Abb. 4. Versuchsergebnisse mit einer 40-Watt-Lampe (230 V).

Eine weitere Versuchsreihe erstreckte sich auf die Leuchtkraft verschiedenfarbiger Glühlampen mit verschieden ausgeführten Schutzglocken sowie auf die Ermittlung ihrer zusätzlichen Beeinflussung durch Kohlenstaub. Die bei der »Rundherummessung« der mittlern senkrechten und waagrechten Leuchtstärke im einzelnen erhaltenen Werte sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Bei spätern Grubenbefahrungen zeigte es sich, daß die Leute überwiegend die Opalglocken den Riffelglasglocken vorzogen, wenn auch die Versuchswerte nicht in vollem Umfange die Überlegenheit der erstgenannten zum Ausdruck bringen.

Bei den Versuchen zur Ermittlung der Verschlechterung der Beleuchtungsstärke in einer mit Kohlenstaub erfüllten Luft wurden durchweg Opalschutzglocken benutzt. Die Zahlentafel 2 enthält die Meßergebnisse für die 3 verschiedenfarbigen Glühlampen, wenn 500 mg Kohlenstaub, der durch ein Sieb von 576 Maschen/cm<sup>2</sup> (DIN 1171 Nr. 24) hindurchging, in der Schwebe gehalten wurden. Nachdem sich ein gewisser Teil des Staubes rasch abgesetzt hatte, erhielt man nach etwa 10-15 min gleichbleibende Werte, und zwar wurden 2300 Staubteilchen/cm<sup>3</sup> Luft gezählt. Bei den in der Zahlentafel 3 wiedergegebenen Versuchen wurden 400 mg Kohlenstaub, der durch ein Sieb von 6400 Maschen hindurchging, aufgewirbelt, wobei sich eine Staubanreicherung von 2500 Teilchen/cm<sup>3</sup> ergab. Wie vorher reinigte man vor jeder Ablesung die Oberfläche der Photozelle und der Lampenschutzglocke.

In der Zahlentafel 4 ist der Unterschied festgehalten, der sich in der Beleuchtungsstärke zeigte, wenn man bei

gleicher Anreicherung und Korngröße des Staubes wie in der Zahlentafel 3 unter Benutzung einer Klarglasglühlampe mit Opalschutzglocke die Ablesungen nach 10 bzw. 30 min und nach Abwischen der Schutzglocke vornahm.

Zahlentafel 1.

Grad	Ohne Schutzglas		Klares Schutzglas		Geriffeltes Schutzglas		Opal-Schutzglas	
	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux
Klarglasbirne								
0	204	204	192 <sup>1</sup>	192	192 <sup>2</sup>	192	180 <sup>3</sup>	180
30	216	216	240	204	264	204	192	216
60	204	204	204	202	202	168	204	192
90	60	204	60	204	60	192	144	204
120	156	204	156	204	120	192	156	192
150	202	192	192	192	180	185	174	180
180	204	204	192	192	192	192	192	192
0	204	204	192	192	192	192	192	192
Gelbe Kadmiumpulpe								
0	180	180	168 <sup>4</sup>	168	156 <sup>4</sup>	156	168 <sup>5</sup>	168
30	238	182	204	168	216	180	187	180
60	180	182	192	168	144	192	168	180
90	60	180	72	180	72	192	144	174
120	180	192	180	180	150	192	168	192
150	180	180	180	180	180	182	168	186
180	180	180	180	180	180	180	192	192
0	180	180	168	168	156	156	168	168
Blaue Tageslichtbirne								
0	144	144	138 <sup>6</sup>	138	144 <sup>7</sup>	144	144 <sup>8</sup>	144
30	174	144	156	138	180	150	156	144
60	156	144	144	132	120	144	132	144
90	36	144	36	120	48	144	120	144
120	120	150	120	132	108	144	120	144
150	150	144	132	132	132	132	132	138
180	156	156	144	144	132	132	144	144

<sup>1</sup> Grelles, blendendes Licht; <sup>2</sup> weniger grell; <sup>3</sup> gut verteiltes Licht; <sup>4</sup> ungünstig auf das Sehvermögen wirkendes Licht; <sup>5</sup> angenehme Lichtverteilung; <sup>6</sup> grelles, blendendes Licht; <sup>7</sup> noch greller Licht als bei 6; <sup>8</sup> verhältnismäßig gutes Licht.

Zahlentafel 2.

Grad	Klarglas		Kadmiumpulpe		Tageslichtlampe	
	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux
0	162	162	138	138	108	108
30	176	162	144	159	114	120
60	176	180	144	150	108	108
90	162	120	138	102	96	74
120	168	156	138	132	102	84
150	168	168	132	138	102	96
180	174	174	150	150	120	120
0	162	162	138	138	108	108

Zahlentafel 3.

Grad	Klarglas		Kadmiumpulpe		Tageslichtlampe	
	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux
0	169	169	132	132	102	102
30	162	156	132	150	102	108
60	156	166	138	150	102	108
90	144	118	138	96	96	72
120	156	144	132	120	96	86
150	162	156	132	132	96	96
180	168	168	144	144	102	102
0	169	169	132	132	102	102

In dem Bestreben, unter möglichst den Grubenverhältnissen angepaßten Bedingungen zu arbeiten, ließ man zuerst einen Mann und dann zwei Leute einen Haufen trockner Kohle (0-63 mm) von einer Seite des Raumes nach der gegenüberliegenden schaufeln, wobei Staubanreicherung von 2500 und 3600 Teilchen/cm<sup>3</sup> unter dem Mikroskop mit 200facher Vergrößerung ausgezählt wurden (Zahlentafel 5).



Zahlentafel 4.

Grad	Nach 10 min		Nach 30 min		Nach dem Abwischen	
	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux
0	144	144	138 <sup>1</sup>	138	156	156
30	144	156	138	150	156	162
60	144	166	132	120	156	156
90	144	108	132	108	150	120
120	144	120	132	120	156	150
150	144	144	132	138	156	156
180	156	156	144	144	162	162
0	144	144	138	138	156	156

<sup>1</sup> Nach Ablauf einer ganzen Stunde war dieser Wert auf 120 Lux gesunken. Mithin ergibt sich bei nur 2500 Staubteilchen/cm<sup>3</sup> — davon 60% > 5  $\mu$  — bereits nach einer halben Stunde eine Lichtverschlechterung um 11% und nach einer Stunde eine solche von 23%.

Zahlentafel 5.

Grad	Vor Beginn des Schaufelns		<sup>1</sup> / <sub>2</sub> h nach Beginn des Schaufelns	
	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux
Ein Mann schaufelt (2500 Staubteilchen/cm <sup>3</sup> )				
0	168	168	144	144
30	166	156	144	156
60	168	174	144	144
90	168	120	144	96
120	168	168	144	120
150	172	176	144	132
180	168	168	156	150
0	168	168	144	144
Zwei Mann schaufeln (3600 Staubteilchen/cm <sup>3</sup> )				
0	168	168	108	108
30	168	162	108	120
60	168	168	102	84
90	166	120	96	60
120	168	162	102	72
150	168	168	102	96
180	168	168	102	108
0	168	168	102	102

Die Zahlentafel 6 veranschaulicht die verhältnismäßige Leuchtwirkung der 3 Lampenarten und ermöglicht einen guten Vergleich. Unter Zugrundelegung der Klarglaslampe als der üblichen Leuchte hat man für die Kadmiumlampe eine um 9% und für die blaue Tageslichtlampe sogar eine um 26% verminderte Lichtausbeute festgestellt. Aus der Zahlentafel 7 ist endlich die Einwirkung verschiedener Staubgehalte auf die Leuchtstärke der einzelnen Lampen in Verhältniszahlen (jeweils in staubfreier Luft  $p = 100$ ) zu ersehen.

Zahlentafel 6.

Klarglasleuchte		Kadmiumlampe		Tageslichtlampe	
waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux
0,46	0,43	0,42	0,40	0,34	0,31

Zahlentafel 7.

Staubbeschaffenheit und -aufwirbelung	Klarglasleuchte		Kadmiumlampe		Tageslichtlampe	
	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux	waagr. Lux	senkr. Lux
Kein Staub . . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Staub < 0,25 mm	87,00	89,00	77,50	80,90	75,00	76,80
„ < 0,075 mm	82,00	81,50	74,70	77,40	69,60	73,00
1 Mann beim Schaufeln . .	76,25	74,28	—	—	—	—
2 Mann beim Schaufeln . .	53,56	51,33	—	—	—	—

Abschließend wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, ortsfeste Lampen, z. B. an Ladestellen, noch mehr aber die sehr geringkerzigen Handlampen regelmäßig von

angesetztem Staub zu befreien. Die Untersuchungen haben hinsichtlich der physiologischen Wirkung eindeutig die Überlegenheit gasgefüllter Klarglasleuchten mit Opalglocken gegenüber gelben und blauen Lampengläsern erkennen lassen. Künstlich vorbereiteter und in der Schwebelagehaltener Staub hatte einen größeren Anteil an größeren Teilchen als der beim Schaufeln erzeugte. Während der beim Laden aufgewirbelte Staub nur zu 20% aus Teilchen > 5  $\mu$  bestand, wies der künstlich in der Schwebelagehaltene annähernd 60% auf.

Dipl.-Ing. H. Pohl, Breslau.

### Die 50. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Frankfurt (Main).

Zu diesem Reichstreffen der Deutschen Chemiker und der 50. Tagung des Vereins Deutscher Chemiker waren vom 6.–10. Juli rd. 3000 Chemiker in Frankfurt versammelt. Nach einer Eröffnungsansprache gab der Vorsitzende des Vereins, Professor Dr. P. Duden, im Schumann-Theater die verliehenen Ehrungen bekannt. Hierauf legte Reichsorganisationsleiter Dr. Ley dar, welche Wege ihn, der lange Jahre als wissenschaftlicher und industrieller Chemiker in einem der neuzeitlichsten Werke Deutschlands tätig gewesen sei, zum Nationalsozialismus geführt hätten. Zum Schluß forderte er die deutschen Chemiker auf, alles zu tun, um den schaffenden Menschen in allen Schichten der chemischen Betriebe auf höchste Leistung zu bringen.

Von den Vorträgen dieser allgemeinen Sitzung dürfte hier vor allem der von Professor Dr. Noddack, Freiburg, über den Kohlenstoff im Haushalt der Natur Beachtung finden. Unter den 89 auf der Erde bekannten chemischen Elementen nimmt der Kohlenstoff eine ganz besondere Stellung durch seine Fähigkeit ein, Ketten und Ringe zu bilden, die eine unübersehbare Anzahl von allen möglichen Verbindungen denkbar und praktisch herstellbar erscheinen lassen; man kennt bereits über 40000 verschiedene Kohlenstoffverbindungen, während alle andern 88 bekannten Elemente zusammen etwa 12000–15000 Verbindungen zu bilden vermögen. Auf dieser Fähigkeit seiner Atome beruht es wohl in erster Linie, daß gerade das Element Kohlenstoff Träger des Lebens geworden ist. Neben seinem Vorkommen in den etwa 88% der Erdrinde ausmachenden Eruptivgesteinen, in der Atmosphäre und in der Kohlensäure, die der Atmosphäre ständig aus tiefern Schichten der Erdrinde zuströmt, ist der Kohlenstoff vor allem im organischen Leben, in den Pflanzen und den tierischen Organismen, gebunden. Auch der Kohlenstoff führt einen Kreislauf aus, der durch die Ernährung und Atmung der Tier- und Pflanzenwelt bedingt ist. Dieser Kreislauf kann nun an zwei Stellen Störungen erfahren. Manche Tiere binden ihre Kohlensäure an Kalk und bilden so Karbonatgesteine, in denen ein erheblicher Teil des irdischen Kohlenstoffs aufgespeichert ist. Eine zweite Abzweigung entsteht bei der Bildung von Kohlenlagern. Obwohl durch diese Störungen ein Teil des Kohlenstoffs aus dem Kreislauf genommen wird, scheint doch Gleichgewicht zwischen seiner Abgabe und seinem Zustrom zu bestehen. Es fragt sich aber, ob dieses Lebensgleichgewicht beliebig lange Zeit erhalten bleiben kann. Die Berechnung der Verteilung des in der Erdrinde von 16 km Dicke vorhandenen Kohlenstoffs zeigt, daß von der Gesamtmenge von 29 Milliarden t rd. 14 Milliarden t in den Gesteinen und weitere 8 Milliarden t in den Kohlenlagern sowie in feiner Verteilung in der gesamten Erdrinde enthalten sind. Die Organismen haben also im Laufe geologischer Zeiten etwa drei Viertel des auf der Erde vorhandenen Kohlenstoffs in Karbonatgesteine und Ablagerungen umgewandelt und ihn damit in eine Form gebracht, aus der er nur zum kleinsten Teil wieder in den Kreislauf zurückkehren kann. Die Erde steht also, geochemisch gesehen, im letzten Viertel ihrer Vegetationszeit, und die Organismen haben, wenn der Kreislauf des Kohlenstoffs mit gleicher Geschwindigkeit wie bisher weitergeht, nur noch etwa 200–300 Mill. Jahre Lebensdauer zu erwarten.



In seinem Vortrage Chemische Technik im Gebiet der 5. Dezimale führte Professor Dr. Quasebart, Berlin, aus, daß es sich hier um die Kunst handle, die Spuren, das Nichts, solange anzureichern, bis daraus ein brauchbares Etwas entsteht. Mit Hilfe von Mikroskop und Spektroskop konnte die Chemie Lücken in der Reihe der Elemente ausfüllen, lernte Stoffe von wunderbaren Eigenschaften kennen und technisch nutzen, die Physik errichtete mit Hilfe der Röntgenstrahlen gleich einen völligen Neubau, und vereint drangen beide in das Innere des Atoms. Bei der gebotenen Kürze muß sich der Bericht leider auf diese Andeutungen beschränken.

In weitem bemerkenswerten Vorträgen dieses Tages behandelte Professor Dr. von Euler, Stockholm, die Co-Enzyme, Professor Dr. Klemm, Danzig, Neuere Probleme der anorganischen Chemie und Dr. Bähr, Leunawerk, die Fortschritte in der deutschen Schwefelerzeugung unter besonderer Berücksichtigung des Katsulf-Verfahrens.

Auf dem Fachgebiet der Brennstoffe und Mineralöle faßte Professor Heidebroek, Dresden, in seinen Ausführungen über maschinentechnische Ansprüche an Schmieröle und Schmierfette die wesentlichsten Grundlagen der hydrodynamischen Schmiertheorie in gemeinverständlicher Form zusammen und hob daraus die sogenannten Tragfähigkeits-Faktoren hervor, die für die Wirksamkeit einer Schmierung zunächst bei voller Flüssigkeitsreibung maßgebend sind. Dafür kommt nicht die Zähigkeit der Schmierstoffe allein in Betracht, sondern auch ihre Verknüpfung mit den andern Faktoren, Zapfengeschwindigkeit, Lagerspiel, Schmierungsverhältnis usw. Dr.-Ing. Zorn, Ludwigshafen, berichtete über Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Beziehungen zwischen Schmieröleigenschaften und chemischer Konstitution. Er schloß mit der Mahnung an die Vertreter der deutschen chemischen Wissenschaft, das Gebiet der hochmolekularen Kohlenwasserstoffe nicht zu vernachlässigen, sondern weiter auszubauen. Weiterhin behandelte Richter, Berlin-Grünau, die laboratoriums-mäßige Prüfung von Schmierölen auf ihre Neigung zum Kolbenringverkleben. Dr.-Ing. habil. Kadmer, München, lieferte einen Beitrag zur Frage der Alterung von Schmierölen im Fahrzeugmotor. Die sogenannte Ölverdickung im Betrieb von Fahrzeugdieselmotoren ist auf die hohe Rußentwicklung bei der Gasölvverbrennung zurückzuführen und auf die Tatsache, daß dieser Treibstoffruß im Schmieröl zu nahezu kolloidaler Verteilung gelangt. Professor Dr. habil. Heinze und Dr.-Ing. habil. Marder, Berlin, sprachen über das Verhalten von Dieselmotoren verschiedener Herkunft in Gemischen. Trübungs- und Stockpunkt sowie das Fließvermögen in der Kälte haben sich nach den Untersuchungen der beiden Forscher nur bei Destillatgemischen als additiv erwiesen, dagegen Mischungen mit Spalterzeugnissen gegenüber den einzelnen Mischungsanteilen erheblich zu hohe Trübungs- und Stockpunkte und ein zu geringes Fließvermögen bei niedrigen Temperaturen gezeigt. Heinze, Marder und Dr. von der Heyden, Berlin, berichteten über eine Arbeitsweise zur Bestimmung der Korrosionsfähigkeit von Mineralölen. Schließlich sei noch der Vortrag von Dr. Koetschau, Hamburg, über Hellöle und Erdölharze in kolorimetrischer Hinsicht genannt. Man erhält diese Hellöle durch übermäßige Bleichung von Schmiermitteln in Petroläther- oder Normalbenzinlösung; die aus

der Bleicherde extrahierbaren, spezifisch schweren Erdölharze sind sehr dunkel (in der Durchsicht rot bis braun) gefärbt.

Aus dem Gebiet der Kunststoffe, denen auf der Chemikertagung natürlich besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde, besprach Dr.-Ing. Nowak, Berlin, Ausgleichstoffe für Blei, Kautschuk und Guttapercha und Dr.-Ing. Röhrs, Berlin, Kunststoffe an Stelle von Sparmetallen und natürlichen Schnitzstoffen.

Wie alle drei bis vier Jahre war auch in Frankfurt mit der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker eine Ausstellung verbunden, welche die zahlreichen und bedeutungsvollen Errungenschaften der Chemie auf allen Gebieten vor Augen führte. Sieben Hallen mit einem Gesamtflächeninhalt von 24000 m<sup>2</sup> waren dafür erforderlich und umschlossen die Achema VIII, die größte jemals zustande gekommene Ausstellung für chemisches Apparatewesen. Auf Einzelheiten von Geräten, Maschinen und chemischen Erzeugnissen kann hier nicht eingegangen werden, jedoch seien die in den verschiedenen Hallen gezeigten Schaugegenstände kurz genannt. Für den Wissenschaftler war die Halle 1 mit ihrer Fülle wissenschaftlicher Einrichtungen und Geräte von besonderem Wert, da er sie nebeneinander betrachten und vergleichen konnte. Ferner fand er hier den gesamten Laboratoriumsbedarf ausgestellt und dabei auch die technischen Meß-, Überwachungs- und Regelungsgeräte gebührend berücksichtigt. Die Halle 2 enthielt die technischen Einrichtungen, Maschinen und Geräte aus nichtmetallischen Werkstoffen, die ebenso wie Steinzeug, Glas und Holz, Kautschuk, Schamotte, Kunststoffe usw. in wachsendem Umfange von der chemischen Industrie nutzbar gemacht werden. Man wundert sich bei der Betrachtung von Großdestillationen u. dgl. über die weitgehende Anwendung z. B. des Glases und Quarzglases. Rohstoffe, Hilfsstoffe und Verbrauchsstoffe waren ebenfalls zahlreich vertreten. Auf die meisten Besucher machte wohl die Halle 2 A mit der Ausstellungsgruppe »Kunststoffe« den größten Eindruck, denn außer den Maschinen, Geräten und Hilfsstoffen für ihre Herstellung sah man hier beispielsweise die Anfertigung eines Tellers oder einer Schale aus Kunstharz. Die farbenprächtigen Erzeugnisse aus Kunststoffen waren in überraschender Fülle und Mannigfaltigkeit vertreten und wurden in ihrer Anwendung in der chemischen Technik gezeigt. Die zahlreichen Prüfeinrichtungen für Kunststoffe bewiesen, daß die aus ihnen hergestellten Gebrauchsgegenstände nicht ohne sehr sorgfältige Untersuchung auf den Markt gelangen. Die Halle 3 A umfaßte die Ausstellungsgruppe »Deutsche Kunstfäden und Kunstfasern«, die nicht nur die fertigen Gewebe und Kleider, sondern auch die Maschinen und sonstigen Einrichtungen für die Herstellung der verschiedenen Erzeugnisse vorführte. Erwähnt seien noch die Gruppen »Literatur« und »Deutsche wissenschaftliche Vereine und Verbände« in der Halle 3 B. Technische Großgeräte, Maschinen und ganze Anlagen der chemischen und verwandter Industrien füllten die Hallen 3 und 4 und ließen die planvolle und sachmäßige Zusammenarbeit von Chemiker und Ingenieur erkennen, die zur großtechnischen Auswertung der aus Laboratoriumsversuchen gewonnenen Erkenntnisse führt.

Zum Schluß sei auf das Achema-Jahrbuch 1937 hingewiesen, das einen ausführlichen Bericht über die Entwicklung und den Stand des chemischen Apparatewesens enthält. Dr. H. Winter, Bochum.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Kohलगewinnung Deutschlands im Juni 1937<sup>1</sup>.

Die Kohlenförderung Deutschlands hat im Juni gegenüber dem Vormonat mengenmäßig eine erhebliche Zunahme zu verzeichnen, die jedoch darauf zurückzuführen ist, daß

der Monat Mai drei bis vier Arbeitstage weniger hatte als der Berichtsmonat. Die arbeitstägliche Förderung ist dagegen bei der Steinkohle von 613000 auf 594000 t oder um 3,19 % und bei der Braunkohle von 604000 auf 581000 t oder um 3,82 % zurückgegangen. Allerdings ist hierbei zu

<sup>1</sup> Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Bergbau.



berücksichtigen, daß die Zechen den Verlust an Arbeitstagen im Mai durch Einlegen von Über-, Neben- und Sonntagsschichten auszugleichen versuchten, wodurch die arbeitstägliche Förderung dieses Monats etwas höher erscheint. Über die Kohलगewinnung in den einzelnen Monaten des Berichtsjahrs im Vergleich mit der Gewinnung in den Vorjahren unterrichtet die folgende Zahlentafel (in 1000 t).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle	Koks	Preßsteinkohle	Braunkohle (roh)	Braunkohlenkoks	Preßbraunkohle
1934 . . . . .	10 405	2040	433	11 439	75	2615
1935 <sup>1</sup> . . . . .	11 918	2463	456	12 282	69	2742
1936 . . . . .	13 198	2988	511	13 445	149	3007
1937: Jan.	14 856	3349	580	15 186	209	3419
Febr.	14 297	3037	565	14 104	195	3218
März	15 086	3416	512	14 287	218	3189
April	15 720	3331	520	14 627	223	3386
Mai	13 904	3428	474	13 701	220	3256
Juni	15 403	3363	534	15 108	214	3641
Jan.-Juni	14 877	3321	531	14 502	213	3352

<sup>1</sup> Seit März 1935 einschl. Saarland.

Bezirk	Juni 1937 t	Januar-Juni		± 1937 geg. 1937 %
		1936 t	1937 t	
<b>Steinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	10 729 379	51 252 868	62 074 324	+ 21,11
Aachen . . . . .	668 074	3 726 481	3 794 156	+ 1,82
Saarland . . . . .	1 103 357	5 591 085	6 440 750	+ 15,20
Niedersachsen . . . . .	160 180	888 824	983 199	+ 10,62
Sachsen . . . . .	297 704	1 751 310	1 853 483	+ 5,83
Oberschlesien . . . . .	2 010 548	9 841 710	11 546 598	+ 17,32
Niederschlesien . . . . .	428 085	2 423 786	2 537 138	+ 4,68
Übrig. Deutschland	5 789	30 938	35 063	+ 13,33
zus.	15 403 116	75 507 002	89 264 711	+ 18,22
<b>Koks</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	2 610 475	13 129 059	15 403 299	+ 17,32
Aachen . . . . .	110 124	629 679	663 395	+ 5,35
Saarland . . . . .	229 100	1 318 990	1 353 864	+ 2,64
Niedersachsen . . . . .	20 728	129 326	131 604	+ 1,76
Sachsen . . . . .	24 791	146 137	152 196	+ 4,15
Oberschlesien . . . . .	151 197	727 564	924 831	+ 27,11
Niederschlesien . . . . .	102 903	545 277	633 154	+ 16,12
Übrig. Deutschland	113 691	610 942	662 606	+ 8,46
zus.	3 363 009	17 236 974	19 924 949	+ 15,59
<b>Preßsteinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	337 525	1 725 823	2 045 618	+ 18,53
Aachen . . . . .	24 659	113 799	143 356	+ 25,97
Niedersachsen . . . . .	28 055	167 922	186 554	+ 11,10
Sachsen . . . . .	12 636	64 312	68 973	+ 7,25
Oberschlesien . . . . .	19 403	105 821	117 598	+ 11,13
Niederschlesien . . . . .	3 698	36 292	34 458	- 5,05
Oberrhein. Bezirk	52 518	255 800	271 735	+ 6,23
Übrig. Deutschland	55 040	321 594	315 880	- 1,78
zus.	533 534	2 791 363	3 184 172	+ 14,07
<b>Braunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	4 658 956	22 694 648	25 993 768	+ 14,54
Mitteldeutschland				
westelbisch . . . . .	6 504 094	32 600 552	38 123 761	+ 16,94
ostalbisches . . . . .	3 744 619	19 138 859	21 628 560	+ 13,01
Bayern . . . . .	195 278	976 627	1 238 157	+ 26,78
Übrig. Deutschland	5 021	26 211	28 376	+ 8,26
zus.	15 107 968	75 436 897	87 012 622	+ 15,34
<b>Braunkohlen-Koks</b>				
Mitteldeutschland				
westelbisch . . . . .	214 280	711 679	1 279 788	+ 79,83
<b>Preßbraunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	1 060 762	4 942 634	5 690 039	+ 15,12
Mitteldeutschland				
westelbisch . . . . .	1 637 606	7 092 437	8 946 487	+ 26,14
ostalbisches . . . . .	929 631	4 698 129	5 402 213	+ 14,99
Bayern . . . . .	12 784	75 097	74 347	- 1,00
zus.	3 640 783	16 808 297	20 113 086	+ 19,66

Im ersten Halbjahr 1937 erreichte die deutsche Steinkohlenförderung 89,26 Mill. t, das sind 13,76 Mill. t oder 18,22 % mehr als im gleichen Zeitraum des Vorjahrs. An der Steigerung sind alle Bergbaubezirke beteiligt. Ausschlaggebend ist dabei der Ruhrbezirk, dessen Förderung um fast 11 Mill. t oder mehr als ein Fünftel zugenommen hat; ihm folgen Oberschlesien mit 17,32 %, das Saarland mit 15,20 % und Niedersachsen mit 10,62 %. Am niedrigsten ist die Zunahme mit 1,82 % im Aachener Bezirk. Auch der Braunkohlenbergbau weist eine erhebliche Fördersteigerung auf, und zwar um 11,58 Mill. t oder 15,34 %. Hier ist der mitteldeutsche Braunkohlenbezirk abgesehen von Bayern mit 16,94 % am stärksten beteiligt, während der rheinische und ostelbische Bezirk ihre Förderung um 14,54 bzw. 13,01 % erhöht haben. Die Zunahme der Kokerzeugung (+ 15,59 %) sowie auch der Preßkohlenherstellung (+ 14,07 %) reicht nicht ganz an die der Steinkohlenförderung heran; dagegen hat die Preßbraunkohlenherstellung mit einer Steigerung um 19,66 % die Förderung übertroffen. Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohलगewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamtbelegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1933 . . . . .	6,41	7,18	5,80
1934 . . . . .	6,28	7,35	5,88
1935 . . . . .	6,40	7,51	5,95
1936 . . . . .	6,42	7,62	6,03
1937: Januar . . . . .	6,36	7,61	6,01
Februar . . . . .	6,26	7,63	5,98
März . . . . .	6,34	7,74	6,08
April . . . . .	6,41	7,79	5,98
Mai . . . . .	6,73	8,14	6,35

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

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

In der Absatzlage waren im Juni wesentliche Änderungen nicht zu verzeichnen. Der Gesamtabsatz war höher als im Vormonat, da im Juni 25<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Arbeitstage gegen 22<sup>1</sup>/<sub>2</sub> im Mai in Betracht kamen, während auf den Arbeitstag gerechnet sich gegenüber dem Vormonat eine etwas geringere Menge ergibt. Arbeitstäglich stellte sich der Gesamtabsatz der Ruhrzechen für Rechnung des Syndikats nach vorläufigen Feststellungen auf 284 000 t (gegen 295 000 t im Mai); in das unbestrittene Gebiet gingen arbeitstäglich 130 000 (133 000) t, in das bestrittene Gebiet 154 000 (162 000) t. Einschließlich der Aachener Zechen und der Saargruben betrug der Gesamtabsatz für Rechnung des Syndikats arbeitstäglich 327 000 (341 000) t.

In Fettkohle blieb im Juni der Absatz gegenüber dem Mai ziemlich unverändert. Koks- und Feinkohle waren besonders stark gefragt. In Gas- und Gasflammkohle war die Absatzlage befriedigend. In der zweiten Hälfte des Juni sind infolge Dampfermangels Stockungen beim Versand von Stücken und Nuß 1-3 eingetreten. Die starke Nachfrage nach gewaschener und ungewaschener Feinkohle hielt an. Bei den Eßkohlen- und Anthrazitzechen war das Inlandgeschäft in Hausbrandkohlen weiter gut. Von den Sommerrabatten wurde bei Anthrazit stark Gebrauch gemacht. Besonders gut waren die Abrufe in groben Anthrazitnüssen; die kleinen Anthrazitsorten waren fortgesetzt lebhaft gefragt. Bei Eßkohle war die Absatzlage befriedigend. Feinkohle blieb weiter knapp. Die Nachfrage nach Vollbriketts war unverändert. Sehr gute Nachfrage war weiterhin nach allen Kokssorten zu verzeichnen. Was die Aussichten für den Juli anlangt, so ist zu erwarten, daß der Syndikatsabsatz der Menge nach ungefähr den gleichen Stand wie im Juni erreichen wird, wobei allerdings zu beachten ist, daß bei der im Juli vorhandenen überdurchschnittlichen Zahl von Arbeitstagen (27) sich arbeitstäglich ein etwas niedrigerer Absatz ergeben könnte. Sortenmäßig sind bisher keine bemerkenswerten Änderungen gegenüber dem Juni zu verzeichnen.



Zahlentafel 1. Gesamtabsatz<sup>1</sup> des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs- beteiligung			auf die Verbrauchs- beteiligung			inges.			arbeitstäglich			inges.			in % des		
	in % des Gesamtabsatzes						(1000 t)			(1000 t)			(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen <sup>2</sup>	Saar <sup>2</sup>	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	70,46	.	.	20,66	.	—	7 491	.	.	298	.	.	2236	.	.	29,85	.	.
1935 . . .	68,83	91,14	.	22,39	0,32	—	8 105	610	.	322	24	.	2437	111	.	30,07	18,15	.
1936 . . .	68,14	90,25	93,22	23,53	0,80	—	8 914	641	974	353	25	39	2539	93	268	28,48	14,51	27,49
1937: Jan.	72,19	89,97	93,08	19,63	0,81	—	10 350	660	1103	420	27	45	3113	94	340	30,08	14,31	30,81
Febr.	72,85	90,04	93,28	19,16	0,86	—	9 890	621	1061	412	26	44	3250	89	318	32,86	14,25	29,95
März	71,94	94,61	93,17	19,89	0,09	—	10 477	618	1066	419	25	43	3516	76	308	33,56	12,29	28,88
April	71,68	89,47	92,87	20,54	0,77	—	10 432	622	1093	401	24	42	3729	121	324	35,75	19,39	29,64
Mai	71,63	90,04	93,35	20,70	0,84	—	9 719	612	1002	432	27	45	3353	107	318	34,50	17,49	31,73
Juni	72,83	90,52	93,57	19,73	0,69	—	10 451	673	1098	406	26	43	3425	121	362	32,77	17,99	33,01
Jan.-Juni	72,19	90,76	93,22	19,94	0,68	—	10 220	634	1070	415	26	43	3398	101	328	33,25	15,96	30,67

<sup>1</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — <sup>2</sup> Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) und auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

Zahlentafel 2. Arbeitstäglicher Absatz<sup>1</sup> für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes Gebiet						Bestrittenes Gebiet						Zusammen		
	t			von der Summe			t			von der Summe			t		
	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	97 858	.	.	49,46	.	.	100 001	.	.	50,54	.	.	197 859	.	.
1935 . . .	98 470	15 850	.	47,39	77,03	.	109 307	4727	.	52,61	22,97	.	207 777	20 577	.
1936 . . .	110 621	17 079	7695	49,11	80,56	43,83	114 650	4122	9 863	50,89	19,44	56,17	225 271	21 201	17 558
1937: Jan.	134 442	17 900	9218	47,49	79,88	41,23	148 642	4509	13 137	52,51	20,12	58,77	283 084	22 409	22 355
Febr.	128 471	17 539	8752	45,92	80,89	39,68	151 325	4143	13 304	54,08	19,11	60,32	279 796	21 682	22 056
März	126 936	18 264	8239	44,92	83,80	39,92	155 669	3531	12 400	55,08	16,20	60,08	282 605	21 795	20 639
April	118 805	14 796	7399	43,52	75,05	36,59	154 186	4920	12 824	56,48	24,95	63,41	272 991	19 716	20 223
Mai	133 250	17 228	8519	45,17	75,74	37,28	161 752	5519	14 333	54,83	24,26	62,72	295 002	22 747	22 852
Juni	130 442	16 875	7640	45,93	76,30	36,03	153 547	5243	13 567	54,07	23,70	63,97	283 989	22 118	21 207
Jan.-Juni	128 577	17 076	8276	45,49	78,64	38,46	154 089	4638	13 241	54,51	21,36	61,54	282 666	21 714	21 517

<sup>1</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

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

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Rubrorter <sup>2</sup>	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	inges.	
Juli 25.	Sonntag	83 686	—	6 924	—	—	—	—	—	2,71
26.	414 905 <sup>3</sup>	83 686	13 164	26 558	—	74 524	36 571	18 726	129 821	2,68
27.	406 852	83 833	13 449	26 011	—	63 596	45 295	17 215	126 106	2,57
28.	404 844	83 830	13 532	26 846	—	62 881	44 303	17 694	124 878	2,52
29.	404 372	83 717	13 185	26 546	—	61 004	48 166	19 729	128 899	2,52
30.	407 034	83 951	13 149	26 326	—	61 824	40 671	15 901	118 396	2,48
31.	408 688	90 982	11 765	27 292	—	67 351	57 378	26 042	150 771	2,45
zus.	2 446 695	593 685	78 244	166 503	—	391 180	272 384	115 307	778 871	.
arbeitstäg.	407 783 <sup>4</sup>	84 812	13 041	27 751	—	65 197	45 397	19 218	129 812	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen. — <sup>3</sup> Einschl. der am Sonntag geförderten Mengen. — <sup>4</sup> Trotz der am Sonntag geförderten Mengen durch 6 Arbeitstage geteilt.

Gewinnung und Belegschaft  
des französischen Kohlenbergbaus im Mai 1937<sup>1</sup>.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeits- tage	Stein- kohlen- gewinnung		Koks- erzeugung	Preßkohlen- herstellung	Gesamt- beleg- schaft
		t	t			
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744
1935	25,25	3 850 612	74 957	324 466	468 559	226 047
1936	25,17	3 768 887	76 664	327 232	494 384	225 717
1937: Jan.	21,00	3 622 612	102 518	329 197	461 652	233 527
Febr.	21,60	3 709 819	89 340	318 801	413 460	234 837
März	23,80	4 086 774	92 991	367 847	453 187	235 676
April	22,80	3 909 936	81 223	362 245	502 500	236 622
Mai	20,30	3 414 262	59 096	363 754	470 553	236 836
Jan.- Mai	21,90	3 748 681	85 034	348 369	460 270	235 500

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

Gewinnung und Belegschaft  
des belgischen Steinkohlenbergbaus im Mai 1937<sup>1</sup>.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen- förderung		Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Berg- män- nische Beleg- schaft
		inges.	förder- tätlich			
1934	22,80	2 199 099	96 441	353 035	112 794	125 705
1935	22,57	2 207 338	97 814	390 903	113 525	120 165
1936	23,18	2 322 969	100 200	423 024	129 409	120 505
1937: Jan.	24,20	2 466 500	101 921	449 580	157 050	120 375
Febr.	23,30	2 364 650	101 487	422 700	142 710	122 974
März	25,80	2 611 010	101 202	477 710	148 610	123 133
April	25,90	2 622 620	101 259	466 400	157 410	124 705
Mai	22,80	2 298 110	100 794	485 010	136 430	123 531
Jan.- Mai	24,40	2 472 578	101 335	460 280	148 442	122 944

<sup>1</sup> Monteur.



**Gewinnung und Belegschaft im Kohlenbergbau der Tschechoslowakei im 1. Vierteljahr 1937<sup>1</sup>.**

	1. Vierteljahr		± 1937 gegen 1936 %
	1936	1937	
Steinkohle . . . . . t	2 824 462	3 839 500	+ 35,94
Braunkohle . . . . . t	3 967 911	4 540 931	+ 14,44
Koks <sup>2</sup> . . . . . t	443 900	679 300	+ 53,03
Preßsteinkohle . . . . . t	109 806	117 720	+ 7,21
Preßbraunkohle . . . . . t	44 960	71 165	+ 58,29
Bestände <sup>3</sup> an			
Steinkohle . . . . . t	471 265	418 718	- 11,15
Braunkohle . . . . . t	660 450	526 382	- 20,30
Koks . . . . . t	186 236	247 200	+ 32,73
Belegschaft <sup>3</sup>			
Steinkohle . . . . . t	40 860	41 219	+ 0,88
Braunkohle . . . . . t	27 580	28 032	+ 1,64
Schichtleistung <sup>3</sup>			
Steinkohle . . . . . kg	1 289	1 442	+ 11,87
Braunkohle . . . . . kg	2 402	2 448	+ 1,92

<sup>1</sup> Nach Colliery Guard. — <sup>2</sup> Einschl. Hüttenkoks. — <sup>3</sup> Am Vierteljahrsende.

**Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Mai 1937<sup>1</sup>.**

	Mai		Januar-Mai		± 1937 gegen 1936 %
	1936	1937	1936	1937	
Lade- vers Schiffungen	Menge in 1000 metr. t				
Kohle . . . . .	3213	3267	13 920	15 338	+ 10,18
Koks . . . . .	136	181	905	1 047	+ 15,67
Preßkohle . . . . .	52	61	236	277	+ 17,54
Bunker- vers Schiffungen	1038	920	4903	4 849	- 1,12
	Wert je metr. t in %				
Kohle . . . . .	10,36	11,24	10,15	10,65	+ 4,93
Koks . . . . .	13,18	16,43	12,28	14,73	+ 19,95
Preßkohle . . . . .	11,35	13,91	10,93	12,62	+ 15,46

<sup>1</sup> Acc. rel. to Trade a. Nav.

**Güterverkehr im Hafen Wanne im 1. Halbjahr 1937.**

Güterumschlag	1936		1937	
	t	t	t	t
Westhafen . . . . .	1 034 664	1 192 586		
davon Brennstoffe . . . . .	997 611	1 146 269		
Osthafen . . . . .	42 145	53 726		
davon Brennstoffe . . . . .	10 998	21 819		
insges.	1 076 809	1 246 312		
davon Brennstoffe	1 008 609	1 168 088		
In bzw. aus der Richtung				
Duisburg-Ruhrort (Inland) . . . . .	210 905	292 553		
Duisburg-Ruhrort (Ausland) . . . . .	423 359	591 598		
Emden . . . . .	285 355	199 974		
Bremen . . . . .	71 975	65 320		
Hannover . . . . .	85 215	96 867		

**Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im Juni 1937.**

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver- heiratet	kein Kind	1 Kind	2 Kinder	3 Kinder	4 und mehr
1933 . . . . .	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934 . . . . .	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22
1935 . . . . .	22,15	77,85	28,98	33,99	22,23	9,09	5,71
1936 . . . . .	21,44	78,56	29,59	34,50	21,92	8,72	5,27
1937: Jan.	21,16	78,84	29,41	34,38	22,08	8,77	5,36
Febr.	21,30	78,70	29,31	34,25	22,23	8,82	5,39
März	21,16	78,84	29,21	34,21	22,31	8,85	5,42
April	21,69	78,31	29,62	34,25	22,07	8,72	5,34
Mai	21,92	78,08	29,83	34,18	22,02	8,69	5,28
Juni	21,90	78,10	29,92	34,18	21,98	8,68	5,24

**Steinkohlenzufuhr nach Hamburg im Mai 1937<sup>1</sup>.**

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus					
		dem Ruhrbezirk <sup>2</sup>		Groß- britannien		den Nieder- landen	sonst. Be- zirken
		t	%	t	%	t	t
1933 . . . . .	319 680	156 956	49,10	138 550	43,34	13 483	10 691
1934 . . . . .	329 484	156 278	47,43	152 076	46,16	9 570	11 560
1935 . . . . .	359 285	172 126	47,91	170 650	47,50	9 548	6 961
1936 . . . . .	374 085	170 655	45,62	179 008	47,85	8 899	15 523
1937: Jan.	361 956	185 970	51,38	143 540	39,66	24 525	7 921
Febr.	408 516	217 886	53,34	176 929	43,31	10 387	3 314
März	403 837	187 214	46,36	205 144	50,80	6 123	5 356
April	399 209	186 781	46,79	190 944	47,83	5 515	15 969
Mai	386 341	163 755	42,39	157 290	40,71	7 130	58 166
Jan.-Mai	391 972	188 321	48,04	174 769	44,59	10 736	18 145

<sup>1</sup> Einschl. Harburg und Altona. — <sup>2</sup> Eisenbahn und Wasserweg.

**Güterverkehr im Dortmunder Hafen im 1. Halbjahr 1937.**

	Insges.		Davon	
	1936	1937	1936	1937
Angekommen von			Erz	
Belgien . . . . .	28 221	78 795	21 834	72 539
Holland . . . . .	42 241	304 407	25 133	266 595
Emden . . . . .	1 243 414	824 046	1 202 842	798 069
Bremen . . . . .	6 457	6 359	—	—
Rhein-Herne-Kanal und Rhein . . . . .	340 530	294 363	53 437	15 067
Mittelland-Kanal . . . . .	101 066	76 822	79 893	56 954
zus.	1 761 929	1 584 792	1 383 139	1 209 224
Abgegangen nach			Kohle	
Belgien . . . . .	28 315	63 902	14 603	41 160
Holland . . . . .	73 674	149 910	9 613	60 071
Emden . . . . .	176 717	187 253	84 420	131 509
Bremen . . . . .	12 246	30 525	10 030	24 926
Rhein-Herne-Kanal und Rhein . . . . .	28 023	68 767	12 134	39 481
Mittelland-Kanal . . . . .	34 509	44 668	30 066	38 863
zus.	353 484	545 025	160 866	336 010
Gesamtgüterumschlag	2 115 413	2 129 817	—	—

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

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Ar- beitern der Gesamt- beleg- schaft	Ledig- gen	Verheirateten					
			ins- ges.	ohne Kind	mit Kindern			
1933 . . . . .	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934 . . . . .	4,07	3,73	4,15	3,96	3,86	4,22	4,84	5,34
1935 . . . . .	4,36	3,92	4,45	4,17	4,11	4,53	5,31	6,28
1936 . . . . .	4,50	4,10	4,56	4,32	4,16	4,66	5,50	6,63
1937: Jan.	4,92	4,46	4,98	4,85	4,50	5,09	5,98	6,64
Febr.	4,96	4,62	5,00	4,90	4,58	4,92	6,04	6,89
März	4,85	4,45	4,91	4,81	4,52	4,86	5,64	6,91
April	4,19	3,75	4,22	4,04	3,94	4,26	4,84	5,81
Mai	4,27	3,86	4,29	4,17	4,01	4,24	4,95	5,96
Juni	4,80 <sup>1</sup>	4,41	4,91	4,72	4,49	4,94	5,92	6,97

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt in der am 30. Juli endigenden Woche<sup>1</sup>.**

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Marktverlauf in der Berichtswoche ließ erkennen, daß die Annahme, die Kohlenpreise würden eine wesentliche Senkung erfahren, unbegründet war. Die auswärtigen Käufer, welche mit Aufträgen zurückgehalten hatten, waren vielmehr schlecht beraten. Die Preise für prompte Lieferung blieben gut behauptet, und in Erwartung höherer Notierungen in den Herbst- und Wintermonaten suchten die Verkäufer bereits jetzt schon für Lieferungen im Herbst oder Winter höhere Preise zu erzielen. Die Grund-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.



stimmung wird vor allem für Kesselkohle, welche im Sichtgeschäft gut abgesetzt werden konnte, als fest bezeichnet. Auch das Angebot für prompte Lieferung war geringer als zur Zeit des Schiffsraummangels. Die Verfrachtungen und der verfügbare Schiffsraum nehmen zu, so daß die Gruben nicht mehr mit Versandsschwierigkeiten, die noch in der Vorwoche zu verzeichnen waren, zu kämpfen hatten. Die Versandziffern der letzten Woche in Blyth lassen gegen die entsprechende Zeit des Vorjahrs eine erhebliche Steigerung erkennen. Besonders ersichtlich ist die Zunahme der Verschiffungen am Wear, was jedoch zu einem großen Teil auf die vorübergehende Verlegung der Verfrachtungen von Seaham während der Erneuerung von Hafenanlagen zurückzuführen ist. Die Schiffe laufen viel zahlreicher ein, besonders am oberen Tyne, wo in letzter Zeit erhebliche Durhamkoks- und -kohlenmengen auf Lager genommen werden mußten. Im Gaskohlengeschäft ist nach der Stille, die der Jahreszeit entsprach, eine allmähliche Wiederbelebung festzustellen. Die Nachfrage aus dem Ausland ist gut; ein großer Teil der neuen Anfragen kommt aus den baltischen Staaten. Auch der italienische Markt ist lebhaft. Die Koks- und Kohlenförderung wurde restlos abgesetzt; neben den Anforderungen der heimischen Koksindustrie liegen dringende Nachfragen aus dem Ausland, vor allem aus Frankreich und Belgien vor. Die Notierungen blieben daher leicht behauptet. Am wenigsten zufriedenstellend war der Bunkerkohlenhandel, der noch unregelmäßig verlief. Die besseren Sorten wurden etwas lebhafter abgenommen, trotzdem die Verkäufer keinen Preisnachlaß gewährten. Gewöhnliche Bunkerkohle dagegen war vernachlässigt. Auf dem Koksmarkt setzte sich

das günstige Geschäft fort. Gießerei- und Hochofenkoks wurden im Inland außergewöhnlich gut abgesetzt, und der Auslandsbedarf geht gegenwärtig über die verfügbare Menge hinaus. Die allgemeinen Aussichten müssen in jeder Beziehung als günstig bezeichnet werden. Änderungen in den Preisnotierungen sind gegenüber der Vorwoche nicht erfolgt.

2. Frachtenmarkt. Obwohl mehr Schiffsraum zur Verfügung steht, blieben die Frachtsätze allgemein fest; der Schiffsverkehr gestaltete sich lebhafter. Besonders am Tyne und an der Nordostküste standen allgemein der Ankunft zahlreicher Schiffe erhöhte Verfrachtungen gegenüber. An einigen Schiffsklassen besteht zur Zeit noch Knappheit, so hauptsächlich an größerem Schiffsraum für den Versand nach den Mittelmeerländern. Die Lage in Süd Wales hat sich vom Gesichtspunkt der Verfrachter ebenfalls etwas gebessert, da jetzt Schiffsraum zur Verfügung steht, aber die Frachtsätze blieben allgemein hoch. Im ganzen jedoch hat sich auch die Lage auf dem Frachtenmarkt gebessert. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 12 s 3 d, -Le Havre 5 s 6 d, -Buenos Aires 13 s und Tyne-Hamburg 5 s 9 d.

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

Die Lage auf dem Markt für Teererzeugnisse hat gegenüber der Vorwoche keine nennenswerte Änderung erfahren. Auch die Preise blieben unverändert.

In schwefelsaurem Ammoniak stellte sich der Preis für Inlandaufträge auf 7 £ 5 s, für Auslandslieferungen wurden 5 £ 17 s 6 d gezahlt.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. Juli 1937.

5b. 1412259. Fried. Krupp AG., Essen. Gesteinbohrer. 13. 8. 36.

5b. 1412268. Emil Baingo und Günter Baingo, Beuthen (O.-S.). Gesteinbohrer mit Staufferfettbüchse. 5. 5. 37.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 22. Juli 1937 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1c, 10/10. C. 49444. Chemische Werke Schönebeck AG., Schönebeck (Elbe) und Deutsches Forschungs-Institut für Steine und Erden, Köthen. Verfahren zur Trennung und Reingewinnung von Glimmer und Feldspat. 13. 7. 34.

5c, 9/10. K. 140192. Fritz Kirchner, Essen-Karnap. Eiserner kreisring- oder bogenförmiger Grubenausbau. 30. 11. 35.

10a, 15. St. 8430. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Verfahren zum Verdichten der Kohlebeschickung in Kokskammeröfen. 21. 3. 30.

35a, 9/03. D. 69996. Demag AG., Duisburg. Verfahren zum Fördern von Bau- und Maschinenteilen in Bergwerken, Gruben u. dgl. 21. 3. 35.

81e, 29. H. 147682. Wilhelm Hausner, Bochum. Höhenförderer für Schüttgüter. 25. 5. 36.

81e, 45. R. 99064. Erf.: Leonhard Peters, Altendorf (Ruhr). Anm.: Josef Riestler, Bochum-Dahlhausen. Feststehende Rutschen mit gebördelten Rändern. 7. 4. 37.

81e, 125. M. 130184. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Abraumförderanlage. Zus. z. Pat. 647298. 25. 2. 35.

### Deutsche Patente.

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

5c (9<sub>10</sub>). 647994, vom 3. 11. 31. Erteilung bekanntgemacht am 1. 7. 37. Alfred Thiemann in Dortmund. *Nachgiebiger eiserner Grubenausbau*.

Der Ausbau besteht aus an den Enden mit mehreren in einer Reihe liegenden scharfen Vorsprüngen versehenen Rahmenteilen und zwischen diesen Teilen angeordneten Quetschhölzern. Diese liegen in der Umfangsrichtung zwischen den Vorsprüngen der Rahmenteile und bedürfen daher in dieser Richtung keiner besondern Führung. Die Vorsprünge jedes Rahmenteilens können gegeneinander versetzt sein und eine verschiedene Höhe haben. Zwischen den

Vorsprüngen und den Rahmenteilen können ferner Übergangsteile (Zwischenstücke) geschaltet sein, deren Stärke annähernd gleich der Stärke der Rahmenteile ist.

5c (10<sub>01</sub>). 647995, vom 24. 2. 33. Erteilung bekanntgemacht am 1. 7. 37. Waldemar Stabenow in Berlin. *Grubenausbaulement*.

Das Ausbauelement, das in Beton eingebettet werden kann, nachdem es eingebaut ist, besteht aus einem in Gestalt einer Nürnberger Schere ausgebildeten, aus Eisenlaschen, zweckmäßig aus Abfall- oder Schroteisen hergestellten Gitter, das mit Hilfe einer oder mehrerer Spannvorrichtungen zwischen Sohle und First eingespannt wird. Die die Nürnberger Schere bildenden Laschen sind auswechselbar und so miteinander verbunden, daß sie das Aufeinanderlegen mehrerer Laschen zwecks Verstärkung des Elementes ermöglichen und nach Einbau des Elementes fest angezogen werden können. An den Endgliedern des Elementes können mit spitzen Vorsprüngen versehene Backen gelenkig befestigt sein, die sich beim Einbau des Elementes, d. h. beim Festspannen der Schere, gegen die Widerlager (First und Sohle) legen und ein Verschieben des Elementes verhindern. Endlich können senkrechte und waagrechte Scheren so miteinander vereinigt werden, daß die waagrechte Schere eine von der senkrechten getragene Kappe bildet. Ferner können die einander gegenüberliegenden oder die benachbarten Gelenkpunkte der Scherenglieder in der Längsrichtung, in der Querrichtung oder in der Längs- und Querrichtung durch Laschen miteinander verbunden sein.

10a (19<sub>01</sub>). 648094, vom 16. 2. 36. Erteilung bekanntgemacht am 1. 7. 37. Kohle- und Eisenforschung G. m. b. H. in Düsseldorf. *Waagrechtlicher Kammerofen*.

In der Decke des Ofens ist über jeder Ofenkammer ein Kanal vorgesehen, der durch senkrechte Kanäle mit dem Gassammelraum der Kammer in Verbindung steht. Die Verbindungskanäle sind über die Ofendecke hinaus nach unten verlängert, so daß sie in den Gassammelraum hineinragen. Durch die Verlängerung der Verbindungskanäle soll das Ausbringen des Benzols aus den Entgasungserzeugnissen gesteigert werden. Die Verbindungskanäle haben einen Abstand voneinander, der ungefähr gleich der Kammerbreite ist. Die in den Gassammelraum hineinragende Verlängerung der Kanäle kann so beweglich sein, daß sie in die Ofendecke zurückgezogen werden kann, bevor die Einbrennstange in die Ofenkammer eingeführt wird. Die



Verlängerung kann ferner an ihrem untern freien Ende möglichst dünnwandig sein und die lichte Weite der Verlängerung nach unten hin zunehmen. Endlich kann die Verlängerung aus einem Werkstoff hergestellt werden, der gegen die im Gassammelraum herrschende Temperatur und gegen die Entgasungserzeugnisse von dieser Temperatur beständig und katalytisch möglichst unwirksam ist.

81e (63). 648057, vom 28. 5. 33. Erteilung bekanntgemacht am 1. 7. 37. Joseph Elliott Kennedy in New York (V. St. A.). *Durch Druckluft beeinflusste Beschickungs- und Transportanlage für Staubgut o. dgl.* Priorität vom 27. 5. 32 ist in Anspruch genommen.

Die Anlage, die besonders zum Befördern von Kohlenstaub dienen soll, hat einen Sammelbehälter, der im untern Teil trichterförmig ist, mit der Förderleitung in Verbindung steht, am obern Ende mit einer Zuführungsöffnung für das Fördergut versehen und mit einer steuerbaren Druckmittelleitung verbunden ist. In der Zuführungsöffnung für das Fördergut ist ein Ventil angeordnet, das durch das in den Behälter strömende Druckmittel gesteuert wird. Das in den Behälter strömende Druckmittel bewirkt, indem es von oben auf das in ihm befindliche Gut drückt, das Entleeren des Behälters und lockert gleichzeitig das Gut. Das in der

Zuführungsöffnung für das Fördergut angeordnete Ventil kann in senkrechter Richtung verschiebbar und mit einer kalottenförmigen Dichtungsfläche versehen sein. An dem Rand der Zuführungsöffnung kann ein in die Öffnung hineinragender biegsamer Ring so angebracht sein, daß durch ihn auf der Dichtungsfläche des Ventils liegende Gutteile beim Schließen des Ventils abgestreift werden. Zum Führen des Ventils kann ein unten geschlossener, im Behälter feststehend angeordneter Zylinder dienen, auf dem das Ventil mit einer unten an ihm vorgesehenen Hülse gleitet, und in den die Druckmittelleitung mündet. In der Wandung des Zylinders sind Durchtrittsöffnungen vorgesehen, die durch die Hülse des Ventils geschlossen sind, wenn dieses offen ist, und die von der Hülse freigegeben werden, wenn das Ventil durch das Druckmittel geschlossen ist. Infolgedessen strömt das letztere in den Behälter, sobald der Zufluß des Fördergutes zum Behälter durch das Ventil unterbrochen ist. Der Behälter kann außerdem in senkrechter Richtung verschiebbar sein und durch eine Feder in seiner höchsten Lage gehalten werden. In diesem Fall wird der Behälter durch das Gewicht des in ihn tretenden Fördergutes gesenkt, und durch an dem Behälter vorgesehene Anschläge werden Steuermittel für das Druckmittel und für die Abschlußklappe eines mit dem Sammelbehälter verbundenen Vorratsbehälters bewegt.

## BÜCHERSCHAU.

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

**Das oberösterreichische Salinenwesen von 1818 bis zum Ende des Salzamtes im Jahre 1850.** Von Ingenieur Carl Schraml. (Studien zur Geschichte des österreichischen Salinenwesens, Bd. 3.) 585 S. mit 12 Abb. und 9 Bildnissen. Wien 1936, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Preis geh. 20 s.

In der Folge der von der Generaldirektion der österreichischen Salinen herausgegebenen »Studien zur Geschichte des österreichischen Salinenwesens« bildet dieser 3. Band einen Abschluß. Er behandelt die Geschichte des Jahrhunderts alten Salzoberamtes zu Gmunden, des damaligen größten industriellen Unternehmens im österreichischen Kaiserreich, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und die allmähliche Entziehung seiner politischen, gerichtlichen und steueramtlichen Zuständigkeit bis zu seiner gänzlichen Aufhebung und seiner Ersetzung durch die Salinen- und Forstdirektion im Jahre 1850. Der Verfasser bringt aber nicht nur eine geschichtliche Darstellung, sondern gibt eingehende Schilderungen der Verwaltung, der Bewirtschaftung und des technischen Betriebes der Salzbergwerke, Sudhütten und Hammerwerke im allgemeinen sowie bei den einzelnen dem Oberamt unterstellten Salzämtern zu Hallstatt, Ischl, Ebensee, Aussee und Hallein. Dabei beschäftigt er sich besonders mit technischen Neuerungen und Verbesserungen. Dazu kommen durch Zahlenangaben belegte Ausführungen über Produktion, Salzhandel, Beförderungswege, Forstwesen, Brennstoffverwertung, Geldwesen und Arbeiterverhältnisse. Diese werden hinsichtlich der Entlohnung, Ernährung, Familien-, Krankheits-, Alters- und Hinterbliebenenfürsorge sowie der Schul- und Kircheneinrichtungen ausführlich erörtert. Personen-, Orts- und Sachverzeichnisse sowie zahlreiche Hinweise auf die vom Verfasser eifrig eingesehenen und benutzten Quellen vervollständigen die Abhandlung. Die beigegebenen 9 Tafeln zeigen Bildnisse bedeutender Persönlichkeiten des Oberamtes, die Abbildungen im Text Lagepläne und Zeichnungen technischer Einrichtungen der Bergwerke, der Salinen und ihrer Nebenbetriebe. So bietet die fleißige und bis ins einzelne genau durchgeführte Arbeit in ihrer Mannigfaltigkeit auch für den Fernstehenden eine Fülle des Anregenden und Wissenswerten.

Serlo.

**Gesetz über Aktiengesellschaften und Kommanditgesellschaften auf Aktien (Aktiengesetz) vom 30. Januar 1937 (RGBl. I S. 107) und Einführungsgesetz zum Gesetz über Aktiengesellschaften und Kommanditgesellschaften auf Aktien vom 30. Januar 1937 (RGBl. I S. 166) nebst vollständiger Begründung.** Eingeleitet und mit ausführlichem Sachregister versehen von

Dr. O. Küch. 354 S. Stuttgart 1937, W. Kohlhammer. Preis geh. 1,80 *M.*, geb. 2,70 *M.*

Am 1. Oktober 1937 tritt dieses Aktiengesetz in Kraft. Damit verlieren eine Reihe von Vorschriften des Handelsrechts ihre Wirksamkeit, besonders der dritte und vierte Abschnitt des Zweiten Buches des Handelsgesetzbuches, das in den §§ 178–342 das Recht der Aktiengesellschaften und der Kommanditgesellschaften auf Aktien behandelt. Das Aktienrecht ist damit aus dem Rahmen des Handelsgesetzbuches gelöst und in die Form eines selbständigen Gesetzes gefügt worden. Dieses umfaßt 304 Paragraphen, also fast doppelt so viel als das alte Aktienrecht. Es ist eingeteilt in vier Bücher: 1. Aktiengesellschaft, 2. Kommanditgesellschaft auf Aktien, 3. Verschmelzung, Vermögensübertragung, Umwandlung, 4. Aktiengesellschaft und Staat, Strafvorschriften. Dabei hat man natürlich einen großen Teil der Vorschriften des alten Rechts in teilweise abgeänderter Reihenfolge in das neue Aktiengesetz übernommen.

Die vorliegende Ausgabe des Aktiengesetzes empfiehlt sich durch ihre Handlichkeit und durch den Abdruck der amtlichen Begründung zum Gesetz, worin viele seiner Vorschriften eingehend erläutert werden. Schlüter.

**Kohlenwirtschaftsorganisationen.** Von Oswig Lüttig, stellv. Geschäftsführer des Reichskohlenrates. 43 S. mit 15 Anlagen und Abb. Berlin 1937, Julius Springer. Preis geh. 4,80 *M.*

Der Verfasser gibt einen Überblick über die Verhältnisse, die zu den Zeiten der verschiedenen Absatzorganisationen bestanden haben. Er beginnt mit der in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts im Zwickauer Revier entstandenen sogenannten Reihenladung, deren Wesen darin bestand, daß die Werke zwecks Aufrechterhaltung der Erlöse nur in einer festgesetzten Reihenfolge sowie nur festgesetzte Mengen fördern durften, die sie nicht unter einem ebenfalls festgesetzten Preise verkaufen sollten. In einer Darlegung der Entwicklung der einschlägigen Verhältnisse zur Zeit des Direktionsprinzips und nach dessen Aufhebung in der Zeit der freien Wirtschaft bespricht der Verfasser des nähern die Schwierigkeiten, die sich bei den einzelnen Organisationsformen in der Abwicklung des Kohlegeschäfts gezeigt haben. Besonders eingehende Betrachtungen widmet er naturgemäß der neuern Zeit und ihrer Regelung des Kohlenmarktes, die sich durch die Schlagworte Syndikat — Reichskohlenverband — Reichskohlenrat — Reichswirtschaftsminister andeuten läßt.

Das flüssig geschriebene Buch ist in Auffassung und Folgerungen nicht frei von einseitiger Stellungnahme. Meis.



**Zur Besprechung eingegangene Bücher.**

- Beringer, Carl Chr.: Geologisches Wörterbuch. Erklärung der geologischen Fachausdrücke. Für Geologen, Paläontologen, Mineralogen, Bergingenieure, Geographen, Bodenkundler, Studierende und alle Freunde der Geologie. 126 S. mit 51 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 5,60 *M.*, geb. 6,90 *M.*
- Dannenberg, A.: Geologie der Steinkohlenlager. 3. Bd. (Schluß des Werkes). Mit Beiträgen von N. Polutoff. 682 S. mit 209 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 52 *M.*, geb. 56 *M.*
- Goldreich, A. H.: Die Erdbewegungen im Kohlenrevier. (Sonderabdruck »Schlägel und Eisen«.) 7 S. mit 7 Abb.
- Österreichisches Montan-Handbuch 1937. 18. Jg. 1. T.: Statistik des Bergbaus für das Jahr 1936. 2. T.: Die Kohlenwirtschaft Österreichs im Jahre 1936. 3. T.: Gesetze und Verordnungen betreffend mineralische Brennstoffe sowie für den österreichischen Bergbau. Verfaßt im Bundesministerium für Handel und Verkehr (Oberste Bergbehörde). 201 S. mit Abb. Wien, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Preis geb. 12 *M.*
- Hütte. Taschenbuch der Stoffkunde (Stoffhütte). Begründet vom Akademischen Verein Hütte, E. V. und A. Stauch.

- Unter Mitwirkung der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure im VDI. 2., Neubearb. Aufl. Hrsg. vom Akademischen Verein Hütte, E. V. Bearb. unter Mitwirkung führender Fachmänner von Georg Sinner. 1008 S. mit 222 Abb. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis in Leinen geb. 24 *M.*, in Leder geb. 27 *M.*
- Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk (früher: Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund). 35. Jg. (1937). Gegründet von Weidtmann, weitergeführt von Diedrich und Alfred Baedeker. Ein Führer durch die niederrheinisch-westfälische Montanindustrie, die Elektrizitätsgesellschaften und Großbanken nebst einer Darstellung aller in Betracht kommenden Behörden und Organisationen, bearb. und hrsg. vom Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen. 656 S. mit 1 Bildnis. Essen, Verlag Glückauf G. m. b. H. Preis geb. 26 *M.*
- Krusch Paul: Die metallischen Rohstoffe, ihre Lagerungsverhältnisse und ihre wirtschaftliche Bedeutung. H. 1: Vanadium, Uran, Radium. 148 S. mit 17 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geb. 10 *M.*
- Storm, Ernst: Volkswirtschaftlicher Grundriß. 497 S. Berlin, Verlag für Sozialpolitik, Wirtschaft und Statistik, Paul Schmidt. Preis geb. 15 *M.*

**Z E I T S C H R I F T E N S C H A U<sup>1</sup>**

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–27 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

**Mineralogie und Geologie.**

Untersuchung der Gefügezusammensetzung der Steinkohle und ihre Bedeutung für Kohlenaufbereitung und Kohlenveredlung. Von Kühlwein. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 30 (1937) S. 305/18\*. Der kohlenpetrographische Gefügebau der Steinkohle. Mikroskopische Untersuchungsverfahren. Untersuchung der Rohstoffgrundlage. Beziehungen zwischen Kohlenpetrographie und Kohlengeologie. Bedeutung für die Kohlenveredlung. Berücksichtigung kohlenpetrographischer Gesichtspunkte in der Kohlenaufbereitung.

Beknopt overzicht over vooruitgang en nut van de ertsmicroscopie. Von Schouten. Ingenieur, Haag 52 (1937) S. M 19/27\*. Wesen und Bedeutung erzmikroskopischer Untersuchungen. Bestimmung der Erzminerale. Untersuchung des Gefügebbaus. Beispiele.

Der elliptische Querschnitt aus der Kohle wachsender aufrechter Baumstämme. Von Patteisky. Schlägel u. Eisen, Brück 35 (1937) S. 155/57\*. Aufbau eines Steinkohlenflözes. Entstehung des ovalen Querschnitts der aufrechten Baumstämme durch Zusammendrückung bei der Faltung der Gebirgsschichten.

Hundert Meter Braunkohle. Von Wölk. Techn. Bl., Düsseldorf 27 (1937) S. 437/38\*. Die starken Mächtigkeitsunterschiede in der rheinischen Braunkohle und ihre Ursachen.

Verlag van de excursie naar Hannover. Von Boerlage. Ingenieur, Haag 52 (1937) S. A 275/78\*. Bericht über eine Studienreise in die Erdölgebiete bei Hannover.

**Bergwesen.**

Surface and underground equipment of Coventry Colliery of the Warwickshire Coal Company, Ltd. Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 93 bis 99\*. Vorbildliche neuzeitliche Tagesanlagen. Schächte und Förderanlagen. Kraftzentrale und Kesselhaus. Sieberei und Kohlenaufbereitung. Streckenausbau und Abbaweise. Wohlfahrtseinrichtungen.

12-in portable blast-hole drill. Engineering 144 (1937) S. 83, 84\*. Beschreibung einer fahrbaren Bohreinrichtung zum Niederbringen von Bohrlöchern in Steinbrüchen u. dgl. zu Sprengzwecken.

Aus dem Arbeitsgebiet der Versuchsgrube. II. Von Schultze-Rhonhof und Herbst. Bergbau 50 (1937) S. 245/49\*. Bericht über Versuche zur Erhöhung der Sicherheit bei der Seilfahrt.

Neuerungen im Bau elektrischer Fördermaschinen und Aufzüge. Von Bienenfeld. Schlägel u. Eisen, Brück 35 (1937) S. 151/55\*. Beschreibung der auf

dem Milada-Schacht der Brüxer Kohlenbergbau-Gesellschaft aufgestellten neuen elektrischen Fördermaschine.

An unusual unwatering operation. Von Allen. Min. Mag. 57 (1937) S. 9/18\*. Beschreibung der Art und Weise, wie man ausgedehnte überflutete Abbaue in einem südamerikanischen Tagebau durch Unterfahrung und Heberanlagen entwässert hat.

Die Wasserhaltung beim Abteufen von Gensenken und Abhauen im Erzbergbau. Von Salzmann. Bergbau 50 (1937) S. 249/53\*. Erläuterung des Verfahrens und Kosten der Wasserhaltung für verschiedene Fälle bei geringen und starken Zuflüssen.

Versuche zur Feststellung der Flugfähigkeit von Gesteinstauben. Von Hanel. Schlägel u. Eisen, Brück 35 (1937) S. 147/51\*. Prüfverfahren. Versuche mit verschiedenen Gesteinstaubarten. Spezifisches Gewicht, Feinheit, Wassergehalt und Flugfähigkeit trockener und feucht gelagerter Gesteinstäube.

Die Ausgestaltung der Unfallverhütungsarbeit im Ruhrkohlenbergbau. Von Bax. Glückauf 73 (1937) S. 685/92. Die gegenwärtigen Unfallverhütungsstellen und ihre Tätigkeit. (Forts. f.)

L'hygiène industrielle minière. Von Horel. Rev. Ind. min. 17 (1937) S. 363/72. Bericht über die auf einer Tagung in Heerlen im Juli 1936 gehaltenen, sich vorwiegend mit Fragen der Silikose befassenden Vorträge.

Support of longwall roadways. (Schluß.) Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 89/90\*. Einfluß der Versatzdichte auf die Haltbarkeit des Streckenausbaus und das Ausmaß des Setzens. Beziehungen zwischen Verminderung des Streckenquerschnitts und Nachgeben des Ausbaus.

**Dampfkessel- und Maschinenwesen.**

Verbesserung der Wirtschaftlichkeit durch Ersatz überalterter Kesselanlagen. Von Adloff. Wärme 60 (1937) S. 453/55. Bisherige Entwicklung, besonders der Großwasserraumkessel. Sparvorrichtungen. Vergleichsversuche an Dampfkesseln.

Bauart und Betriebserfahrungen der beiden neuen Kessel mit Mühlenfeuerungen im Kraftwerk Harbke. Von Köchling. Braunkohle 36 (1937) S. 485/94\*. Kessel der Erweiterung 1929/30. Gründe für die Bauweise der neuen Kessel. Kennziffern. Kohlenzufuhr und deren Regelfähigkeit. Mühlen-Luftvorwärmer und Regelung der Heißluftmenge. Bisherige Betriebserfahrungen. (Schluß f.)

**Elektrotechnik.**

Verriegelungsschaltung für elektrische Bandförderanlagen. Von Jahns. Glückauf 73 (1937) S. 692/97\*. Die verschiedenen zu erfüllenden Anforderungen. Verriegelung zweier Schütze. Ausführliches Schaltbild.

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



**Hüttenwesen.**

The present position and future development of the iron and steel industry. (Forts.) Colliery Guard. 155 (1937) S. 100/04. Regelung der Entwicklung. Leistungsfähigkeit der Industrie. Preise und Sonderpreise. (Forts. f.)

Beitrag zur Frage der basischen Siemens-Martin-Schlacken beim Schrott-Kohlungsverfahren. Von Widawski. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 781/89\*. Durchführung von Versuchsschmelzen. Auswertung der Ergebnisse. Richtlinien für den Betrieb.

Über die Reaktionen des Eisens mit flüssigem Zink. Von Scheil und Wurst. Z. Metallkde. 29 (1937) S. 224/29\*. Reaktion zwischen reinem Eisen und reinem Zink. Röntgenographische und mikroskopische Untersuchungen. Der Einfluß von Zusätzen verschiedener Metalle zum Eisen und zum Zink.

Röntgenografiska och mikroskopiska studier över det nitrerade skiktet i nitrerstål. Von Hägg. Jernkont. Ann. 121 (1937) S. 199/218\*. Aufbau des Diagramms. Untersuchungsverfahren. Härteprüfungen und Härtekurven nach röntgenographischen Beobachtungen. Mikroskopische Untersuchungen.

Upptagning och avgivning av väte i järn vid höga temperaturer. Von Pihlstrand. Jernkont. Ann. 121 (1937) S. 219/31\*. Untersuchung der Fähigkeit des Eisens, bei hohen Temperaturen Wasserstoff aufzunehmen und abzugeben. Versuchsordnung. Wasserstoffaufnahme und -abgabe im Vakuum. Absorption nach der Vakuumbehandlung.

Comment obtenir des fontes résistant aux températures élevées. Von Dawans. Rev. univ. Mines 13 (1937) S. 281/91\*. Gründe der Zerstörung von Gußeisen bei hohen Temperaturen. Vorbeugungsmittel. Forschungsergebnisse.

Über das Zundern von Metallen und Legierungen. Von Scheil. Z. Metallkde. 29 (1937) S. 209/14\*. Zeitgesetze des Zunderns. Wanderung der Metallionen im Zunder. Reihenfolge der Oxydbildung in Legierungen. Anreicherung der Zusatzmetalle in der Grenzschicht. Bedingungen für die Herstellung zunderbeständiger Legierungen.

Mechanische Oberflächenhärtung mit Leuchtgas-Sauerstoff-Flamme. Von Grönegreß. Gas 9 (1937) S. 163/67\*. Kennzeichnung der Einsatzhärtung oder Zementation und der Nitrierhärtung. Die autogene Oberflächenhärtung.

Zur Frage des Einflusses der Oberflächenbeschaffenheit auf die Dauerfestigkeit von Aluminiumdrähten. Von Richter. Z. Metallkde. 29 (1937) S. 214/17\*. Prüfung der Dauerfestigkeit auf der Woernle-Drahtprüfmaschine. Abhängigkeit von Drahtdurchmesser und Prüfmart. Einfluß von Kerbform und Kerbtiefe.

**Chemische Technologie.**

New coking installation of Dorman, Long & Company, Ltd. (Schluß.) Colliery Guard. 155 (1937) S. 95/99\*; Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 100/01. Übersicht über die umfangreichen Anlagen für Nebenerzeugnisse. Wasser, Dampf und Elektrizität.

Insulating firebrick as a furnace lining. Von Bradley. Min. & Metallurgy 18 (1937) S. 331/34\* Feuerfeste Steine von geringem Gewicht und niedriger Wärmeleitfähigkeit. Strukturbilder. Verwendungsmöglichkeit der Steine.

Neue Wege zur Eroberung hoher Temperaturen. Von Ryschkewitsch. Wärme 60 (1937) S. 467/71\*. Neue keramische feuerfeste Werkstoffe aus gesinterten reinen Oxyden. Sintertonerde, Sinterspinell und Sintermagnesia. Neue Hochtemperaturöfen.

Le II<sup>e</sup> Congrès mondial du Pétrole, Paris. Von Berthelot. Génie civ. 111 (1937) S. 60/64. Bericht über die auf dem Erdölkongreß in den Gruppen Geologie und Bohrwesen sowie Physik, Chemie und Raffiniertechnik gehaltenen Vorträge (Forts. f.)

Wood preservation. Von Wansbrough Jones. Min. Mag. 57 (1937) S. 19/28\*. Kennzeichen der wesentlichsten Holzkonservierungsmittel. Verfahren und Einrichtungen zur Holzbehandlung. Beschreibung einer neuzeitlichen Anlage.

Evaporating salt from the world's largest mineral deposit. Von Buchen. Min. & Metallurgy 18

(1937) S. 335/38\*. Salzgewinnung an der Bucht von San Franzisko durch Verdampfung von Seewasser.

**Chemie und Physik.**

Beitrag zur Kenntnis der Huminsäuren. Von Ubaldini. Brennstoff-Chem. 18 (1937) S. 273/79. Untersuchung von Huminsäuren aus Braunkohlen und aus Torf. Carboxyl- und Phenolazidität. Andere Bindungsformen des Huminsauerstoffs. Thermische Zersetzung der Huminsäuren.

Über einige Anwendungen der fraktionierten Destillation im Laboratorium aus dem Gebiete der Zwischenprodukte. Von Stähelin. Chem. Fabrik 10 (1937) S. 315/21\*. Mehrere Beispiele machen die ausgedehnten Anwendungsmöglichkeiten der fraktionierten Destillation deutlich.

Sur la notion de chaleur spécifique apparente et son application au calcul des températures des flammes. Von Ribaud. Chaleur et Ind. 18 (1937) S. 235/46\*. Verbrennungstemperaturen ohne und mit Dissoziation. Begriff der scheinbaren spezifischen Wärme und ihre Berechnung für Kohlendioxyd und für Wasser bei Atmosphärendruck. (Forts. f.)

**Wirtschaft und Statistik.**

Trends in the utilisation of the world's power resources. Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 87/88. Kraftquellen und Weltgewinnung an Stein- und Braunkohle, Erdöl, Naturgas, Holz und Wasserkraft. Stellung der Kohle. Bedeutung des Erdöls und der Wasserkraft.

World gold production costs. I: The Americas. Von Croston. Min. & Metallurgy 18 (1937) S. 324/27\*. Goldgewinnungskosten amerikanischer Gesellschaften. Entwicklung der Goldherzeugung der Welt seit 1848.

**Verkehrs- und Verladewesen.**

Beiträge zur richtigen Planung der Kohlenförderung in Kraftwerkenanlagen. Von Schöning. (Schluß.) Fördertechn. 30 (1937) S. 292/95\*. Ausbildung des Lagerplatzes. Auswahl der Bauart nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

**Verschiedenes.**

Aus der Bergtechnik des 18. Jahrhunderts. Von Mummenthey. Kali 31 (1937) S. 136/39\*. Leben und Wirken von Bergmeister Dörell, dem Erfinder der Fahrkunst.

**PERSÖNLICHES.**

Der Oberbergrat Dr. Stahl vom Oberbergamt Bonn ist zur kommissarischen Beschäftigung in das Reichs- und Preußische Wirtschaftsministerium berufen worden.

Versetzt worden sind:

der Erste Bergrat Weinmann vom Bergrevier Dillenburg an das Bergrevier Weilburg,

der Erste Bergrat Kobbe vom Bergrevier Siegen an das Oberbergamt Bonn,

der Erste Bergrat Sehmer vom Bergrevier Koblenz an das Bergrevier Siegen,

der Bergrat Schwanenberg vom Bergrevier Weilburg an das Bergrevier Dillenburg unter gleichzeitiger Beauftragung mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Ersten Bergrats daselbst,

der Bergrat Dennert vom Bergrevier Dinslaken-Oberhausen in Dinslaken an das Bergrevier Bottrop.

Auf Antrag sind in den Ruhestand versetzt worden:

der Erste Bergrat Werner vom Bergrevier Celle,

der Erste Bergrat Dr.-Ing. Oberschuir vom Bergrevier Koblenz-Wiesbaden in Koblenz.

Der Bergassessor Dr.-Ing. Schwarzenauer ist dem Bergrevier Dinslaken-Oberhausen in Dinslaken überwiesen worden.

**Gestorben:**

am 20. Juli in Berlin der Bergrat Hans Herold im Alter von 63 Jahren,

am 29. Juli in Breslau der Berg- und Vermessungsrat i. R. Franz Orban im Alter von 69 Jahren.