



GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 28

10. Juli 1926

62. Jahrg.

Neuzeitliche Betonbauweisen im Bergbau.

(Mitteilung aus dem technisch-wirtschaftlichen Sachverständigen-Ausschuß des Reichskohlenrates.)

Von Baurat Dr.-Ing. P. H. Riepert, Charlottenburg, Dr.-Ing. eh. F. Schlüter, Dortmund, und Baudirektor Regierungsbaumeister a. D. H. von Stegmann, Gelsenkirchen.

Die nachstehenden Ausführungen erheben keinen Anspruch auf wissenschaftliche Vollständigkeit. Sie sollen ohne Abgabe von Werturteilen einen kurz gefaßten Überblick über die Verwendung der Beton- und Eisenbetonbauweise im Bergbau geben. Sie stützen sich auf die praktischen Erfahrungen der im Bergbau tätigen Baufirmen und das einschlägige deutsche Fachschrifttum, dessen wichtigste Veröffentlichungen am Schluß der Arbeit zusammengestellt sind.

Die Baustoffe.

Beton.

»Unter Beton wird im allgemeinen ein Gemenge von Mörtel und Zuschlägen verstanden. Der Mörtel setzt sich zusammen aus dem Bindemittel, Sand und Wasser; Zuschläge sind Kies, Steingrus oder -splitt und Steinschlag (Schotter u. dgl.).«¹

Im folgenden ist unter Beton stets Zementbeton verstanden, bei dem als Bindemittel Zement Verwendung findet.

Zement.

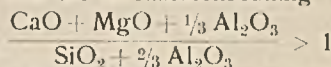
Zement ist ein hydraulisches, d. h. nicht nur an der Luft, sondern auch unter Wasser erhärtendes Bindemittel. Man unterscheidet Handelszemente, hochwertige Zemente und Sonderzemente.

Handelszemente.

Portlandzement ist nach den Deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement ein hydraulisches Bindemittel mit nicht weniger als 1,7 Gewichtsteilen Kalk (CaO) auf 1 Gewichtsteil lösliche Kieselsäure (SiO₂) + Tonerde (Al₂O₃) + Eisenoxyd (Fe₂O₃), hergestellt durch feine Zerkleinerung und innige Mischung der Rohstoffe, Brennen bis mindestens zur Sinterung (Klinkerbildung) und Feinmahlen. Der Gehalt an Magnesia darf höchstens 5 %, der an Schwefelsäureanhydrid nicht mehr als 2,5 % im geglähten Portlandzement betragen.

Eisenportlandzement ist nach den Deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Eisenportlandzement ein hydraulisches Bindemittel, das aus mindestens 70 % Portlandzement und höchstens 30 % gekörnter Hochofenschlacke besteht. Die Hochofenschlacken sind beim Eisenhochofenbetrieb gewonnene Kalk-Tonerde-Silikate, die auf 1 Teil lösliche Kieselsäure (SiO₂) + Tonerde (Al₂O₃) mindestens 1 Gewichtsteil Kalk und Magnesia enthalten. Portlandzement und Hochofenschlacke müssen fein vermahlen und im Fabrikbetriebe regelrecht und innig miteinander vermischt werden.

Hochofenzement ist nach den Deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Hochofenzement ein hydraulisches Bindemittel, das bei einem Mindestgehalt von 15 % Portlandzement vorwiegend aus der beim Eisenhochofenbetrieb gewonnenen basischen, gekörnten Hochofenschlacke besteht; diese soll die Zusammensetzung



und nicht mehr als 5 % MnO-Gehalt haben. Portlandzement und Hochofenschlacke werden miteinander fein gemahlen und innig gemischt. Der zur Gewinnung des Eisenportland- und Hochofenzements verwendete Portlandzement wird im allgemeinen aus Kalk und gekörnter Hochofenschlacke derart hergestellt, daß er den Deutschen Normen für Portlandzement entspricht.

Die Handelszemente sind, sofern sie den Deutschen Normen entsprechen, bei der Herstellung von Beton- und Eisenbetonbauten einander gleichwertig. Sie sollen normalbindend sein, d. h. der Erhärtungsbeginn soll nicht früher als 1 st nach dem Anmachen eintreten; rascher bindender Handelszement muß als solcher gekennzeichnet sein. Hohe Temperatur beschleunigt, niedrige verzögert das Abbinden. Zusätze zu besondern Zwecken, namentlich zur Regelung der Abbindezeit, dürfen nicht mehr als 3 % der Gesamtmasse betragen.

Hochwertige Zemente.

Diese zeigen eine ungewöhnlich schnelle Anfangserhärtung und eine große Festigkeit nach 28 Tagen, ermöglichen daher eine Verkürzung der Ausschaltungsfristen, damit eine Verringerung des Holzverbrauchs und eine Abkürzung der Bauzeit, Vorteile, die trotz des höhern Zementpreises zu Ersparnissen führen können. Hochwertige Zemente müssen durch ihre Packung deutlich als solche gekennzeichnet sein.

Hochwertiger Normenzement entspricht im allgemeinen den Deutschen Normen für Portland-, Eisenportland- oder Hochofenzement; er wird durch sorgfältige Auswahl, Aufbereitung und Zusammensetzung der Rohstoffe, scharfen Brand, gute Ablagerung und sehr feine Mahlung der Klinker gewonnen.

Tonerdezement (Alcazement) wird aus tonerdereichem Rohstoff (Bauxit) im elektrischen Ofen durch Schmelzen (Schmelz- oder Elektrozement, Ciment fondu), nachheriges Körnen und Feinmahlen hergestellt. Er erhitzt sich während der Abbindezeit (5–8 st) stark, erleichtert daher das Betonieren bei

¹ Bestimmungen des deutschen Ausschusses für Eisenbeton, 1925.

Frost (Schachtausbau nach dem Gefrierverfahren) und ist widerstandsfähig gegen salzhaltige Wasser.

Sonderzemente.

Dabei handelt es sich um solche Zemente, die fabrikmäßig mit Sonderzuschlägen zur Erreichung bestimmter Zwecke (Erhöhung der Dichtigkeit, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse) versehen werden; sie entsprechen teilweise nicht den Deutschen Normen. Einige der bekanntesten Sonderzemente sind folgende:

Erzzement. Die Tonerde des Portlandzements ist fast ganz durch Eisen- oder Manganoxyd ersetzt worden; höheres spezifisches (3,31) und Raumgewicht, daher größere Dichtigkeit; wegen des geringen Tongehaltes hohe Widerstandsfähigkeit gegen Seewasser und sulfathaltige Wasser.

Siccifix-Zement. Normenmäßiger Portlandzement, dem beim Mahlen bituminöse, wasserabstoßende Stoffe zugemischt werden, daher größere Wasserdichtheit.

Antiaqua-Zement. Beim Mahlen der Klinker wird chemisch aufbereitetes bituminöses Gestein zugesetzt; widerstandsfähig gegen Säuren, Laugen, Salz- und heißes Süßwasser.

Säurezement S C. Herstellung Fabrikgeheimnis; widerstandsfähig gegen Säuren, Laugen und Wasser mit nicht mehr als 5 % Säuregehalt.

Zuschläge.

Die Zuschläge zur Herstellung des Betons sind: Sand (Gruben-, Fluß-, See- und Schlackensand, für geringbeanspruchte Bauteile auch Bimssand) bis zu 5 mm Korngröße; Kies (Kiesgraupen, Kiessteine und Kiesel, für geringbeanspruchte Bauteile auch Bimskies) von 5–70 mm Korngröße; Steingrus oder -splitt, zerkleinertes Gestein von 5–25 mm Korngröße, und Steinschlag (Schotter), von Hand oder mit der Maschine zerkleinertes Gestein von 25 bis 70 mm Korngröße.

Die Zuschläge sollen möglichst gemischt-körnig zusammengesetzt sein, so daß die Hohlräume des Gemisches möglichst gering werden; sie sollen mindestens dieselbe Festigkeit wie der erhärtete Mörtel des Betons besitzen, so daß weiche Gesteine, schwach gebrannte Ziegelsteinbrocken, Kesselasche usw. nur zu Füllbeton (Leicht- oder Ausgleichbeton) geeignet sind, und sollen frei von schädlichen Beimengungen sein; Lehm, Ton, Humus und torfartige Stoffe, die Schwefelkies enthalten und die Bildung von Schwefelsäure begünstigen, wirken schädlich, kieselhaltige Stoffe (Bims-, Vulkan- und Hochofenschlackensand) günstig.

Das Verhältnis von 1 Raumteil Zement zu einem Vielfachen dieser Einheit an Zuschlagstoffen nennt man das Mischungsverhältnis des Betons. Beispielsweise entfallen bei einer Betonmischung 1:4 auf 1 Raumteil Zement 4 Raumteile Kiessand (natürliches Gemenge von Sand und Kies), bei einer Betonmischung 1:2:3 auf 1 Raumteil Zement 2 Raumteile Sand und 3 Raumteile Kies, Steingrus oder Steinschlag. Die Mischung von Zement und Zuschlägen erfolgt trocken, entweder von Hand oder aber bei größeren Bauausführungen mit der Betonmischmaschine.

Wasser.

Der trocknen Mischung wird allmählich das Wasser zugesetzt, das keine für die Erhärtung und

Festigkeit des Betons schädlichen Bestandteile enthalten soll; am besten ist Regen-, Brunnen-, Leitungs- und nicht verunreinigtes Flußwasser; ungeeignet ist mooriges, schlammiges oder durch Abwasser verunreinigtes Wasser. Der Wasserzusatz richtet sich nach der Art, dem Feuchtigkeitsgehalt und der Wasseraufnahmefähigkeit der Zuschlagstoffe, dem Mischungsverhältnis und der Witterung. Zu geringer Wasserzusatz läßt den Zement nur unvollständig abbinden, zu reichlicher beeinträchtigt die Festigkeit des Betons. Der Hochofenzement verlangt einen etwas höhern Wasserzusatz als die übrigen Handelszemente.

Je nach der Höhe des Wasserzusatzes unterscheidet man folgende Betonarten.

Erdfeuchter Beton. Beim Formen eines Handballens wird die Innenhandfläche sichtlich naß; er enthält nur so viel Wasser, daß nach beendigtem Stampfen an der Oberfläche Wasser austritt. Erdfeuchte Betonmasse muß gestampft werden.

Weicher Beton. Er enthält so viel Wasser, daß die Ränder der durch einen Stampfstoß hervorgerufenen Vertiefung eine kurze Zeit stehen und nur langsam verlaufen.

Flüssiger Beton. Er enthält so viel Wasser, daß die Betonmasse breiig fließt; Stampfen ist unmöglich. Die Masse ist so zu verteilen, daß keine Hohlräume entstehen.

Verarbeitung.

Die Betonmasse soll alsbald nach dem Mischen eingebracht und ohne Unterbrechung verarbeitet werden. Nur in Ausnahmefällen darf sie einige Zeit unverarbeitet liegen bleiben — bei trockner und warmer Witterung nicht über 1 st, bei nasser und kühler nicht über 2 st —, sie muß aber gegen Witterungseinflüsse, wie Sonne, Wind, starken Regen usw., geschützt und unmittelbar vor der Verwendung umgeschauelt werden. In allen Fällen muß die Betonmasse vor Beginn des Abbindens verarbeitet sein.

Bei leichtem Frost bis etwa -3° ist darauf zu achten, daß keine gefrorenen Baustoffe verwendet werden. Erforderlichenfalls ist das Wasser anzuwärmen. Der fertige Beton ist bis zur genügenden Erhärtung frostsicher abzudecken.

Bei stärkerem Frost als -3° darf nur ausnahmsweise betoniert werden. Durch Anwärmen des Wassers und der Zuschlagstoffe sowie durch Umschließen und Heizen der Arbeitsstelle ist dafür zu sorgen, daß der Beton ungestört abbinden und erhärten kann, ohne daß ihm aber das zum Abbinden und Erhärten erforderliche Wasser durch zu große Hitze entzogen wird.

Stampfbeton (erdfeuchter oder weicher Beton). Die Betonmasse wird schichtenweise in solcher Höhe eingebracht, daß die fertiggestampfte Schicht nicht stärker als 15–20 cm (je nach dem Wassergehalt der Masse) ist; die Massen sind nacheinander so zeitig (frisch auf frisch) einzustampfen, daß die einzelnen Schichten untereinander ausreichend fest binden.

Treten frische Stampfschichten mit bereits abgebindenen in Berührung (Weiterarbeiten am nächsten Tage), so muß zum festen Zusammenschluß beider Schichten neben einer geeigneten Gliederung der in Betracht kommenden Betonkörper selbst (z. B. stufenartige Abtreppungen, Verzahnungen) die Oberfläche der zuletzt gestampften Schicht sofort nach Beendi-

gung der Stampfarbeit gehörig aufgerauht werden. Diese erhartete und aufgerauhte Oberfläche ist vor dem Fortsetzen des Betonierens von losen Bestandteilen zu reinigen, anzunässen und dann mit einem dem Mörtel der Betonmasse entsprechenden Zementmörtelbrei zu überziehen; dieser Mörtelbrei darf nicht abgetrocknet oder abgebunden sein, bevor die neue Betonschicht hergestellt wird.

Schüttbeton (weicher Beton) kommt hauptsächlich für die Herstellung unter Wasser in Frage. Das Schütten erfolgt in Trichtern oder Senkkasten, bei geringen Wassertiefen auch unmittelbar aus dem Fördergefäß. Freier Fall durch das Wasser muß vermieden werden. Deshalb sind die Trichter vor dem Versenken mit Betonmasse zu füllen und während des Schüttens stets genügend gefüllt zu halten; die Senkkasten sind geschlossen bis auf Schütthöhe herabzulassen. Die Massen sind nacheinander so zeitig (frisch auf frisch) einzubringen, daß sich die einzelnen Schichten untereinander ausreichend fest binden können. Beim Aufbringen neuer Schichten auf abgebundenem Beton muß der darauf abgesetzte Schlamm durch geeignete Mittel (z. B. Absaugen) entfernt werden.

Das Wasser ist in der Baugrube ruhig, d. h. ohne Strömung und Auftrieb zu erhalten, damit es nicht den Zement aus dem Beton ausspült.

Gußbeton (flüssiger Beton) wird entweder mit Hilfe von Rinnen, deren Neigung in der Regel 1:2 bis 1:2,5, keinesfalls aber flacher als 1:3 sein soll, oder von Gefäßen eingebracht, wobei dann für eine gleichmäßige Verteilung über die ganze Grundfläche zu sorgen ist. In beiden Fällen darf die Fallhöhe nur so groß sein (≤ 2 m), daß keine Entmischung eintritt. Gußbeton soll nicht mehr Wasser enthalten, als die Fließbarkeit erfordert. Bei Gußbeton sind besonders sorgfältige Untersuchungen über die erforderliche Mörtelmenge und die Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe erforderlich.

Spritzbeton (flüssiger Beton). Die Betonmasse wird mit Preßluft unter $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ at Druck durch Schläuche an die Verwendungsstelle geschleudert und erlangt dadurch eine große Dichtigkeit und Festigkeit. Bei dem Kraftbauverfahren nach Moser wird die fertiggemischte Betonmasse durch den Schlauch gepreßt; der Weg von der Maschine bis zur Schlauchmündung darf nur kurz sein, damit eine Entmischung der Masse verhindert wird; die Maschine muß daher dem Arbeitsfortgang entsprechend häufiger vorgehoben werden. Bei dem Torkretverfahren werden nur Zement und Zuschlagstoffe durch den Schlauch gepreßt, das Wasser aber erst an der Schlauchmündung durch eine besondere Leitung zugeführt; hier sind größere Förderweiten und Höhen möglich.

Stahlbeton (D. R. P.) besteht aus Zementmörtel und Stahlspänen und wird als Schutzhaut auf stark beanspruchte Böden und Wände aufgebracht.

Sonderzuschläge.

Zur Erzielung besonderer Eigenschaften werden der Betonmasse Zuschläge beigegeben, die teils physikalisch, teils chemisch wirken; sie bezwecken folgendes:

Erhöhung der Festigkeit. Physikalisch wirken Zuschläge von Sandstein-, Kalkstein- und Tonschiefermehlen durch ihre hohlraumausfüllende, daher ein dichteres Gefüge schaffende Wirkung; die puzzolan-

artigen Stoffe, wie Traß, Puzzolanerde, gekörnte Hochofenschlacke usw., wirken außerdem chemisch durch Binden des freien Kalkes in Zement.

Erhöhung der Wasserdichtheit. Feste Zuschlagstoffe sind feingemahlener Ton, Traß, Hochofenschlackenmehl, Alaun, Kaliseife, Si-Stoff (Abfallprodukt der Alaunfabrikation aus Ton und Kieselsäure), Antaquid (ein im Anmachwasser des Betons gelöstes Dichtungsmittel) und Seife. Flüssige Zuschlagstoffe sind Ceresit, Biber, Heimalol und andere.

Die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse wird weiter unten behandelt werden.

Eisenbeton.

Unter Eisenbeton versteht man eine Verbindung von Beton mit Eiseneinlagen, derart, daß bei einem auf Zug beanspruchten Bauteil die Zugspannungen nur von Eisen, bei einem auf Druck beanspruchten Bauteil die Druckspannungen in bestimmtem Verhältnis zusammen von Beton und Eisen, bei einem auf Biegung beanspruchten Bauteil die Druckspannungen vom Beton, die Zugspannungen aber vom Eisen aufgenommen werden. Rechtwinklig zu den in der Richtung der Zug- oder Druckkräfte liegenden, an den Enden mit Haken versehenen Trageisen werden Eiseneinlagen angeordnet, die bei auf Zug oder Druck beanspruchten Bauteilen in einer zu den Trageisen rechtwinkligen Ebene liegen und Bügel heißen, bei auf Biegung beanspruchten Bauteilen in der Ebene der Trageisen liegen und Verteilungseisen genannt werden. Endlich erfordert die Aufnahme der Schubspannungen bei auf Biegung beanspruchten Bauteilen neben einer besondern Formgebung der Trageisen (Aufbiegen mit Endhaken) noch die Einlage von rechtwinklig zu deren Ebene liegenden Bügeln.

Das Eisen liegt bei ausreichender Überdeckung durch den umhüllenden Beton gegen die Einflüsse der Witterung geschützt; beide Baustoffe haften nach der Erhärtung des Betons fest aneinander und haben annähernd dieselbe Wärmeausdehnungszahl; auf diesen Eigenschaften beruht die Möglichkeit ihres statischen Zusammenwirkens.

Beton.

Zur Verwendung kommt in der Regel weicher oder flüssiger Beton, der aus Zement als Bindemittel und aus Sand, Kies (von 5 mm Korngröße an aufwärts) sowie Steingrus und -splitt (zwischen etwa 5 und 25 mm Korngröße) als Zuschlägen besteht; er muß so weich verarbeitet werden, daß der Mörtel die Eiseneinlagen vollständig und dicht umschließt. In 1 m³ fertig verarbeitetem Beton müssen in der Regel 300 kg Zement vorhanden sein, was einem Mischungsverhältnis von etwa 1:5 entspricht. Die größten Körner der Zuschläge müssen sich noch zwischen die Eiseneinlagen sowie zwischen diese und die Schalung einbringen lassen, ohne daß sich die Eisen verschieben. Im übrigen gilt für Mischung und Verarbeitung des Betons das oben Gesagte.

Eisen.

Zur Verwendung kommt meist Handelseisen (St 37 nach DIN 1000 mit $K_z = 3700$ kg/cm²), seltener (bei gleichzeitiger Verwendung von hochwertigem Zement) Stahl St 48 ($K_z = 4800$ – 5800 kg/cm² bei mindestens 18 % Bruchdehnung), der durch eine ein-

gewalzte durchlaufende Marke vor der Verwechslung mit Handelseisen geschützt sein muß.

Die Querschnittsform ist meist rund; seltener ist die Verwendung von Drahtgeweben und Streckmetall; nur bei großen Abmessungen des Betonkörpers werden biegungsfeste Einlagen (I-Eisen, alte Eisenbahn- oder Grubenschienen) angeordnet.

Das Eisen ist vor der Verwendung von Schmutz, Fett und losem Rost zu befreien.

Auf die vorgeschriebene Form und die richtige Lage der Eisen sowie auf eine gute Verknüpfung der Trageisen mit den Bügeln und Verteilungseisen ist besondere Sorgfalt zu verwenden.

Während des Betonierens sind die Eisen in der richtigen Lage festzuhalten und mit der Betonmasse dicht zu umschließen.

Die Eisen dürfen mit Zementbrei nur unmittelbar vor dem Einbetonieren eingeschlämmt werden, da ein angetrockneter Zementanstrich den Verbund zwischen Eisen und Beton stört.

Von ganz besonderer Wichtigkeit für den Schutz der Eiseneinlagen gegen die Einflüsse der Witterung (Rosten) ist die Stärke ihrer Überdeckung mit Beton; sie soll im Freien mindestens 2 cm, von Außenkante Eisen (Trageisen bzw. Verteilungseisen oder Bügel) gemessen, betragen, muß aber bei Bauteilen, die der Einwirkung von zement-schädlichen Wasser, Säuren, Dämpfen, Salzen, Ölen, schwefligen Rauchgasen u. dgl. ausgesetzt sind, bis auf mindestens 3–4 cm anwachsen.

Die Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton beginnen mit der Forderung: »Entwurf und Bauausführung von Beton- und Eisenbetonbauten fordern eine gründliche Kenntnis dieser Bauweisen. Daher darf der Bauherr nur solche Unternehmer damit betrauen, die diese Kenntnis haben und eine sorgfältige Ausführung gewährleisten. Ebenso darf der Unternehmer als verantwortlicher Bauleiter nur solche Persönlichkeiten heranziehen, die diese Bauart gründlich kennen; zur Aufsicht der Arbeiten sind nur geschulte Poliere oder zuverlässige Vorarbeiter zu verwenden, die bei Eisenbetonbauten schon mit Erfolg tätig gewesen sind.«

Zum Schaden der Sache wird diese ausdrückliche Forderung, die in gleicher Weise für Bauten über- und untertage gilt, häufig nicht genügend beachtet. Nicht jeder Unternehmer, der völlig zufriedenstellende Maurerarbeiten ausführen kann, ist in der Lage, auch nur eine einfache Eisenbetondecke wirklich sachgemäß durchzubilden und auszuführen. Nur leistungsfähige Unternehmungen eines gewissen Umfangs können die für die Projektierung und Berechnung von Eisenbetonbauten erforderlichen wissenschaftlich durchgebildeten und praktisch erfahrenen Hilfskräfte dauernd beschäftigen. Auch von der Zuverlässigkeit und Erfahrung der Poliere und geschulten Facharbeiter hängt das Gelingen einer Eisenbetonausführung in hohem Maße ab.

Anwendung untertage.

Anforderungen des Bergbaus an die Ausbauten untertage.

Die Anforderungen des Bergbaus an den Grubenausbau (Schächte, Füllörter, Querschläge, Richt-, Gestein- und Flözstrecken) sind je nach Lage der Verhältnisse verschieden. Sie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. ausreichende Festigkeit gegenüber den verschiedenen Gebirgsverhältnissen (Druck und Quillen), dabei aber

2. geringe Wandstärken, damit für den Ausbau möglichst geringe Mengen von Bergen ausgeschossen werden müssen;

3. möglichst dichter Anschluß an den Gebirgsstoß, entweder unmittelbar oder unter Zuhilfenahme einer Zwischenschicht zwischen Gebirgsstoß und Ausbau zur Verringerung der Wirkung des Gebirgsdruckes;

4. Wasserdichtigkeit, damit entweder der Gebirgsstoß gegen die Einwirkungen der Luftfeuchtigkeit geschützt (Strecken) oder aber die Feuchtigkeit des Gebirges von den Grubenräumen abgehalten wird (Schächte);

5. Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff von Wasser, Grubenluft und Brand;

6. Schnelligkeit in der Herstellung und Billigkeit in der Unterhaltung zur Erzielung der größten Wirtschaftlichkeit;

7. Anpassung der Ausführung an ungünstige Arbeitsverhältnisse in engen Grubenräumen;

8. möglichste Glätte der Oberfläche, einmal zur Erleichterung der Wetterführung und zur Verringerung der Ansammlung von Kohlenstaub, dann aber auch, damit verhindert wird, daß der bei Explosionen entstehende starke Luftstoß den Streckenausbau einreißt und das Zubruchgehen der Strecke veranlaßt, wie es erfahrungsgemäß gerade auf der Wettersohle von unheilvoller Wirkung ist;

9. Möglichkeit der einfachen und schnellen Beseitigung oder Ausbesserung etwa eingetretener Mängel und Schäden.

Ein die Punkte 1–9 erfüllender Ausbau, den man den starren Ausbau nennt, entspricht aber dann noch nicht allen Anforderungen, wenn der Gebirgsdruck derartig zunimmt, daß ihm die Festigkeit des Materials nicht gewachsen ist und infolgedessen eine Zerstörung des starren Ausbaus eintritt. Für diesen Fall muß der Ausbau endlich

10. eine möglichst große Verformungsfähigkeit besitzen, d. h. die Fähigkeit, ohne Zerstörungsercheinungen erhebliche Formänderungen ertragen zu können; der starre Ausbau geht über in einen nachgiebigen.

Ausbau in Beton und Eisenbeton.

Beton und Eisenbeton erfüllen die unter 1 genannte Forderung bei zweckmäßiger Ausführung in ausreichender Weise, den Forderungen 2–8 werden sie in weitestem Umfange gerecht, und zwar sowohl, wenn sie unmittelbar an Ort und Stelle gestampft werden, als auch, wenn sie in fabrikmäßig hergestellten Formstücken zur Anwendung kommen. Bei Anwendung von Formstücken ist auch die unter 9 gestellte Anforderung der einfachen und schnellen Beseitigung eingetretener Schäden nicht schwieriger als beim Mauerwerksausbau zu erfüllen. Dagegen besitzt ein Beton- oder Eisenbetonausbau nicht ohne weiteres die unter 10 verlangte erhebliche Verformungsfähigkeit. Sie kann ihm aber durch folgende bauliche Maßnahmen gegeben werden:

a) Vermeidung statisch unbestimmter Anordnungen durch Einschaltung von Gelenken, damit die innern Spannungen aus gegebenen äußern Kräften unmittelbar mit Hilfe der Gleichgewichtsbedingungen, also ohne Rücksicht auf die elastischen Formänderungen,

berechnet werden können. Die innern Spannungen bleiben dann von den Bewegungen infolge des Gebirgsdruckes unbeeinflusst.

b) Anordnung von Quetschfugen im Querschnitt des Ausbaus, das sind Fugen, die mit einem festen, aber möglichst nachgiebigen Material, in der Regel Holz, ausgefüllt werden. Diese Fugen erleichtern gleichzeitig die Ausbesserung und Beseitigung eingetretener Schäden.

c) Teilung des Ausbaus der Länge nach in einzelne Teile, die entweder stumpf mit oder ohne Einschaltung einer Quetschfuge aneinanderstoßen oder aber sich teleskopartig übergreifen.

In allen Fällen ist bei der Herstellung des Ausbaus beim Einlegen der Eisen und Einbringen des Betons mit Rücksicht auf den manchmal beschränkten Arbeitsraum und die mangelhafte Beleuchtung die größte Sorgfalt auf sachmäßige Ausführung und ständige Überwachung zu legen; deshalb sollen nur gelernte Arbeiter verwendet werden.

Wird der Beton unmittelbar an Ort und Stelle eingebracht und gestampft, so bringt der etwa während seiner Erhärtungszeit einsetzende Gebirgsdruck die Gefahr der Ribbildung in dem noch plastischen Beton und damit die Gefährdung der Tragfähigkeit des ganzen Ausbaus mit sich. Diese Gefahr kann man zwar durch die Verwendung von hochwertigem, schnell erhärtendem Zement auf eine kürzere Zeit beschränken, aber nicht vollständig beseitigen. Daher wird entweder die für den Ausbau erforderliche Schalung so kräftig ausgeführt, daß sie den etwa auftretenden Gebirgsdruck aufnehmen kann, oder aber die Eiseneinlagen des Ausbaus werden zu einem biegungsfesten, dem Ausbau angepaßten Körper ausgebildet, der in Verbindung mit einem vorläufigen Verzug den Gebirgsdruck ohne Beanspruchung des Betons aufnehmen kann (Bauart Breil).

Wird dagegen der Ausbau aus einzelnen Teilen zusammengesetzt, die in Beton oder Eisenbeton fabrikmäßig vorher hergestellt und erst nach ihrer Erhärtung eingebaut werden, so nimmt er wegen der sich einstellenden Gewölbewirkung den während der Ausführung auftretenden Gebirgsdruck unmittelbar auf.

Schachtausbau.

Ausbau in Beton und Eisenbeton.

Der Ausbau in reinem Beton ist nur da angebracht, wo entweder überhaupt kein Gebirgsdruck auftritt und der Ausbau daher nur als Verkleidung des Gebirgsstoßes gegen die Einflüsse des Wetterzuges, der Feuchtigkeit und der Wärme dient, oder aber, wo erfahrungsgemäß nur mit einem gleichmäßigen oder doch nur wenig ungleichmäßigen Gebirgsdruck zu rechnen ist, d. h. in allen Fällen, in denen man bisher zur Verkleidung Ziegelmauerwerk mit Erfolg verwendet hat. Hierbei ist aber dem Beton der Vorzug geringerer Wandstärke eigen, ferner füllt er alle Klüfte und Hohlräume des Gebirgsstoßes aus, so daß er am Gebirge fest haftet, sich so hängend trägt und daher die beim Ziegelmauerwerk erforderlichen Mauerfüße entbehrlich macht. Daß durch die glattere äußere Fläche die Wetterführung verbessert wird, ist bereits erwähnt worden.

Handelt es sich bei standfestem Gebirge nur um den Schutz des Gebirgsstoßes gegen die Einflüsse von Bewitterung, Feuchtigkeit und Wärme, so kann auch

das Antragen eines verhältnismäßig dünnen Überzuges von Spritzbeton in Frage kommen, ein Verfahren, das auch schon mit Erfolg an Stelle eines vorläufigen Ausbaus beim Abteufen Anwendung gefunden hat.

Überall, wo mit ungleichmäßigem Gebirgsdruck zu rechnen ist, wird der Ausbau auf Biegung beansprucht und ist

daher in Eisenbeton herzustellen. Bei der Anordnung der Eiseneinlagen muß man berücksichtigen,

daß sich die Richtung des zu erwartenden Gebirgsdruckes nicht angeben läßt. Im Querschnitt des Ausbaus können sowohl an der Innen- als auch an der Außenseite Zugspannungen auftreten, so daß

Eiseneinlagen eingelegt werden müssen. Ferner treten im Längsschnitt des Ausbaus Scherspannungen und bei ungünstiger Gebirgslagerung Drehungsspannungen auf, so daß der Ausbau auch in der Längsrichtung innen und außen mit Eiseneinlagen versehen werden muß (Abb. 1).

Außer den biegenden und drehenden treten beim Schacht auch noch lotrechte Kräfte auf, die eine Verlängerung, meist aber eine Verkürzung und damit ein Zerdrücken des Betons und ein Stauchen der Eiseneinlagen zur Folge haben können. Diesem Übelstande wird dadurch begegnet, daß man der Höhe nach in der Schachtauskleidung wagrechte Quetschfugen anordnet und sie mit einem leichter zusammendrückbaren Material, z. B. Holz oder Ziegelsteinen



Abb. 1. Schachtausbau in Eisenbeton.

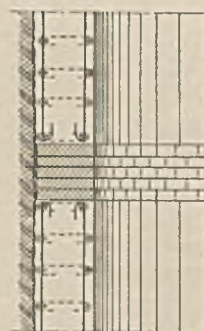


Abb. 2. Schachtausbau in Eisenbeton mit Quetschfugen.

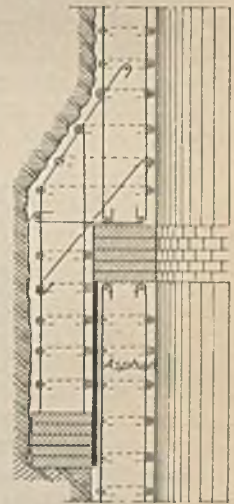


Abb. 3. Übereinander greifende Schachtausbauteile in Eisenbeton.

ausfüllt (Abb. 2). Bei starkem Wasserandrang können die beiden getrennten Schachtteile nach Abb. 3 teleskopartig übereinander geführt und durch Asphalt gegeneinander gedichtet werden, damit der Zutritt des Wassers in das Schachtinnere verhindert wird. Ganz besondere Sorgfalt ist auf den Anschluß der Füllörter an den Schacht zu legen, weil hier die Wirkung der Schachtverkürzung oder -verlängerung

am unangenehmsten in Erscheinung tritt (Abb. 4). Machen sich die genannten Kräfte während der Ausführung geltend, so können sie, wenn die Eiseneinlagen nicht biegungsfest sind, nur von der Schalung aufgenommen werden, die daher entsprechend

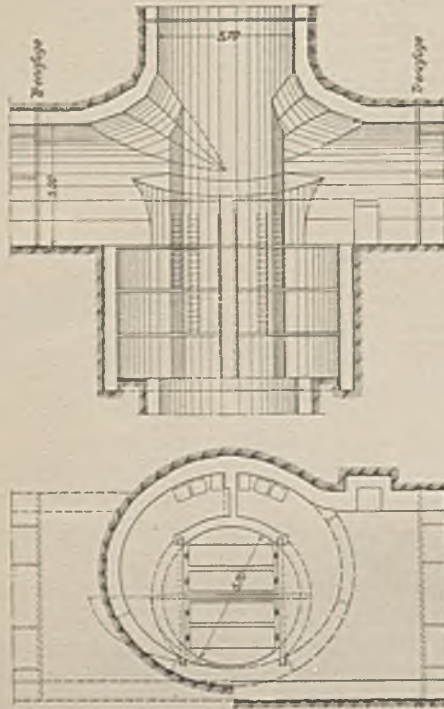


Abb. 4. Anschluß eines Füllorts in Eisenbeton an den Schacht.

stark ausgebildet werden muß. Sie kann aus einzelnen, ringförmig gebogenen und genügend ausgesteiften Eisenblechen (Abb. 5) hergestellt und dann der absatzmäßigen Herstellung des Ausbaus entsprechend der Höhe nach verschoben werden. Wird der Schacht aus den weiter unten erörterten Gründen mit Tübbing ausgekleidet, so ersetzen diese die eiserne Schalung. Die Schalung kann auch durch

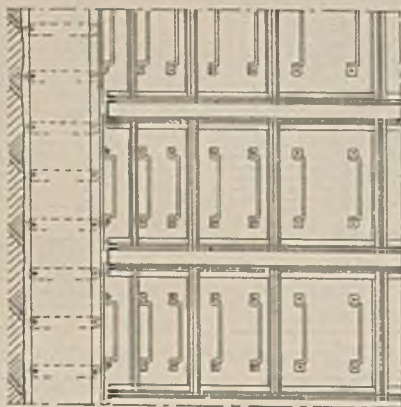


Abb. 5. Eisenblechschalung (Bauart Schlüter).

Betonformsteine von 8–12 cm Stärke mit oder ohne Eiseneinlagen nach den Ausführungen von Breil, Nast, Schlüter, Vollrath (Abb. 6), Neubauer (Abb. 7), Wolle usw. oder durch eine je nach der Größe des zu erwartenden Gebirgsdruckes $\frac{1}{2}$ –1 Stein starke Ziegelmauerung (Bauart Herzbruch) gebildet werden, die an Ort und Stelle verbleibt und deshalb mit der

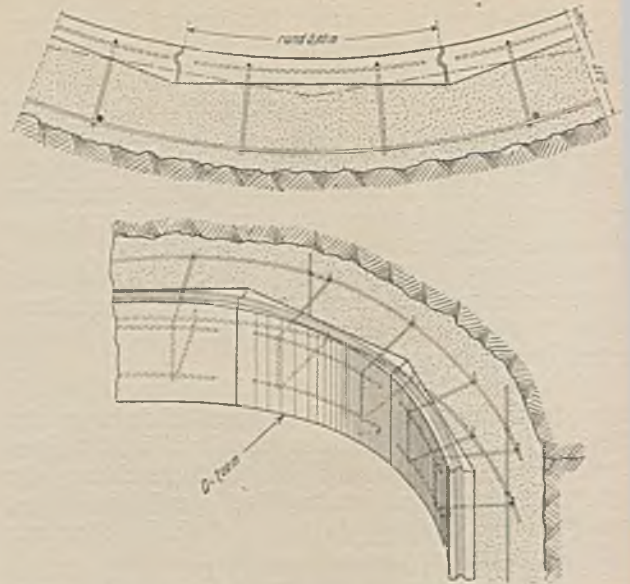


Abb. 6. Formsteinschalung (Bauart Vollrath).

eigentlichen Betonauskleidung durch vorspringende Nasen, Nuten und Eiseneinlagen möglichst fest verbunden wird. Bei geringem Gebirgsdruck hat man diese Formsteine von vornherein auch so stark ausgebildet, daß sie für sich allein als Auskleidung wirken, die auftretenden Kräfte endgültig aufnehmen und nur noch die Ausfüllung bis zum Gebirgsstoß erfordern.

Versteinungs- und Hinterpressungsverfahren.

Der bisher besprochene Ausbau in Beton oder Eisenbeton ist nur bis zu einer gewissen Druckhöhe wasserdicht. Außerdem ist seine Ausführung ohne weitere Vorkehrungen nur möglich, wenn der Wasser-



Abb. 7. Schalung, Bauart Neubauer, in zwei Ausführungen.

zufluß nicht mehr als $1 \text{ m}^3/\text{min}$ beträgt. Bei größerem Wasserzufluß versteint man das Gebirge beim Abteufen des Schachtes von der jeweils erreichten Sohle aus absatzweise, d. h. durchtränkt es unter hohem Druck künstlich mit Zement, um die wasserführenden Klüfte und Risse zu dichten und Wasserundurchlässigkeit zu erzielen (Abb. 8). Die Ausführung der Schachtauskleidung erfolgt dann dem Fortschritt der Versteinerung entsprechend ebenfalls absatzweise. Wird durch dieses Verfahren die vollständige Trockenhaltung des Schachtes nicht erreicht, so schließt man die noch vorhandenen Hohlräume im Gebirge und die Poren der Schachtauskleidung mit Hilfe von Zementbrei, der durch vorher einbetonierte Rohrstützen oder durch nachträglich eingespitzte und nach dem Vorgang von Trippe und Meißner oder von Norkus gedichtete Rohre hinter die durchlässige Schachtauskleidung gepreßt wird.

Ausbau mit Tübbing.

Scheidet das Versteinungs- und Hinterpressungsverfahren wegen des starken Druckes der zusitzen-

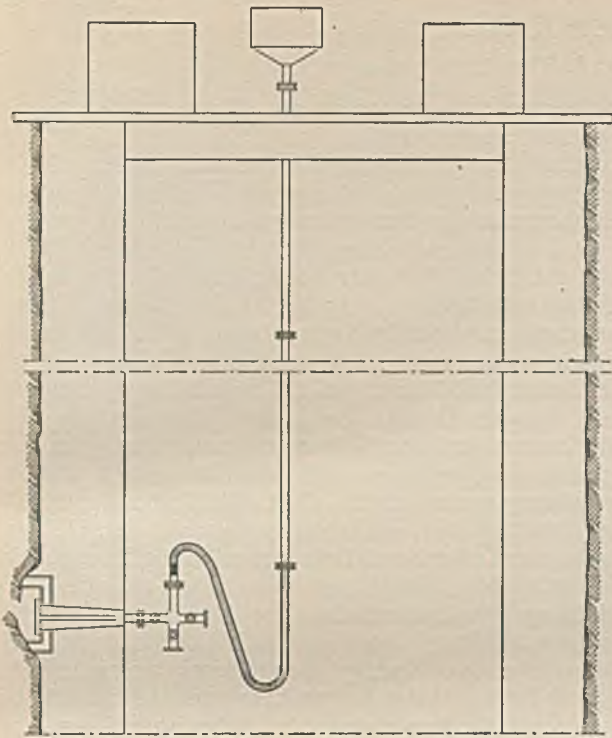


Abb. 8. Versteinungsverfahren.

den Wasser aus, so verbindet man die Beton- oder Eisenbetonauskleidung mit einem Tübbingausbau (Abb. 9). Nach dem Einbau der Tübbinge wird der Raum zwischen Gebirgsstoß und Tübbing mit Beton oder Eisenbeton ausgefüllt oder auch unter hohem Druck mit Zement hinterspritzt. Bei besonders hohem Druck und gefährlichem Gebirge, z. B. beim Durchteufen stärkerer Fließandschichten, hat sich auch der Ausbau mit doppelten, unter Umständen sogar dreifachen Tübbingungen und dazwischen oder dahinter eingebrachtem Beton oder Eisenbeton bewährt (Abb. 10). Da durch geeignete Anordnung der Eisenlagen und ihrer Verbindungen mit den Tübbingungen eine statische Zusammenwirkung beider Ausbauteile erzielt werden kann, ist die Verwendung von Beton oder Eisenbeton in Verbindung mit dem Tübbingausbau sehr wirtschaftlich, um so mehr, als man die Tübbinge ja ohnehin mit Beton hinterfüllen muß. Unbedingt erforderlich ist die Verwendung von Tübbingungen, wenn sich starker Wasserandrang beim Abteufen einstellt, weil sich erfahrungsgemäß nur der Tübbingausbau bei einer Wassersäule von mehreren hundert Metern als wasserdicht erwiesen hat; er ist dann in erster Linie der dichtende Mantel, unter dessen Schutz die Beton- oder Eisenbetonauskleidung eingebracht werden kann. Endlich ist die Verwendung von Tübbingungen bei schwimmendem Gebirge erforderlich, wenn der Schacht durch das Gefrierverfahren niedergebracht wird.

Der Raum zwischen Tübbingwand und Gebirgsstoß wird mit Beton ausgefüllt. Da der Beton, wenn man ihn gegen das gefrorene Gebirge anstampft, bald dessen Temperatur annimmt, wird hierdurch der Abbindevorgang so lange unterbrochen, wie die Einwirkung des Frostes dauert. Beim spätern Auftauen, das vom Schachtinnern zum Gebirgsstoß hin erfolgt,

schreitet das Abbinden infolge der Temperaturzunahme gleichermaßen fort. Der Beton erreicht allmählich und fast vollständig seine gewöhnliche Festigkeit, und zwar lange vor dem Ende des Auftauvorganges, der mehrere Monate dauert. Als zweck-



Abb. 9. Verbindung von Tübbing- und Eisenbetonausbau.

mäßig für die bessere Erhärtung des Betons hat sich eine Isolierung gegen den Gebirgsstoß und vor allem ein Zusatz von Calcidum (gesättigter Chlorkalziumlösung) zum Anmachwasser erwiesen. Mit dem Fortschreiten des Auftauens, d. h. mit der Verringerung der Stärke des den auftretenden Kräften widerstehenden Eismantels kann der Beton allmählich mehr und mehr im Verein mit der Tübbingwand den Gebirgsdruck aufnehmen. Das Zusammenwirken beider Auskleidungen bietet die Möglichkeit, die Wandstärke der Tübbinge und damit die Ausbaukosten zu verringern. Die in den Beton einzulegenden Eisen schleimt man unmittelbar vor dem Betonieren mit Zementbrühe ein, um einer Einwirkung des Frostes auf die Haftfestigkeit zu begegnen.

Bei einem Schacht-abteufen der Gewerkschaft Wolf in Calbe a. S. sind die eisernen Tübbinge einschließlich der Keilkränze durch als Hohlkörper ausgebildete Segmente in Eisenbeton ersetzt worden. Die übertage hergestellten Segmente wurden von unten nach oben eingebaut und durch Ausstampfen der Hohlräume mit einem mit Alca-Zement hergestellten Beton in innigen Verband gebracht.

(Schluß f.)

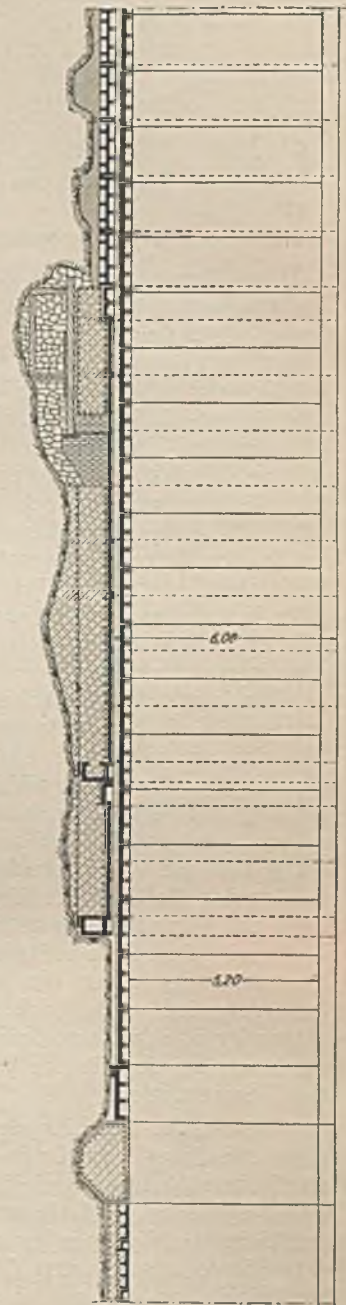


Abb. 10. Ausbau mit doppelten und dreifachen Tübbingungen und mit Eisenbeton im Schacht 2 der Gewerkschaft Karl-Alexander.

Die Verschmelzung von Kohlenstaub.

Von Betriebsdirektor Dr.-Ing. eh. A. Thau, Halle (Saale).

Da zur Verschmelzung fast immer nur minderwertige Brennstoffe herangezogen werden, deren geringerer Wert in ihrer physikalischen Beschaffenheit, mit andern Worten, in ihrer Feinkörnigkeit zu suchen ist, und mithin in vielen, wenn nicht in den meisten Fällen Staubkohle zur Verschmelzung gelangt, muß hier vorausgeschickt werden, daß sich die nachstehenden Ausführungen nicht auf eine in Staubform anfallende, sondern auf die Verarbeitung einer vorher vermahlene Kohle beziehen.

Entgasungsbedingungen.

Der Durchsatz einer Schmelretorte wird desto mehr beeinträchtigt, je feiner das Kohlenkorn ist, und deshalb läßt sich der in der Wäsche fallende Kohlenschlamm, ganz abgesehen von dem hohen Wassergehalt, sehr schwer verschmelzen. Diese Erscheinung wird darauf zurückgeführt, daß jedes einzelne Kohlenkörnchen von einer Lufthaut umgeben ist, die wärmschützend wirkt und deren verhältnismäßig große Oberflächenspannung sich nur dadurch überwinden läßt, daß die Kohlenteilchen von allen Seiten gleichmäßig der Wärme ausgesetzt werden. Dem großen Widerstand der Oberflächenspannung dieser Lufthülle hat Rohmann¹ dadurch zu begegnen versucht, daß er einige Milligramm Kohlenstaub der mehrstündigen Einwirkung von Kathodenstrahlen besonders kurzer Wellenlänge aussetzte, wobei es ihm gelang, die die Kohlenteilchen umgebende Lufthülle teilweise zu sprengen. Ein solches Verfahren hat für den Großbetrieb natürlich keine praktische Bedeutung, und ich führe diese Beobachtung hier nur an, um zu zeigen, daß der langsame Wärmedurchgang durch eine aus Kohlenstaub bestehende Beschickung infolge der die Kohlenteilchen einhüllenden Lufthaut nicht auf Vermutung, sondern auf Tatsachen beruht. Andererseits sind diese Lufthüllen desto leichter zu zerrümmern, je höher die angewandte Entgasungstemperatur ist, so daß sich ihr Widerstand im Koks-Ofen oder in der Gasretorte viel weniger bemerkbar macht als bei den für die Verschmelzung einzuhaltenen Temperaturen.

Besteht die Beschickung einer Schmelretorte aus einer Mischung von Grob- und Feinkorn, so sind die Wärmeübertragungsbedingungen am günstigsten, weil die Wärme die Luft aus den in der Beschickung gebildeten Hohlräumen leicht verdrängt und die dabei der Wärme ausgesetzten Oberflächen der einzelnen Kohlenteilchen viel größer sind als bei der dichten Lagerung von Feinkorn. Zur Erzielung einer möglichst hohen Durchsatzleistung ist daher eine aus Grob- und Feinkorn gemischte Beschickung zu empfehlen. Dabei hat aber die Stückgröße des Grobkorns eine wesentliche Bedeutung für die Beschaffenheit des Schmelkoks, denn ein kleineres Korn wird ungleich schneller entgast sein als ein größeres Stück, bei dem die Wärme von allen Seiten eine gewisse Wegstrecke zurückzulegen hat, bis sie den Kern des Stückes erreicht und dessen Entgasung herbeiführt. Bei gröberem Kohlenkorn kann man von einer widerstandsfähigen Lufthülle der einzelnen Kohlenstücke nicht mehr reden, jedoch tritt hier der Widerstand des festen

Kohlegefüges gegenüber der Wärmedurchdringung stark in Erscheinung.

Soll ein fester, möglichst stückiger Schmelkoks erzeugt werden, so wird man das Vorhandensein von Grobkorn in der Beschickung als vorteilhaft ansehen und den höhern Wärmewiderstand in Kauf nehmen, um die Stückigkeit des Schmelkoks günstig zu beeinflussen. Andererseits erscheint ein höherer Wärmehaufwand zur Verschmelzung grober Stücke als widersinnig, wenn man den Schmelkoks für die Verwendung in Brennstaubfeuerungen zu vermahlen gezwungen ist. Von den beiden genannten Ursachen, die den Widerstand bei der Wärmewanderung bedingen, ist, gleiche Temperaturen und Gewichtsmengen der Beschickung vorausgesetzt, die Lufthülle bei der Staubbeschickung viel schwerwiegender als der Gefügewiderstand einzelner Stücke, deren Größe 50 mm nicht überschreitet. Handelt es sich daher um die Herstellung von Schmelkoks, der für Brennstaubfeuerungen dienen soll, so wird man bei normalen Schmelzöfen eine grobkörnige Beschickung vorziehen, in jedem Fall aber den Schmelkoks nach der Entgasung und nicht die Ausgangskohle vorher vermahlen.

Kohlenstaubentgasung.

Die Erkenntnis, daß das Kohlegefüge grober Stücke wie auch die Lufthülle kleiner Kohlenteilchen bei einseitigem Wärmeangriff einen hohen, die Durchsatzleistung und Schmelkokksbeschaffenheit stark beeinträchtigenden Wärmewiderstand hervorrufen, hat zum Entwurf von Verfahren geführt, die den Fortfall dieses erschwerenden Umstandes und die Verschmelzung der Kohle in Staubform bewirken. Dabei müssen die Staubteilchen allseitig von der Wärme umfassen werden, dürfen sich mithin gegenseitig nicht berühren; der Schmelkoks kann unmittelbar den Brennstaubfeuerungen zugeführt werden.

Für die Verschmelzung gleichmäßig feinkörnigen Kohlenstaubes kommen ganz andere Bedingungen als beim Durchsatz gewöhnlicher Förder- oder Feinkohle in Frage. Abgesehen von dem höhern Wärmewiderstand durch die die Kohlenteilchen umgebenden Lufthüllen, ist die Staubentwicklung in Betracht zu ziehen.

Bekanntlich wird der Wert eines Teeres desto mehr herabgesetzt, je mehr Staub er enthält und, abgesehen von dem höhern Pech- und Aschengehalt, läßt sich ein staubhaltiger Teer nicht vollständig entwässern, wodurch seine Aufarbeitung bei der Destillation stark erschwert wird. Es handelt sich hier um dieselbe Erscheinung der Oberflächenspannung bei den einzelnen Staubteilchen, die oben schon besprochen worden ist, mit dem Unterschied, daß die Hülle hier nicht aus Luft, sondern aus Wasser besteht und selbst bei starker Wärmezufuhr sehr schwer zu sprengen ist, woraus sich die Schwierigkeiten für die Entwässerung staubhaltigen Teeres erklären.

Beim Entwurf von Schmelzöfen für feinen Kohlenstaub sind daher Vorkehrungen zur Verhütung einer Staubentwicklung in den abziehenden Schmelzgasen zu treffen, die weniger auf eine mechanische oder Eigenbewegung der Beschickung als auf den Austritt der Gase aus der Beschickung unter dem Einfluß der Wärme zurückzuführen ist. Stellt man sich z. B. vor,

¹ Nach einer persönlichen Mitteilung.

daß eine dicke Lage feinen Kohlenstaubes auf einer von unten beheizten Platte verschwelt wird, so ist die Gasentwicklung in der untern, unmittelbar die Platte berührenden Beschickungszone am heftigsten; und die entweichenden Gase müssen die oberen Zonen durchdringen, wobei sie bei ihrer großen Strömungsgeschwindigkeit die Oberfläche der Beschickung, die durch die fühlbare Wärme der darüber befindlichen Gase getrocknet und leicht angeschwelt wird, zerreißen und Staubwirbel hervorrufen, die vom Gase fortgetragen werden und bei der Kühlung der dampfförmigen Bestandteile in den Teer gelangen. Zwar kann man sich dabei in der Weise helfen, daß man das Gas durch mechanische oder elektrische Staubscheider scheidet, deren Temperatur so hoch gehalten werden muß, daß zur Verhinderung einer Dickteerbildung der Taupunkt der höchstsiedenden Bestandteile der Dämpfe nicht erreicht wird, jedoch ist die Arbeitsweise dieser Verfahren meist recht verwickelt und unvollkommen. So legt Salerni¹ bei seinem Schwelverfahren den Staubscheider in den Ofen selbst, um eine Verdichtung der dampfförmigen Bestandteile des Schwelgases gleichzeitig mit dem Staubschlag zu verhüten.

Bei der Verschmelzung von Kohlenstaub in Verbindung mit Brennstaubfeuerungen wird ferner Wert darauf gelegt, daß die Staubteilchen bei der Entgasung nicht zusammenbacken, denn die Bildung größerer Schwelkoksstücke würde eine erneute Vermahlung bedingen und dadurch das Verfahren sehr verteuern. Dazu kommt noch, daß der staubförmige Schwelkoks wegen seiner schweren Benetzbarkeit nicht mit Wasser abgelöscht werden kann und daher erstickt werden muß.

Diese Gesichtspunkte sind für den Entwurf und die Entwicklung von Schwelverfahren zur Entgasung gemahlener Staubkohle maßgebend. In allen Fällen geht man daher von dem Gedanken aus, die Staubteilchen fein verteilt, möglichst ohne gegenseitige Berührung, durch eine von außen oder innen beheizte stehende Retorte herunterrieseln zu lassen, um ihre Entgasung in der Schwebelage herbeizuführen. Diese Verfahren sind zum Teil schon ältern Ursprungs, haben aber in den letzten Jahren mit der schnellen Einführung der Brennstaubfeuerung sowie mit der oft schwierigen Verwendungsmöglichkeit von normalem Schwelkoks eine zunehmende Bedeutung erlangt.

Staubverschmelzung mit Außenbeheizung.

Als man die Innenbeheizung von Retorten noch nicht kannte, lag es nahe, nur Retorten mit Außenbeheizung für diese Zwecke zu verwenden. Wenn auch die fast ausschließlich auf Strahlung beruhende Wärmeübertragung bei den Schwelöfen mit Außenbeheizung verhältnismäßig schlecht ist und die Durchsatzleistung stark beeinträchtigt, so erhält man dabei doch ein unverdünntes Schwelgas mit hohem Heizwert, während bei der geringen Strömungsgeschwindigkeit der kleinen Schwelgasmengen die Gefahr einer Staubentwicklung im Schwelgas wesentlich geringer ist als bei der Innenbeheizung, bei der man mit der Umwälzung größerer Spülgasmengen und entsprechend höherer Strömungsgeschwindigkeit in der Retorte zu rechnen hat.

Crampton-Verfahren.

Die Verfeuerung von Brennstaub gilt allgemein als eine vornehmlich von den Amerikanern im Laufe der letzten 20 Jahre eingeführte Erfindung, die auch in andern Industrieländern zu hoher Entwicklung gelangt ist; demgegenüber sei hier vorausgeschickt, daß Crampton¹ bereits Ende der 60er Jahre die Vorzüge dieser Feuerungsart erkannt und nach seinen Entwürfen gebaute Mühlen und Brenner eingeführt hat. So wurden im Jahre 1870 in England bereits mehr als 2000 t Kohle in Staubfeuerungen verbrannt.

Bei seiner Beschäftigung mit Staubkohle versuchte Crampton ebenfalls deren Entgasung, wobei eine Koksbildung verhindert werden sollte, und zwar wurde der in Staubform anfallende Schwelkoks nicht unmittelbar verbrannt, sondern mit Teerzusatz zu Formlingen verpreßt.

Den zahlreichen Vorschlägen Cramptons² zur Verschmelzung von Kohlenstaub liegt dieselbe Retortenbauart zugrunde; sie unterscheiden sich lediglich durch die den örtlichen Verhältnissen angepaßte Art der Kohlenzufuhr und des Koksaustrags. Der in Abb. 1 schematisch dargestellte Schwelofen besteht aus der aus mehreren Gußrohren zusammengesetzten zylindrischen Retorte *a* von etwa 15 m Höhe bei 350 mm lichter Weite. In der Mitte ist der Schwelzylinder *a* auf eine Länge von 6 m von dem gemauerten Ofen *b* umgeben, der sie von außen beheizt. Die zum Durchsatz kommende Kohle ist so fein vermahlen, daß sie durch ein Sieb mit 900 Maschen je Quadratzoll fällt. Sie wird von dem wagrecht verlegten Schraubenförderer *c* zugebracht und fällt in den als Gasabschluß dienenden Zylinder *d*, unter dem sich die mechanisch angetriebene, mit den Stufenscheiben *e* versehene Beschickvorrichtung *f* befindet, welche die Kohle über die eingebauten Roststäbe *g* gleichmäßig verteilt in den Schwelzylinder befördert. Die Kohle wird auf ihrem Wege nach unten zum Teil entgast und sammelt sich im untern, nicht beheizten Teil des Schwelzylinders. Dieser ist am Boden mit dem angetriebenen Abstreichteller *h* ausgerüstet, den der Sammelbehälter *i* umgibt, aus dessen seitlicher Öffnung der Halbkoksstaub in den Schneckenförderer *k* fällt. Die Welle *l* des Abstreichtellers *h* setzt sich innerhalb des Schwelzylinders nach oben fort und ist mit den Rührarmen *m* versehen, während zwischen diesen die feststehenden Arme *n* an der innern Zylinderwand befestigt sind. Die Schwelgase entweichen durch den seitlichen Anschluß *o*. Der Ausstrageller *h* muß so eingestellt werden, daß die im Boden befindliche, als Gasabschluß dienende Koksäule nicht bis an den Gasaustrittstutzen *o* reicht, da dieser sonst verstopft und Staub von den Gasen fortgetragen werden würde. Crampton fand, daß eine 600 mm hohe Säule von Schwelkoksstaub ausreicht,

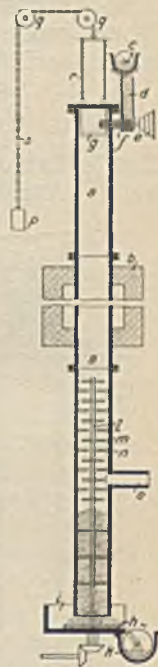


Abb. 1. Staubschwelofen mit Außenbeheizung von Crampton.

¹ Brit. Pat. Nr. 2539/1868, Nr. 3504/1869, Nr. 2600/1870 und Nr. 931/1872.
² Brit. Pat. Nr. 2262/1872.

um einem Gasdruck von 50 mm WS das Gleichgewicht zu halten. Das Gegengewicht p an der über die Rollen q geführten und an dem Gestell r auf der Retorte befestigten Kette s dient als einfachste schematische Andeutung dafür, daß die Retorte wegen der Austragvorrichtung unter dem Boden freitragend aufgehängt ist, während der Retortenzylinder in Wirklichkeit auf andere Weise abgefangen wird.

Da die auf Strahlung beruhende Wärmeübertragung trotz der Höhe des Retortenzylinders nicht ausreichte, um die Staubteilchen hinreichend zu entgasen, und da mit einer Koksbildung im Sammelraum unten im Schwelzylinder gerechnet werden mußte, sah sich Crampton genötigt, das mechanisch angetriebene Rührwerk einzubauen, unter dessen Wirkung bei der gleichzeitigen Mischung der Staubteilchen eine weitere Verschmelzung durch unmittelbare Berührung eintritt. Sonderbar ist die Anordnung des Schwelgasaustritts, der so tief liegt, daß die im Oberteil des Zylinders entwickelten Gase im Gleichstrom mit der Kohle nach unten wandern, und ferner, daß man auf die Wirkung der fühlbaren Gaswärme unter Anwendung von Gegenstrom verzichtet hat. Aus den vorhandenen Unterlagen kann man zwar ableiten, daß ein solcher Schwelofen in Betrieb gewesen ist, jedoch sind Zahlenwerte über den Durchsatz und die Ausbeuten sowie über die Beschaffenheit der Erzeugnisse nicht überliefert worden.

Staubschwelofen von Lewes.

Über einen von Professor Lewes entworfenen Staubschwelofen mit Außenbeheizung macht Brooks¹ einige Angaben. Bei diesem Verfahren wird ein Schachtofen angewandt, der in der Form und der Heizzuführung fast ganz dem Braunkohlenschwelofen von Rolle entspricht. Der in Abb. 2 im Schnitt dargestellte Schachtofen besteht vollständig aus Mauerwerk mit dem freien Retortenschacht a , den die Rundzüge b umgeben. Das untere Drittel des Ofens erweitert sich nach dem aus der unter dem Retortenboden verlegten Förderschnecke c bestehenden Austrag hin. Die Heizgase werden dem obersten Rundzug durch die beiden Rohre d zugeführt, während die Verbrennungsgase vom untersten Rundzug durch den Anschluß e zum Kamin abströmen. Die Beheizung erfolgt gemäß der Abbildung im Gleichstrom zum Kohlendurchgang, jedoch bestehen auch die Möglichkeiten, von unten nach oben im Gegenstrom zur Wanderung der Kohle oder von der Ofenmitte gleichzeitig nach oben und unten zu beheizen. Die Staubkohle fällt aus dem Vorratsrichter j durch die als Zellenrad ausgebildete Beschickvorrichtung g oben in die Retorte, wo sie durch die dort aufgehängte Stoßglocke h über den ganzen Zylinderquerschnitt verteilt wird. Die Schwelgase entweichen ebenfalls

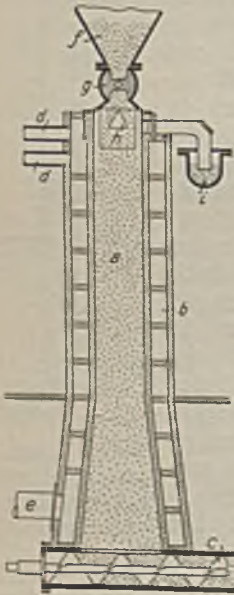


Abb. 2. Staubschwelofen mit Außenbeheizung von Lewes.

der Kohle oder von der Ofenmitte gleichzeitig nach oben und unten zu beheizen. Die Staubkohle fällt aus dem Vorratsrichter j durch die als Zellenrad ausgebildete Beschickvorrichtung g oben in die Retorte, wo sie durch die dort aufgehängte Stoßglocke h über den ganzen Zylinderquerschnitt verteilt wird. Die Schwelgase entweichen ebenfalls

¹ Power 1925, Bd. 62, S. 635.

am oberen Retortenende durch das mit einer Vorlage verbundene Abzugrohr i .

Angaben über die Abmessungen und Leistungen des Ofens werden nicht gemacht, jedoch wird hervorgehoben, daß sich der mit diesem Ofen erzeugte Schwelkoks ohne weitere Vermahlung zur Verwendung in Brennstaubfeuerungen eigne.

Staubverschmelzung mit Innenbeheizung.

Da die Wärmeübertragung durch Strahlung nur langsam vor sich geht und so hoch erhitze Retortenflächen bedingt, daß nur gemauerte Retorten dafür in Frage kommen, und da bei der Berührung mit den Schwelgasen Zersetzungen nicht vermieden werden können, verdient die Verschmelzung mit Spülgasen, über deren Wesen hier bereits berichtet worden ist¹, in wärmetechnischer Hinsicht den Vorzug, dabei muß aber der Nachteil größerer Gasmengen von geringerem Heizwert bei entsprechend höherer Strömungsgeschwindigkeit in Betracht gezogen werden, was bei der Verschmelzung von Staub nicht bedeutungslos ist, wenn man einen möglichst staubfreien Teer erzielen will.

McEwen-Runge-Verfahren.

McEwen und Runge haben in England ein Verfahren entwickelt und damit vor kurzem die Vorversuche abgeschlossen. Eine nach diesem Verfahren arbeitende betriebsmäßige Anlage für einen Tagesdurchsatz von 200 t wird gegenwärtig auf dem amerikanischen Lakeside-Kraftwerk zu Milwaukee eingebaut. Der Gang des Verfahrens soll an Hand des in Abb. 3 wiedergegebenen Umlaufschemas kurz erläutert werden.

Die ankommende Kohle wird in die Grube 1 entladen und mit Hilfe des Förderbandes 2 auf das Sieb- und Brechwerk 3 gehoben. Dieses läßt das durchfallende Korn unmittelbar, die gröbern Stücke nach dem Durchgang durch den Brecher in das Becherwerk 4 fallen, das die Kohle in den Vorratsbehälter 5 befördert, aus dem man sie in die Staubmühle 6 abzieht. Die darin gewonnene Staubkohle wird durch die Leitung 7 angesaugt und in den Trichter 8 gedrückt, aus dem die mitgeführte Luft durch die Leitung 9 wieder zur Mühle 6 geht. Aus dem Sammelgefäß 8 gleitet der Kohlenstaub in den Vorratsbehälter 10 und fällt daraus in die erste Retorte 11 einer zweistufigen Schwelanlage, worin der Staub von Kohlensäure und Wasserdampf befreit und zugleich vorgewärmt wird, während die Gase und Dämpfe durch die Leitung 12, in die ein Sauger eingebaut ist, ins Freie gelangen. Aus der Retorte 11 gleitet der vorgewärmte, von Wasser und Kohlensäure befreite Kohlenstaub in die zweite Retorte 13, deren Bodenteil 14 als Koksammler ausgebildet ist, aus dem der Schwelkoksstaub ausfällt und mit Hilfe des Förderbandes 15 und des Becherwerks 16 in den Vorratsbehälter 17 befördert wird.

Oben auf der Retorte 13 ist der Schwelgasabzug angeschlossen, und zwar wird das Gas durch die Leitung 18, die Vorlage 19 und den Gaskühler 20 mit Hilfe des Saugers 21 abgesaugt und durch die Teerscheider 22, den Schlußkühler 23 und den Gaswäscher 24 in den Gasbehälter 25 gedrückt, der mit dem selbsttätig wirkenden Abblasrohr 26 versehen ist.

¹ Glückauf 1926, S. 668.

Durch die Leitung 27 wird das Gas aus dem Gasbehälter 25 der Verbrennungskammer 28 zugeführt, wobei ein Teil verbrennt und die Verbrennungsgase durch einen weitem Gaszusatz auf die richtige Temperatur abgetönt werden, so daß man ein sauerstoffarmes Spülgas erzielt, das durch die Ringleitung 29

werk für einen Tagesdurchsatz von 210 t im Bau steht. Die beiden aus Stahlblech zusammengenieteten Retortenzylinder *a* und *b* haben eine Höhe von je 9,1 m bei 1830 mm lichter Weite und sind im Innern mit einem feuerfesten Futter ausgemauert. Da das Steinfutter der obren Retorte *a* dünner als das der untern *b* ist, hat jene eine lichte Weite von 2060 mm. Die obere Retorte *a* erhält die Kohle aus den Vorrats-trichtern *c* durch die mit Einstellschiebern versehenen Verbindungsrohre *d*. Aus dem als Sammler ausgebildeten, unten trichterförmig verlaufenden Bodestück *e* gleitet die Kohle durch die Rohre *f* in die untere Retorte *b*. Diese endet unten in den als Wärmeaustauscher ausgebildeten Koks-sammler *g* mit dem darunter liegenden Förderband *h*. Mit Hilfe der Gebläse *i* wird Luft durch den Kühlmantel des Koks-sammlers *g* gedrückt, die durch die Leitung *j* in die Verbrennungs- und Mischkammer *k*

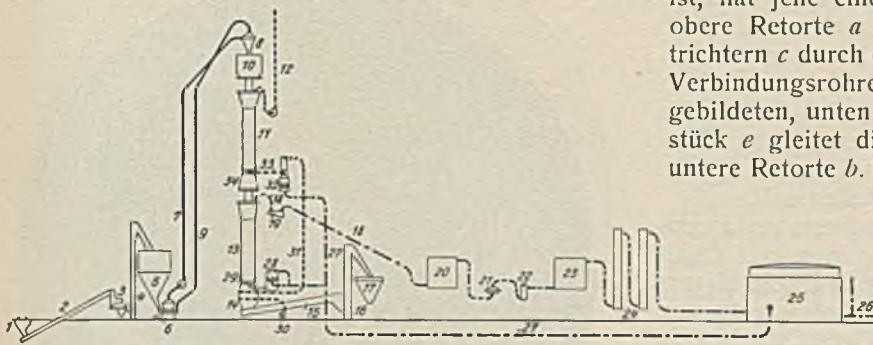


Abb. 3. Umlaufschemata zum Staubschmelverfahren von McEwen und Runge.

unmittelbar über dem Koks-sammler in die Retorte 13 eintritt. Mit Hilfe des Ventilators 30 wird Luft angesaugt und diese, da der Koks-sammler 14 mit Kühlmantel versehen ist und zugleich als Wärmeaustauscher dient, durch diesen Mantel gedrückt; sie gelangt durch die Leitung 31 zur Verbrennungskammer 28 und zur zweiten 32, deren Brenner ebenfalls mit der Gasleitung 27 verbunden ist. Die Verbrennungsgase treten durch die Ringleitung 33 in die obere Retorte 11, deren unterhalb der Ringleitung 33 gelegener Teil 34 als Sammler für den vorgewärmten Kohlenstaub dient, ehe er in die Retorte 13 gelangt.

In den Abb. 4 und 5 ist die Anlage in zwei rechtwinklig zueinander gelegten Schnitten wiedergegeben, so, wie sie auf dem genannten amerikanischen Kräft-

der Retorte *b* sowie in die Verbrennungskammer *l* der Retorte *a* gelangt. Die Gasleitungen, welche die auf bestimmte Temperaturen gestellten Gase den Ringleitungen *m* und *n* für die Retorten *a* und *b* zuführen, sind in den Abbildungen nicht berücksichtigt. Aus der Retorte *b* werden die Schwelgase durch die beiden Abgangsrohre *o* und die Vorlage *p* abgesaugt, während die Sauger *q* den Wasserdampf und die Kohlen-säure aus der Retorte *a* ansaugen und durch den Schornstein *r* in die Luft blasen.

In die Retorte *a* wird das Spülgas mit einer Temperatur von rd. 370° eingeführt, die bis zum Austritt auf rd. 260° sinkt, so daß man in der obren Retorte *a* mit einer Durchschnittstemperatur von 320° rechnen kann. Durch das Austreiben der Kohlen-säure und des Wasserdampfes in der ersten Zone, unabhängig von dem eigentlichen in der zweiten Stufe folgenden Schwelvorgang, soll bei diesem ein im Heizwert höheres Gas erzielt werden, außerdem wird der weitere Zweck erreicht, daß einer backenden Kohle in der ersten Stufe die Backfähigkeit genommen, eine Stückkoks-bildung in der zweiten Retorte also verhütet wird.

Die in die Retorte *b* mit einer Temperatur von rd. 820° unten eingeleiteten Spülgase verlassen sie oben mit etwa 320°, so daß sich eine durchschnittliche Schweltemperatur von 570° für die Schwelstufe annehmen läßt. Der Durchgang der Kohle durch beide Retorten dauert 6 min, und als notwendige Schwel-dauer, während der sich die Staubteilchen in der Schwebe befinden, sind für jede Stufe 35 sek, im ganzen also 70 sek als notwendig ermittelt und die Höhenmaße der beiden Retorten dementsprechend gewählt worden.

Der in Staubform anfallende Schwelkoks ist ohne weitere Behandlung für Brennstaubfeuerungen betriebsfertig. Über seine Eigenschaften wird nur gesagt, daß er der Ausgangskohle an Heizwert nicht nachsteht und sich ebensogut wie diese in der Brennstaub-ferung verwenden läßt, ohne jedoch deren Nachteile zu besitzen, als welche in erster Linie ihre Selbst-entzündlichkeit und Neigung zu Explosionen zu nennen sind, die der Koksstaub, der noch 10 % flüchtige Bestandteile enthält, nicht aufweist. Man rechnet damit, daß dieser Staub in Leitungen auf große Ent-

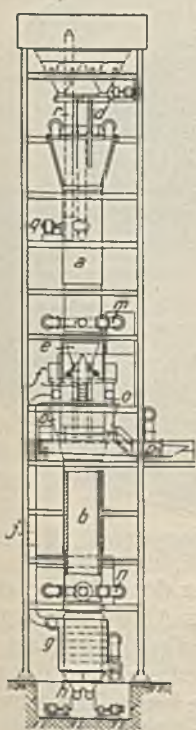


Abb. 4.

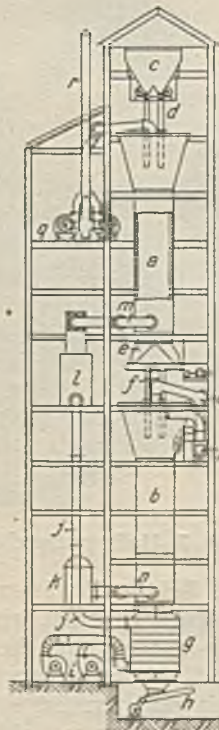


Abb. 5.

Senkrechte Schnitte durch die Staubschmelanlage mit Spülgasbeheizung von McEwen und Runge.

fernungen befördert, wie Öl in die Bunker von Schiffen, deren Kessel mit Brennstaubfeuerungen ausgerüstet sind, geleitet und darin gespeichert werden kann, ohne daß man eine Selbstentzündung befürchten müßte, derentwegen der Lagerung von Kohlenstaub in Schiffsbunkern Bedenken entgegenstehen.

Über die Beschaffenheit des Teers liegen keine Angaben vor. Um möglichst zu verhindern, daß Staub von dem Gase mitgerissen wird, hat man die Zuführungsrohre *d* und *f* für die Kohle etwa 2,5 m tief in jede Retorte hineingeführt, so daß darüber bei beiden Retorten ein nach oben erweiterter Gassammelraum gebildet wird, in dem der vom Gas in der Schwebelage gehaltene Staub ausfallen soll.

Zahlenmäßig belegte Ergebnisse dieses Verfahrens sind nicht bekanntgegeben worden; man will damit warten, bis die amerikanische Anlage in regelmäßigem Betriebe ist. Immerhin können die Ergebnisse der von 1919 bis Anfang 1925 betriebenen Versuchsanlage in England nicht ungünstig gewesen sein, wenn man sich zum Bau einer verhältnismäßig großen Anlage in Amerika entschlossen hat.

Die Beschaffenheit des Schwelkoksstaubes.

Die als Feinkorn verschwelte Kohle ergibt einen Schwelkoksstaub, der eine ganz andere Beschaffenheit als der aus gemahlenem Schwelkoks gewonnene aufweist. Man kann sich leicht vorstellen, daß ein einzelnes entgastetes Kohlenteilchen viel poröser sein muß und viel gleichmäßiger ausgebildet ist als die weniger gleichmäßig durchgegartenen und vermahlenden gröbern Schwelkoksstücke; das gleiche gilt für den als Abrieb anfallenden feinen Schwelkoks. Durch die Porenentwicklung beim Verschwelten des Kohlenstaubes wird die dem Sauerstoff in der Feuerung gebotene Angriffsfläche beträchtlich erhöht und eine leichte Verbrennlichkeit erzielt, während der Entzündungspunkt bei dem geringern Gasgehalt der Schwelkoksstückchen gegenüber der Kohle heraufgesetzt wird.

Mit der Untersuchung der Schwelkoksstaubbeschaffenheit in Abhängigkeit von den Bedingungen bei der Verschwelung fein gemahlener Kohlenstaubes haben sich Newall und Sinnatt¹ eingehend befaßt und sowohl die Zeitdauer als auch die Temperatur festgestellt, deren die Staubteilchen zur Entgasung in der Schwebelage bedürfen. Dabei sind die nachstehenden Werte gefunden worden.

Schweltemperatur °C	Schwelddauer sek	Gehalt an flüchtigen Bestandteilen	
		vor der Verschwelung %	nach der Verschwelung %
420	12	23,70	23,40
420	18	23,70	23,10
500	12	23,70	22,00
530	12	23,70	17,50
580	6	23,70	13,62
620	6	23,70	12,60

Bei den drei ersten Versuchen wurde zwar die Backfähigkeit der Kohle aufgehoben, dagegen war die Größe der Staubteilchen unverändert geblieben. Erst bei dem vierten Versuch begann sich eine Aufblähung der Kohlenteilchen zu zeigen.

Die Wirkung hoher Schweltemperatur und einer Schwelddauer von 6 min, wie sie McEwen und Runge

¹ Fuel 1924, S. 424.

in dem oben beschriebenen Verfahren anwenden, ist demgegenüber viel eingreifender. Zu ihrer Kennzeichnung ist in Abb. 6 der rohe Kohlenstaub, in Abb. 7 der in der ersten Stufe des McEwen-Runge-Verfahrens bei 320° halb verschwelte Kohlenstaub und

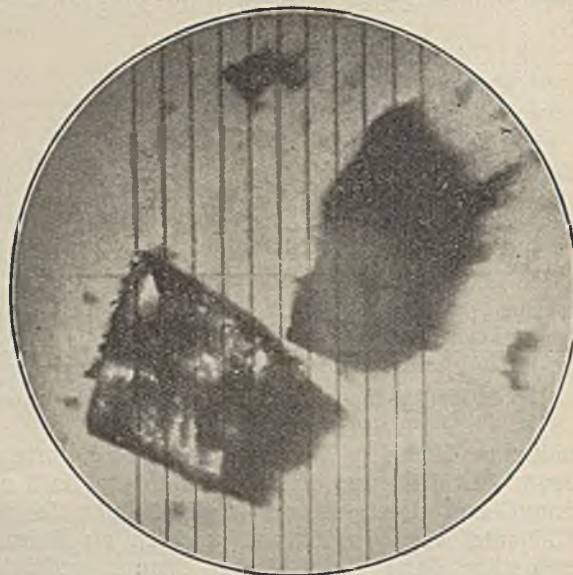


Abb. 6. Gemahlener roher Kohlenstaub. V = 155.

in Abb. 8 der fertige Schwelkoksstaub als Mikrolichtbild bei 155facher linearer Vergrößerung wieder gegeben¹. Die in den Abb. 6 und 7 erkennbaren gleichlaufenden Linien rühren von einem in $\frac{1}{1000}$ Zoll eingeteilten Deckglas her. Die scharfen Kanten und eckigen Formen kennzeichnen den in Abb. 6 wieder gegebenen Kohlenstaub, so wie er aus der Mühle

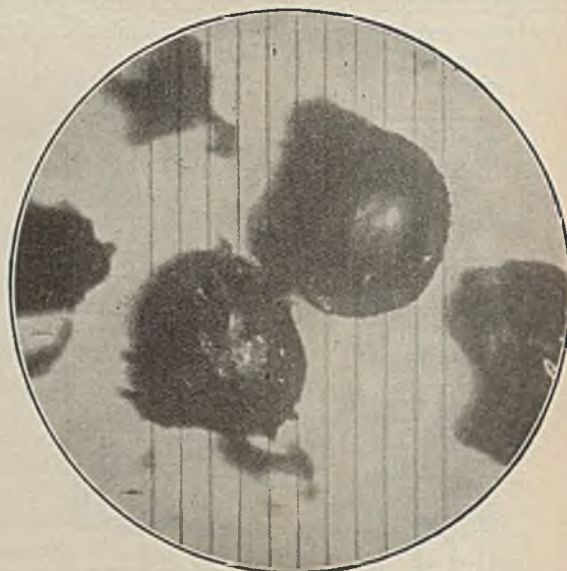


Abb. 7. Halbverschwelte Kohlenstaub. V = 155.

kommt. Bei der Erwärmung in der Schwebelage auf 320° nimmt jedes Teilchen, wie aus Abb. 7 hervorgeht, an Umfang zu; es entstehen aufgeblähte, fast kugelförmige Gebilde, und da die äußere Haut dieser Teilchen fast unverletzt ist, konnte kaum Gas entweichen; die so angeschwollene Kohle enthielt noch 30% flüch-

¹ Die Bilder sind der Beilage einer von der International Combustion Limited in London herausgegebenen Druckschrift über das McEwen-Runge-Verfahren entnommen worden.

tige Bestandteile, wobei weder über das Verhältnis zur Ausgangskohle in Abb. 6, noch zu dem fertig verschwelden Staub in Abb. 8 irgendwelche Angaben gemacht werden. Die günstige Wirkung der Verschmelzung, im Gasstrom schwebend, wird offenbar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß eine so gleich-

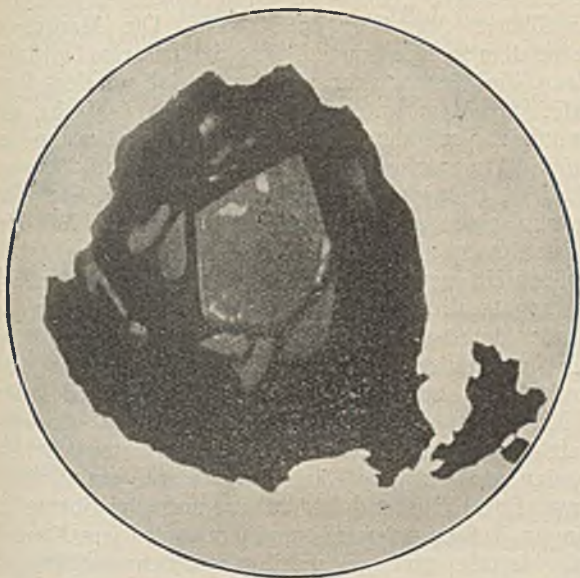


Abb. 8. Verschwelter Kohlenstaub. $V = 155$.

mäßige Aufblähung und eine ebenso mäßige Formung, wie sie Abb. 7 erkennen läßt, in einer dicht gelagerten Schmelofenbeschickung gar nicht entstehen könnte.

Bei der weitem Erwärmung in der zweiten Stufe des Verfahrens schreitet die regelmäßige Aufblähung des kugelartigen Kornes so lange fort, wie es die Spannung der Oberfläche zuläßt. Dabei treten durchsichtige, nur aus einer ganz dünnen Haut bestehende Stellen auf, die von einem festen Gerippe umrahmt sind und die man als Fenster bezeichnen kann, wie sie Abb. 8 sehr deutlich wiedergibt. Sie bestehen wahrscheinlich aus verkokten Teerrückständen, die sich unter dem Druck des in Kohlenform befreiten Gases wie eine Seifenblase aufgebläht haben und dann unter dem Einfluß der Wärme erhärtet sind, wobei das Gas durch die starre Haut hindurch diffundierte. Bei einer dicht gelagerten Staubbeschickung würde es ebenfalls unmöglich sein, diese Bildung der Fenster zu erzielen. Bei der Verbrennung des Staubes werden zuerst die Fenster verzehrt, und dem Sauerstoff ist dann eine im Verhältnis zum Umfang des einzelnen Staubteilchens sehr große Oberfläche geboten. Diese Umstände werden zum Zeichen dafür angeführt, daß der in der Schwebel verschwelte Kohlenstaub ganz andere Eigenschaften besitzt und sich in bezug auf seine Verbrennlichkeit und Entzündlichkeit in der Brennstaubfeuerung wahrscheinlich günstiger verhält als vermahlener oder ausgesiebter Schmelkoks.

Newall und Sinnatt bringen in der bereits erwähnten Arbeit zahlreiche Mikrobilder von Kohlenstaub, der im Laboratorium in einer mit Heizdraht umwickelten Quarzröhre in der Schwebel verschwelden worden ist. Bei diesen Bildern nehmen die Fensterflächen mancher Stücke mehr Raum als das feste Kohlengerippe ein. Diese Erscheinung läßt sich besonders bei Staub, der lediglich aus Clarain, und in etwas geringerem Maße bei solchem, der aus Vitrain erschwelden worden ist, in auffallender Weise beobachten. Verdoppelt man die mikroskopische Vergrößerung der in den Abb. 6–8 wiedergegebenen Bilder, so werden die Fenster vollkommen durchsichtig und darunter erscheint ein sehr poröses Gefüge, dessen Röhrenzellenbau dem eines gewöhnlichen Schwammes entspricht. Bemerkenswert ist übrigens, daß man bereits im Jahre 1910 bei der mikroskopischen Untersuchung von Staub nach einer Kohlenstaubexplosion in einer englischen Grube dieselben Beobachtungen über die Kornbildung gemacht hat. Tatsächlich entspricht auch die Wirkung einer Kohlenstaubexplosion der Wirkung einer Verschmelzung im Gasstrom, solange kein überschüssiger Sauerstoff vorhanden ist und infolge der eintretenden Verbrennung das Gefüge und besonders die Fensterbildung zerstört.

Wenn in einzelnen Fällen gemahlener Schmelkoks in der Brennstaubfeuerung versagt und sich die Zumischung einer bestimmten Kohlenmenge als notwendig herausgestellt hat, damit die Flamme nicht abriß, so mögen diese Erfahrungen richtig sein. Nach den vorliegenden Versuchen kann man aber den neuern Forschern das Verdienst nicht absprechen, mit dem im Gasstrom verschwelden Kohlenstaub einen Schmelkoksstaub erzeugt zu haben, der den an einen Brennstaub zu stellenden Anforderungen in bezug auf Entzündlichkeit und Verbrennlichkeit in höherem Maße entspricht als gemahlener oder ausgesiebter Schmelkoks.

Zusammenfassung.

Der Wärmewiderstand der Beschickung eines Schmelofens beruht bei groben Stücken auf der Dichte des Kohlengefüges, bei Staub auf der die einzelnen Kohlentelchen mit großer Oberflächenspannung umgebenden Lufthülle, die nur dann leicht zu sprengen ist, wenn die Wärme die Staubteilchen von allen Seiten umfassen kann. Bei der Verwendung von Schmelkoks für Brennstaubzwecke sucht man daher die den Durchsatz beeinträchtigenden beiden Umstände auszuschalten, indem man die Kohle vorher zu Staub vermahlt und sie fein verteilt in Retorten mit Außen- oder Innenbeheizung in der Schwebel entgast. Die bis jetzt hierfür erbauten Schmelöfen werden, soweit sie bekannt geworden sind, kurz beschrieben. Zum Schluß wird auf die Beschaffenheit des im Gasstrom verschwelden Kohlenstaubes eingegangen und an Hand von Mikrobildern die für die leichte Entzündlichkeit und Verbrennlichkeit günstige Oberflächenbildung der Staubteilchen im Gegensatz zu vermahlener oder ausgesiebt Schmelkoks besprochen.

Die weltpolitischen Grundlagen der gegenwärtigen deutschen Wirtschaft.

Von Univ.-Professor Dr. W. F. Bruck, Münster¹.

Das Wesen der systematischen Behandlung einer jeden Frage muß darin bestehen, die Dinge möglichst

¹ Vortrag, gehalten auf der Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen am 23. März 1926.

einfach zu sehen, sie auf ein paar Einheiten zurückzuführen. Wo es der Gegenstand zuläßt, in der Mathematik, den exakten Naturwissenschaften und den technischen Wissenschaften, lassen sich die Dinge

auf einfache Formeln bringen. Bei den Fragen, welche die Wirtschaftslehre ihrer Untersuchung unterwirft, ist das nicht so einfach. Dem subjektiven Ermessen ist ein großer Spielraum gelassen, eine wirkliche Objektivität gibt es nicht. Aber das Streben des Volkswirtes muß es doch sein, die Wesenspunkte herauszuarbeiten, das Wichtige von dem weniger Wichtigen zu scheiden.

Unter den Gegenwartsfragen der Wirtschaft beanspruchen vor allem zwei Fragenzusammenhänge die sorgfältigste Betrachtung der Volkswirte. Das eine ist und bleibt der Mensch, der Träger aller Wirtschaft, in der Anpassung an die derzeitig gegebene Umwelt, das andere ist die Maschine. Die Zeitalter der Menschheits- und damit der Wirtschaftsgeschichte sahen ganz anders aus, ehe die Maschine auftrat. Seit etwas über 100 Jahren haben wir die Maschine mit ihren das Menschengeschlecht der frühern Jahrtausende vollends umgestaltenden Einwirkungen. Heute stehen wir im Zeichen einer Krise, einer Wirtschaftskrise, darunter einer Industriekrise. Die wahre Ursache dieser ist die Maschine. Wir müssen ein Zeitalter unterscheiden vor der Maschine, ein solches, in dem sie anfang zu wirken, und ein drittes, in das sie jetzt neu eingetreten ist. Die Maschine war zunächst nämlich aufgestellt in Europa, im westlichen Europa und auch in den Ver. Staaten. Und nun treten wir plötzlich in ein neues Zeitalter, das von uns verlangt, die Dinge weltpolitisch und weltwirtschaftlich anzusehen. Die Maschine wird in allen möglichen andern Erdteilen aufgestellt. Die bisherigen Einwirkungen der Maschine auf den abendländischen Menschen und seine Wirtschaftsverfassung werden damit auf einmal nach überseeischen Ländern übertragen. Damit wird die alte Weltordnung umgestoßen. Die Maschine hat uns alles Gute gebracht, den wirtschaftlichen Fortschritt, alle Segnungen der Kultur, aber auf der andern Seite hat sie neben sonstigen Nachteilen zu einem Teile die Menschen überflüssig gemacht, und das am Ende eines Zeitabschnittes, in dem sich das ganze Menschengeschlecht gerade sehr stark vermehrt hatte. Deutschland, das noch vor 100 Jahren ein Land von 22–24 Millionen Einwohnern war, hat in dieser Zeit seine Bevölkerung nahezu verdreifacht. Die Maschine hat die Aufgabe erfüllt, an der Befriedigung der Bedürfnisse dieser vielen Menschen mitzuwirken. Sie half an erster Stelle mit, der vermehrten Bevölkerung die ausreichenden Mengen an Nahrung, Bekleidung, Wohnungsmaterial und in gewissem Grade dem ganzen Lande auch Wohlstand zu geben. Auf der andern Seite sind durch sie schließlich die Absatzmöglichkeiten des mit ihrer Hilfe Erzeugten immer kleiner geworden auf der ganzen Welt, der Produktionsapparat hat sich immer mehr vergrößert, und sie hat dadurch stetig mehr Menschen überflüssig gemacht. Zwei Vorgänge laufen nebeneinander her, der eine: Durch die Erzeugnisse der Maschine werden neue Bedürfnisse geweckt, die Aufwendungen hierfür mit dem durch die Maschine erworbenen Wohlstand bezahlt. Der andere: Aus der Natur der Maschine und ihrer Leistung ergibt sich, daß sie immer mehr Massen und Serien von Gütern erzeugen muß (es ist dies zugleich eine Rentabilitätsfrage), der Produktionsapparat muß damit immer weiter wachsen. Schließlich ist eine Sättigung an ihren Erzeugnissen erreicht. So wurde die Maschine zur Mutter aller modernen Wirtschaftskrisen.

Die Maschine hat aber zugleich auch den Menschen umgestaltet. Durch sie ist das Gewerbe, das noch zu Beginn des vorigen Jahrhunderts ein handwerkerliches war, gelegentlich mit ein paar Verlegern gemischt, ein Gewerbe, das für einen genau abmeßbaren Markt arbeitete, ein solches geworden, das mit der massenerzeugenden Maschine einem vollkommen unmeßbaren Markt gegenübersteht. Die Menschen, die bei dem Produktionsvorgang der frühern Zeit tätig waren, die Handwerker, standen sozial auf derselben Stufe. Mit dem unternehmungsweisen Betriebe der Produktion seit dem Maschinenzeitalter begann die soziale Klassenscheidung. Die Ideen des Aufklärungszeitalters, der Menschenrechte wirkten mit, der Bewegung einen geistigen Inhalt zu geben. Mit der Organisierung der Masse der Arbeitnehmer entsteht zugleich ein neues, ein soziales Zeitalter. Beide Einwirkungen, die der Maschine als Massenerzeugerin und der durch sie umgestalteten Menschen, bewirkten die Umgestaltung der Welt im vergangenen Jahrhundert bis zum Weltkriege. Das neue Zeitalter schließt jetzt die ganze überseeische und koloniale Welt — seitdem dort ein neues Maschinenzeitalter entstanden ist — in jene Wirtschaftskämpfe ein. Die gegenwärtige Krise ist daher auf die einfache Formel zu bringen, daß es sich hier um einen Kampf von Mensch und Materie und gegenseitigen Wechselwirkungen handelt. Wir leben in einem Übergangszeitalter, in dem Mittel und Wege gefunden werden müssen, den durch die Maschine freigesetzten Millionen Menschen andere Unterhaltsmöglichkeiten zu schaffen. Der Mensch ist aber nicht so leicht zu nehmen wie die Maschine, er ist aus Fleisch und Blut, er ist nicht in einen mechanischen Vorgang einer Welt- und Wirtschaftsordnung einfach einzufügen. Neben der bereits geschilderten Wirkung des zwangsläufig erreichten sozialen Momentes in der Menschheits- und Wirtschaftsgeschichte sind es eine Reihe von Antrieben, die in der Gegenwart stärker denn je vorhanden sind und die allgemeine Politik wie die Wirtschaftspolitik beeinflussen. Zuvörderst sind es nationale Antriebe der Völker. Sie haben nichts mit Zweckmäßigkeitserwägungen einer praktischen Politik zu tun, die aus der rein materiellen Lage gegeben ist. Die Herzen und Seelen der Menschen setzen sich darüber hinweg, selbst wenn die Menschen dafür abgeschlachtet werden sollten. Und weiter sind es religiöse und kulturelle Bande, die einzelne Völker untereinander verbinden. Hierher gehört, daß Kulturpropaganda zu einem immer wichtigeren Faktor der aktiven Politik wird, wie es die religiöse von jeher schon gewesen ist.

Das politische Weltbild der Vorkriegszeit, in dem besondere Mächtigkeitsgruppen als Allianzen, Ententen, als Konzert der Mächte auftreten, hat sich vollends geändert. Die Welt sucht nach einem neuen Gleichgewichtszustand zur Befriedigung. Zugleich mit jenen Vorgängen ist die internationale Arbeitsteilung eine völlig andere geworden und damit auch Deutschlands Stellung in der bestehenden. Unbedingt ist innerhalb der Mächtigkeitsgruppen eine Verschiebung nach dem Westen eingetreten. Die Ver. Staaten, früher ein großes Schuldnerland, sind zum Gläubigerland der ganzen Welt geworden und stehen damit politisch im Vordergrund. Bei Ausbruch des Weltkrieges schuldeten sie Europa noch 4 Milliarden Dollar. Sie haben diese nicht nur abgetragen, sondern sie treten jetzt

mit mehr als 5 Milliarden Dollar als Gläubiger auf. Und das in einer Zeit, in der das alte Europa sich immer weiter balkanisiert und zerklüftet hat. 17 neue Staaten sind in Europa erstanden mit nationalen Grenzen, jeder mit einer nationalen Wirtschaftspolitik und dazu mit eigenen Heeren. Und für die amerikanische Union ist besonders kennzeichnend, daß sich dieses Land fast autarkisch abschließt; von allem andern abgesehen, wird es damit ein schwacher Verbraucher von Erzeugnissen des alten Europas.

Ein weiteres wesentliches Moment der Weltumstellung ist das Verhältnis der Mutterländer zu den eigenen Kolonien und Einflußgebieten. Waren früher gewiß schon Strömungen vorhanden, welche die Kolonialländer zur Unabhängigkeit führen wollten, so sind diese Bestrebungen, die früher niemals so stark waren, als daß sie die Mutterländer nicht hätten meistern können, zu einer Ursache stärkster aktiver Politik geworden. England spürt diese Welle am meisten in seinem großen überseeischen Reich. »Homerule all round« ist das Zeichen dieser Bewegung. Und kennzeichnend ist, daß die Kolonialländer und Länder mit noch verbliebener, aber beschränkter Souveränität allenthalben anfangen, sich nach den Kontinenten einzustellen, in denen sie liegen. Neben die panamerikanische Bewegung ist eine riesenhafte panasiatische getreten, und zugleich ist eine panaustralische und eine panafrikanische zu vermerken. Die Erscheinung eines Anti-Kolonialismus wird allenthalben sichtbar. Während nach den alten Anschauungen des Merkantilismus jene Neuländer Lieferer der Rohstoffe sein sollten und auf der andern Seite die im Abendlande hergestellten Fertigerzeugnisse aufnehmen sollten, ist jetzt hier ein völliger Umschwung eingetreten. Allenthalben in überseeischen Ländern Industrialisierung! Voran im britischen Weltreiche. Indien, Südafrika, Australien reden hierfür eine beredte Sprache. Und zugleich ist die Industrialisierung mit der Schaffung großer Massen von Arbeitnehmern der Boden für riesenhafte soziale Bewegungen in den überseeischen Ländern. Die Maschine, die dort aufgestellt worden ist, hat mit ihren Wirkungen, die dem Abendländer längst bekannt sind, diese Erscheinung gebracht. Allein in den indischen Großstädten wird ein Heer von Industriearbeitern beschäftigt. Auch außerhalb Indiens, so in China, in Japan, in Persien und seiner Umgebung, wirkt diese Tatsache immer stärker. Es fehlte nur an einer Auslösung, um den leicht entzündlichen Brennstoff in Flammen aufgehen zu lassen. Hier hat der russische Bolschewismus sein besonderes Feld gesucht und gefunden. Das alte Abendland wird ihm, im besondern nach den nachrevolutionären Fehlschlägen, uninteressant. Auf Asien hingegen hat Rußland seine Instinkte gerichtet. Hier hat es in seiner sozialrevolutionären Missionsarbeit eine der größten Propagandatätigkeiten der Welt entfacht. Aber die Sowjets kämpfen nicht allein mit sozialrevolutionären Mitteln, sie haben immer ein Doppelgesicht hervorgekehrt, bei dem diese Mittel nur die eine Seite sind, während sie einen allenthalben bei den Völkern Asiens mit gleicher Stärke aufgenommenen Nationalismus erweckt haben. Einen Kranz von einer ganzen Reihe selbständiger Staaten haben sie von den russisch-europäischen Grenzen an über Asien bis zur Mandschurei gewunden, und sie haben den Ländern mit fremder Kolonial-Oberherr-

schaft, wie Großbritannien und Frankreich, auch den Ländern mit noch verbliebener Souveränität den großen Schwung zu einer riesenhaften sozialen Bewegung gegeben, so Japan, China, Persien. Die nationale Bewegung hat im vordern Orient noch durch starke religiöse Triebkräfte von Nordafrika bis nach Afghanistan eine Unterstützung erfahren. So ist der erwähnte Anti-Kolonialismus die große Lösung geworden, er ist zugleich in den Ländern, denen die Kriegskonjunktur in erster Linie Industrialisierung brachte, ein Anti-Kapitalismus geworden. Der Bewegung ist eigen, daß sie nicht nur in Verteidigungsstellung gegenüber der alten merkantilistischen Praxis Westeuropas steht, sondern daß die asiatischen Völker offen Imperialismus treiben und zu offensiver Politik übergehen. Die Inder sind den Arabern darin gefolgt, die an der Ostküste Afrikas entlang bis herunter nach Südafrika seit Jahrhunderten eine Ausdehnungspolitik getrieben haben. Die Gegenbewegung in Gestalt von Einwanderungsverboten in Britisch Süd- und Ostafrika hat mächtig eingesetzt. Die Japaner hat derselbe Drang zunächst nach dem asiatischen Festlande geführt, und mit Chinesen zusammen hat sich eine Völkerwanderung über Südostasien in der Richtung nach der australischen Welt hin und nach Amerika ergossen. Das Mißverhältnis der europäischen weißen Siedler gegenüber den Einwanderern der gelben Rasse ist ein zu großes. Eine weitsichtige europäische Politik muß in banger Sorge der Zukunft der holländischen Kolonien in der malaiischen Inselwelt entgegensehen. Denn was bedeuten schließlich die 5 Millionen weißer Einwohner Australiens gegenüber den mehreren 100 Millionen der gelben Rasse! In Asien ist ein Zusammenhang unter den Völkern hergestellt, der eben der Träger jener panasiatischen Bewegung ist. Noch wirkt sich diese in den Großländern Indien, Japan und China verschieden aus. In ihnen ist seit der Industrialisierung ein Rückgang der abendländischen Einfuhr festzustellen. Die japanischen Zahlen weisen am stärksten diese Erscheinung auf. Es hängt dies mit der uneingeschränkten Souveränität Japans zusammen, während dieser Zustand in Indien noch durch die englische Macht eingedämmt wird. Und trotzdem müssen die Engländer schrittweise auf einem ihrer Hauptgebiete der Ausfuhr, dem der Textilien, vor der immer stärker werdenden Textilindustrie Indiens zurückweichen. Die Kämpfe zwischen Indien und Großbritannien um die Autonomie lassen die Inder immer mehr an Boden gewinnen. Auch der eiserne Reifen, den die weißen Großmächte um China geschlossen haben, beginnt sich immer mehr zu lockern. Erreicht tatsächlich China die Zollautonomie, um die jetzt der große Kampf geht, dann wird dieses Land sehr bald nur noch ein Absatzfeld hochwertiger europäischer Erzeugnisse sein. Haben also schon die Feindbundmächte die größten Schwierigkeiten, um wieviel schlechter steht es erst mit der Ausfuhr Deutschlands, das unter der Last der Reparationsverpflichtungen steht und dem durch den Versailler Vertrag so viele eigene Rohstoffquellen genommen sind.

Von einer Dämmerung in der geistigen Einstellung gegenüber diesen Fragen ist in Europa und im besondern in Deutschland noch nicht viel zu merken. Auch die Wirtschaftstheorie steht diesen Fragen zu einem Teile in einer merkwürdigen Einstellung gegenüber.

Einer der bekanntesten Wirtschaftstheoretiker unserer Tage, der schwedische Universitätslehrer Gustav Cassel, hat als Zentralpunkt seiner Theorie den Grundsatz der Knappheit aufgestellt. Er sagt wörtlich: »Wirtschaft bedeutet ein Sorgen für menschliche Bedürfnisse unter der Voraussetzung, daß eine gewisse Knappheit in den Mitteln für die Bedürfnisbefriedigung besteht. In jeder Wirtschaft müssen also Bedürfnisse beschränkt werden, es muß Nachfrage von der Befriedigung ausgeschlossen werden, und zwar so weit, daß die vorhandenen Mittel zur Bedürfnisbefriedigung hinreichen.« »Das ist«, sagt Cassel, »das Prinzip der Knappheit.« Ob diese Theorie, die Cassel für die Wirklichkeit auf die sogenannten »elementaren Produktionsmittel beschränkt, d. h. diejenigen Produktionsmittel, die nicht selbst durch Produktion vermehrt werden können«, richtig ist, vermag ich nicht zu beurteilen. Schon die überlieferte Unterscheidung in elementare und durch Produktion vermehrbare Produktionsmittel gefällt mir nicht, denn auch die elementaren, wie Wasser, irgendwelche Mineralien, wie Kohle, sind ja nur bestimmte Aggregatzustände und Energieformen, die jederzeit nach dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft in andere Energien umgesetzt werden können¹. Für die gegenwärtigen Verhältnisse muß ich vielmehr feststellen, daß sowohl jene elementaren Produktionsmittel wie auch die Güter, welche wieder produziert werden können, im Überfluß vorhanden sind. Auf der Erde gibt es Raum für die Erzeugung von Ernährungsfrüchten genug, gleichgültig, ob es sich um den Körner- oder den Hackfruchtbau handelt. Die Getreideerzeugung in der Welt wird mit Inangriffnahme neuer Gebiete mit vollendeter Bewirtschaftung immer gewaltiger. Ja, es gibt sogar Gelehrte, wie z. B. Professor Julius Hirsch, den früheren Staatssekretär des Reichswirtschaftsministeriums, die den Grundsatz aufstellen, daß man zur Ernährung der wachsenden Menschzahl gar nicht mehr so viel Boden in Angriff zu nehmen brauchte wie bisher. Er sagt: »Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts ist etwas wie eine Umkehrung dieser Entwicklung im Gange, und vielleicht leben wir just in einem Zeitpunkte, in dem der Landhunger der Jahrtausende sich umwandelt in ein „Zuviel an Land“, stellenweise in eine Landaufgabe und -rückwandlung, freilich unter um so intensiverer Bearbeitung des besten Landes.« Im Hinblick auf die neuen Errungenschaften der Bodenbearbeitung sagt Hirsch, könne man mit Übertreibung fast formulieren: »Der Boden, auf dem ein Mensch lebt, wird einst vielleicht genügen, um ihn zu ernähren. Nachgerade wird dies fast ein Rechnungsproblem: Wieviel Kohlen oder elektrische Kraft man in Düngemittel umwandeln muß, um auf weniger Fläche mehr Frucht zu erzeugen und wo gerade der beste Boden dafür liegt.« Die Getreideerzeugung der Welt reicht für den Verbrauch aus, beim Kartoffelbau erleben wir heute, daß man in weiten Landstrichen Deutschlands die Kartoffeln im Boden stecken läßt, weil man für sie keine Verwendung hat. Beispielsweise für die Schweinemast können die Kartoffeln nicht in den früher üblichen Mengen verwendet werden. Die Fleischerzeugung vom Schwein in der Nachkriegszeit, die Schweinezucht überhaupt, ist in Deutschland einfach nicht in dem

Maße gewachsen, wie es leicht hätte sein können, weil keine Abnahme für das teure Schweinefleisch im Wettbewerb mit dem überseeischen Fleisch, u. a. dem Gefrierfleisch, vorhanden ist. Und wir wissen von Argentinien, daß dort weite Gebiete vorhanden sind, in denen nur noch auf die Haut des Tieres Wert gelegt wird, während man das Fleisch verfaulen läßt. Wir wissen überhaupt von der ganzen Welt, daß noch die stärksten Möglichkeiten bestehen, die Menschen mit Riesenmengen von Fleisch zu versorgen. Die Erschließung der Polarländer¹ würde den Fleischmarkt weiter beeinflussen, so daß eine geradezu unerhörte Übererzeugung entstehen würde.

Die Beispiele für den Überfluß der Welt an den sogenannten elementaren Produktionsmitteln und produzierbaren Gütern könnten nach jeder Richtung hin erweitert werden. Hervorstechend für unser hier zu behandelndes Gebiet ist der Überfluß, der in der ganzen Welt an Steinkohle vorhanden ist; dieser Bergbauzweig wird durch immer stärkern Wettbewerb bedrückt und bei mangelnder Kaufkraft der Bevölkerung der hauptsächlichsten Verbrauchsländer je länger je mehr beeinflusst. Das gleiche gilt für eine Unzahl von Stoffen, wie z. B. Zement, Textilien, die nach Verbesserung der bisherigen Herstellungsverfahren in nicht allzulanger Zeit in beliebigen Mengen auf den Markt gebracht werden können.

So erscheint zunächst die volkswirtschaftliche Frage, die uns zumeist beschäftigen müßte, als eine Verteilungsfrage. Die Güter sind da, die Güter werden in einem regelrechten Kreislauf in ausreichendem Maße erzeugt, sie sind nur nicht richtig verteilt. Sofort erscheint ein neuer Faktor: der Mensch mit seinem Wollen. Er ist der Verteilende. Es ist dies gewissermaßen das biologische Moment. Die Menschen haben sich Organisationen geschaffen auf natürlicher, geographischer, zum Teil völkischer Grundlage, sie haben sich zu Einheiten zusammengeschlossen, zu Nationalstaaten, von denen jeder seinen Lebensexistenzkampf führt, und da im stillen der Glaube besteht, daß doch nicht jeder Mensch der Güter dieser Welt teilhaftig werden könne, denkt zunächst eine jede dieser nationalen Einheiten daran, zuerst die eigenen Belange zu sichern. So entsteht mit der Menschenfrage zugleich die Machtfrage, welche die Verteilungsfrage beeinflußt. Auf das Wirtschaftliche übertragen heißt das: die Nationalstaaten wollen die wirtschaftliche Macht über die andern Staaten haben. Das ganze Merkantilsystem verdankt solchen Gedankengängen seine Grundlage. Zur Sicherung dienen Heere und Flotten und die wirtschaftlichen Grenzwächter in Gestalt des Schutzzolles. Wären die Menschen Engel, so würde das Verteilungsproblem sehr einfach zu handhaben sein. Es ist aber mit den Menschen in ihrer Beschaffenheit, wie sie sind, zu rechnen, und jeder Volks- und Staatswirt als Realpolitiker muß derartige Tatsachen in seine Rechnung mit einstellen. Ich sage bewußt, »als Realpolitiker«; denn ich weiß sehr wohl, daß daneben ideale Programme bis zum religiösen Dogma vorhanden sein müssen. Aber die Menschen sind eben keine Engel. Schon damit überhaupt erzeugt wird und rationell erzeugt wird, muß der Eigennutz des einzelnen angestachelt werden, wenn er nicht gar mit Gewalt zu der Arbeit am Erzeugungsprozeß gezwungen wird. Ohne Streben

¹ Auf diese theoretischen Fragen werde ich in einer besondern Abhandlung eingehen.

² Hirsch: Das amerikanische Wirtschaftswunder, Berlin 1926, S. 117.

¹ Mecking: Rede zum 18. Jan. 1924, Universität Münster.

nach Gewinn und Rente gäbe es für die heutigen Ausmaße der Bedürfnisbefriedigung keine Produktion, keinen wirtschaftlichen Fortschritt überhaupt. Diese Zusammenhänge führen zum Kampfe nicht nur unter den Bürgern verschiedener Staaten, sondern unter den eigenen Volksgenossen. Ich will hier nicht näher auf jene Machtkämpfe eingehen. Aber schon aus diesen Hinweisen ergibt sich, daß sich die eine Hauptfrage der Welt nicht nur als eine einfache Verteilungsfrage, sondern als eine Menschenfrage darstellt. Die Geschichte der Menschen und der Völker hat gezeigt, daß, wer von der menschlichen Macht abläßt, untergeht oder ein latentes Dasein führt. Ein Babylon, ein Assur, ein Delhi-Agra der Mogulkaiser zeugen von einstiger Macht, von Weltreichen mit Hauptstädten, dem heutigen Neuyork, London, Paris und Berlin vergleichbar. In andern Ländern, wie z. B. in China, ist eine Zeit ungeweckter staatlicher und wirtschaftlicher Machtentfaltung bis vor kurzer Zeit vorhanden gewesen. Die Menschenfrage ist damit zunächst eine Frage der Macht unter den Menschen. Außenpolitisch ist es die Frage des Ausgleichs der Machtäußerungen, der politischen wie wirtschaftlichen unter den Völkern. Innenpolitisch ist innerhalb der Menschenfrage gleichfalls die Machtfrage zu größter Bedeutung gelangt, im besondern im Laufe des vergangenen Jahrhunderts. Früher gab es bestimmte Schichten Herrschender, denen lediglich als Objekt die Beherrschten gegenüberstanden und dies bis weit in die Zeit des neuzeitlichen Konstitutionalismus hinein. Seit dem Aufklärungszeitalter, in dem die Menschenrechte neu entdeckt wurden, fängt der Stand der Beherrschten, Unterdrückten an, sich zu regen, sich zu entfalten. Geistige Kräfte und die Masse gestalten das Bild vollends um. Der sogenannte vierte Stand organisiert sich zur Macht. Er wird nicht nur wirtschaftlicher, sondern zugleich auch politischer Faktor. Neben die Verteilungsfrage, von der wir ausgegangen waren, und der Menschenfrage schlechthin tritt eine neue Dominante, die zur Erfassung des ganzen Zusammenhanges im Vorhergehenden nur mit dem einen Wort als »soziale« Bewegung bezeichnet wird, jene Bewegung des vierten Standes. Sie wäre ohne die Einführung der Maschine in die gewerbliche Erzeugung nicht zu der derzeitigen Entfaltung und zu ihrer Bedeutung als aktiver politischer Faktor gelangt. Das Verhältnis von Erzeugung oder Erzeugungsmöglichkeit zum Verbrauch und seinen Möglichkeiten ist damit ein ganz anderes geworden, d. h. zugleich die Verteilungsfrage wurde auf eine neue Grundlage gestellt. Die Maschine ist es, welche alles verändert hat: das Verhältnis der Menschen zu den Menschen, das Verhältnis der Menschen zu den Dingen und das Verhältnis der Dinge zu den Dingen selbst. Die Erscheinung, daß die Maschine zugleich Wettbewerberin und Ersatz des Menschen und der menschlichen Arbeitskraft geworden ist, war von größtem Einfluß auf das gegenwärtige Menschengeschlecht, das sich so stark vermehrt hatte. Eine jede Frage der Volkswirtschaft, der Weltwirtschaft, der Gütererzeugung, die auf Maschinenleistung aufgebaut ist, das Verhältnis von Erzeugung zu Verbrauch ist daher mit den steigenden Bevölkerungszahlen der Industrieländer, mit der Fesselung so vieler Menschen an räumlich begrenzte Industriemittelpunkte, eine Menschenmassenfrage von größter Tragweite. Das ist auch zugleich die Kernfrage der Ruhrfrage. Aus Städten

mit wenigen 1000 Einwohnern, aus Dörfern und Zechenkolonien sind hier Großstädte mit Riesenschichtenmassen in erster Linie von Arbeitnehmern geworden.

Es ist zunächst festzustellen, daß die gegenwärtigen Großmächte, im besondern des Abendlandes, im Verlaufe der letzten 100 Jahre zu Industriestaaten geworden sind. Die Industrie beherrschte diese Länder, sie gab ihnen die günstige Zahlungsbilanz, sie gab ihnen den Wohlstand. Mit ihr zugleich verkümmerte die vollständige oder ausreichende Ernährungsmöglichkeit jener Länder durch die eigene Scholle. Untereinander waren die Länder der Welt Ergänzungsgebiete geworden, aber eine gerechte Verteilung der vorhandenen Güter nach einem Verteilungsschema von Engeln und für Engel gab es nicht, sondern die mächtiger gewordenen Nationalstaaten regelten nach machtpolitischen Gesichtspunkten den Verteilungsvorgang. Außenpolitisch und innenpolitisch wurde Erzeugung und Verteilung eine Machtfrage, worauf ich schon anfangs hinwies. Innenpolitisch wurde der Grundsatz des freien Wettbewerbs, des Sich-Auswirkens des freien Spiels der Kräfte sehr bald, schon seit mehr als 50 Jahren zu den Akten gelegt, und die Wirtschaften wurden gebundene, organisierte. Die Zeit neuartiger Zwangswirtschaften, die sich abwechselnd untereinander ablösen, in der Wirtschaft war gekommen, solcher staatlicher wie privater Zwangswirtschaften, indem die am Erzeugungsvorgang Beteiligten sich untereinander banden und gebunden die Produktion überhaupt regelten. Die Organisationen, welche die Menschen schaffen, um sich für gemeinsame Ziele zu einigen, werden zugleich zu Exponenten von Macht. Zum wichtigsten Felde des Absatzes wurde in den großen Kulturländern der Warenaustausch untereinander und dann im besondern nach andern Ländern, die selbst keine Industrie hatten, oder bei denen sich noch keine Qualitätsindustrien entwickelt hatten. Vor allem waren das die kolonialen Rohstoffländer. Mit der weitem Verflechtung und gegenseitigen Abhängigkeit der Industrieländer untereinander ging zugleich die Bindung der privaten Unternehmen je länger je mehr ins Internationale über; internationale Kartelle und Syndikate erscheinen. Diese Bindungen sind aber nicht nur, wie sie gemeinhin in weiten Schichten der Bevölkerung angesehen werden, Kinder Arimans, des Gottes des Bösen, sondern sie sind die natürlichen Regulatoren einer Wirtschaft, in der die Erzeugung sich überschlug und der Wettbewerb allen an der Erzeugung Beteiligten lebensgefährlich wurde. Mit der Industrieerzeugung durch die Maschine hat sich die Frage nach zwei Seiten hin verschoben. Einmal ist der Produktionsapparat so groß geworden, daß er im Mißverhältnis zur Verbrauchsmöglichkeit steht, und damit tritt mit der Frage Mensch oder Maschine jene Menschenmassenfrage wieder in den Vordergrund. Beim Nachlassen des Verbrauchs müssen immer so und so viele Arbeitnehmer arbeitslos werden. Diese beiden Dinge bewegen zurzeit die Welt. Sie sind die Hauptbestandteile der Weltkrise, die Verbrauchsfrage und das Menschenmassenproblem. Sie berühren die Wirtschaftsländer am Lebensnerv und im besondern so große Industriezentren und Menschenanhäufungen wie gerade das rheinisch-westfälische Industrievier.

Was die Verbrauchsfrage anbelangt, so ist allmählich der Glaube, daß allein die Ausfuhr uns retten

könne, zum Fetischismus geworden. Ich sage das, ohne die riesenhafte Bedeutung der Ausfuhr unserer Industrieerzeugnisse zu unterschätzen. Aber die Welt hat sich geändert seit dem Kriege, mit ihr zugleich Art und Richtung der Ausfuhr der wichtigsten Großindustriestaaten. Infolge des übertrieben entwickelten Produktionsapparates in der Mehrzahl der Industrien der ganzen Welt ist das Mißverhältnis von Erzeugung zum vorhandenen möglichen Verbrauch immer größer geworden. Es stellt sich für einzelne Industrien unter Zugrundelegung zugleich der gesunkenen Kaufkraft einzelner Länder gegenüber der Vorkriegszeit vielleicht wie 3:1. Um so schärfer ist der Kampf der großen Erzeuger der Welt untereinander und um den Verbrauch im Auslande. Während der Kriegszeit haben die Rationalisierungsmaßnahmen die Produktionsfähigkeit bedeutend gesteigert, und nach dem Kriege ist auch gerade bei uns während der Inflationszeit bei der Flucht aus der Mark in Sachwerte, d. h. Fabrikanlagen, Hochöfen, Produktionsmittel jeder Art, der Produktionsapparat weiter gesteigert worden. Dazu wurden zugleich viel mehr Menschen an die Arbeitsstätten gebunden, wie gerade hier im Ruhrgebiet. Deutschland, das unter dem bleiernem Druck der Reparationslasten liegt, und dem eine Reihe wichtiger Rohstoffquellen durch den Versailler Frieden genommen worden ist, der bei der Unmöglichkeit seiner Erfüllung sich überhaupt als das größte Hindernis der Wiederordnung der Welt derzeit darstellt, ist am schlimmsten von jener Lage betroffen, die sich aus dem Mißverhältnis von Produktionsapparat und Verbrauch ergibt. Die andern Länder, deren große Arbeitslosenziffern gleichfalls die Schwierigkeit der Lage bekunden, in der sich ihre Industrien befinden, leben doch in andern Verhältnissen als wir. Frankreich hat ja gegenwärtig noch in seiner schwachen Valuta eine Ausfuhrprämie, und England wird ja immer mehr zum Lande des Schutzzolles. Schon jetzt ist es auffällig, ein wie hoher Prozentsatz der englischen Industrieerzeugnisse im britischen Weltreiche selbst Abnahme findet. An die 40 % beträgt die Ausfuhr britischer Waren nach britischen überseeischen Besitzungen und über 10 % an fremden Waren, die über England gehen. Solche Möglichkeiten haben wir nicht, ebensowenig wie jene für die Massenauswanderung von Volksgenossen, während die Engländer bewußt, schon in den letzten Jahren vor dem Kriege, alljährlich annähernd eine halbe Million Menschen nach Britisch-Südafrika, Australien, Kanada oder den Ver. Staaten lenkten. Auf die Umgestaltungen dieses Landes ist bereits hingewiesen, ebenso auch auf den großen Industrialisierungsvorgang in den überseeischen, im besondern einer Reihe früherer Rohstoffländer. Der an sich schon zu große Produktionsapparat der Welt wird damit noch weiter vergrößert. In dem Zeitraum von 1890 bis 1914 hat sich z. B. die Baumwollspindelzahl, das ist die Maßeinheit der Erzeugungsfähigkeit der Spinnerei, in den Ver. Staaten um 118,7 % vermehrt und nach dem Kriege bis 1924 um weitere 20 %. Indien, das in derselben Zeit vor dem Kriege eine Spindelzahlvermehrung von 97 % aufwies, hat seine Zahl in der erwähnten Zeit nach dem Kriege um 31,7 % erhöht. In der letzten Zeit hat Japan allein seine Spindeln um 108,7 % vermehrt. Ich wies bereits darauf hin, wie stark infolge der Industrialisierung jener Länder dort die soziale Bewegung vorangeschritten ist.

Es ist ohne Zweifel richtig, daß die Ausfertigkeit der bisherigen großen Industrieländer durch die Industrialisierung der Neuländer immer mehr eingeschränkt wird. Der Satz, der vielen Praktikern, im besondern aus der Industrie, eigen ist, daß mit erhöhter und verbilligter Erzeugung der Verbrauch steigen müsse, hat, wie jede gesetzmäßig verlaufende Erscheinung in der Biologie, in der Technik, in der Wirtschaft keine unbeschränkte Gültigkeit. Nach Erreichung des Optimums einer jeden Bewegung, beim Verbrauch eines gewissen Bedürfnis-Sättigungsgrades, tritt eine Verlangsamung der Bewegung ein, bis sie anfängt, rückläufig zu werden. Dieses Gesetz trifft selbstverständlich auch für den Verbrauch zu. Und zu dieser naturgesetzartigen Erscheinung tritt das Wollen der Menschen, das rein politische hinzu, welches einfach die Ausfuhr bestimmter Länder machtpolitisch verhindert oder nur so weit zuläßt, als es sich um Erzeugnisse handelt, die man selbst nicht herstellen kann. Auch der deutsche Wirtschaftskörper muß Ersatz für die allmählich kleiner werdende Ausfuhr zu schaffen suchen. Hierauf wird später noch eingegangen. Die Menschenmassenfrage wird mittelbar von der Verbrauchsfrage berührt, was ja aus der Arbeitslosigkeit unserer Tage bei den schlechten Verbrauchsmöglichkeiten hervorgeht. Die Wirtschaften der großen Industrieländer, einschließlich Deutschlands, sind in einem Umlagerungsvorgang begriffen, der in den Ver. Staaten schon am weitesten vorgeschritten ist. Es ist der Wettlauf der Maschine mit der Menschenkraft, die freigesetzt wird. Der Grundsatz, mit dem man in den Ver. Staaten die Herabdrückung der Erzeugungskosten erreichen will, zielt auf möglichsten Ersatz des Menschen durch die Maschine und daher geringe Arbeiterzahl bei hohen Löhnen. Ein vergoldetes Sklaventum besteht darin in den Ver. Staaten. Die Sozialpolitik ist dort gegenüber der unsrigen sehr wenig entwickelt. Unter dem Schlagwort »Rationalisierung« haben wir uns gewöhnt, die wirtschaftliche Hebung ahnen zu wollen. Aber jene Rationalisierung schafft zugleich immer mehr Ersatz des Menschen durch die Maschine. Die Verhältnisse für den Arbeitsmarkt, einschließlich dem des rheinisch-westfälischen Gebietes, werden daher in Zukunft so liegen, daß, selbst wenn zunächst eine wirtschaftliche Besserung eintritt (wie sich das aus den verschiedensten Erscheinungen, wie beispielsweise der Ansammlung von Sparkapital, Anwachsen der Tätigkeit der Realkreditanstalten, Versicherungsgesellschaften, ersehen läßt), immer ein Teil unbeschäftigter Arbeiter infolge der Veränderung der Weltproduktionsrichtung, dabei auch gerade der Rationalisierung, verbleibt, der ein ständiger Keim zur Beunruhigung des Volkes sein wird. Bei dieser Neueinstellung der Welt, wie wir sie gezeichnet haben, sind unbedingt, auch nach einem wirtschaftlichen Wiederaufstieg, schwere Krisen, im besondern Verbrauchskrisen, zu erwarten. Damit wird sich immer wieder die große Reservearmee der unbeschäftigten Arbeiter und ihrer Familien vergrößern. Wenn nicht Mord und Totschlag kommen sollen, dann kann nur neben dem Versuch, nach Möglichkeit die Ausfuhr zu steigern, eine Hebung unseres Innenmarktes, d. h. in erster Linie eine Intensivierung unserer Landwirtschaft, Abhilfe bringen. Die Industrie müßte das größte Interesse daran haben, diesen Absatz zu organisieren und zu finanzieren. Der große Gutsbetrieb ist der Großerzeuger auf dem

Gebiete des Getreidebaus. Er vermag nicht viel Menschen aufzunehmen, aber er vermag bei intensivem Betriebe zu einem der besten Verbraucher der Industriegüter zu werden, und dies auf allen Gebieten der Industrie, wie für Eisen, Stahl, Hausbauten, maschinelle Anlagen, landwirtschaftliche Maschinen, für die Erzeugnisse der Elektrizitätsindustrie, der chemischen Industrie im Stickstoffabsatz, für Holz, Zement usw. Und der Kleinbetrieb schafft in den vielen Menschen, die dort untergebracht werden können, ein Heer von Verbrauchern, das in erster Linie aus der Viehzucht sein Einkommen ziehen wird. Nach fachmännischen Angaben vermögen 200 Familien auf 1000 ha landwirtschaftlich angesiedelt zu werden. Hier liegt der auch für das Ruhrgebiet vorgezeichnete Weg. Die Industrie muß sich mit der Landwirtschaft zu großen industriellen Arbeitsgemeinschaften zusammenschließen, um sich selbst den Absatz zu organisieren. Wir müssen uns von dem punkthaften Denken in Städten und Großstädten und Menschenmassen-Zentren an ein flächenhaftes in ganzen Landstrichen gewöhnen. Rücken schon die einzelnen Orte des Ruhrgebietes immer näher zusammen zu einem einzigen Gebiet, so muß immer mehr das landwirtschaftliche Versorgungsgebiet, zu dem das Münsterland, weite Teile des angrenzenden Hannover, von Lippe und Oldenburg gehören, hinzutreten. Hier wird es sich darum handeln, Mustergüter zu schaffen, welche mit allen technischen und chemischen Errungenschaften ausgestattet sind, und zugleich muß eine planmäßige Kleinsiedlungstätigkeit einsetzen, d. h. die Unterbringung jener großen Reservearmee, die als arbeitsloses Industrieproletariat keine Verwendung mehr findet. Ich bin unbedingt gegen eine Siedlungstätigkeit, wie wir sie seit 1919 erlebt haben. Sie ist ein einziger großer Fehlschlag gewesen. Enteignen hat etwas Brutales an sich. In unserer politisch so bewegten Zeit vermehrt es die politischen Spannungen. Die Siedlungstätigkeit ist gering gewesen und die Vermehrung der landwirtschaftlichen Erzeugung zugleich. Noch nie hat es eine Zeit gegeben, in der Land so billig zu haben war wie jetzt, und in der dem Lande ein intensiverer Betrieb so notwendig wäre. Verfolgen Sie die Zahlen unserer Einfuhr. Wir hatten 1925 eine Einfuhr von 12,4 Milliarden *Mark* nach Deutschland. Von diesen waren rd. 45 % landwirtschaftliche Erzeugnisse (ohne die Rohstoffe der eingeführten Textilien). Welches eigenartige Verhältnis! Noch um 1850 war Deutschland eines der größten Agrarländer der Welt mit einer mächtigen Ausfuhr an Getreide und beispielsweise auch Wolle. — Gewiß werden wir viele landwirtschaftliche Erzeugnisse einführen müssen, wie z. B. Weizen, aber es darf nicht fast die Hälfte unserer Einfuhr aus landwirtschaftlichen Erzeugnissen bestehen. Die Industrie sollte sich in den hier erwähnten Industriegemeinschaften zu einem Teile selbst helfen zur Entwicklung solcher Verbrauchsmöglichkeiten, und zu einem andern sollte es der Staat tun. Wenn er Sicherungskredite von einigen 100 Mill. *Mark* zur Förderung der Ausfuhr geben kann, dann muß er auch Gelder flüssig machen können zur Hebung des Innenmarktes, der Hebung der Landwirtschaft, eine Frage, bei der er auch die je länger je mehr überschüssigen Menschenmassen unterbringt. Für das Ruhrgebiet sind damit die Pläne gegeben. Ich muß hier einfügen, daß selbstverständlich auch in andern Teilen Deutschlands die Groß-

Siedlung und Intensivierung der Landwirtschaft einzusetzen hätte. Neben den ungeheuren Gebieten extensiv bewirtschafteten Landes verfügen wir in Deutschland über 4 Mill. ha Ödland. Aus der Häufung der Menschen in einzelnen Städten müssen wir unter Einbeziehung des benachbarten Landes zur flächenhaften Siedlung kommen. Planungen, wie jene des Ruhrsiedlungsverbandes, müssen in Zusammenhang treten mit dem großen, zuvor erwähnten landwirtschaftlichen Hinter- und Umgebungslande. Das Ganze ist ein Wirtschaftsgebiet, dem nur die Erschließung des agrarischen Hinterlandes fehlt. Der erwähnte landwirtschaftliche Kleinbetrieb muß eine Art dänische Landwirtschaft werden, so wird dieses Agrarland auch mit ähnlichen Ernährungswirtschaften anderer großer Weltgebiete wettbewerbsfähig werden. Eine Belebung des Baumarktes ist ja doch zu erwarten, wie ja das notwendig zusammenhängt mit den erwähnten, in raschem Aufstieg befindlichen Sparanlagen, Versicherungsnehmergeldern usw. Bei der Siedlung ins Flächenhafte, im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Besiedlung, müßte von vornherein die Gesamtwirtschaftslage berücksichtigt werden. Viele Wirtschaftstheoretiker und Praktiker in Deutschland sind gegen derartige Pläne, weil Überschüsse an landwirtschaftlichen Erzeugnissen in der Welt vorhanden sind und weiter immer größere Flächen für die Bewirtschaftung in Angriff genommen werden. Hätten sie recht, dann müßte jede Getreideerzeugung, jede Gewinnung an Steinkohle, Zement, Eisen usw. überhaupt aufhören, denn auch an diesen Erzeugnissen besteht in der Welt Überfluß. Sofern Rationalisierung Herabsetzung der Erzeugungskosten bedeutet, ist sie für Deutschland und im besondern sein größtes Industriezentrum, das Ruhrgebiet, nur anwendbar, wenn zugleich für die Masse der freiwerdenden Arbeiter und ihrer Familien solche Ventile geschaffen werden, wie ich sie hier vorgeschlagen habe. Dieser Ausgleichsvorgang bedarf der Zeit. Wir stehen aller Voraussicht nach vor einer Zeit größter technischer Erfindungen und Entdeckungen und ihrer Auswertung, die gewissermaßen in der Luft liegen. Sie werden am ehesten im Anschluß an gegebene Einrichtungen, wie hier im Industrievier, ihre Einführung finden. Verbrauch und Arbeit schaffen, das kann hier nur die Lösung sein. Neben der Ausfuhr die Hebung der Landwirtschaft. Schon aus Gründen der Bevölkerungspolitik müssen wir Wert darauf legen, daß die Menschen der weißen Rasse nicht untergehen, sondern sich vielmehr weiter vermehren. Schlimm genug sieht es mit den Bevölkerungsziffern aus, sind wir doch schon auf der Hälfte der Geburtenziffer des Jahres 1870/71 angelangt, in dem noch auf 1000 Seelen der Bevölkerung 40 Geburten kamen gegenüber heute rd. 21. Geht diese Entwicklung weiter, dann werden wir einfach nach Zahl und Stärke von den geburtenkräftigern Völkern, Russo-Slaven, Hindus und den gelben Völkern erdrückt werden. Die Möglichkeit der Erhaltung der weißen Rasse beruht aber in erster Linie darauf, der Masse der Bevölkerung, der Arbeitnehmerschicht, befriedigende Lebensbedingungen zu schaffen.

Ich möchte damit schließen, daß ich als Volkswirt eine Behebung der bestehenden Schwierigkeiten, soweit wir sie selbst meistern können, nur in einem geschlossenen wirtschaftlichen Programm sehen kann, das auch Verkehr und Siedlung zugleich berücksichtigt. Zu dem Programm gehört selbstverständlich Rationa-

Betonschicht Zeit zum Abbinden blieb. Der auf diese Weise hergestellte Senkschacht ruhte auf den vorher gut verlagerten Schienen *i*. Dort, wo der Senkschacht auf den Schienen und der Sohle aufsaß, hatte man an Stelle der Verschalungsbretter 7 cm breite und 11 mm starke Flacheisen verwendet, um ein besseres Gleiten des Senkschachtes zu ermöglichen. Nachdem alles vorgerichtet war, wurde der ganze Senkschacht zunächst mit zwei Windehebern, die gegen die in der Sohle eingerammten Lokomotivschwollen abgestrebt waren, nach unten gepreßt. Als die Niederbringung später einen größeren Druck erforderte, wurden die beiden hydraulischen Pressen *k* verwendet, von denen jede einen Druck von 100 t ausüben konnte. Bei weiterer Zunahme des Druckes zeigte sich, daß die eingerammten Schwollen zu wenig Widerstand boten, da sie trotz guter Verstrebung nachgaben. Zur Herstellung eines festern Widerlagers wurden daher oberhalb des Senkschachtes 4 Torkret-Tübbingringe *l* eingebaut, und zwar vom Senkschacht so weit entfernt, daß die hydraulischen Pressen zwischen ihm und den Tübbingringen Platz hatten. Die Tübbingringe selbst schloß man außerdem gegen das Erdreich gut mit Beton an, um ihnen einen bessern Halt zu geben. Auf diese Weise wurde der Senkschacht in der achtstündigen Schicht 12–15 cm und im ganzen 5,5 m niedergebracht.

Nach Durchörterung der Schwimmsandschicht mußte zunächst mit Getriebezimmerung vorgegangen und sofort mit Torkret-Tübbing ausgebaut werden, weil sich das auf den Schwimmsand folgende Gebirge, trockne graue Kurzawka, beim Feuchtwerden löste. Der eiserne Schneidschuh wurde deshalb ebenfalls mit Rundeisen bewehrt und in genügender Stärke verspritzt. Am Ende des Schneidshuhes bog man die Eisenverstärkung in überstehende



Abb. 3. Herstellung der Torkret-Tübbing.

Ösen um, wie sie auch an den Torkret-Tübbing vorhanden waren. Diese wurden ringweise von unten nach oben eingebaut, die Ösen zwischen den einzelnen Tübbing durch Rohrstücke verbunden und die Fugen zwischen ihnen mit der Torkretvorrichtung verspritzt. Da sich das Wasser der Schwimmsandschicht einen Weg durch kleine Risse in der trocknen Kurzawka suchte und das Gebirge zwischen Ausbau und Stoß dauernd ausspülte, mußte man jeden einzelnen Ring auch gegen den Stoß gut verspritzen und das Wasser durch in den Beton eingebaute Rohrstützen abführen. Nachdem der Ausbau bis dicht an die Mauer des Holzschachtes herangebracht worden war, wurde das Gebirge hinter den Tübbing unterhalb der Schwimmsandschicht zur Absperrung des noch austretenden Wassers mit Zement versteint. Darauf konnte man die rd. 50 cm starke Schachtmauer durchörteren und die Fuge zwischen dem letzten Ring und der Schachtmauer verspritzen. In der Schachtmauer wurden 1 Zoll starke Rundeisen in Abständen von 20 cm senkrecht eingebaut, die den Wetterkanal gitterartig gegen den Schacht abschließen. Zuletzt fand der Einbau der noch fehlenden Torkret-Tübbing im oberen Teile des Wetterkanals statt, der eine Gesamtlänge von 21 m erreichte.

Die zum Ausbau des Kanals in der Hauptsache verwendeten Torkret-Tübbing bestehen aus 5 Segmenten,

von denen zwei größere als Sohlensegmente den halben Ring bilden, während der obere Halbring aus drei kleineren Segmenten zusammengefügt ist. Die Breite der Segmente, deren Herstellung Abb. 3 veranschaulicht, beträgt 50 cm. Die fünf Segmente wurden sowohl unter sich als auch mit den Anschlußringen durch kurze Rohrstücke, die man durch die Ösen steckte, verbunden (Abb. 2). Die infolge der vorstehenden Ösen entstandenen Fugen verspritzte man mit der Torkretvorrichtung. Beim Einbau der einzelnen Segmente wurden zunächst die beiden größeren verlegt, dann ein zweiteiliger Formring aus Winkeleisen von 1,65 m äußerem Durchmesser als Lehre eingebracht und die drei kleineren Segmente auf diesem verlegt. Mit dem Einbau der Torkret-Tübbing erreichte man, daß der fertiggestellte Ausbau ein geschlossenes Ganzes bildete, da die Fugen genau wie die Steine selbst gut abdichteten und den Gebirgsdruck aufnehmen konnten.

Das beschriebene Ausbaurverfahren hat sich als vorteilhaft und billig erwiesen. Der Senkschacht hat trotz seiner geringen Wandstärke von nur 18 cm und des beim Pressen angewendeten starken Druckes standgehalten, ohne daß Formänderungen oder Störungen entstanden sind. Infolge der großen Festigkeit des Spritzbetons, die etwa $2\frac{1}{2}$ mal größer als die des handgestampften Betons ist, konnte man die Wandstärke entsprechend geringer wählen. Als besondere Vorteile der verwendeten Torkret-Tübbing ist noch hervorzuheben, daß man die abgeordneten Segmente an der Verwendungsstelle schnell zu einem Ringe zusammenbauen und die Verspritzung der Fugen in sehr kurzer Zeit durchführen konnte. Der Ausbau ist luft- und wasserdicht, bildet ein geschlossenes Ganzes und läßt sich in Strecken und Schächten — bei den letztgenannten auch nach dem Unterhängeverfahren — anwenden.

Bergrat P. Schulze; Gleiwitz.

Tagung der Bergschulfachleute.

Am 29. Mai fand in Dillenburg unter dem Vorsitz des Bergschuldirektors Professor Dr.-Ing. eh. Heise, Bochum, die diesjährige Tagung der Bergschulfachleute statt, wozu alle preußischen Oberbergämter und alle deutschen Bergschulen mit Ausnahme derjenigen in Peiskretscham (Oberschlesien) Vertreter entsandt hatten.

Der erste Punkt der Tagesordnung betraf die praktische Arbeit und die Schule. An Stelle und im Auftrage des erkrankten Bergschuldirektors Bergassessor Reuss aus Mörs hatte Dipl.-Ing. Hornung die Berichterstattung übernommen. Er führte etwa aus: Die praktische Arbeit der Bergschüler während der Schulzeit ist auf den preußischen Bergschulen verschieden geregelt (volle Arbeit neben dem Unterricht und tageweise, wochenweise, halbjährweise Freistellung von der Arbeit während der Unterrichtszeit). Tägliche Arbeitschicht neben dem Unterricht haben nur die Bergschulen des niederrheinisch-westfälischen Bezirks. Die Überanstrengung der Schüler und ihre für die heutigen Anforderungen des Unterrichts zu geringe Aufnahmefähigkeit lassen auch bei diesen eine neue Regelung erwünscht erscheinen. Die Beschränkung der Arbeit auf einzelne Wochentage würde wegen der Notwendigkeit, rechtzeitig für die nötigen geldlichen Rücklagen zu sorgen, von erzieherischem Werte sein und eine schärfere Auslese der Schüler ermöglichen. Doch wäre es dann fraglich, ob die Schulen dauernd genügenden Nachwuchs behalten würden; auch macht die straffe Organisation und weitgehende Mechanisierung des rheinisch-westfälischen Bergbaus den Wechsel zwischen Schulschicht und Arbeitschicht sowie besondere Erleichterungen für die Schüler in der Schichtdauer unmöglich. Als einziges Mittel bleibt, daß einzelne Wochentage schulfrei bleiben und der Ausfall an Unterrichtsstunden durch eine entsprechende Verlängerung der Dauer eines Lehrganges ausgeglichen wird.

Die Erörterung ergab, daß alle Regelungen gewisse Vorzüge, aber auch Nachteile besitzen. Ausschlaggebend sind vielfach die örtlichen Verhältnisse des Bezirks, die nur die hier getroffene Regelung zulassen. Der Vorschlag, im

Ruhrbezirke die Zahl der wöchentlichen Schultage zu beschränken und dafür die Dauer der Schulzeit auf $2\frac{1}{2}$ oder gar 3 Jahre heraufzusetzen, fand starke Beachtung.

Zum zweiten Punkt der Tagesordnung sprach Bergschuldirektor Professor Stegemann, Aachen, über Eignung und Auswahl der Bergschüler. Er führte aus, daß man bei Erstaufnahmen der Bergschüler für die Steiger-Lehrgänge vor Fehlgriffen nicht unbedingt sicher sei, da die Unterlagen, unter denen vor allem die Beurteilung seitens der Bergvorschule von Bedeutung sei, und die Ergebnisse der Aufnahmeprüfung zur unbedingt zuverlässigen Beurteilung der Anwärter nicht immer genügten. So könne man z. B. nicht beurteilen, ob der Prüfling die Arbeiter zu behandeln wisse. Sicherer sei man bei der Aufnahme für den Betriebsführer-Lehrgang, da man hier eine beschränkte Zahl von Anwärtern in einer weit größeren Anzahl von Fächern prüfen könne und die Prüflinge sich bereits in der Praxis bewährt haben müßten. Es müsse die Frage aufgeworfen werden, ob man nicht die psychotechnische Eignungsprüfung, wie sie unter Leitung von Professor Dr. phil. und med. Poppelreuter in Bonn und Oberingenieur Arnhold in Düsseldorf z. B. bei der Deutsch-Luxemburgischen und Gelsenkirchener A. G. für die Hüttenleute bereits eingerichtet sei, etwa für die Bergschulen mit heranziehen solle, um sicher zu gehen, daß auf die Bergvorschulen nur besonders geeignete Bergleute und auf die Bergschule nur für den Aufsichtsdienst befähigte Bergvorschüler aufgenommen würden. Allerdings sei kaum anzunehmen, daß dadurch die Lücken der bisherigen Aufnahmeprüfung restlos ausgefüllt würden, wohl aber würde die Prüfung eine weitere Vervollkommnung erfahren. Wollte man der Frage näherzutreten, so sei zunächst unter Mitwirkung psychologischer Begutachtungstellen das sogenannte Arbeitsbild des Steigers aufzustellen in ähnlicher Weise, wie man mit dieser Frage zurzeit für die Fördermaschinen beschäftigt sei. Zu bemerken sei noch, daß man in der Industrie nicht restlos mit den Ergebnissen der psychologischen Eignungsprüfung zufrieden sei. Die Bergwerkszeitung habe z. B. aus Kreisen der Elektroindustrie noch kürzlich geschrieben, daß besonders bei Neurasthenerikern und Phlegmatikern die Ergebnisse der psychologischen Prüfung und die spätern Erfahrungen in den Werkstattbetrieben erheblich voneinander abwichen.

An den Bericht knüpfte sich ein längerer Meinungsaustausch, in dem der Vorsitzende ausführte, daß in Bochum eine größere Zahl von Bergvorschülern und Bergschülern der psychotechnischen Eignungsprüfung unterworfen worden wären, ohne daß sich aber die Ergebnisse erheblich von denen der schulmäßigen Prüfung abhoben. Im ganzen genommen wurde der Standpunkt vertreten, daß die Psychotechnik in ihren Arbeitsweisen noch nicht hinreichend entwickelt sei, um behaupten zu können, man sei bei Einführung einer psychotechnischen Prüfung auf den Bergschulen sicher, daß alle für einen zukünftigen Steiger wesentlichen Eigenschaften bei der Aufnahmeprüfung auch mit Sicherheit festgestellt würden. Man tue deshalb gut, die weitere Entwicklung der Psychotechnik einstweilen noch abzuwarten.

Zu Punkt 3 Lehrmittelbeschaffung erstattete der Bergschuldirektor Bergrat Wewetzer aus Eisleben den Bericht. Die Lehrmittelbeschaffung sei, wie der Vortragende ausführte, durch die geringen Geldmittel, die den Bergschulen unter den heutigen Verhältnissen zur Verfügung ständen, erschwert. Es sei daher erwägenswert, ob nicht durch gemeinsamen Bezug der teuern Lehrmittel, wie z. B. der Modelle, physikalischen Apparate usw., ihre Anschaffung verbilligt und daher erleichtert werden könne. Notwendig sei hierzu, daß die Schulen sich über die von ihnen beabsichtigten Ankäufe verständigten und durch eine der beteiligten Schulen die Verhandlungen mit den Firmen führen ließen. Besonders wertvoll für den Unterricht in den technischen Fächern seien als Anschauungsmittel Lichtbilder und zeichnerische Darstellungen. Während die erst-

genannten heute infolge ihrer ausgiebigen Verwendung im technischen Unterricht ohne Schwierigkeiten zu angemessenem Preise z. B. von der Technisch-Wissenschaftlichen Lehrmittelzentrale für den Unterricht in Maschinenkunde bezogen werden könnten, beständen hinsichtlich des Erwerbs von Lehrzeichnungen für die bergtechnischen und bergmaschinen-technischen Fächer größere Schwierigkeiten. Nur einige Bergbaufirmen stellten solche kostenlos in einer für Unterrichtszwecke geeigneten Darstellungsform zur Verfügung. Weit häufiger würden nur Blaupausen überlassen, die als Aushängezeichnungen vor einem größeren Hörerkreis ungeeignet seien. Der Vortragende habe sich daher mit der Lehrmittelzentrale des Vereines deutscher Ingenieure in Verbindung gesetzt, um dort die Anfertigung von Lehrzeichnungen für Bergschulen zu erwirken, da die Grundsätze, nach denen die Anfertigung von Anschauungsmitteln für technische Unterrichtszwecke seitens dieser Stelle erfolge, auch für den Bergschulunterricht brauchbar seien. Leider habe sich aus den Verhandlungen die Schwierigkeit ergeben, für die nur bei genügend großer Auflage lohnende und preiswerte Herstellung solcher Anschauungsmittel den Absatz sicherzustellen, da die Zahl der Bergschulen gering sei. Gelänge es daher nicht, diesen Weg zu beschreiten, so bliebe noch die Möglichkeit, zeichnerische Darstellungen in den Schulen selbst durch geeignete Schüler anfertigen zu lassen, was z. B. in Eisleben geschehe. Dies Verfahren ließe sich dadurch ergiebig gestalten, daß man die mit solchen zeichnerischen Arbeiten beschäftigten Schüler nicht nur gelegentlich, sondern regelmäßig unter Befreiung von der Grubenarbeit und Gewährung einer angemessenen geldlichen Vergütung arbeiten ließe. Der Kostenaufwand hierfür wäre geringer, als wenn diese Arbeit anderswo ausgeführt würde. Die anschließende Besprechung der Vorschläge zeitigte den Beschluß, von seiten der Vereinigung der Bergschulfachleute durch Vermittlung der Bochumer Bergschule an die Bergbaufirmen zwecks Anfertigung geeigneter Lehrzeichnungen heranzutreten.

Als Gedanken und Anregungen zum Zeichenunterricht führte Dipl.-Ing. Eiermann, Bochum, etwa folgendes aus: Angesichts der fortschreitenden Durchdringung des Bergbaus mit dem Maschinenwesen sei eine gründliche Schulung der künftigen Grubenbeamten in der Sprache der Zeichnung besonders notwendig. Das sachmäßige Lesen und Entwerfen einer Zeichnung habe ein entsprechend entwickeltes räumliches Vorstellungsvermögen zur Voraussetzung. Da die Heranbildung der Raumvorstellung durch die zeichnerische Wiedergabe von Modellen und Maschinenteilen erfahrungsgemäß nicht in wünschenswertem Maße gefördert werde, würden u. a. an der Bergschule zu Bochum versuchsweise kurze Lehrgänge der darstellenden Geometrie in den Zeichenunterricht des ersten Halbjahres eingegliedert. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen könnten sowohl hinsichtlich des von den Schülern bekundeten Eifers als auch im Hinblick auf die Auswirkung im spätern Zeichenunterricht als günstig beurteilt werden und ließen keinen Zweifel darüber, daß eine wirksame Anregung zu räumlich-anschaulichem Denken gegeben würde.

Hinsichtlich des wohl an allen Bergschulen durchgeführten Anschlusses des Zeichenunterrichts an die Dinormen werde darauf hingewiesen, daß die Normen die Kennzeichnung des Werkstoffes bei Werkzeichnungen in die Stückliste verweisen, daß aber bei andern Darstellungen die Kennzeichnung durch farbiges Anlegen oder unterscheidende Strichelung der Schnittflächen zulässig sei. Die hierauf bezüglichen Normen seien im »Maschinenbau« 1925 S. 600 im Entwurf veröffentlicht und sähen den Anschluß an die Farbtonnormung durch Geheimrat Ostwald vor. Der Ostwaldsche Farbkasten (kleine Ausgabe) stelle daher ein zweckmäßiges, sehr preiswertes — das Kästchen kostet 0,65 RM — und wegen der Schönheit der Farbtöne sowie ihrer gesetzmäßig erzielbaren Vielseitigkeit ein besonders wertvolles Hilfsmittel für den Unterricht dar.

Da die Erfahrung zeige, daß die Schüler über Anwendung und Einbau von ihnen gezeichneter Maschinenteile nicht immer genügend klare Vorstellungen hätten und sich besonders von Maschinen, mit denen sie sich an Hand von schematischen Darstellungen und Schnittzeichnungen eingehend beschäftigten, vielfach kein richtiges Bild zu machen vermöchten, werde befürwortet, das Lichtbild in angemessenem Umfange zur Belebung namentlich auch des Zeichenunterrichts heranzuziehen. In der Besprechung zeigte sich, daß man der Verwendung des Lichtbildes nur bedingt zustimmte, weil bei seiner Benutzung die Gefahr der Oberflächlichkeit vorliegt.

Über die Frage einer einheitlichen Amtsbezeichnung für die Lehrer an den Bergschulen (Punkt 5 der Tagesordnung) berichtete Bergassessor Grahn, Bochum. Die große Mehrheit der Versammlung hielt die Einführung einer entsprechenden Amtsbezeichnung für erwünscht und bestimmte einen aus drei Herren bestehenden Ausschuß, die Angelegenheit weiter zu verfolgen.

Wegen der vorgerückten Zeit wurde Punkt 6 der Tagesordnung (Fortbildung der Grubenbeamten) vertagt, aber mit dem ausdrücklichen Beschlusse, diese Frage auf der nächstjährigen Tagung mit an erster Stelle zu behandeln. Die Tagung 1927 soll am Freitag nach Pfingsten in Dresden stattfinden.

WIRTSCHAFTLICHES.

Kohlegewinnung des Deutschen Reiches im Mai 1926.

Bezirk	Mai					Januar-Mai ⁵				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien . . .	379 511	638 877	65 025	13 604	123 893	2 180 439	3 696 626	364 464	74 228	741 485
Oberschlesien . . .	1 208 674	—	78 277	25 865	—	6 714 035	—	419 511	167 232	—
Halle	4 352	4 511 434 ⁴	—	4 664	1 233 554	21 827	25 371 731	—	23 627	6 537 738
Clausthal ¹ . . .	37 454	115 811	4 836	5 749	11 019	204 713	668 819	21 796	33 961	59 386
Dortmund . . .	8 036 939 ²	—	1 601 628	268 969	—	39 528 322	—	8 245 443	1 494 961	—
Bonn ohne Saargebiet . . .	701 074 ³	2 986 130	185 971	24 324	707 666	3 589 219	15 916 869	919 901	133 946	3 747 885
Preußen ohne Saargebiet . . .	10 368 004	8 252 252	1 935 737	343 175	2 076 132	52 238 555	45 654 045	9 971 115	1 927 955	11 086 494
Vorjahr ohne Saargebiet . . .	10 143 601	8 562 413	2 328 274	308 536	2 090 928	52 910 574	46 594 455	11 575 201	1 716 593	11 194 560
Berginspektionsbez.: München	—	79 633	—	—	—	—	452 451	—	—	—
Bayreuth	2 295	31 632	—	1 270	3 168	14 301	171 120	—	2 223	12 470
Amberg	—	35 788	—	—	6 990	—	230 998	—	—	45 959
Zweibrücken . . .	64	—	—	—	—	508	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet . . .	2 359	147 053	—	1 270	10 158	14 809	854 569	—	2 223	58 429
Vorjahr ohne Saargebiet . . .	3 779	168 778	—	—	11 821	21 558	984 373	—	—	69 412
Bergamtsbezirk:										
Zwickau	138 515	—	12 426	3 746	—	774 562	—	77 032	19 972	—
Stollberg i. E. . .	135 737	—	—	2 117	—	753 004	—	—	9 465	—
Dresden (rechtselbisch) . . .	20 946	148 495	—	646	14 975	135 373	801 407	—	1 382	79 561
Leipzig (linkselbisch) . . .	—	577 148	—	—	197 223	—	3 248 088	—	—	1 078 701
Sachsen	295 198	725 643	12 426	6 509	212 198	1 662 939	4 049 495	77 032	30 819	1 158 262
Vorjahr	277 540	755 684	16 854	4 794	219 951	1 676 489	4 146 924	84 349	28 771	1 159 433
Baden	—	—	—	19 000	—	—	—	—	121 877	—
Thüringen	—	458 322	—	—	185 303	—	2 696 955	—	—	998 422
Hessen	—	35 674	—	6 095	1 800	—	179 672	—	32 797	6 978
Braunschweig . . .	—	192 730	—	—	26 353	—	1 186 314	—	—	184 499
Anhalt	—	82 298	—	—	7 395	—	479 773	—	—	51 902
Übrig. Deutschl.	12 688	—	25 458	2 342	—	73 397	—	123 912	15 053	—
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1926	10 678 249	9 893 972	1 973 621	378 391	2 519 339	53 989 700	55 100 823	10 172 059	2 130 724	13 544 986
1925	10 437 076	10 436 796	2 377 190	361 690	2 547 276	54 673 980	56 724 170	11 820 503	2 020 981	13 653 181
1913	11 118 889	6 865 438	2 460 512	440 552	1 710 005	58 084 360	35 041 459	12 243 418	2 266 874	8 576 457
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913	14 268 674	6 865 438	2 673 104	451 087	1 710 005	77 648 129	35 041 459	13 333 419	2 388 598	8 576 457

¹ Die Gewinnung des Obernkirchener Werkes ist zur Hälfte unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen.

² Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier 7 995 060 t

³ Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks 355 352 t

⁴ Davon aus Gruben links der Elbe 2521320 t

⁵ Einschl. der Berichtigungen aus den Vormonaten.

Ruhrbezirk insges. 8 351 412 t | 41 184 428 t

Die Entwicklung der Kohlegewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung im Monatsdurchschnitt der Jahre 1913, 1924 und 1925 geht aus der folgenden Übersicht hervor.

Monat	Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet)						
	Steinkohle		Braunkohle		Koks	Preßsteinkohle	Preßbraunkohle
	insges.	1913=100	insges.	1913=100	t	t	t
Durchschnitt 1913	11 729 430	100,00	7 269 006	100,00	2 638 960	540 858	1 831 395
" 1924	9 902 387	84,42	10 363 319	142,57	1 976 628	311 911	2 472 090
" 1925	11 060 758	94,30	11 649 143	160,26	2 234 175	416 953	2 802 729
1926: Januar	11 190 004	95,40	12 222 038	168,14	2 108 110	481 695	2 919 641
Februar	10 611 224	90,47	11 115 385	152,91	1 984 765	459 864	2 741 253
März	11 424 278	97,40	11 834 913	162,81	2 144 694	448 295	2 883 953
April	10 085 944	85,99	10 067 434	138,50	1 962 629	360 558	2 486 277
Mai	10 678 249	91,04	9 893 972	136,11	1 973 621	378 391	2 519 339

Förderung und Absatz im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Kohlenförderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Absatz ausschließlich Zechenselbstverbrauch						Gesamtabsatz einschl. Zechenselbstverbrauch (Koks u. Preßkohle auf Kohle zurückgerechn.)	
		insges.	arbeits-täglich	insges.	arbeits-täglich	in % der Beteiligung	Kohle		Koks		Preßkohle		insges.	arbeits-täglich
							insges.	arbeits-täglich	insges.	arbeits-täglich	insges.	arbeits-täglich		
1925	25 1/2	8 608 714	341 644	6 028 051	239 228	57,81	5 308 364	210 667	1 709 240	56 194	270 821	10 748	8 478 497	336 476
1926: Jan.	24 3/8	8 326 732	341 610	6 134 236	251 661	57,23	5 189 141	212 888	1 724 660	55 634	307 003	12 595	8 411 991	345 107
Febr.	24	7 985 305	332 721	5 737 903	239 079	54,23	4 908 368	204 515	1 551 676	55 417	303 983	12 666	7 813 874	325 578
März	27	8 508 841	315 142	5 666 349	209 865	47,60	5 020 360	185 939	1 577 940	50 901	282 003	10 445	7 993 645	296 061
April	24	7 691 341	320 473	5 453 442	227 227	51,36	4 918 099	204 921	1 397 848	46 595	238 164	9 924	7 530 636	313 777
Mai	24	8 275 329	344 805	6 469 786	269 574	60,82	5 830 623	242 943	1 518 897	48 997	253 066	10 544	8 627 192	359 466

Der Gesamtabsatz verteilte sich wie folgt:

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz								Werks-selbst-verbrauch ¹	Zechen-selbst-verbrauch
	Verbrauch für		Absatz ²							
	abgesetzte Koks- und Brikketmengen	eigene Ziegeleien u. sonstige eigene Werke	Landabsatz für Rechnung der Zechen	Hausbrand für Beamte und Arbeiter	Vorverkäufe	Gegen-seitig-keits-verträge	Absatz für Rechnung des Syndikats	insges.		
1925	1 418 978	10 605	110 030	131 149	215 619	7754	4 133 916	6 028 051	1 728 744	720 550
1926: Jan.	1 607 811	6 591	116 655	141 018	60 938	3240	4 197 983	6 134 236	1 553 076	724 679
Febr.	1 429 181	5 330	97 098	120 025	44 431	2412	4 039 426	5 737 903	1 444 840	631 131
März	1 338 560	6 255	112 766	134 682	53 739	1697	4 018 650	5 666 349	1 642 870	684 426
April	1 117 613	5 834	75 514	95 518	65 189	1605	4 092 169	5 453 442	1 481 764	595 430
Mai	1 243 602	5 958	80 161	94 125	75 481	2308	4 968 151	6 469 786	1 546 958	610 448

¹ d. i. auf die Verbrauchsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz.

² Nur Kohle, die abgesetzten Koks- und Preßkohlenmengen sind hierin nicht enthalten. Auf den Hausbrand für Beamte und Arbeiter entfielen hiervon im Jahre 1925 116 849 t (auf Kohle zurückgerechnet).

Gewinnung und Belegschaft im niederschlesischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1925.

Monat	Steinkohlengewinnung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Brennstoffversand auf dem Wasserweg	Ausfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle nach dem Ausland	Haldenbestände am Ende des Monats		Zahl der durchschnittlich angelegten Arbeiter	Schichtleistung der Gesamtbelegschaft kg
						Kohle	Koks		
Januar	510 324	76 543	6 295	7 350	51 380	165 549	81 368	35 136	624
Februar	455 367	66 650	6 280	26 830	46 828	170 492	80 126	34 434	624
März	486 041	77 178	6 820	45 065	55 167	165 861	68 968	33 853	636
April	424 153	74 654	5 328	51 495	49 323	141 342	70 790	32 522	631
Mai	418 208	77 121	5 852	47 252	41 707	127 688	78 587	31 770	631
Juni	424 911	76 612	8 259	20 633	41 588	132 853	83 873	31 230	648
Juli	458 457	81 409	9 300	59 580	48 918	120 830	72 797	30 794	663
August	446 502	79 700	12 405	28 810	45 489	113 434	73 036	30 597	664
September	469 893	76 806	9 575	45 748	43 410	88 058	59 392	30 761	680
Oktober	491 286	80 329	13 644	34 555	48 928	74 066	50 038	30 481	696
November	481 247	79 885	13 113	36 648	42 802	70 056	59 629	30 945	713
Dezember	494 804	78 231	12 294	5 295	44 467	64 617	54 712	31 275	724
Jan.-Dez.	5 561 193	925 118	109 165	409 261	560 007	—	—	31 983	660

Der Steinkohlenbergbau Deutsch-Oberschlesiens im Mai 1926¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft der		
	inges.	arbeits-täglich			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1922 . . .	736	30	120	10	47 734	3688	153
1923 . . .	729	29	125	10	48 548	3690	154
1924 . . .	908	36	93	17	41 849	2499	136
1925 . . .	1189	48	89	30	44 679	2082	168
1926:							
Januar . . .	1459	61	94	43	47 746	2061	201
Februar . . .	1331	58	84	37	47 806	2040	198
März . . .	1515	58	87	36	47 626	1918	195
April . . .	1200	50	76	25	47 200	1872	193
Mai . . .	1209	50	78	26	46 998	1848	182

	Mai		Januar-Mai	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . .	1 153 354	61 083	6 242 307	366 077
davon innerhalb Deutsch-Oberschlesiens . . .	357 794	30 659	1 928 231	141 842
nach dem übrigen Deutschland . . .	745 734	27 054	4 026 088	198 643
nach dem Ausland . . .	49 826	3 370	287 988	25 592
u. zw. nach				
<i>Deutsch-Österreich</i> . . .	6 023	692	48 672	11 222
<i>Poln.-Oberschlesien</i> . . .	—	1 153	—	7 597
<i>Ungarn</i> . . .	140	227	6 350	862
<i>der Tschecho-Slowakei</i> . . .	42 888	406	230 976	2 716
<i>Italien</i> . . .	—	89	—	407
<i>Schweden-Norwegen</i> . . .	—	380	105	885
<i>Dänemark</i> . . .	760	—	1 835	124
<i>den Balkanstaaten</i> . . .	15	332	35	512
<i>sonstigen Ländern</i> . . .	—	91	15	1 267

Die Nebenproduktengewinnung bei der Kokerzeugung stellte sich im Berichtsmonat wie folgt:

	t
Rohteer	3814
Teerpech	45
Rohbenzol	1208
schw. Ammoniak	1234
Naphthalin	66

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Oblewitz.

Kohlengewinnung Deutsch-Österreichs im März 1926.

Revier	März		Januar-März	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
Steinkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten	13 203	5 087	35 034	13 633
Wr.-Neustadt	—	8 420	—	27 147
Oberösterreich:				
Wels	—	—	390	—
zus.	13 203	13 507	35 424	40 780
Braunkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten	15 447	9 000	45 993	27 978
Wr.-Neustadt	—	6 713	—	20 629
Oberösterreich:				
Wels	40 701	40 764	125 283	124 074
Steiermark:				
Leoben	67 392	70 993	193 584	211 767
Graz	95 786	74 999	284 360	249 990
Kärnten:				
Klagenfurt	7 936	10 335	27 364	31 927
Tirol-Vorarlberg:				
Hall	3 970	3 630	11 200	9 829
Burgenland	30 863	35 242	105 806	101 754
zus.	262 095	251 676	793 590	777 948

Bericht des Benzol-Verbandes und der Deutschen Ammoniak-Verkaufsvereinigung über das Geschäftsjahr 1925.

(Im Auszug.)

Zu Beginn des Jahres herrschten auf dem Benzolmarkt recht verworrene Verhältnisse. Die kurz vorausgegangene Knappheit an Ware war von den außerhalb des Benzol-Verbandes stehenden Erzeugern dazu benutzt worden, die Preise auf eine Höhe zu treiben, die einen entsprechend starken Rückschlag voraussehen ließ. Der Benzol-Verband, der es sich von jeher zur Aufgabe gemacht hat, Stetigkeit in die Preisstellung und die Versorgung der Kundschaft zu bringen, war dem Vorgehen der Außenseiter nur zurückhaltend gefolgt. Infolgedessen wurde er von dem gleich nach Beginn des Jahres eintretenden Rückschlag nicht in demselben Ausmaß betroffen wie die übrigen Erzeuger. Etwa von Mitte des Jahres ab wurde der berechnete Mehrwert des Motorenbenzols des Benzol-Verbandes gegenüber Leichtbenzin von der Kundschaft willig wieder angelegt. Stark dazu beigetragen hat die erhebliche Zunahme des Bedarfs infolge Ausdehnung des Kraftfahrzeugwesens und die Erkenntnis, daß die bei deutschen Wagen übliche hohe Verdichtung bei reinem Benzinbetrieb zu raschem Verschleiß der Wagen und zu unwirtschaftlicher Ausnutzung der im Betriebsstoff vorhandenen Wärmeeinheiten führt. Wie im vorausgegangenen Jahr so trat auch im Herbst 1925 wieder die übliche Verknappung vor Eintritt des Winters ein. Sie gab dem Verband zusammen mit der allgemeinen Steigerung der Nachfrage Veranlassung, sich dem Vertrieb von Benzolgemischen und dem Ausbau der Absatzorganisation stärker als früher zu widmen. Der Durchschnittspreis für 100 kg Motorenbenzol betrug im Jahre 1925 39,01 *ℳ* gegenüber 34,34 *ℳ* im Vorjahre.

Die Deutsche Ammoniak-Verkaufsvereinigung konnte die Erzeugung ihrer Mitglieder an Düngemitteln bis zum Schluß der Frühjahrs-Düngungszeit 1925 trotz der mannigfachen Schwierigkeiten, mit denen die deutsche Wirtschaft und nicht zuletzt die Landwirtschaft im abgelaufenen Jahr zu kämpfen hatte, glatt unterbringen. Sehr zu statten kam ihr dabei die Einsicht der Verbraucher, daß nur ausreichende Düngung mit sämtlichen Pflanzennährstoffen, wobei dem Stickstoff stets die Hauptrolle zufällt, ein Höchstmaß an Reinertrag bei der Bodenbewirtschaftung gewährleistet. Diese Einsicht wurde wesentlich gefördert durch die maßvolle Preispolitik des Stickstoff-Syndikats, das es sich zur Aufgabe gemacht hat, die Verkaufspreise für Stickstoff auf so bescheidener Höhe zu halten, daß die Vorteile der Stickstoffdüngung überhaupt nicht mehr in Frage gestellt werden können. So blieben auch im Berichtsjahr die Inlandverkaufspreise im Gegensatz zu den Preisen fast aller sonstigen Verbrauchsgüter wesentlich unter Vorkriegshöhe und zugleich in einem für den Landwirt durchaus günstigen Verhältnis zu den Getreidepreisen. Vor ausländischen Beziehern genossen die deutschen Abnehmer eine weitere Bevorzugung insofern, als das Stickstoff-Syndikat im Ausland durchweg höhere Preise hielt als im Inland. Die Stickstoffeinheit im schwefelsaurem Ammoniak wurde, wie im Vorjahr, zu Staffelpreisen verkauft, und zwar erhöhte sich der Preis frei deutscher Empfangsstation je kg N von 1,12 *ℳ* zu Beginn des Jahres 1925 auf 1,15 *ℳ* vom 1. März ab, um alsdann vom 1. Juni 1925 ab, dem Ende der Düngungszeit, wieder mit 0,95 *ℳ*, hierauf steigend von Monat zu Monat um je 2 Pf. abgegeben zu werden. Die Vorräte, die zu Beginn des Jahres rd. 50000 t betragen hatten, waren Ende März 1925 geräumt, nahmen jedoch von da ab wieder zu und schwollen zum Jahresschluß auf rd. 92000 t an. Als sehr wertvoll hat es sich erwiesen, daß eine große Anzahl von Mitgliedern der Verkaufsvereinigung der Anregung gefolgt ist, sich auf Herstellung säurefreien Salzes einzurichten. Es wurde dadurch möglich, diese Werke in den Monaten, in denen der Inlandabsatz ins Stocken geriet, mit Auslandsaufträgen zu versehen. Bei der Unterbringung der zum Verkauf überlassenen Mengen salzsauern Ammo-

niaks stieß die Vereinigung auf keinerlei Schwierigkeiten dank der guten Nachfrage aus dem Ausland, wo es sich größerer Beliebtheit als bei der einheimischen Landwirtschaft erfreut. An Ammoniakwasser wurden 593587 kg umgerechnet auf NH_3 abgesetzt. Der Durchschnittspreis für 100 kg 25%iges schwefelsaures Ammoniak betrug für das Jahr 1925 20,82 *Ab.*

Nebenproduktengewinnung der Gesellschaft für Teerverwertung im Jahre 1925.

Nach dem Geschäftsbericht der Gesellschaft für Teerverwertung betrug der Rohteereingang bei den der Gesellschaft angehörigen 3 Werken im Jahre 1925 382 000 t gegen 282 000 t im Vorjahr. Verarbeitet wurden im Berichtsjahr 370 000 t gegen 285 000 t in 1924. Die Verteilung auf die einzelnen Werke ist nachstehend ersichtlich gemacht.

	Rohteer-Eingang (einschl. verd. Waschöl)		Rohteer-Verarbeitung (einschl. verd. Waschöl)	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
Meiderich	166 435	240 297	171 235	223 611
Rauzel	88 220	110 797	86 176	115 266
Alsdorf	26 966	30 926	27 320	31 020
zus.	281 621	382 020	284 731	369 897

Der Versand an Nebenerzeugnissen (einschl. Selbstverbrauch) gestaltete sich im Berichtsjahr wie folgt.

	1924	1925
Pech t	128 317	202 958
Präparierter Teer t	9 809	25 295
Teerrückstände t	582	235
Teeröl t	90 534	130 576
Rohnaphthalin t	6 537	9 036
Reinnaphthalin t	1 627	4 723
Anthrazen t	1 586	1 145
Anthrazenrückstände t	3 581	4 140
Benzol, Homologe, Cumaronharze t	3 701	3 507
Phenole, Kresol u. Hylenol . . . t	1 132	1 870
Dachpappen qm	1 155 899	1 176 402
Verschiedene Erzeugnisse (Elektroden, Schmiermittel, Eisenlack, Ammoniak, Pyridin, Reinpräparate) t	4 493	11 315
Umarbeiten von Benzolen usw. t	4 823	2 874

Gewinnung und Absatz deutscher Kalisalze im Jahre 1925¹.

Im Jahre 1925 bezifferte sich die Förderung an Kalisalzen im deutschen Kalibergbau auf 12044200 t mit einem Gewicht an Reinkali (K_2O) von 1572500 t. Gegen das Vorjahr, in dem 8072400 t Rohsalze bzw. 1014100 t Reinkali abgebaut wurden, hat die Gewinnung um 558400 t K_2O oder 55,05% zugenommen. In den letzten 3 Jahren und im Vergleich mit 1913 gestaltete sich die Kalisalzgewinnung wie folgt.

Kalisalzgewinnung Deutschlands 1913 und 1923-1925.

Jahr	Salzmenge überhaupt t	± gegen 1913 %	Reinkali (K_2O) t	± gegen 1913 %
1913 ²	11 607 500	—	1 325 700	—
1923	11 212 300	— 3,40	1 280 400	— 3,42
1924	8 072 400	— 30,46	1 014 100	— 23,50
1925	12 044 200	+ 3,76	1 572 500	+ 18,62

¹ Nach Wirtschaft und Statistik.

² Einschl. Elsaß.

Die Förderung erfolgte im Berichtsjahr durch 85 von 224 mit einer Beteiligungsziffer versehenen Kaliwerken gegen 93 im Vorjahre und 126 in 1923. Die Verteilung der Förderung auf die Hauptgewinnungsbezirke in den Jahren 1923 und 1924 ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Verteilung der deutschen Kalisalzgewinnung auf die wichtigsten Gewinnungsbezirke.

Bezirk	1923		1924	
	Rohsalze t	Reinkali t	Rohsalze t	Reinkali t
Hannover	3 066 400	377 000	2 399 000	336 100
Staßfurt-Magdeburg	2 645 200	250 100	1 524 500	149 300
Halle-Mansfeld- Unstrut	1 213 400	125 800	933 000	107 700
Südharz	2 130 400	275 700	1 477 800	207 400
Werra	2 156 900	251 800	1 650 000	209 500

Auch der Absatz von Kaliernzeugnissen hat im letzten Jahr erheblich zugenommen; konnten doch 1925 durch das deutsche Kalisyndikat 4326400 t Kalisalze mit einem Gehalt von 1225500 t Reinkali abgesetzt werden, gegen 3036400 t bzw. 842100 t im Vorjahr. Besonders günstig hat sich der inländische Absatz an K_2O entwickelt, der eine Zunahme von 502500 t in 1924 auf 767200 t im abgelaufenen Jahr oder um 52,68% aufweist. Wie sich der Absatz deutscher Kalisalze nach dem In- und Ausland in den Jahren 1913 und 1923 bis 1925 gestaltete, zeigt die folgende Zusammenstellung.

Absatz Deutschlands an Kalisalzen.

Jahr	Inland		Ausland	
	Salzmenge überhaupt t	Reinkali t	Salzmenge überhaupt t	Reinkali t
1913 ¹	2 803 200	604 700	2 343 900	505 600
1923	1 890 000	535 100	1 189 000	350 800
1924	1 883 700	502 500	1 152 700	339 600
1925	2 830 800	767 200	1 495 600	458 300

¹ Einschl. Elsaß.

Während der Inlandabsatz an Reinkali im Berichtsjahr die Absatzziffer von 1913 um 162500 t oder 26,87% überschritten hat, konnte der Versand nach dem Ausland noch nicht wieder auf die Höhe der Vorkriegszeit gebracht werden. Erschwerend auf die Ausfuhr deutscher Kaliernzeugnisse wirkt vor allem der Wettbewerb der an Frankreich abgetretenen elsässischen Kaliwerke. Hauptabnehmer deutscher Kalisalze waren in 1925 die Ver. Staaten, Großbritannien, Belgien, die Niederlande und die nordischen Länder. Auf die einzelnen Sorten verteilte sich der Gesamtabsatz wie folgt.

Deutschlands Kaliabsatz nach Sorten.

Salzsorten	1913 ¹ t	1923 t	1924 t	1925 t
Karnallit	7 000	1 000	1 000	2 000
Rohsalze 12-15%	457 000	167 000	175 000	236 000
Kalidüngesalze 18-22%	48 000	70 000	86 000	108 000
„ 28-32%	19 000	47 000	27 000	44 000
„ 38-42%	265 000	359 000	345 000	555 000
Chlorkalium	245 000	168 000	138 000	205 000
Schwefelsaures Kali	54 000	63 000	56 000	65 000
Schwefelsaure Kalimagnesia	15 000	11 000	14 000	11 000

¹ Einschl. Elsaß.

Der Kaliabsatz im 1. Viertel des laufenden Jahres war mit 420000 t im ganzen befriedigend, doch ergibt sich im Vergleich mit dem 1. Vierteljahr 1925 bereits ein Rückgang um 90000 t oder 17,65%.

Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter bei den öffentlichen Arbeitsnachweisen im Ruhrbezirk am 15. Mai 1926¹.

Arbeitsnachweisbezirk	insges.	davon					
		ledig	verhelratet	Hauer	Lehrhauer	Schlepper	Tagesarbeiter
Ahlen	69	21	48	37	21	6	5
Bochum-Stadt	924	465	459	246	150	178	350
Bochum-Land	1206	576	630	420	244	224	318
Boitrop	1583	728	855	550	300	419	314
Buer	2278	931	1347	1256	296	418	308
Castrop-Rauxel	963	373	590	499	159	186	119
Dinslaken	640	139	501	484	45	75	36
Dorsten	353	156	197	218	70	48	17
Dortmund-Stadt	2686	775	1911	1492	528	397	269
Dortmund-Land	3787	1310	2477	1821	621	716	629
Duisburg	645	363	282	304	141	100	100
Essen	5049	1974	3075	1436	893	1374	1346
Gelsenkirchen	3201	1116	2085	1422	283	776	720
Gladbeck	1892	752	1140	919	361	369	243
Hagen-Land	370	84	286	291	26	19	34
Hamborn	1490	780	710	457	174	400	459
Hamm	180	68	112	117	19	37	7
Haltingen	933	232	701	385	71	105	372
Herne	421	193	228	188	69	98	66
Herten	380	129	251	155	56	66	103
Hörde	4229	1036	3193	3047	521	412	249
Kamen	2190	1176	1014	775	664	610	141
Lüdinghausen	1521	446	1075	1015	144	237	125
Lünen	568	216	352	297	85	90	96
Moers	542	121	421	353	14	101	74
Mülheim	59	29	30	38	4	17	—
Oberhausen	666	215	451	342	80	108	136
Osterfeld	186	74	112	103	13	45	25
Recklinghausen	2593	854	1739	1131	260	371	831
Schwelm	134	21	113	79	4	1	50
Sterkrade	420	220	200	118	86	101	115
Wanne-Eickel	2124	941	1183	931	696	304	193
Wattenscheid	1248	312	936	701	159	171	217
Witten	340	41	299	129	10	25	176
zus	45 870	16 867	29 003	21 756	7267	8604	8243
Mitte April	46 372	17 098	29 274	21 548	7725	8153	8946
± gegen April %	-1,08	-1,35	-0,93	+0,97	-5,93	+5,53	-7,86

¹ Nach Feststellungen des Landesarbeitsamts, Abt. Bergbau in Bochum.

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im Mai 1926.

	Mai				Januar-Mai			
	Zahl der Schiffe		Gesamtgüterverkehr		Zahl der Schiffe		Gesamtgüterverkehr	
	be- laden	leer	t	davon Erz bzw. Kohle t	be- laden	leer	t	davon Erz bzw. Kohle t
Angekommen von				Erz				Erz
Holland	49	25	28 007	22 330	306	79	180 581	159 200
Emden	192	41	102 184	94 668	859	127	500 298	480 601
Bremen	10	—	1 178	—	38	1	6 681	—
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein-Mittelland-Kanal	14	7	6 189	725	58	58	19 792	3 958
zus.	306	79	158 545	138 385	1411	289	782 273	716 646
Abgegangen nach				Kohle				Kohle
Holland	95	—	36 445	3 782	429	—	176 421	12 937
Emden	60	63	39 019	38 132	162	168	99 374	95 168
Bremen	5	—	2 500	—	18	—	9 349	4 430
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein-Mittelland-Kanal	3	187	1 767	650	20	703	9 107	4 751
zus.	170	280	82 158	44 926	653	988	301 882	122 333
Gesamtgüterumschlag 1926			240 703	.			1 084 155	.
1925			300 599	.			1 237 543	.

Verkehr in den Häfen Wanne im Mai 1926.

	Mai		Jan.-Mai	
	1925	1926	1925	1926
Eingelaufene Schiffe	185	296	971	1 240
Ausgelaufene Schiffe	181	278	965	1 218
Güterumschlag im Westhafen	t	t	t	t
davon Brennstoffe	108 782	156 218	530 255	705 391
Güterumschlag im Osthafen	3 550	2 981	48 418	34 110
davon Brennstoffe	2 886	—	19 005	9 320
Gesamtgüterumschlag	112 332	159 199	578 673	739 501
davon Brennstoffe	110 809	155 909	535 290	710 870
Gesamtgüterumschlag in bzw. aus der Richtung Duisburg-Ruhrort (Inl.)	19 850	32 269	133 267	123 233
„ „ (Ausl.)	56 974	69 328	232 798	455 416
Emden	17 708	38 302	114 515	92 497
Bremen	14 764	14 573	70 578	47 956
Hannover	3 036	4 727	27 515	20 399

Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken der deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle im Monat Mai 1926 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich ¹		± geg. 1925 %
	1925	1926	1925	1926	
A. Steinkohle:					
Ruhr	579 535	620 404	23 181	25 850	+11,51
Oberschlesien	81 315	104 592	3 253	4 358	+33,97
Niederschlesien	33 043	26 754	1 322	1 115	-15,66
Saar	92 877	90 007	3 715	3 750	+ 0,94
Aachen	25 353	34 085	1 014	1 420	+40,04
Hannover	3 909	3 950	156	165	+ 5,77
Münster	2 913	2 626	117	109	- 6,84
Sachsen	22 871	21 042	953	915	- 3,99
zus. A.	841 816	903 460	33 711	37 682	+11,78
B. Braunkohle:					
Halle	123 025	116 785	4 921	4 866	- 1,12
Magdeburg	29 738	28 128	1 190	1 172	- 1,51
Erfurt	17 136	17 734	685	739	+ 7,88
Kassel	8 923	6 502	357	271	-24,09
Hannover	368	325	15	14	- 6,67
Rhein. Braunk.-Bez.	74 343	79 482	2 974	3 312	+11,37
Breslau	2 409	2 166	96	90	- 6,25
Frankfurt a. M.	1 721	650	69	27	-60,87
Sachsen	54 423	54 383	2 177	2 364	+ 8,59
Bayern	10 024	7 655	401	319	-20,45
Osten	2 071	2 207	83	92	+10,84
zus. B.	324 181	316 017	12 968	13 266	+ 2,30
zus. A. u. B.	1 165 997	1 219 477	46 679	50 948	+ 9,15

¹ Die durchschnittliche Stellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt gestellten Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.

Im Berichtsmonat sowie im betreffenden Monat des Vorjahres haben keine Wagen gefehlt.

Wagenstellung für die Kohlen-, Koks- und Preßkohlenabfuhr aus dem Ruhrbezirk. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-abfuhr	Koks-	Preßkohlen-	ins-ges.	davon für die Beförderung	
					zu den Duisburg-Ruhrorter Häfen	zum Emshafen Dortmund
1913	594 802	174 640	37 157	806 599	158 033	4477
1925	461 840	132 998	21 376	616 214	143 012	3975
1926: Jan.	463 553	132 374	17 278	613 205	134 712	659
Febr.	428 609	125 617	17 649	571 875	149 808	2199
März	437 148	126 984	15 716	579 848	146 805	434
April	417 259	108 702	14 218	540 179	154 886	1708
Mai	489 188	118 229	12 987	620 404	206 057	2957

Der durchschnittliche Mitgliederstand der Krankenkassen Deutschlands in den Jahren 1914—1923.

Jahr	Reichsgesetzliche Krankenkassen				zus.	Knappschafftskrankenkassen	Ersatzkrankenkassen	zus.
	Ortskrankenkassen	Landkrankenkassen	Betriebskrankenkassen	Innungskrankenkassen				
1914	9 714 396	2 096 211	3 408 196	390 783	15 609 586	916 081	.	16 525 667
1915	8 332 637	1 912 898	3 305 711	289 602	13 840 848	742 935	.	14 583 783
1916	8 083 263	1 871 620	3 295 638	249 581	13 500 102	777 572	.	14 277 674
1917	8 309 953	1 898 211	3 745 498	222 595	14 176 257	875 878	172 609	15 224 744
1918	8 405 148	1 918 661	3 894 056	214 175	14 432 040	950 702	190 052	15 572 794
1919 ¹	9 795 563	2 027 924	3 730 136	287 227	15 840 850	1 109 094	290 680	17 240 624
1920 ²	10 807 194	2 181 344	3 792 024	308 074	17 088 636	1 277 891	413 083	18 779 610
1921 ³	11 179 648	2 198 203	3 735 117	329 410	17 442 378	1 120 853	465 505	19 028 736
1922	11 949 549	2 139 085	3 898 734	374 562	18 361 930	1 099 099	723 441	20 184 470
1923	11 826 278	2 080 740	3 852 356	352 648	18 112 022	1 071 772	815 610	19 999 404
± 1923 gegen 1914 %	+ 21,74	- 0,74	+ 13,03	- 9,76	+ 16,03	+ 17,00	.	+ 21,02

Einschl. Saargebiet und Memel. ² Ohne Saargebiet. ³ Ohne Saargebiet und Polnisch-Oberschlesien.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung		Brennstoffumschlag			Gesamt-brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk	Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Duisburg-Ruhrorter- (Kipperleistung)	in den Kanal-Zechen-Häfen privaten Rhein-			
				rechtzeitig gestellt	gefehlt		t	t		
Juni 27.	Sonntag		—	4 677	—	—	—	—	—	.
28.	396 024	104 865	10 830	28 334	—	62 003	38 610	18 637	119 250	4,53
29. ²	204 327	51 171	7 645	20 617	—	51 281	47 805	14 202	113 288	4,37
30.	412 795	69 446	14 645	29 086	—	46 025	56 325	17 261	119 611	4,30
Juli 1.	300 928	49 919	11 397	27 068	—	50 335	42 257	15 584	108 176	4,23
2.	325 983	52 372	11 704	26 671	—	50 511	41 531	15 679	107 721	4,08
3.	360 418	55 151	10 641	27 019	—	54 259	52 303	11 837	118 399	3,90
zus. arbeitsstägl.	2 000 475 359 230	382 924 54 703	66 862 11 843	163 472 28 571	—	314 414 52 402	278 831 46 472	93 200 15 533	686 445 114 408	.

¹ Vorläufige Zahlen. ² Feiertag (Peter und Paul).

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

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 24. Juni 1926.

5 b. 952706. August Kann, Stoppenberg. Aufhänge-säule für gewichtsentlastete Aufhängevorrichtungen von Abbaugeräten, Preßluftwerkzeugen u. dgl. im Bergbau. 26. 5. 26.

5 b. 952907. Heinrich Ehlhardt und Christoph Klees, St. Ingbert. Automatische Spülvorrichtung für Abbauhämmer. 25. 5. 26.

10 b. 953153. Johannes Gossel, Nordhausen (Harz), und Reinhold Ahrendt, Netzkater b. Ilfeld (Harz). Braunkohlenkoksbrickett. 21. 5. 26.

19 a. 952926. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Charlottenburg, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf. Vorrichtung zum Rücken des Endes von Fördergleisen auf den Kippen. 20. 10. 24.

20 e. 952936. Josef Böckmann, Lünen (Lippe), und Gisbert Böllhoff, Herdecke (Westf.). Förderwagenkupplung. 15. 5. 26.

20 i. 952662. Sächsisch-Thüringische Portland-Zement-Fabrik Prüssing & Co. Kom.-Ges. auf Aktien, Oöschwitz (Saale). Zungenanordnung bei Weichen von Hängebahnen nach Patent 363171. 28. 1. 25.

24 c. 952720. A. G. für restliche Vergasung, Nordhausen (Harz). Füllkörper für Wärmespeicher. 19. 2. 26.

24 k. 953061. Pfälzische Chamotte- und Tonwerke (Schiffer & Kircher) A. G., Grünstadt (Rheinpfalz), und Otto Strack, Auerbach (Hessen). Besatzstein für Winderhitzer o. dgl. 20. 3. 26.

26 d. 953129. Willi Jäger, Tangerhütte. Hürde für Gasreiniger. 1. 5. 26.

34 k. 952704. Alfred Schwesig, Buer (Westf.). Deckel mit Desinfektionseinrichtung für Grubenklosetts. 22. 5. 26.

78 e. 952623. Charlotte Alsleben, geb. Lange, Nordhausen (Harz). Imprägnierter, unverbrennbarer Sicherheits-zünder. 19. 5. 26.

80 a. 952585. Heinrich Krämer, Ober-Liblar b. Köln Kühlvorrichtung an Brikettpressen. 21. 5. 26.

81 e. 953045. Fried. Krupp A. G., Essen. Absetzvorrichtung. 25. 6. 25.

81 e. 953046. Maschinenbau-A. G. H. Flottmann & Comp., Herne (Westf.). Förderrinne. 24. 8. 25.

81 e. 953067. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Verladevorrichtung für Briketts u. dgl. 8. 4. 25.

87 b. 952659. G. Düsterloh, Fabrik für Bergwerksbedarf G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Schwingende elektromagnetische Vorrichtung und ihre Erregermaschinen. 24. 10. 25.

Patent-Anmeldungen,

die vom 24. Juni 1926 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 b, 41. A. 44308. Hubert Adam, Magdeburg. Abbaufahrer, bei dem das Deckgebirge von der abzubauenen nutzbarren Ablagerung entfernt wird. 21. 2. 25.

5 d, 3. W. 65941. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Ltd., London. Selbsttätige Regelung des Wagendurchlaufs durch Wetterschleusen. 10. 4. 24. Großbritannien 17. 4. 23.

12 r, 1. J. 25738. Hugo Ibing, Recklinghausen. Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Leichtölen vom Teer. 9. 2. 25.

20 c, 9. K. 89247. Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Verfahren zur Beförderung von Kohlenstaub o. dgl. in Sonderwagen. 17. 4. 24.

21 h, 25. P. 51351. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H., Berlin. Elektrischer Widerstandssofen mit wärmeisolierender Auskleidung der Ofenkammer. 23. 9. 25.

24 c, 4. R. 47219. Dr.-Ing. Friedrich Riedel, Essen. Gasfeuerung mit aufeinanderfolgenden Verpuffungen und

selbsttätiger Entleerung und Frischfüllung des Verpuffungsraumes. 27. 2. 19.

40c, 6. H. 101888. Ture Robert Haglund, Stockholm (Schweden). Verfahren zur Herstellung von Aluminium und Aluminiumlegierungen. 12. 5. 25. Schweden 15. 11. 24.

42f, 27. M. 88023. Maschinenbau-A.G. Tigler, Duisburg-Meiderich, und Dr.-Ing. Konstantin Weber, Duisburg. Seilausgleich von Waagen für Greifer, Klappkübel u. dgl. 17. 1. 25.

46d, 10. Z. 13794. Fausto Zarlatti, Rom. Verfahren zum Antrieb von Lokomotiven durch Druckluft. 23. 5. 23. Italien 16. 12. 22.

78c, 16. B. 118878. Friedrich Kurt Bunge, Mikolow (Polen), und Forschungsinstitut für Bergwerks- und Sprengstoffchemie sowie verwandte Gebiete, Nikolai (Polen). Verfahren zur Erhöhung der Detonationsfähigkeit von Sprengpatronen. 23. 3. 25.

80a, 25. Z. 15101. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Brikettstrangpresse mit zwei parallel nebeneinander liegenden Formkanälen. 5. 3. 25.

81e, 61. B. 121909. Bamag-Meguín A.G., Berlin. Verfahren zum Fördern von Kohlenstaub mit Hilfe von Druckluft. 22. 9. 25.

81e, 62. S. 69030. Firma Spülkraft A.G., Nürnberg. Strahlförderanlage zur Förderung von Massen, wie Sand, Abraum u. dgl. 26. 2. 25.

81e, 107. V. 19366 und 19402. Martin Venrath, Köln-Nippes. Vorrichtung zum schonenden Verladen von Braunkohlenbriketts. 25. 7. 24 und Zusatz zur Anm. V. 19366. 12. 8. 24.

81e, 111. L. 63744. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, und Willi Koch, Lübeck. Selbsttätige Füllvorrichtung für durchlaufende Förderwagen. 30. 7. 25.

81e, 134. M. 90083. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Bunkeranordnung für Schachtkübelförderung. 11. 6. 25.

87b, 3. T. 27314. Det Tekniske Forsøgsaktieselskab, Ordrup pr. Charlottenlund (Dänemark). Antrieb für Hämmer, die mit Hilfe von umlaufenden Schwunggewichten betrieben werden. 17. 1. 23.

Deutsche Patente.

5d (10). 429474, vom 30. November 1924. Josef Kühnl in Horst-Emscher. *Selbsttätige aufsetz- und abnehmbare Bremsvorrichtung für Förderwagen.*

An dem Förderwagen ist zwischen dem einen Vorderrad und dem auf derselben Schiene laufenden Hinterrad ein mit einem exzentrisch aufgehängten, unter Federwirkung stehenden Gewichtshebel versehenes Reibungsrad so aufgehängt, daß es durch die Wagenräder gedreht wird. Die Spannung, der auf den Gewichtshebel wirkenden Feder ist so gewählt, daß das Gewicht durch die Wirkung der Fliehkraft unter Drehung des Hebels erst nach außen geschleudert wird, wenn die Umlaufgeschwindigkeit der Wagenräder eine bestimmte Größe überschreitet. In der Bahn des Gewichtshebels ist ein Sperrhebel, der einen unter Federwirkung stehenden Schlagbolzen in der wirksamen Lage hält, so angeordnet, daß er von dem Gewichtshebel gelöst wird, wenn das Gewicht nach außen geschleudert wird. Vor dem Schlagbolzen ist die Sperrvorrichtung für einen zweiten unter Federwirkung stehenden Schlagbolzen so gelagert, daß diese Sperrvorrichtung durch den ersten Schlagbolzen gelöst wird, wenn dessen Sperrvorrichtung durch den Gewichtshebel ausgelöst wird. Der zweite Schlagbolzen wirkt alsdann auf einen frei an ihm hängenden Bremsklotz und einen mit diesem durch Scheren verbundenen gegenläufigen Teil so ein, daß diese gegeneinander und in Richtung des Drehsinnes der Wagenräder gegen deren Kränze gepreßt werden, so daß der Wagen abgebremst wird und zum Stillstand kommt.

5d (14). 429416, vom 4. Januar 1925. Albert Ilberg in Mörs-Hochstraß. *Einrichtung zum Versetzen von Haufwerk in Bergwerken.* Zus. z. Pat. 428579. Das Hauptpatent hat angefangen am 19. Juni 1924.

Bei der Einrichtung gemäß dem Hauptpatent ist hinter einer zur Beförderung des Versatzgutes zur Versatzstelle dienenden Förderrutsche ein als Stampfeinrichtung ausgebildetes kurzes Rutschenstück angeordnet, das für sich angetrieben wird und das Versatzgut einerseits an die Versatzstelle befördert, andererseits an dieser Stelle feststampft. Gemäß der Erfindung ist das vor dem Versatzstoß arbeitende

kurze Rutschenstück parallel neben der ihr das Versatzgut zuführenden Rutsche angeordnet und mit der letztern durch ein verstellbares Austragblech verbunden, das nach Vorschub des Rutschenstückes um Schublänge umgebaut wird.

10a (24). 429403, vom 11. Februar 1922. Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung in Berlin. *Schachtofen mit unten anschließendem Kühlraum zum fortlaufenden Schwelen fester Brennstoffe mit Hilfe eines Gastromes.*

Der Schacht des Ofens ist unmittelbar oberhalb des Kühlraums von einer ein- oder zweiräumigen, wagrecht liegenden Kammer durchsetzt, in der die im Kühlraum aufsteigenden Gase gesammelt werden und aus der die Gase, nachdem sie außerhalb des Ofens oder durch Einführung heißer Zusatzgase in die Kammer überhitzt sind, in die Schwelzone des Ofens eingeführt werden. Die Kammer läßt sich an einem gemauerten Bogen aufhängen, und im oberen Raum der Kammer kann mit Hilfe eines Gebläses ein Überdruck erzeugt werden.

201 (9). 429510, vom 29. Januar 1925. Firma Sächsisch-Thüringische Portland-Zement-Fabrik Prüssing & Co., Komm.-Ges. auf Aktien in Göschwitz (Saale). *Zungenanordnung bei Weichen von Hängebahnen.* Zus. z. Pat. 363171. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. Mai 1921.

Jede Zunge der Weiche wird durch einen von den Fahrzeugen beeinflussten Steuerhebel in die für die jeweils befahrene Strecke bestimmte Lage gebracht, und zwar schwenkt der eine der Hebel die eine Zunge entgegen der Wirkung ihrer Ausschwenkfeder, während der andere Hebel die selbsttätige Verriegelung der andern Zunge aufhebt, so daß diese durch die auf sie wirkende Feder geschwenkt wird.

21h (20). 429388, vom 13. Juni 1925. Firma Gebr. Siemens & Co. in Berlin-Lichtenberg. *Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Öfen.*

Bei der Herstellung der Elektroden soll als Bindemittel Kalkmilch verwendet werden, um zu verhindern, daß die Elektroden in der Ofenhitze störende Zersetzungsprodukte (Dämpfe) entwickeln.

23b (1). 429444, vom 19. März 1921. Firma Deutsche Erdöl-A.G. in Berlin-Schöneberg. *Verfahren zur Herstellung gereinigter Kohlenwasserstofföle.*

Rohe oder vorgereinigte Kohlenwasserstofföle sollen mit Phenolen oder deren Abkömmlingen, denen gegebenenfalls sie lösende Mittel zugesetzt werden, vermischt werden. Sobald sich alsdann in der der Ruhe überlassenen Mischung Schichten gebildet haben, soll die Phenolschicht von den gereinigten Kohlenwasserstoffölen getrennt werden.

35a (9). 429518, vom 12. August 1924. Karl Notbohm in Essen-Alteneßen. *Wagenaufschiebvorrichtung.*

Die Vorrichtung hat einen ständig umlaufenden Motor, der durch zwei von Hand ausschaltbare Getriebe für die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des die Wagen mitnehmenden Stössels an die Antriebswelle angeschlossen werden kann. Die von Hand zu bedienende Schaltvorrichtung für die Getriebe ist so mit der Antriebswelle verbunden, daß die Welle bei ihrem Umlauf eine Einstellung der Einschaltvorrichtung im Sinne der Ausschaltung beider Getriebe oder gegebenenfalls auch im Sinne des Rücklaufs der Vorrichtung vornimmt. Die auf ihrer Welle verschiebbaren ausschaltbaren Räder der Getriebe lassen sich z. B. mit dem einen Arm eines drehbar gelagerten Hebels verbinden, der durch Federn in der Mittellage gehalten wird, und dessen anderer Arm mit dem zum Schalten der Getriebe dienenden Handhebel verbunden ist. Dieser ist auf einem Hebel gelagert, auf dem er durch Federn in der Mittellage gehalten wird, der mit einem Zahnsegment in eine Schnecke der Welle eingreift, mit dem die ausschaltbaren Räder der Getriebe verschiebbar gekuppelt sind, und der mit zwei Anschlägen für den Handhebel versehen ist.

87b (2). 429401, vom 23. Januar 1925. Firma G.A. Schütz in Wurzen (Sa.). *Preßluftwerkzeug mit einem in die Bahn des Kolbens ragenden Anlaßorgan.*

Das zum Anlassen des Werkzeuges dienende Mittel ist ein in die Bahn des Arbeitskolbens ragendes Kugelventil o. dgl., das beim Aufsetzen des Werkzeuges auf den Arbeitsstoß vom Kolben zurückgedrückt wird und dadurch den

Zutritt des Druckmittels zum Arbeitszylinder freigibt, beim Abheben des Werkzeuges vom Arbeitsstoß jedoch freigegeben wird und dadurch das Betriebsmittel absperirt. Das Zurückdrücken und die Freigabe des Anlaßmittels (Kugelventilo. dgl.) bewirkt die eine Kante einer Ringnut, die im hintern Teil des Arbeitskolbens vorgesehen ist.

87b (2). 429402, vom 28. April 1925. Dipl.-Ing. Robert Thomé in Köln. *Vorrichtung zum Reinigen*

des in die Preßluftzuleitung zu einem Preßluftwerkzeug eingeschalteten Staubfilters.

Vor dem Filter ist ein Dreiwegehahn angeordnet, der bei der einen Stellung die Verbindung der Preßluftleitung mit dem Werkzeug herstellt und bei der andern Stellung die Preßluftzufuhr abschließt sowie den zwischen dem Werkzeug und dem Filter liegenden Teil der Preßluftzuleitung mit der Außenluft verbindet.

B Ü C H E R S C H A U.

Tiefbohrwesen, Förderverfahren und Elektrotechnik in der Erdölindustrie. Von Dipl.-Ing. L. Steiner, Berlin. 340 S. mit 223 Abb. Berlin 1926, Julius Springer. Preis geb. 27 Mk.

Dem Inhalt des Buches entspricht nicht ganz der Titel. Hätte sich der Verfasser auf dessen letzten Teil »Elektrotechnik in der Erdölindustrie« beschränkt, so wäre die Bezeichnung passender gewesen, denn das eigentliche Tiefbohrwesen und die Erdölförderung werden nur in großen Zügen behandelt, während das Buch sich im wesentlichen mit der elektrischen Ausgestaltung der Bohr- und Pumpbetriebe befaßt. Der Verfasser gehört einer unserer größten elektrotechnischen Firmen an. Der darin liegenden Gefahr einer gewissen Beeinflussung des Urteils bei Vergleichen zwischen elektrischen und andern Antriebsarten ist auch der Verfasser nicht ganz entgangen. Der im Vorwort ausgesprochenen Absicht, durch das Buch den Siegeslauf der Elektrotechnik zu fördern, würde er meines Erachtens mehr genützt haben, wenn er auch den übrigen Antriebsarten ihr Recht gelassen hätte, weil seinen Ausführungen dann mehr Überzeugungskraft innewohnte. Für den Großbetrieb ist die Überlegenheit einer Vereinigung der Kräfteerzeugung an einer Stelle statt an vielen einzelnen Bohrtürmen so unzweifelhaft, daß die Elektrotechnik hier einen wirklich kritischen Vergleich nicht zu scheuen braucht. Für den Kleinbetrieb dagegen, besonders für Bezirke, die in der Entwicklung begriffen sind und deren Zukunft daher noch unsicher ist, erscheint das Anlagekapital für elektrische Antriebe als so hoch, daß hier auch heute noch zur Minderung des Wagnisses allgemein dem Dampf- oder Verbrennungsmotor der Vorzug gegeben werden dürfte, es sei denn, daß der Anschluß an ein bestehendes Kraftwerk erfolgen kann. Das Anlagekapital wird überhaupt in den ganzen vergleichenden Ausführungen über Elektrizität und Dampf kaum erwähnt, obgleich aus dem letzten Teil des Buches hervorgeht, daß auch der Verfasser die Verzinsung und Tilgung unter den Selbstkosten der elektrischen Kräfteerzeugung als wichtigsten Posten (bis zu mehr als einem Drittel der Gesamtbetriebskosten) neben dem Brennstoffverbrauch anerkennt.

Von den zahlreichen Einzelheiten, in denen die Elektrizität meines Erachtens mehr als richtig gelobt ist, seien nur einige beispielsweise erwähnt. Als Vorteil des Drehstrommotors wird die auch bei vorkommenden Überlastungen gleichbleibende Umlaufzahl hervorgehoben. Demgegenüber halte ich für den Bohrbetrieb gerade die Seriencharakteristik der Dampfmaschinen für erheblich vorteilhafter. Bei Verwendung der Maschine zum Bewegen der Rohre hat der Verfasser nur mit dem reinen Rohrgewicht, nicht aber mit Reibung gerechnet. Häufig jedoch kommt es vor, daß die Rohre festsitzen und gelockert werden müssen. Das ist der Augenblick, in dem der Antrieb die größte Kraft herzugeben hat, die Geschwindigkeit aber

sehr klein sein soll, eine Aufgabe, der gerade die Seriencharakteristik entspricht. Die vergleichenden Kostenberechnungen stützen sich zum Teil auf Beispiele, bei denen die alte, verbrauchte Dampfmaschine einem neuzeitlichen Kraftwerk gegenübergestellt wird (auf Seite 141 z. B. für die Dampfmaschine 10 at Ü., 20° Speisewassertemperatur, 55% Kesselwirkungsgrad, Auspuff; für die elektrische Anlage 20 at Ü., 100° Speisewasser, 400° Dampf, 68% Kesselwirkungsgrad, 7 kg Dampf/kWst). Das sind keine geeigneten Voraussetzungen für einen Vergleich. Bei der Wasserrückkühlung der elektrischen Anlage wird nur mit einem Verlust an Kühlwasser von 2% gerechnet, während man praktisch mindestens 30% einsetzt. Bei der Ermittlung des Kraftverbrauches für das Schöpfen wird die negative Energie der Senkperiode ohne weiteres als wiedergewonnen angesehen und vom Energieverbrauch abgesetzt. Das ist beim bisherigen Stande der Drehstromtechnik nicht oder wenigstens nur unter solchen Verlusten und Schwierigkeiten möglich, daß man praktisch keinen Gebrauch davon gemacht hat. Im Gegenteil, der übliche Drehstrom-Asynchronmotor hat an Fördermaschinen beim Einhängen von Lasten die unangenehme Eigenschaft, daß er durchgeht, sobald die negative Belastung über einen bestimmten Höchstwert steigt, weshalb man beim Einhängen entweder mit Gegenstrom (also Verbrauch, nicht Rückgewinnung) oder mit stark ausgebauten mechanischen Bremsen arbeitet.

Trotz dieser menschlich verständlichen Mängel des von einem Vertreter der einen Partei geschriebenen Buches möchte ich es als eine erfreuliche Bereicherung unseres technischen Schrifttums bezeichnen. Es gibt in klarer und sehr verständlicher Form einen Überblick über die Sonderausgestaltung der Elektrotechnik für die Erdölindustrie und zeigt, daß man die hier der elektrischen Ausgestaltung entgegenstehenden Schwierigkeiten überwunden hat. Dabei sind sowohl die Voraussetzungen, unter denen die elektrischen Antriebe zu arbeiten haben, durch zahlreiche Stromverbrauchsdiagramme in klar verständlicher Weise dargestellt, als auch die einzelnen Typen von Motoren und Arbeitsmaschinen mit Zubehör und ihre zweckmäßige Verwendung beschrieben. Vor allem zeigt das Buch, daß unsere deutsche elektrische Industrie, obwohl sich ihr in Deutschland selbst wenig Gelegenheit zur Pflege gerade dieses Zweiges bietet, ganz auf die Erfordernisse der Erdölindustrie eingestellt ist. Damit soll nicht gesagt sein, daß das Buch ausschließlich die deutschen Erzeugnisse beschreibt, vielmehr läßt der Verfasser auch zahlreichen ausländischen Maschinentypen und Ausführungsvorschlägen ihr Recht zuteil werden. Auch die im Anhang beigefügten polizeilichen Bestimmungen für elektrische Anlagen in der Erdölindustrie von Galizien und Rumänien geben ein übersichtliches Bild von den Sonderanforderungen, die gerade hier an die Elektrotechnik gestellt werden.

Spackeler.

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

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31–34 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Die Stratigraphie und Tektonik der Siegener Schichten zwischen Eiserfeld, Herdorf und Kirchen bei Betzdorf. Von Fuchs. Glückauf. Bd. 62. 26. 6. 26. S. 830/3*. Die stratigraphisch-tektonische Bedeutung

des Herdorfer Schichtenzuges Kreuzeiche—Grube Konkordia—Dermbach—Sassenroth. Die Bedeutung des Siegener Hauptsattels. Ergebnisse.

The identification of coal seams by means of fossil shells. Von Davies. Coll. Guard. Bd. 131. 18. 6. 26.

S. 1327/8*. Beschreibung von Leitmuscheln, die für die Identifizierung von Kohlenflözen wichtig sind.

The geology and mineral resources of British Somaliland. Von Farquharson. Min. Mag. Bd. 34. 1926. H. 6. S. 329/40*. Beschreibung der Mineralvorkommen in Britisch-Somaliland: Kohle, Braunkohle, Erdöl, Bleiglanz, Salz, Guanolager, Glimmer usw. Transportmöglichkeiten.

Über Beziehungen zwischen Erdöllagerstätten und dem Nebengebiet. Von Petrascheck. Ann. Roum. Bd. 9. 1926. H. 5. S. 255/8. Die Beziehungen zwischen nutzbaren Öllagerstätten und dem Brennstoffverhältnis der Kohle. Beziehungen zum Wassergehalt der Tongesteine.

Die Erdölvorkommen des Uralgebietes. Von v. Stahl. Petroleum. Bd. 22. 20. 6. 26. S. 667/9*. Lage, geologischer Verband und wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Vorkommen.

La formation des gisements de pétrole en Roumanie. Von Macovei. Ann. Roum. Bd. 9. 1926. H. 5. S. 243/53*. Das geologische Bild der rumänischen Erdölvorkommen, besonders in den Ostkarpathen.

Die Asphaltitgänge von Bentheim und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Von Rainer. Petroleum. Bd. 22. 20. 6. 26. S. 677/8. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Beschaffenheit des Asphaltits. Gewinnungsmöglichkeit.

L'activité des volcans de boue en connexion avec la structure des plis gazéifères; quelques arguments contre la migration du pétrole. Von Zuber. Ann. Roum. Bd. 9. 1926. H. 5. S. 259/80. Die Beziehungen zwischen Schlammvulkanen und Erdgas führenden Falten. Gründe gegen die Annahme einer Wanderung des Erdöls.

Bergwesen.

Le salaire à l'entreprise dans les travaux de mines. Von Lykiardopoulo. Rev. ind. min. 1926. H. 131. S. 260/2. Grundsätze und Beispiele für die Anwendung der Betriebswirtschaft im Bergbau.

Les résultats et les nouveautés de l'exploitation houillère dans le Nord en 1925. Von Stouvenot. Rev. ind. min. 1926. H. 132. S. 279/82*. Betriebsergebnisse des Steinkohlenbergbaus im Jahre 1925. Mitteilung über technische Neuerungen.

Kritische Betrachtung der Leistungen verschiedener Tiefbohrverfahren in den süd-rumänischen Erdölgebieten. Von Kaenhöwen. Allg. Ost. Ch. Zg. Beilage. Bd. 34. 15. 6. 26. S. 89/96*. Kennzeichnung der Anwendung sowie der Vor- und Nachteile der einzelnen Bohrverfahren.

Grundlagen zur Berechnung der Gesteinskosten des Trockenkippenbetriebes im Braunkohlentagebau. Von Ohnesorge. Braunkohlenarch. 1926. H. 12. S. 1/39*. Regelung des Kippbetriebes. Aufnahmefähigkeit der Trockenkippen. Kosten des Handkippenbetriebes. Aufnahmefähigkeit einer Absetzkippe. Kippbetrieb mit Kippbagger.

Discussion of Mr. Sydney Burns's paper on winding costs. . . . *. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 76. 1926. Teil 4. S. 156/74*. Aussprache über den Vortrag. (Trans. N. Engl. Inst. Bd. 76. 1926. Teil 3. S. 109/44*.)

Aerial ropeways in Bolivia. Min. Mag. Bd. 34. 1926. H. 6. S. 344/6*. Beispiele für die Verwendung von Drahtseilbahnen im Bergbau Boliviens.

Discussion of Mr. Paul S. Lea's paper on haulage accidents. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 76. 1926. Teil 4. S. 150/6. Aussprache über den Vortrag. (Trans. N. Engl. Inst. Bd. 76. 1926. Teil 3. S. 86/108*.)

New safety lamps. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 18. 6. 26. S. 908/70*. Beschreibung neuer im englischen Kohlenbergbau zugelassener Sicherheitslampen.

Approved safety lamps for mines. Coll. Guard. Bd. 131. 18. 6. 26. S. 1330/1*. Beschreibung neuer im englischen Kohlenbergbau zugelassener Sicherheitslampen. (Forts. f.)

Note relative aux indicateurs de grisou et en particulier aux appareils portatifs destinés à compléter la lampe électrique de sûreté dans les mines grisouteuses. Von Goust. Rev. ind. min. 1926. H. 131. S. 251/9*. Planmäßige Übersicht über Schlagwetteranzeiger und Beschreibung neuer, besonders deutscher Erfindungen.

The effect on the ventilation current of stopping and starting a main fan. Von Flugge-de Smidt. Coll. Guard. Bd. 131. 18. 6. 26. S. 1333/4. Beobachtungen über die Veränderungen in der Wettergeschwindigkeit beim Anlassen und Stillsetzen von Hauptventilatoren auf einer tiefen Grube in Südafrika.

Neuere Fortschritte und Betriebsergebnisse bei der elektrischen Entstaubung von Braunkohlenbrikettfabriken. Von Franke. Braunkohle. Bd. 25. 19. 6. 25. S. 249/55*. Elektrische Brasenentstaubung. Anlage und Ausrüstung der Elektrofilter. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Hochdruck-Steilrohrkesselanlagen. Von Lichte. (Schluß.) Wärme. Bd. 49. 18. 6. 26. S. 438/9*. Steilrohrkessel mit stehenden Hinterkesseln und geraden Steilrohren. Kessel von Lehner und Schmalz. Rückblick.

Hochdruck in Industrieanlagen. Von Hilgers. Wärme. Bd. 49. 18. 6. 26. S. 440/2. Die Bedeutung des Hochdrucks für Industrieanlagen und die Möglichkeit seiner wirtschaftlichen Anwendungsweise.

Die Kohlenstaubfeuerung auf der Schachtanlage Hilger und Hagedorn der Zeche Ewald. Von Röttger und Schimpf. Glückauf. Bd. 62. 26. 6. 26. S. 825/30*. Beschreibung der Mahlanlage und Feuerungsanlage. Betriebserfahrungen. Kraftverbrauch der gesamten Kohlenstaubanlage.

Einige Bemerkungen über Kohlenstaubfeuerungen. Von Lulofs. E.T.Z. Bd. 47. 17. 6. 26. S. 694/6*. Der Begriff Verbrennungscharakteristik. Bestimmung des Kühleffektes des Verbrennungsraumes an Hand der Rauchgastemperatur und des CO₂-Gehaltes.

Neuartige Koksverwendung für Großdampfkesselfeuerungen. Von Hudler. Gas Wasserfach. Bd. 69. 19. 6. 26. S. 531/4*. Beschreibung von Wanderrosten mit zweischichtiger und mit geteilter Brennstoffaufgabe.

Explosion hazards from the use of pulverized coal at industrial plants. Von Tracy. Bur. Min. Bull. 1925. H. 242. S. 1/103*. Eingehende Erörterung der in industriellen Betrieben durch die Verwendung von Staubkohle hervorgerufenen Gefahrenquellen. Vorschläge zu ihrer Beseitigung. Forschungsergebnisse des Bureau of Mines.

Les rapports du Prime Movers Committee pour l'année 1924/25. Von Schubert. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 74. S. 332/42*. Beschreibung verschiedener neuartiger Staubkohlenfeuerungen und ihrer Besonderheiten. (Forts. f.)

Teneur optima des fumées en CO₂. Von Grebel. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 74. S. 307/15*. Betrachtungen und Versuche über den günstigsten Kohlensäuregehalt der Verbrennungsgase. (Forts. f.)

Beitrag zur Berechnung liegender zylindrischer Behälter. Von Wirtz. Wärme. Bd. 49. 18. 6. 26. S. 433/7*. Rechnerische Ermittlung der durch das Gewicht der Füllung und das Eigengewicht hervorgerufenen Spannungen. Vergleich mit den wirklichen Verhältnissen. Untersuchung ausgeführter Lagerungen. Vorschläge für Verbesserungen.

Elektrotechnik.

Flameproof electrical apparatus for use in coal mines. Von Grice und Wheeler. Safety Min. Papers. 1926. H. 21. S. 1/30*. Die Schlagwettersicherheit gekapselter elektrischer Motoren. Bericht über planmäßige Versuche an durchlochten Blechen zur Feststellung der Flammendurchschlagfähigkeit.

Magnetisierungsstrom erzeugende Drehstrom-Induktionsmaschinen. Von Richter. Z.V.d.I. Bd. 70. 19. 6. 26. S. 847/52*. Die kompensierten Motoren. Der läufergepeiste Motor.

Hüttenwesen.

The combustibility of coke and direct reduction in the blast-furnace. Von Hollings. Coll. Guard. Bd. 131. 18. 6. 26. S. 1329. Über die Verbrennlichkeit von Koks und die unmittelbare Verbrennung im Hochofen.

Rélations entre les divers indices proposés pour caractériser la marche des hauts fourneaux. Von Seigle. Rev. ind. min. 1926. H. 131. S. 241/50. Ableitung von Gleichungen über die Verbrennungsvorgänge im Hochofen.

Comparison of American open-hearth furnaces. Von Cort. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 18. 6. 26. S. 972/3.

Vergleichende Betrachtungen über die in den Vereinigten Staaten betriebenen Hochofenwerke.

Ammonia and power for Bwana M'Kubwa. Min. Mag. Bd. 34. 1926. H. 6. S. 341/3*. Beschreibung der Ammoniakfabrik und der Kraftzentrale der Kupferhütte.

Chemische Technologie.

Das Braunkohlenbitumen und seine harzigen Bestandteile. Von Steinbrecher. Braunkohlenarch. 1926. H. 12. S. 40/91*. Eigenschaften der Rohbitumina und ihr Verhalten bei der Verschmelzung. Quantitative Trennung der Rohbitumina in Montanwachs und Montanharz. Zerlegung der reinen Harze in Körperklassen.

American notes on coke testing. Von Haven. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 18. 6. 26. S. 976. Die Auswahl und Untersuchung von Koks für Hochofen.

Die Ermittlung des Wassergehaltes der Trockenkohle bei der Braunkohlentrocknung. Von d'Huart. Feuerungstechn. Bd. 14. 15. 6. 26. S. 213/4*. Darlegung der Schwierigkeit der Entnahme einer guten Durchschnittsprobe zur Vornahme der Wasserbestimmung in der Trockenkohle an einem Beispiel.

Étude de l'équilibre dans les gazogènes. Von de la Condamine. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 74. S. 343/50*. Grundgesetze für die Vergasung fester Brennstoffe. Forschungsergebnisse von Boudouard, von Clément, Adams und Haskins und von Neumann und Erest. (Forts. f.)

Possibilities for the commercial utilization of peat. Von Odell und Hood. Bur. Min. Bull. 1926. H. 253. S. 1/160*. Die Torfvorkommen in den Vereinigten Staaten. Neuzeitliche Torfgewinnung mit Maschinen. Natürliche und künstliche Trockenverfahren. Chemische Untersuchung. Verwendung von Torf als Brennstoff. Verkokung von Torf und Gewinnung von Nebenprodukten. Beschreibung von Verfahren. Die Erzeugnisse und ihre Verwendungsgebiete.

Studien über Gaswaschung. Von Weißenberger. (Forts.) Gas Wasserfach. Bd. 69. 19. 6. 26. S. 528/31. Versuchsergebnisse und Betriebserfahrungen mit dem Tetralinverfahren. (Schluß f.)

Kohlenwassergaserzeugung im Generator und ihre Verwendung in der Gasversorgung. Von Stephan. Gas Wasserfach. Bd. 69. 19. 6. 26. S. 521/6*. Grundlagen und Ausführungsarten. Die geeigneten Kohlenarten. Wert- und Erfolgswahlen.

Oil from coal. Von Nielsen. (Forts.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 18. 6. 26. S. 961/2. Die spezifische Schwere verschiedener Tieftemperaturöle. Weitere Untersuchungsergebnisse dieser Öle. (Forts. f.)

Beobachtungen über die Ursachen der Veränderung der Schmier- und Isolieröle im Gebrauch. Von Frank. Teer. Bd. 24. 20. 6. 26. S. 295/8. Mitteilung über die Untersuchung eines gebrauchten und nicht mehr einwandfreien Turbinenöls. (Schluß f.)

Chemie und Physik.

Calorimètre à gaz de construction simple. Von Nielsen. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 74. S. 316/8*. Beschreibung einer einfachen Einrichtung zur Bestimmung des Kaloriengehaltes von Gasen.

Conductibilité thermique de certains métaux et alliages. Von Jakob. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 74. S. 301/6*. Untersuchungen über die Wärmeleitfähigkeit gewisser Nichteisenmetalle und Legierungen.

Influence of moisture on the spontaneous heating of coal. Von Davis und Byrne. Coll. Guard. Bd. 131. 18. 6. 26. S. 1331. Untersuchungen über die Temperaturerhöhung in der Kohle durch Feuchtigkeitsaufnahme.

Begriff der Entropie. Grenzen der Gültigkeit des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. Von Plank. Z. V. d. I. Bd. 70. 19. 6. 26. S. 841/5*. Die energetische Betrachtungsweise. Formulierungen des zweiten Hauptsatzes. Energetische Deutungen des Entropiebegriffes mit Hilfe der Niveauunterschiede. Weitere Analogien. (Schluß f.)

La compression et la détente de l'air. Von Lahoussay. Rev. ind. min. 1926. H. 132. S. 263/78*. Die physikalischen Gesetze und Gleichungen für die Kompression und Ausdehnung von Luft. Die Vorgänge in einem Zylinder. Einfluß der Luftfeuchtigkeit. Maß- und Gewichtseinheiten und ihre Beziehungen zueinander.

Verhalten eines Dampfstrahles im Wasser. Von v. Mossin. Gesundh. Ing. Bd. 49. 12. 6. 26. S. 357/64*.

Feststellung der Wirkung. Ermittlung der Dampfleistung. Bestimmung des Wirkungsgrades.

Wirtschaft und Statistik.

Der Kohlenbergbau Frankreichs im Jahre 1925. Glückauf. Bd. 62. 26. 6. 26. S. 837/43*. Entwicklung der Stein- und Braunkohlenförderung, Kokerzeugung und Gewinnung von Nebenprodukten. Belegschaft, Leistung, Löhne. Kohlenaußenhandel. Kohlenverbrauch.

Nutzanwendung aus amerikanischen Wirtschaftsformen für Europa. Von Monden. Stahl Eisen. Bd. 46. 17. 6. 26. S. 806/10*. Facharbeitermangel. Arbeitsrationalisierung und Gütertypisierung. Finanzierung des Verbrauchs. Der Sparer sein eigener Zinsenzahler.

Der I. wissenschaftlich-technische Bergbaukongreß. Volkswirtsch. Rußland. Bd. 5. 1926. S. 58/61. Bericht über Vorträge aus den verschiedenen Bergbauzweigen.

Englische Elektrizitätsgesetzgebung und deutsche Wirtschaft. Von Schmelcher. Wirtsch. Nachr. Bd. 7. 16. 6. 26. S. 719/21. Englische Absichten und ihre Beurteilung. Ablehnung staatlicher Zwangsmaßnahmen auf diesem Gebiete.

Die Neugestaltung des Arbeitsverhältnisses in der englischen Industrie. Von Levy. Wirtsch. Nachr. Bd. 7. 9. 6. 26. S. 673/8. Verwicklung der englischen Arbeiterfrage durch Politisierung und Subventionspolitik. Gestaltung der Lohnhöhe, Minimallohne, Gewinnbeteiligung und Arbeitszeit. Lebensstandard, Verhütung von Streitigkeiten, Tarifverträge, Whitley councils.

Die russischen Braunkohlen und ihr Wert für die Volkswirtschaft. Von Lange. Volkswirtsch. Rußland. Bd. 5. 1926. S. 28/33. Beschreibung der Braunkohlenlager. Nebenproduktengewinnung.

Verkehrs- und Verladewesen.

Der Kohlentarif der Deutschen Reichsbahn und die Rheinschiffahrt. Von Katter. Wirtsch. Nachr. Bd. 7. 16. 6. 26. S. 713/9. Entgegnung auf die Zuschrift von Tillich unter gleicher Überschrift (Wirtsch. Nachr. Bd. 7. 12. 5. 26. S. 549/60*.)

Dumping plant for grain cars at Montreal. Engg. Bd. 121. 4. 6. 26. S. 650/2*. Beschreibung einer mechanischen Kippvorrichtung für vierachsige Eisenbahnwagen. (Forts. f.)

Verschiedenes.

Aus der Praxis der Unfallverhütung im Braunkohlenbergbau. Von Pothmann. Braunkohle. Bd. 25. 19. 6. 26. S. 255/60*. Beschreibung der Unfallverhütungsmaßnahmen bei der Braunkohlen- und Brikettindustrie A. G. in Mückenberg.

Bergmannsfamilien. I. Von Serlo. Glückauf. Bd. 62. 26. 6. 26. S. 833/6. Die Familie Koch und ihre Anverwandten. Hermann Koch, Robert Biewend, Hugo Koch, Ernst Hermann Ottiliae.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Oberbergrat Kieserling von dem Oberbergamt in Dortmund ist an das Oberbergamt in Halle versetzt worden.

Zu Bergräten sind ernannt worden:

der Bergassessor Bickhoff bei dem Oberbergamt in Dortmund, der Bergassessor Westheide bei dem Bergrevier Gladbeck, der Bergassessor Heinke bei dem Bergrevier Ost-Waldenburg und der Bergassessor Dr. Kindermann bei dem Oberbergamt in Breslau (mit dem dienstlichen Wohnsitz in Waldenburg).

Der bisher bei der Bergwerks-Aktiengesellschaft Recklinghausen beschäftigte Gerichtsassessor Oellrich ist dem Oberbergamt in Dortmund zur Beschäftigung überwiesen worden.

Gestorben:

am 5. Juli in Essen der Botschafter a. D. Dr. eh. Otto Wiedfeldt, Mitglied des Aufsichtsrats der Fried. Krupp A. G., im Alter von 54 Jahren.