

Die Erfassung des Druckluftverbrauches untertage verbundener Schachtanlagen.

Von Dipl.-Ing. R. Mulsow, Oberhausen.

Für die genaue Überwachung der Druckluftwirtschaft einer Grube und die richtige Selbstkostenverteilung ist es wichtig, den Verbrauch durch geeignete Geräte in den Ansaugleitungen vor oder in Druckleitungen hinter den Luftkompressoren zu messen oder z. B. bei Kolbenkompressoren durch zeitweilige Indizierung das Ansaugvolumen zu prüfen und dann laufend die angesaugten Mengen durch Umlaufzähler zu bestimmen. Bekanntlich haben jedoch Turbokompressoren die Eigenschaft, daß sie sich unter eine bestimmte Mindestliefermenge nicht herabregeln lassen, weil sie sonst, ähnlich wie eine Kreiselpumpe, abschnappen oder zu »pumpen« beginnen. In den meisten Fällen braucht aber die Grube nachts weit weniger Luft als die untere Lieferungsgrenze der Maschine beträgt, so daß entweder der Maschinenwärter gezwungen ist, die mehr gelieferte Luft durch ein Ventil ins Freie ausströmen zu lassen, sobald der Netzdruck trotz geringster Liefermenge des Turbokompressors über eine bestimmte Höchstgrenze steigt, oder an der Leitung ein Sicherheitsventil angebracht werden muß, das die Überschreitung der höchsten Druckgrenze selbsttätig verhindert, wobei aber dieselbe Luftmenge verlorengeht. Um den wahren Luftverbrauch der Grube zu bestimmen und gegebenenfalls durch Betriebsumstellung das Abblasen zu vermeiden, muß man diese abgeblasene Luft ebenfalls messen. Handelt es sich um zwei untertage verbundene Schachtanlagen, so hat sich die Messung auch auf die durch die Verbindungsleitung strömende Luftmenge zu erstrecken, wobei der Fall eintreten kann, daß die

Luft die Leitung bald in der einen, bald in der andern Richtung durchfließt. Hierdurch wird die Messung schwieriger. Den nachstehenden Ausführungen liegen die in Abb. 1 wiedergegebenen Verhältnisse zugrunde.

Man sieht daraus, daß auf der Schachtanlage A zwei Turbokompressoren übertage stehen, von denen jeweils einer läuft, während das Grubenfeld der Schachtanlage B von zwei Turbokompressoren und einem Kolbenkompressor versorgt wird. Die beiden Luftnetze sind untertage auf einer Sohle durch eine 1800 m lange Leitung von 250 mm Durchmesser verbunden. Früher bestand hier eine Leitung von nur 150 mm Durchmesser; durch den Einbau der größeren Meßgeräten möglich geworden, z. B. nachts beide Grubenfelder von einer Anlage aus hinreichend mit Druckluft zu versorgen. Als Meßgeräte sind in die Ansaugleitungen der Turbokompressoren Stauränder eingebaut worden, an die sich Debro- oder Hydromengenmesser mit planimetrierbaren Diagrammen anschließen, so daß an allen vier Turbokompressoren die angesaugte Luftmenge aufgezeichnet wird. Der Kolbenkompressor hat einen Umlaufzähler; die Luftmenge bestimmt man aus dem Ansaugvolumen durch Malnehmen mit der Drehzahl. Die Messung in der Ansaugleitung gestaltet sich bei den Turbokompressoren meist einfacher als die Luftmessung in der Druckleitung, weil die Aufstellung und Wartung einer an die 6-atü-Leitung angeschlossenen Vorrichtung im allgemeinen etwas umständlicher ist.

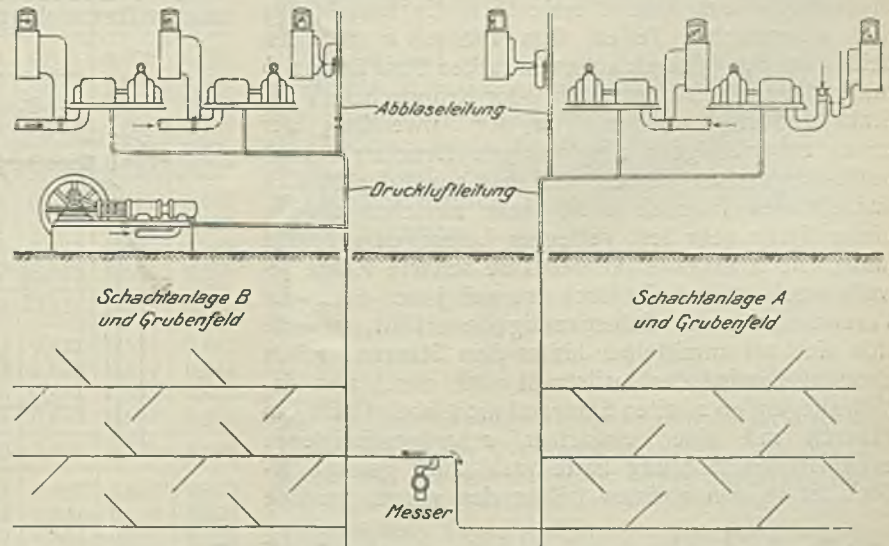


Abb. 1. Preßluftversorgung der Schachtanlagen A und B.

Besondere Beachtung verdient das an die Verbindungsleitung untertage angeschlossene Meßgerät, das naturgemäß unter Überdruck steht und in stande sein muß, die Luftmenge, sowohl wenn sie nach A als auch wenn sie nach B strömt, auf demselben Diagramm anzuzeigen. Für diesen Zweck ist ein Debroluftmesser besonders hergerichtet worden (Abb. 2), dessen Nulllinie man in die Mitte des Diagramms verlegt hat. Die für γ/h oder m^3 lineare, planimetrierbare Diagrammeinteilung, die sonst beim Strömen der Luft in nur einer Richtung durch eine an der Seite befindliche, in Quecksilber tauchende Sichel bewirkt wird, erfolgt jetzt durch je eine an jeder Seite der Ringwaage angebrachte Sichel. Je nach dem Ausschlag

Luft die Leitung bald in der einen, bald in der andern Richtung durchfließt. Hierdurch wird die Messung schwieriger. Den nachstehenden Ausführungen liegen die in Abb. 1 wiedergegebenen Verhältnisse zugrunde. Man sieht daraus, daß auf der Schachtanlage A zwei Turbokompressoren übertage stehen, von denen jeweils einer läuft, während das Grubenfeld der Schachtanlage B von zwei Turbokompressoren und einem Kolbenkompressor versorgt wird. Die beiden Luftnetze sind untertage auf einer Sohle durch eine 1800 m lange Leitung von 250 mm Durchmesser verbunden. Früher bestand hier eine Leitung von nur 150 mm Durchmesser; durch den Einbau der größeren

taucht die eine oder die andere Sichel ein. Das Schreibwerk des Geräts ist mit auswechselbaren Übersetzungen versehen, so daß sich nach Bedarf Diagrammvorschübe von 20, 40, 80 und 160 mm/h erzielen lassen. Der größte Ausschlag der Vorrichtung entspricht einem Druckunterschied von 2000 mm W.-S. In

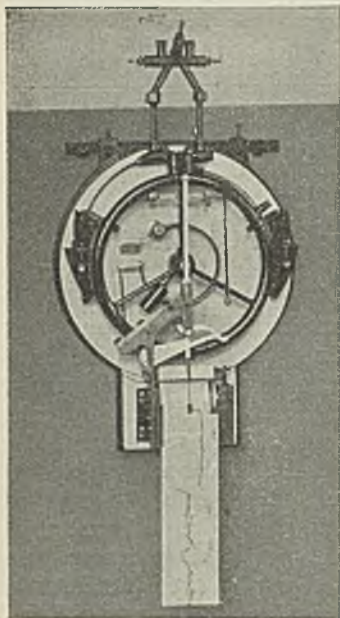


Abb. 2. Abgeänderter Debroluftmesser.

Abb. 3 ist ein Teil eines solchen Diagramms wiedergegeben, das die zweckentsprechende Arbeitsweise des Geräts erkennen läßt. Wie die Eichung ergeben hat, zeigt es noch 10% der größten Luftmenge mit ausreichender Genauigkeit an. Die vom Druck in der Leitung abhängige, wechselnde Luftdichte wird selbsttätig ausgeglichen, und die Diagrammeinteilung ist so getroffen, daß sich unmittelbar die Luftmenge, bezogen auf den Atmosphärenzustand oder 0° C und 760 mm Q.-S., ablesen läßt.

Der für diesen Zweck besonders ausgebildete Staurand ist aus Abb. 4 ersichtlich. Er besteht aus drei wesentlichen Teilen, dem Flansch *a* und den beiden an den Flansch angeschraubten Staurändern *b* und *c*, die am besten aus Stahl oder Kruppschem V 2a-Stahl gefertigt werden. Von der Anwendung der etwas zuverlässigern ringförmigen Druckentnahme mußte abgesehen werden, weil man sonst den zu dick ausfallenden Flansch nicht mehr zwischen die an dieser Stelle sehr fest verlegten Leitungen gebracht hätte. Die Stauränder kehren ihre scharfe Kante jeweils nach außen. Dadurch ist auf jeder Seite die Voraussetzung der Scharfkantigkeit erfüllt, und da sich die Luft unmittelbar hinter dem Staurand schon einschnürt, wird der Luftstrahl auch durch den dahinterliegenden zweiten Staurand nicht beeinflusst. Ein Flansch mit einer einfachen, scharfgeschnittenen zylindrischen Bohrung hätte wohl auch genügt, jedoch ist in den meisten Fällen das vorgeschraubte

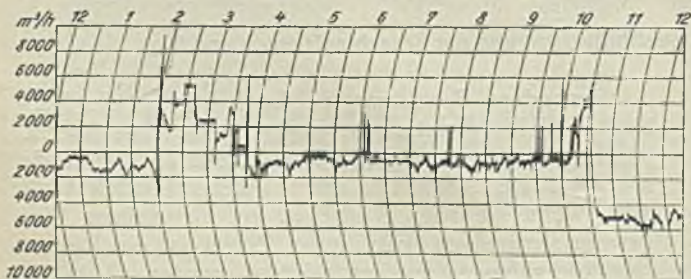


Abb. 3. Diagramm des Debroluftmessers.

Stahlblech vorzuziehen, weil es leicht ausgewechselt werden kann, wenn man sich in der zugrundegelegten Höchstmenge verschätzt hat, und weil die Scharfkantigkeit besser erreicht wird.

¹ s. Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren.

Für die Messung der abgeblasenen Luftmengen wurde eine dem Grundsatz nach bekannte Teilstrommessung angewendet. Da nämlich die Abblaseleitungen verhältnismäßig eng waren, trat an den Staurändern ein großer Differenzdruck auf, für den keine geeigneten aufzeichnenden Meßgeräte vorhanden waren und auch

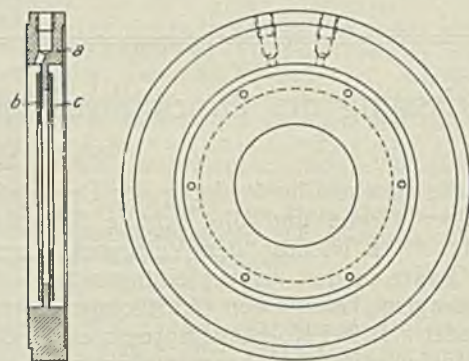


Abb. 4. Staurand für Hin- und Rückströmung.

nicht neu beschafft werden sollten. Für diesen Zweck standen nur Debromesser mit einem höchsten Druckunterschied von 30 mm W.-S. zur Verfügung, während der am Staurand auftretende Druckunterschied bei zweckmäßigem Öffnungsverhältnis des Staurandes ungefähr 700 mm W.-S. betrug. Hätte man einen Staurand von großem Öffnungsverhältnis verwendet, so wäre die Messung zu ungenau geworden, weil schon kleine Fehler im Stauranddurchmesser, der sich während längerer Betriebszeit auch infolge von

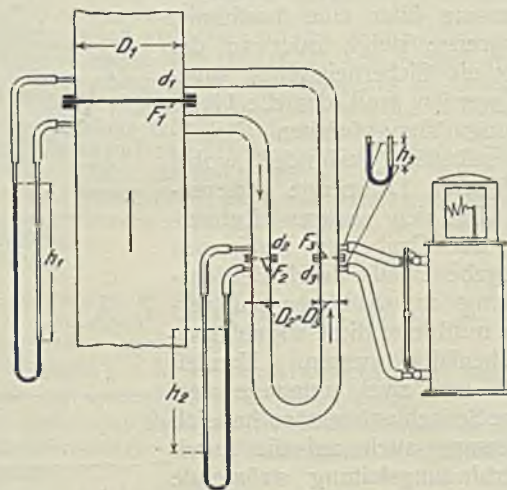


Abb. 5. Anordnung der Teilstrommessung.

Angriffen des zu messenden Mittels verändern kann, größere Fehler in der Messung nach sich ziehen.

Die Anordnung der Teilstrommessung ist in Abb. 5 dargestellt. Man schaltet in die Hauptleitung, deren Durchströmungsmenge man messen will, den Staurand F_1 ein. Dieser muß so beschaffen sein, daß sich ein Druckunterschied von eben noch zulässiger Höhe, der keinen zu großen Einfluß auf die Dichte ausübt, und kein zu großes Durchmesserverhältnis $d:D$ ergibt. Dann tritt entsprechend der durchfließenden Menge ein bestimmter Druckunterschied auf. An die Entnahmestelle für den Meßdruck wird nicht das Meßgerät angeschlossen, sondern eine Leitung von genügender Weite, durch

die der Teilstrom geht. In dieser Leitung befinden sich noch die beiden Stauflansche F_2 und F_3 . Der Staurand F_2 hat den Zweck, den größeren Teil des Druckunterschiedes abzdrosseln, während an F_3 das Meßgerät angeschlossen wird. Den Durchmesser dieser Hilfsstauränder wählt man ziemlich klein, damit der abgezweigte Teilstrom möglichst gering ist und gegenüber der gesamten bei F_1 durchströmenden Menge nicht ins Gewicht fällt. Der Gang der Berechnung ist dann folgendermaßen.

Zunächst errechnet man nach Wahl eines passenden Staurandes F_1 den Druckunterschied h_1 , der bei F_1 auftritt, wenn die größte zu erwartende Luftmenge

Zahlentafel 1. Durchflußziffer für Normalstauränder (Durchmesser in mm).

| m | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 900 | 1200 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,05 | 0,625 | 0,625 | 0,625 | 0,625 | 0,625 | 0,625 | | |
| 0,06 | 0,624 | 0,624 | 0,624 | 0,623 | 0,623 | 0,623 | | |
| 0,07 | 0,623 | 0,623 | 0,623 | 0,621 | 0,621 | 0,621 | | |
| 0,08 | 0,622 | 0,622 | 0,622 | 0,619 | 0,619 | 0,619 | | |
| 0,09 | 0,621 | 0,621 | 0,621 | 0,617 | 0,617 | 0,617 | | |
| 0,10 | 0,620 | 0,620 | 0,620 | 0,615 | 0,615 | 0,615 | 0,610 | 0,605 |
| 0,11 | 0,619 | 0,619 | 0,619 | 0,614 | 0,614 | 0,614 | 0,609 | 0,604 |
| 0,12 | 0,618 | 0,618 | 0,618 | 0,613 | 0,613 | 0,613 | 0,608 | 0,603 |
| 0,13 | 0,617 | 0,617 | 0,617 | 0,612 | 0,612 | 0,612 | 0,607 | 0,602 |
| 0,14 | 0,616 | 0,616 | 0,616 | 0,611 | 0,611 | 0,611 | 0,606 | 0,601 |
| 0,15 | 0,615 | 0,615 | 0,615 | 0,610 | 0,610 | 0,610 | 0,605 | 0,600 |
| 0,16 | 0,616 | 0,616 | 0,615 | 0,611 | 0,610 | 0,610 | 0,605 | 0,600 |
| 0,17 | 0,617 | 0,617 | 0,614 | 0,612 | 0,609 | 0,609 | 0,605 | 0,600 |
| 0,18 | 0,618 | 0,618 | 0,614 | 0,613 | 0,609 | 0,609 | 0,605 | 0,600 |
| 0,19 | 0,619 | 0,619 | 0,615 | 0,614 | 0,610 | 0,610 | 0,605 | 0,600 |
| 0,20 | 0,620 | 0,620 | 0,615 | 0,615 | 0,610 | 0,610 | 0,605 | 0,600 |
| 0,21 | 0,622 | 0,622 | 0,617 | 0,616 | 0,611 | 0,611 | 0,606 | 0,601 |
| 0,22 | 0,624 | 0,624 | 0,619 | 0,617 | 0,612 | 0,612 | 0,607 | 0,602 |
| 0,23 | 0,626 | 0,626 | 0,621 | 0,618 | 0,613 | 0,613 | 0,608 | 0,603 |
| 0,24 | 0,628 | 0,628 | 0,623 | 0,619 | 0,614 | 0,614 | 0,609 | 0,604 |
| 0,25 | 0,630 | 0,630 | 0,625 | 0,620 | 0,615 | 0,615 | 0,610 | 0,605 |
| 0,26 | 0,632 | 0,632 | 0,627 | 0,622 | 0,618 | 0,617 | 0,611 | 0,606 |
| 0,27 | 0,634 | 0,634 | 0,629 | 0,624 | 0,621 | 0,619 | 0,612 | 0,607 |
| 0,28 | 0,636 | 0,636 | 0,631 | 0,626 | 0,624 | 0,621 | 0,613 | 0,608 |
| 0,29 | 0,638 | 0,638 | 0,633 | 0,628 | 0,627 | 0,623 | 0,614 | 0,609 |
| 0,30 | 0,640 | 0,640 | 0,635 | 0,630 | 0,630 | 0,625 | 0,615 | 0,610 |
| 0,31 | 0,643 | 0,643 | 0,638 | 0,632 | 0,632 | 0,627 | 0,617 | 0,612 |
| 0,32 | 0,646 | 0,646 | 0,641 | 0,634 | 0,634 | 0,629 | 0,619 | 0,614 |
| 0,33 | 0,649 | 0,649 | 0,644 | 0,636 | 0,636 | 0,631 | 0,621 | 0,616 |
| 0,34 | 0,652 | 0,652 | 0,647 | 0,638 | 0,638 | 0,633 | 0,623 | 0,618 |
| 0,35 | 0,655 | 0,655 | 0,650 | 0,645 | 0,640 | 0,635 | 0,625 | 0,620 |
| 0,36 | 0,659 | 0,658 | 0,653 | 0,648 | 0,643 | 0,638 | 0,627 | 0,622 |
| 0,37 | 0,663 | 0,661 | 0,656 | 0,651 | 0,646 | 0,641 | 0,629 | 0,624 |
| 0,38 | 0,667 | 0,664 | 0,659 | 0,654 | 0,649 | 0,644 | 0,631 | 0,626 |
| 0,39 | 0,671 | 0,667 | 0,662 | 0,657 | 0,652 | 0,647 | 0,633 | 0,628 |

hindurchströmt, die das Meßgerät anzeigen soll. Dies geschieht zweckmäßig unter Benutzung der α -Werte für Stauränder nach Kretschmer und Jakob oder nach den unter Zugrundelegung dieser Werte entworfenen Kurventafeln, die das Durchmesser Verhältnis $d:D$ oder das Querschnittsverhältnis $d^2:D^2 = m$ als Funktion von α darstellen (Zahlentafel 1¹). Der Druckunterschied h_1 treibt den Teilstrom durch die kleinere

Teilstromleitung. Die Stauränder F_2 und F_3 sind so zu bemessen, daß bei der größten durch die Hauptleitung strömenden Menge der Staurand F_2 von dem Druckunterschied h_1 so viel abzdrosselt, daß für F_3 noch der größte Druckunterschied übrigbleibt, für den das an F_2 angeschlossene Meßgerät gebaut ist. Dabei ist zu beachten, daß durch einen in eine Leitung eingeschalteten Staurand nicht etwa der unmittelbar vor und hinter ihm gemessene Druckunterschied h

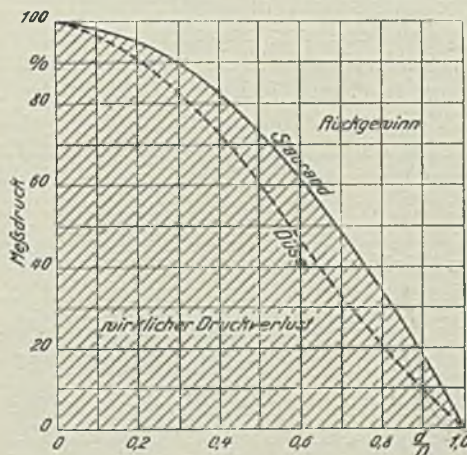


Abb. 6. Beziehung zwischen Meßdruck und Druckabfall in Abhängigkeit vom Durchmesser Verhältnis.

abgedrosselt wird, sondern daß der durch einen Staurand verursachte Druckabfall kleiner ist; die Beziehung zwischen Meßdruck und Druckabfall, abhängig vom Durchmesser Verhältnis, veranschaulicht Abb. 6¹.

Bezeichnet man als h'_1 , h'_2 und h'_3 die durch die einzelnen Stauränder verursachten Druckverluste und als h_1 , h_2 und h_3 die unmittelbar an ihnen auftretenden Druckunterschiede, dann ist nach Abb. 6 $h' = c \cdot h$, wobei c vom Durchmesser Verhältnis des Staurandes abhängt. Außerdem besteht für die Teilstromleitung die Beziehung

$$h_1 = h'_w + h'_2 + h'_3 \dots 1.$$

Für die Errechnung der Stauränder F_2 und F_3 muß bei v_{max} des Meßgerätes gelten:

$$h_1 = h'_w + h'_2 + h'_3 \dots 2. \text{ bei } v_{max} \text{ des Meßgerätes}$$

Die Zusammenhänge zwischen den Differenzdrücken h und den Druckverlusten h' gibt Abb. 7 wieder. Darin bezeichnet h'_w den durch die Teilstromleitung infolge der Geschwindigkeitsänderung beim Einströmen usw. verursachten Druckverlust, der nur schätzungsweise eingesetzt werden kann. Aus diesem Grunde kann man

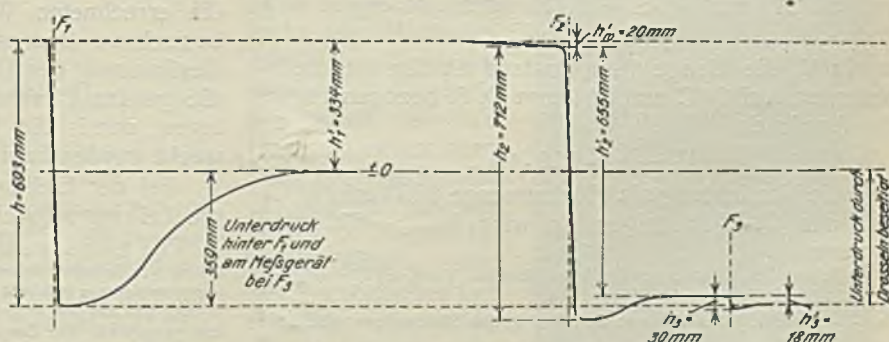


Abb. 7. Druckverlauf am Hauptflansch und an den Teilstromflanschen.

¹ Mitteilung der Wärmestelle Düsseldorf Nr. 76; Rundschreiben der Wärmestelle Nr. 276 vom 4. Jan. 1927.

¹ Nach den vom Verein deutscher Ingenieure für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren aufgestellten Regeln.

auch die Stauränder F_2 und F_3 zunächst nur näherungsweise berechnen. Nachher wird der Staurand F_3 beim Eichen der ganzen Meßanordnung so umgeändert, daß das Meßgerät die durch die Hauptleitung strömende Menge richtig anzeigt.

Die für den Berechnungsgang in Betracht kommenden Punkte, sind nachstehend der Reihe nach zusammengestellt: 1. Wahl eines Staurandes F_1 von günstigem Durchmesser Verhältnis und noch zulässigem Druckunterschied in der Hauptleitung. 2. Errechnung der Beziehung zwischen Durchströmmenge und auftretender Druckdifferenz (Menge zweckmäßig bezogen auf 0°C und 760 mm Q.-S.) in der Hauptleitung. 3. Gegebenenfalls Berichtigung des Druckunterschiedes durch Staurandänderung und Berichtigung der auftretenden mittlern Dichte. 4. Wahl eines Staurandes F_3 von günstigem Durchmesser Verhältnis $d : D$ für das Meßgerät. 5. Errechnung der Teilstrommenge und Prüfung, ob man sie gegen die Meßmenge vernachlässigen darf. Sonst kann sie auf einfache Weise berücksichtigt werden. 6. Ermittlung des Druckverlustes h_2 für F_2 aus Gleichung 2. 7. Errechnung des Widerstandsflansches F_2 (aus 5 und 6). 8. Eichung des Gerätes und Anpassung des Meßgerätflansches an den entsprechenden Druckabfall.

Zum bessern Verständnis sei für einen bestimmten Fall die Berechnung nach den genannten Punkten unter Zugrundelegung folgender Verhältnisse durchgeführt: Durchmesser der Hauptleitung $D_1 = 248$ mm, Durchmesser der Teilstromleitung $D_2 = D_3 = 40,5$ mm, anzuzeigende Luftmenge $V = 0-6000$ m³/h (0°C , 760 mm Q.-S.), Temperatur der abgeblasenen Luft = 80°C , mittlerer Überdruck der Luft an der Meßstelle = etwa 200 mm W.-S.

1. Gewählter Staurand in der Hauptleitung
 $d_1 = 180$ mm Durchmesser; $d_1 : D_1 = 0,726$.

2. Errechnung der auftretenden Beziehung zwischen Druckunterschied und Rauminhalt.

$$V_1 = 1,25 \cdot \alpha \cdot d_1^2 \cdot \sqrt{\frac{h_1}{\gamma}} \dots 31$$

oder, da $m = \frac{d^2}{D^2} \dots 4$

ist, ergibt sich $V_1 = 1,25 \cdot \alpha \cdot m \cdot D_1^2 \sqrt{\frac{h_1}{\gamma}}$.

In dieser Formel ist auszudrücken D_1 in cm, h_1 in mm W.-S., γ in kg/m³ und V_1 in m³/h.

Setzt man die oben angegebenen Werte ein, und zwar $D^2 = 615 \text{ cm}^2$, $m_1 = \left(\frac{180}{248}\right)^2 = 0,526$, $\alpha = 0,718$, γ für 80° an der Meßstelle und einen mittlern Überdruck von rd. 200 mm W.-S. = 1,016 kg/m³, so ergibt sich

$$V_1 = 289 \sqrt{h_1},$$

worin V_1 die Menge vom Zustand an der Meßstelle bedeutet. Auf 0°C und 760 mm Q.-S. bezogen lautet der Ausdruck

$$V_{1(0,760)} = 228 \cdot \sqrt{h_1}.$$

Soll die Vorrichtung als Höchstmenge 6000 m³ (0°C , 760 mm Q.-S.) anzeigen, so wird $h_{1\text{max}} = 693$ mm.

¹ Bekanntlich ist beim gewöhnlichen Staurand $V = f_0 \cdot \alpha \sqrt{\frac{2gh}{\gamma}} = d_0^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \alpha \sqrt{\frac{2gh}{\gamma}}$, worin V das Volumen in m³/s, f_0 den Staurandquerschnitt in m², α die Staurandziffer (dimensionslos), g die Erdbeschleunigung = 9,81 m/s², h den Druckunterschied in mm W.-S., γ das spezifische Gewicht des Oases oder der Luft in kg/m³ bedeutet. Wird d in cm und V in m³/h eingesetzt, so erhält man nach kurzer Umrechnung die Formel 3.

3. Der auftretende mittlere Differenzdruck ist mit rd. 200 mm W.-S. ziemlich richtig geschätzt worden, so daß eine Berichtigung der Dichte wegfallen kann, die auf das Ergebnis nur wenig Einfluß haben würde. Wenn man die geringe Dichteänderung, die durch die unerhebliche Druckabweichung bei verschiedenen Mengen sowie gegebenenfalls durch Temperaturänderung hervorgerufen wird, berücksichtigen will, kann man eine Berichtigung anbringen, jedoch sei hier nicht näher darauf eingegangen.

4. Als Meßgerät an der Teilstromleitung sollte der erwähnte vorhandene Debromesser mit parabolischem Schwimmer (planimetrierbares Diagramm) und einem höchsten Druckunterschied von 30 mm W.-S. verwendet werden. Der Staurand F_3 wurde mit $d : D = 0,6$ gewählt, also $d_3 = 24,3$ mm.

5. Nach der Formel 4 ist dann der auftretende Teilstrom

$$V_3 = 1,25 \cdot \alpha \cdot m \cdot D_3^2 \cdot \sqrt{\frac{h_3}{\gamma}}$$

$D_3^2 = 4,05^2 = 16,4$; $m = 0,36$; $\alpha = 0,662$; $h_3 = 30$ mm W.-S.; $\gamma = 0,996$ kg/m³. Dies ergibt $V_3 = 26,8$ m³/h oder für 0°C , 760 mm Q.-S. $V_3 = 20,8$ m³/h, einen Betrag, der gegen die Meßmenge von 6000 m³/h vernachlässigt werden kann.

6. Der Druckunterschied h_3 beträgt 30 mm W.-S. Der durch den Staurand verursachte Druckverlust h'_3 ist dann nach Abb. 7 für dieses Durchmesser Verhältnis $0,61 \cdot 30 = 18$ mm W.-S.

Die Widerstände der Rohrleitung seien mit $h'_w = 20$ mm veranschlagt, so daß man nach Gleichung 2 erhält $693 = h'_2 + 18 + 20$, $h'_2 = 655$ mm W.-S. Das Durchmesser Verhältnis für den Flansch F_2 wird bei diesem hohen Druckverlust ziemlich klein sein, so daß nach Abb. 7 $h'_2 = 0,92 h_2$ geschätzt werden soll. Diesem entspricht $h_2 = 712$ mm.

7. Aus $h_2 = 712$ mm und $V_3 = 26,8 \cdot \frac{0,996}{1,016} = 26,3$ m³/h läßt sich dann der Staurand F_2 errechnen. Nach Gleichung 4 ist $26,3 = 1,25 \cdot \alpha \cdot m \cdot 16,4 \cdot \sqrt{\frac{712}{1,016}}$
 $\alpha m = 0,486$.

Dies ergibt bei $\alpha = 0,622$ nach Zahlentafel 1¹ $d : D = 0,284$ oder $d_2 = 11,3$ mm.

Da sich in den meisten Fällen die Leitungsdurchmesser, besonders in der Teilstromleitung, nicht genau messen lassen und auch bei der werkstattmäßigen Herstellung der Stauränder (bei kleinen Durchmessern) kleine Abweichungen vorkommen können, da ferner, wie erwähnt, der Widerstand der Teilstromleitung nur zu schätzen war, sind die errechneten Werte lediglich als angenähert zu betrachten. Besonderes Gewicht ist auf die genaue Bestimmung des Durchmessers der Hauptleitung und die genaue Herstellung des Hauptstaurandes F_1 zu legen, damit die Hauptmenge mit Sicherheit überwacht werden kann.

Bei der Eichung der Vorrichtung läßt man durch die Leitung so viel Luft strömen, daß sich am Gerät

¹ Die Ermittlung erfolgt in der Weise, daß man auf der Quadrattafel des Rechenschiebers den Wert αm einstellt, durch ein vorläufig angenommenes α teilt und dann das auf der obern Schieberskala erhaltene m oder das auf der untern erhaltene $d : D$ mit der Zahlen- oder Kurventafel vergleicht. Die Zunge des Schiebers wird so lange verschoben, bis α und m mit der Zahlentafel in Übereinstimmung sind, was nur geringe Zeit in Anspruch nimmt, oder man benutzt Kurventafeln, die $d : D$ als Funktion von V , D , h und γ darstellen, jedoch ein weniger genaues Ergebnis liefern.

30 mm W.-S., also der größte Ausschlag, einstellen, was durch Mikromanometer zu vergleichen ist. Gleichzeitig wird der am Hauptstaurand auftretende Druck h_1 abgelesen. Bei der Eichung ergab sich dieser zu $h_1 = 736$ mm W.-S., was an sich schon eine gute Übereinstimmung bedeutet, da die Abweichung nur 3,2% beträgt.

Der Staurand F_3 wurde nun durch Proben geändert. Nach Einbau eines solchen von 24,8 mm ergab sich Übereinstimmung, so daß 693 mm W.-S. am Hauptstaurand 30 mm W.-S. am Gerät entsprachen.

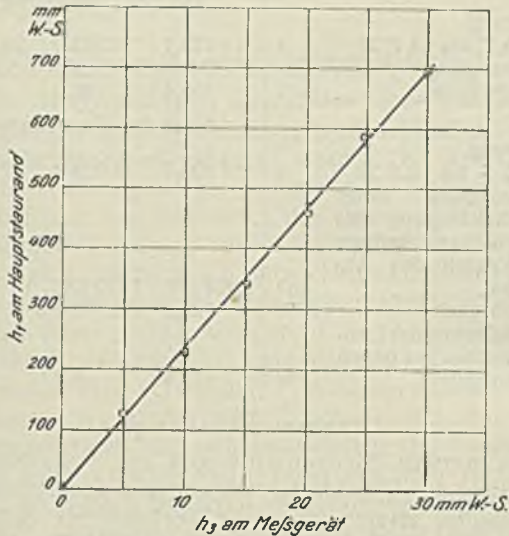


Abb. 8. Beziehung zwischen h_1 und h_3 .

Ferner wurde durch Versuch festgestellt, daß zwischen h_1 und h_3 eine lineare Beziehung besteht, d. h. das Gerät wird über den ganzen Meßbereich richtig anzeigen, wie Abb. 8 erkennen läßt.

Von Wichtigkeit ist es, daß die Stauränder genau zentrisch in den Leitungen sitzen. Besonders bei kleinen Leitungen kommen leicht Verschiebungen gegen die Mitte vor, was zu Fehlern führt. Man erreicht den zentrischen Sitz dadurch, daß man den Stau-

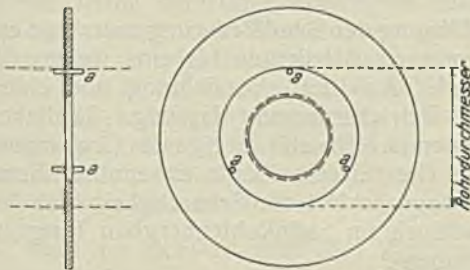


Abb. 9. Staurand mit Zentrierstiften.

rand mit drei Zentrierstiften (a in Abb. 9) versieht, die seine richtige Lage sichern.

Die Anordnung der ganzen Meßeinrichtung geht aus Abb. 10 hervor.

Dieselbe Einrichtung wurde an der Ansaugleitung eines Turbokompressors verwendet, die so in der Erde lag, daß sich kein Staurand ohne schwierige Umänderungen einbauen ließ. Auch mußte man hier im Filter an der Ansaugungsöffnung messen. Auf den Einbau eines Staurandes wurde verzichtet, weil für die Anwendung von Staurändern in solchen Fällen zu wenig Erfahrungen vorliegen. Es war aber eine Normaldüse vorhanden, für die ja der Durchflußwert $\alpha =$

0,96 ausreichend bekannt ist. Dieser Wert gilt für die Durchströmung eines Rohres. Für die Einströmung in ein Rohr ist jedoch die veränderte Zuströmungs-

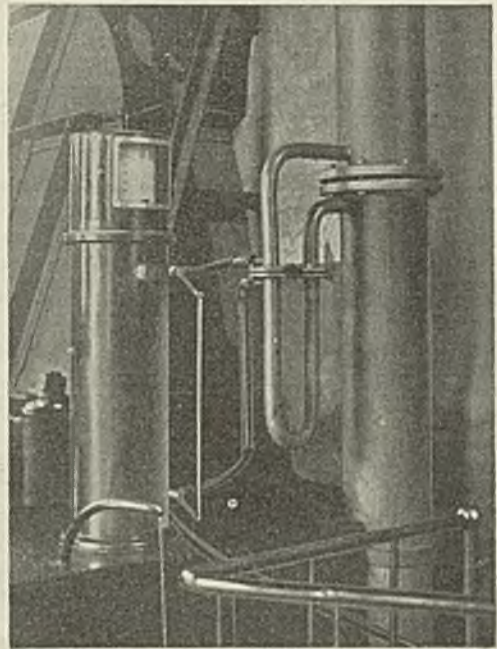


Abb. 10. Gesamtanordnung der Meßeinrichtung.

geschwindigkeit in Betracht zu ziehen; nach den Regeln für Leistungsversuche wurde $\alpha = \frac{0,948}{\sqrt{1-m^2}}$ mit

$m = 0$ eingesetzt, so daß sich $\alpha = 0,948$ ergab. Die Berechnung und Eichung der Teilstrommeßanordnung erfolgte in der geschilderten Weise. Die Teilstrommessung bietet hier und auch bei Durchströmung den Vorteil, daß man eine Normaldüse benutzen kann, wenn das Meßgerät für einen geringeren Druckunterschied, als die Normaldüse gibt, gebaut ist oder man ein solches verwenden will. Abb. 11 veranschaulicht die Meßanordnung.

Auf eine Erscheinung, die sich zu Anfang zeigte, sei noch aufmerksam gemacht. Wie aus Abb. 7 ersichtlich ist, stellt sich hinter F_1 ein beträchtlicher Unterdruck ein, wenn man die Luft am Ende der Abblaseleitung unmittelbar ins Freie strömen läßt. Ein entsprechender Unterdruck herrschte also auch am Minus-Anschluß des Meßgeräts,

was zur Folge hatte, daß durch das Führungsröhrchen der Schreibfederstange, das nur ungefähr 200 mm in das Öl tauchte, bei Unterschreitung eines gewissen Druckes Luft eindrang und das Gerät nicht mehr anzuzeigen vermochte. Dieser Mißstand wurde dadurch beseitigt, daß

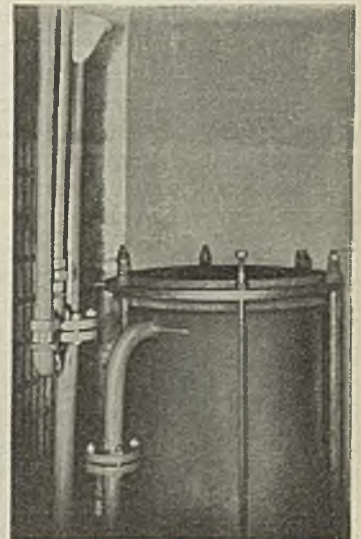


Abb. 11. Meßanordnung bei einem Turbokompressor.

man am Ende der Abblaseleitung durch einen einfachen Einsteckschieber so viel drosselte, bis sich hinter F_1 ein Druck von ± 0 einstellte, der naturgemäß bei allen Mengen erhalten bleibt.

Die Messungen ergaben zunächst, daß es möglich sein mußte, nachts beide Grubenfelder von einer Schachanlage aus mit Druckluft zu versorgen. Die Luftverteilung stellte sich in der Nachtschicht wie folgt:

| | Schachanlage | | |
|---|------------------------|------------------------|----------------------------|
| | A m ³ /h | B m ³ /h | A + B m ³ /h |
| Luftherzeugung (untere Lieferungsgrenze der Kompressoren) . . . | 14 000 | 11 000 | 25 000 |
| Abgeblasene Luftmenge . . | 3 900 | 5 400 | 9 300 |
| Luftverbrauch | 10 100 | 5 600 | 15 700 |

Demnach konnte der Gesamtluftverbrauch von 15700 m³/h von einem Kompressor auf einer Schachanlage geleistet werden. Dadurch wurden arbeitsmäßig etwa 68000 m³ oder monatlich etwa 1770000 m³ Preßluft gespart, was bei einem Wert der Preßluft von 2,50 \mathcal{M} /1000 m³ einem Betrage von rd. 4400 \mathcal{M} monatlich entspricht. Nach Einrichtung der Versorgung von einer Schachanlage aus stellte man fest, daß der Luftdruck auch auf der Schachanlage, wo die Kompressoren stillstanden, noch 5,1 atü übertage betrug, wenn auf der versorgenden Anlage 5,8 atü gehalten wurden. Da die Kosten für die Verbindungsleitung übertage etwa 40000 \mathcal{M} betragen haben, ist sie bei den genannten Ersparnissen in weniger als einem Jahr abgeschrieben worden. Außerdem verfügt man bei Betriebsstörungen über eine gleich leistungsfähige Aushilfsanlage.

Der Luftverbrauch je t Förderung erfuhr bei beiden Grubenfeldern eine sehr beträchtliche Verminderung, weil man nach Einbau der beschriebenen Meßeinrichtungen in der Lage war, den wahren Bedarf jeder Schachanlage zu bestimmen und das Abblasen von Luft fast ganz zu vermeiden. Dies ist aus der Zahlentafel 2 ersichtlich.

Zahlentafel 2.

| | Schachanlage | | |
|--|--------------|-----------|-----------|
| | A | B | A + B |
| Vor der Umstellung: | | | |
| Förderung vom 5.7. bis 13.7.27 . . . t | 19 229,7 | 18 863,9 | 38 093,6 |
| Luftherzeugung m ³ | 2 799 200 | 3 731 250 | 6 530 450 |
| Luftverbrauch m ³ /t | 145,4 | 198,0 | 171,5 |
| Nach der Umstellung: | | | |
| Förderung vom 5.8. bis 13.8.27 . . . t | 18 823,7 | 18 928,8 | 37 722,6 |
| Luftherzeugung unter Berücksichtigung des Austausches untertage bei Wegfall des Ab- blasens m ³ | 2 368 800 | 3 372 330 | 5 741 130 |
| Luftverbrauch m ³ /t | 126,0 | 178,2 | 152,0 |
| Verminderung des Luft- verbrauches je t gegen den Vormonat % | 13,4 | 9,9 | 11,4 |

Zusammenfassung.

Es werden Meßeinrichtungen zur vollständigen Erfassung der Druckluftherzeugung und des Druckluftverbrauches zweier übertage verbundener Schachanlagen geschildert, wobei vorhandene Meßgeräte für besondere Meßverfahren Verwendung finden können. Die auf Grund der Meßergebnisse vorgenommene Betriebsumstellung hat es ermöglicht, beträchtliche Druckluftverluste zu vermeiden und den Druckluftverbrauch je t Förderung zu verringern.

Maschinenwirtschaft übertage.

Von Dipl.-Ing. P. Wilson, Neurode.

»Rationalisierung« und »Mechanisierung« sind im Bergbau so innig miteinander verbunden, daß sie sich begrifflich kaum mehr trennen lassen. Der große Fortschritt, den die vermehrte Anwendung von Maschinen darstellt, beschränkt sich nicht auf den Ersatz oder die Unterstützung der teuren Menschenkraft, die wegen ihres geringen Wirkungsgrades unwirtschaftlich arbeitet. Die Durchführung der Mechanisierung hat vielmehr für den Bergbau neue Möglichkeiten eröffnet, die für die Betriebsführung von entscheidender Bedeutung geworden sind. So hat die Einführung der Schüttelrutschenförderung auf flach gelagerten, schwachen Flözen den streichenden Abbau hoher Stöße ermöglicht; Schrämmaschinen und Abbauhämmer gestatten, auch bei schlecht gehender Kohle die Belegung derart zu regeln, daß täglich die geplante Förderleistung und der vorgeschriebene Fortschritt des Verhiebtes erzielt werden. Damit ist die Möglichkeit der Betriebszusammenfassung zunächst innerhalb der Reviere, weiterhin in der Grube und endlich für ganze Gesellschaften gegeben. Diese Zusammenfassung bedeutet: Verkleinerung des Grubengebäudes, Einschränkung der Grubenunterhaltung sowie der Aus- und Vorrichtung, Ertragsteigerung.

Die Einführung der Bandförderung übertage eröffnet bemerkenswerte Aussichten für eine weitere Vereinfachung der Aus- und Vorrichtung und eine noch straffere Betriebszusammenfassung. Ähnliche Beispiele lassen sich für alle Zweige des Grubenbetriebes anführen. Die fortschreitende Erkenntnis dieser Zusammenhänge erklärt die Schnelligkeit, mit der sich die Maschinen im Steinkohlenbergbau Eingang verschafft haben¹.

Indessen läßt sich nicht bestreiten, daß gerade bei der Mechanisierung nicht selten noch Fehler begangen werden, die den angestrebten wirtschaftlichen Erfolg schmälern und daher dem Ziel einer planmäßigen Betriebsführung zuwiderlaufen. Einerseits verführen die einleuchtenden Vorzüge des maschinenmäßigen Betriebes manche Gruben zu einer übermäßigen Ansammlung von Maschinenmaterial, die über die wohlverstandene Wahrung ihrer Belange hinausgeht und letzten Endes auf die Eigenbrötelei der Einzelwerke und das Fehlen einer gemeinsamen Leitung in diesem Betriebszweige zurückzuführen ist. Zinsverluste sind die notwendige Folge. Andererseits bleiben wertvolle Hilfsmittel und wichtige Erfahrungen

¹ Glückauf 1927, S. 1124.

gen ungenutzt, weil die zu ihrer Verwertung erforderlichen Kräfte nicht durchgehends zur Verfügung stehen können; die Gruben sind daher in der vollen Entfaltung ihrer Leistungsfähigkeit — wenn auch unbewußt — gehemmt und erleiden somit laufende Fördereinbußen und Verluste. Diese stellen sich als Folgen eines Organisationsfehlers dar, dessen Ausschaltung angestrebt werden muß. Nachstehend soll daher die Frage der zweckmäßigen Gestaltung der Maschinenwirtschaft untertage unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei größeren Bergwerksgesellschaften mit mehreren Schachtanlagen näher untersucht werden.

Mängel der Maschinenwirtschaft untertage.

Die Mechanisierung ist auf den einzelnen Gruben im Laufe der letzten Jahre durchgeführt und auf einen neuzeitlichen Stand gebracht worden. An Kraft steht untertage vorzugsweise Preßluft zur Verfügung. Die Anschaffung von Maschinen der einzelnen Gattungen und Bauarten erfolgt auf Anforderung der Gruben; sie hat sich geschichtlich entwickelt und ist nach den für den jeweiligen Sonderzweck maßgebenden Gesichtspunkten getätigt worden. Eine planmäßige, einheitliche Ausrüstung hat man dabei nicht erzielt, so daß unter den verwendeten Maschinenarten keine Einheitlichkeit herrscht. Einerseits hat man Ausführungsformen, die sich im Betriebe der Grube bewährt haben, nachbestellt, andererseits sind auch Versuche mit neuern Bauarten vorgenommen worden, die zu ihrer Übernahme geführt haben. Entsprechend der Anzahl der verschiedenen Ausführungsarten ist ein umfangreiches Lager an mannigfachen Ersatzteilen vorhanden. Daneben hat man Maschinen beschafft, die nach einer gewissen Betriebszeit abgelegt worden sind, weil sie sich entweder für die gegebenen Verhältnisse als ungeeignet erwiesen haben oder ihre Verwendung infolge Mangels an genügender Erfahrung und geeigneten Kräften und bei dem bekannten Mißtrauen des Bergmanns gegen alles Neue auf die Dauer nicht mit befriedigendem Erfolg durchzusetzen gewesen ist. Bekanntlich läßt sich auf vielen Gruben eine ganze Reihe derartiger Maschinen zusammensuchen, die in versteckten Winkeln oder gar auf dem »Werkfriedhof« ein fruchtloses Dasein führen. Die Verbannung ist in zahlreichen Fällen zu Unrecht erfolgt; bei zweckmäßiger Verwendung erweisen sich diese abgelegten Geräte vielfach als betriebstüchtig und wirtschaftlich, wenn sich der Einsatz auch nicht unter allen Verhältnissen lohnt.

Die Zahl der nicht ausgenutzten Maschinen wird weiterhin erheblich vermehrt durch die der Ersatzmaschinen. Im allgemeinen ist jeder Grubenbeamte bemüht, sich für die ihm übertragene Betriebsabteilung eine ihm ausreichend erscheinende, d. h. möglichst umfangreiche Reserve zu sichern, um bei Störungen keinen Förderausfall zu erleiden. Das gilt besonders für Rutschenmotoren, Bohr- und Abbauhämmer sowie für alle Kleinarbeitsmaschinen. Dieses Bestreben ist da verständlich, wo nicht durch eine planmäßige Überwachung die Gewißheit gegeben ist, daß Maschinenschäden nicht auftreten können, und das dürfte auf nur wenigen Gruben der Fall sein. Ein gewisser Bestand an Arbeitsmaschinen zum Einsatz bei Störungen oder zur Verwendung in der Vorrichtung neuer Betriebspunkte muß der Grube zwar zu-

gebilligt werden; indessen sind aus den erörterten Gründen diese Vorräte vielfach ungerechtfertigt groß.

Endlich muß mit der Zusammenfassung des Grubenbetriebes zwangsläufig eine Anzahl von Maschinen — vor allem Haspel und Seilbahnmaschinen — freiwerden, die bis zur weiteren Verwendung, die mitunter jahrelang auf sich warten läßt, aufbewahrt werden, während man gleichzeitig auf einer andern Grube der Gesellschaft ähnliche Maschinen beschafft. Infolge längerer Lieferfristen der Maschinenfabriken wird unter Umständen die Anlieferung hinausgezogen, wodurch wichtige Arbeiten in der Aus- und Vorrichtung eine unliebsame Verzögerung erleiden. Der Austausch von Gerät zwischen den einzelnen Gruben ist bekanntlich ein sehr mißlicher Punkt, weil jede Grube bemüht ist, gute und bewährte Stücke für sich zu behalten und daher die von andern Werken abgegebenen Maschinen von vornherein mit Mißtrauen aufnimmt.

Zu der Verschwendung, die in der Ansammlung von Maschinen und Ersatzteilen liegt, kommt ferner der unnötige Kapital- und Kraftaufwand durch die Verwendung unzuweckmäßig gewählter Maschinengrößen. Auch hier spielt das Bestreben der Grubenbeamten, sich eine reichliche Reserve zu sichern, eine schadenbringende Rolle. Meist ist den Verantwortlichen dieser Fehler gar nicht bewußt, denn es kann von dem Steiger nicht die erforderliche kraftwirtschaftliche Überschlagsrechnung verlangt werden. Die Feststellung des Gesamtwirkungsgrades aller Maschinen untertage würde auf zahlreichen Gruben zu beschämenden Ergebnissen führen.

Eine weitere Verlustquelle ist oft der mangelhafte Betriebszustand der Maschinen. Vielfach werden die Instandsetzungsarbeiten, vor allem die eiligen, nicht in der Hauptwerkstätte, sondern in der Grubenwerkstatt ausgeführt. Die Maschinen gelangen häufig aber erst zutage, nachdem in der Grube von wenig berufenen Kräften allerlei »Ausbesserungen« und Veränderungen vorgenommen worden sind, die den Zustand noch weiter verschlimmert haben, so daß die Werkstatt die letzte Zuflucht darstellt. Außer dem Verderben der Maschinen sind damit noch Zeitverluste und Förderausfälle verknüpft. Die Schlosser der Zechenwerkstätten pflegen sich aber erfahrungsgemäß sehr rasch der berüchtigten bergmännischen Arbeitsweise mit dem dicken Hammer anzupassen; Kaliberlehre und andere neuzeitliche Arbeitsverfahren sind in der üblichen Zechenschmiede selten anzutreffen. Das Überholen der Maschinen beschleunigt daher ihren Verschleiß, um so mehr, als Sonderarbeiter in den einzelnen schwach belegten Werkstätten oft fehlen. Die zwangsläufige Untersuchung der ausgebesserten Maschine auf dem Prüfstand scheidet meist an dem Mangel an technisch geschulten Kräften, die mit der Handhabung der Prüfvorrichtungen und der Auswertung der Ergebnisse hinreichend vertraut sind.

Damit wird einer der häufigsten Übelstände der gesamten bergmännischen Maschinenwirtschaft überhaupt berührt. Das Streben nach Rationalisierung drängt zur Beschränkung aller nicht unmittelbar bei der Gewinnung tätigen Kräfte. Die Zahl der mit Grubenmaschinen vertrauten Beamten steht daher vielfach in größtem Mißverhältnis zu der Vermehrung der eingesetzten Maschinen. Gruben, deren Bestand an Steigern einschließlich Wettersteiger, Schießstei-

ger, Fördersteiger, Wirtschaftssteiger, Spülsteiger usw. durchaus reichlich bemessen ist, begnügen sich mit einem oder zwei Maschinensteigern und unterstellen den gesamten Maschinenbestand, in dem erhebliche Summen angelegt sind, einem Fahrsteiger. Die maschinentechnischen Abteilungen der Verwaltungen sind mit der Bearbeitung der im Tagesbetrieb, in der Krafterzeugung und -verteilung, Aufbereitung und Kohlenveredlung zu lösenden Fragen voll beschäftigt und nicht in der Lage, sich in die Aufgaben, die zum Teil tief in das rein bergmännische Gebiet hineingreifen, einzuarbeiten. Die Verwaltung des Maschinenbetriebes untertage bleibt daher der Grube selbst überlassen, ohne daß ihr die erforderlichen Kräfte dafür zur Verfügung stehen. Das ist um so schwerwiegender, als die Überwachung der Maschinen untertage durch die örtlichen Verhältnisse erschwert wird. Die erwähnten Mißstände müssen so sich ständig fortschleppen, indem einerseits beträchtliche Werte an Material und Kraft durch unsachmäßige Behandlung und Verwendung vernichtet werden, andererseits erhebliche Beträge, die in ruhenden Maschinen festgelegt sind, brachliegen. Welche Summen dabei unnütz verlorengelassen, ist im Schrifttum häufig erörtert worden¹. Diese Verluste, deren Größe erst beim Vergleich mit den erzielbaren Ersparnissen richtig zum Ausdruck kommt, lassen sich durch zweckmäßige Gestaltung der Maschinenwirtschaft vermeiden.

Gesichtspunkte

für die Regelung der Maschinenwirtschaft untertage.

Für den gesamten Maschinenbestand untertage ist eine gemeinsame Hauptverwaltungsstelle zu schaffen. Diese übernimmt die Überwachung des in Betrieb befindlichen Gerätes, die regelmäßige Untersuchung aller Maschinen auf dem Prüfstand und im Betriebe sowie die Vornahme von Ausbesserungen. Sie sammelt und verteilt die Maschinen entsprechend den Anforderungen der einzelnen Gruben. Vor allem werden von ihr alle Erfahrungen, Anregungen und Neuerungen bearbeitet und ausgewertet.

Anlagen.

Die notwendigen Anlagen, die man unabhängig von den einzelnen Gruben in geeigneter Lage, möglichst in der Nähe der Hauptwerkstätte errichtet, gliedern sich in Werkstatt, Prüfstand und Lager.

Die Werkstatt ist für die Sonderbedürfnisse der Instandhaltung von Maschinen für den Betrieb untertage einzurichten. Sie wird daher nicht übermäßig groß sein; ebenso kann die Ausstattung mit Arbeitsmaschinen zunächst beschränkt bleiben. Die Herstellung besonderer, nur ausnahmsweise benötigter Zubehörteile und die Ausführung von Ausbesserungen, die mit den Mitteln der Werkstatt nicht bewältigt werden können, überträgt man der Hauptwerkstatt. Grundsätzlich aber sollte die Ausstattung nicht aus alten, abgegebenen Werkzeugmaschinen bestehen, sondern nach neuzeitlichen Gesichtspunkten erfolgen; denn es soll eine Musterwerkstatt, die ein schnelles, genaues und wirtschaftliches Arbeiten ermöglicht, geschaffen werden, und es handelt sich um wertvolle, unter besonders schwierigen Verhältnissen arbeitende Maschinen, auf deren Instandhaltung man nicht genug Sorgfalt verwenden kann. Einrichtung und Anlage

müssen hervorragend übersichtlich sein, da die Werkstatt, wie später näher ausgeführt wird, neben den betrieblichen Zielen auch erzieherische Zwecke zu verfolgen hat. Die hier beschäftigten Arbeiter sollen nicht nur Fachkenntnisse, sondern auch Gewöhnung an Ordnung und Sauberkeit mitnehmen. Es empfiehlt sich daher, neben der Werkstatt einen gesonderten Mannschaftsraum vorzusehen, in dem sich die Arbeiter waschen und umkleiden und ihre Pausen verbringen können. Eine derartige Kasse erleichtert gleichzeitig die Übersichtlichkeit und Ordnung in der Werkstatt.

Für das Prüffeld kann man bei der Einrichtung einer Hauptstelle Aufwendungen machen, die der Wichtigkeit dieser Anlage entsprechen, während eine einzelne Grube häufig nicht über die erforderlichen Mittel verfügt. Der Ausbau einer großzügig ausgestatteten gemeinsamen Versuchsstätte ist um so mehr am Platze, als die benötigten Geräte und Einrichtungen an Indikatoren, Luft- und Stromverbrauchsmessern, Leistungsprüfern usw.¹ nicht so stark beansprucht werden, daß die Anschaffung für jede Einzelgrube erforderlich ist. Voraussetzung ist die Beschaffung eines geeigneten Raumes, der genügend Platz bietet, daß sich darin z. B. Luttengebläse in Luttensträngen von ausreichender Länge untersuchen lassen.

Das Lager ist für seinen doppelten Zweck auszugestalten, einmal als Sammelstelle für alle ruhenden Maschinen der Gesellschaft, die nach erfolgter Reinigung, Instandsetzung und Prüfung bis zur weiteren Verwendung hier Aufnahme finden, daneben als Vorratsraum für die Werkstatt, in dem außer den benötigten Betriebsstoffen und Werkzeugen auch die Ersatzteile aller Art aufbewahrt werden. Man ist dadurch in der Lage, den Bedarf leichter zu überwachen und zu verhindern, daß sich an einzelnen Stellen unnötige Materialmengen aufhäufen, während an andern Stellen Mangel besteht. Zur Vermeidung von Materialansammlungen, wie sie bei der Magazin- und Einkaufsverwaltung vielfach Brauch sind, muß auf die Erreichung dieses Zieles hingearbeitet werden. Auch die Lagerräume sollen genügend Ausdehnung und Licht bieten; überall muß der Grundsatz gelten, daß ein Musterbetrieb für die Gruben geschaffen werden soll.

Hilfskräfte.

Die Besetzung der Maschinenwirtschaftsstelle richtet sich nach der Größe ihres Aufgabenkreises. Allzu starke Einschränkung dieser »unproduktiven Belegschaft« rächt sich durch überhastete, ungenaue Ausführung der Arbeiten. Die Bewilligung der erforderlichen Belegschaft wird die Überlegung erleichtern, daß die Schaffung eines ausreichenden Stammes von Facharbeitern, die ausschließlich mit der Ausführung regelmäßig wiederkehrender Instandsetzungsarbeiten beschäftigt sind, zu einer Sonderausbildung führen muß, die eine Verbesserung und Beschleunigung der Arbeiten zur Folge hat. Die Belegschaftsziffer der vorgeschlagenen Werkstatt wird infolgedessen kleiner bleiben als die Zahl der in den einzelnen Zechenwerkstätten freiwerdenden Arbeiter.

Für den Werkstattbetrieb erscheint bei einer angenommenen Gesamtförderung von 12000 t täglich eine

¹ Ronge, Glückauf 1926, S. 1482; Pütz, Glückauf 1926, S. 1519; 1927, S. 1188.

¹ vgl. Wilson: Untersuchungen in Preßluftanlagen, Berg-Technik 1928.

Stammanschaft von 6 ältern, erfahrenen Meisterschlossern und 12 Schlossergesellen, die mit der Bearbeitung der Maschinen untertage genügend vertraut sind, als erforderlich; dazu treten 6 Grubenschlosser und 6 Berglehrlinge.

Die Aufführung der beiden letzten Gruppen dürfte zunächst überraschen; ihre Einstellung bietet aber für die Zeche so wesentliche Vorteile, daß auf sie nicht verzichtet werden kann. Auf allen Gruben herrscht bekanntlich ein empfindlicher Mangel an guten Grubenschlossern. Es steht zwar eine genügende Anzahl von Maschinenschlossern, die zum Teil in bekannten Maschinenfabriken ausgebildet worden sind, zur Verfügung; diese sind jedoch mit dem Aufbau von Grubenmaschinen nicht vertraut und müssen sich die erforderlichen Kenntnisse erst allmählich im Betriebe aneignen. Welche Verluste an Förderausfällen, Arbeitszeit und Material dadurch entstehen, braucht nur angedeutet zu werden. Es wäre daher wertvoll, wenn den Werksleitungen Gelegenheit geboten würde, derartige Schlosser noch einen Lehrgang in Grubenmaschinen durchmachen zu lassen. Geeignet erscheinende Leute werden von den Gruben der Leitung der Maschinenwirtschaftsstelle zur Ausbildung vorgeschlagen. Die Arbeiter werden dort zunächst — zur Vermeidung der Ausbildung ungeeigneter Kräfte — auf ihre Fähigkeiten geprüft und dann für 3 Monate eingestellt. Nach Ablauf dieser Ausbildungszeit unterziehen sich die Grubenschlosser einer theoretischen und praktischen Prüfung, erhalten ein Zeugnis als Grubenschlosser (entsprechend dem Hauerschein) und treten dann zur Grube zurück. Zu dem betrieblichen Nutzen, den die Gruben bei der Verwendung geschulter Kräfte haben, kommt der weitere Vorteil, daß sich ausgebildete Grubenschlosser als Sonderarbeiter fühlen und bestrebt sein werden, ihre Tätigkeit beizubehalten. Man vermeidet also, daß gute Schlosser, die bei Arbeitslosigkeit in ihrem Berufszweig ein Unterkommen im Bergbau gesucht haben, bei Besserung der Verhältnisse die Grube verlassen, um ihre Tätigkeit in einer Maschinenfabrik o. dgl. wieder aufzunehmen, und gewinnt im Verlauf weniger Jahre einen hochwertigen Stamm von Gruben- und Revierschlossern. Durch peinliche Sichtung bei der Aufnahme und während der Ausbildung ist es möglich, ungeeignete Kräfte auszuscheiden. Hand in Hand mit der praktischen Ausbildung muß ein theoretischer Unterricht von 1–2 Wochenstunden gehen, wobei den Teilnehmern die gebotenen Kenntnisse über den Zweck und die Verwendungsart der üblichen Maschinen, die Bedeutung der Preßluftwirtschaft, der Verluste, der zweckmäßigen Leitungsdurchmesser, des wirtschaftlichen Ölverbrauches usw. zu vermitteln sind.

Die Beschäftigung von Berglehrlingen in der Werkstatt ist nicht neu. Sie verfolgt den Zweck, die jungen Leute mit dem Aufbau, der Wartung und Ausbesserung der Grubenmaschinen bekannt zu machen. Die Lehrlinge werden von der Ausbildungsstelle überwiesen, der auch die Bestimmung der Art und Dauer der Beschäftigung im Rahmen des Lehrplanes obliegt.

Die einzelnen Arbeiter werden in Gruppen beschäftigt, die aus je einem Facharbeiter (Gesellen) und einem Grubenschlosser oder Berglehrling bestehen; diese sollen im allgemeinen gemeinsam eine Maschine durcharbeiten. Je zwei Gruppen unterstehen

einem Meisterschlosser. Zur Überwachung des Werkstattbetriebes sind zwei Meister (je einer in der Früh- und in der Mittagschicht) erforderlich. Sämtliche Arbeiten werden im Gedinge ausgeführt; bei der Verdienstberechnung bekommt der Schlossergeselle einen Zuschlag für die Behinderung, die er durch das Anlernen der Grubenschlosser und Lehrlinge erfährt.

Für das Prüffeld ist eine besondere Bedienung entbehrlich. Grundsätzlich soll jede Arbeitsgruppe bei der Abnahmeuntersuchung der von ihr abgelieferten Maschine zugegen sein und die erforderliche Hilfe leisten. Dadurch wird das Streben gefördert, hochwertige Arbeit zu leisten, und Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Betriebszustand, Leistung und Kraftverbrauch einer Maschine erzielt. Gleichzeitig hält man damit bei den Leuten das Bewußtsein wach, daß alle Maschinen laufend überprüft werden und Pfluscharbeit in der Grube wie in der Werkstatt spätestens bei der Abnahme nachgewiesen wird.

Für die Lagerhaltung sind ein Lagerverwalter und 1–2 Arbeiter, für Schreibearbeit, Listenführung, Rechnungs- und Lohnwesen 1–2 Schreibkräfte anzustellen, während die Anfertigung von Zeichnungen und Entwürfen sowie die Arbeiten auf dem Prüfstand einen Techniker oder Maschinensteiger erfordern, der entweder in größeren Zeiträumen (etwa alle 6 Monate) abwechselnd von den Einzelwerken zur Vertiefung seiner Ausbildung überwiesen oder hier für seine Verwendung im Betriebe vorbereitet wird. Die aufgeführten Hilfskräfte werden auf den einzelnen Zechen wieder gespart; man braucht also nicht nur keinen Mann mehr anzulegen, sondern macht im Gegenteil noch Facharbeiter zu anderweitiger Verwendung frei und entlastet die Zechenwerkstätten.

Der Gedanke der Rationalisierung führt zwangsläufig zur Schaffung einer Beamtenschaft, die in der Lage ist, den vielseitigen Aufgaben der Maschinenwirtschaftsstelle zu entsprechen. Die Grubenbeamten, von denen die erforderlichen maschinentechnischen Kenntnisse nicht vorausgesetzt werden können und denen die zur einwandfreien Führung des Maschinenbetriebes benötigte Zeit neben der Erledigung ihres mit der neuzeitlichen Umgestaltung des Grubenbetriebes gewachsenen Aufgabenkreises nicht zur Verfügung steht, sind möglichst von der Sorge um diesen Betriebszweig zu entlasten. Diese Erleichterung kann für die Gruben nur vorteilhaft sein, weil die Beamten ihre Arbeitskraft ausschließlich ihrem eigentlichen Tätigkeitsgebiet widmen können. Sie werden zwar nicht von der Überwachung der Maschinen entbunden, ihre Aufmerksamkeit wird aber auf die Prüfung des Betriebszustandes, des Ölverbrauches usw. beschränkt. Weiterhin empfiehlt es sich, dieses verhältnismäßig neue Feld, dessen Möglichkeiten bei weitem noch nicht ausgeschöpft sind, nicht den Grubenbeamten zu überlassen, sondern akademisch geschulte Kräfte zu verwenden, die mit Arbeiten nach wissenschaftlichen Verfahren vertraut sind, Kenntnis der Meß- und Untersuchungstechnik haben und über das erforderliche Fachwissen verfügen.

Die Maschinen- und Hüttenindustrie, besonders aber die chemische Industrie, haben diesen Weg längst mit Erfolg beschritten, während im Steinkohlenbergbau derartige Forschungsstellen auf den Werken noch verhältnismäßig selten sind. Dies ist

um so bedauerlicher, als in Deutschland Forschungsanstalten nach Art des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung sowie der Seilprüfungsstelle, der Anemometer-Prüfungsstelle und der Versuchsstrecke der Westfälischen Berggewerkschaftskasse für die eigentliche Bergtechnik noch fehlen. Es sei an die wertvollen Arbeiten des amerikanischen Bureau of Mines erinnert, deren Bedeutung ständig im Wachsen ist. Die Untersuchungsarbeiten des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und die Stoffsammlungen und Veröffentlichungen des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen sind bemerkenswerte Ansätze auf diesem Gebiet, können aber bei dem Umfang des zu behandelnden Stoffes nicht als ausreichend gelten. Es liegt daher bei den Werken, sich in eigenen Anstalten einwandfreie Unterlagen zu beschaffen und die erkannten Vorteile auf dem kürzesten Wege nutzbar zu machen.

Dazu gehört auch die kritische Würdigung der wirtschaftlichen Grundlagen gewisser Zweige der Mechanisierung. Der Wechsel in der Bewertung von Schrämmaschinen, der sich in einem plötzlichen starken Anstieg der Zahl der verwendeten Maschinen und seit 1926 in einem allmählichen Rückgang dieser Ziffer ausdrückt, ist bezeichnend. Die mit bestimmten Geräten auf Einzelzechen erzielten Erfolge haben wiederholt fast allgemein zur Beschaffung wertvoller Einrichtungen geführt, ohne daß überall die Voraussetzungen für ihre wirklich lohnende Verwendung gegeben waren. Betriebliche Untersuchungen einer Maschinenwirtschaftsstelle unter abweichenden Verhältnissen und auf verschiedenen Gruben müssen die Unterlagen für die Bewertung neuer Maschinen liefern, auf Grund deren erst über die Beschaffung überhaupt und weiter über die Wahl der Ausführungsform entschieden werden kann. Diese Frage ist um so gründlicher zu prüfen, als man bei Grubenmaschinen geradezu von einer Mode gesprochen hat und die Mechanisierung mitunter zu weit getrieben worden ist. Den Forschungsstellen erwächst daher die Aufgabe, einerseits die übereilte Einführung neuer Maschinen zu verhindern, andererseits aber doch jeder neuen Möglichkeit gründlich nachzugehen.

Soll die Maschinenwirtschaftsstelle außer der Verwaltung und Instandhaltung der vorhandenen Maschinen auch der Erforschung neuer Wege dienen, d. h. der Untersuchung der vorteilhaftesten Betriebsbedingungen von Neuschöpfungen und der Schaffung weiterer, vom Betriebe geforderter Bauarten, so erscheinen als notwendig ein Bergingenieur als Leiter der Stelle; als Hilfsarbeiter ein Maschineningenieur und ein zweiter Bergingenieur. Die Ingenieure sollen neben einer gediegenen wissenschaftlichen Ausbildung Erfahrung im Steinkohlenbergbau und Anlage zu selbständigem wissenschaftlichem und praktischem Arbeiten besitzen.

Tätigkeit der Maschinenwirtschaftsstelle.

Die Arbeitseinteilung vollzieht sich nach folgenden Gesichtspunkten. Dem Leiter der Wirtschaftsstelle liegt die verantwortliche Verwaltung seines Betriebszweiges ob. Er berät die Leitung und Einkaufsstelle der Grube bei der Auswahl und Beschaffung von Maschinen, Zubehör und Material. Dazu gehören Ersatzteile, Bohrer, Spitzen für Abbauhämmer, Schläuche, Dichtungen, Rohrleitungen, Schieber und

Ventile, Kabel, Schalter usw., also Gegenstände, für deren Beurteilung eine kaufmännische Verwaltungsstelle nicht zuständig ist; die einwandfreie Belieferung wird von der Wirtschaftsstelle stichprobenmäßig durch Versuche nachgeprüft. Der Leiter überwacht ferner die Ausnutzung der eingesetzten Maschinen und den Ausbau des Kraftnetzes untertage, entwirft Rohr- und Kabelpläne, leitet die Bearbeitung der Maschinenkartei sowie der Schriftensammlung und prüft die Möglichkeiten, die sich bei der Umstellung vom Preßluft- auf elektrischen Betrieb bieten. In erster Linie soll seine Tätigkeit aber forschend sein, d. h. in der laboratoriumsmäßigen und betrieblichen Untersuchung neuer Maschinenarten und der Schaffung der noch fehlenden Hilfsmittel bestehen. Gerade auf diesem Gebiet sind noch große Aufgaben zu lösen, die dem Bergmann vorbehalten sein dürften. Ohne das Verdienst der Maschinenfabriken bei der Durchbildung ihrer Erzeugnisse schmälern zu wollen, muß man doch zugeben, daß die wertvollsten Anregungen häufig vom Bergbau ausgegangen sind, wobei nur an das Beispiel des Kohlenschneiders erinnert sei. Das noch zu bearbeitende Gebiet ist groß genug; Streb- und Lademaschinen, Versatzmaschinen und andere Arbeitsmaschinen sind trotz aller Bemühungen bis heute nur in Sonderausführungen, deren Eignung sich auf bestimmte Verhältnisse beschränkt, bekannt geworden.

Der Maschineningenieur ist Leiter der Werkstatt und des Prüffeldes; er übernimmt die eingelieferten Maschinen und gibt sie nach der Ausbesserung und Untersuchung an das Lager ab. Er hat die Gedinge und die Abrechnung mit den Gruben zu bearbeiten, die Ausbildung und Prüfung der Grubenschlosser und Berglehrlinge zu überwachen und vor allem die Messungen und Untersuchungen auszuführen, die gewonnenen Ergebnisse auszuwerten und aktenmäßig oder in der Maschinenkartei niederzulegen. Seine Tätigkeit muß auch auf eine Verbesserung und Vereinfachung der teilweise noch unvollkommenen Verfahren zur Prüfung von Arbeitsmaschinen gerichtet sein. Daneben wirkt er beim Entwurf neuer Maschinen mit.

Dem zweiten Bergingenieur untersteht die Verwaltung des gesamten Maschinenbestandes der Gesellschaft. Er überwacht die Lagerhaltung, bearbeitet die Anforderungen der Gruben, bestimmt die abzugebenden Maschinen und verfolgt ihren Verbleib vom Verlassen des Lagers bis zum Wiedereintreffen in der Werkstatt. Seine Aufmerksamkeit soll die Ansammlung oder das Brachliegen von Maschinen auf den Gruben verhindern. Er prüft die Kraftwirtschaft und Kraftverteilung der Einzelgruben untertage. Die betriebliche Untersuchung der günstigsten Arbeitsbedingungen neuer Maschinenarten und ihre Einführung auf den Gruben, die Ausbildung der Bedienungsmannschaften usw. sind seine Aufgabe. In erster Linie soll er ständig den Gruben zur Beratung und Unterstützung zur Verfügung stehen und durch Austausch der Erfahrungen die Unterlagen für die betriebliche Beurteilung der Maschinen sammeln. Dieses Material wird gleichfalls in den Maschinenakten und Karteien niedergelegt. Die Tätigkeit dieses Hilfsarbeiters spielt sich somit vorzugsweise auf den Gruben ab.

Neben den genannten Obliegenheiten haben die Beamten der Maschinenwirtschaftsstelle die Aufgabe,

die Grubenbeamten in ihrem Fachgebiet weiterzubilden. Die Bergschulen haben zwar Lehrgänge eingerichtet, in denen die Beamten mit den neuen Maschinen bekanntgemacht werden sollen. So wertvoll diese Tätigkeit auch ist, darf doch nicht verkannt werden, daß der planmäßigen Ausbildung aller Beamten beträchtliche Schwierigkeiten entgegenstehen, die in der großen Zahl der zu Unterrichtenden, der räumlichen Entfernung der Gruben vom Sitz der Bergschulen und der dienstlichen Inanspruchnahme der Beamten liegen. Übernimmt die Maschinenwirtschaftsstelle die Abhaltung dieser Lehrgänge, so würde es möglich sein, alle Beamten in regelmäßigen Zeiträumen zu erfassen und die Vorträge auf die besonderen Verhältnisse der einzelnen Gruben zuzuschneiden. Der Wirtschaftsstelle ist dabei Gelegenheit geboten, das Verständnis für ihre Tätigkeit zu wecken und sich der Unterstützung und Mitarbeit der Grubenbeamten zu versichern. In der den Vorträgen angeschlossenen Aussprache könnte man wertvolle Anregungen gewinnen, welche die Wirtschaftsstelle unverzüglich auszuwerten hätte. Das Prüffeld gestattet die Veranstaltung aller erforderlichen Vorführungen und bietet gleichzeitig einen geeigneten Hörsaal, der sich durch Anschaffung eines Bildwerfers noch weiter ausbauen läßt. Auch die Einführung von Fortbildungskursen für Grubenschlosser, Berglehrlinge und Bergvorschüler verspricht Erfolg.

In der Maschinenwirtschaftsstelle wird weiterhin das Fachschrifttum laufend geprüft und ausgewertet; vielleicht empfiehlt es sich auch, ihr die Normungsarbeiten der Gesellschaft und die Vertretung im Fachnormenausschuß zu übertragen. Endlich erscheinen ihre Beamten als berufen, sich auf andern Werken über Neuerungen zu unterrichten, neue Anlagen zu besichtigen und den Erfahrungsaustausch mit den dort zuständigen Stellen zu pflegen.

Die Eingliederung der Maschinenwirtschaftsstelle in die Verwaltung muß so erfolgen, daß ihre Selbständigkeit gewährleistet ist; sie wird daher zweckmäßig unmittelbar der Hauptverwaltung unterstellt. Das Verhältnis zu den Betriebsleitungen der Gruben muß klar abgegrenzt sein, etwa in der Weise, daß die Maschinenabteilung den Gruben für Auskünfte und Beratung in vollem Umfang zur Verfügung steht, daß aber Anordnungen gegenseitig unzulässig sind. Anderseits dürfen die Betriebsleitungen grundsätzliche Änderungen im Maschinen- und Kraftbetriebe untertage nicht ohne Zustimmung der Wirtschaftsabteilung treffen. Die Maschinen unterstehen, solange sie im Betriebe sind, der verantwortlichen Verwaltung der Grube. Nach der Außerbetriebsetzung werden sie mit möglichster Beschleunigung der Maschinenabteilung überwiesen. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die Gruben überhaupt kein Aushilfsmaterial führen sollen; man muß es aber möglichst einschränken. So brauchen z. B. Haspel, Schrämmaschinen und andere Großmaschinen nicht auf den Gruben zu lagern. Dagegen ist es zweckmäßig, der Grube eine ausreichende Aushilfe an Rutschenmotoren, Luttengebläsen, Bohr- und Abbauhämmern usw. zu belassen. Als ausreichend kann für je 500 t Förderung 1 Rutschenmotor und 1 Luttengebläse gelten, für 250 t Förderung 1 Bohrhämmer, für 100 t Förderung 1 Abbauhämmer. Für diese Klein- arbeitsmaschinen legt man an geeigneter Stelle an den

Hauptförderwegen verschließbare Aufbewahrungsräume an, von denen aus die angeforderten Geräte in der kürzesten Zeit in die Reviere gelangen können. Rutschenmotoren werden fertig aufgebaut mit Öler, Anschluß und allem Zubehör fahrbar auf Teckeln bereitgestellt. Luttengebläse, Antriebsrutschen, einige Bohr- und Abbauhämmer, Öler, Ersatzschläuche, Ventile usw. bewahrt man ebenfalls dort auf. Die Verwaltung dieser Grubenmagazine wird den Maschinensteigern übertragen. Die Aufbewahrung von Ersatzteilen in den Revieren ist dann unnötig und zu unterbinden, weil sich dabei erfahrungsgemäß eine überflüssige Anhäufung von Material in der Grube und das Verderben wertvoller Teile nicht vermeiden lassen.

Über den Bestand der einzelnen Magazine, Zugang und Abgang, berichten die Gruben wöchentlich der Maschinenwirtschaftsstelle schriftlich auf Vordrucken etwa nach folgendem Muster.

| Grube | Maschinenmagazin Nr. | | | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----|-------------|------|--------------|
| Sohle | Querschlag, Richtstrecke | | | | | |
| Datum | Be- stand | Zu- gang | von | Ab- gang | nach | Be- stand |
| Rutschenmotoren | | | | | | |
| Luttengebläse | | | | | | |
| Abbauhämmer | | | | | | |
| Bohrhämmer | | | | | | |
| Öler für Rutschen- motoren | | | | | | |
| Schläuche für Mo- toren | | | | | | |
| Schläuche für Preß- luftschlämmer | | | | | | |
| Pumpen | | | | | | |

Die regelmäßige Prüfung und Instandsetzung der Bohr- und Abbauhämmer findet auch weiterhin auf den Zechen statt, die dafür besondere Werkstätten einrichten, soweit sie noch nicht bestehen. Diese liegen, wenn die Grubenverhältnisse es zulassen, zweckmäßig in der Nähe des Füllortes der Hauptfördersohle, damit die unnötige Beförderung zutage fortfällt. Der Schlosser wird in der Werkstatt der Maschinenwirtschaftsstelle ausgebildet und der Grube überwiesen. Die Aufsicht über die Werkstatt untertage und die Führung der Kartei überträgt man einem Maschinensteiger. Die Wirtschaftsstelle hat die Arbeitsweise der Werkstätte sowie die genaue Führung der Kartei zu überwachen und für ausreichende Belieferung mit Ersatzteilen zu sorgen. Es muß erreicht werden, daß jeder Bohr- und Abbauhämmer monatlich einmal zur Prüfung in diese Werkstatt kommt, wodurch ein störungsfreies Arbeiten gewährleistet ist. Hier werden nur die kleineren Ausbesserungen vorgenommen; für größere Arbeiten, wie Ausbohren der Zylinder usw., überweist man die Hämmer der Werkstatt der Maschinenwirtschaftsstelle. Bei dieser Art der Handhabung erscheint es als angebracht, den Zechen noch eine gewisse Anzahl von Bohr- und Abbauhämmern über die genannte Zahl hinaus zu belassen. 10 Abbauhämmer und 6 Bohrhämmer dürften dafür ausreichen, wenn bei größerem Bedarf die Anlieferung in kurzer Zeit gesichert ist. Alle weitem Preßluftschlämmer, im besonderen die nur ausnahmsweise verwendeten Sonderhämmer — wie Abteufhämmer u. dgl. —, werden bei der Wirtschaftsstelle auf Lager genommen. Instandsetzungsarbeiten an andern Maschinen als Bohr- und Abbauhämmern

sollen mit Ausnahme kleinerer Ausbesserungen an schweren, ortfesten Haspeln auf der Grube nicht ausgeführt werden. Schadhafte Rutschenmotoren usw. leitet man der Hauptwerkstatt zu. Damit fällt auch die Lagerung von Ersatzteilen für diese Maschinen auf den Zechen fort; die Ersatzlager werden bei der Maschinenwirtschaftsstelle vereinigt und entsprechend verkleinert.

Die Vornahme der Ausbesserungen in der Hauptwerkstatt bietet den Gruben die Gewähr für eine sachmäßige und schnelle Ausführung. Vor allem wird unnötiges Warten vermieden, weil man für jede schadhafte Maschine sofort eine in allen Teilen gründlich überholte und auf dem Prüfstand untersuchte Ersatzmaschine erhält. Maschinen mit geringer Nutzleistung und unangemessen hohem Kraftverbrauch werden rechtzeitig ausgeschieden. Außerdem läßt sich die Führung der Maschinenkarteien genau überwachen, deren wissenschaftliche Genauigkeit bei der üblichen Regelung anzuzweifeln und billigerweise auch nicht zu verlangen ist. Auf diesen Punkt muß man aber den größten Wert legen, um in Ermanglung geeigneter Untersuchungsverfahren Unterlagen für den Verschleiß der einzelnen Maschinen zu gewinnen. Bekanntlich treten bei den Arbeitsmaschinen verschiedener Herkunft nicht nur erhebliche Unterschiede in der Leistung und im Kraftverbrauch, sondern auch hinsichtlich der Lebensdauer auf. Gerade auf dem Markt der Grubenmaschinen finden sich noch Firmen, deren Lieferungen von ungleichmäßiger Güte sind, weil ihnen die erforderlichen Werkstoffkenntnisse fehlen. Diese Werke liefern zu Kampfpreisen Geräte, deren Leistung und Kraftverbrauch befriedigen, deren Verschleiß aber als ungerechtfertigt hoch erscheint. Der einwandfreie Nachweis derartiger Mängel läßt sich nur auf Grund genauester Unterlagen erbringen, wie sie eine gewissenhaft geführte Kartei bietet. Ebenso ist häufig die Wirtschaftlichkeit großer und wertvoller Maschinen nur auf Grund der Ermittlungen einer Hauptstelle möglich, die in ständiger Fühlung mit den Maschinen bleibt. Stützt man sich nur auf die Angaben der Gruben, so sind Widersprüche und Fehlschlüsse unvermeidlich.

Verkehr zwischen der Maschinenwirtschaftsstelle und den Gruben.

Die vorgeschlagene Regelung, bei der die Gruben von der Ausführung der Instandsetzungsarbeiten fast vollständig befreit sind, setzt vor allem größte Schnelligkeit der Belieferung voraus. Die Gruben werden der Maschinenwirtschaftsstelle nur dann Vertrauen entgegenbringen und ihre Bestrebungen unterstützen, wenn sie die unbedingte Gewißheit haben, nicht nur gut, sondern vor allem rasch beliefert zu werden. Schnelligkeit — ein wesentliches Ziel aller Rationalisierung — muß das erste Gesetz sein. Die Überweisungen müssen daher mit einem kleinen Lieferwagen, der ausschließlich für diese Zwecke zur Verfügung steht und täglich auf alle Gruben fährt, durchgeführt werden, so daß jede Bestellung spätestens innerhalb 24 Stunden erledigt ist.

Bedarf die Grube einer Maschine, so schickt sie einen Bestellzettel an die Maschinenwirtschaftsstelle. Die Bestellung lautet nicht auf eine bestimmte Ausführungsform, sondern kennzeichnet kurz die Betriebsverhältnisse. Man verwendet dafür vorgedruckte

Bestellkarten in den Farben der Karteiblätter etwa folgenden Inhalts:

Bestellung auf Rutschenmotoren.

Grube:.....
 Verwendungsort:..... Sohle:..... Revier:.....
 Flöz:..... Streb:.....
 Rutschenlänge:..... m
 Förderung je Schicht:..... t
 Einfallen:..... °
 Preßluftdruck an der Verwendungsstelle:..... at
 Stromart und Spannung:..... strom,..... Volt
 Verlagerung (unter der Rutsche, seitlich von der Rutsche, im Blindort usw.):.....
 Flözmächtigkeit:..... cm
 Lieferzeit:.....
 Bemerkungen:.....

Bestellung auf Bergekipper.

Grube:.....
 Verwendungsort:..... Sohle:..... Revier:.....
 Flöz:..... Streb:.....
 Leistung je Schicht:..... Wagen
 Erforderliche Auswurfhöhe:..... cm
 Zulässige Höhe:..... cm
 Länge:..... cm
 Breite:..... cm
 Flözeinfallen:..... °
 Preßluftdruck an der Verwendungsstelle:..... at
 Stromart und Spannung:..... strom,..... Volt
 Lieferzeit:.....
 Bemerkungen:.....

Bestellung auf Seilbahnmaschinen.

Grube:.....
 Verwendungsort:..... Sohle:..... Revier:.....
 Flöz:..... Strecke:.....
 Länge der Seilbahn:..... m
 Ansteigen in der Förderrichtung: ± °
 Leistung je Schicht:..... Wagen
 Anzahl der gleichzeitig geförderten Wagen:.....
 Art der geplanten Förderung:
 einspurig — zweispurig:.....
 Oberseil — Unterseil:.....
 Seil ohne Ende — Anholseil:.....
 Preßluftdruck an der Verwendungsstelle:..... at
 Stromart und Spannung:..... strom,..... Volt
 Lieferzeit:.....
 Bemerkungen:.....

Bestellung auf Schrämmaschinen.

Grube:.....
 Verwendungsort:..... Sohle:..... Revier:.....
 Flöz:..... Streb:.....
 Flözeinfallen:..... °
 Flözmächtigkeit:..... cm
 Fläche Bauhöhe:..... m
 Geplante Schrammtiefe:..... cm
 Beschaffenheit der Kohle:.....
 Bauart der Schrämastangen (rechts- oder linksgängig):.....
 Preßluftdruck an der Verwendungsstelle:..... at
 Stromart und Spannung:..... strom,..... Volt
 Lieferzeit:.....
 Bemerkungen:.....

Für den Umtausch beschädigter Maschinen werden besondere Karten hergestellt, die durch einen breiten roten Rand als Eilkarten gekennzeichnet sind und auf dem Kopf ein U tragen. Die Bestellungen

auf Umtauschmaschinen gibt man gleichzeitig fernmündlich zur beschleunigten Anlieferung auf.

Auf Grund der Angaben der Bestellkarten trifft die Maschinenwirtschaftsstelle die Auswahl der geeigneten Bauarten. Für Rutschenmotoren beispielsweise ist außer der Leistung anzugeben, ob ein einfach- oder doppeltwirkender Motor verwendet werden soll, ob Gegenzylinder mitzuliefern sind, welcher Antrieb in Frage kommt usw. Bei Schrämmaschinen muß man unter anderm die Größe und Leistung kennzeichnen, die Wahl zwischen Stangen- und Ketten-schrämmaschinen treffen und die Form der Meißel bestimmen. Für alle Maschinen ist die wirtschaftlichste Größe zu wählen, unter Berücksichtigung eines ausreichenden Kraftüberschusses, wie er für schwankenden Luftdruck, bei Rutschenmotoren für verschmutzte Rollenstühle usw. in Betracht kommt. Die Maschinenwirtschaftsstelle ist für die pünktliche und vollständige Anlieferung der Maschine mit allen Zubehörteilen — Ölern, Schläuchen, Anschlüssen, Schlüsseln, Sicherheitswinden u. dgl. — verantwortlich. Die Gruben sind dadurch aller Überlegungen hinsichtlich der Wahl geeigneter Maschinen und der Zusammenstellung des Zubehörs enthoben und haben die Gewißheit, daß das gelieferte Gerät für den angegebenen Zweck am geeignetsten ist, weil die Auswahl nach der Summe aller vorliegenden Beobachtungen, Erfahrungen und Untersuchungen getroffen wird. Sie wissen gleichzeitig, daß sie nur gründlich überholte und geprüfte Maschinen mit voller Ausrüstung erhalten, die unmittelbar vom Lastkraftwagen in Förderwagen verladen und vor Ort gebracht werden können. Sind diese Vorteile den Gruben erst einmal vollständig bewußt geworden, so kann man mit einer vertrauensvollen und reibungslosen Zusammenarbeit zwischen der Maschinenwirtschaftsstelle und den Grubenverwaltungen rechnen. Vor allem werden dann die Gruben die Hauptstelle unterstützen, indem sie schadhafte oder frei gewordene Maschinen schleunigst zutage und mit dem Lieferwagen zur Werkstatt schicken.

Mit der Ablieferung an die Grube gehen die Maschinen aus dem »Besitz« der Maschinenwirtschaftsstelle in den der Grube über, die damit die Verantwortung für die Verwendung und pflegliche Behandlung übernimmt. Der Sammelstelle muß aber zur Führung der Karteien weiter die Überwachung über die Maschinen vorbehalten bleiben. Die Gruben liefern ihr dazu monatlich die erforderlichen Unterlagen. Für diesen Zweck sind Vordrucke in der Karteifarbe nach etwa folgendem Muster zu verwenden:

Betriebsübersicht über Rutschenmotoren.

Grube:..... Monat:.....

| Motor Nr. | Betriebspunkt | Rutschenlänge m | Förderung t | Versatz Wagen | Eingesetzt (Datum) | Bemerk. |
|-----------|---------------|-----------------|-------------|---------------|--------------------|---------|
| | | | | | | |

Betriebsübersicht über Schrämmaschinen.

Grube:..... Monat:.....

| Schrämmaschine Nr. | Betriebspunkt | Schrämleistung m | Schrämzeit h | Förderung t | Eingesetzt (Datum) | Bemerk. |
|--------------------|---------------|------------------|--------------|-------------|--------------------|---------|
| | | | | | | |

Aus diesen Angaben ist die Leistung überschlägig zu bestimmen. Für Rutschenmotoren kann man annehmen, daß an jedem Betriebspunkt 2 Motoren arbeiten, so daß auf einen Motor die Hälfte der Kohlen- und der Versatzförderung entfällt. Vorrichtungsbetriebe, Aufhauen usw. werden in der Spalte »Bemerkungen« als solche gekennzeichnet. Diese Übersichten gestatten der Maschinenwirtschaftsstelle, Vergleiche über die Ausnutzung der einzelnen Maschinen, ihre Wirtschaftlichkeit und den Verschleiß anzustellen; sie geben gleichzeitig den Gruben die Möglichkeit, die Ausnutzung ihrer Betriebsmittel zu überwachen. Die Mehrbelastung der Zechen durch diese Monatsmeldungen ist unwesentlich, da die in Betracht kommenden Zahlen ohnehin für die Gedingeberechnung ermittelt werden.

Daneben ist von den Grubenmaschinensteigern eine Tagesmeldung zu erstatten, die sich auf besondere Vorkommnisse, Veränderungen in der Verwendung der Maschinen, Störungen usw. erstreckt. Derartige Tagesberichte werden schon jetzt auf zahlreichen Gruben von den Maschinensteigern gefordert, so daß ihre Weitergabe keine nennenswerte Mehrarbeit verursacht. Die Maschinenwirtschaftsstelle bleibt auf diese Weise ständig über die Maschinen unterrichtet.

Die Auswertung der so gesammelten Unterlagen läßt neben der Beurteilung der Maschinen, ihrer Eignung und des Verschleißes auch Rückschlüsse auf die Art der Behandlung und Pflege zu, die das Gerät auf den einzelnen Gruben und in den Revieren erfährt. Das Ergebnis der Beobachtungen gibt man den Gruben in geeigneter Form bekannt, um die Aufmerksamkeit der Grubenbeamten auf diesen Punkt zu lenken und den Ehrgeiz zu wecken. Jeder Reviersteiger wird dann bestrebt sein, wegen der hohen Leistungsziffern seiner Maschinen bei störungsfreiem Betrieb über lange Zeiträume hinaus erwähnt zu werden. Andererseits sind Beobachtungen über nachlässige Behandlung oder leichtfertige Beschädigungen, die sich bei der Ausbesserung zeigen, den Gruben ebenfalls zur Kenntnis zu bringen. In diesem Zusammenhang dürfte sich auch die Bekanntgabe des Schmiermittelverbrauches der einzelnen Reviere, bezogen auf die eingesetzten kW und die Förderung, sowie des Kraftverbrauches der Gruben empfehlen. Die Gewährung von Prämien an Beamte, Grubenschlosser, Rutschen- und Schrämmmeister, die besonders gute Ergebnisse erzielt haben, erscheint als geeignet, den Eifer und das Verständnis für die Gerätebehandlung zu heben. Der Geschäftsverkehr zwischen der Maschinenwirtschaftsstelle und den Gruben schließt mit der monatlichen Rechnungslegung über die ausgeführten Instandsetzungsarbeiten, Untersuchungen usw. ab, da die Stelle sich selbst unterhalten muß.

Bei einem Ausbau des Maschinenbetriebes untertage nach den gezeichneten Richtlinien dürfte sich der Erfolg bald zeigen, wobei angesichts der erzielten Ersparnisse die Aufwendungen für die Einrichtung der Maschinenwirtschaftsstelle als unbedeutende werbende Unkosten erscheinen werden.

Die vorgeschlagene Regelung ist auf die Bedürfnisse einer größeren Bergwerksgesellschaft zugeschnitten. Es erscheint aber nicht als ausgeschlossen, daß sich auch kleinere Einzelwerke zum gemeinsamen Betrieb der Maschinenwirtschaft untertage zusam-

menschließen. Gerade für diese Gruben sind die Schwierigkeiten der Rationalisierung größer. Einerseits ist die Einstellung von besondern Kräften wirtschaftlich nicht möglich, so daß die Verwaltung des Maschinenbestandes vollständig in das Arbeitsgebiet des Grubenbeamten fällt. Andererseits ist ein Erfahrungsaustausch mit andern Gruben schwieriger, so daß Fehler bei der Beschaffung und Behandlung neuer Maschinen nicht einmal, sondern von jedem Werk für sich gesondert gemacht werden. Endlich ist eine gegenseitige Aushilfe mit Material, das nur für kürzere Zeit benötigt wird, praktisch nicht zugänglich. Möglicherweise läßt sich ein Zusammenschluß herbeiführen, bei dem jede Grube ihren Maschinenbestand zu einem abgeschätzten Werte einbringt und die Leistung eines einmaligen Beitrages für die Einrichtung des Betriebes übernimmt. Genossenschaften für Einkauf und Verkauf sind nicht neu und Verbindungen zu gemeinsamem Betrieb bestimmter Anlagen kennt man im Bergbau von alters her. Die Schwierigkeiten, eine Gesellschaft zu bilden, deren Tätigkeit die Erzeugung beeinflussen soll, sind

naturgemäß größer, jedoch wird die vielfach ungünstige Lage gerade der kleinern Werke ihnen Veranlassung geben, alle Rationalisierungsmöglichkeiten sorgfältig zu prüfen, um jede sich bietende günstige Gelegenheit im Wirtschaftskampfe auszunutzen.

Zusammenfassung.

Nach Darlegung der Fehler in der Verwaltung und im Betriebe der Maschinenwirtschaft untertage wird vorgeschlagen, Maschinenwirtschaftsstellen zu schaffen, welche die Verwaltung, Instandsetzung und Untersuchung aller Grubenmaschinen übernehmen. Gleichzeitig sollen diese Stellen die zur Beurteilung der einzelnen Maschinen erforderlichen Unterlagen sammeln, neue Möglichkeiten prüfen und Anregungen für Verbesserungen geben. Weiterhin ist es ihre Aufgabe, geeignete Hilfskräfte auszubilden und die erforderlichen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen durchzuführen. Aufbau und Tätigkeit der Stelle werden geschildert und Vorschläge für ihre Eingliederung in den Verwaltungskörper und den Geschäftsverkehr mit den Gruben gemacht.

Salzgewinnung, -außenhandel und -verbrauch der Welt.

Die Salzgewinnung der Welt (nur Chlornatrium, und zwar außer Stein-, Siede- und Meersalz auch die von der Industrie unmittelbar gebrauchte Salzsole) belief sich nach einer Zusammenstellung der Zeitschrift »Wirtschaft und Statistik« im Jahre 1925 auf 23,57 Mill. t. In diese Menge teilen sich alle Erdteile, in erster Linie Europa, das mit 10,86 Mill. t 46,08% der Gesamtmenge lieferte. In Amerika wurden 7,45 Mill. t oder 31,62% und in Asien 4,62 Mill. t, d. s. 19,61%, gewonnen. Der Rest entfällt auf Afrika (506000 t oder 2,15%) und Australien (129000 t oder 0,55%). Unter den europäischen Ländern steht Deutschland hinsichtlich der Salzgewinnung an erster Stelle. Mit 2,72 Mill. t trug es 11,53% zur gesamten Salzgewinnung bei. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Deutschland durch den Versailler Vertrag bedeutende Salzlagerstätten in Elsaß-Lothringen und Posen verloren hat. An der Salzerzeugung des Jahres 1913 (ehemaliges Reichsgebiet) in Höhe von rd. 2,75 Mill. t waren die abgetretenen Gebiete mit 400000 t beteiligt. Davon entfielen auf Elsaß-Lothringen 78000 t Stein- und Siedesalz und 231000 t Salzgehalt der Sole, auf Posen 30000 t Stein- und Siedesalz und 61000 t Solesalz. Im Jahre 1925 blieb die deutsche Salzgewinnung noch um rd. 30000 t hinter der letzten Vorkriegsgewinnung des alten Reichsgebiets zurück, sie hatte jedoch die damals innerhalb der heutigen Grenzen gewonnene Menge um 370000 t oder 15,66% überschritten. Die höchste deutsche Gewinnungsziffer zeigt das Jahr 1922 mit 3,7 Mill. t; sie lag damit um 57,53% über der innerhalb der heutigen Grenzen im Jahre 1913 gewonnenen Menge. Der starke Rückgang im Jahre 1923 auf 2,2 Mill. t oder 95,23% von 1913 ist im wesentlichen auf die Ruhrbesetzung zurückzuführen.

An zweiter Stelle steht Großbritannien mit 1,9 Mill. t, das indessen seit dem Jahre 1913 wesentlich an Bedeutung verloren hat. Sein Anteil an der Weltgewinnung ist von 10,96% in 1913 auf 8,26% in 1925 zurückgegangen. Von der

Vorkriegsgewinnung wurden 1925 nur noch 85,25% aufgebracht. Einen ähnlichen Rückgang verzeichnet Rußland, dessen Erzeugung von 2 Mill. t 1913 auf 1,36 Mill. t 1925 oder auf annähernd zwei Drittel zurückging. Von der Weltgewinnung machte diese Menge im Jahre 1925 nur noch 5,75% gegen 9,57% 1913 aus. Frankreich dagegen konnte selbst unter Berücksichtigung der neu hinzugekommenen Gebiete für das Jahr 1913 seine Gewinnung wesentlich steigern, und zwar um 133000 t oder 8,36%. Seine Gewinnung hat von 1921 an stetig zugenommen. Anteilmäßig die höchste Steigerung unter den europäischen Ländern gegenüber 1913 kommt der Salzgewinnung Polens (+ 74,60%), Italiens (+ 42,24%) und Spaniens (+ 40,98%) zu, so daß diese Staaten auch mengenmäßig eine Rolle auf dem Salzmarkt zu spielen beginnen.

Die Salzgewinnung Amerikas hat in der Zeit von 1913 bis 1925 um rd. die Hälfte zugenommen. Die Steigerung entfällt nahezu ausschließlich auf die Ver. Staaten und Kanada. Mit annähernd 30% der Welterzeugung und dem 2½fachen der deutschen Gewinnung standen die Ver. Staaten im Jahre 1925 unter allen Ländern weitaus an erster Stelle. Die Salzgewinnung Kanadas ist gegenüber



Abb. 1. Verteilung der gesamten Salzgewinnung auf die einzelnen Länder.

Zahlentafel 1. Die Salzgewinnung der Welt (in 1000 t).

| | 1913 | | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|---------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-----|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1000 t | von der Summe % | | | | | | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t | 1000 t | von der Summe % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deutschland ¹ | 2 350 | 11,28 | 3 240 | 2 396 | 3 702 | 2 238 | 2 488 | 2 718 | 11,53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Großbritannien | 2 284 | 10,96 | 2 072 | 1 327 | 1 783 | 1 899 | 2 060 | 1 947 | 8,26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frankreich ¹ | 1 591 | 7,64 | 1 273 | 1 005 | 1 390 | 1 527 | 1 575 | 1 724 | 7,31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rußland ^{1,2} | 1 995 | 9,57 | 579 | 984 | 790 | 967 | 1 192 | 1 356 | 5,75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Italien ¹ | 644 | 3,09 | 722 | 514 | 790 | 765 | 807 | 916 | 3,89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spanien | 610 | 2,93 | 992 | 623 | 671 | 716 | 968 | 860 | 3,65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rumänien | 335 | 1,61 | 247 | 233 | 285 | 307 | 303 | 330 | 1,40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polen ¹ | 189 | 0,91 | 263 | 302 | 295 | 363 | 275 | 330 | 1,40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| übriges Europa | 579 | 2,78 | 225 | 575 | 652 | 629 | 692 | 680 | 2,89 | Europa² | 10 577 | 50,76 | 9 913 | 7 959 | 10 358 | 9 411 | 10 360 | 10 861 | 46,08 | Ver. Staaten | 4 369 | 20,97 | 6 205 | 4 519 | 6 162 | 6 469 | 6 172 | 6 711 | 28,47 | Kanada | 91 | 0,44 | 191 | 149 | 165 | 188 | 191 | 217 | 0,92 | Mittelamerika | 131 | 0,63 | 144 | 136 | 156 | 141 | 131 | 150 | 0,64 | Südamerika | 445 | 2,14 | 489 | 377 | 396 | 418 | 427 | 374 | 1,59 | Amerika | 5 036 | 24,17 | 7 029 | 5 181 | 6 879 | 7 216 | 6 921 | 7 452 | 31,62 | China ³ | 2 000 | 9,60 | 2 104 | 2 075 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 8,49 | Britisch-Indien | 1 497 | 7,18 | 1 656 | 1 558 | 1 680 | 1 810 | 1 650 | 1 316 | 5,58 | Japan | 769 | 3,69 | 651 | 673 | 848 | 759 | 813 | 906 | 3,84 | Aden ⁴ | 118 | 0,57 | 186 | 152 | 175 | 190 | 207 | 187 | 0,79 | übriges Asien | 325 | 1,56 | 200 | 238 | 301 | 239 | 219 | 213 | 0,90 | Asien⁵ | 4 709 | 22,60 | 4 797 | 4 696 | 5 004 | 4 998 | 4 889 | 4 622 | 19,61 | Ägypten | 157 | 0,75 | 226 | 154 | 187 | 157 | 210 | 211 | 0,90 | übriges Afrika | 244 | 1,17 | 291 | 187 | 226 | 239 | 299 | 295 | 1,25 | Afrika | 401 | 1,92 | 517 | 341 | 413 | 396 | 509 | 506 | 2,15 | Australien | 115 | 0,55 | 121 | 106 | 98 | 100 | 113 | 129 | 0,55 | Welt | 20 838 | 100,00 | 22 377 | 18 283 | 22 752 | 22 121 | 22 792 | 23 570 | 100,00 |
| Europa² | 10 577 | 50,76 | 9 913 | 7 959 | 10 358 | 9 411 | 10 360 | 10 861 | 46,08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ver. Staaten | 4 369 | 20,97 | 6 205 | 4 519 | 6 162 | 6 469 | 6 172 | 6 711 | 28,47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kanada | 91 | 0,44 | 191 | 149 | 165 | 188 | 191 | 217 | 0,92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mittelamerika | 131 | 0,63 | 144 | 136 | 156 | 141 | 131 | 150 | 0,64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Südamerika | 445 | 2,14 | 489 | 377 | 396 | 418 | 427 | 374 | 1,59 | Amerika | 5 036 | 24,17 | 7 029 | 5 181 | 6 879 | 7 216 | 6 921 | 7 452 | 31,62 | China ³ | 2 000 | 9,60 | 2 104 | 2 075 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 8,49 | Britisch-Indien | 1 497 | 7,18 | 1 656 | 1 558 | 1 680 | 1 810 | 1 650 | 1 316 | 5,58 | Japan | 769 | 3,69 | 651 | 673 | 848 | 759 | 813 | 906 | 3,84 | Aden ⁴ | 118 | 0,57 | 186 | 152 | 175 | 190 | 207 | 187 | 0,79 | übriges Asien | 325 | 1,56 | 200 | 238 | 301 | 239 | 219 | 213 | 0,90 | Asien⁵ | 4 709 | 22,60 | 4 797 | 4 696 | 5 004 | 4 998 | 4 889 | 4 622 | 19,61 | Ägypten | 157 | 0,75 | 226 | 154 | 187 | 157 | 210 | 211 | 0,90 | übriges Afrika | 244 | 1,17 | 291 | 187 | 226 | 239 | 299 | 295 | 1,25 | Afrika | 401 | 1,92 | 517 | 341 | 413 | 396 | 509 | 506 | 2,15 | Australien | 115 | 0,55 | 121 | 106 | 98 | 100 | 113 | 129 | 0,55 | Welt | 20 838 | 100,00 | 22 377 | 18 283 | 22 752 | 22 121 | 22 792 | 23 570 | 100,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amerika | 5 036 | 24,17 | 7 029 | 5 181 | 6 879 | 7 216 | 6 921 | 7 452 | 31,62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| China ³ | 2 000 | 9,60 | 2 104 | 2 075 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 8,49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Britisch-Indien | 1 497 | 7,18 | 1 656 | 1 558 | 1 680 | 1 810 | 1 650 | 1 316 | 5,58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Japan | 769 | 3,69 | 651 | 673 | 848 | 759 | 813 | 906 | 3,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aden ⁴ | 118 | 0,57 | 186 | 152 | 175 | 190 | 207 | 187 | 0,79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| übriges Asien | 325 | 1,56 | 200 | 238 | 301 | 239 | 219 | 213 | 0,90 | Asien⁵ | 4 709 | 22,60 | 4 797 | 4 696 | 5 004 | 4 998 | 4 889 | 4 622 | 19,61 | Ägypten | 157 | 0,75 | 226 | 154 | 187 | 157 | 210 | 211 | 0,90 | übriges Afrika | 244 | 1,17 | 291 | 187 | 226 | 239 | 299 | 295 | 1,25 | Afrika | 401 | 1,92 | 517 | 341 | 413 | 396 | 509 | 506 | 2,15 | Australien | 115 | 0,55 | 121 | 106 | 98 | 100 | 113 | 129 | 0,55 | Welt | 20 838 | 100,00 | 22 377 | 18 283 | 22 752 | 22 121 | 22 792 | 23 570 | 100,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asien⁵ | 4 709 | 22,60 | 4 797 | 4 696 | 5 004 | 4 998 | 4 889 | 4 622 | 19,61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ägypten | 157 | 0,75 | 226 | 154 | 187 | 157 | 210 | 211 | 0,90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| übriges Afrika | 244 | 1,17 | 291 | 187 | 226 | 239 | 299 | 295 | 1,25 | Afrika | 401 | 1,92 | 517 | 341 | 413 | 396 | 509 | 506 | 2,15 | Australien | 115 | 0,55 | 121 | 106 | 98 | 100 | 113 | 129 | 0,55 | Welt | 20 838 | 100,00 | 22 377 | 18 283 | 22 752 | 22 121 | 22 792 | 23 570 | 100,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afrika | 401 | 1,92 | 517 | 341 | 413 | 396 | 509 | 506 | 2,15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Australien | 115 | 0,55 | 121 | 106 | 98 | 100 | 113 | 129 | 0,55 | Welt | 20 838 | 100,00 | 22 377 | 18 283 | 22 752 | 22 121 | 22 792 | 23 570 | 100,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Welt | 20 838 | 100,00 | 22 377 | 18 283 | 22 752 | 22 121 | 22 792 | 23 570 | 100,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹ Jetztiges Gebiet. ² Einschl. Sibirien. ³ Schätzung nach den Einnahmen der Salzsteuer. ⁴ Ausfuhr. ⁵ Ohne Sibirien.

Zahlentafel 2. Entwicklung der Salzgewinnung der Welt (1913 = 100).

| | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|-------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Deutschland ¹ | 137,87 | 101,96 | 157,53 | 95,23 | 105,87 | 115,66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Großbritannien | 90,72 | 58,10 | 78,06 | 83,14 | 90,19 | 85,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frankreich ¹ | 80,01 | 63,17 | 87,37 | 95,98 | 98,99 | 108,36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rußland ^{1,2} | 29,02 | 49,32 | 39,60 | 48,47 | 59,75 | 67,97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Italien ¹ | 112,11 | 79,81 | 122,67 | 118,79 | 125,31 | 142,24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spanien | 162,62 | 102,13 | 110,00 | 117,38 | 158,69 | 140,98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rumänien | 73,73 | 69,55 | 85,07 | 91,64 | 90,45 | 98,51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polen ¹ | 139,15 | 159,79 | 156,08 | 192,06 | 145,50 | 174,60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| übriges Europa | 38,86 | 99,31 | 112,61 | 108,64 | 119,52 | 117,44 | Europa² | 93,72 | 75,25 | 97,93 | 88,98 | 97,95 | 102,69 | Ver. Staaten | 142,02 | 103,43 | 141,04 | 148,07 | 141,27 | 153,60 | Kanada | 209,89 | 163,74 | 181,32 | 206,59 | 209,89 | 238,46 | Mittelamerika | 109,92 | 103,82 | 119,08 | 107,63 | 100,00 | 114,50 | Südamerika | 109,89 | 84,72 | 88,99 | 93,93 | 95,96 | 84,04 | Amerika | 139,58 | 102,88 | 136,60 | 143,29 | 137,43 | 147,97 | China ³ | 105,20 | 103,75 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | Britisch-Indien | 110,62 | 104,07 | 112,22 | 120,91 | 110,22 | 87,91 | Japan | 84,66 | 87,52 | 110,27 | 98,70 | 105,72 | 117,82 | Aden ⁴ | 157,63 | 128,81 | 148,31 | 161,02 | 175,42 | 158,47 | übriges Asien | 61,54 | 73,23 | 92,62 | 73,54 | 67,38 | 65,54 | Asien⁵ | 101,87 | 99,72 | 106,26 | 106,14 | 103,82 | 98,15 | Ägypten | 143,95 | 98,09 | 119,11 | 100,00 | 133,76 | 134,39 | übriges Afrika | 119,26 | 76,64 | 92,62 | 97,95 | 122,54 | 120,90 | Afrika | 128,93 | 85,04 | 102,99 | 98,75 | 126,93 | 126,18 | Australien | 105,22 | 92,17 | 85,22 | 86,96 | 98,26 | 112,17 | Welt | 107,39 | 87,74 | 109,19 | 106,16 | 109,38 | 113,11 |
| Europa² | 93,72 | 75,25 | 97,93 | 88,98 | 97,95 | 102,69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ver. Staaten | 142,02 | 103,43 | 141,04 | 148,07 | 141,27 | 153,60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kanada | 209,89 | 163,74 | 181,32 | 206,59 | 209,89 | 238,46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mittelamerika | 109,92 | 103,82 | 119,08 | 107,63 | 100,00 | 114,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Südamerika | 109,89 | 84,72 | 88,99 | 93,93 | 95,96 | 84,04 | Amerika | 139,58 | 102,88 | 136,60 | 143,29 | 137,43 | 147,97 | China ³ | 105,20 | 103,75 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | Britisch-Indien | 110,62 | 104,07 | 112,22 | 120,91 | 110,22 | 87,91 | Japan | 84,66 | 87,52 | 110,27 | 98,70 | 105,72 | 117,82 | Aden ⁴ | 157,63 | 128,81 | 148,31 | 161,02 | 175,42 | 158,47 | übriges Asien | 61,54 | 73,23 | 92,62 | 73,54 | 67,38 | 65,54 | Asien⁵ | 101,87 | 99,72 | 106,26 | 106,14 | 103,82 | 98,15 | Ägypten | 143,95 | 98,09 | 119,11 | 100,00 | 133,76 | 134,39 | übriges Afrika | 119,26 | 76,64 | 92,62 | 97,95 | 122,54 | 120,90 | Afrika | 128,93 | 85,04 | 102,99 | 98,75 | 126,93 | 126,18 | Australien | 105,22 | 92,17 | 85,22 | 86,96 | 98,26 | 112,17 | Welt | 107,39 | 87,74 | 109,19 | 106,16 | 109,38 | 113,11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amerika | 139,58 | 102,88 | 136,60 | 143,29 | 137,43 | 147,97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| China ³ | 105,20 | 103,75 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Britisch-Indien | 110,62 | 104,07 | 112,22 | 120,91 | 110,22 | 87,91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Japan | 84,66 | 87,52 | 110,27 | 98,70 | 105,72 | 117,82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aden ⁴ | 157,63 | 128,81 | 148,31 | 161,02 | 175,42 | 158,47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| übriges Asien | 61,54 | 73,23 | 92,62 | 73,54 | 67,38 | 65,54 | Asien⁵ | 101,87 | 99,72 | 106,26 | 106,14 | 103,82 | 98,15 | Ägypten | 143,95 | 98,09 | 119,11 | 100,00 | 133,76 | 134,39 | übriges Afrika | 119,26 | 76,64 | 92,62 | 97,95 | 122,54 | 120,90 | Afrika | 128,93 | 85,04 | 102,99 | 98,75 | 126,93 | 126,18 | Australien | 105,22 | 92,17 | 85,22 | 86,96 | 98,26 | 112,17 | Welt | 107,39 | 87,74 | 109,19 | 106,16 | 109,38 | 113,11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asien⁵ | 101,87 | 99,72 | 106,26 | 106,14 | 103,82 | 98,15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ägypten | 143,95 | 98,09 | 119,11 | 100,00 | 133,76 | 134,39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| übriges Afrika | 119,26 | 76,64 | 92,62 | 97,95 | 122,54 | 120,90 | Afrika | 128,93 | 85,04 | 102,99 | 98,75 | 126,93 | 126,18 | Australien | 105,22 | 92,17 | 85,22 | 86,96 | 98,26 | 112,17 | Welt | 107,39 | 87,74 | 109,19 | 106,16 | 109,38 | 113,11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afrika | 128,93 | 85,04 | 102,99 | 98,75 | 126,93 | 126,18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Australien | 105,22 | 92,17 | 85,22 | 86,96 | 98,26 | 112,17 | Welt | 107,39 | 87,74 | 109,19 | 106,16 | 109,38 | 113,11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Welt | 107,39 | 87,74 | 109,19 | 106,16 | 109,38 | 113,11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anmerkungen: siehe Zahlentafel 1.

1913 auf mehr als das Doppelte gestiegen. Asien ist der einzige Erdteil, dessen Salzerzeugung im Jahre 1925 auch mengenmäßig niedriger war als in der Vorkriegszeit. Die in den Kriegs- und ersten Nachkriegsjahren eingetretene Zunahme der Gewinnung hat sich gegenüber dem Wett-

bewerb der benachbarten Erdteile nicht halten können. Gestiegen ist die Erzeugung nur in Japan von 769 000 auf 906 000 t oder um 17,82% und in Aden von 118 000 auf 187 000 t, d. i. um 58,47%. Der Anteil Asiens an der Weltgewinnung ging von 22,60 auf 19,61% zurück. Die Zunahme der afrikanischen Salzgewinnung hängt mit der gesteigerten Ausfuhr der Mittelmeerländer Ägypten, Tunis und Algier zusammen, auf die der größte Teil der statistisch ermittelten Gewinnung Afrikas entfällt. Ägypten allein lieferte im Jahre 1925 211 000 t, was gegenüber 1913 einem Mehr von 34,39% entspricht. Die Gewinnung Australiens ist kaum von Bedeutung. Über die Salzgewinnung in den verschiedenen Ländern in den Jahren 1913 und 1920 bis 1925 sowie über die Entwicklung gegenüber 1913 geben die Zahlentafeln 1 und 2 nähere Aufschluß.

Eine Gliederung der Gewinnung nach Salzsor ten (Stein-, Siede- und Solesalz), die zugleich einen Überblick über die Verbreitung der einzelnen Gewinnungsverfahren gibt, läßt sich ziffernmäßig nur für die wichtigsten Erzeugungsländer mit rd. 70% der Weltgewinnung durchführen; für die übrigen Länder sind nur Schätzungen möglich. Von der gesamten in der Nachkriegszeit erzeugten Salzmenge dürfte rd. ein Drittel aus Meer- und Seewasser gewonnen worden sein. Die restlichen zwei Drittel entfallen zu annähernd gleichen Teilen auf Stein-, Siede- und meist zu industriellen Zwecken unmittelbar verbrauchtes Solesalz. Gegenüber der Vorkriegszeit hat die kostspielige Erzeugung von Siedesalz wesentlich an Bedeutung verloren, ebenso die sich auf eine Ausbeutung des Meer- und Seewassers gründende. Weit aus vorherrschend ist letztere Gewinnungsart in der tropischen Zone und den angrenzenden Gebieten der gemäßigten Zone. Wichtige europäische Gewinnungsländer sind die Mittelmeerstaaten, besonders Spanien und Italien. Auch Asien, Afrika, Mittel- und Südamerika erzeugen hauptsächlich Meer- und Seesalz. In den Ver. Staaten, Kanada, England und Deutschland wird Siedesalz teilweise aus künstlichen Solquellen gewonnen, die durch Zuleiten von Tageswasser zu den Steinsalzlagerstätten geschaffen werden. Die Steinsalzförderung wie die Gewinnung von Salzsole für den unmittelbaren Ver-

brauch beschränkt sich hauptsächlich auf die technisch entwickelten Länder Nord- und Mitteleuropas und die Ver. Staaten.

Zwei Drittel des in Deutschland gewonnenen Salzes bestehen aus Steinsalz. Gegenüber 1913 ist diese Gewinnung mengenmäßig um 399000 t oder 28,68%, anteilmäßig um 6,67% gestiegen. Demgegenüber hat das Siedesalz an Bedeutung wesentlich eingebüßt. Sein Anteil an der gesamten deutschen Salzgewinnung ging von 24,26% 1913 auf 16,81% im Jahre 1925 zurück. In Großbritannien kommt die größte Bedeutung dem Solesalz zu, von dem 1,1 Mill. t oder 56,80% der Gesamtmenge gewonnen wur-

den. In Italien und Spanien wird zur Hauptsache Seesalz gewonnen, aber auch die Steinsalzförderung hat in Spanien wesentliche Fortschritte gemacht und ist gegenüber 1913 auf mehr als das Vierfache gestiegen. In den Ver. Staaten verteilt sich die Gewinnung des Salzes fast zu gleichen Teilen auf Steinsalz (2,13 Mill. t oder 31,66%), Siedesalz (2,03 Mill. t oder 30,22%) und Sole, deren Salzinhalt sich auf 2,56 Mill. t, d. s. 38,12% der Gesamtmenge, beläuft. Näheres ist aus nachstehender Zahlentafel zu ersehen.

Der Weltsalzhandel dient außer der Versorgung von Ländern mit unzureichenden oder unerschlossenen eigenen Vorkommen dem Sortenausgleich, vor allem von

Zahlentafel 3. Die Salzgewinnung nach Sorten.

| Sorten | 1913 | | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | | 1925 gegen 1913 (1913=100) |
|---|--------|-----------------|------|------|------|------|------|--------|-----------------|----------------------------|
| | 1000 t | von der Summe % | | | | | | 1000 t | von der Summe % | |
| Deutschland¹ | | | | | | | | | | |
| Steinsalz | 1391 | 59,19 | 2600 | 1696 | 2736 | 1639 | 1627 | 1790 | 65,86 | 128,68 |
| Siedesalz | 570 | 24,26 | 336 | 304 | 391 | 292 | 377 | 457 | 16,81 | 80,18 |
| Sole (Salzinhalt ²) | 389 | 16,55 | 304 | 396 | 575 | 306 | 484 | 471 | 17,33 | 121,08 |
| Frankreich¹ | | | | | | | | | | |
| Stein- und Siedesalz | 484 | 30,42 | 313 | 293 | 344 | 463 | 475 | 1462 | 84,80 | 120,93 |
| Sole (Salzinhalt) | 725 | 45,57 | 527 | 500 | 739 | 726 | 843 | | | |
| Seesalz | 382 | 24,01 | 433 | 212 | 307 | 338 | 257 | 262 | 15,20 | 68,59 |
| Großbritannien | | | | | | | | | | |
| Steinsalz | 218 | 9,54 | 110 | 36 | 27 | 38 | 43 | 35 | 1,80 | 16,06 |
| Siedesalz | 2066 | 90,46 | 1962 | 1291 | 1756 | 797 | 892 | 806 | 41,40 | 92,55 |
| Sole (Salzinhalt) | | | | | | | | | | |
| Italien | | | | | | | | | | |
| Steinsalz | 41 | 6,37 | 47 | 45 | 50 | 53 | 57 | 64 | 6,99 | 156,10 |
| Siedesalz | 18 | 2,79 | 22 | 46 | 86 | 89 | 152 | 215 | 23,47 | 1194,44 |
| Seesalz | 585 | 90,84 | 653 | 423 | 654 | 623 | 598 | 637 | 69,54 | 108,89 |
| Spanien | | | | | | | | | | |
| Steinsalz | 26 | 4,26 | 63 | 38 | 114 | 99 | 105 | 107 | 12,44 | 411,54 |
| Siede- und Seesalz | 584 | 95,74 | 929 | 585 | 557 | 617 | 863 | 753 | 87,56 | 128,94 |
| Ver. Staaten | | | | | | | | | | |
| Steinsalz | 964 | 22,06 | 1461 | 1336 | 1766 | 1908 | 1873 | 2125 | 31,66 | 220,44 |
| Siedesalz | 1933 | 44,24 | 2186 | 1752 | 2065 | 2032 | 2018 | 2028 | 30,22 | 104,91 |
| Sole (Salzinhalt) | 1472 | 33,69 | 2558 | 1431 | 2331 | 2529 | 2281 | 2558 | 38,12 | 173,78 |
| Britisch-Indien | | | | | | | | | | |
| Steinsalz | 164 | 10,96 | 213 | 150 | 210 | 122 | 192 | 1316 | . | 87,91 |
| Siede- und Seesalz | 1333 | 89,04 | 1443 | 1408 | 1470 | 1688 | 1458 | | | |

¹ Jetziges Gebiet. ² Salzinhalt berechnet auf Grund der Salzsteuerstatistik (1 hl Sole = 30 kg Salz).

hochwertigem Tafelsalz und von Meersalz, das zum Konservieren der Fische vielfach bevorzugt wird. Zu den wichtigsten Ausfuhrgebieten zählen Europa, Nordafrika, die Küste des Roten Meeres und China. Zufuhrländer außerhalb Europas sind Indien, Japan, Mittel- und Südafrika, Australien und Amerika mit Ausnahme der Ver. Staaten. Diese sind seit dem Weltkriege im allgemeinen Selbstversorger und erobern sich darüber hinausgehend fortschreitend die benachbarten Märkte.

Das wichtigste Ausfuhrland Europas und der Welt ist Deutschland, das reichlich ein Drittel seiner Erzeugung ausführt. Es versorgt gemeinsam mit den andern europäischen Überschußländern die benachbarten salzarmen Staaten, wie Belgien, Holland, die nordischen Länder, die Randstaaten, die Tschecho-Slowakei und Ungarn. Die überseeische Ausfuhr geht zum größten Teil nach Indien und Südamerika. Gegenüber 1913 ist die deutsche Salzausfuhr um 65,97% gestiegen. Die Salzausfuhr Englands ist gegen die Vorkriegszeit um 34,62% zurückgegangen. Auch der Anteil der Ausfuhr an der englischen Erzeugung, der für die Nachkriegszeit nur rd. die Hälfte der deutschen Vergleichsziffer beträgt, ist gesunken. Der französische Ausfuhrüberschuß ist gleichfalls niedriger als im Jahre 1913; denn während Frankreich seine Ausfuhr nur um 0,57% erhöhen konnte, ist die Einfuhr um 30,30% gestiegen. Der Ausfuhrüberschuß betrug in der Nachkriegszeit durch-

schnittlich nur rd. ein Neuntel der entsprechenden deutschen Menge. Das Haupteinfuhrland ist Indien, das im Jahre 1925 569000 t erhielt, Belgien führte 265000 t, Norwegen 188000 t und Kanada 181000 t ein. Am meisten gestiegen ist die Einfuhr Japans, die sich 1925 auf die vierfache Menge gegenüber 1913 belief, danach folgt Großbritannien mit einem Mehr von 147,83%. Näheren Aufschluß über die Entwicklung des Außenhandels der einzelnen Länder in Salz bietet die nachstehende Zahlentafel 4.

Die Verteilung der Welterzeugung von Salz auf die beiden großen Verwendungszwecke, die Zubereitung von Speisen und die gewerbliche Verarbeitung läßt sich nur durch Schätzung ermitteln. Wird der Berechnung ein durchschnittlicher Speisesalzverbrauch von jährlich 6,5 kg je Kopf der Weltbevölkerung (1884,7 Mill. im Jahre 1925) zugrundegelegt, so ergibt sich für Speisezwecke ein Verbrauch von insgesamt 12,3 Mill. t, d. i. etwa die Hälfte der Welterzeugung. Die übrige Hälfte dient als gewerblicher Roh- und Hilfsstoff. Die wichtigsten gewerblichen Verbraucher sind außer der Natriumsalze herstellenden Industrie zahlreiche weitere Zweige des chemisch-pharmazeutischen Gewerbes, ferner die Seifen-, Glas-, Leder-, Nahrungs- und Genußmittelindustrie sowie die Landwirtschaft und Viehzucht.

Der Speisesalzverbrauch kann von dem angenommenen Durchschnittsbedarf (6,5 kg je Kopf) nur in geringem

Zahlentafel 4. Einfuhr und Ausfuhr an Salz in den wichtigsten Ländern (in 1000 t).

| | 1913 | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | ± 1925 gegen 1913 % |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|
| Deutschland | | | | | | | | |
| Einfuhr | 21 | 2 | | | | | 1 | - 95,24 |
| Ausfuhr | 432 | 1256 | 746 | 964 | 746 | 731 | 717 | + 65,97 |
| Spanien | | | | | | | | |
| Einfuhr | 4 | | | | | | | |
| Ausfuhr | 564 | 380 | 370 | 484 | 465 | 581 | 561 | - 0,53 |
| Großbritannien | | | | | | | | |
| Einfuhr | 46 | 27 | 86 | 52 | 79 | 114 | 114 | + 147,83 |
| Ausfuhr | 543 | 388 | 245 | 290 | 346 | 363 | 355 | - 34,62 |
| Frankreich | | | | | | | | |
| Einfuhr | 33 | 43 | 44 | 50 | 57 | 62 | 43 | + 30,30 |
| Ausfuhr | 175 | 109 | 68 | 164 | 184 | 172 | 176 | + 0,57 |
| Italien | | | | | | | | |
| Einfuhr | — | — | 12 | 9 | 2 | 16 | 19 | |
| Ausfuhr | 161 | 127 | 81 | 101 | 114 | 156 | 131 | - 18,63 |
| Belgien | | | | | | | | |
| Einfuhr | 212 | 230 | 119 | 229 | 271 | 243 | 265 | + 25,00 |
| Ausfuhr | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - 66,67 |
| Norwegen | | | | | | | | |
| Einfuhr | 215 | 141 | 119 | 178 | 218 | 237 | 188 | - 12,56 |
| Ausfuhr | 8 | 1 | — | — | — | — | — | - 100,00 |
| Schweden | | | | | | | | |
| Einfuhr | 222 | 182 | 83 | 114 | 122 | 133 | 123 | - 44,59 |
| Ausfuhr | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | ± 0 |
| Niederlande | | | | | | | | |
| Einfuhr | 127 | 101 | 88 | 89 | 95 | 108 | 104 | - 18,11 |
| Ausfuhr | 9 | 5 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 | - 11,11 |
| Tschecho-Slowakei | | | | | | | | |
| Einfuhr | — | 280 | 149 | 223 | 136 | 153 | 94 | |
| Ausfuhr | — | 1 | | | | | | |
| Ver. Staaten | | | | | | | | |
| Einfuhr | 140 | 125 | 84 | 101 | 81 | 81 | 78 | - 44,29 |
| Ausfuhr | 64 | 126 | 99 | 122 | 114 | 131 | 141 | + 120,31 |
| Kanada | | | | | | | | |
| Einfuhr | 144 | 153 | 123 | 178 | 153 | 161 | 181 | + 27,46 |
| Ausfuhr | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | ± 0 |
| China ¹ | | | | | | | | |
| Ausfuhr | 94 | 341 | 293 | 288 | 224 | 202 | 177 | + 88,30 |
| Aden ¹ | | | | | | | | |
| Ausfuhr | 118 | 186 | 152 | 175 | 190 | 207 | 187 | + 58,47 |
| Indien | | | | | | | | |
| Einfuhr | 584 | 453 | 482 | 553 | 485 | 628 | 569 | - 2,57 |
| Ausfuhr | 4 | 2 | 30 | 36 | 28 | 36 | 12 | + 200,00 |
| Japan | | | | | | | | |
| Einfuhr | 40 | 417 | 193 | 288 | 153 | 201 | 157 | + 292,50 |
| Ausfuhr | 8 | 3 | 3 | 5 | | 1 | | |
| Ägypten ¹ | | | | | | | | |
| Ausfuhr | 157 | 226 | 154 | 187 | 157 | 210 | 211 | + 34,39 |
| Australien | | | | | | | | |
| Einfuhr | 30 | 8 | 10 | 10 | 13 | 11 | 11 | - 63,33 |
| Ausfuhr | 7 | 13 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | - 28,57 |

¹ Die Einfuhr ist ganz unbedeutend.

Umfange nach oben oder unten abweichen. Der durchschnittliche Gesamtverbrauch je Kopf der Bevölkerung.

der in nachstehender Zahlentafel und dem zugehörigen Schaubild wiedergegeben ist, gibt deshalb annähernd Aufschluß über die Höhe der gewerblichen Salzverwendung eines Landes.

Zahlentafel 5. Salzverbrauch der wichtigsten Länder im Durchschnitt der Jahre 1920—1925.

| | insges. 1000 t | je Kopf der Bevölkerung kg | | insges. 1000 t | je Kopf der Bevölkerung kg |
|----------------|----------------|----------------------------|-----------------|----------------|----------------------------|
| Deutschland | 1937,7 | 31,4 | Niederlande | 119,7 | 16,9 |
| Großbritannien | 1595,5 | 37,0 | Dänemark | 64,2 | 19,4 |
| Frankreich | 1320,0 | 33,1 | Ver. Staaten | 6009,2 | 54,6 |
| Italien | 643,7 | 16,9 | Kanada | 339,7 | 37,8 |
| Rumänien | 252,2 | 15,4 | Argentinien | 184,5 | 21,3 |
| Belgien | 225,0 | 29,8 | Japan | 1007,8 | 17,4 |
| Norwegen | 180,0 | 66,4 | Südafrik. Union | 70,3 | 9,9 |
| Schweden | 125,2 | 21,0 | Australien | 114,7 | 20,3 |

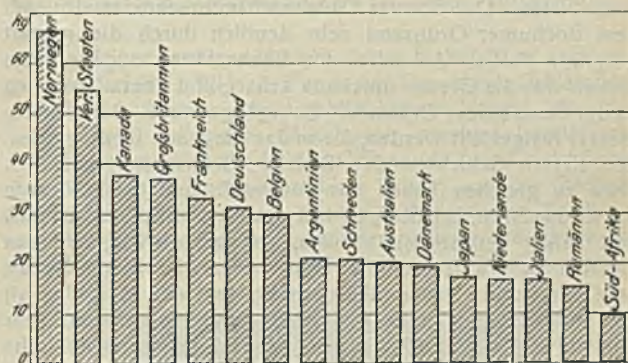


Abb. 2. Salzverbrauch der wichtigsten Länder im Durchschnitt der Jahre 1920—1925 je Kopf der Bevölkerung.

Den größten Salzverbrauch je Kopf hat danach Norwegen. Diese führende Stellung erklärt sich aus dem hohen Verbrauch zur Konservierung von Fischen und Fellen. In den Ver. Staaten von Amerika ist der Verbrauch von 42,3 kg im Durchschnitt 1909 bis 1913 auf durchschnittlich 54,6 kg in der Zeit von 1920 bis 1925 gestiegen. Hauptverbraucher sind die seit Ausbruch des Krieges stark entwickelte chemische und Nahrungsmittelindustrie. Während Deutschland im Jahre 1913 einen um 5,3 kg höheren Salzverbrauch je Kopf hatte als Frankreich, ist die deutsche Nachkriegsziffer infolge des Verlustes von Elsaß-Lothringen unter die französische gesunken. Der hohe Salzverbrauch in einigen vorwiegend landwirtschaftlichen Ländern, wie Kanada, Schweden, Dänemark und Australien, liegt in dem verhältnismäßig großen Bedarf der Nahrungsmittelindustrie begründet.

UMSCHAU.

Theoretische und praktische Betrachtungen über das Deckgebirge des Karbons nördlich von Essen.

Von Dr. K. Fiege, Essen.

(Mitteilung aus dem Museum der Stadt Essen für Natur- und Völkerkunde.)

Dank dem Entgegenkommen der Zechenverwaltungen konnte ich in den letzten Jahren, zum Teil gemeinsam mit Bergrat Fischer, die beim Abteufen der Schächte Bismarck 9, Carolus Magnus, Christian Lewin 2, Hannover 6, Heinrich (Luftschacht) und Zollverein 11 durchfahrenen Schichten geologisch verfolgen und bei der Auswertung der Beobachtungen auch das von Dr. Kahrs früher aus dem

Schacht Barbara gesammelte und mir zur Verfügung gestellte Material benutzen. Über das Cenoman ist an anderer Stelle bereits berichtet worden¹. Es sei hier nur bemerkt, daß das bei Essen vorwiegend in grünsandiger Mergelfazies mit oder ohne Grundkonglomerat vorliegende Cenoman nördlich von Duisburg zum Teil sandig entwickelt ist. Diese Fazies sendet Ausläufer bis in das Gebiet von Borbeck. Bemerkenswerterweise sind die obersten Dezimeter des Cenomans oft kalkig verfestigt, manchmal so stark, daß eine zähe, knorpelige Dachbank entstanden ist. Sie bietet eine gute Möglichkeit für die Abgrenzung des Cenomans vom Turon,

¹ Fiege: Die fazielle Differenzierung des Cenomans am Südrande der rhein.-westf. Kreide, Sitz. Ber. Naturh. V. preuß. Rheinl. Westf. 1926, S. 66.

das in seinen untern Lagen ebenfalls grünsandig ist. Wenn die Dachbank fehlt, sind Obercenoman und Unterturon petrographisch schwer zu trennen, Fossilfunde aber, die in diesen Schichten unschwer zu machen sind, kennzeichnen die Grenze ohne weiteres. 2–3 m über der Unterkante des Turons tritt der Grünsandgehalt zurück, meistens so stark, daß die nunmehr sehr kleinen Glaukonitkörner nur noch mit der Lupe zu erkennen sind. Über diesen Schichten wird das Unterturon bald grünsandfrei (Helle Mergel).

Der das Hangende der Hellen Mergel bildende Bochumer Grünsand wird unmittelbar von dem Soester Grünsand überlagert, ohne daß ein grünsandarmes oder grünsandfreies, mehr kalkiges Zwischenmittel, der Pläner, auftritt, wie es weiter im Osten der Fall ist¹. Beide Grünsände sind Bildungen von Transgressionen, denen Regressionen vorangegangen sind. Der Bochumer Grünsand besteht aus hellen Mergeln mit ziemlich dicht liegenden, jedoch unregelmäßig verteilten Glaukonitkörnern, die dem Gestein eine grüne Gesamtfarbe geben. Er sieht den mittlern und obern Partien der cenomanen Grünsandmergel sehr ähnlich und ist in dem betrachteten Gebiet durchgehend gleichförmig ausgebildet. Der Soester Grünsand unterscheidet sich von dem Bochumer Grünsand sehr deutlich durch die lebhaft giftgrüne Farbe. An allen der Beobachtung zugänglichen Stellen war die Grenze durchaus scharf, und überall konnten an der Basis beider Grünsände Bohrgänge von 1–2 cm Durchmesser festgestellt werden, die in das Liegende hineingingen. Die tiefern Schichten des Soester Grünsandes bestehen etwa zu gleichen Teilen aus Glaukonit- und Quarzkörnern mit Grünschlick, im übrigen tritt das Bindemittel, abgesehen von kalkig verfestigten Bänken, so weit zurück, daß das Gestein im Wasser zerfällt. Nach oben nimmt der Gehalt an Quarz- und Glaukonitkörnern ab und der Mergelgehalt zu, wodurch das Gestein dem Bochumer Grünsand sehr ähnlich wird. Diese Schichten gehen ohne petrographische Grenze in die aus schwach grünsandigen oder grünsandfreien grauen Mergeln bestehenden Schichten mit *Inoceramus Schloenbachi* J. Böhm (oberstes Turon) und diese wieder ohne scharfe Grenze in die grauen Emschermergel über. Für das hier behandelte Gebiet wird man zweckmäßig die beiden obern Stufen des Turons, die Scaphitenschichten mit dem Soester Grünsand an der Basis und den Horizont des *Inoceramus Schloenbachi* J. Böhm, als Oberturon zusammenfassen. Die Abgrenzung von Turon und Emscher ist nur mit paläontologischen Mitteln möglich. Im Schacht Bismarck 9 liegt der Soester Grünsand auffallenderweise über stark verringertem Unterturon. Infolge kräftiger epirogener Bewegungen ist hier eine Sedimentlücke entstanden. Die beiden erwähnten Epirogenesen an der Grenze zwischen Unterturon und Mitteluron sowie zwischen Mitteluron und Oberturon bedingen die starken Mächtigkeitsschwankungen der einzelnen Turonglieder.

Es ist daher bis heute nicht möglich, über die Mächtigkeit der einzelnen Unterabteilungen des Turons sowie über die Ausbildung des Gesteins, namentlich über das Vorkommen und die Mächtigkeit von Kalkbänken, die besonders in den Hellen Mergeln und im Soester Grünsand auftreten können, im voraus auch nur angenäherte Angaben zu machen, die für das Abteufen neuer Schächte sehr wichtig wären. Denn die Wasserführung ist, abgesehen von etwa vorhandenen Verwerfungen im Deckgebirge, von Art und Beschaffenheit des Gesteins abhängig. Klüftige Kalkbänke führen erfahrungsgemäß reichlich Wasser. Lockere Ablagerungen können trocken sein, da die Klüfte verdrückt werden; liegen sie dagegen auf Wasserträgern, so werden sie wasserführend sein können. Nicht minder wichtig würden Angaben über die voraussichtliche Bankung, Härte usw. des Deckgebirges sein, da sich ja nach diesen Kennzeichen das Abteufenverfahren und die Schichtleistung richten. Immerhin scheinen mir die bisher schon möglich gewordenen Feststellungen doch beachtenswert und das mitgeteilte

¹ Bärtling: Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der mittlern und obern Kreide des Beckens von Münster, Z. Geol. Ges. 1920, S. 161.

negative Ergebnis insofern brauchbar zu sein, als die Beobachtungen in einem Schachte nicht verallgemeinert und auch nicht ohne weiteres auf einen in der Nähe niederzubringenden Schacht übertragen werden dürfen. Auf Grund dieser Überlegungen ergibt sich aber für die Zukunft die Aufgabe, auch weiterhin Abteufarbeiten auf das genaueste zu verfolgen. Da jetzt die Sedimentationsbedingungen im großen bekannt sind, wird es durch weitere Verengerung des Beobachtungsnetzes möglich werden, die Gesetzmäßigkeiten der Mächtigkeit und der Ausbildung der einzelnen Glieder der Kreideformation zu ermitteln und damit die Grundlage für brauchbare Vorhersagen zu schaffen.

In den meisten Schachtprofilen sind die beiden turonen Grünsände bei fehlendem mergeligem Zwischenmittel nicht auseinandergehalten worden, obwohl das aus wissenschaftlichen und praktischen Gründen sehr wichtig ist. Es wäre daher zweckmäßig, daß das Turon des besprochenen Gebietes künftig wie folgt eingeteilt wird:

| | |
|---|--------------|
| graue, grünsandarme oder grünsandfreie Mergel, allmählich hervorgegangen aus giftgrünen, lockern oder kalkig verfestigten Grünsänden (Soester Grünsand) | } Oberturon |
| mergeliger Grünsand (Bochumer Grünsand) | |
| weiße oder helle Mergel, an der Basis grünsandig, gelegentlich mit Kalkbänken | } Unterturon |

Noch schwieriger ist es, Vorhersagen über die vom Diluvium gebildeten obersten Schichten des Deckgebirges zu äußern, denn die Ausbildung ist infolge des Ineinandergreifens einer großen Anzahl von Umständen so wechselnd, daß sich das Profil selbst auf ganz kurze Entfernungen hin weitgehend ändern kann. Diese obersten Schichten, die meist sehr locker und oft besonders feinkörnig sind (Fließ), bereiten dem Bergbau mit ihrem zum Teil hohen Wassergehalt nicht selten die größten Schwierigkeiten. Nur sorgfältig geprüfte und bis auf einwandfreie Kreideschichten niedergebrachte Versuchsbohrungen vermögen vor unliebsamen Überraschungen zu bewahren.

Die Deckgebirgsprofile der Schächte Zollverein 11 und Barbara.

Von cand. rer. mont. L. Riedel, Berlin.

In einer verdienstvollen Arbeit hat Bärtling im Jahre 1920 die faziellen Verhältnisse der Kreideablagerungen im Ruhrbezirk im Zusammenhang beschrieben¹. Seine Darstellung ist dann durch weitere Arbeiten, die von ihm selbst² sowie von Fiege³, Kahrs⁴ und Löscher⁵ herühren, bestätigt und auf Grund neuerer Aufschlüsse ergänzt worden. Derselben Zweck sollen die nachstehenden Mitteilungen dienen. Die Zahl der Schächte, deren Deckgebirgsprofile eine wissenschaftlich einwandfreie Bearbeitung erlaubt haben, ist nur gering, so daß die Erörterung der in den nördlich von Essen gelegenen beiden Schächten Zollverein 11 und Barbara erschlossenen Profile willkommen sein dürfte. Eine vollständige Sammlung von Belegstücken aus jedem Meter der Schächte befindet sich in der Essener Bergschule.

Das Deckgebirgsprofil im Schacht Zollverein 11.

Aus Ammonitenfunden von *Desmoceras subplanulatus Schlüt.* und *Schloenbachia varians* Sow. in drei Abarten geht hervor, daß die unmittelbar über dem Karbon liegenden Schichten bis zu 121 m Teufe dem Cenoman (co₁) an-

¹ Bärtling: Transgressionen, Regressionen und Faziesbildung in der mittlern und obern Kreide des Beckens von Münster, Z. Geol. Ges. 1920, S. 161.

² Bärtling: Geologisches Wanderbuch für den rheinisch-westfälischen Industriebezirk, 1925.

³ Fiege: Die fazielle Differenzierung des Cenomans am Südrande der rheinisch-westfälischen Kreide, Sitz. Ber. Naturh. V. preuß. Rheinl. Westf. 1926, S. 66.

⁴ Kahrs: Beitrag zur Kenntnis des Deckgebirges bei Mülheim (Ruhr), Ber. Hauptvers. niederrhein. geol. V. 1924, S. 10; Zur Paläogeographie der Oberkreide in Rheinland und Westfalen, Pompeckj-Festschrift, Neues Jahrb. Mineral., Beil., 1927, S. 627.

⁵ Löscher: Trans- und Regressionen in der obern Kreide der Essener Umgebung, Ber. Hauptvers. niederrhein. geol. V. 1924, S. 18.

gehören (Abb. 1). Die untersten 0,9 m stellen das Transgressionskonglomerat des Untercenomans (co_{1u}) dar, der übrige Teil das Mittelcenoman (co_{1m}), den Essener Grünsand. Nach den Ansichten von Kahrs und Fiege regredierte das Meer des Untercenomans nach Ablagerung des Geröllhorizontes, transgredierte dann, wobei es den Essener Grünsand ablagerte, und regredierte schließlich wieder. Das Obercenoman, das einer neuen Transgression entsprechen würde, und das in Küstennähe der Zone des *Actinocamax plenus* gleichzustellen ist, hat nicht nachgewiesen werden können, ebenso auch keine Geröllage im Grünsand, wie sie Kahrs in Schachtprofilen von Altenessen festgestellt hat. Ob der Horizont mit *Actinocamax plenus* vorhanden war und durch die Transgression des Labiatusturons ($co_2\alpha$) zerstört worden ist, muß dahingestellt bleiben.

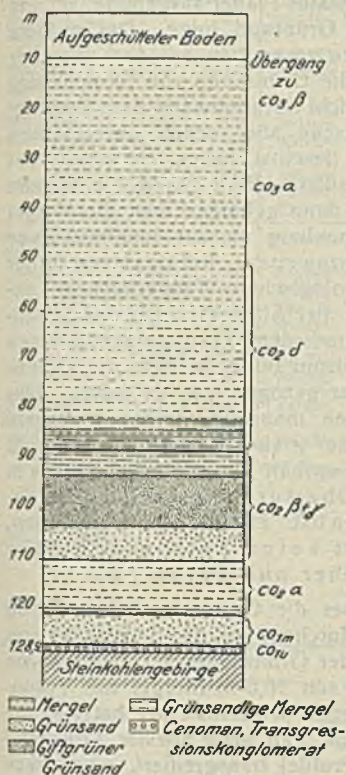


Abb. 1. Deckgebirgsprofil im Schacht Zollverein 11.

In 121 m Teufe folgt auf das Mittelcenoman sogleich der Labiatusturoner Pläner ($co_2\alpha$). Er ist an der Basis auf etwa 1 m glaukonithaltig und besteht im übrigen bis zur Teufe von 110 m aus gleichmäßig hellen Mergeln, in denen das Leitfossil *Inoceramus labiatus* v. *Schloth.* häufig vorkommt. In den Labiatusturoner Mergeln beobachtet man an der oberen Grenze mit Grünsand ausgefüllte Löcher, die auf die Tätigkeit von Schwämmen oder Bohrmuscheln hindeuten (Abb. 2). Die Ausfüllungsmasse entspricht dem über dem Labiatusturoner Pläner liegenden Bochumer Grünsand, der Fetzen von Labiatusturoner Mergel enthält (Abb. 3). Daraus darf man schließen, daß sich das Kreidemeer nach Ablagerung des Labiatusturoner Pläners zurückgezogen und bei seinem erneuten Vordringen



Abb. 2. Labiatusturoner Mergel mit ausgefüllten Löchern, die von Schwämmen oder Bohrmuscheln herrühren.

den Bochumer Grünsand unter gleichzeitiger Zerstörung eines Teiles des Labiatusturoner Mergels in bewegtem Wasser abgesetzt hat.

Der jedenfalls dem Bochumer entsprechende Grünsand führt einen dunkeln Glaukonit. In ihm treten wiederum, wie im Labiatusturoner Mergel, an der oberen Grenze bohrlöcherartige Hohlräume auf, die mit dem Gestein der hangenden Schichten ausgefüllt sind, in diesem Falle mit giftgrünem

Grünsand. (Abb. 4.) Dieser helle, giftgrüne Grünsand transgrediert über den Bochumer Grünsand. Er steht im Schacht von 103,5 m, wo sich die Transgressionsfläche befindet, bis 93 m an. Von da ab schwindet der Glaukonitgehalt allmählich, wohl infolge einer Vertiefung des Meeres, und es entsteht ein gleichmäßig grauer, mehr



Abb. 3. Bochumer Grünsand mit Fetzen von Labiatusturoner Mergel.

oder weniger sandiger Mergel, der z. B. bei 82 m sehr ausgesprochen ist. Wie ein Fund von *Inoceramus Schloenbachi* J. Böhm bei 88 m anzeigt, gehört dieser Mergel hier aber schon nicht mehr zum Mittelurone, sondern bereits zum Oberturone ($co_2\delta$). Die beiden Grünösande ($co_2\beta + \gamma$) können demnach nur mittelurones Alter haben, und der Gedanke liegt nahe, daß der untere, dunkle Grünsand dem Bochumer und der obere, giftgrüne dem Soester Grünsand, der weiter östlich die Schichten des Scaphiten-Turons aufbaut, entspricht.



Abb. 4. Von transgredierendem giftgrünem Grünsand ausgefüllte Löcher im dunkelglaukonitischen Grünsand.

Jedoch möchte ich mich nicht auf diese Bezeichnungen festlegen, weil bis heute noch der einwandfreie paläontologische Beweis fehlt, nachdem sich die Schlütersche Zone des *Spondylus spinosus* als unbrauchbar erwiesen hat.

Der oberturone Mergel ($co_2\delta$) läßt sich im Profil bis zu etwa 50 m verfolgen, wo die nächsthöhere Stufe, der Emschermergel (co_3), ohne petrographische Grenze erreicht wird. Den paläontologischen Beweis liefern die Vorkommen von *Inoceramus Koeneni* G. Müll. bei 53 m und von *Inoceramus Schloenbachi* J. Böhm bei 50 m. Ferner treten nur oberhalb dieser Grenze linke Schalen von *Inoceramus Koeneni* G. Müll. oder *Inoceramus involutus* Sow. auf. Die ältere Koeneni-Zone des Emschers ($co_3\alpha$) geht ganz allmählich in die jüngere *Involutus*-Zone ($co_3\beta$) über, wie der Fund einer Übergangsform dieser beiden *Inoceramen* bei 15,3 m dartut. Eine petrographische Grenze läßt sich nicht ziehen.

Das Deckgebirgsprofil im Schacht Barbara.

Das Kreideprofil zeigt im Schachte Barbara (Abb. 5) fast denselben Schichtenaufbau wie im Zollverein-Schacht. Das durch Funde von *Schloenbachia varians* Sow., *Acanthoceras Mantelli* Sow., *Desmoceras subplanulatus* Schlüt. u. a. belegte Cenoman reicht von 100,8 bis zu 88 m herauf und beginnt mit einer 1,8 m mächtigen Lage großer Gerölle, die

beweisen, daß es sich um ein in größter Küstennähe gebildetes Sediment handelt. Die Gerölle sind in eisenreiche, schmutzigbraune Tone eingelagert, die auf starke Verwitterung, vielleicht an einer Landoberfläche nach der ersten Cenomanregression, hindeuten.

Der Labiatus-Pläner beginnt bei 88 m und ist auch hier auf 1 m glaukonitführend. Dann hält der helle Mergel bis zu 74 m an, wo die Grenze zum Grünsand in ähnlicher Ausbildung wie im Schacht Zollverein erreicht wird. Der dunkelglaukonitische Grünsand ist mergeliger und geht bis zu 61 m. Heller, giftgrüner Grünsand steht im Gegensatz zum Schacht Zollverein, wo er erheblich mächtiger ist, nur von 60 bis 57 m an, außerdem tritt noch der Glaukonitgehalt bei 59 m stark zurück. *Inoceramus Schloenbachi* J. Böhm ist zwischen 53 und 39 m Teufe gefunden worden.

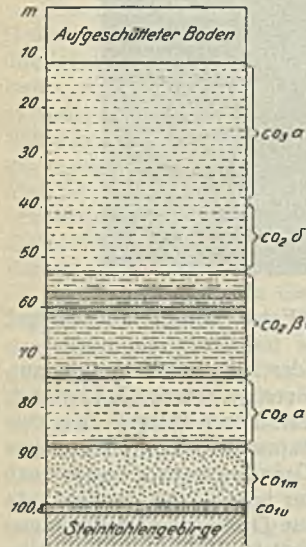


Abb. 5. Deckgebirgsprofil im Schacht Barbara.

Der Übergang vom Turon zu dem als Zone des *Inoceramus Koeneni* G. Müll. vorliegenden Emscher erfolgt wiederum ohne petrographische Grenze. Rechte Klappen des Leitfossils kommen zwischen 22 und 18 m vor, weiter oberhalb

nur linke Klappen, so daß nicht festgestellt werden kann, ob noch ein Übergang zur Involutus-Zone vorhanden ist.

Anschließend an die Beschreibung der beiden Profile sei noch auf die Verbreitung der Seeigel hingewiesen, die sich infolge ihres schlechten Erhaltungszustandes leider nicht bestimmen ließen. In beiden Profilen treten sie in den Schloenbachi-Schichten auf. Wenn auch nicht an Seichtwasserbildungen zu denken ist, wie bei den nach Löscher¹ im flachen, offenen Meer gebildeten westfälischen Galeriten-Schichten, so ist die Verbreitung der Seeigel doch auffällig. Vielleicht bestehen Beziehungen zum Harzvorland, wo die Scaphitenschichten durch das häufige Auftreten von Seeigeln, und zwar vorwiegend von Micrasterarten, ausgezeichnet sind.

¹ Löscher: Die westfälischen Galeritenschichten als Seichtwasserbildungen, Z. Geol. Ges. 1912, Monatsber., S. 341.

Das Ergebnis der Untersuchungen kann man dahin zusammenfassen, daß die Schachtprofile hinsichtlich des Cenomans nichts Neues bieten, wohl aber zur Kenntnis des Turons beitragen. Bärtling war für das Essener Gebiet der Auffassung, daß der Labiatus-Pläner ausgebildet sei und daß darüber der Bochumer Grünsand folge. Das mittlere und das obere Turon sollten zusammen mit dem Emscher zerstört worden sein und die Grünsande von Stoppenberg im Norden von Essen vielleicht noch teilweise dem Emscher angehören, in der Hauptsache aber schon unterenosenes Alter, wie auch der Mergel daselbst, haben. So verzeichnet auch die geologische Spezialkarte, Blatt Essen, Untersenon statt Emscher. Als es mir dann gelungen war, die Mergel von Katernberg und Stoppenberg als zur Involutus-Zone des Emschers gehörig nachzuweisen¹, hat Bärtling in der neuen Auflage seines geologischen Wanderbuches² angegeben, daß der Emscher bei Altenessen ganz als Grünsand ausgebildet sei und mit dem Turongrünsand einen geschlossenen Grünsandhorizont bilde, in dem die Grenze zwischen Turon und Emscher gezogen werden müsse. Nur beim Schachtbteufen könne man die Grenze festlegen. Dem entspricht auch, daß der graue Mergel nach unten in Grünsand übergeht, jedoch enthält dieser Mergel bereits in seinem untern Teil das Oberturon, wie sich bei der Besprechung der Profile ergeben hat. Ferner ist gezeigt worden, daß es im Essener Gebiet keine petrographische Grenze zwischen Emscher und Turon gibt.

Die Beobachtungen über die Grenze zwischen Turon und Emscher decken sich durchaus mit der Bemerkung von Kahrs, die Lage des Soester Grünsandes sei dadurch von Bedeutung, »daß er noch von 56,6 m Mergel mit Turon- und Emscherfossilien überlagert wird«. Ferner hat sich die Ansicht von Kahrs bestätigt, daß sein Soester Grünsand (giftgrüner Grünsand der Profile) transgrediert, wenn auch nicht, wie sein Profil andeutet, über das Unterturon.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß Kahrs das Konglomerat mit phosphoritisierten Cenoman-Fossilien, das sich auf dem Kassenberg bei Mülheim (Ruhr) findet und auch von Löscher und mir im Profil des Schachtes Haniel 2, nordwestlich von Bottrop, nachgewiesen worden ist, in das Turon stellt, während es nach Löscher die Grenze vom Untersenon zum Emscher bildet. Dieser nimmt jedoch neuerdings für das Kassenberg-Konglomerat turones Alter an. Das Konglomerat hat in beiden Profilen trotz eifriger Suchens nicht wiedergefunden werden können, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Aufschlüsse weiter westlich liegen.

¹ Ber. Vers. niederrhein. geol. V. 1924, S. 2. Nach neuern Funden handelt es sich jedoch um die Koeneni-Stufe.
² a. a. O. S. 238.

WIRTSCHAFTLICHES.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Januar 1928.

| Monats-durchschnitt bzw. Monat | Lade-Verschiffungen | | | | | | Bunker-ver-schiffungen 1000 l. t |
|--------------------------------|---------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-------------------------------------|
| | Kohle | | Koks | | Preßkohle | | |
| | 1000 l. t | Wert je l. t s d | 1000 l. t | Wert je l. t s d | 1000 l. t | Wert je l. t s d | |
| 1913 | 6117 | 13 10 | 103 | 18 7 | 171 | 17 4 | 1753 |
| 1922 | 5350 | 22 7 | 209 | 29 — | 102 | 25 6 | 1525 |
| 1923 | 6622 | 25 2 | 331 | 42 2 | 89 | 32 4 | 1514 |
| 1924 | 5138 | 23 5 | 234 | 33 4 | 89 | 29 — | 1474 |
| 1925 | 4235 | 19 10 | 176 | 23 — | 97 | 24 3 | 1370 |
| 1926 | 1716 | 18 7 | 64 | 21 10 | 42 | 21 1 | 642 |
| 1927 | 4262 | 17 10 | 150 | 21 9 | 112 | 25 2 | 1403 |
| 1928: | | | | | | | |
| Januar | 3905 | 15 9 | 260 | 20 2 | 89 | 21 7 | 1367 |

Reichsindex für die Lebenshaltungskosten (1913/14 = 100).

| | Gesamt-lebens-haltung | Gesamt-lebens-haltung ohne Woh-nung | Ernäh-rung | Woh-nung | Heizung und Beleuchtung | Beklei-dung | Sonst. Bedarf einschl. Ver-kehrs-aus-gaben |
|--------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|----------|-------------------------|-------------|--|
| | | | | | | | |
| 1924 | 127,63 | 146,39 | 136,28 | 53,59 | 147,39 | 173,76 | 176,13 |
| 1925 | 139,75 | 154,53 | 147,78 | 81,52 | 139,75 | 173,23 | 183,07 |
| 1926 | 141,16 | 151,61 | 144,36 | 99,89 | 142,28 | 163,63 | 187,06 |
| 1927 | 147,61 | 155,84 | 151,85 | 115,13 | 143,78 | 158,62 | 183,70 |
| 1928: Jan. | 150,80 | 157,30 | 151,90 | 125,50 | 146,00 | 166,50 | 185,70 |
| Febr. | 150,60 | 157,00 | 151,20 | 125,60 | 146,10 | 167,90 | 185,80 |

Deutschlands Außenhandelsbilanz¹ (Gegenwartswerte des Spezialhandels in 1000 *RM.*)

| | Lebende Tiere | | Lebensmittel und Getränke | | Rohstoffe u. halbfertige Waren | | Fertige Waren | | zusammen reiner Warenverkehr | | außerdem Gold u. Silber | | zusammen | | Passivität — Aktivität ± |
|----------------------------------|---------------|---------|---------------------------|---------|--------------------------------|---------|---------------|---------|------------------------------|----------|-------------------------|---------|----------|----------|--------------------------|
| | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr | Ausfuhr | |
| 1913: insges. Monats- | 289700 | 7400 | 2807800 | 1069500 | 6280000 | 2274100 | 1392200 | 6746200 | 10769700 | 10097200 | 436400 | 101400 | 11206100 | 10198600 | -1007500 |
| durchschn. 1926: insges. Monats- | 24142 | 617 | 233983 | 89125 | 523333 | 189508 | 116017 | 562183 | 897475 | 841433 | 36367 | 8450 | 933842 | 849883 | -83958 |
| durchschn. 1927: Jan. | 14460 | 618 | 363648 | 35898 | 564885 | 199033 | 150979 | 562973 | 1093972 | 798522 | 59939 | 1578 | 1153911 | 800100 | -353811 |
| Febr. | 13504 | 659 | 336994 | 27685 | 579263 | 186347 | 164662 | 541185 | 1094423 | 755876 | 47652 | 1500 | 1142075 | 757376 | -384699 |
| März | 14409 | 871 | 312009 | 31272 | 588050 | 209376 | 171216 | 600289 | 1085684 | 841808 | 34799 | 1821 | 1120483 | 843629 | -276854 |
| April | 14676 | 566 | 336090 | 28265 | 555450 | 171193 | 190197 | 596968 | 1096413 | 796992 | 7371 | 1390 | 1103784 | 798382 | -305402 |
| Mai | 14118 | 767 | 356077 | 33035 | 592729 | 177531 | 210345 | 622372 | 1173269 | 833705 | 5397 | 1539 | 1178666 | 835244 | -343422 |
| Juni | 14667 | 645 | 371679 | 26644 | 602405 | 161621 | 208519 | 559300 | 1197270 | 748210 | 4458 | 1434 | 1201728 | 749644 | -452084 |
| 1. Halbj. insges. Monats- | 85834 | 4174 | 2075933 | 183714 | 3482872 | 1077920 | 1092652 | 3483299 | 6737291 | 4749107 | 142411 | 9262 | 6879702 | 4758369 | -2121333 |
| durchschn. Juli | 14306 | 696 | 345989 | 30619 | 580479 | 179653 | 182109 | 580550 | 1122882 | 791518 | 23735 | 1544 | 1146617 | 793062 | -353555 |
| Aug. | 13472 | 889 | 437275 | 24708 | 603342 | 187584 | 223200 | 633825 | 1277289 | 847006 | 4632 | 1543 | 1281921 | 848549 | -433372 |
| Sept. | 13166 | 1058 | 336225 | 31726 | 589957 | 207090 | 221450 | 628641 | 1160798 | 868515 | 49342 | 1781 | 1210140 | 870296 | -339844 |
| Okt. | 16684 | 1143 | 360671 | 42142 | 567930 | 196469 | 229692 | 693165 | 1174977 | 932919 | 9586 | 2986 | 1184563 | 935905 | -248658 |
| Nov. | 17696 | 1286 | 379222 | 48394 | 594537 | 192903 | 253313 | 718327 | 1244768 | 960910 | 10421 | 2359 | 1255189 | 963269 | -291902 |
| Dez. | 17053 | 1178 | 391779 | 43878 | 648913 | 185572 | 233028 | 682978 | 1290773 | 913606 | 13040 | 2225 | 1303813 | 915831 | -387982 |
| insges. 1927: Monats- | 13300 | 1315 | 369383 | 44916 | 661600 | 197129 | 213010 | 709667 | 1257293 | 953027 | 8839 | 1710 | 1266132 | 954737 | -311395 |
| 1927: insges. Monats- | 177205 | 11045 | 4350425 | 418843 | 7148956 | 2239294 | 2466575 | 7549528 | 14143161 | 10218710 | 238271 | 21866 | 14381432 | 10240576 | -4140856 |
| durchschn. | 14765 | 920 | 362535 | 34904 | 595746 | 186608 | 205548 | 629127 | 1178597 | 851559 | 19856 | 1822 | 1198453 | 853381 | -345072 |

¹ Ohne Berücksichtigung der Reparationslieferungen.

Die Wertergebnisse der Reparations-Sachlieferungen beliefen sich auf insges. 578,4 Mill. *RM.* gegen 630,8 im Jahre 1926.

Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Januar 1928.

| Bezirk | Januar 1927 | | | | | Januar 1928 | | | | |
|--|------------------------|---------------------|-----------|--------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---|
| | Steinkohle t | Braunkohle t | Koks t | Preß- steinkohle t | Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t | Steinkohle t | Braunkohle t | Koks t | Preß- steinkohle t | Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t |
| Niederschlesien | 522 447 | 815 452 | 83 006 | 15 359 | 188 674 | 526 209 | 956 138 | 94 302 | 16 396 | 213 644 |
| Oberschlesien | 1 616 859 | — | 109 302 | 39 528 | — | 1 665 132 | — | 127 736 | 30 300 | — |
| Halle | 4 794 | 5 688 887 | — | 3 679 | 1 464 131 | 4 924 | 6 786 346 ⁴ | — | 4 451 | 1 592 634 |
| Clausthal ¹ | 52 760 | 167 380 | 8 388 | 10 841 | 15 619 | 52 244 | 263 828 | 8 705 | 9 423 | 18 478 |
| Dortmund | 9 905 997 ² | — | 2 205 978 | 323 319 | — | 9 897 967 ² | — | 2 529 182 | 284 455 | — |
| Bonn ⁵ | 862 535 ³ | 3 603 892 | 214 217 | 39 340 | 843 253 | 901 967 ³ | 3 968 273 | 226 123 | 42 469 | 902 806 |
| Preußen ⁵ | 12 965 392 | 10 275 611 | 2 620 891 | 432 066 | 2 511 677 | 13 048 443 | 11 974 585 | 2 986 048 | 387 494 | 2 727 562 |
| Bayern ⁵ | 860 | 212 861 | — | — | 15 591 | 168 | 266 992 | — | — | 20 437 |
| Sachsen | 377 967 | 944 392 | 20 307 | 4 339 | 249 224 | 360 811 | 1 046 482 | 18 801 | 5 164 | 274 477 |
| Baden | — | — | — | 33 148 | — | — | — | — | 31 909 | — |
| Thüringen | — | 612 748 | — | — | 220 692 | — | 485 539 | — | — | 224 206 |
| Hessen | — | 35 000 ⁷ | — | 8 000 ⁷ | 700 ⁷ | — | 36 000 ⁷ | — | 6 500 ⁷ | — |
| Braunschweig | — | 290 293 | — | — | 53 175 | — | 330 596 | — | — | 65 465 |
| Anhalt | — | 90 828 | — | — | 9 504 | — | 81 691 | — | — | 6 055 |
| übrig. Deutschl. | 11 907 | — | 33 853 | 2 276 | — | 11 118 | — | 40 802 | 2 117 | — |
| Deutsches Reich (jetziger Gebiets- umfang ohne Saargebiet) 1913 | 13 356 126 | 12 464 763 | 2 675 051 | 479 607 | 3 044 907 | 13 420 540 | 14 221 885 | 3 045 651 | 433 184 | 3 318 202 |
| (alter Gebiets- umfang) 1913 | — | — | — | — | — | 12 166 686 | 7 375 566 | 2 504 504 | 468 255 | 1 771 187 |
| | — | — | — | — | — | 16 536 115 | 7 375 566 | 2 724 871 | 498 288 | 1 771 187 |

¹ Die Gewinnung des Obernkirchner Werkes ist zu einem Drittel unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen.

² Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier Jan. 1927 9 855 563 t Jan. 1928 9 851 959 t

³ Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks 433 986 t 443 392 t

⁴ Davon aus Gruben links der Elbe 4032 565 t.

⁵ Ohne Saargebiet.

⁶ Einschl. Bayern.

⁷ Geschätzt.

Ruhrbezirk insges. 10 289 549 t | 10 295 341 t

Die Entwicklung der Kohlengewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung im Monatsdurchschnitt der Jahre 1913 und 1924 bis 1927 geht aus der folgenden Übersicht hervor.

| Durchschnitt bzw. Monat | Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------|------------|----------|-----------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| | Steinkohle | | Braunkohle | | Koks | | Preßsteinkohle | | Preßbraunkohle | |
| | insges. t | 1913=100 | insges. t | 1913=100 | insges. t | 1913=100 | insges. t | 1913=100 | insges. t | 1913=100 |
| 1913 | 11 729 430 | 100,00 | 7 269 006 | 100,00 | 2 638 960 | 100,00 | 540 858 | 100,00 | 1 831 395 | 100,00 |
| 1924 | 9 897 396 | 84,38 | 10 386 433 | 142,89 | 2 073 732 | 78,58 | 363 290 | 67,17 | 2 449 979 | 133,78 |
| 1925 | 11 051 843 | 94,22 | 11 643 718 | 160,18 | 2 366 448 | 89,67 | 465 884 | 86,14 | 2 805 287 | 153,18 |
| 1926 | 12 107 977 | 103,23 | 11 595 830 | 159,52 | 2 274 783 | 86,20 | 491 799 | 90,93 | 2 863 170 | 156,34 |
| 1927 | 12 799 800 | 109,13 | 12 567 143 | 172,89 | 2 688 378 | 101,87 | 414 264 | 76,59 | 3 038 565 | 165,92 |
| 1928: Januar | 13 420 540 | 114,42 | 14 221 885 | 195,65 | 3 045 651 | 115,41 | 433 184 | 80,09 | 3 318 202 | 181,18 |

Kaliausfuhr Deutschlands im Jahre 1927.

| Empfangsländer | 4. Vierteljahr | | Ganzes Jahr | |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1926 t | 1927 t | 1926 t | 1927 t |
| Kalisalz: | | | | |
| Belgien | 8 702 | 28 417 | 35 358 | 57 737 |
| Dänemark | 10 350 | 11 943 | 22 330 | 28 857 |
| Estland | — | — | 2 150 | 1 700 |
| Finnland | 9 307 | 8 959 | 27 243 | 29 953 |
| Großbritannien | 22 444 | 21 518 | 69 835 | 76 617 |
| Italien | 968 | 2 018 | 17 048 | 7 736 |
| Lettland | 400 | 2 593 | 18 727 | 11 184 |
| Niederlande | 42 729 | 29 381 | 217 176 | 227 031 |
| Norwegen | 330 | 1 368 | 14 545 | 14 455 |
| Österreich | 867 | 2 328 | 15 672 | 12 570 |
| Westpolen | 1 982 | 12 774 | 15 531 | 67 127 |
| Schweden | 24 785 | 32 927 | 54 803 | 67 263 |
| Schweiz | 1 422 | 697 | 6 089 | 7 848 |
| Tschecho-Slowakei | 7 747 | 12 556 | 83 766 | 88 675 |
| Ungarn | 580 | 1 208 | 3 004 | 4 111 |
| Ver. Staaten von Amerika | 88 785 | 84 506 | 328 332 | 282 878 |
| übrige Länder | 6 129 | 546 | 31 674 | 46 478 |
| zus. | 227 527 | 253 739 | 963 283 | 1 032 220 |
| Abraumsalz | 688 | 1 600 | 7 891 | 4 538 |
| Schwefelsaures Kali, schwefels. Kalimagne- sia, Chlorkalium: | | | | |
| Belgien | 158 | 755 | 5 205 | 5 030 |
| Frankreich | 30 | — | 10 043 | — |
| Großbritannien | 9 825 | 12 077 | 27 798 | 35 404 |
| Italien | 752 | 2 868 | 12 122 | 6 335 |
| Niederlande | 4 385 | 4 810 | 39 525 | 42 903 |
| Spanien | 6 539 | 3 190 | 28 872 | 14 302 |
| Tschecho-Slowakei | 1 345 | 1 244 | 3 204 | 4 526 |
| Ceylon | 1 829 | 1 776 | 6 946 | 7 365 |
| Japan | 5 355 | 3 510 | 21 641 | 30 456 |
| Ver. Staaten von Amerika | 59 591 | 49 586 | 191 151 | 170 823 |
| übrige Länder | 10 077 | 17 377 | 37 495 | 61 682 |
| zus. | 99 886 | 97 193 | 384 002 | 378 826 |

Frankreichs Gewinnung und Außenhandel in Eisenerz in den Monaten Januar bis September 1927.

Wie aus der nachstehenden Zahlentafel hervorgeht, hat die Eisenerzgewinnung Frankreichs in den ersten neun Monaten des abgelaufenen Jahres gegenüber der entsprechenden Zeit 1926 eine weitere ansehnliche Zunahme erfahren, und zwar um 5,07 Mill. t oder 17,63 %.

Frankreichs Eisenerzgewinnung.

| Bezirk | 2/4-Jahrs- durchschnitt 1913 t | Januar—September | | |
|-------------------------------------|---|------------------|------------|------------|
| | | 1925 t | 1926 t | 1927 t |
| Lothringen | | | | |
| Metz-Diedenhofen | 15 851 250 | 11 325 397 | 12 518 246 | 14 289 609 |
| Briey-Longwy | 13 546 512 | 12 738 308 | 13 680 974 | 16 558 615 |
| Nancy | 1 437 687 | 746 420 | 909 137 | 1 066 290 |
| Haute Marne | 52 434 | — | — | — |
| Normandie | 575 064 | 919 209 | 1 026 117 | 1 325 112 |
| Anjou, Bretagne | 288 711 | 316 709 | 358 079 | 378 655 |
| Indre | 20 763 | 14 943 | 16 654 | 24 397 |
| Südwesten | 25 101 | 3 734 | 4 272 | 5 383 |
| Pyrenäen | 295 389 | 228 713 | 221 877 | 165 789 |
| Tarn, Hérault, Aveyron | 75 672 | 7 761 | 3 911 | 6 099 |
| Gard, Ardèche, Lozère | 66 735 | 21 063 | 27 838 | 17 821 |
| zus. | 32 235 318 | 26 322 257 | 28 767 105 | 33 837 770 |
| „ | 16 384 068 ¹⁾ | | | |

¹⁾ Ohne Elsaß-Lothringen (Bezirke Metz-Diedenhofen).

Unter Einschluß Elsaß-Lothringens wurde die Gewinnung des letzten Friedensjahres in Höhe von 32,24 Mill. t um 1,6 Mill. t oder 4,97 % überholt. Auf die beiden Hauptbezirke Briey-Longwy und Metz-Diedenhofen entfallen 48,94 bzw. 42,23 % der Gesamtgewinnung.

Auch der Außenhandel Frankreichs in Eisenerz hat sich in der Berichtszeit sehr günstig entwickelt.

Frankreichs Außenhandel in Eisenerz.

| Herkunfts- bzw. Bestimmungsland | Januar—September | | |
|------------------------------------|------------------|-----------|------------|
| | 1925 t | 1926 t | 1927 t |
| Einfuhr: | | | |
| Belgien-Luxemburg | 566 766 | 603 782 | 411 941 |
| Spanien | 158 168 | 137 963 | 151 675 |
| Algerien | 49 357 | 50 321 | 60 529 |
| Tunis | 54 378 | 100 809 | 85 240 |
| Italien | 15 798 | 14 103 | 5 157 |
| Schweden | | 28 058 | 7 363 |
| Deutschland | 97 240 | 18 479 | 406 |
| andere Länder | | 53 233 | 55 788 |
| zus. | 941 707 | 1 006 748 | 778 099 |
| Ausfuhr: | | | |
| Deutschland | 633 088 | 664 299 | 1 504 670 |
| Belgien-Luxemburg | 5 818 757 | 6 758 274 | 8 393 653 |
| Niederlande | 489 950 | 540 635 | 808 295 |
| Großbritannien | 162 788 | 81 825 | 72 620 |
| andere Länder | 189 505 | 7 518 | 9 064 |
| zus. | 7 294 088 | 8 052 551 | 10 788 302 |

Während die Einfuhr bei 778 000 t gegen das Vorjahr (1,01 Mill. t) um rd. 229 000 t oder 22,71 % zurückgegangen ist, läßt die Ausfuhr bei 10,79 Mill. t eine Steigerung um 2,74 Mill. t oder 33,97 % erkennen.

An der Einfuhr waren beteiligt: Belgien-Luxemburg mit 52,94 % (1926: 59,97 %), Spanien mit 19,49 % (13,70 %), Tunis mit 10,95 % (10,01 %) und Algerien mit 7,78 % (5 %). Allein 8,39 Mill. t oder 77,80 % (1926: 83,93 %) des gesamten Auslandversandes wurden nach Belgien-Luxemburg ausgeführt. In weitem Abstand folgt Deutschland mit 1,5 Mill. t oder 13,95 % (8,25 %); an dritter Stelle stehen die Niederlande mit 808 000 t oder 7,49 % (6,71 %).

Wagenstellung für die Kohlen-, Koks- und Preßkohlenabfuhr aus dem Ruhrbezirk.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

| Monat bzw. Durchschnitt | Kohle | Koks | Preß- kohle | zus. | davon gingen | |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------------|-----------|------------------------------|----------------------------------|
| | | | | | zu den Ruhrorter Häfen | zum Emshafen Dort- mund |
| 1913 | 594 802 | 174 640 | 37 157 | 806 599 | 158 033 | 4 477 |
| 1926 | 543 238 | 154 420 | 16 251 | 713 909 | 180 427 | 2 034 |
| 1927: Jan. | 535 865 | 179 444 | 14 557 | 729 866 | 137 517 | 1 473 |
| Febr. | 502 061 | 162 700 | 15 849 | 680 610 | 127 393 | 1 010 |
| März | 571 997 | 159 225 | 14 684 | 745 906 | 166 700 | 1 648 |
| April | 518 828 | 143 144 | 15 765 | 677 737 | 136 387 | 1 769 |
| Mai | 579 333 | 159 785 | 12 825 | 751 943 | 142 854 | 1 837 |
| Juni | 485 168 | 152 852 | 14 949 | 652 969 | 145 426 | 2 064 |
| Juli | 502 435 | 157 225 | 19 339 | 678 999 | 145 041 | 1 630 |
| Aug. | 543 566 | 172 411 | 13 941 | 729 918 | 148 562 | 1 896 |
| Sept. | 513 775 | 163 004 | 14 354 | 691 133 | 139 198 | 2 323 |
| Okt. | 566 925 | 173 377 | 23 462 | 763 764 | 127 649 | 2 867 |
| Nov. | 541 997 | 179 086 | 15 726 | 736 809 | 133 390 | 1 164 |
| Dez. | 560 194 | 191 103 | 18 343 | 769 640 | 133 123 | 276 |
| Jan.—Dez. | 6 422 144 | 1 993 356 | 193 794 | 8 609 294 | 1 683 240 | 19 957 |
| Monats- durchschnitt | 535 178 | 166 113 | 16 150 | 717 441 | 140 270 | 1 663 |
| 1928: Jan. | 548 994 | 207 095 | 15 574 | 771 663 | 160 837 | 414 |

Lebenshaltungsindex in verschiedenen Ländern¹ (außer Deutschland).

Table with 15 columns: Country (Frankreich, Niederlande, Luxemburg, Schweiz, Tschechoslowakei, Italien, Österreich, Polen, Rußland, Ver. Staaten, Spanien, Schweden) and 16 rows: Months (1924: Juli, 1925: ,, etc.).

¹ Infolge der verschiedenen Grundlage und Berechnungsweise ist nur die Bewegung der Zahlen desselben, nicht jedoch der verschiedenen Länder untereinander vergleichbar. ² Jeweils am 1. des folgenden Monats. ³ Juni. ⁴ Jahresdurchschnitt. ⁵ 2. Vierteljahr. ⁶ Neue Methode.

Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu den einzelnen Versicherungseinrichtungen¹ der Ruhrknappschaft².

Table with 14 columns: Insurance types (Krankenkasse, Pensionskasse, Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung, etc.) and 16 rows: Months (1914: 2. Viertel, 1924: Viertelj.-durchschnitt, 1926: 1. Viertel, etc.).

¹ Die Beiträge zur Unfallversicherung fallen lediglich den Arbeitgebern zur Last. Die Beiträge zur Krankenkasse und Pensionskasse verteilen sich bis 1. Juli 1926 zu gleichen Teilen auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer, seitdem steuern die Arbeitnehmer zu diesen Kassenabteilungen drei, die Arbeitgeber zwei Teile bei. Bei der Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung sowie bei der Arbeitslosenversicherung werden wie bisher die Beiträge zu gleichen Teilen aufgebracht. In den Aufwendungen für die Krankenkasse ist auch der Beitrag zum Soziallohn während der Krankheit, der seit 1. August 1922 gewährt und nur vom Arbeitgeber gezahlt wird, eingeschlossen. ² Das ist der Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne die am linken Niederrhein gelegenen Werke. ³ Vorläufige Zahl.

Zusammensetzung der Belegschaft¹ im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Table with 11 columns: Worker groups (Kohlen- und Gesteinhauer, Oedingeschlepper, etc.) and 16 rows: Months (1922, 1924, 1925, 1926, 1927: Jan., etc.).

¹ Zahl der vorhandenen angelegten Arbeiter im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹

| Tag | Kohlenförderung | Koks-erzeugung | Preßkohlenherstellung | Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) | | Brennstoffversand | | | | Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) |
|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|--|---------|--------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------|--|
| | | | | rechtzeitig gestellt | gefehlt | Duisburg-Ruhrorter- (Kipperleistung) | Kanal-Zechen-Häfen | private Rheinf. | insges. | |
| März 4. | Sonntag | | — | 5 253 | — | — | — | — | — | |
| 5. | 399 355 | 165 494 | 9 984 | 26 608 | — | 31 115 | 36 398 | 9 704 | 77 217 | 2,30 |
| 6. | 404 670 | 84 509 | 11 035 | 26 714 | — | 33 954 | 34 757 | 11 231 | 79 942 | 2,24 |
| 7. | 398 816 | 84 028 | 11 370 | 26 921 | — | 32 640 | 41 438 | 11 355 | 85 433 | 2,18 |
| 8. | 412 469 | 93 550 | 11 129 | 27 014 | — | 36 091 | 30 392 | 10 119 | 76 602 | 2,14 |
| 9. | 403 467 | 84 542 | 11 371 | 27 796 | — | 37 073 | 49 416 | 9 324 | 95 813 | 2,12 |
| 10. | 399 798 | 84 247 | 8 691 | 27 423 | — | 37 528 | 36 980 | 9 745 | 84 253 | 2,10 |
| zus. arbeitstägl. | 2 418 575 403 096 | 596 370 85 196 | 63 580 10 597 | 167 729 27 955 | — | 208 401 34 734 | 229 381 38 230 | 61 478 10 246 | 499 260 83 210 | |

¹ Vorläufige Zahlen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 9. März 1928 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Kohlenmarkt war in der vergangenen Woche unsicher. Die Verkäufer wollen unter keinen Umständen eine von den Käufern geforderte Kohlenpreismäßigung zugestehen. Der in den Arbeitsstreitigkeiten gefällte Schiedsspruch rief gewisse Unruhen hervor, die durch außenstehende Kreise sorgfältig vorbereitet wurden. Die Folge davon war die Stilllegung einer Anzahl von Ausfuhrzechen im Bezirk von Northumberland. Dieser Umstand mußte sich naturgemäß auf dem Kohlenmarkt auswirken. Die ausländischen Käufer hielten mit Aufträgen zurück. Trotzdem war die Nachfrage im allgemeinen ziemlich gut. Eine Anzahl Aufträge lief um. Der große Auftrag der dänischen Eisenbahnen, den man in England zu buchen hoffte, wurde im Ausland untergebracht, nur ein kleiner Teil entfiel auf Durham-Kohle. Die Gaswerke von Genua holten Angebote ein für 24000 t beste oder besondere Durham-Gaskohle. Ein Haus in Randers gab 9000 t beste oder besondere kleine Northumberland-Kesselkohle zu 13/1 1/2 s in Auftrag. Nach wie vor sind es die bessern Brennstoffsorten, die vorwiegend gefragt werden. Gaskohle und bessere Bunkerkohle sind die bevorzugtesten Sorten. In Gaskoks ist das Angebot stärker als die Nachfrage. Gießerei- und Hochofenkoks war bei reichlichem Vorrat ziemlich schwach. Gegenüber der Vorwoche haben sich folgende Preise geändert: Gießerei- und Hochofenkoks, der von 18 auf 17—18 s zurückging und Gaskoks, der 21—21/6 s notierte gegenüber 21/6—22 s in der Vorwoche.

2. Frachtenmarkt. Das Chartergeschäft war in der Berichtswoche ziemlich ruhig. Die Frachtsätze haben kaum eine Änderung erfahren. Eine leichte Steigerung weisen die Cardiff-Notierungen für Südamerika auf. Außerdem konnte Cardiff in der vergangenen Woche einige neue Verbindungen, beispielsweise mit Peru, anknüpfen. Es läßt sich indes nicht voraussagen, ob dies nur vorübergehend oder aber von längerer Dauer sein wird. Das Mittelmeergeschäft sowohl von der Nordküste als auch von Cardiff blieb unverändert. Das Küstengeschäft war bei reichlichem

¹ Nach Colliery Guardian.

Schiffsraumangebot ruhig. Das baltische Geschäft ist der Jahreszeit entsprechend noch immer still, wenngleich Nachfragen für den Frühjahrsschiffsraum umzulaufen beginnen. Im Nordosten wurde die Lage durch die Bergarbeiterstreitigkeiten wesentlich beeinflusst, jedoch trat zu Beginn der Woche eine Besserung ein.

Angelegt wurden für Cardifl-Genua 7/9 1/2, -Alexandrien 10/3, -La Plata 10/8 und für Tyne-Rotterdam 3/9 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

In der Berichtswoche gestaltete sich der Markt für Teererzeugnisse im allgemeinen fester, obgleich das Geschäft ziemlich ruhig war. Bei gleichzeitiger Besserung der Ausfuhrnachfrage für Pech zog der Preis an der Westküste von 57/6 auf 67/6 s an. Kreosot war fest, aber wenig begehrt. Karbolsäure und Naphtha waren schwach. Die Belebung auf dem Teermarkt besserte die Aussichten.

| Nebenerzeugnis | In der Woche endigend am | |
|---|--------------------------|-----------|
| | 2. März | 9. März |
| Benzol, 90 er ger., Norden 1 Gall. | | 1/1 1/2 |
| Rein-Toluol „ Süden 1 „ | | 1/2 |
| Karbolsäure, roh 60% 1 „ | 1/9 | 1/10 |
| „ krist. 1 lb. | | 2/5 1/2 |
| Solventnaphtha I, ger., Norden 1 Gall. | | /6 1/4 |
| Solventnaphtha I, ger., Süden 1 „ | | /10 |
| Rohnaphtha, 1 „ | | /10 1/2 |
| Kreosot 1 „ | | /8 1/2 |
| Pech, fob. Ostküste 1 l. t. | | /8 3/4 |
| „ fas. Westküste 1 „ | 57/6 | 57/6 |
| Teer 1 „ | | 67/6 |
| schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „ | | 62/6 |
| | | 10 £ 13 s |

In schwefelsauerem Ammoniak machte sich ein flotter Geschäftsgang bemerkbar. Durch den verstärkten Inlandverbrauch wurde eine Verminderung der Lagerbestände erreicht. Auch das Ausfuhrgeschäft machte bei fester Haltung gute Fortschritte.

¹ Nach Colliery Guardian.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 1. März 1928.

- 5c. 1022611. Heinrich Rohde, Wanne-Eickel. Anordnung für den nachgiebigen eisernen Streckenausbau. 21. 1. 28.
24k. 1022385. James Howden & Company Ltd., Glasgow. Luftheritzer. 14. 1. 27.
24l. 1022654. Dr. Eugen Weyhenmeyer, Mettingen. Einrichtung an Kohlenstaubfeuerungen. 5. 10. 27.
61a. 1022136. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Tragvorrichtung für Atmungsgeräte (Selbstretter). 13. 2. 26.

- 61a. 1022137. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Kopfkappe für Atmungs- oder Gasschutzmasken. 9. 3. 26.
74b. 1022556. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Grubengasanzeiger für Sicherheitslampen. 27. 1. 28.
78e. 1022216. Hans Henkel, Wiesbaden. Sprengstoffpatrone konischer Form zum Hohlraumschießen. 17. 1. 28.
87b. 1022533. Fried. Krupp A. G., Essen. Preßluftschlagwerkzeug mit einem seitlich angeordneten Absperrventil für den Auspuff. 11. 11. 25.
87b. 1022651. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Stillsetzvorrichtung für Preßluftschlagwerkzeuge, besonders für Abbauhämmer. 29. 3. 27.

Patent-Anmeldungen,

die vom 1. März 1928 an zwei Monate lang in der Ausbehalte des Reichspatentamtes ausliegen.

10a, 3. K. 103614. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Regenerativkoksofen. 30. 3. 27.

12a, 5. S. 71120. Société Anonyme d'Ougrée-Marihay, Ougrée (Belgien). Verfahren und Vorrichtung zur fraktionierten Destillation und Kondensation komplexer Gemische. 12. 8. 25. Frankreich 8. 9. 24.

12e, 2. B. 121532. Harry Deacon Binks, Oak Park, Illinois (V. St. A.). Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeit aus Gas. 31. 8. 25. V. St. Amerika 10. 11. 24.

12e, 3. M. 100491. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.O., Frankfurt (Main). Verfahren und Vorrichtung zum Zerlegen von Luft-Gas-Gemischen mit Hilfe adsorbierender Stoffe. 25. 2. 26.

12i, 17. S. 78027. Dr. Kálmán Szombathy, Rákospalota Budapest, und Eberhard von Ammon, Berlin. Verfahren zur Gewinnung von reinem, teerfreiem Schwefel aus verbrauchter Gasreinigungsmasse. 22. 1. 27.

12n, 1. M. 94079. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.G., Frankfurt (Main). Metallurgisches Verfahren zur Gewinnung hochwertiger reiner Oxyde aus unreinen Oxyden flüchtiger Metalle, besonders Zink- und Bleioxyden und deren Gemischen. 1. 4. 26.

13a, 27. T. 31661. Josef Dapper, Düsseldorf. Aus zwei nebeneinanderliegenden Steilrohrkesseln bestehende Kesselanlage mit von oben zugeführter Kohlenstaubinnenfeuerung. 30. 3. 26.

13a, 30. D. 52176. Deutsche Werft A.G., Hamburg. Rohrwand für Wärmeaustauscher mit einem Schutz aus Form- oder Leitsteinen. 25. 1. 27.

20d, 8. D. 45305. Deutsche Spirallager-Fabrik G. m. b. H., Linden (Ruhr). Radsatz, besonders für Förderwagen, mit einer am Fahrgestell drehbar gelagerten Achse. 7. 4. 24.

21h, 15. P. 54088. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H., Berlin. Elektrischer Widerstandsofen. 24. 11. 26.

23b, 5. S. 75524. Paul Sumpf, Berlin, und Friedrich William Todt, Berlin-Steglitz. Verfahren zur Spaltung hochsiedender Mineralöle o. dgl. 26. 7. 26. England 2. 6. 26.

24g, 4. H. 106017. Eugen Haber, Berlin-Charlottenburg. Rußabblasvorrichtung für mit Kreuzstrom arbeitende Plattenluftheritzer. 30. 3. 26.

24k, 4. H. 102754. Eugen Haber, Berlin-Charlottenburg. Schutzvorrichtung für Luftheritzer. 16. 7. 25.

24l, 6. H. 108516. A. B. Helbig, Kaiserslautern, Barbarossawerke. Feuerung für Brennstaub, Öl und Gas. 15. 10. 26.

24l, 7. H. 103641. Karl Hufschmidt, Westenfeld b. Wattenscheid. Verbrennungskammer für Kohlenstaubfeuerungen von ungefährem Rechteckquerschnitt. 24. 9. 25.

26a, 9. A. 45364. Alfred Aicher, Hamburg. Verfahren zur Bereitung eines heizkräftigen Koch- und Heizgases (Leuchtgases). 26. 6. 25.

26a, 17. B. 130496. Johannes Barenberg, Bottrop (Westf.). Selbsttätige Umschaltvorrichtung für Gassaugeranlagen. 24. 3. 27.

38h, 2. M. 97397. I. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Konservieren von Holz. 11. 12. 26. V. St. Amerika 16. 12. 25.

40a, 30. N. 27259. Dipl.-Ing. Otto Naeser, Oranienburg. Raffinieren von Kupfer. 3. 5. 27.

40c, 6. A. 49321. Aluminium-Industrie-A.G., Neuhausen (Schweiz). Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von reinem Aluminium. Zus. z. Anm. A. 46917. 22. 11. 26.

40c, 16. H. 103077. Ture Robert Haglund, Stockholm. Verfahren zur Erzeugung von Metall aus sulfidischen Erzen. 12. 8. 25.

81e, 126. L. 65461. Linke-Hofmann-Lauchhammer A.G., Werk Lauchhammer, Lauchhammer (Sa.), und Dipl.-Ing. Heinrich Schenk, Senftenberg. Absetzer. 25. 3. 26.

87b, 2. M. 100267. Karl Middermann & Co., G. m. b. H., Hagen (Westf.). Haltefeder für Prebluftwerkzeuge. 29. 6. 27.

Deutsche Patente.

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

10a (4). 455420, vom 6. Januar 1925. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Regenerativ-Koksofen.*

Der Ofen hat in Helzzuggruppen unterteilte Heizwände mit mehrfachem Zugwechsel in der gleichen Wand und in Längsrichtung der Heizwände angeordnete, in einzelne Gitterwerksräume unterteilte Regeneratoren. In je zwei nebeneinanderliegenden Helzzuggruppen herrscht gleiche Zugrichtung. Bei Öfen zur wahlweisen Beheizung mit Stark- und Schwachgas wird jeder Gitterwerksraum der Regeneratoren durch eine in Längsrichtung der Heizwände verlaufende Trennwand in einen Schwachgas- und einen Luftregenerator unterteilt. Die Verbindung je zweier Helzzuggruppen wird durch einen oberhalb der Gassammelkanäle jeder Helzzuggruppe liegenden Kanal bewirkt, der zweckmäßig von Mitte bis Mitte Sammelkanal reicht.

10a (5). 455538, vom 17. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Steuerorgan für die Zu- und Abführung der Verbrennungsmedien von mit Gas beheizten Regenerativ-Öfen.*

Das Steuermittel (-organ) besteht aus zwei achsrecht zueinander angeordneten, nach Belieben gemeinsam oder unabhängig voneinander beweglichen Tellerventilen. Der Raum zwischen den beiden Ventilen steht durch eine verschließbare Öffnung mit der Außenluft und durch Leitungen mit den Luftregeneratoren in Verbindung, während der Raum über dem einen Ventil absperrbar mit der Schwachgashauptleitung und der Raum unter dem andern Ventil mit dem Abhitze Kanal in Verbindung steht. Durch entsprechende Einstellung der beiden Tellerventile kann der Koksofen mit Schwachgas oder mit Starkgas beheizt werden, bzw. strömt die Abhitze der Gasregeneratoren und der Luftregeneratoren in den Abhitze Kanal.

10a (26). 455679, vom 19. Dezember 1923. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Karoline Doppelstein geb. Bußmann, Rolf, Alinita, Otto und Irmgard Doppelstein in Essen. *Drehbare Trommel zum Trocknen oder Verschweilen von Schüttgut aller Art.*

Die um eine wagrechte Achse langsam umlaufende Trommel ist quer zu ihrer Achse in scheibenförmige Kammern geteilt, die abwechselnd zur Aufnahme von durch eine Aufgabevorrichtung zugeführtem Trocken- oder Schmelgut und zur Führung des Heizmittels dienen. Die zur Aufnahme von Gut dienenden Kammern sind durch radiale B'eeche in sektorförmige Abschnitte geteilt und am Umfang offen. Ferner können die Abschnitte der Kammern durch doppelte, nach außen hin auseinanderlaufende Wände gebildet werden, durch deren Hohlraum die Heizgase von einer Heizgaskammer zur andern geleitet werden. Das Gut kann in die Kammern hineingeschoben und dabei zusammengepreßt werden. Die Trommel läßt sich so ausbilden, daß sie zur Herstellung von brikkettförmigen Stücken verwendbar ist. In diesem Fall wird den zur Aufnahme des Gutes dienenden Kammern eine geringe radiale Ausdehnung gegeben, innerhalb der Kammern ein Heizrohr von großem Durchmesser angeordnet und am Umfang der Trommel eine hohle Preßwalze vorgesehen.

12c (1). 455627, vom 23. September 1922. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Dr. Kurt Philipp in Berlin-Steglitz. *Vorrichtung zum Auslaugen von Erzen, Kiesabbränden und chemischen Erzeugnissen.*

In einer durch Querwände unterteilten Rinne ist eine Holzwelle gelagert, an der ebene schmale Bretter an Armen so befestigt sind, daß ihre Ebenen in einem Winkel zur Welle liegen. An die Rinne schließt sich eine kurze, schräg nach oben gerichtete Austragrinne an, in der eine Welle mit zwei gegenüberstehenden Reihen von gegeneinander versetzten Schneckenflügeln in Gestalt eines Kreissegmentes gelagert ist. Die die Rührbretter tragenden Arme können an ihrer diesen zugekehrten Seite abgeschrägt und die Bretter so gegeneinander versetzt sein, daß die hintere Kante jedes Brettes über die vordere des nächsten greift. Die Querwände der Rinnen können bis dicht unter die Oberfläche der Auslaugeflüssigkeit reichen und an der der Förderrichtung des Gutes zugekehrten Seite abgeschrägt sein, so daß sie oben eine scharfe Kante erhalten.

12k (2). 455628, vom 25. Juli 1925. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Dr. Walter Demann in Hordel (Westf.). *Herstellung farbloser, neutraler Ammonium-sulfatkristalle.*

Eine bei der Arbeitstemperatur gesättigte Ammonsulfatlösung, die andere, den Ammoniakgehalt des Enderzeugnisses beeinflussende Salze (Kochsalz, Magnesiumchlorid, Ammonbikarbonat usw.) enthalten kann, wird mit alkalischen Mitteln (Soda, Ätzkali o. dgl.) alkalisiert. Alsdann wird die Lösung zwecks Abscheidung der in ihr enthaltenen Eisenverbindungen mit schwefelwasserstoffhaltigem Gaswasser, Natriumsulfidlösung oder andern Schwefelwasserstoff entwickelnden Stoffen versetzt. Dabei werden die Eisenverbindungen als Eisensulfid niedergeschlagen. Die bei der Alkalisierung der Lösung entweichenden Stoffe (Pyridin und Ammoniak) können für sich gewonnen werden.

13b (11). 455474, vom 30. Juni 1925. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Büttner-Werke A.G. in Uerdingen (Rhein). *Reinigungsvorrichtung für Vorwärmer, Lufterhitzer u. dgl.*

Die Vorrichtung besteht aus Blasdüsen, die zwecks Reinigung von in zwei Gruppen geneigt zueinander angeordneten, z. B. abwechselnd V-förmig gestellten Rohren auf zwei der Neigung der Rohre entsprechend geneigten Führungsbahnen, die sich kreuzen können, in der Längsrichtung der Rohre verschoben werden. Die beiden einem V-förmigen Rohrpaar entsprechenden Führungsbahnen können zu einer V-förmig oder dreieckig gestalteten Bahn vereinigt sein, so daß sich beide Rohre mit Hilfe einer Blasdüse reinigen lassen. Die Blasdüse kann dabei an einem endlosen Band (Kette o. dgl.) befestigt sein, das über in den Ecken der dreieckigen Bahn gelagerte Rollen geführt ist.

14b (3). 455476, vom 28. November 1925. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Maschinenfabrik Westfalia A.G. in Gelsenkirchen. *Kolbentrommel-Lagerung für Drehkolbenmaschinen mit sichelförmigem Arbeitsraum und radial verschiebbarem Kolben.*

Eine oder beide Lagerstellen der die Kolben tragenden Trommel sind durch Einstülpung des Zylinderdeckels nach dem Innern der Maschine zu eingezogen. Die Kolben sind gegen die Fliehkraft durch einen einzigen in der Ebene ihrer Schwerlinien liegenden Stützring abgestützt, der von einem kurzen, bis zur Mittelebene vorgezogenen Lagerhals des eingestülpten Zylinderdeckels oder eines der eingestülpten Zylinderdeckel getragen wird.

19a (28). 455629, vom 7. Juli 1923. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Gustav Knaul in Bernburg (Saale) und Erich Knaul in Grube Victoria 3, Post Grube Marga (N.-L.). *Auslegergleisrückmaschine für Kippgleise.*

Das Fahrgestell der Maschine trägt am vordern Ende auf der Kippseite eine zur Fahrtrichtung schräg nach hinten ausladende Einbahnungsschar und ruht auf Laufrädern, die beiderseits Flanschen haben. Am hintern Ende des Gestelles ist ein nach hinten ausladender Ausleger schwenkbar befestigt, der am freien Ende eine wagrechte Druckrolle trägt, die außen an der der Kippseite gegenüberliegenden Gleisschiene anliegt. An der Befestigungsstelle des Auslegers am Fahrgestell ist außerdem mit Hilfe einer in ihrer Länge einstellbaren, gelenkig am Fahrgestell befestigten Stange eine wagrechte Rolle angeordnet, die innen an der der Kippseite gegenüberliegenden Gleisschiene anliegt.

23b (1). 455524, vom 18. Februar 1925. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Chemische Werke Kirchhoff & Neirath G. m. b. H. in Berlin. *Verfahren zum Bleichen von Paraffinen.*

Die Paraffine, Erdöle usw. sollen bei einer Temperatur von etwa 60°C und unter starkem Rühren mit Persulfaten und Schwefelsäure behandelt und dadurch oxydiert werden.

24e (3). 455464, vom 16. August 1922. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Reischach & Co. G. m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Vergasung nasser, mulmhaltiger Rohbraunkohle.*

Nasse, mulmhaltige Rohbraunkohle soll dem stehenden Vergasungsschacht eines Schachtgenerators ununterbrochen gleichmäßig in dünnen Schichten zugeleitet werden. Gleich-

zeitig soll der Trockenzone des Schachtes durch eine einer fremden Wärmequelle entnommene Wärme, z. B. durch hocherhitzte Vergasungsluft, eine so große Wärmemenge zugeführt werden, daß je Kilogramm vergaster Kohle nicht mehr als ungefähr 40% Feuchtigkeit durch die Außenwärme der Rohkohle abgetrocknet werden. Unter Außenwärme ist dabei die Menge fühlbarer Wärme verstanden, die bei der Erzeugung eines guten Gases frei wird. Die Rohkohle läßt sich auch vor der Einführung in den Generatorschacht in gleicher Weise trocknen.

24k (4). 455491, vom 7. Februar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Eugen Haber in Berlin-Charlottenburg. *Wärmeaustauschvorrichtung.*

In der Vorrichtung sind durch Blechplatten, die den Wärmeaustausch vermitteln, Kanäle für das wärmeabgebende Gas und für die zu erhitzende Luft gebildet. An den Ein- und Austrittstellen sämtlicher Kanäle sind Klappen vorgesehen, durch die sich die mittlern oder äußern Kanäle ganz oder teilweise ausschalten lassen. Sie können so miteinander verbunden sein, daß sie gleichzeitig und gleichmäßig bewegt werden.

24l (6). 455571, vom 22. Juni 1922. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Franz Müller in Endbach, Biedenkopf. *Verfahren zum Betriebe von Kohlenstauffeuerungen, bei denen die Verbrennung in zwei Verbrennungsstufen erfolgt.*

Die Luftzuführung zur ersten Verbrennungsstufe soll so geregelt werden, daß die in dieser Stufe entstehende Temperatur ständig unter der Verflüssigungstemperatur der Schlacke liegt und in der Stufe ein CO-CO₂-Gemisch hergestellt wird.

40c (7). 455498, vom 3. November 1925. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Dipl.-Ing. Dr. Adolf Barth in Frankfurt (Main). *Verfahren zur elektrolytischen Silberscheidung ohne äußere Stromzufuhr.*

Eine an Silber reiche Lösung, die durch anodische Auflösung des zu raffinierenden Rohsilbers gebildet werden kann, soll zuerst im Kathodenraume einer Zelle mit Rohsilber als Polanode von der Hauptmenge ihres Silbergehaltes und darauf im Kathodenraum einer andern Zelle mit Polanoden, die ganz aus Kupfer oder einem andern unedlen Metall bestehen, von dem Rest ihres Silbergehaltes befreit werden.

42e (23). 455654, vom 9. September 1925. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Siemens & Halske A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Meßvorrichtung für Tiefbrunnen.*

Die Vorrichtung, die dazu dienen soll, die Menge der aus beliebiger Tiefe vom Brunnen senkrecht nach oben geförderten Flüssigkeit zu messen, besteht aus einem Druckdifferenzmeßgerät, dessen Träger als Verschlußflansch für das Brunnenrohr ausgebildet und in den Brunnen hineingeführt ist. Am untern Ende des Trägers ist ein mit einem auswechselbaren Staukörper versehenes Anschlußrohr befestigt, durch das zwei an den Druckabnahmestellen im Staukörper mündende, an das Meßgerät angeschlossene Meßröhrchen hindurchgeführt sind.

81e (61). 455577, vom 4. Dezember 1921. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. Fuller Lehigh Company in Fullerton (V. St. A.). *Vorrichtung zum Befördern von pulverförmigem Schüttgut.*

Die besonders zum Befördern von Kohlenstaub in geschlossenen Leitungen dienende Vorrichtung besteht aus einer das Schüttgut in die Förderleitung hineindrückenden Fördervorrichtung (Förderschnecke) und einer dieser Fördervorrichtung entgegenwirkenden, ein Auflockern und Durchmischen des Schüttguts mit Luft (Gas oder Flüssigkeit) hervorrufenden zweiten Fördervorrichtung, die an der Stelle, an der die Antriebswelle für die erste Fördervorrichtung aus dem Druckraum, an den sich die Förderleitung anschließt, austritt, angeordnet ist und unmittelbar in den Fördergutstrom eingreift.

B Ü C H E R S C H A U.

Die Blei-Zinkerzlagerstätte von Bleiberg-Kreuth in Kärnten. Alpine Tektonik, Vererzung und Vulkanismus. Von Hofrat Dr. Alexander Tornquist, o. ö. Professor der Geologie an der technischen Hochschule zu Graz. 106 S. mit 29 Abb. und 1 Taf. Wien 1927, Julius Springer. Preis geh. 10 *M.*

Die Blei-Zinkerzlagerstätten von Bleiberg-Kreuth sind ein ausgezeichnetes Beispiel für die weitverbreitete Klasse von Lagerstätten, bei denen der Erz- und Mineralabsatz nicht durch Ausfällung, sondern durch metasomatische Verdrängung des Nebengesteins vor sich gegangen ist und die in ihren genetischen Einzelheiten dem Forscher noch immer Rätsel zu lösen aufgeben. Die vorstehende Abhandlung, die nicht nur beschreibt, sondern mehr noch und in der eingehendsten Weise alle aufkommenden Fragen nach dem Ablauf der tektonischen und genetischen Vorgänge, nach der Herkunft der Erzlösungen und deren zeitlicher Festlegung untersucht und zu beantworten trachtet, stellt eine Arbeit dar, deren Ergebnissen eine über die in Rede stehenden Vorkommen hinausgehende allgemeine Bedeutung zukommt.

Die behandelten Erzvorkommen, im Winkel zwischen der Drau und der in diese einmündenden Gail gelegen, bilden die östlichsten der zahlreichen in den Gailtaler Alpen aufsetzenden Blei-Zinklagerstätten. Ihre Baue, die sich auf eine Länge von mehr als 10 km erstrecken und bis in eine Tiefe von 700 m hinabreichen, sind in den letzten 55 Jahren ununterbrochen und im großen Maßstab betrieben worden; sie sind die derzeit größten Erztiefbergbaue Österreichs und einer der größten Erzbaubetriebe der Gesamtalpen. Ihre Bleierzeugung macht etwa 2% der gesamten europäischen aus. Von vielen sonst ähnlichen Lagerstätten sind sie mineralogisch durch das Auftreten von Molybdänblei (Wulfenit) und Flußspat, Spärlichkeit der Eisensulfide und das Fehlen von Silber unterschieden.

Die Erzkörper treten im Liegenden einer weithin verfolgbaren, westöstlich streichenden Längsverwerfung, des »Bleiberger Bruchs«, auf, die als Überschiebung zu deuten ist und die selbst wieder von vielen jüngern Querstörungen zerstückelt wird. Sie ist für die Frage nach den Erzvorräten von größter Bedeutung. Westöstlich, also im Sinne des Bleiberger Bruches, verlaufen dann noch innerhalb der Lagerstätte jüngere, lang aushaltende Klüfte, die als die Erzbringer gedient haben. Träger der Erze sind die obere, mehr oder minder aufgerichteten Bänke des mächtigen, der mittlern alpinen Trias angehörigen Wettersteinkalkes, und zwar zumeist 30 m unter den mergeligen Raibler Schichten bzw. 30 m unter den Mergelschichten, die den oberen Bänken des Wettersteinkalkes eingelagert sind. Selten gehen die Erze über 20 m in die Tiefe dieses Kalksteins, und sie finden sich nur an jenen, wenn auch nicht an allen Stellen, wo diese von den letztgenannten jüngern Klüften durchschnitten werden. Sie sammeln sich zu maschenartig zerschlissenen Erzzügeln, die nur untergeordnet die Form von Erzlagern, meist von Erzsclhäuchen oder bei steiler Stellung des Nebengesteins die Form steil einfallender Erzsäulen haben. Seltener erfüllen die Erze echte Gangspalten, am häufigsten erscheinen sie als unregelmäßig begrenzte Verdrängung des Kalksteins, oft mit ausgeprägter Schichtstruktur, die unabhängig von der vorgezeichneten Schichtung des Kalksteins ist und als »Schichtungsmetasomatose« bezeichnet werden kann, weiter auch mit Breccienstruktur und wohl auch in Nestern.

Im vorstehenden ist das Wesentlichste aus dem Inhalt der einleitenden Abschnitte der Abhandlung wiedergegeben; den Hauptteil der Arbeit liefert aber die sorgsame, an An- und Dünnschliffen durchgeführte Untersuchung der Erzstufen und die aus dieser Untersuchung abzuleitenden Schlüsse über den Bildungsgang und die Altersfolge der die Lagerstätte aufbauenden Minerale. Dabei wird ein unerwartet verwickeltes Bild von der Ent-

stehung der Lagerstätte gewonnen. Jedoch auch hier muß sich die Wiedergabe unter Verzicht auf manche bemerkenswerte Einzelheiten auf die wichtigsten Ergebnisse beschränken.

Der primäre Erz- und Mineralabsatz ist zeitlich nicht einheitlich erfolgt, sondern hat in 5 getrennten Bildungsstufen (Phasen) stattgefunden. Über die dabei gebildeten Mineralarten und deren teilweise erfolgte Wiederauflösung und Wegführung (Resorption) war eine sichere Erkenntnis zu erlangen, nicht jedoch über die chemische Beschaffenheit des jeweilig mineralisierenden Wassers und der bei den Resorptionen fortgeführten Verbindungen. 1. Phase: Die von den jüngern Westostklüften ausgehende Umwandlung des dichten Wettersteinkalkes in grobkristalline Kalzitzone. 2. Phase: Haupterzbildung unter Absatz von Bleiglanz und Kalzit an den Scharungsstellen der gleichen Klüfte mit den Fugen und Haarspalten des Wettersteinkalkes und von diesen aus metasomatisch in die Kalksteinbänke hinein. Dabei entstanden in großer Ausdehnung Bleiglanzbreccien und teilweise auch metasomatische Schichtstruktur. 3. Phase: Überdeckung und teilweise Resorption der Bleiglanzlagerstätte durch Schalenbildung, die von einer ausgiebigen Flußspat- und Barytbildung begleitet wird. Der Flußspat bildete sich als Gel durch Zersetzung des Kalzites; desgleichen aus letztem der beobachtete Gehalt an festem und auch flüssigem Bitumen. 4. Phase: Nur von Kreuth bekannt. Umwandlung von Kalzit in blauen Anhydrit, wogegen bedeutende Mengen früher gebildeter Absätze wieder in Lösung gingen; Neubildung von Pyrit. 5. Phase: Erneuerter Kalzitabsatz unter Bildung von Kalzitbreccien außerhalb des Erzkörpers durch Kohlensäurezufuhr. Der beobachtete Wulfenit ist nicht auf die Einwirkung der Atmosphären zurückzuführen, sondern scheint mit den Resorptionsvorgängen in Zusammenhang zu stehen, denen der Bleiglanz der 3. Phase zur Zeit des Blende-Flußspat-Absatzes ausgesetzt war.

Hinsichtlich des Ursprungs und Alters der Vererzung wird als zweifellos ausgesprochen, daß die Erz- und Minerallösungen nicht durch Lateralsekretion entstanden, sondern aus der Tiefe zugeführt worden sind und aus der Entgasung eines in größerer Tiefe vorhandenen, nicht nachweisbaren Magmaherdes stammen. Die Lagerstätte muß in größerer Entfernung von der Erdoberfläche entstanden und ihr Absatz bei geringer Temperatur und geringem Druck erfolgt sein; sie ist vorherrschend metasomatisch und kann als eine metasomatisch-mesohydrothermale Lagerstätte bezeichnet werden. Ihre Bildungszeit fällt nach Abschluß der Tektonik der Gailtaler Alpen, die im mittlern Miozän stattgefunden hat, und zwar in sehr langer Dauer, die frühestens im Sarmatikum eingesetzt und bis in die pontische Stufe (älteres Pliozän) gedauert hat. Als Quelle der Mineralisatoren werden Basalte von pontischem Alter, wie solche am Ostrand der Alpen an die Oberfläche treten, angesprochen.

Der Schlußabschnitt verbreitet sich noch über eine Reihe ähnlicher Blei-Zinklagerstätten, die sonst in den Gailtaler Alpen und deren östlicher Fortsetzung, den Karawanken, auftreten, unter andern das Vorkommen von Mieß. Wenn sie auch nicht alle dem gleichen Kalkhorizont angehören, so gehören sie doch genetisch mit denen von Bleiberg-Kreuth zusammen. Anders geartet aber hinsichtlich ihres Inhaltes, Ursprungs und Alters sind die im benachbarten ostalpinen Kristallin vorhandenen Erzlager und Gänge. Hier treten vielerorts Antimonite, güldige und silberhaltige Arsenkiese und Pyrite sowie auch Quecksilbererze auf. Verschiedene Überlegungen sprechen dafür, daß sie jünger sein müssen als die Lagerstätten vom Bleiberger Typus; es liegt nahe, sie auf jüngst-pliozäne oder gar diluviale aktive Magmen zurückzuführen und sie mit Trachyten in Zusammenhang zu bringen, die innerhalb

der Alpen in jener jungen Zeit neuerdings bekanntgeworden sind.

Abgesehen von dem Wert dieser sehr gründlichen Abhandlung für die Kenntnis der besprochenen alpinen Lagerstätten, liegt ihre Bedeutung darin, daß die angestellten Betrachtungen und endlichen Ergebnisse auch für zahlreiche andere der gleichen Familie angehörigen Erzvorkommen von größter Wichtigkeit sind, namentlich was Altersfolge, Chemismus und Genesis anlangt. Auf die Abhandlung und ihre Einzelheiten seien die Fachgenossen angelegentlichst verwiesen.

Klockmann.

Waldsumpfmoorlandschaft zur Steinkohlenzeit. Nach den wissenschaftlichen Angaben von Bergassessor Dr. P. Kukuk, Bochum, gemalt von Kunstmalers W. Kukuk, Düsseldorf. 9-Farbenruck. Größe 88×124 cm. Bochum 1927, Verlags- und Lehrmittel-Anstalt. Preis unaufgezogen 9 *M.*, auf Leinwand mit Stäben 16 *M.*

Wissenschaftliche Forschungsergebnisse in allgemeinverständlicher Form darzustellen, ist meist eine wenig dankbare Aufgabe. Oft geht der Darsteller in dem Bestreben, von jedermann verstanden zu werden, zu weit und läuft dann Gefahr, von seinen Fachgenossen ungenauer oder gar fehlerhafter Arbeitsweise bezichtigt zu werden, oder die Darstellung hält zwar streng wissenschaftlicher Nachprüfung stand, bleibt aber für einen großen Teil der Laien mehr oder weniger unverständlich. Bei der vorliegenden Bildveröffentlichung und der ihr beigegebenen kurzen, aber durchaus erschöpfenden Erläuterung sind beide Fehler vermieden worden. Das Bild ist eine verkleinerte Wiedergabe des im Geologischen Museum der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum aufgestellten Wandgemäldes »Landschaft zur Steinkohlenzeit«, das seine Entstehung der Zusammenarbeit der Brüder Kukuk, des Wissenschaftlers und des Künstlers, verdankt.

Die Darstellung veranschaulicht die verschiedenen Pflanzengattungen, aus denen unsere Steinkohlenflöze entstanden sind, mit größter wissenschaftlicher Genauigkeit, kaum zu überbietender Übersichtlichkeit und dabei künstlerischer Wirkung. Das ist dadurch erreicht worden, daß das Bild nicht, wie die meisten sonstigen Bilder von Steinkohlenlandschaften, ein fertiges Waldmoor, sondern erst den Beginn der karbonischen Moorbildung wiedergibt. Im Hintergrunde ragt das noch in der Auffaltung begriffene Rheinische Schiefergebirge empor, das vorgelagerte Tiefland, zum Teil noch mit Brackwasser und Sumpf bedeckt, geht der Eroberung durch die Pflanzenwelt entgegen. Die die Verlandung einleitenden Kalamariazeen nehmen den Vordergrund des Bildes, rechts und in der Mitte, ein, während von links her der Wald in Gestalt der nach Menge und Größe alle übrigen Pflanzen überragenden Lepidophyten, getrennt in Siegel- und Schuppenbäume, in das Sumpfgebiet vordringt. Eingefaßt wird der Wald von verschiedenen Vertretern der Farne, die teils als Baumfarne, teils als Staudengewächse oder als Stützfarnen entwickelt sind. Ganz rechts strecken einige koniferenartige Kordaiten-Bäume, die als Gymnospermen zu den höchstentwickelten Vertretern der Karbonflora gehören, ihre mit Laub und Blüten geschmückten Kronen in die Luft.

Auf eine eingehende Beschreibung der dargestellten Pflanzengattungen sei verzichtet und nur kurz gesagt, daß die zahlreichen Forschungsergebnisse, welche die Paläobotanik in mühevoller Arbeit aus den stets nur bruchstückweise erhaltenen fossilen Funden gewonnen hat, bei der vollständigen Wiedergabe der Gewächse aufs peinlichste beachtet worden sind. Alle Merkmale in der Wurzel- und Stammbildung, der Berindung, der Verzweigung (Gabelung), Belaubung und besonders in der Ausbildung der Fortpflanzungsorgane (Blüten, Fruchtzapfen, Samen) lassen sich unschwer erkennen. Ein solches Idealbild der karbonischen Pflanzenwelt kann kaum belehrender gedacht werden.

Hierbei darf nicht vergessen werden, daß in Wirklichkeit wohl niemals in dem gewaltigen Zeitraum der Steinkohlenformation so viele verschiedene Pflanzen auf einem Fleck vorgekommen sind. Vielmehr muß aus den verschiedenen pflanzenführenden Horizonten des Steinkohlengebirges geschlossen werden, daß die Gesamtvegetation räumlich und zeitlich in bestimmte Pflanzenvereine geschieden gewesen ist. Durch das Vorherrschen einer oder nur weniger der abgebildeten Gattungen muß oft ein recht einförmiger Eindruck des Landschaftsbildes bestanden haben. Man denke nur an die sich nicht selten über viele Quadratkilometer erstreckenden Erlenbrüche der Gegenwart.

Das vorliegende Bild will lediglich den Beschauer über die verschiedenen Pflanzenarten der Karbonzeit mit ihren besonderen Merkmalen belehren und erfüllt diesen Zweck in ausgezeichneter Weise. Es sollte daher in keinem naturwissenschaftlichen Unterricht fehlen und ist auch für die neu eingerichteten Unterweisungskurse für Lehrhauer auf wärmste zu empfehlen.

F.

Handbuch der Kokerei. Veranlaßt, redigiert und hrsg. von Dr. Wilhelm Gluud, Direktor der Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H., Dortmund-Eving, Privatdozent an der Universität Münster, verfaßt von Dr. G. Schneider, techn. Chemiker der Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H., Dortmund-Eving, und Dr. H. Winter, Vorsteher des berggewerkschaftlichen Laboratoriums, Bochum. Bd. 1. 302 S. mit 155 Abb. und 3 Taf. Halle (Saale) 1927, Wilhelm Knapp.

Über die Fachgebiete des Kohlenbergbaus und des Hüttenwesens besteht schon seit Jahrzehnten eine erschöpfende und zusammengefaßte, den technischen Fortschritten entsprechend immer wieder ergänzte und verbesserte Literatur, in der das an diese beiden Industrien ursprünglich angegliederte Kokereiwesen jedoch im allgemeinen nur so weit, wie es als Grenzgebiet in Betracht kommt, Behandlung gefunden hat. Allmählich hat sich aber das Kokereiwesen zu einem umfangreichen Industriezweig entfaltet, in dessen Entwicklung die Gewinnung der Nebenerzeugnisse insofern einen Marktstein bildet, als sie der Kohle die Bedeutung als Rohstoff für die chemische Industrie und als Ausgangsstoff für die überlegenen flüssigen Brenn- und Kraftstoffe gibt. Heute erschließen die umwälzenden Probleme der Kohlenverflüssigung, der Ammoniaksynthese und der Gasfernversorgung dem Kokereiwesen neue Entfaltungsmöglichkeiten. Gerade die Vielseitigkeit der Entwicklung trägt vielleicht die Ursache in sich, daß das umfangreiche Gebiet der Kokerei trotz regster Arbeit in Forschung und Praxis auf den zahlreichen Einzelgebieten bis heute noch keine zusammengefaßte Literatur sein eigen nennen konnte. Schon aus diesem Grunde dürfte das Handbuch der Kokerei in Wissenschaft und Betrieb sehr willkommen sein.

Der bisher erschienene erste Band, der den Gang der Kohle vom Schacht bis zum Verlassen der Koksöfen behandelt, bildet ein Sammelwerk, das die zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiete nach sorgfältiger Sichtung und Auslese, in übersichtlicher Weise geordnet, zusammenfaßt. Der wirtschaftliche Teil beleuchtet die Bedeutung der deutschen Kohle für die Volks- und Weltwirtschaft durch zahlreiche statistische Belege. Der wissenschaftliche Teil unterrichtet in äußerst anschaulicher Weise über die Entstehung der Kohlen nach dem heutigen Stand der Forschung sowohl von petrographischen als auch von chemischen Gesichtspunkten aus. Es ist als ein Vorzug dieses Teiles anzuspochen, daß zurzeit noch Ungeklärtes weggelassen oder nur so weit berührt wird, wie es zum weitem erfolgversprechenden Forschen anregen soll, und daß die positiven Ergebnisse in den Vordergrund gerückt sind. Weitere Abschnitte behandeln die verschiedene Beschaffenheit der Steinkohlen nach petrographischen und chemischen Unterscheidungsmerkmalen und ihre Beurteilung

hinsichtlich ihrer verschiedenen Verwendungszwecke unter besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung zur Verkokung. Nach einer allgemeinen Übersicht über die Steinkohlenlagerstätten der Welt werden im besondern die deutschen Steinkohlenvorkommen nach Art ihrer Lagerung und ihres Alters einer kritischen Betrachtung unterzogen und unter diesen wieder die Kokskohlen besonders berücksichtigt. Ergebnisse der neusten Forschung sind es, welche die chemische Zusammensetzung der Steinkohlen, die Beziehungen ihrer einzelnen Bestandteile zu Verwitterung, Selbstentzündlichkeit, thermischen und andern Eigenschaften zum Gegenstand haben. Beachtenswert sind die von verschiedenen Forschern aufgestellten Theorien über die Ursachen des Blähens und Backens der Steinkohlen und die Schilderung der Zusammenhänge zwischen Bitumengehalt und Verkokungseignung.

Außerordentlich belehrend ist der Abschnitt über die trockne Destillation der Steinkohlen. Die Erläuterungen über das Wesen der Destillation, über den Einfluß der angewandten Temperatur auf die entstehenden Produkte, über die Zusammenhänge zwischen Tief- und Hochtemperaturverkokung, die Beziehungen zwischen Urteer und gewöhnlichem Teer und über den Einfluß der pyrogenen Zersetzung geben ein anschauliches Bild von den Vorgängen im Koksofen und ihrer Beeinflussungsmöglichkeit durch Betriebstemperatur und Ofengestalt mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Erzeugnisse. Gerade die Arbeiten der letzten Jahre haben manches Licht in die noch vielfach aufklärungsbedürftigen Vorgänge gebracht und mit veralteten Anschauungen gründlich aufgeräumt. So manches harret noch heute der beweiskräftigen Aufklärung. Das letzte Kapitel dieses Abschnittes, das den Gang der Gase im Koksofen behandelt, wird wohl nicht widerspruchlos aufgenommen werden. So manche Beobachtungen aus der Praxis sowie experimentelle und rechnerische Ergebnisse dürften die Richtigkeit der gegenteiligen Auffassung über diesen Punkt bestätigen. Hier sei auf eine nach Abschluß des vorliegenden Bandes erschienene Abhandlung¹ hingewiesen.

Der besondere Teil behandelt die technischen Verfahren und Einrichtungen für die Aufbereitung und Verkokung der Kohlen. Nach einer kurzen Erläuterung über den Hochofenprozeß, die vielleicht etwas mehr auf die Rolle des Koks, die er in chemischer Hinsicht bei den Vorgängen im Hochofen spielt, hätte eingehen dürfen, werden die an den Koks zu stellenden Anforderungen und die Mittel aufgeführt, die zur Erzielung eines diesen Anforderungen am besten entsprechenden Koks anzuwenden sind: Auswahl geeigneter Kohlenarten und zweckentsprechende Aufbereitung. In Würdigung ihrer Wichtigkeit für die Kokerei ist der Sieberei und der Kohlenwäsche ein besonderer Abschnitt gewidmet, aber auch die Brikettierung der Feinkohle findet in einem weitem Kapitel im Anschluß an die Aufbereitung Erwähnung. Der Betrieb einer neuzeitlichen Großkokerei erfordert umfangreiche und technisch vollkommene Einrichtungen zum Lagern, Mischen und Befördern der Kokskohlen, die in dem Kapitel »Einrichtungen zwischen Kohlenwäsche und Koksofen« beschrieben werden. Den breitesten Raum nimmt naturgemäß die Behandlung des Koksofens in Anspruch. Hier wäre es vielleicht wünschenswert, wenn der Beschreibung der einzelnen Ofenbauarten, die nach ihrer Beheizungsart in die drei Gruppen Abhitze-, Rekuperativ- und Regenerativöfen zusammengefaßt werden, ein Abschnitt der Feuerungstechnik unter besonderer Berücksichtigung der Koksofenbeheizung vorausgeschickt würde. Die Richtung der Entwicklung der Koksofen weist auf ihre Erhöhung. Damit in engstem Zusammenhang ergibt sich die Aufgabe der Gleichmäßigkeit der Beheizung der Ofenwand über ihre ganze Ausdehnung. Auch manche Fragen der Wärmewirtschaft, des zu erzielenden Gasüberschusses, der Möglichkeit der Verwendung von Schwachgas, des Einflusses

der Vorwärmung der Luft oder von Gas und Luft werden sich zwanglos von selbst beantworten lassen, wenn die Vorgänge der Verbrennung in ihren gesetzmäßigen Ursachen und Wirkungen vor Augen geführt werden. Sehr übersichtlich wird die Entwicklung des Koksofenbaus bis 1900 behandelt; in der Beschreibung der neuern Bauarten vermißt man die amerikanischen Öfen nach den Ausführungen von Becker, Roberts u. a. Ein Vergleich dieser mit den neuen deutschen Bauarten dürfte den Beweis erbringen, daß der Vorsprung, den die amerikanischen Kokereien zur Zeit des Kriegsendes hatten, in der Folgezeit eingeholt worden ist.

Als wesentlich ist noch die Abhandlung über die feuerfesten Stoffe hervorzuheben. Die Beschreibung der Ausrüstungen und mechanischen Einrichtungen einer neuzeitlichen Ofengruppe schließt mit den jüngsten Einrichtungen für die trockne Kokskühlung ab. Auch der Schlußabschnitt »Die Dampferzeugung auf einer Kokerei« bringt für den Betriebsmann manches Wissenswerte.

Das Handbuch der Kokerei wird sowohl den Studierenden als auch den im Kokereibetriebe Tätigen eine wertvolle Hilfe sein und sicherlich überall lebhaft Beachtung finden.

Dr. Heckel.

Wärmetechnische Grundlagen der Industrieöfen. Eine Einführung in die Wärmelehre und gedrängte Übersicht über die verschiedenen Arten von Brennstoffen und ihre Verwertung. Von Hofrat Hans von Jüptner, Ingenieur, o. ö. Professor. (Der Industrieöfen in Einzeldarstellungen, Bd. 1.) 260 S. mit 25 Abb. Leipzig 1927, Otto Spamer. Preis geh. 20 *M.*, geb. 23 *M.*

Der dem Untertitel entsprechende Inhalt dieses Buches umfaßt die erforderlichen Grundlagen, deren Kenntnis für feuerungstechnische Berechnungen in Verbindung mit Industrieöfen Voraussetzung ist. Andererseits unterscheidet es sich von andern im letzten Jahrzehnt erschienenen Büchern über Wärmetechnik insofern wohlthuend, als nur das wirklich Notwendige in gedrängter Form berücksichtigt und auf die Wiedergabe überflüssiger Abbildungen verzichtet worden ist. Der Inhalt gliedert sich in 16 Hauptabschnitte, von denen drei auf die Wärmelehre, zwei auf die Wärmeübertragung und vier auf die Verbrennung entfallen. Ein Abschnitt behandelt die Prüfung der Feuerungsanlagen, und in den fünf letzten Abschnitten werden die Brennstoffe und ihre Veredlung berücksichtigt. In allen Fällen finden die technischen Aufgaben nur beiläufig Erwähnung, während die wärmetechnischen Gesichtspunkte in den Vordergrund gestellt und in rechnerischer Beziehung weitgehend mit Zahlenbeispielen belegt sind.

Das ausgezeichnete Buch verdient uneingeschränkte Empfehlung und wird jedem Ingenieur, der sich mit feuerungstechnischen Aufgaben zu befassen hat, gute Dienste leisten.

A. Thau.

Clemens Winklers Lehrbuch der technischen Gasanalyse. Von Geh. Bergrat Dr. Otto Brunck, Professor der Chemie an der Bergakademie Freiberg. 5. Aufl. 248 S. mit 101 Abb. Leipzig 1927, Arthur Felix. Preis geh. 14 *M.*, geb. 17 *M.*

Seit der noch von C. Winkler selbst besorgten Herausgabe der vierten Auflage dieses Werkes im Jahre 1902 hat die chemische Technologie der gasförmigen Stoffe einen gewaltigen Aufschwung erfahren und die technische Gasanalyse eine entsprechend gewachsene Bedeutung gewonnen. So ist es zu begrüßen, daß Brunck dieses Lehrbuch unter weitgehender Berücksichtigung der neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der Gastechnik und Gasanalyse neu bearbeitet hat.

Die Entnahme der Gasproben, die Bestimmung ihrer festen und flüssigen Beimengungen sowie die verschiedenen Verfahren zum Messen der Gase sind recht ausführlich behandelt worden. Ferner haben die Untersuchungseinrich-

¹ Schmidt: Die Bedeutung der Teernaht im Verkokungsvorgang, Glückauf 1927, S. 365.

tungen für die einzelnen Bestimmungsverfahren, besonders die von Winkler, Bunte, Orsat, Lindemann und Hempel, nach Ausführung und Handhabung eine so weitgehende Beschreibung gefunden, daß auch der Ungeübte, der noch durch eine Reihe von Übungsbeispielen belehrt wird, ohne Schwierigkeiten danach arbeiten kann.

Große Sorgfalt ist auch dem Abschnitt »Verbrennungsmethoden« zuteil geworden; hier werden die gemeinsame und die getrennte Verbrennung der Gase, besonders von H_2 und CH_4 , nach den verschiedenen Verfahren beschrieben. Erwähnt sei, daß dabei auch zahlreiche, bis in die neueste Zeit reichende Schrifttumsangaben nicht fehlen. Der neu aufgenommene Abschnitt über die automatische Gasanalyse sowie einige wichtige Zahlentafeln im Anhang tragen zur Vervollständigung des empfehlenswerten Lehrbuches bei.
Winter.

Die Fließarbeit und ihre Nutzbarmachung für die deutsche Wirtschaft. Von Geh. Reg.-Rat Professor A. Wallichs. 63 S. mit 13 Abb. Stuttgart 1927, Walter Häddecke. Preis geh. 1,50 *M.*

Die Schrift führt in kurzer und sehr lebendig gehaltener Form in das Problem der Fließarbeit ein. Wie der Verfasser im Vorwort sagt, soll sie Wirtschaftler, Fabrikanten und Betriebsleiter unterrichten, welche ein unmittelbares Interesse an den Fragen der Rationalisierung ihrer Betriebe haben und nicht die Zeit finden, ausführliche Lehrbücher zu studieren. Daneben ist die Schrift aber auch in so allgemein verständlicher Form gehalten, daß sie jedem gebildeten Laien einen Begriff von der Fließarbeit vermittelt.

Nachdem der Verfasser Zweck, Nutzen und Arten der Fließarbeit, darunter besonders das Fordsystem erklärt hat, geht er auf die Möglichkeit zur Durchführung der Fließarbeit in den deutschen Betrieben ein. Er kommt zu dem Schluß, daß Fließarbeit noch viel mehr als bisher bei uns eingeführt werden könnte, wenn auch nicht immer als sogenannte Bandarbeit wie bei Ford. Die Bauindustrie z. B. habe der Frage bisher nur wenig Beachtung geschenkt. Außer günstigen sozialen Auswirkungen bringe die Fließ-

arbeit so große wirtschaftliche Vorteile mit sich, daß Deutschland nur durch ihre Einführung in großem Maßstabe wieder gesunden könne.
Dipl.-Ing. Block.

Baedekers Berg-Kalender 1928. Vollständig Neubearb. von Professor Dr. Dannenberg, Aachen, u. a. 73. Jg. Mit 1 Beiheft. Essen 1928, G. D. Baedeker. Preis 6 *M.*

Der bekannte und bewährte Berg-Kalender bringt wie bisher im ersten Abschnitt das auf den neusten Stand gebrachte Verzeichnis der Bergbehörden sowie sonstige Angaben persönlicher Art und im zweiten ausgewählte Kapitel aus der Mineralogie und Geologie unter besonderer Würdigung der wichtigsten deutschen und außerdeutschen Steinkohlenvorkommen. Der dritte Abschnitt »Bergbaukunde« ist von Dipl.-Ing. Faber vollständig umgearbeitet worden, so daß er nicht mehr einen Auszug aus bekannten Lehrbüchern, sondern einen selbständigen, mit neuen Zahlenangaben versehenen Abriss darstellt. Als sehr zu begrüßende Neuerung folgen sodann eine bemerkenswerte, das Wesentliche erschöpfende Abhandlung über den Braunkohlenbergbau von Professor Dr. Grumbrecht sowie ein Abschnitt über das Erdöl von Professor Schulz. Der übrige Aufbau des Kalenders und des Beiheftes hat keine Änderung erfahren.

Die Mitarbeit bekannter Fachleute und die bei der Herausgabe des Kalenders stets beobachtete Sorgfalt des Verlages werden seine Verbreitung fördern.

Führer durch die Arbeitslosenversicherung. Was der Angestellte von der Arbeitslosenversicherung wissen muß. Von Wilhelm Böschke. (Schriftenreihe des Gewerkschaftsbundes der Angestellten, GDA-Schrift, Nr. 39.) 45 S. Berlin-Zehlendorf 1927, Sieben-Stäbe-Verlags- und Druckerei-Gesellschaft m. b. H. Preis geh. 1 *M.*

Die Abhandlung bietet eine kurze, übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Bestimmungen des neuen Gesetzes. Sie vermag natürlich nicht, den zahlreichen rechtlichen Schwierigkeiten gerecht zu werden, genügt aber durchaus für denjenigen, der sich rasch einen Überblick über das Gesetz verschaffen will.

Mansfeld.

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 34–37 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Über neue deutsche Arbeiten auf dem Gebiete der Kohlengeologie. Von Stutzer. Braunkohle. Bd. 27. 18. 2. 28. S. 127/30. Betrachtungen über die neuern Forschungsergebnisse auf dem genannten Gebiete.

The Gilbert district, Nevada. Von Ferguson. Bull. Geol. Surv. 1927. Teil 1. H. 795. S. 125/45*. Geologische Beschreibung des Bezirks. Erzvorkommen.

Die praktische Anwendung der geophysikalischen Methoden im Bergbau des In- und Auslandes. Von Weigelt. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 2. S. 82/92. Bedeutung der angewandten Geophysik. Übersicht über die bisher erzielten Erfolge, besonders in der Erdölindustrie. Die Entwicklung an der nordamerikanischen Goldküste und im Wiener Becken. Ausführliches Schrifttumsverzeichnis.

Latest advances in underground exploration by electrical methods. Von Ambronn. Min. J. Bd. 160. 25. 2. 28. S. 157/9*. Übersicht über die jüngsten Fortschritte mit elektrischen Schürverfahren.

Bergwesen.

Safe practices at oil derricks. Von Miller. Bur. Min. Techn. Paper. 1927. H. 419. S. 1/69*. Besprechung zahlreicher bei neuzeitlichen Tiefbohrungen auf Erdöl gebräuchlicher Sicherheitseinrichtungen.

Development, mining and handling of ore in folded and faulted areas, red iron ore mines, Birmingham district, Alabama. Von Crane. Bur. Min. Techn. Paper. 1927. H. 407. S. 1/27*. Vorkommen und Lagerungsverhältnisse der Eisenerze. Ältere und neuere Abbauverfahren. Vorschläge zu weiteren Verbesserungen.

Working seams liable to gas outbursts. Von Roblings. Coll. Guard. Bd. 136. 24. 2. 28. S. 736/7*. Beschreibung von plötzlichen Gasausbrüchen in einem Flöz. Ursachen. Nutzenanwendung der Beobachtungen.

Harmonische Abstimmung von Betriebsteilen und Betriebsmitteln. Von Gold. Braunkohle. Bd. 27. 18. 2. 28. S. 121/7*. Untersuchung der Beziehungen zwischen Bagger, Kettenbahn, Wipperboden und Naßdienst in einem Braunkohlengrubenbetriebe bei gleichmäßiger und bei ungleichmäßiger Inanspruchnahme der Betriebsteile.

Kritische Erörterung über den Einfluß des Hohlraums im Bohrloch auf die wirtschaftliche Arbeitsleistung fester und Flüssigluf-Sprengstoffe bei besonderer Berücksichtigung der für den Kalibergbau gegebenen Verhältnisse. Von Rauch. (Forts.) Bergtechn. Bd. 21. 22. 2. 28. S. 55/9*. Ergebnisse der Tonschießversuche. (Forts. f.)

Maßnahmen gegen Stein- und Kohlenfall in England. Von Biermann. Glückauf. Bd. 64. 3. 3. 28. S. 283/5. Auszug aus dem Tätigkeitsbericht des britischen Ausschusses für den Grubenausbau. Beobachtungen bei

den in Süd Wales, Schottland und im Bezirk Mittelost gebräuchlichen Abbau- und Ausbauverfahren hinsichtlich ihres Einflusses auf den Stein- und Kohlenfall. Ausbauvorschriften.

Some causes of failure in wire mining ropes. Von Desch. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 24. 2. 28. S. 261. Coll. Guard. Bd. 136. 24. 2. 28. S. 730/2. Aussprache über den Vortrag.

Selbsttätiger, elektrisch betriebener Wagen-umlauf mit Wageneinstoß-Vorrichtung auf Gewerkschaft Bergmannsseggen, Kalibergwerk, Lehrte (Prov. Hannover). Von Zimmermann. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 23. 2. 28. S. 33/7*. Anordnung der Anlage über- und untertage. Arbeitsweise und Bewährung.

Die Entwicklung der elektrischen Grubenbahnen. Von Nattkemper. Bergbau. Bd. 41. 23. 2. 28. S. 89/95*. Kennzeichnung der Bauart, Arbeitsweise und Anwendung der verschiedenen Lokomotivarten.

Abbau- und Abbaustreckenförderung im Steinkohlenbergbau. Von Kuhlmann. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 23. 2. 28. S. 39/43. Entwicklung der Abbaufördermittel untertage. Vor- und Nachteile der Schüttelrutschen sowie der Förderbänder. Stand der heutigen maschinenmäßigen Förderung. Anwendungsgebiete. Bedeutung der Abbau-lokomotiven.

A practical solution of the high-temperature deep-mining problem by natural ventilation. Von Miller. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1928. Teil 5. S. 261/7. Wiedergabe der sich an den Vortrag anschließenden Aussprache.

A new gas-measuring miner's electric lamp. Von Thornton. Coll. Guard. Bd. 136. 24. 2. 28. S. 729/30*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 24. 2. 28. S. 258*. Grundgedanken der neuen Lampe. Ausführung.

Life-saving in colliery explosions and fires. Von Southern. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1928. Teil 5. S. 311/58*. Vorschläge zur Verminderung der tödlichen Unfälle bei Explosionen und Grubenbränden durch Einbau von Rettungs-türen an geeigneten Stellen. Begründung. Aussprache.

The »Total« fire extinguisher. Coll. Guard. Bd. 136. 24. 2. 28. S. 771/2*. Beschreibung eines für den Grubenbetrieb geeigneten neuen Feuerlöschers.

Einheitliche Bezeichnungen und Formeln für die rechnerische Erfassung der Erzaufbereitung. Von Madel. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 4. S. 77/82. Zusammenstellung der vom Fachausschuß für Erzaufbereitung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute festgesetzten Bezeichnungen und Formeln. Erläuterung und Begründung dieser Rechnungsgrößen.

Magnetic concentration of iron ores of Alabama. Von Lee, Gandrud und de Vaney. Bur. Min. Bull. 1927. H. 278. S. 1/56*. Bericht über Aufbereitungsversuche von Eisenerzen mit hohem Siliziumgehalt. Versuche im Laboratorium und im großen Maßstabe.

The Rhéolaveur coal-washer in Belgium. Von Briggs und Louis. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1928. Teil 5. S. 285/307*. Allgemeine Betrachtungen. Waschkurven. Wesentliche Merkmale des Rheo-Wäschers. Einzelheiten zweier belgischer Anlagen. Aussprache.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Pulverised fuel for collieries and industrial plants. Von Burns. Coll. Guard. Bd. 136. 24. 2. 28. S. 471/2*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 24. 2. 28. S. 263. Der Verbrennungsvorgang. Wärmeübergang. Verbrennungsraum. Aussprache.

Amerikanisches Kraftwerk zur Verfeuerung von Anthrazit-Feinkohle. Von Schultes. Glückauf. Bd. 64. 3. 3. 28. S. 285/7*. Beschreibung des auf Anthrazit-Feinkohlenfeuerung eingestellten Grundlastkraftwerkes Stanton.

Les progrès récents de la pulvérisation du charbon. L'emploi du charbon pulvérisé à bord des navires. Génie civil. Bd. 92. 25. 2. 28. S. 177/81*. Die verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Staubkohle. Anwendung der Staubkohlenfeuerung auf Schiffen.

Brennstoffe und Feuerungen. Von Jaroschek. Wärme. Bd. 51. 25. 2. 28. S. 129/33*. Zusammenhänge zwischen Brennstoffpreis, Wärmepreis und Dampfpreis. Besprechung des Standes und der Entwicklungsrichtung der wichtigsten Feuerungsbaarten für hochwertige und minderwertige Steinkohle, Kohlenstaub und Rohbraunkohle.

Waste heat recovery. Engg. Bd. 125. 24. 2. 28. S. 241/3*. Die Abhitzeverwertung in Stahlwerken und in Kokereien zur Dampferzeugung.

Waste heat recovery in steelworks. Von Gregson. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 24. 2. 28. S. 251/4*. Die wirtschaftliche Verwertung der Abhitzte und des Überschuß-gases in Stahlwerken zur Dampferzeugung.

Compte rendu des travaux et essais faits à la Station Centrale Electrique de Cachira pour arriver à la combustion rationelle du menu charbon du Bassin Sud-Moscovite sur des grilles à chaînes avec soufflage d'air chaud. Von Ramzine. (Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 9. 1928. H. 94. S. 73/84*. Besprechung der verschiedenen Arten von Wärmeverlusten. Gesamtverluste. (Forts. f.)

Rapport technique sur les travaux exécutés par l'Association Alsacienne des Propriétaires d'Appareils à vapeur pendant l'exercice 1926. Von Kammerer. Bull. Mulhouse. Bd. 93. 1927. H. 10. S. 609/43*. Prüfungsvorschriften für Dampfkessel. Untersuchungsergebnisse. Beschreibung bemerkenswerter Unfälle. Überwachung der Wärmewirtschaft und des elektrischen Betriebes.

Spanabhebende Werkzeugmaschinen. Von Haneke und Parey. Z. V. d. I. Bd. 72. 25. 2. 28. S. 229/48*. Kennzeichen neuzeitlicher Werkzeugmaschinen. Erläuterung dieser Merkmale an zahlreichen ausgeführten Maschinen, wie Drehbänken, Automaten, Hobeln und Stoßmaschinen, Bohr-, Fräs- und Schleifmaschinen.

Schmiedemaschinen. Von Parey. Z. V. d. I. Bd. 72. 25. 2. 28. S. 253/5*. Neuzeitliche Bauarten von Wagrecht-Schmiedemaschinen, Hämmern und Pressen.

Elektrotechnik.

Belüftung von Motoren in Betriebsräumen mit hoher Lufttemperatur. Von Titze. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 23. 2. 28. S. 38/9*. Erörterung der Belüftungsmöglichkeiten. Ausführungsbeispiele.

Die Entnahme der Leistung und des Drehmomentes aus dem Kreisdiagramm des Induktionsmotors. Von Siegel und Labus. El. Masch. Bd. 46. 26. 2. 28. S. 189/93*. Ermittlung der Nutzleistung und des Drehmomentes beim allgemeinen Transformator auf Grund einer genauen Rechnung und unter Annahme unveränderlicher Eisenverluste für jeden Betriebspunkt.

Über kleine Selbstschalter und das Problem des Motorschutzes. Von Naumann. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 23. 2. 28. S. 43/8*. Beschreibung einiger Selbstschalter. Untersuchungsergebnisse. (Schluß f.)

A safety gate-end switich. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 24. 2. 28. S. 255*. Beschreibung eines für den Schrämmaschinenbetrieb untertage bestimmten schlagwettensichern Abbauschalers.

Hüttenwesen.

Les bases scientifiques modernes de la conduite des hauts-fourneaux à grosse production. Von Derclaye. Rev. Mét. Bd. 25. 1928. H. 1. S. 1/13*. Voraussetzungen für die Produktionsfähigkeit eines Hochofens und für seine wirtschaftliche Betriebsführung. Wärmekompressionsgesetz. (Forts. f.)

Alloy steels. Von Stoughton. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 497/525*. Neue Untersuchungsergebnisse über den Aufbau verschiedener Stahlegierungen.

Contribution à l'étude des cémentations métalliques. Cémentation des alliages ferreux par l'uranium. Von Laissus. (Schluß statt Forts.) Rev. Mét. Bd. 25. 1928. H. 1. S. 50/4*. Einfluß von Temperatur, Zeit und Kohlenstoffgehalt auf das Stählen. Bedeutung eines Uranzusatzes.

Les alliages à hautes teneurs en nickel et en chrome. Von Chevenard. Rev. Mét. Bd. 25. 1928. H. 1. S. 14/34*. Eigenschaften von Nickel und Bedeutung des Chroms in Chrom-Nickellegierungen. Aufbau der Eisen-Chrom-Nickellegierungen und Einfluß des Chroms. Nutzanwendung in der Technik.

Carbon in pig iron. Von Sweetser. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 473/96*. Untersuchungen über die die Höhe des Kohlenstoffgehaltes im Roheisen beeinflussenden Umstände. Meinungsaustausch.

Carbon characteristics of copper-bearing pig iron. Von Coleman. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 457/68*. Der Einfluß eines geringen Kupferzusatzes auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Roh-eisens.

The constitution of alloys of aluminium with silicon and iron. Von Gwyer und Phillips. (Schluß statt Forts.) Engg. Bd. 125. 17. 2. 28. S. 210/2*. Aufbau der Legierungen von Aluminium mit Eisen und Silizium.

Entstehungsformen und Einfluß des Graphits auf das Gefüge des Gußeisens. Von v. Kerpely. (Schluß) Zentralbl. Hütten Walzw. Bd. 32. 29. 2. 28. S. 139/43*. Betriebsversuche zur Ermittlung des Einflusses der Erhitzungstemperatur auf die Karbid- und Graphitbildung.

Wärmespannungen beim Abkühlen bzw. Vergüten großer hohlgebohrter Zylinder. Von Maurer. Stahl Eisen. Bd. 48. 23. 2. 28. S. 225/8*. Temperaturverlauf beim Abkühlen von Hohlzylindern. Die Exponentialgleichung der Wärmeleitung. Lösung dieser Gleichung. Integralgleichung der Tangentialspannung von Lorenz. Lösung dieser Gleichung.

Några allmänna riklinjer för profilvalsning. Von Ekelund. Jernk. Ann. Bd. 112. 1928. H. 2. S. 67/100*. Erörterung verschiedener allgemeiner Grundfragen des Profilwalzens Untersuchungsverfahren. Berechnung von Walzendruck und Kraftbedarf.

Magnetic concentration of flue dust of the Birmingham district. Von Lee, Gandrud und de Vaney. Bur. Min. Bull. 1927. H. 278. S. 61/75. Die magnetische Aufbereitung des Flugstaubes von Eisenhochöfen. Versuche im Laboratorium und im großen Maßstabe.

Metallzerfall und Metallschutz. Von Creutzfeldt. Stahl Eisen. Bd. 48. 23. 2. 28. S. 228/9. Kurze Übersicht über die Zerfallerscheinungen und die wichtigsten Schutzmaßnahmen.

Die Aufgaben der Werkstoffabteilung in Gießereien und Maschinenfabriken. Von Schlosser. Gieß. Bd. 15. 24. 2. 28. S. 169/76*. Erörterung der mit der Beschaffung, der Lagerung und der Entnahme der Werkstoffe, mit der Verwertung der Abfallstoffe und mit der Führung der Werkstoffbuchhaltung zusammenhängenden Fragen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Carbonization conference at Birmingham. Gas World. Bd. 88. 25. 2. 28. S. 169/72. Bericht über die Tagung. Wiedergabe des wesentlichen Inhalts der gehaltenen Vorträge.

Modern coke oven practice. Von Greenfield und Harrison. Coll. Guard. Bd. 136. 24. 2. 28. S. 733/4. Erörterung der Bau- und Betriebsweise neuzeitlicher Koksöfen.

Die gleichzeitige Reinigung der Destillationsgase von Ammoniak und Schwefelverbindungen. Von Bähr. Gas Wasserfach. Bd. 71. 25. 2. 28. S. 169/73*. Notwendigkeit der Anwendung billigerer Ammoniakgewinnungsverfahren in den Kokereien Kritische Betrachtung der Verfahren von Burkheiser, der Gesellschaft für Kohle-technik und von Walter Feld. (Schluß f.)

Chemie und Physik.

Growth of metallic crystals. Von Desch. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 526/47*. Neue Forschungsergebnisse über das Wachsen metallischer Kristalle.

Untersuchungen über Härte und Festigkeit von Gesteinen. Von Elster. Glückauf. Bd. 64. 3. 3. 28. S. 278/81*. Kennzeichnung der bekanntern Verfahren zur Prüfung der Härte und Festigkeit von Gesteinen.

Laboratory tests on physical properties of water-bearing materials. Von Stearns. Geol Surv. Water-Supply Paper. 1927. H. 596. S. 121/76*. Laboratoriumsmäßige Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften wasserführender und wasserdurchlässiger Materialien, besonders von Sanden und natürlichen Gesteinen.

Le contrôle des combustibles par les rayons X (radio-carboscopie). Von Parandel und Dauvilliers. Chaleur Industrie. Bd. 9. 1928. H. 94. S. 98/101*. Die Kohlenuntersuchung mit Hilfe der X-Strahlen. Anwendungsweise des Verfahrens.

Der Taupunkt der Rauchgase. Von Graulich. Feuerungstechn. Bd. 16. 15. 2. 28. S. 37/41*. Erklärung des Taupunktes und seiner Temperatur. Ermittlung der Taupunkttemperatur für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe, Beispiele.

Étude sur les pertes de charge dans les ajutages de Venturi. Von Toussaint und Carafoli. (Schluß statt Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 9. 1928. H. 94. S. 91/6*. Durchrechnung eines Beispiels.

Beitrag zur Berechnung von Düsendampfmessern. Von Hoffmann. Brennstoffwirtsch. Bd. 10. 1928. H. 4. S. 75/80*. Mitteilung eines einfachen und schnellen Berechnungsverfahrens.

Réflexions sur la thermodynamique statique. Von Coblyn. (Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 9. 1928. H. 94. S. 85/92. Fortsetzung der analytischen Untersuchung eines natürlichen Stromes. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

The new accident statistics of the Reich Insurance Office. Von Eibel. Ind. Safety Surv. Bd. 3. 1927. H. 6. S. 137/42. Erläuterung des Aufbaus der neuen Unfallstatistik des Reichsversicherungsamtes.

Review of the silver market for 1927. Can. Min. J. Bd. 49. 27. 1. 28. S. 79/81*. Rückblick auf die Entwicklung des Weltsilbermarktes im Jahre 1927.

Natural gas in 1926. Von Hopkins. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 17. S. 175/82. Statistische Übersicht über Gewinnung und Verbrauch der Ver. Staaten an Naturgas.

Lime in 1926. Von Coons. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 18. S. 183/93. Kalkerzeugung in den Ver. Staaten. Verbrauch nach Verbrauchergruppen. Ein- und Ausfuhr.

Clay in 1926. Von Middleton. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 14. S. 151/3. Wirtschaftslage auf dem Tonmarkt. Tongewinnung und -verbrauch der Ver. Staaten. Ein- und Ausfuhr.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Regelung der Wagenstellung im Ruhrkohlenbezirk. Von Pirath. Glückauf. Bd. 64. 3. 3. 28. S. 269/78*. Der Wagendienst im Reichsbahngebiet. Regelung der Kohlenwagenstellung im Ruhrbezirk. Regelungsverfahren, Kohlenwagenbedarf, Herkunft der Leerwagen, Deckung des Bedarfs. Beeinträchtigungen der Wagenstellung durch die Verfrachter. Aussprache.

Vorläufiger Bericht der Reichsbahn-Gesellschaft über das Jahr 1927. Glückauf. Bd. 64. 3. 3. 28. S. 281/3. Entwicklung des Güterverkehrs, der Güterwagenstellung und der Betriebsleistungen. Personenverkehr. Lokomotivbetrieb. Elektrischer Zugbetrieb. Brennstoffverbrauch. Lokomotivkohle. Gesamteinnahmen und -ausgaben.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

The British Industries Fair at Birmingham. Engg. Bd. 125. 17. 2. 28. S. 203/6*. 24. 2. 28. S. 220/6*. Bericht über die Ausstellung. Beschreibung bemerkenswerter neuer Maschinen, Werkzeuge und Geräte. (Forts. f.)

Verschiedenes.

Psychotechnical studies on industrial safety propaganda. Von Seesemann. Ind. Safety Surv. Bd. 3. 1927. H. 3. S. 63/74*. Die geeignete Ausführungsweise von Unfallbildern. Aushangstellen. Untersuchungen über die Beachtung der Bilder. Zeitliche Verwendung der Bilder im Betriebe.

P E R S Ö N L I C H E S .

Gestorben:

am 28. Februar in Nanzenbach bei Dillenburg der Markscheider Reinhard Reeh im Alter von 58 Jahren,

am 7. März in Hindenburg (O.-S.) der Oberbergrat a. D. Johannes Fiebig im Alter von 70 Jahren,

am 7. März als Opfer eines Kohlsäureausbruches auf der niederschlesischen Wenceslaus-Grube in Mölke der Betriebsführer der Grube, Dipl.-Ing. Hubert Kremer im Alter von 39 Jahren und die Bergreferendare Hans Heinze aus Münster (Westf.) und Erwin Nasse aus Pleß (O.-S.) im Alter von 26 Jahren.