GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 5 4. Februar 1922 58. Jahrg.

# Die Beeinflussung der Frostwirkung und der Kälteverteilung in Gefrierschächten.

Von Bergschuldirektor Professor Dr.-Ing. e. h. F. Heise, Bochum, und Dr. K. Drekopf, Lehrer an der Bergschule zu Hamborn.

In einem frühern Aufsatz[1] haben wir auf den unerwünschten Wärmeaustausch hingewiesen, der bei dem gewöhnlichen Gefrierverfahren zwischen Fall- und Steigrohr stattfindet und der bei tiefen Schächten im Gefolge hat, daß die Lauge verhältnismäßig warm im Bohrlochtiefsten ankommt. Diese Tatsache erschwert das Gefrieren tiefer Schächte ungemein. Während man z. B. einen 300 m tiefen Schacht in einem Zeitraum von etwa 6 Monaten abfrieren kann, ist die für einen 600 m tiefen Schacht erforderliche Gefrierzeit ganz unverhältnismäßig viel größer und wohl auf mindestens 24 Monate, wenn nicht länger, zu schätzen. Die aufzuwendende Kälteleistung wird dabei vielleicht das Achtfache gegenüber dem ersten Fall betragen.

Aber auch in wenig tiefen Schächten verläuft der Gefriervorgang insofern ungünstig, als die Frostwirkung im Schachttiefsten häufig zu groß ist, so daß der ganze Schachtkern ausfriert und so die Abteufarbeit unnötig verteuert.

Von den bisher bekannten Mitteln zur Beeinflussung des Gefriervorganges kommen im wesentlichen nur die Regelung der Fließgeschwindigkeit der Kältelauge, die Verwendung von kältegeschützten Fallrohren und das absatzweise Gefrieren in Betracht.

Die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit der Kältelauge bringt mehr Kälte in das Schachttiefste, gibt aber dem Gefriervorgang keinen grundsätzlich andern Verlauf.

Der Kälteschutz an den Fallrohren, wie er z. B. durch die deutschen Reichspatente 168024 und 315117 bekanntgeworden ist, hat ebenfalls die günstige Folge, daß eine größere Kältemenge in das Bohrlochtiefste geleitet werden kann. Einen durchschlagenden Erfolg hat man jedoch mit diesem Mittel in tiefen Schächten nicht erzielt, weil der Kälteschutz an den Verbindungsstellen der Rohre unzureichend bleibt und deshalb der Wärmeaustausch zwischen Fall- und Steigrohr zwar vermindert, aber nicht gänzlich vermieden wird. Selbst wenn es durch die Vervollkommnung des Kälteschutzes gelänge, die Kältelauge mit ihrer tiefsten Temperatur bis in das Bohrlochtiefste zu bringen, würde wahrscheinlich ein gleichmäßiges Gefrieren auf die ganze Bohrlochhöhe nicht erreichbar sein, weil der Weg der aufsteigenden Lauge allzu lang und das Temperaturgefälle gegenüber dem Gebirge auf diesem Wege zu verschieden wäre.

[1] Die Temperaturverhältnisse in den Bohrlöchern eines Gefrierschachtes und der Gefriervorgang, Glückauf 1921, S. 553.

Das absatzweise Gefrieren besteht darin, daß man den Laugenspiegel im Steigrohr durch Preßluft, die mit Hilfe eines Röhrchens durch den obern Bohrlochverschluß eingeführt wird, niederdrückt[1], um die Kälte allein auf den untersten Teil des Gefrierrohres wirken zu lassen. Dieses Mittel ist an sich wirksam. Tatsächlich kann man die Kältewirkung im obern Bohrlochteil nahezu ausschalten. Leider haften dem Verfahren andere Übelstände an, die darin begründet sind, daß der Betriebsdruck der die Gefrierrohre erfüllenden Preßluft häufig unbequem hoch liegt. Wenn das absatzweise Gefrieren bei 300 m Tiefe beginnen soll, würde bei einem spezifischen Gewicht der Kältelauge von 1,2 der anzuwendende Druck 36 at betragen müssen. Bei 40 Bohrlöchern hätte man dann an der Mündung des Gefrierschachtes ebenso viele unter 36 at Druck stehende Bohrlochköpfe mit Abdichtungen und Durchleitungen für Steig- und Fallrohr und Preßluftröhrchen, mit Ventilen und Manometern, die viele Monate unter diesem Drucke dicht zu halten wären. Jede Undichtigkeit würde starke Schwankungen des Flüssigkeitsspiegels in dem Gefrierloch im Gefolge haben. Es ist deshalb begreiflich, daß man nur ungern und der Not gehorchend zu einem derart gewagten Mittel greifen wird. Eine andere Art des absatzweisen Gefrierens setzt einen Stopfen im Steigrohr voraus[1].

Im folgenden soll die Frage untersucht werden, ob die genannten Nachteile durch eine andere Einrichtung der Gefrierrohranlage ganz oder teilweise vermieden werden können. In dieser Beziehung bestehen mancherlei Möglichkeiten, die dadurch gegeben sind, daß man das Gefrierrohr zum Zweck der Kälteübertragung an das Gebirge mit einer dauernd darin verbleibenden Flüssigkeit füllt, die mit Hilfe eines eingehängten U-Rohres durch die ständig zu- und abgeführte Kältelauge abgekühlt wird. Abb. 1 zeigt die einfachste Ausführung dieses Verfahrens. Das Gefrierrohr *a*, das oben keinen Verschluß zu erhalten braucht, aber zur Vermeidung von Luftbewegungen im Rohr zweckmäßig mit einem hölzernen Deckel verschlossen wird, ist mit der Übertragungsflüssigkeit *b* gefüllt, die sehr bald die Temperatur des umgebenden Gebirges annehmen wird. In das Gefrierrohr ist das einfache U-Rohr $c_1 c_2$ gehängt, das zur Zu- und Abführung der Kältelauge dient und auf seine ganze Tauchtiefe Kälte an die Übertragungs-

[1] Heise und Herbst: Lehrbuch der Bergbaukunde, 2. Aufl., Bd. 2, S. 261.

flüssigkeit und durch deren Vermittlung an das Gebirge abgibt.

Abb. 2 zeigt eine dahin abgeänderte Anordnung, daß das Steigrohr $c_2$ einen größern Querschnitt als das Fallrohr $c_1$ besitzt.

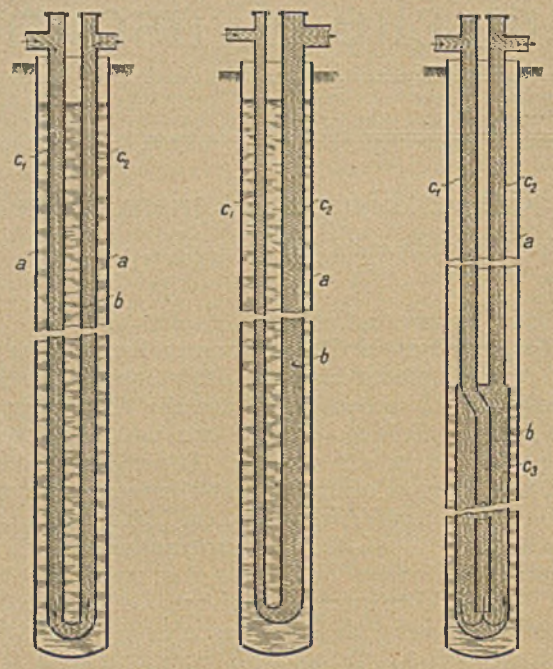



Abb. 1. Gefrierbohrloch mit einem gewöhnlichen U-Rohr.

Abb. 2. Gefrierbohrloch mit einem U-Rohr von verschiedener Weite.

Abb. 3. Gefrierbohrloch mit teilweiser Ineinanderschachtelung des U-Rohres.

Nach der Abb. 3 entsprechenden Ausführung liegen im obern mit Luft gefüllten Bohrlochteil die Schenkel $c_1$ und $c_2$ des U-Rohres einfach nebeneinander, während sie im untern, zu gefrierenden und mit der Übertragungsflüssigkeit gefüllten Bohrlochteil ineinander geschachtelt angeordnet sind. Dies wird dadurch erreicht, daß sich der Schenkel $c_2$ zu dem Rohr $c_3$ erweitert, das den Schenkel $c_1$ in sich aufnimmt. Die Kältelauge fällt durch $c_1$ nieder und steigt durch $c_3$ und danach durch $c_2$ wieder auf. Die Führung der Kältelauge in dem zu gefrierenden Schachtteil gleicht also grundsätzlich dem gewöhnlichen Verfahren; die Unterschiede liegen in dem Vorhandensein einer besondern Übertragungsflüssigkeit im untern Bohrlochteil, in der Trennung der Zu- und Ableitung der Kältelauge im obern mit Luft erfüllten Bohrlochteil und in der Möglichkeit, den die Frostwirkung ausübenden Teil der Rohrleitung verschieden lang bemessen und beliebig tief einhängen zu können.

Um zunächst die Kälteverteilung bei den drei angegebenen Ausführungsformen des neuen Verfahrens kennen zu lernen, wurde sie in ähnlicher Weise wie in unserm frühern Aufsatze berechnet. Erschwerend für die Rechnung kommt hier jedoch hinzu, daß man die Temperaturverhältnisse in der Übertragungsflüssigkeit nicht genauer kennt. Hier werden Wärmeströmungen auftreten, über deren Wirksamkeit sich keine bestimmten Angaben machen lassen. Solche Strömungen werden zum Teil von unten nach oben, zum Teil aber auch in jeder Horizontalebene auftreten und den Wärmeaustausch in hohem Maße begünstigen, so daß eine größere Wärmemenge ausgetauscht werden wird, als der eigentlichen Wärmeleitfähigkeit der Übertragungsflüssigkeit entspricht. Infolgedessen haben wir die nachstehende Rechnung nur allgemein unter Annahme einer gleichbleibenden Temperatur in jeder Horizontalschicht durchgeführt und dann durch Einsetzen geschätzter Wärmeübergangszahlen nur die Art und den annähernden Verlauf der auftretenden Temperaturkurven festgestellt[1].

Unter Beibehaltung der im frühern Aufsatz gewählten Bezeichnungsweise, wonach sich alle Größen mit dem Beizeichen i auf das Fallrohr, alle Größen mit dem Beizeichen a auf das Steigrohr, alle Größen ohne Beizeichen auf das Gebirge beziehen, ergibt sich dann für den Wärmeaustausch zwischen Fallrohr und Übertragungsflüssigkeit

$$2\pi r_i \eta (\tau_i - bx)\, dx = - msc\, d\tau_i \quad \ldots\ldots 1,$$

für den Wärmeaustausch zwischen Steigrohr und Übertragungsflüssigkeit:

$$2\pi r_a \eta (\tau_a - bx)\, dx = + msc\, d\tau_a \quad \ldots\ldots 2$$

$$\text{oder } \tau_i - bx = -\frac{msc}{2\pi r_i \eta} \cdot \frac{d\tau_i}{dx} = -k_i \frac{d\tau_i}{dx} \quad \ldots\ldots 3$$

$$\tau_a - bx = +\frac{msc}{2\pi r_a \eta} \cdot \frac{d\tau_a}{dx} = +k_a \frac{d\tau_a}{dx} \quad \ldots\ldots 4,$$

$$\text{wobei} \qquad k_i = +\frac{msc}{2\pi r_i \eta} \quad \ldots\ldots 5$$

$$\text{und } k_a = +\frac{msc}{2\pi r_a \eta} \text{ ist} \quad \ldots\ldots 6.$$

Eine Lösung von Gleichung 3 ist: $\tau_i = Ce^{\alpha x} + bx - bk_i$. Durch Einsetzen dieses Wertes in 3 erhält man die identische Gleichung:

$$Ce^{\alpha x} - bk_i \equiv -k_i \alpha Ce^{\alpha x} - bk_i,$$

aus der folgt:

$$\alpha = -\frac{1}{k_i} \quad \ldots\ldots 7.$$

In ähnlicher Weise läßt sich die Lösung von 4 finden. Man erhält also:

$$\tau_i = C_1 e^{-\frac{x}{k_i}} + bx - bk_i \quad \ldots\ldots 8.$$

$$\tau_a = C_2 e^{\frac{x}{k_a}} + bx + bk_a \quad \ldots\ldots 9.$$

Die Bestimmung von $C_1$ und $C_2$ ergibt sich daraus, daß für $x = 0$ $\tau_i = \tau_i'$, d. h. gleich der Eintrittstemperatur der Lauge, und für $x = l$ $\tau_i = \tau_a$ sein muß. Daraus ergeben sich die Gleichungen:

$$\tau_i' = C_1 - bk_i \quad \ldots\ldots 10$$

$$C_1 e^{-\frac{l}{k_i}} + bl - bk_i = C_2 e^{\frac{l}{k_a}} + bl - bk_a \quad \ldots 11$$

$$\text{oder } C_1 = \tau_i' + bk_i \quad \ldots\ldots 12$$

$$C_2 = C_1 e^{-\frac{l}{k_i} - \frac{l}{k_a}} - b(k_i + k_a) e^{-\frac{l}{k_a}} \quad \ldots 13.$$

Durch 12 und 13 sind nun 8 und 9 vollständig bestimmt

[1] Die Ergebnisse der Rechnung sind als völlig gesichert besonders um deswillen nicht zu betrachten, weil der Wärmeübergang auch von der Geschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit abhängt. Verwendbare Zahlenangaben fehlen in dieser Beziehung noch

Zunächst möge der Fall betrachtet werden, daß die U-Rohre gleichen Durchmesser haben. Dann ist $r_i = r_a$, damit $k_i = k_a = k$. Die Formeln 8, 9, 12 und 13 lauten dann:

$$\tau_i = C_1 e^{-\frac{x}{k}} + bx - bk \quad \ldots\ldots\ldots \quad 14$$

$$\tau_a = C_2 e^{\frac{x}{k}} + bx + bk \quad \ldots\ldots\ldots \quad 15$$

$$C_1 = \tau_i' + bk \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 16$$

$$C_2 = C_1 e^{-2\frac{l}{k}} - 2bk\, e^{-\frac{l}{k}} \quad \ldots \quad 17.$$

Die in Abb. 4 wiedergegebenen Kurven gelten sämtlich für den Anfangszustand des Gefrierens und sind unter der Annahme $k = 8{,}68 \cdot 10^4$ berechnet worden, wobei $r_i = r_a = 1{,}8$ cm und die Geschwindigkeit $v_i = v_a = 1$ m/sek zugrunde gelegt worden sind. Die Kurven geben ein

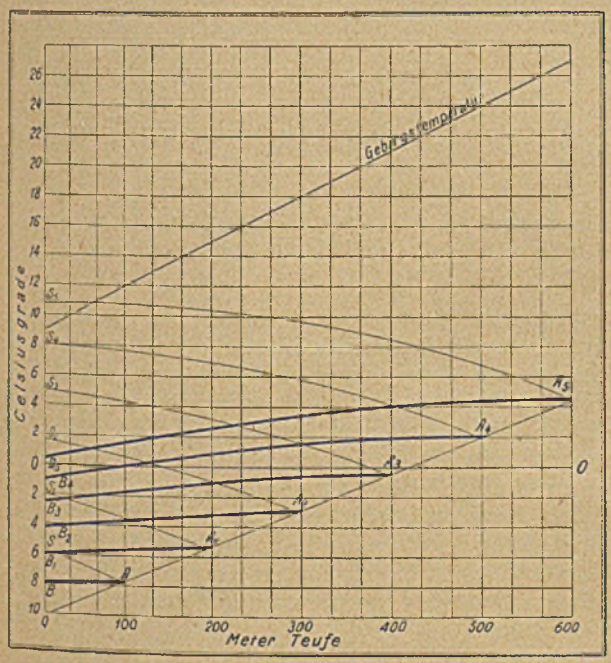



Abb. 4.
Temperaturkurven der Fall- und der Steigrohrlauge sowie der Übertragungsflüssigkeit bei gleich weiten U-Rohrschenkeln.

annäherndes Bild über die Temperaturverteilung in den U-Rohren von 100 bis 600 m Schachtteufe. $0A - 0A_5$ sind die Temperaturen im Fallrohrschenkel und $AS - A_5S_5$ diejenigen im Steigrohrschenkel. Die Einwirkung dieser U-Rohre auf die Übertragungsflüssigkeit und damit auf das Gebirge im Anfangszustande des Gefrierens wird dann ungefähr durch eine mittlere Kurve ($AB - A_5B_5$) zwischen den Temperaturen von Fall- und Steigrohr dargestellt werden können. Der Verlauf dieser Einwirkungskurven lehrt, daß man bei wenig tiefen Schächten eine annähernd gleichmäßige Temperatur oben und unten im Gefrierrohr erhalten wird, daß aber immerhin im Bohrlochtiefsten die höchste Temperatur herrscht, und daß dieses ungünstige Verhältnis mit der Teufe des Schachtes zunimmt.

Auch eine Steigerung der Fließgeschwindigkeit der Kältelauge wird hieran nicht viel ändern können. In

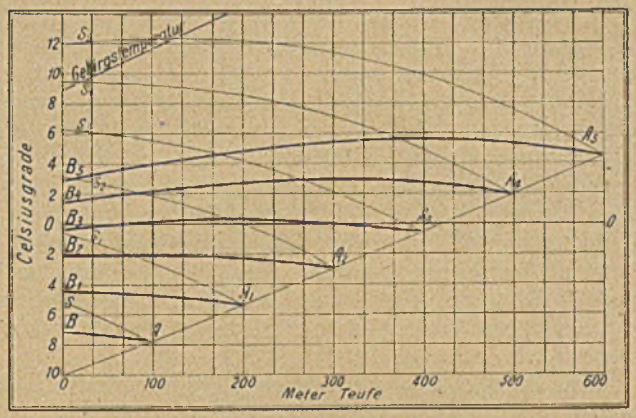



Abb. 5.
Temperaturkurven der Fall- und der Steigrohrlauge sowie der Übertragungsflüssigkeit bei einem Querschnittsverhältnis der U-Rohrschenkel von 1:2.

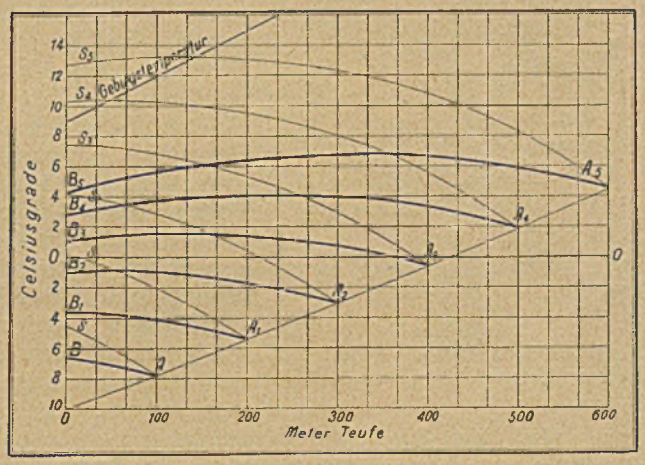



Abb. 6.
Temperaturkurven der Fall- und der Steigrohrlauge sowie der Übertragungsflüssigkeit bei einem Querschnittsverhältnis der U-Rohrschenkel von 1:3.

diesem Falle hätten die Formeln 14 – 17 zu gelten, jedoch würde k proportional der Menge m wachsen.

Dieser Verlauf der Einwirkungskurven ändert sich, wenn man den Schenkeln der U-Rohre verschiedene Querschnitte und somit der Kältelauge im Fall- und Steigrohr eine verschiedene Geschwindigkeit gibt.

Wir haben unsere Rechnungen für 2 Fälle durchgeführt, in dem einen Fall für einen doppelten und in dem andern für einen dreifachen Querschnitt des Steigrohrschenkels. Abb. 5 veranschaulicht wiederum für den Anfangszustand des Gefrierens die Temperaturverhältnisse, wie sie bei einem doppelten Querschnitt des Steigrohres eintreten werden. Die Temperaturlinien des Fall- und des Steigrohrschenkels sind wieder wie in Abb. 4 bezeichnet. Die Einwirkungskurven $AB - A_5B_5$ liegen hier nicht in der Mitte zwischen den beiden Temperaturkurven des Fall- und Steigrohres, sondern verlaufen entsprechend der größern Oberfläche des Steigrohres näher an dessen Temperaturkurve. Wie man sieht, findet sich jetzt für Schächte bis 400 m Teufe die niedrigste Temperatur im

Bohrlochtiefsten. Für Schächte oder Gefrierabsätze von 100 und 200 m Teufe scheint die Einwirkungskurve besonders günstig zu sein.

Noch stärker zeigt sich die Wirkung der Vergrößerung des Steigrohrquerschnitts, wenn man das Verhältnis zum Fallrohr wie 3 : 1 wählt (s. Abb. 6). Die Einwirkungskurven AB – $A_5B_5$ verlaufen hier noch günstiger als in Abb. 5, und selbst bei 500 m Schachtteufe liegt die tiefste Temperatur der Einwirkungskurve im Bohrlochtiefsten. Insgesamt erscheint jedenfalls die Kälteverteilung ausgeglichener und besser als bei dem gewöhnlichen Verfahren, wie sie in unserm frühern Aufsatz errechnet worden ist.

Die Möglichkeit, verklammerte U-Rohrschenkel mit dem Querschnittsverhältnis 1 : 3 in einem Gefrierrohr mit 115 mm lichtem Durchmesser in der Nippelverbindung unterzubringen, veranschaulicht Abb. 7.

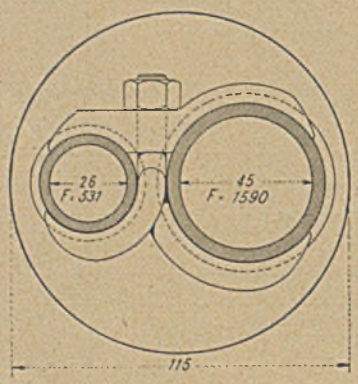



Abb. 7.
Verklammerte U-Rohrschenkel mit einem Querschnittsverhältnis 1 : 3.

Die durch Abb. 3 gekennzeichnete Ausführung wird man selbstverständlich nicht ausschließlich für das Gefrieren vom Tage aus, für welchen Zweck die Anordnung gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren keine Vorteile bieten würde, sondern nur für das absatzweise Gefrieren benutzen. Auch für ein allmählich und gleichmäßig fortschreitendes und dabei absatzweises Gefrieren ist es brauchbar. Man friert hierbei z. B. zunächst nur die obern 300 m eines tiefern Schachtes aus. Mit Beginn und mit Fortschreiten des Abteufens senkt man entsprechend und gleichlaufend sowohl den Spiegel der Übertragungsflüssigkeit im Gefrierloch als auch den etwa 300 m langen, ineinander geschachtelten Rohrteil der eingehängten Kältelaugeleitung, so daß deren Tiefstes stets dem Stande des Abteufens 300 m vorauseilt. Da das Abteufen von 300 m rd. 6 Monate dauert, genügt diese Zeit, um ständig einen genügend hohen, dem Abteufen voreilenden Frostkörper zu schaffen.

Für die vorliegende Berechnung wird der Einfachheit halber angenommen, daß der Gefrierabsatz nur von 300–600 m Teufe reichen soll, und daß in dem ersten Teil $c_1$ des Fallrohres, in dem es noch mit der Luft in Berührung steht, keine merkliche Änderung der Laugentemperatur eintritt. Dabei ist zu beachten, daß man die Eintrittstemperatur der Lauge im Anfangszustand des Gefrierens wohl höher als $-10^0$ C wählen muß, weil sonst die Lauge beim Eintritt in den Rohrteil $c_3$ ein zu hohes Temperaturgefälle vorfinden und dadurch der Übertragungsflüssigkeit und mittelbar dem Gebirge eine Wärmemenge entziehen würde, die eine Kälteanlage in Wirklichkeit nicht leisten kann. Unter den hier angenommenen Verhältnissen soll eine Eintrittstemperatur der Lauge von $-1^0$ statt $-10^0$ angenommen werden, da die Gebirgstemperatur in 300 m Teufe ebenfalls etwa $9^0$ höher sein wird als an der Erdoberfläche. Bei dieser Voraussetzung ergeben sich dann, abgesehen noch von den Wärmeübergangsverhältnissen in der hier verhältnismäßig dünnen Schicht der Übertragungsflüssigkeit, etwa dieselben Temperaturkurven für die Kälteverteilung, wie sie in unserm frühern Aufsatz entwickelt worden sind. Abb. 8 zeigt in dem Kurventeil AB den Verlauf der auf das Gebirge zur Wirkung kommenden Temperatur der Steigrohrlauge. Die Kurve lehrt, daß man auch bei 600 m tiefen Bohrlöchern die tiefste Temperatur in das Bohrlochtiefste bringen kann.

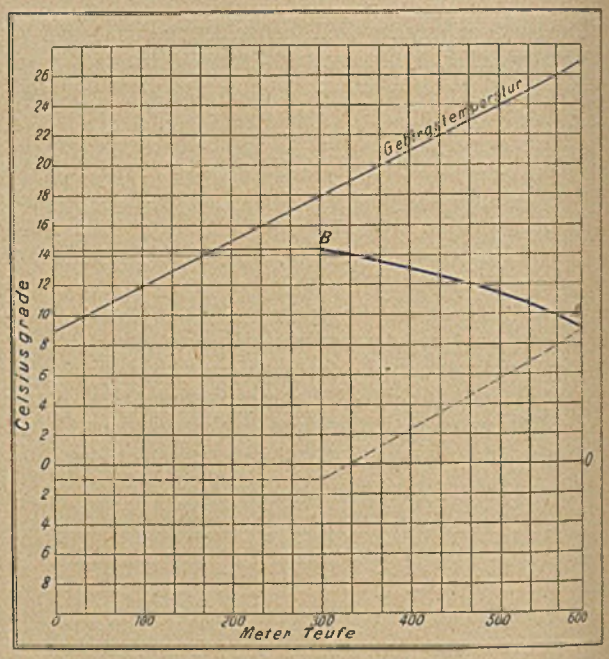



Abb. 8.
Temperaturkurven der Fall- und Steigrohrlauge in einem U-Rohr nach Abb. 3.

Das absatzweise Gefrieren macht bei Benutzung der drei besprochenen Verfahren keinerlei Schwierigkeiten. Ganz besonders gilt dies von den durch die Abb. 1 und 2 veranschaulichten Ausführungen. In demselben Maße, wie man den Flüssigkeitsspiegel der Übertragungsflüssigkeit (z. B. mit Hilfe eines miteingebauten dünnen Röhrchens durch Preßluftdruck) senkt, setzt man die Kältewirkung im obern Bohrlochteil auf ein sehr geringes Maß herab, gibt den nunmehr nur noch von der Luft berührten Leitungen einen wirksamen Kälteschutz[1] und verstärkt so die Kältewirkung auf den untern Bohrlochteil. Von dieser leichten Möglichkeit des absatzweisen Gefrierens wird man selbst bei wenig tiefen Schächten mit Vorteil Gebrauch machen können. Sobald man in beliebiger Teufe, beispielsweise bei 30, 50 oder 100 m, eine genügend starke wassertragende Schicht erreicht, hier einen Keilkranz gelegt und den Schacht durch Aufbau der Tübbinge und vielleicht noch durch Hinterstampfen mit Ton in der wassertragenden Schicht gesichert hat, kann man diesen Schachtteil außer Frostwirkung setzen

[1] Die Wärmeleitfähigkeiten von Luft und Wasser verhalten sich wie 1 :

und, soweit die Kälteübermittlung durch die Luftschicht nicht mehr genügen sollte, dem allmählichen Auftauvorgang überlassen. Die gefährlichen Begleiterscheinungen des Auftauens treten ja erst in größerer Teufe auf, so daß Bedenken nur in geringem Grade bestehen werden. Will man aber ein Auftauen mit Sicherheit vermeiden, so braucht man den Flüssigkeitsspiegel z. B. nur in jedem zweiten Bohrloch zu senken, so daß die eine Hälfte der Bohrlöcher den Frost oben dauernd aufrechterhält, während die andere Hälfte nunmehr eine sehr erwünschte vermehrte Kältewirkung auf den untern Schachtteil ausübt. In dieser Beziehung stehen mancherlei Möglichkeiten offen.

Bei dem absatzweisen Gefrieren unter Anwendung des Verfahrens nach Abb. 3 hängt die Höhe des Gefrierabsatzes nicht allein von dem Spiegelstande der Übertragungsflüssigkeit im Gefrierrohr, sondern auch von dem Verhältnis der Längen des obern und des untern Leitungsteiles ab, indem die Zu- und Ableitung der Kältelauge einerseits nebeneinander liegen und anderseits ineinander gesteckt sind. Will man eine Änderung in der Höhe des Gefrierabsatzes eintreten lassen, so wird man zweckmäßig auch das Längenverhältnis dieser Leitungsteile zueinander ändern. Es steht freilich auch nichts im Wege, daß man die Übertragungsflüssigkeit über den ineinander geschachtelten Leitungsteil ansteigen läßt und so gleichzeitig das Verfahren nach Abb. 1 oder 2 und das nach Abb. 3 anwendet.

Besonders erscheint das Verfahren nach Abb. 3 für das absatzweise Gefrieren in größern Teufen geeignet, wenn man vielleicht den Schacht oben von Hand niederbringen kann und nur eine in größerer Teufe vorhandene wasserführende Schicht, wobei an den Buntsandstein gedacht werden kann, zur Anwendung des Gefrierverfahrens zwingt.

Eine besondere Überlegung verdient die Frage, welche Ausgestaltung das absatzweise Gefrieren bei großen Schachtteufen unter Benutzung der besprochenen Vorschläge erfahren kann. Hier bieten sich zwei Möglichkeiten. Die erste setzt das Vorhandensein einer mindestens 20–30 m mächtigen wassertragenden Schicht etwa in halber Schachttiefe voraus. Die Gefrierbohrlöcher werden von vornherein auf die volle Gefrierteufe niedergebracht. Das erste Gefrieren erfolgt aber nur bis zu der bei etwa 250–300 m Teufe vorhandenen wassertragenden Schicht. Bis hierher wird der Schacht abgeteuft, ausgebaut und gesichert. Erst danach beginnt man in denselben Gefrierlöchern mit dem Gefrieren des zweiten Absatzes.

Zu erwägen bleibt, wie man sich bei dem Gefrieren des zweiten Absatzes in einfacher Weise über das Verhalten des Wasserspiegels im tiefern Grundwasservorkommen und über das Schließen der Frostmauer unterrichten kann. Bekanntlich bringt man zur Beobachtung der Wasserdruckverhältnisse in den tiefern Grundwasservorkommen im Schachtquerschnitt ein Bohrloch nieder, das mit einem in den verschiedenen wasserführenden Schichten geschlitzten Rohr besetzt wird. Das gleichmäßige Ansteigen des Wasserspiegels im Rohr zeigt an, daß die Frostmauer in allen mit dem Rohr in Verbindung stehenden Wasservorkommen geschlossen ist. Bei dem geschilderten absatzweisen Gefrieren wäre dieses Verbindungsrohr ebenfalls von vornherein bis in das tiefste Wasservorkommen niederzubringen. Es müßte aber, da es beim Abteufen allmählich ausgebaut wird, in der den ersten Gefrierabsatz begrenzenden wassertragenden Schicht einen Zementverschluß *a* erhalten, wie es in Abb. 9

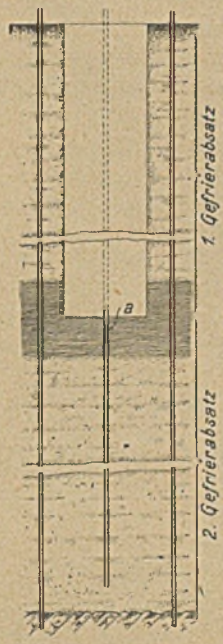



Abb. 9. Absatzweises Gefrieren in demselben Bohrlochkreise.

Abb. 10. Absatzweises Gefrieren in zwei Bohrlochkreisen.

angedeutet ist. Sobald der erste Absatz des Schachtes fertiggestellt ist und das Gefrieren des zweiten Absatzes beginnen soll, baut man auf den im Schacht verbliebenen untern Teil des Verbindungsrohres einen geschlossenen Rohrstrang auf, der bis übertage hochgeführt wird. Nach Ausbohrung des Zementpfropfens kann man nun im Rohr das Steigen und Fallen der Wassersäule des untern Wasservorkommens während der neuen Gefrierdauer beobachten.

Die zweite Möglichkeit, die das Vorhandensein einer genügend mächtigen wassertragenden Schicht nicht zur Voraussetzung hat, ist teurer, führt aber schneller zum Ziele. Nach Abb. 10 wird der Schacht von 2 Bohrlochkreisen umfaßt, dem engern, dessen Löcher etwa bis zur halben, und dem weitern, dessen Löcher bis zur vollen Gefrierteufe reichen. In beiden Gefrierrohrkreisen beginnt das Gefrieren gleichzeitig, in dem weitern wird es aber von vornherein absatzweise nur auf die untere Schachthälfte beschränkt. Führt man nun dem weitern Gefrierrohrkreise eine entsprechend größere Kältemenge zu, so wird es gelingen, auch die untern 300 m etwa in derselben Zeit zum Gefrieren zu bringen wie die obere Schachthälfte. Man kann alsdann das Abteufen in ununterbrochener Arbeit vornehmen.

Zum Schluß sei noch auf eine andere Möglichkeit des Gefrierens hingewiesen, die man anwenden kann, wenn man vielleicht unter Verzicht auf das absatzweise Gefrieren über die ganze Höhe des Gefrierlochs eine tunlichst gleichmäßige Kälteverteilung erzielen will (s. Abb. 11).

Hier trägt das Gefrierrohr *a* oben einen festen Verschluß, durch den die Zu- und die Ableitung $c_1$ und $c_2$ der Kältelauge hindurchgeführt sind. Diese Leitungen bilden aber nicht wie in Abb. 1 ein geschlossenes U-Rohr, sondern münden offen in das Gefrierrohr, wobei allerdings das Zuleitungsrohr einige Meter tief herabgeführt ist. Es endigt hier in das oben und unten offene weitere Rohr *d*, das die im Gefrierrohr stehende Flüssigkeit in zwei Abteilungen trennt. Durch das dünne Rohr *e* wird tief in die äußere Abteilung nach Art einer Mammutpumpe hochgepreßte und tief gekühlte Preßluft eingeblasen, wodurch diese Flüssigkeitssäule einen Auftrieb erhält. Es wird also ein Kreislauf zustandekommen, in dem der Strom außen nach oben und im Rohr *d* nach unten gerichtet ist. Dieser Kreislauf wird an sich schon, ohne daß also kalte Lauge zu- oder abgeführt wird, einen Temperaturausgleich im Bohrloch zustandebringen, derart, daß der tiefere und wärmere Bohrlochteil abgekühlt und der obere erwärmt wird. Während der Kreislauf der Flüssigkeit andauert, wird nun gleichzeitig durch $c_1$ ständig frische, d. h. kalte Lauge zu- und durch $c_2$ rückkehrende, d. h. erwärmte Lauge abgeführt, wobei aber die Menge dieser Zu- und Abfuhr geringer als die der insgesamt umlaufenden Flüssigkeit ist. Die Temperatur der frisch zuströmenden Lauge steigt nach Abb. 12 von $-10^0$ unmittelbar auf $+8^0$ an, und die Berechnung der Temperaturkurven ergibt in diesem Falle eine sehr günstige Kälteverteilung. Durch den fortgesetzten unmittelbaren Wärmeaustausch infolge der Mischung am obern Ende des Fallrohres *d* (s. Abb. 11) wird erreicht, daß die Temperatur der Fallrohrlauge hier nur einige Grade unter der Austrittstemperatur der Steigrohrlauge liegt. Infolgedessen tritt eine merkliche Beeinflussung der Fallrohrlauge durch die Steigrohrlauge nicht mehr ein, die Temperaturkurve des Fallrohres ist eine sehr schwach ansteigende, annähernd gerade Linie ($A_1$ A in Abb. 12). Da ferner die Querschnittsverhältnisse von Fall- und Steigrohr so gewählt sind, daß die Lauge in beiden dieselbe Geschwindigkeit hat, tritt eine wesentlich größere Geschwindigkeit der Steigrohrlauge als beim gewöhnlichen Verfahren ein. Infolgedessen ist auch die Temperaturkurve der Steigrohrlauge (A B in Abb. 12) wesentlich ausgeglichener, und durch das geringe Temperaturgefälle gegenüber dem Fallrohr macht sich dessen Einwirkung

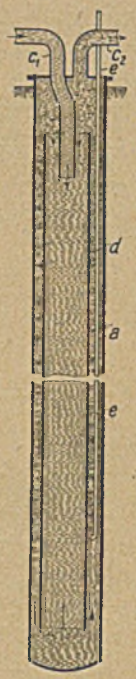



Abb. 11. Gefrierbohrloch mit Umlauf der Übertragungsflüssigkeit.

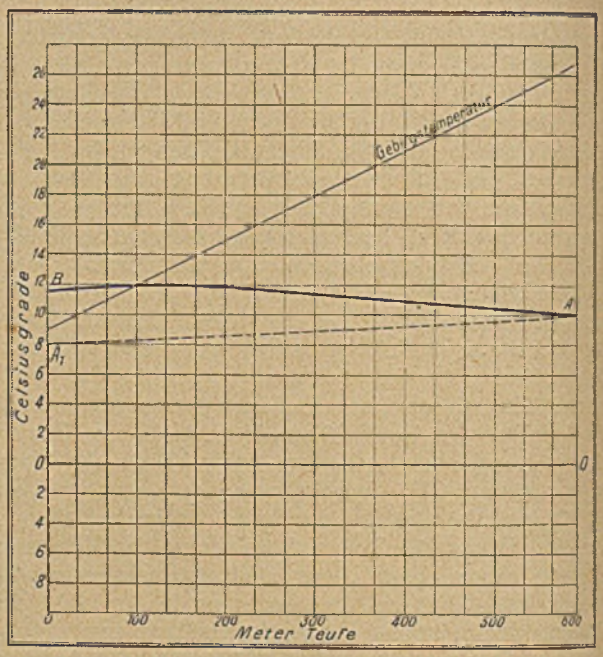



Abb. 12. Temperaturkurve in einem Gefrierbohrloch mit Umlauf der Übertragungsflüssigkeit.

hier nicht unliebsam bemerkbar. Die Temperaturkurven von Fall- und Steigrohr sind daher in diesem Falle nahe beieinander liegende, nur schwach gekrümmte Linien. Dabei ist besonders zu beachten, daß die Temperatur der Steigrohrlauge so liegt, daß sie selbst in tiefen Schächten im Bohrlochtiefsten am stärksten abkühlend auf das Gebirge wirkt, während im Anfangszustande des Gefrierens in den obern Teufen das Gebirge nicht nur nicht abgekühlt, sondern sogar erwärmt wird. Der Erfolg einer derartigen Temperaturverteilung wird sein, daß das Gebirge nach einiger Zeit in allen Teufen eine einigermaßen gleichmäßige mittlere Temperatur angenommen hat. Dann aber werden die Temperaturkurven von Fall- und Steigrohr noch ausgeglichener werden, und dann wird bei weiterm Fortschreiten des Gefriervorganges ein ganz gleichmäßiges Absinken der gesamten Gebirgstemperatur bis zum Gefrieren eintreten.

## Zusammenfassung.

Ein neues Gefrierverfahren wird beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man eine dauernd im Gefrierbohrloch verbleibende Übertragungsflüssigkeit mit Hilfe eines eingehängten U-Rohres und hindurchgeleiteter Kältelauge abkühlt. Die sich ergebende Kälteverteilung wird rechnerisch beleuchtet; ferner werden die Vorteile für das absatzweise Gefrieren besprochen und dessen Anwendungsmöglichkeiten für große Teufen erörtert. Schließlich wird auf eine Abänderung des Verfahrens näher eingegangen, wonach die Übertragungsflüssigkeit an dem Kreislauf der Kältelauge teilnimmt.

# Die Bildung, Entfernung und Verhinderung von Kalkansätzen in Ammoniakabtreibern.

Von Oberingenieur A. Thau, Gelsenkirchen.

(Fortsetzung.)

### Abtreiber mit kreisendem Einbau.

Während die bis jetzt angeführten Sonderbauarten der Abtreiber lediglich dem Zweck dienen, die Entfernung von Kalkablagerungen ohne Abbau der Säule zu ermöglichen, sollen im folgenden einige Ausführungen von sogenannten Rührkolonnen beschrieben werden, die mit Hilfe eines mechanisch angetriebenen Einbaus den Ansatz von Kalkkrusten ständig verhüten oder bereits gebildete Ansätze aus dem Abtreiber schaffen sollen.

#### Rührkolonne von Mallet.

In Abb. 5 ist ein Teil der Kalkkolonne von Mallet wiedergegeben. Darin stellen *a* und *b* zwei in Ansicht gezeichnete seitlich hochgebogene Böden dar, von denen *a* mit den innern Kolonnenwänden *c* starr verbunden, *b* an einer senkrecht durch die Mitte der Säule geführten Welle *d* befestigt und mit dieser drehbar ist. Der Einbau in die Kolonnenringe *c* besteht in dieser Anordnung aus einem festen und einem angetriebenen Boden in regelmäßiger Abwechslung. Im Schnitt läßt Abb. 5 zwei weitere Bodenarten erkennen, von denen *e* mit der Welle *d* drehbar ist und f und *g* ortfest in der Säule angeordnet sind. Die besondere Bauart des festen Bodens zeigt Abb. 6 im Grundriß. Er bildet eine am Rande aufgebogene Schüssel, die einen etwas geringern Durchmesser als die Kolonnenringe *c* hat und mit den vier Ansätzen *h* auf entsprechenden, in den Kolonnenringen *c* angebrachten Vorstößen ruht, wobei beide gelocht und durch je eine Schraube miteinander verbunden sind. Zwischen den festen Schüsselböden und dem Kolonnenmantel wird so der ringförmige freie Raum *i* gebildet, durch den die Dämpfe von Boden zu Boden nach oben durch die Säule geführt werden. Sie treten unter die ringförmigen, an den Innenwänden des Kolonnenmantels befestigten Glocken *k*, die sie zwingen, die auf den festen Böden befindliche Flüssigkeit *l* zu durchströmen.

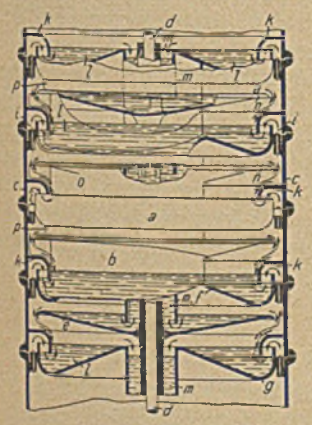


Abb. 5. Senkrechter Schnitt.

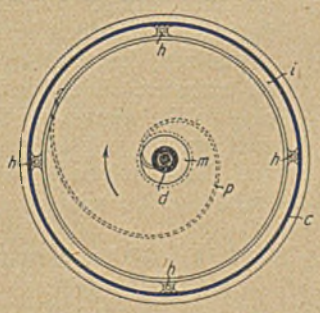


Abb. 6. Ortfester Boden, von oben gesehen.

Abb. 7. Drehbarer Boden, von unten gesehen.

Abb. 5–7. Rührkolonne von Mallet.

Abb. 7 zeigt einen Drehboden von unten gesehen. Abgesehen von der Befestigung, die beim Drehboden im Mittelpunkt, bei dem festen Boden an den vier in Abb. 6 angedeuteten Stellen *h* des Umfanges liegt, unterscheiden sich die Böden noch dadurch, daß in der Mitte des festen Bodens (vgl. Abb. 6) je ein großer Überlauf *m* vorgesehen ist, dessen Stutzenform zugleich erlaubt, daß die Welle *d* ungehindert durch die ganze Säule hindurchgeht. Das den Abtreiber nach unten durchströmende, mit Kalkmilch gemischte Ammoniakwasser läuft also bei dem Abtreiberstück in Abb. 5 von dem obersten Boden *a* durch den Überlauf *m* in der Mitte nach unten, wo der Überlaufstutzen *m* in die auf dem beweglichen Boden befindliche Flüssigkeit taucht. Diese treibt hier nach dem Umfang hin, läuft fein zerteilt über die abgeschrägte Kante des Randes *n* ab und tropft auf die nächste Ringhaube *k*. Da nun der aufsteigende Dampf den zwischen Haube *k* und Drehbodenrand *n* gebildeten Ringspalt *i* zu durchströmen hat, durch den die von oben kommende Flüssigkeit fein zerteilt abtropft, findet auch auf diesem Wege eine innige Berührung zwischen Dampf und Ammoniakwasser statt. Wie in Abb. 6 gestrichelt angedeutet und auch aus Abb. 7 erkennbar ist, befindet sich unmittelbar unter jedem festen und jedem Drehboden ein spiralförmiger, als Rührer und Schaber dienender Arm, und zwar sind die unter den festen Böden angeordneten Schaber *p* mit diesen starr verbunden, während die Schaber *o* unter den Drehböden auf der Mittelwelle *d* sitzen und sich mit ihr drehen. Infolge dieser Anordnung wird also der Kalkschlamm bei den Drehböden von dem feststehenden Spiralschaber *p* über den Rand *n* gedrängt. Auf den ortfesten Böden sammelt der Schaber *o* die festen Kalkteile und führt sie nach der Mitte zu in den Überlauf *m*. In den beiden untersten Kolonnenringen der Abb. 5 sind die Spiralrührer *o* und *p* fortgelassen worden, damit sich die Einrichtung der Abtreibekolonnen im Schnitt besser erkennen läßt. Das Bild eines vollständig zusammengebauten Abtreibers nach Mallet bringt Lunge[1], das zwar eine ältere Bauart als die vorstehend beschriebene darstellt, jedoch ohne weiteres erlaubt, sich die erwähnte mit Rührwerk versehene Kalkkolonne in die Gesamtordnung eingebaut vorzustellen.

Obgleich die Innengestaltung dieser Abtreiberbauart sehr wenig bekanntgeworden ist, hat die Vorrichtung doch weitgehende Verbreitung gefunden, namentlich in

[1] Lunge und Köhler: Steinkohlenteer und Ammoniak, 5. Aufl., Bd. 2, S. 220, Abb. 40.

solchen Betrieben, in denen man die im Ammoniakwasser enthaltene Kohlensäure an Kalk bindet, und ferner an Stellen, wo die Beschaffung eines zur Kalkmilchbereitung wirklich geeigneten Kalkes Schwierigkeiten macht und man mit Kalksorten zu arbeiten gezwungen ist, die ohne weiteres zu starken Ausscheidungen beim Durchfluß der Kalkmilch durch den Abtreiber neigen.

### Rührkolonne von Adriaanse.

Diesen Abtreiber zeigt Abb. 8 mit teilweise geöffnetem Kolonnenmantel. Jede Einzelkolonne ist in vier Radialkammern unterteilt (vgl. Abb. 9), die in der Weise untereinander verbunden sind, daß das Ammoniakwasser in eine Kammer eintritt und nacheinander die übrigen durchströmt, bis es in der letzten durch einen Überlauf auf den nächsttiefern Boden gelangt. Jeder Kolonnenring ist mit vier Mannlöchern *a* versehen und jede Einzelkammer dadurch bequem zugänglich. In jeder Radialkammer befindet sich ein Rohrstutzen *b* zum Dampfdurchtritt, der mit der runden, am untern Rande gezackten Glocke *c* überdeckt ist. Auffallend bei dieser Bauart sind die großen Flüssigkeitsmengen, die sich entsprechend der Höhe der Dampfdurchtritte und Überläufe auf jedem Boden befinden und dem Destillierdampf im Vergleich zu andern Abtreibern einen wesentlich höhern Widerstand entgegensetzen müssen. In Abb. 8 sind die beiden obern Kolonnen zum Abtreiben des freien und leicht zersetzlichen Ammoniaks bestimmt, die beiden untern als Kalkkolonnen ausgebildet. Bei den verhältnismäßig großen Flüssigkeitsmengen in jedem Kolonnenring und der Eigenart ihrer Einrichtung kommt für diesen Abtreiber ein besonderes Kalkmischgefäß in Fortfall. Die Kalkkolonnen unterscheiden sich von den mit festen Glocken ausgerüsteten Oberkolonnen nur dadurch, daß die Glocken hier in Kugellagern drehbar auf den Dampfdurchtrittsrohren angeordnet sind. Abb. 10 zeigt den senkrechten Schnitt durch eine solche Glocke in größerm Maßstabe. Der Dampfdurchtritt *b* nimmt oben und unten je einen bearbeiteten Kragen auf. Darüber ist eine entsprechende, oben und unten ausgebogene, bearbeitete und mit den beiden Kragen durch Einlage von Kugeln je zwei Lager bildende Hülse *d* aufgesetzt und oben auf ihr die Glocke *c* mit Flacheisenstreben befestigt. An dem untern Ende der Hülse sind zwei starke, gelochte Rührflügel *e* befestigt, deren untere, möglichst dicht an den Kolonnenboden reichende Schneide zugleich als Schaber dient und die Bildung fester Kalkkrusten auf den Böden verhindert. Auf jeder Glocke ist ein Schneckenrad *f* befestigt, in das je ein Schneckentrieb *g* eingreift und die Glocken mit den Rührern in langsame Umdrehung versetzt. Die Abmessungen sind dabei so getroffen, daß, wie Abb. 9 zeigt, je zwei Glocken *c* und *f* von dem gemeinschaftlichen Trieb *g* und die vier Glocken einer Kolonne durch die Welle *h* gedreht werden, die mit Hilfe von Stopfbüchsen an beiden Enden wagerecht durch den Abtreibermantel hindurchgeführt ist. Der Antrieb erfolgt gemäß Abb. 8 durch die Riemenübertragung *i* von der an der Mauer verlagerten Triebwelle *k* aus.

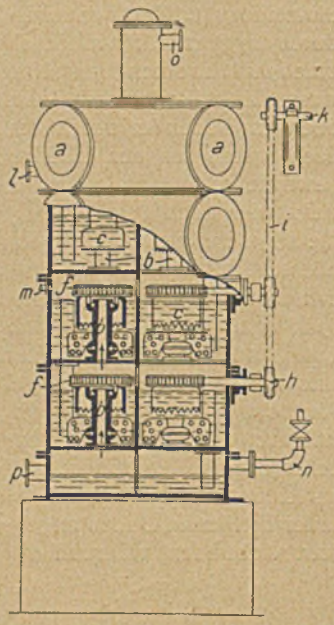



Abb. 8.
Aufriß und Schnitt.

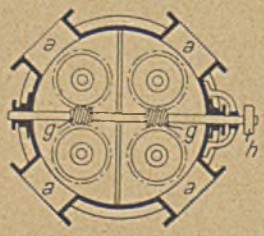



Abb. 9.
Querschnitt durch ein Rührkolonnenabteil.

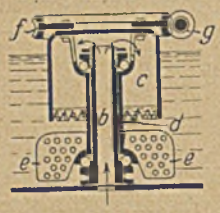



Abb. 10.
Schnitt durch eine drehbare Glocke mit Rührer und Antrieb.

Abb. 8—10.
Rührkolonne von Adriaanse.

Das Ammoniakwasser wird durch den Stutzen *l*, die Kalkmilch durch *m* und der Dampf durch *n* in den Abtreiber eingeführt. Die Dämpfe verlassen ihn durch den Anschluß *o*, die Abwasser durch die Leitung *p*. Der auf einer Ammoniakfabrik in Holland zur ersten Ausführung gelangten Vorrichtung haftet meines Erachtens, so sinnreich ihre Anordnung auch in mancher Beziehung sein mag, der große Nachteil an, daß sich zwar bei den erheblichen Flüssigkeitsmengen auf jedem Kolonnenboden und den entsprechend hohen Überläufen keine festen Kalkverbindungen während des Betriebes absetzen können, ihnen aber auch bei ihrem Bestreben, sich auf den Böden abzusetzen, keine Gelegenheit gegeben ist, die Kolonne zu verlassen. Die Flüssigkeit wird also unter Umständen eine solche Menge an festen Kalkkrusten enthalten, daß man gezwungen ist, den Abtreiber außer Betrieb zu setzen und die einzelnen Kolonnen nach Abnahme der Mannlochdeckel zu reinigen.

### Rührkolonne von Zimmermann und Jansen.

Bei der in Abb. 11 schematisch dargestellten Rührkolonne von Zimmermann und Jansen in Düren sind die bei der letzten Bauart erwähnten Nachteile behoben. Das mit Kalkmilch versetzte Ammoniakwasser wird auf seinem Wege durch den Abtreiber nicht nur gerührt und jeder Boden von einem Rührer geschabt, sondern etwaige Kalkkrusten werden auch zwangsweise durch die Kolonne befördert und mit dem Abwasser ausgetragen.

Die Böden *a* besitzen in der Mitte die großen Öffnungen *b* mit schräger Kante. Mitten durch diese Öffnungen geht die senkrechte Rührwelle *c*, die im obern und untern Deckel des Abtreibers durch je eine Stopfbüchse *d* abgedichtet und geführt wird. In jedem Kolonnenring ist an der Welle *c* je eine runde Glocke *e* befestigt, die mit ihrem Rande in die ebenfalls auf der Welle *c* befestigte, eine kreisförmige Winkelrinne bildende Schüssel *f* taucht. Die Schüssel *f* und die Bodenöffnungen *b* sind so geformt, daß das über die Kante von *b* überlaufende, mit

Kalkmilch versetzte Ammoniakwasser zunächst in die Schüssel *f* gelangt, an ihrem äußern Rande auf den Boden *a* überläuft und von hier wiederum durch die Öffnung *b* in die Schüssel *f* des nächsttiefern Kolonnenringes fließt. Auf diesem Wege strömt das durch den Anschluß *g* eingeführte, mit Kalkmilch gemischte Ammoniakwasser von oben nach unten durch den Abtreiber, den es durch den Stutzen *h* verläßt. Die abgetriebenen Ammoniakdämpfe entweichen durch den am obersten Kolonnenring vorgesehenen Rohranschluß *i*.

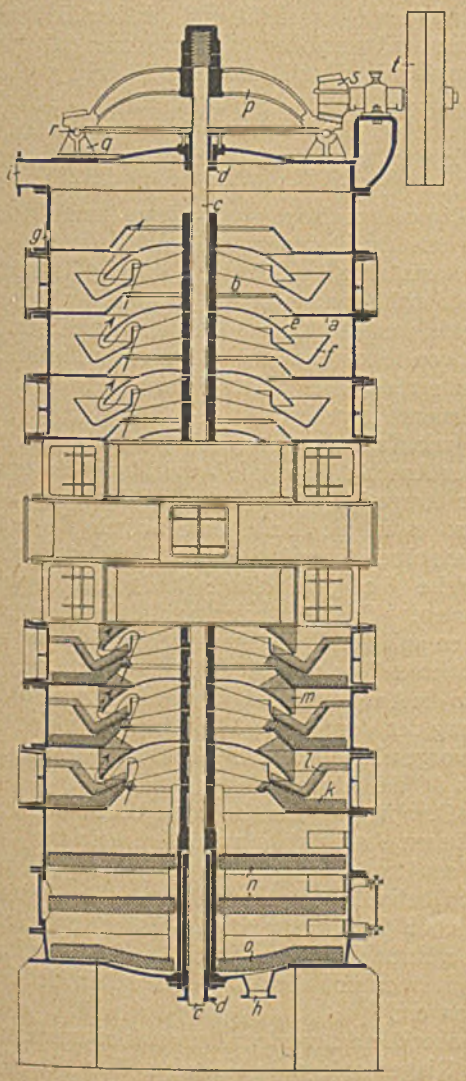


Abb. 11.
Rührkolonne von Zimmermann und Jansen, Aufriß und Schnitt.

Der Abtreiber ist so eingerichtet, daß sämtliche von dem Ammoniakwasser berührte Stellen ständig von Schabern bestrichen werden, und zwar die beweglichen Teile von feststehenden und die ruhenden Flächen von umlaufenden, mit der Rührwerkswelle *c* verbundenen Schabern. Diese Anordnung der Schaber ist in die obern geöffneten Kolonnen der Abb. 11 nicht mit eingezeichnet worden, um die Deutlichkeit der übrigen Inneneinrichtung nicht zu beeinträchtigen; sie soll aber an Hand der untern Kolonnen, in denen die Schaber deutlich erkennbar sind, näher erläutert werden.

Unter dem Boden der drehbaren Schüssel *f* sind mehrere Schaber *k* befestigt, deren besondere Gestalt aus der Abbildung ersichtlich und so ausgebildet ist, daß die Schaber, der Bodenform entsprechend, sich dicht über ihr bewegen, bis an die Innenwand der Kolonnenringe hinanreichen und am entgegengesetzten, der Welle *c* zugekehrten Ende nach unten gebogen sind, damit sie auch den Innenrand *b* der Böden *a* bestreichen und sauber halten. An der Innenwand jedes Kolonnenringes sind mehrere im Winkel gebogene Schaber *l* starr befestigt, deren Form, von unten gesehen, derjenigen der Schüssel *f* entspricht, während sie oben fast an den untern Rand der Glocke *e* rühren. Da die Schaber *l* feststehen und die Glocke *e* wie auch die Schüssel *f* sich dreht, so wird auf diese Weise eine dauernde Reinigung erzielt. Um auch die Oberfläche der Glocke *e* frei von Kalkansätzen zu halten, sind in den darüber liegenden Bodenöffnungen *b* ebenfalls mehrere Schaber *m* starr befestigt. Auf diese Weise werden Kalkansätze im ganzen Abtreiber von vornherein verhindert und unlösliche Verbindungen mit dem Wasser befördert. Um ein Ausscheiden von festen Kalkteilchen aus dem Abwasser unmöglich zu machen, ist der unterste Kolonnenring, in dem sich das Abwasser sammelt, mit dem aus drei Lagen von Flügeln bestehenden, an der Welle *c* befestigen Rührwerk *n* ausgerüstet, dessen untere Flügel *o* der Bodenform des Abtreibers entsprechen und zugleich als Schaber dienen.

Die Rührwerkswelle ist am obern Ende mit einem schweren Vierkantgewinde versehen und damit in die Nabe des am Rande nach unten gebogenen Zahnkranzes *p* eingeschraubt. Auf dem Deckel der obersten Kolonne befindet sich der dem Durchmesser des Zahnkranzes *p* entsprechende bearbeitete Lagerkranz *q*. Die Unterseite des Zahnkranzes ist ebenfalls bearbeitet und in die beiden aufeinander gleitenden Flächen eine Rille zur Aufnahme der Lagerkugeln *r* eingedreht, so daß der Rührereinbau, obwohl sein ganzes Gewicht auf dem Lagerkranz *q* ruht, nur eines geringen Kraftaufwandes zur Bewegung bedarf. Die Kraftübertragung erfolgt durch das in den Zahnkranz eingreifende kegelförmige Ritzel *s*, das von einer Vorgelegewelle durch die Fest- und Losscheibe *t* Antrieb erhält. In Wirklichkeit ruht die Vorgelegewelle noch in einem zweiten Lager, dessen Anordnung den örtlichen Verhältnissen angepaßt wird.

Obgleich eine Reinigung dieses Abtreibers nicht erforderlich sein sollte, ist jeder Kolonnenring doch mit acht Reinigungsöffnungen versehen, durch welche die einzelnen Schaber leicht erreichbar sind und nachgestellt oder ausgewechselt werden können.

Rührkolonnen werden meist als Einsäulenabtreiber (vgl. Abb. 8) erbaut; zweckmäßiger dürfte es meines Erachtens sein, die aus Kalkmischgefäß und Oberkolonne bestehende Hauptsäule in ihrer allgemein üblichen Form bestehen zu lassen, die mit Rührwerk ausgestattete Kalkkolonne daneben zu setzen und mit der Hauptsäule zu verbinden. Will man die Wirkung des Rührwerkes auch dem Kalkmischraum zugute kommen lassen, so könnte dieser auch oben auf der Rührkolonne angeordnet werden. Da durch den Einbau des Rührwerkes ein Teil des sonst für die Destillation zur Verfügung stehenden Raumes verlorengeht, werden die auf

eine bestimmte Leistung bezogenen Kalkkolonnen etwas höher als diejenigen ohne Rührwerkeinbau. Diese Schwierigkeit läßt sich aber dadurch überwinden, daß man den Durchmesser der Kalkkolonne größer wählt und die Anzahl der Ringböden entsprechend verringert. Eine andere Möglichkeit wäre, die Oberkolonne auf einen so hohen Unterbau zu setzen, daß ihr Überlauf dem Eintritt in den obersten, als Kalkmischraum ausgebildeten Kolonnenring der Kalkkolonne entspricht.

### Rührkolonne von Dr. Otto & Co.

Von der letzten Bauart weicht die von der Firma Dr. Otto & Co. in Dahlhausen mehrfach ausgeführte Rührkolonne (s. Abb. 12) in der Anordnung der Innenteile und des Antriebes erheblich ab. Die ganze Säule wird von drei Gußeisenfüßen *a* getragen und aus Kolonnenringen um die aus zusammengeschraubten Rohrstücken gebildete senkrechte Hohlwelle *b* errichtet, die an beiden Enden durch konische Übergangsstücke mit je einem kurzen Wellenstumpf verbunden ist. Der untere Wellenstumpf trägt das Gewicht des ganzen Einbaus und ruht in dem Fußkugellager *c*, wobei die Stopfbüchse *d* den Durchtritt durch den konischen Boden abdichtet. Der Deckel des obersten Kolonnenringes trägt den Aufsatz *e*. Darin befindet sich ein Kugellager, das dem obern Wellenstumpf der Mittelwelle *b* Führung gibt.

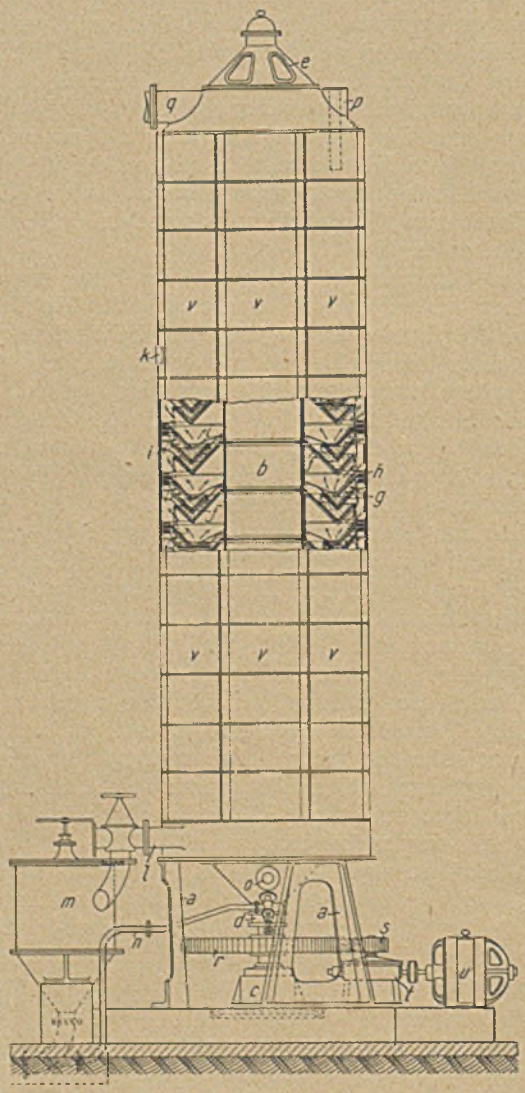



Abb. 12.
Rührkolonne von Dr. Otto & Co., Aufriß und Schnitt.

Ähnlich wie bei der Vorrichtung von Zimmermann und Jansen sind um die Mittelwelle die runden, bis fast an den Rand des Kolonnenmantels reichenden Schüsseln *f* mit winkelförmigem Querschnitt und darüber die Schüsseln *g* angeordnet und am innern Kolonnenmantel befestigt, der auch den in die Flüssigkeit der Schüsseln *g* tauchenden, nach unten gebogenen Kragen *h* hält. Die Schüsseln *g* weisen nahe am Rande der Kolonnenwand Schlitze auf, durch die der Dampf nach oben durchtritt, während die Kragen *h* an der Kolonnenwand abdichten und den Durchtritt des Dampfes nach oben verhindern. An der Hohlwelle *b* sind die Schaber *i* befestigt, die sowohl die Unterseite der Kragen *h* als auch die Schüsseln *f* und *g* bestreichen und sie von Kalkansätzen frei halten. In ähnlicher Weise werden die Innenflächen des Kolonnenmantels, wie überhaupt alle Flächen, von festen und losen Schabern bestrichen, die mit dem Ammoniakwasser in Berührung kommen und es zugleich dauernd umrühren.

Das mit Kalkmilch vermischte Ammoniakwasser tritt durch den Anschluß *k* in die Vorrichtung ein und strömt über die Kragen *h* in die festen Schüsseln *g*, an deren Innenrand es in die drehbaren Schüsseln *f* überläuft. Es fließt auch über deren äußern Rand und durchströmt auf diese Weise die ganze Säule kaskadenartig von oben nach unten. Das Abwasser verläßt den untern Ring durch den mit Ventil versehenen Stutzen *l*, der mit dem Schwimmerventil *m* verbunden ist und den Durchtritt von Dampf in die Abwasserleitung verhindert. Zur vollständigen Entleerung der Vorrichtung dient ein im trichterförmigen Boden vorgesehenes weiteres Ventil mit dem Rohr *n*, das ebenfalls in die Abwasserleitung mündet.

Der Dampf wird der Kolonne durch den im Boden vorgesehenen Anschluß *o* zugeführt. Er tritt durch die Schlitze am Rande der ortfesten Schüsseln *g* ein und muß das darin befindliche Ammoniakwasser durchströmen, da die Kragen *h* den unmittelbaren Aufstieg verhindern. Eine innige Berührung zwischen Dampf und Wasser im Gegenstrom tritt auch auf dem Wege zwischen den einzelnen Kolonnen ein.

Die oberhalb des mit dem Ammoniakwassereintritt *k* versehenen Ringes gelegenen Kolonnen dienen zur Dephlegmation und Waschung der Ammoniakdämpfe mit Kalkmilch zwecks gänzlicher Befreiung von Kohlensäure. Die Kalkmilch wird durch den im Deckel der Vorrichtung befindlichen Stutzen *p* eingeführt, während die Ammoniakdämpfe die Oberkolonne durch das Anschlußrohr *q* verlassen.

Zum Antrieb des innern Einbaus ist auf dem untern Wellenende, unmittelbar unter der Stopfbüchse *d*, das große Zahnrad *r* befestigt. Darin greift das Ritzel *s* ein, das durch das Schneckenvorgelege *t* den Antrieb des Elektromotors *u* vermittelt. Durch die verhältnismäßig großen, mit Deckeln verschlossenen Handlöcher *v*, die in jedem Kolonnenring vorgesehen sind, ist der innere Einbau

bequem zugänglich; besonders lassen sich die Schaber leicht auswechseln, ohne daß man die Säule abbauen muß.

Vorrichtungen dieser Bauart, die von der genannten Firma mit täglichen Leistungen von 2,5—150 t erbaut worden sind, haben sich bewährt. Eine Gruppe von solchen Destilliersäulen steht seit einigen Jahren auf der chemischen Anlage der Zeche Lothringen bei Bochum in Betrieb.

### Rührkolonne der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A. G.

Einen bis auf die Anschlüsse fertig zusammengebauten, aus einer Säule bestehenden Abtreiber mit Rührwerkeinbau der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A. G. in Köln-Bayenthal zeigt Abb. 13. Er besteht aus 11 durch Spannschrauben zusammengehaltenen Kolonnenringen von 1200 mm lichter Weite. Der Durchsatz beträgt 250 cbm Ammoniakwasser in 24 st. Als eigentlicher Abtreiber dienen nur die untern fünf Kolonnenringe mit 15 Destillierböden, in deren oberste das mit Kalkmilch gemischte Ammoniakwasser durch den seitlich sichtbaren Stutzen *a* eingeführt wird. Der Dampf tritt in den untersten Kolonnenring durch den seitlichen Rohranschluß *b* ein, das Abwasser fließt durch den an den Boden angeschlossenen Krümmer *c* ab.

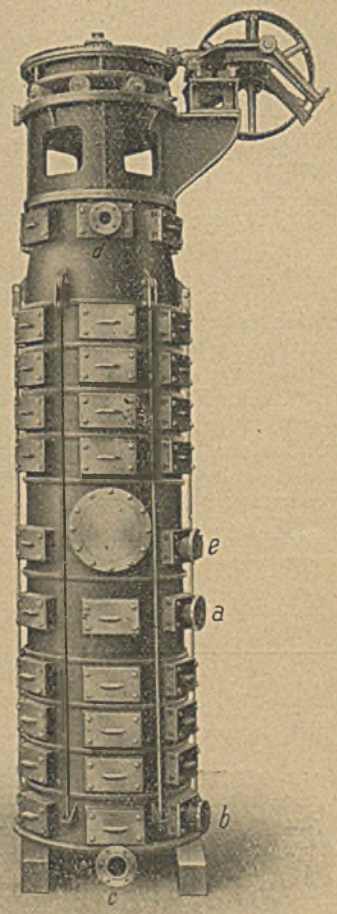



Abb. 13.
Rührkolonne der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A. G.

Zwischen dem fünften und sechsten Kolonnenring von unten besteht nur eine Verbindung für den Durchtritt der Dämpfe, nicht aber für den Ablauf des Wassers. Die obersten 6 Kolonnenringe dienen lediglich der Waschung und Abscheidung der Kohlensäure. Zu diesem Zweck wird in den obersten Kolonnenring durch den Stutzen *d* Kalkmilch eingepumpt, die bei ihrem Durchfluß von Boden zu Boden den aufsteigenden Dampf wäscht und die Kohlensäure an Kalk bindet. Die Kalkmilch, die nicht nur viel wirksamen Kalk noch enthält, sondern auch Ammoniak aufgenommen hat, wird durch den seitlichen Stutzen *e* an dem mit einem runden Mannloch versehenen Kolonnenring abgeführt, mit rohem Ammoniakwasser sowie mit frischer Kalkmilch versetzt und dem untern Teil des Abtreibers zugeführt. Auf der obersten Kolonne ist ein Aufsatz mit Lagerbock angeordnet. Dieser trägt zwei rechtwinklig zueinander verlegte Vorgelege, deren Übersetzung durch Kegelräder bewirkt wird. Am Ende der einen Kegelradachse sitzt eine Riemenscheibe für den Antrieb des Rührwerkes; die andere nimmt an der dem Kegelrad entgegengesetzten Seite ein mit Winkelzähnen versehenes kegelförmiges Ritzel auf, das in den das Rührwerk tragenden Zahnkranz eingreift. Der letztere ist ein schweres, an seiner Unterseite bearbeitetes Gußstück. Es ruht mit zylindrischen Rollen auf dem oben als Lagerkranz ausgebildeten und bearbeiteten Kolonnenaufsatz.

Auch in dieser Rührkolonne befindet sich in der Mitte eine durchgehende senkrechte, an beiden Enden mit Stopfbüchsen abgedichtete und geführte Welle, an der die einzelnen Böden befestigt sind. Die Glocken, die in die auf jedem Boden vorhandene Flüssigkeit eintauchen, ruhen auf ringförmigen Einsätzen, die an der Innenwand der einzelnen Kolonnenringe befestigt sind. Durch eine Anordnung von feststehenden und beweglichen, entsprechend geformten Kratzern werden, ähnlich wie bei der Rührkolonne von Zimmermann und Jansen (s. Abb. 11), sowohl die Böden von oben und unten als auch die Tauchglocken von innen und außen dauernd bestrichen, so daß eine Ansammlung von Schlamm, ein Festbrennen von Teerbestandteilen oder eine Verkrustung durch unlösliche Kalkverbindungen ausgeschlossen ist. Die Reinigung des Abtreibers wird daher nur in sehr großen Zeitabständen, also weit seltener als bei den Abtreibern mit ortfester Inneneinrichtung erforderlich und beschränkt sich dann auch auf das Auswaschen der an den Außenwänden gelegenen Überläufe, die mit Handlöchern versehen und durch leicht zu öffnende Deckel verschlossen sind. Diese Abtreiber eignen sich vorzugsweise für einen ununterbrochenen Großbetrieb und sind hauptsächlich für solche Anlagen bestimmt, bei denen es darauf ankommt, einen von Kohlensäure durchaus freien Ammoniakdampf zu erzielen, der nach weiterer Reinigung als verdichtetes Ammoniakwasser, Salmiakgeist oder flüssiges Ammoniak niedergeschlagen wird. Die Bildung von festen, in Wasser unlöslichen Kalkverbindungen ist bei dieser Betriebsweise natürlich ohne weiteres vorauszusetzen. Die Rührwerkeinrichtung verhindert jedoch diese Kalkverbindungen, sich an irgendeiner Stelle im Abtreiber festzusetzen, und zwingt sie, mit dem Abwasser die Kolonne zu verlassen.

(Schluß f.)

# Bergbau und Hüttenwesen Spaniens im Jahre 1920.

Die meisten Zweige des spanischen Bergbaues verzeichnen im Berichtsjahr gegen die Friedenszeit einen beträchtlichen Abfall ihrer Gewinnung, gleichwohl hat sich deren Wert im Zusammenhang mit der starken Aufwärtsentwicklung der Preise durchgängig erhöht. Infolgedessen stieg der Gesamtwert der Bergwerksgewinnung von 270 Mill. Pesetas 1913 auf 569 Mill. Pesetas im Berichtsjahr und hat sich mithin in dieser Zeit reichlich verdoppelt.

Wert der Bergwerksgewinnung 1913—1920.

| Jahr | 1000 Pesetas | Jahr | 1000 Pesetas |
|---|---|---|---|
| 1913 | 269 745 | 1917 | 488 464 |
| 1914 | 217 443 | 1918 | 545 917 |
| 1915 | 254 010 | 1919 | 499 663 |
| 1916 | 382 856 | 1920 | 569 252 |

Die im Jahre 1920 gegen das Vorjahr verzeichnete Zunahme des Wertes um 70 Mill. Pesetas ist nicht sowohl eine Folge der günstigen Entwicklung der Bergwerksgewinnung, als vielmehr in erster Linie auf die Berichtigung der Werte der einzelnen Erzeugnisse zurückzuführen. Ferner umfaßt die Statistik über das Jahr 1920 eine Reihe von Erzeugnissen, für die bisher noch keine Erhebungen veranstaltet worden sind.

Über die Gewinnung der wichtigsten Mineralien im Jahre 1920, dem letzten Jahr, für das die amtliche spanische Bergwerksstatistik vorliegt, bietet die folgende Zusammenstellung eine Übersicht.

Bergwerksgewinnung 1920.

| | Fördernde Betriebe | Zahl der Arbeiter | Gewinnung 1919 t | Gewinnung 1920 t | Wert der Gewinnung 1920 1000 Pesetas |
|---|---|---|---|---|---|
| Gesamtbergwerksgewinnung . . | 2746 | 125040 | . | . | 500985 |
| davon: | | | | | |
| Weichkohle . . . | 1534 | 59275 | 5304866 | 4928989 | 305456 |
| Anthrazit . . . . | 73 | 3974 | 398771 | 491715 | 22389 |
| Braunkohle . . . | 122 | 5407 | 539872 | 552425 | 21072 |
| Bleierz . . . . | 321 | 14261 | 186180 | 175976 | 59808 |
| „ (silberhaltig) | 24 | 339 | 41875 | 10313 | 561 |
| Eisenerz . . . . | 401 | 21449 | 4640061 | 4767693 | 54240 |
| Eisenkies . . . | 22 | 2440 | 431189 | 711823 | 6582 |
| Kupferkies . . . | 21 | 3340 | 605677 | 643224 | 9580 |
| Kupfererz . . . | 29 | 6429 | 864414 | 218969 | 4841 |
| Zinkerz . . . . | 21 | 2295 | 103608 | 94095 | 7135 |
| Quecksilbererz . . | 17 | 1150 | 24966 | 17480 | . |
| Schwefelerz . . . | 15 | 1311 | 89586 | 77039 | 1940 |
| Manganerz . . . | 12 | 509 | 66685 | 21256 | 400 |
| Phosphor . . . | 12 | 1100 | 25035 | 42896 | 2749 |
| Kochsalz . . . . | 38 | 357 | 37801 | 62647 | 608 |
| Mineralwasser . . | 11 | 70 | 31268350 | 32267850 | 1925 |

Der Wertziffer nach nimmt Weichkohle mit 305 Mill. Pesetas unter den Mineralien des Landes die erste Stelle ein; es folgen Bleierz mit 59,8 Mill. Pesetas, Eisenerz mit 54,2 Mill., Anthrazit mit 22,3 Mill., Braunkohle mit 21,1 Mill. und Kupferkies mit 9,6 Mill. Pesetas. Der Wert der andern Mineralien bleibt im einzelnen unter 8 Mill. Pesetas.

Über die Zahl der in der Bergwerksindustrie beschäftigten Arbeiter gibt für die Jahre 1913—1920 die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

Die starke Abnahme, welche die Belegschaftszahl in den ersten beiden Kriegsjahren erfuhr, wurde in den folgenden Jahren wieder mehr als ausgeglichen, so daß 1918 der Belegschaftsstand mit 132200 Mann um 2400 höher war als 1913; das Jahr 1919 brachte dann von neuem einen Rückgang, der sich im Berichtsjahr fortsetzte. Bemerkenswert ist die

Zahl der in der Bergwerksindustrie 1913—1920 beschäftigten Personen.

| Jahr | Männer | Frauen | Jugendliche | Zus. |
|---|---|---|---|---|
| 1913 | 111 445 | 2 321 | 16 009 | 129 775 |
| 1914 | 93 710 | 2 273 | 14 706 | 110 689 |
| 1915 | 89 160 | 2 609 | 14 437 | 106 206 |
| 1916 | 107 796 | 2 740 | 15 781 | 126 317 |
| 1917 | 101 527 | 3 419 | 17 269 | 122 215 |
| 1918 | 109 478 | 3 674 | 19 068 | 132 220 |
| 1919 | 107 657 | 3 437 | 17 272 | 128 366 |
| 1920 | 104 918 | 3 150 | 16 972 | 125 040 |

Zunahme der Zahl der beschäftigten Frauen, die von 2300 auf 3150 stieg, nachdem sie im Jahr 1918 sogar 3700 betragen hatte.

Das dem Werte nach wichtigste Mineral Spaniens ist die Kohle, deren Gewinnung für die Jahre 1913—1920 aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen ist.

Entwicklung der Kohlenförderung 1913—1920.

| Jahr | Weichkohle t | Anthrazit t | Steinkohle insges. t | Braunkohle t |
|---|---|---|---|---|
| 1913 | 3 783 214 | 232 517 | 4 015 731 | 276 791 |
| 1914 | 3 905 080 | 228 302 | 4 133 382 | 291 057 |
| 1915 | 4 135 919 | 222 621 | 4 358 540 | 328 213 |
| 1916 | 4 847 475 | 268 087 | 5 115 562 | 473 106 |
| 1917 | 5 042 213 | 324 756 | 5 366 969 | 637 841 |
| 1918 | 6 134 986 | 377 216 | 6 512 202 | 726 348 |
| 1919 | 5 304 866 | 398 771 | 5 703 637 | 539 872 |
| 1920 | 4 928 989 | 491 715 | 5 420 704 | 552 425 |

Danach verzeichnet die Kohlengewinnung im Kriege eine ganz bedeutende Steigerung; diese betrug 1918 gegen 1913 rd. 3 Mill. t und entfiel mit 2,5 Mill t auf Steinkohle und mit rd. 450000 t auf Braunkohle. Das Jahr 1919 brachte für die Steinkohlenförderung einen Rückschlag von 6,5 auf 5,7 Mill. t, der auch im Berichtsjahr, wo die Gewinnung 5,4 Mill. t betrug, angehalten hat. Auch die Braunkohlengewinnung war in den letzten beiden Jahren etwa 200000 t kleiner als 1918.

Braunkohle wird in 15 Provinzen des Landes gewonnen, von denen 4, nämlich Teruel, Lérida, Barcelona und Zaragoza, 1920 eine Förderung von mehr als 80000 t aufwiesen. Bergbau auf Anthrazit geht nur in den Provinzen Palencia, León und Córdoba um. Das bedeutendste Vorkommen von Weichkohle birgt die Provinz Oviedo, die 1920 zu der Gesamtgewinnung 3 Mill. t oder 60,35 % beitrug.

Weichkohlenbergbau im Jahre 1920.

| Provinz | Zahl der fördernden Gruben | Zahl der Arbeiter | Förderung Menge t | Förderung Wert 1000 Pesetas |
|---|---|---|---|---|
| Badajos . . . . . | 1 | 80 | 3 396 | 119 |
| Burgos . . . . . | 8 | 356 | 16 086 | 735 |
| Ciudad Real . . . . | 26 | 5 127 | 583 252 | 23 991 |
| Córdoba . . . . . | 26 | 2 725 | 259 906 | 16 427 |
| Gerona . . . . . | 2 | 151 | 13 012 | 330 |
| León . . . . . | 101 | 7 410 | 643 644 | 28 923 |
| Logroño . . . . . | 5 | 186 | 2 241 | 56 |
| Oviedo . . . . . | 1 353 | 39 093 | 2 974 503 | 210 109 |
| Palencia . . . . . | 9 | 2 043 | 232 729 | 12 774 |
| Sevilla . . . . . | 3 | 2 104 | 200 110 | 11 993 |
| zus. | 1 534 | 59 275 | 4 928 989 | 305 456 |

Die Zahl der Weichkohlengruben ist ungewöhnlich groß und hat dazu im Laufe des Krieges eine gewaltige Steigerung erfahren, indem sie von 995 in 1913 auf 1693 in 1918 wuchs, 1919 stieg sie weiter auf 1638, ging aber im Berichtsjahr auf

1534 zurück. Entsprechend klein ist die auf den einzelnen Betrieb entfallende Arbeiterzahl und Fördermenge. Einzelangaben über die Weichkohlenförderung sind aus der vorstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Die Leistung (Förderanteil auf 1 Mann der Belegschaft) zeigt im spanischen Weichkohlenbergbau in den Jahren 1913–1920 die folgende Entwicklung.

| Jahr | t | Jahr | t |
|---|---|---|---|
| 1913 | 139,2 | 1917 | 109,0 |
| 1914 | 140,4 | 1918 | 111,7 |
| 1915 | 138,5 | 1919 | 97,2 |
| 1916 | 127,8 | 1920 | 83,2 |

Vor dem Kriege reichte die Eigengewinnung des Landes entfernt nicht aus, seinen Bedarf an mineralischem Brennstoff zu decken, es war daher in sehr erheblichem Umfang auf die Zufuhr von Kohle aus dem Ausland angewiesen. Seine Versorgung lag in erster Linie in Händen Großbritanniens, von dem es 1913 nach der britischen Außenhandelsstatistik 2,5 Mill. t Kohle, 101000 t Koks und 189000 t Preßkohle erhielt. Im Laufe des Krieges gingen jedoch diese Lieferungen, wie die nachfolgenden Angaben ersehen lassen, sehr stark zurück, ohne daß sich von anderer Seite Ersatz geboten hätte. Im letzten Jahr erreichte der Bezug britischer Kohle bei 1,02 Mill. l. t wieder eine ansehnliche Höhe, wenn er auch von der Friedensziffer noch weit entfernt war.

Einfuhr Spaniens an englischer Kohle 1913–1921.

| Jahr | Kohle l. t | Koks l. t | Preßkohle l. t |
|---|---|---|---|
| 1913 | 2 534 131 | 101 053 | 188 777 |
| 1914 | 2 260 362 | 112 526 | 205 538 |
| 1915 | 1 597 083 | 81 457 | 107 188 |
| 1916 | 2 007 899 | 81 256 | 51 465 |
| 1917 | 773 030 | 37 479 | 25 316 |
| 1918 | 429 003 | . | . |
| 1919 | 805 740 | . | . |
| 1920 | 290 141 | . | . |
| 1921 | 1 021 472 | . | . |

Der Kohlenverbrauch Spaniens gestaltete sich in den Jahren 1913–1920 wie folgt:

Kohlenverbrauch 1913–1920.

| Jahr | t | Jahr | t |
|---|---|---|---|
| 1913 | 7 590 616 | 1917 | 7 205 547 |
| 1914 | 7 494 506 | 1918 | 7 844 108 |
| 1915 | 6 580 598 | 1919 | 7 151 648 |
| 1916 | 7 700 018 | 1920 | 6 210 002 |

1920 war er um 1,06 Mill. t kleiner als im Vorjahr, gegen 1913 stand er um 1,38 Mill. t zurück.

An zweiter Stelle unter den Mineralien Spaniens verdient Eisenerz genannt zu werden. Die Entwicklung seiner Förderung sowie der Gewinnung von Eisenkies und Manganerz ist für die Jahre 1913–1920 in der folgenden Zahlentafel dargestellt.

Gewinnung von Eisenerz, Eisenkies und Manganerz 1913–1920.

| Jahr | Eisenerz t | Eisenkies t | Manganerz t |
|---|---|---|---|
| 1913 | 9 861 668 | 926 913 | 21 594 |
| 1914 | 6 819 964 | 984 885 | 13 155 |
| 1915 | 5 617 839 | 802 383 | 14 328 |
| 1916 | 5 856 861 | 953 679 | 14 178 |
| 1917 | 5 551 071 | 976 918 | 57 474 |
| 1918 | 4 692 651 | 590 008 | 77 714 |
| 1919 | 4 640 061 | 431 189 | 66 685 |
| 1920 | 4 767 693 | 711 823 | 21 256 |

Der Eisenerzbergbau Spaniens, dessen Förderziffern schon seit der Jahrhundertwende keine Zunahme mehr aufwiesen, hat im Kriege einen außerordentlich empfindlichen Rückschlag erfahren, der hauptsächlich mit der Verschließung des deutschen Absatzgebiets zusammenhängt. In den Jahren 1918, 1919 und 1920 war die Gewinnung noch nicht einmal halb so groß wie 1913, wo sie annähernd 10 Mill. t betragen hatte. Auch die Förderung von Eisenkies ist, nachdem sie sich im Kriege zunächst sehr gut gehalten hatte, im Jahre 1919 bei 431 000 t auf weniger als die Hälfte des Friedensumfanges zurückgegangen, im Berichtsjahr stieg sie jedoch wieder um 281 000 t auf 712 000 t. Die Förderung von Manganerz, die von 1917 ab eine erhebliche Steigerung erfahren hatte, so daß sie 1918 und 1919 etwa drei- bis viermal so groß war wie 1913, sank 1920 wieder unter den Vorkriegsstand.

Die Verteilung der Eisenerzförderung im Jahre 1920 auf die einzelnen Provinzen ist aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Eisenerzbergbau im Jahre 1920.

| Provinz | Zahl der fördernden Gruben | Zahl der Arbeiter | Förderung Menge t | Förderung Wert 1000 Pesetas |
|---|---|---|---|---|
| Almería | 66 | 4 533 | 551 480 | 3 259 |
| Badajoz | 1 | 50 | 10 383 | 176 |
| Córdoba | 4 | 55 | 10 000 | 130 |
| Granada | 9 | 680 | 232 904 | 868 |
| Guadalajara | 2 | 192 | 87 930 | 180 |
| Guipúzcoa | 4 | 209 | 43 762 | 371 |
| Huelva | 2 | 244 | 9 289 | 113 |
| Jaén | 6 | 73 | 6 184 | 32 |
| Lugo | 4 | 382 | 65 441 | 289 |
| Málaga | 25 | 295 | 26 453 | 433 |
| Murcia | 37 | 666 | 153 367 | 837 |
| Navarra | 8 | 114 | 28 403 | 351 |
| Oviedo | 69 | 452 | 69 280 | 1 590 |
| Santander | 45 | 3 738 | 715 747 | 15 134 |
| Sevilla | 3 | 439 | 105 802 | 1 387 |
| Soria | 1 | 2 | 60 | 0,4 |
| Teruel | 2 | 238 | 55 945 | 115 |
| Vizcaya | 112 | 8 948 | 2 568 326 | 28 252 |
| Zaragoza | 1 | 139 | 26 937 | 754 |
| zus. | 401 | 21 449 | 4 767 693 | 54 240 |

Über die Zusammensetzung des spanischen Eisenerzes, dessen Eisengehalt im Durchschnitt mit rd. 50 % anzusetzen ist, gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß.

Zusammensetzung des geförderten Eisenerzes.

| Gehalt | Bilbao Rubioerz % | Bilbao Hämatit % | Alméria Hämatit % | Obregon Hämatit % |
|---|---|---|---|---|
| Eisen | 52,11 | 48,58 | 48,00 | 52,00 |
| Phosphor | 0,016 | 0,018 | 0,02 | 0,03 |
| Schwefel | 0,040 | 0,030 | 0,025 | 0,06 |
| Mangan | 0,74 | 0,70 | 2,90 | 1,30 |
| Silizium | 11,32 | 9,00 | 11,00 | 4,00 |
| Magnesium | 0,45 | 0,20 | 0,50 | 0,30 |
| Kalk | 0,24 | 0,60 | 1,90 | 0,30 |
| Tonerde | 2,40 | 1,00 | — | — |
| Feuchtigkeit | 10,55 | 11,00 | 4,50 | 9,00 |

Die Eisenerzförderung Spaniens geht weit über den Bedarf des Landes hinaus, was zur Folge hat, daß sie zum größten Teil ihren Weg ins Ausland findet.

Von der Eisenerzförderung wurden ausgeführt

| Jahr | % | Jahr | % |
|---|---|---|---|
| 1913 | 90,32 | 1917 | 92,55 |
| 1914 | 89,37 | 1918 | 91,47 |
| 1915 | 80,25 | 1919 | 79,80 |
| 1916 | 86,15 | 1920 | 97,13 |

Im Berichtsjahr erreichte die Ausfuhr annähernd die Förderung, was sich daraus erklärt, daß die spanischen Hochöfen aus dem Vorjahr große Vorräte zur Verfügung hatten.

In erster Linie findet das spanische Eisenerz Abnahme in Großbritannien, dem in seinen Bezügen vor dem Kriege Deutschland einigermaßen nahe kam. Regelmäßige Abnehmer größerer Mengen sind außerdem Frankreich, die Ver. Staaten und Belgien. Im einzelnen unterrichtet über den Absatz des spanischen Eisenerzes für die Jahre 1913—1920 die folgende Übersicht.

Verteilung der Eisenerzausfuhr 1913—1920[1].

| Jahr | Gesamtausfuhr t | davon nach Großbritannien t | Deutschland, Holland t | Frankreich t | Ver. Staaten t | Belgien t |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1913 | 8 907 309 | 4 809 612 | 3 498 320 | 390 073 | 89 828 | 65 346 |
| 1914 | 6 095 121 | 3 468 480 | . | . | 51 557 | . |
| 1915 | 4 508 214 | 4 239 268 | 293 | 229 189 | 39 445 | — |
| 1916 | 5 045 575 | 4 521 013 | 108 | 407 019 | 116 793 | — |
| 1917 | 5 137 621 | 4 603 752 | 80 | 421 303 | 111 939 | — |
| 1918 | 4 292 406 | 4 088 959 | — | 89 516 | 166 510 | — |
| 1919 | 3 702 648 | 3 504 000 | 23 565 | 162 668 | 50 575 | 54 259 |
| 1920 | 4 630 662 | 4 169 719 | 70 000 | 160 000 | 90 000 | 100 000 |

Der Menge nach an zweiter Stelle steht unter den spanischen Erzen Kupfererz, von dem 1920 862 000 t im Werte von 14,4 Mill. Pesetas gewonnen worden ist. Es entstammt zum größten Teil der Provinz Huelva, wo die reichen Rio-Tinto-Gruben liegen; daneben findet sich noch in der Provinz Sevilla Kupfererz in größern Mengen. Im Gegensatz zum Eisenerz wird das Kupfererz überwiegend im Lande selbst verhüttet; 1920 wurden 283 000 t oder ein Drittel der Gewinnung ausgeführt.

Bleierz übertrifft dem Werte, aber nicht der Fördermenge nach Kupfererz um ein bedeutendes; 1920 wurden davon 176 000 t im Werte von 59,8 Mill. Pesetas gewonnen. Für die Bleierzförderung kommen vornehmlich die Provinzen Jaén, Córdoba und Murcia in Betracht.

Die Gewinnung von Bleisilbererz befand sich vor dem Kriege in starkem Rückgang und ist in dessen Verlauf fast bedeutungslos geworden. 1910 betrug sie noch 156 000 t, 1913 war sie auf 24 000 t zurückgegangen, in 1918 stellte sie sich nur auf 3500 t, 1919 erfuhr sie eine Steigerung auf 42 000 t, im Berichtsjahr gab sie wieder auf 10 300 t nach.

Der Bergbau auf Zinkerz, der im Jahre 1920 94 000 t lieferte und damit gegen 1913 eine Abnahme der Gewinnung um 78 000 t aufwies, geht vor allem in den Provinzen Santander, Murcia, Lérida und Córdoba um. Das spanische Zinkerz wird zum größten Teil im Ausland verhüttet, im Berichtsjahr gelangten 60 000 t oder 63,43 % der Förderung zur Ausfuhr.

Einen hervorragenden Platz nimmt Spanien in der Gewinnung von Quecksilbererz ein (17 500 t in 1920), das

| Jahr | Bleierz t | Bleierz (silberhaltig) t | Kupfererz, -kies t | Zinkerz t | Schwefelerz t | Quecksilbererz t |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1913 | 279 078 | 23 600 | 2 268 691 | 171 831 | 62 653 | 19 960 |
| 1914 | 246 221 | 22 373 | 1 502 599 | 114 317 | 47 180 | 17 714 |
| 1915 | 285 266 | 2 935 | 1 480 412 | 119 584 | 28 937 | 20 717 |
| 1916 | 260 283 | 7 371 | 1 773 922 | 166 053 | 46 923 | 19 799 |
| 1917 | 240 368 | 13 218 | 1 901 341 | 123 486 | 84 979 | 18 706 |
| 1918 | 216 133 | 3 505 | 1 007 708 | 109 030 | 72 360 | 17 537 |
| 1919 | 186 180 | 41 875 | 1 470 091 | 103 608 | 89 586 | 24 966 |
| 1920 | 175 976 | 10 313 | 862 193 | 94 051 | 77 039 | 17 480 |

[1] Die Zahlen über die Gesamtausfuhr sind der amtlichen spanischen Bergbaustatistik, die Einfuhrziffern für Großbritannien in 1914, 1919 und 1920 den »Accounts«, die übrigen dem »Moniteur des Intérêts Matériels« entnommen.

zum größten Teil der altberühmten fiskalischen Grube von Almaden entstammt.

Die Entwicklung der Förderung der vorstehend kurz behandelten Erze sowie von Schwefelerz ist für die Zeit 1913 bis 1920 in der vorhergehenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht.

Auf der bergbaulichen Gewinnung Spaniens baut sich eine Reihe weiterverarbeitender Industrien auf, die nach der Zahl der Werke und Arbeiter sowie ihrer Erzeugung im Jahre 1920 in der folgenden Zusammenstellung aufgeführt sind.

Ergebnisse der weiterverarbeitenden Industrien im Jahre 1920.

| | Zahl der betriebenen Werke | Zahl der Arbeiter | Erzeugung 1919 t | Erzeugung 1920 t | Wert der Erzeugung 1920 1000 Pesetas |
|---|---|---|---|---|---|
| Gesamterzeugung | 417 | 31 599 | . | . | 569 252 |
| davon: | | | | | |
| Steinkohlenkoks | 18 | 419 | 331 000 | 280 717 | 28 199 |
| Preßsteinkohle | 37 | 1 540 | 387 069 | 742 408 | 57 048 |
| Benzol | . | . | 2 166 | 1 202 | 1 041 |
| Ammoniakwasser | . | . | 337 | 42 | 21 |
| Schwefels. Ammoniak | . | . | 4 280 | 2 207 | 1 863 |
| Teer | . | . | 2 687 | 2 007 | 502 |
| Kreosot | . | . | 2 248 | 633 | 475 |
| Roheisenerzeugung | 15 | 12 745 | 294 167 | 251 412 | 72 881 |
| Kupfer | 20 | 3 413 | 23 419 | 22 458 | 49 961 |
| Zink | 2 | 962 | 16 314 | 9 647 | 12 768 |
| Blei | 12 | 3 187 | 125 721 | 175 196 | 133 308 |
| Silber | 1 | 16 | 83 | 92 | 16 898 |
| Zinn | 2 | 14 | 20 | 17 | 100 |
| Kupfervitriol | 1 | 88 | 7 988 | 6 021 | 8 019 |
| Schwefelsäure | 9 | 1 130 | 73 379 | 125 764 | 18 709 |
| Bleiweiß | 2 | 140 | 2 228 | 2 859 | 4 283 |
| Quecksilber | 5 | 419 | 1 227 | 862 | 11 922 |
| Schwefel | 10 | 444 | 11 445 | 12 693 | 5 111 |
| Kalziumkarbid | 11 | 575 | 17 769 | 14 377 | 6 496 |
| Zement (natürlicher) | 42 | 842 | 161 346 | 161 551 | 3 628 |
| Portlandzement | 12 | 2 222 | 200 114 | 318 635 | 25 396 |
| Kochzalz | 170 | 1 268 | 443 490 | 928 898 | 8 895 |
| Ätznatron | . | . | 19 | 18 000 | 8 646 |
| Kohlensaures Natron | . | . | — | 28 000 | 5 880 |
| Superphosphate | 23 | 1 653 | 135 526 | 370 608 | 77 723 |

Insgesamt beschäftigten diese Industrien im Jahre 1920 in 417 Werken 31 599 Arbeiter, die einschließlich der verarbeiteten Rohstoffe Werte in Höhe von 569 Mill. Pesetas schufen. Auf die Eisenindustrie entfallen allein 12 745 Arbeiter, annähernd 3400 Arbeiter finden ihr Brot in der Kupfer- und 3200 in der Bleiindustrie.

Die Entwicklung des Wertes der Erzeugung der weiterverarbeitenden Industrien in den Jahren 1913—1920 ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Wert der Erzeugung der weiterverarbeitenden Industrien 1913—1920.

| Jahr | 1000 Pesetas | Jahr | 1000 Pesetas |
|---|---|---|---|
| 1913 | 302 655 | 1917 | 874 779 |
| 1914 | 244 750 | 1918 | 841 181 |
| 1915 | 371 597 | 1919 | 519 401 |
| 1916 | 579 214 | 1920 | 569 252 |

Danach wurde das günstigste Ergebnis mit 875 Mill. Pesetas im Jahre 1917 erzielt. Der Abfall, den das Jahr 1919 gegen 1918 brachte, ist mit 322 Mill. Pesetas oder 38,25 % außerordentlich bedeutend; im Berichtsjahre war wieder eine Besserung um fast 50 Mill. Pesetas zu verzeichnen.

In den Jahren 1913—1920 hat sich die Belegschaftszahl der weiterverarbeitenden Industrien wie folgt entwickelt.

Zahl der in den weiterverarbeitenden Industrien beschäftigten Personen 1913—1920.

| Jahr | Männer | Frauen | Jugendliche | zus. |
|---|---|---|---|---|
| 1913 | 25 197 | 374 | 2 416 | 27 987 |
| 1914 | 22 026 | 307 | 2 244 | 24 577 |
| 1915 | 27 208 | 454 | 2 853 | 30 515 |
| 1916 | 26 822 | 435 | 2 652 | 29 909 |
| 1917 | 26 029 | 498 | 3 004 | 29 531 |
| 1918 | 26 546 | 533 | 3 035 | 30 114 |
| 1919 | 27 913 | 499 | 2 908 | 31 320 |
| 1920 | 27 544 | 461 | 3 594 | 31 599 |

Für 1920 gegen 1913 ergibt sich eine Zunahme des Arbeiterbestandes um 3600 oder 12,91 %.

Über die Entwicklung der Weiterverarbeitung von Steinkohle seien für die Jahre 1913—1920 noch die nachstehenden Angaben geboten.

| Jahr | Herstellung von Preßkohle | Herstellung von Koks |
|---|---|---|
| | t | t |
| 1913 | 486 228 | 595 677 |
| 1914 | 558 329 | 597 315 |
| 1915 | 555 357 | 623 353 |
| 1916 | 555 975 | 759 754 |
| 1917 | 449 447 | 542 767 |
| 1918 | 409 728 | 630 210 |
| 1919 | 587 069 | 430 867 |
| 1920 | 742 408 | 280 717 |

In 1920 war die Herstellung von Preßkohle um 256 000 t oder 52,69 % größer als 1913, dagegen machte die Kokserzeugung bei 281 000 t nicht einmal die Hälfte der Gewinnung von 1913 aus. Die Höchstgewinnungsziffer weist bei Preßkohle das Jahr 1914 mit 558 000 t und bei Koks das Jahr 1916 mit 760 000 t auf.

Über die Metallgewinnung des Landes in den Jahren 1913—1920 geben die nachstehenden Angaben Aufschluß.

Metallgewinnung 1913—1920.

| Jahr | Roheisen | Eisen- und Stahlerzeugnisse | Blei | Kupfer | Zink |
|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t | t |
| 1913 | 424 774 | 241 995 | 198 829 | 31 248 | 6 003 |
| 1914 | 431 278 | 355 903 | 143 524 | 25 706 | 11 743 |
| 1915 | 439 835 | 387 314 | 171 472 | 34 699 | 8 117 |
| 1916 | 497 726 | 322 931 | 147 407 | 32 880 | 8 523 |
| 1917 | 357 699 | 470 242 | 172 909 | 38 526 | 10 155 |
| 1918 | 386 550 | 303 206 | 169 709 | 45 104 | 15 900 |
| 1919 | 294 167 | 241 189 | 125 721 | 23 419 | 16 314 |
| 1920 | 251 412 | . | 175 196 | 22 458 | 9 647 |

Die Roheisenerzeugung stieg von 425 000 t in 1913 auf 498 000 t im Jahre 1916, ging aber dann wieder stark zurück, so daß sie 1920 bei 251 000 t 173 000 t kleiner war als im letzten Friedensjahr.

Die Herstellung von Fertigeisen und Stahl, die in den Kriegsjahren einen ansehnlichen Aufschwung genommen hatte, sank 1919 wieder auf den Friedensstand; über das Jahr 1920 liegen noch keine Zahlen vor. Die Gewinnung von Blei weist im Berichtsjahr nach dem starken Rückgang von 1919 eine Steigerung um 49 000 t oder 39,35 % auf und blieb hinter der Ziffer des Jahres 1913 nur um 24 000 t oder 11,89 % zurück. Die Kupferherstellung erfuhr in der Kriegszeit eine beträchtliche Zunahme; sie betrug im Jahre 1918 45 000 t gegen 31 000 t im Jahre 1913. Diese Höhe vermochte sie jedoch nicht zu behaupten, 1919 ging sie wieder auf 23 000 t und im Berichtsjahr weiter auf 22 000 t zurück. Die Zinkerzeugung hat bis zum Jahre 1919 ihre Steigerung fortgesetzt, ist jedoch im Berichtsjahr auf 10 000 t zurückgegangen.

Schließlich sei noch eine Zusammenstellung über den Außenhandel Spaniens in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen in den Jahren 1913, 1919 und 1920 geboten, durch die die bereits im Vorausgegangenen gemachten einschlägigen Angaben eine Ergänzung finden.

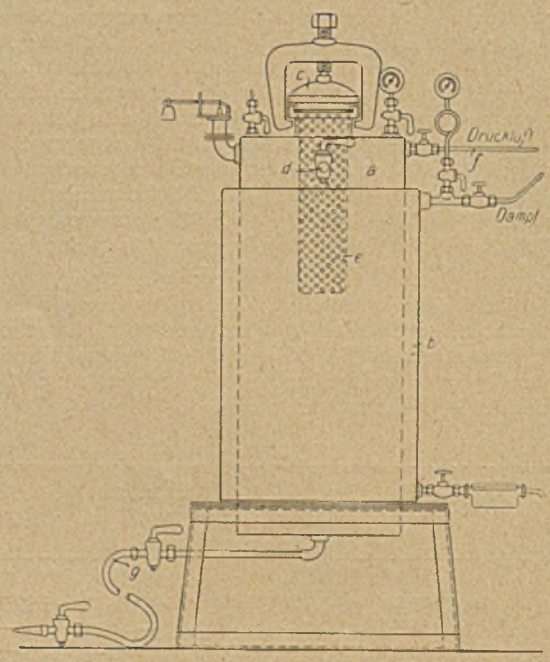
| | Ausfuhr 1913 | Ausfuhr 1919 | Ausfuhr 1920 | Einfuhr 1913 | Einfuhr 1919 | Einfuhr 1920 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t | t | t |
| 1. Bergwerkserzeugnisse: | | | | | | |
| Kohle | 13 549 | 143 856 | 152 500 | 2 701 913 | 804 943 | 332 358 |
| Eisenerz | 8 907 309 | 3 702 648 | 4 630 662 | — | — | — |
| Eisenkies | 2 903 554 | 609 145 | 1 331 156 | — | — | — |
| Zinkerz | 114 419 | 73 304 | 59 655 | — | — | — |
| Kupfererz | 160 384 | 219 818 | 282 702 | — | — | — |
| Manganerz | 27 793 | 18 145 | 47 251 | — | — | — |
| Bleierz | 1 407 | 1 650 | 16 040 | — | — | — |
| „ (silberhaltiges) | 942 | 507 | 1 849 | — | — | — |
| Kochsalz | 564 041 | 365 710 | 379 689 | 1 276 | 93 | 199 |
| 2. Erzeugnisse der weiterverarbeitend. Industrien: | | | | | | |
| Koks | 109 | 75 | 89 | 396 419 | 95 649 | 37 137 |
| Roheisen, Fertigeisen, Stahl | 7 019 | 367 | 13 553 | 20 488 | 6 493 | 15 500 |
| Zink | 1 044 | 6 590 | 1 597 | 80 | 162 | 276 |
| Kupfer, Messing, Bronze | 30 317 | 14 642 | 15 539 | 317 | 1 161 | 3 899 |
| Zinn | 110 | 10 | 21 | 1 709 | 1 175 | 1 123 |
| Blei | 171 893 | 87 440 | 88 121 | 147 | — | 360 |
| „ (silberhaltiges) | 31 547 | 21 298 | 18 689 | — | — | — |
| Silber | 112 | 47 | 73 | 13 | 4 | 6 |
| Quecksilber | 1 490 | 1 346 | 934 | — | — | — |
| Schwefel | . | 510 | 156 | 10 | 9 690 | 34 136 |
| Zement | 9 443 | 23 881 | 28 242 | 90 894 | 1 173 | 5 843 |

# UMSCHAU.

*Schmiervorrichtung für Förderwagen — Der Niederschlag der Teernebel im Gase auf elektrischem Wege — Ausschuß für Grubenrettungswesen — Abänderung der Gesetzesvorschriften über die Gewerbegerichte — Betriebsratsmitglieder als Prozeßbevollmächtigte beim Berggewerbegericht — Lohnanspruch Arbeitswilliger bei Betriebsstockungen.*

## Schmiervorrichtung für Förderwagen.

Die Instandhaltung der zahlreichen Förderwagen ist bekanntlich sehr wesentlich für die ungestörte Kohlenförderung einer Zeche. Den wichtigsten Teil der Wagen stellt das Laufwerk dar. Einen großen Fortschritt bedeutete daher die Einführung der Rollenlager. Aber das beste Lager nutzt nichts, wenn es nicht gut instandgehalten, d. h. geschmiert wird, was mit der Handspritze nur unvollkommen gelingt, weil das Schmiermittel nicht oder nur ungenügend in das Innere der Lager dringt. Dagegen erzielt man eine einwandfreie Schmierung mit der nachstehend beschriebenen Vorrichtung, die sich auf mehrern Zechen des Ruhrbezirks bewährt hat und in den Zechenwerkstätten hergestellt worden ist.




Schmiervorrichtung für Förderwagen.

Die an einer geeigneten Stelle der Hängebank aufzustellende Vorrichtung (s. Abb.) besteht aus dem zylindrischen Behälter *a* zur Aufnahme des Förderwagenfetts, den der Dampfmantel *b* umgibt. Die Füllung des Behälters erfolgt entweder von Hand durch den Deckel *c* oder mit Hilfe von Druckluft, indem man das Fettfaß durch einen Schlauch mit dem Füllhahn *d* verbindet. Die Fässer müssen jedoch starkwandig genug sein, um dem Luftdruck widerstehen zu können. Das Fett geht zunächst durch das Sieb *e*, das Unreinigkeiten zurückhält. Der Kessel wird dann mit Hilfe der halbzölligen Druckluftleitung *f* unter einen Druck von etwa 2 at gesetzt. Der Schlauch der am untern Ende des Kessels befindlichen Schmierdruckleitung *g* mündet in eine 4 mm-Düse, mit deren Hilfe die Schmierung der Achsen und Lager erfolgt. In der kalten Jahreszeit muß das Fett angewärmt werden. Der Dampf wird nur mit geringem Überdruck in den Dampfmantel eingefüllt und schlägt sich dort nieder; das Wasser wird durch einen Kondenstopf abgeführt und die Dampfwärme daher gut ausgenutzt. Die Vorrichtung ist mit Entlüftungshahn, Sicherheitsventil und 2 Manometern versehen.

Zur Schmierung dreht man an dem in einen Wipper geschobenen und dann gewendeten Förderwagen die Verschlußschrauben an den Büchsen der Radachsen heraus, führt die Düse ein und läßt das unter Druckluft stehende Fett so lange eindringen, bis es an den Lagerstellen zwischen Büchse und Radachse auszutreten beginnt. Man hat dann die Gewähr, daß der ganze Hohlraum zwischen Büchse und Radachse bis zu den Rollenlagern und diese selbst mit Fett ausgefüllt sind.

Zur Bedienung der Vorrichtung genügen zwei ältere Arbeiter (Invaliden). Sie haben den etwa rd. 200 l fassenden Behälter einmal am Tage mit Fett zu füllen und dann der Reihe nach die Wagen zu schmieren. Das Sieb bedarf etwa alle 14 Tage der Reinigung. In einer Schicht werden auf diese Weise 50—60 Wagen geschmiert. Jeder Wagen kommt ungefähr alle 3—4 Wochen wieder an die Reihe. Die Zeitdauer für die Schmierung eines Wagens beträgt einschließlich Einsetzen und Ausschieben weniger als 5 min. Der Fettbedarf stellt sich monatlich auf etwa 3000 kg für rd. 3000 Wagen. Der Luftbedarf ist gering, da ja nur beim Füllen des Kessels Luft verlorengeht.

Siegling.

## Der Niederschlag der Teernebel im Gase auf elektrischem Wege.

Während der letzten 10 oder 15 Jahre hat es nicht an Versuchen gefehlt, Staub und andere feste oder flüssige in Gasen schwebende Körper mit Hilfe der Elektrizität zur Ausscheidung zu bringen. Die erste erfolgreiche auf diesen Grundlagen arbeitende Vorrichtung ist Cottrell zuzuschreiben. Da die meisten spätern Erfindungen auf diesem Gebiete als Verbesserungen oder Ergänzungen des Cottrellschen Gedankens anzusehen sind, soll dieses Verfahren an Hand eines Aufsatzes von G. E. Foxwell[1] kurz beschrieben werden.

Bekanntlich war die Verdichtung von Schwefelsäurenebeln eine der schwierigsten Aufgaben für die Technik und nur dadurch lösbar, daß man die Nebel in Säure löste, die mindestens 93, am besten aber 97—98 % Schwefelsäure enthielt. Auf der Suche nach andern, einfachern Wegen, um dieser Säurenebel Herr zu werden, kam Cottrell im Jahre 1906 auf den Gedanken, die Elektrizität zu Hilfe zu nehmen. Schon 20 Jahre früher hatte Sir Oliver Lodge gezeigt, daß man unter Beobachtung der richtigen, damals jedoch nur unzulänglich erkannten Bedingungen Gase im elektrischen Felde vollständig von festen Schwebekörperchen befreien könne; die Entdeckung fand jedoch damals keinen Anklang und wurde erst später von Cottrell wieder aufgegriffen.

Die Cottrellsche Vorrichtung ist in ihren Grundzügen aus Abb. 1 zu ersehen. Sie besteht aus einem senkrecht stehenden Rohr, in dem ein Draht oder eine Kette aufgehängt ist und durch ein Gewicht stramm gehalten wird. Diesen sogenannten Sprühdraht verbindet man mit einer sehr hoch gespannten Gleichstromquelle, deren Ampèrezahl jedoch sehr niedrig sein soll. Der Sprühdraht wird unter einem hohen, beständigen negativen Potential gehalten. Das stehende Rohr

[1] Gas World 1921, Coking Sektion, Aug., S. 12. Einen breiten Raum des Aufsatzes nimmt eine Erklärung der Ionentheorie ein, die, als bekannt vorausgesetzt oder aus einschlägigen Lehrbüchern ersichtlich, hier übergangen werden soll.

ist derart mit einer Erdleitung verbunden, daß es positiv geladen bleibt.

Die zu reinigenden Gase werden aufwärts durch die Vorrichtung geleitet und unter dem Einfluß des elektrischen Stromes ionisiert, wobei sich die festen Schwebeteilchen negativ laden. Sowohl das Gas als auch die geladenen festen Schwebekörperchen werden von der positiv geladenen Rohrwand angezogen und geben ihre Ladung an das Rohr ab, wobei die Schwebekörperchen an der innern Rohrwand haftenbleiben. Dient die Vorrichtung der Staubausscheidung, so muß das Gas alle 2–3 st für die Dauer einiger Minuten umgeleitet und das Rohr durch mechanische Erschütterungen von dem anhaftenden Staub befreit werden. Bei der Verdichtung von Nebeln oder Dämpfen zu Flüssigkeiten fällt diese zeitweise Unterbrechung fort, da die ausgeschiedene Flüssigkeit von selbst nach unten abfließt und die Rohrwand sauber hält.

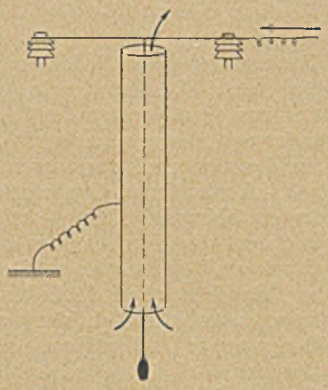


Abb. 1.

In den elektrischen Abscheidevorrichtungen ergänzen sich drei verschiedene mechanische Kräfte, die auf die einzelnen Schwebeteile der Gase einwirken: 1. eine senkrecht auftreibende Kraft, die, dem Strom des Gases entspringend, die Schwebekörperchen aufwärts treibt; 2. eine senkrecht abwärts treibende Kraft, die von der Eigenschwere der Schwebekörperchen abhängt, 3. eine wagerecht wirkende Kraft, die durch den elektrischen Strom erzeugt wird.

Bezeichnet man, wie in Abb. 2, die unter 1 und 2 genannten senkrecht wirkenden Kräfte durch den senkrechten Pfeil *a*, die unter 3 aufgeführte wagerecht treibende Kraft mit *b* und teilt das so gebildete Winkelfeld durch die Schräge *c*, so läßt sich die elektrostatische Wirkung der Vorrichtung folgendermaßen ausdrücken: die mit *a* und *b* bezeichneten Kräfte sind so zueinander einzustellen und auszugleichen, daß die Schwebeteilchen, der Linie *c* folgend, die innere Rohrwand erreichen und als Staub haftenbleiben oder bei Flüssigkeiten sich zu Tropfen verdichten.

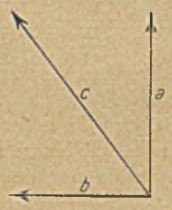



Abb. 2.

Die Wirkung *a* wird vom lichten Durchmesser des Rohres und die Wirkung *b* von der angewandten Spannungshöhe beeinflußt.

Solche Vorrichtungen eignen sich zum Niederschlag aller festen oder nebelförmigen Bestandteile des Gases. Sie fanden bereits Anwendung zur Verdichtung von Schwefelsäuredämpfen, für Gichtstaub in Hochofengasen, für Teernebel in Kohlengasen und sogar zur Verdichtung nitroser Gase. Im letztgenannten Falle wurde Dampf in das Gas eingeblasen, und das im Verdichter niedergeschlagene Wasser hielt die nitrosen Gase in Lösung, wobei sich unmittelbar eine 40 %ige Salpetersäure ergab.

Einzelheiten über die Anwendung des Verfahrens auf Kohlengas mögen besonders berücksichtigt werden.

Auf einer deutschen, nicht von Cottrell erbauten, aber auf ähnlicher Grundlage beruhenden Anlage mit einer Tagesleistung von rd. 7500 cbm Gas entsprach der Stromverbrauch nur 0,2 KWst. Der angewendete Strom hatte eine Spannung von 20 000 Volt bei 3 Milliampère, wobei das Gas dem Einfluß des Stromes für nur 0,4 sek ausgesetzt war. Beim Hindurchleiten des Gases durch zwei hintereinander geschlossene gleichartige Vorrichtungen dieser Art wurde auch eine Ausscheidung von Naphthalin erzielt. Ferner konnte man die wichtige Feststellung machen, daß die Wirkungsweise des Verfahrens von der Temperatur des Gases nicht wahrnehmbar beeinflußt wurde.

In Kanada auf diesem Gebiet gemachte Erfahrungen werden kurz erwähnt[1]. Dort stellte man bei Versuchen mit Rohgasen, die der Destillation von Kohle, Petroleum oder Holz entstammten, fest, daß die Wirkungsweise selbst bei den höchsten jeweils vorkommenden Betriebstemperaturen des Gases gut war, während die sonst allgemein angewandten mechanischen Teerscheider eine Kühlung der Gase unter den Taupunkt bedingen. Bei Destillationsgasen von Kohle oder Holz ergab die elektrische Scheidung einen viel höhern Reinheitsgrad des Gases als die üblichen mechanischen Teerscheider und die durchsichtigen Destillate des Teers bei der Weiterverarbeitung waren viel reiner und klarer. Die Möglichkeit einer elektrischen Verdichtung der Kokereikondensate in getrennte Fraktionen bei abgestuften Temperaturen und der Gewinnung von Ammoniak unmittelbar aus dem Gase nach dem Verlassen des elektrischen Teerscheiders konnte ebenfalls nachgewiesen werden. Die dabei angewandte Vorrichtung bestand aus einem Rohr von 4570 mm Länge bei 305 mm lichter Weite, das mit besonders hergestellten Isolatoren aus geschmolzenem Quarz ausgerüstet war. Die tägliche Leistung betrug rd. 28 300 cbm Gas, deren Reinigung einen 2–3 PS entsprechenden Stromaufwand erforderte.

Über die praktische Bewährung der elektrischen Teerscheidung läßt sich noch kein allgemein gültiges Urteil fällen. Behauptet wird, wie schon erwähnt wurde, eine viel gründlichere Reinigung des Gases gegenüber den bisher allgemein angewandten rein mechanischen Verfahren. Für Kokereien, die das Ammoniak nach dem indirekten oder halbdirekten Verfahren gewinnen, bietet die elektrische Teerscheidung keine besondern Vorteile. Mithin kommt sie nur für die nach dem direkten, dem sogenannten heißen Verfahren arbeitenden Kokereianlagen in Frage. Die dort bisher angewandten Teerstrahlreiniger entfernen den Teer nur dann, wenn alle Bedingungen genau erfüllt sind, wobei ihr hoher Kraftbedarf nicht außer acht gelassen werden darf. Die elektrischen Verfahren können, wie angegeben, auf heiße Gase ohne weiteres Anwendung finden. Von Vorteil ist dabei, daß nicht nur die Teernebel, sondern auch die im Gase enthaltenen Wasserdämpfe niedergeschlagen und zu Wasser verdichtet werden. Unmittelbar vor den Ammoniaksättigern hält das Gas eine große Menge verdichteten Wassers in der Schwebe, das bei dem elektrischen Teerscheidebetrieb von der Vorrichtung zurückgehalten wird, daher nicht in die Sättiger gelangt, die Bäder verdünnt und neuen Wärmeaufwand zur Verdampfung dieses Wassers erfordert.

Abgesehen von den direkten heißen Ammoniakgewinnungsverfahren ist die Anwendung der elektrischen Teerscheidung wahrscheinlich von der weitern Entwicklung im Kokereibau abhängig. Ins Auge gefaßt ist dabei die erwähnte fraktionierte Teerscheidung. Foxwell ist der Ansicht, daß die fraktionierte Teerscheidung nach den bisherigen Vorschlägen wegen der sehr hohen Anlagekosten und der schnellen Abscheidung der Einzelfraktionen ohne Kühlung nie eine wirtschaftliche Berechtigung erlangen wird. Die Möglichkeit, ein solches Verfahren wirtschaftlich durchzuführen, wird sich wahrscheinlich erst durch die Anwendung der elektrischen Teerscheidung bieten, so daß die fraktionierte Teergewinnung auf den Kokereien der Zukunft die Regel bilden dürfte.

Die elektrostatischen Scheideverfahren werden vielleicht auch zur Lösung der Schwefelfrage gute Dienste leisten, da

[1] Journal of the Society of Chemical Industry, 31. Juni 1919.

die Reaktion zwischen $H_2S$ und $SO_2$ für die Einwirkungen des elektrischen Stromes empfänglich sein kann, so daß dabei ausgefällter Schwefel in fester Form ohne weiteres gewonnen werden könnte.

Erwähnt sei die Tatsache, daß eine fraktionierte Ausfällung auf dieser Grundlage bereits in der chemischen Industrie, und zwar zur Gewinnung von Arsenik, Anwendung findet. Auf den Werken der Anaconda-Kupfer-Gesellschaft werden arsenhaltige Kupfererze geröstet und die heißen Gase durch einen Cottrell-Scheider geleitet, der den Staub zurückhält. Nach Austritt aus dem Scheider wird den Gasen kalte Luft zugesetzt, wodurch eine so starke Kühlung eintritt, daß das Arsenik in Form eines feinen Nebels ausfällt. Die in einer zweiten Cottrell-Vorrichtung niedergeschlagenen Nebel ergeben 99 %iges $As_2O_3$.

Die elektrischen Gasreinigungsverfahren beanspruchen einen gewissen Aufwand an elektrischer Kraft und daher für ihre Überwachung geschulte Leute. Es ist aber keineswegs ausgeschlossen, daß neue Verfahren erscheinen werden, die denselben Zweck ohne Anwendung besonders zugeführten elektrischen Stromes erfüllen. Im Jahre 1913 ist z. B. ein amerikanischer Teerscheider bekanntgeworden, in dem das Gas zur Teerscheidung durch Glaswolle strömt. Die Glaswolle wird in Einsatzrahmen gepackt und das Rohgas hindurchgepreßt, wobei sich die Teernebel zu Tropfen verdichten und der Teer abläuft. Foxwell wandte dieses Verfahren in einer kleinen Destillationsanlage für Versuchszwecke im Laboratorium (mit 2 kg Kohlenbeschickung) an. Die Ergebnisse waren überraschend. Das die Teernebel führende Gas wurde durch eine mit Glaswolle lose beschickte Röhre geleitet, in der man die Vereinigung der Teerbläschen zu Tropfen und Flüssigkeit deutlich beobachten konnte, während das Gas die Röhre vollständig teerfrei verließ. Wurde an Stelle der Glaswolle ebenso eingelegte Baumwollwatte verwandt, so ließ sich keine Reinigung des Gases erzielen. Aus diesen Beobachtungen kann man den Schluß ziehen, daß die Teerscheidung in der Glaswolle keineswegs als ein Filtriervorgang aufzufassen ist.

Die Vorgänge bei diesem Verfahren sind noch nicht aufgeklärt. Große Vorsicht ist beim Einlegen der Glaswolle geboten, denn liegt sie zu lose, so tritt keine Teerscheidung ein, liegt sie zu dicht, so wird ein reiner Filtriervorgang erzielt, bei dem sich der Druck unnötig erhöht und der Gasdurchgang sich schließlich ganz verstopft. Weiterhin ist auch die Geschwindigkeit des die Glaswolle durchströmenden Gases von Wichtigkeit; ist sie zu gering, so wird das Gas nur schlecht gereinigt. Aus diesen Beobachtungen scheint man die Möglichkeit herleiten zu können, daß die Glaswolle, die ja ein Nichtleiter ist, durch die Reibung des Gases elektrifiziert wird. Das würde die Teerbläschen veranlassen, sich mit Elektrizität zu laden. Die Glaswolle würde sie dann anziehen und möglicherweise die Wirkung, daß mehrere Bläschen beim Verlassen der Glaswolle auf die Rohrwand auftreffen und plötzlich ihre Ladung verlieren, eine Vereinigung zu flüssigen Tropfen herbeiführen. Auf jeden Fall scheint die geschilderte Beobachtung auf einen vielleicht sehr wertvollen Forschungsweg hinzuweisen, da diese Abscheidungswirkung unabhängig von einer auswärtigen Stromquelle ist. Th.

**Ausschuß für Grubenrettungswesen.** Dieser Ausschuß ist vor kurzem in Berlin gegründet worden und am 18. Januar in den Räumen des Handelsministeriums zu seiner ersten Sitzung zusammengetreten. Der als Selbstverwaltungskörper gebildete Ausschuß stellt die Zentralorganisation für das Grubenrettungswesen im preußischen Bergbau dar. Er setzt sich zusammen aus den Leitern der 6 Hauptstellen für das Grubenrettungswesen, 4 Vertretern der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, 2 Vertretern des Allgemeinen deutschen Knappschaftsverbandes, 5 Vertretern der Oberbergämter und 1 Vertreter des Ministeriums für Handel und Gewerbe. Der Ausschuß hat die Aufgabe, die Interessen des Grubenrettungswesens nach außen einheitlich wahrzunehmen, alle dafür in Betracht kommenden Fragen zu fördern und als Berater in allen Angelegenheiten dieses Gebietes zu dienen.

Die Hauptversammlung des Ausschusses wird durch den Vorsitzenden nach Bedarf, mindestens aber jährlich einmal einberufen. Daneben ist ein Arbeitsausschuß gebildet worden, der aus dem Vorsitzenden des Hauptausschusses, dem Vertreter des Ministeriums und den Leitern der 6 Hauptstellen für das Grubenrettungswesen besteht. Der Arbeitsausschuß soll sich mit allen im Grubenrettungswesen auftretenden Einzelfragen befassen. Zum Vorsitzenden des Hauptausschusses und des Arbeitsausschusses ist Generaldirektor Wiskott in Essen als Vertreter des größten preußischen Bergbaugebietes, zum Geschäftsführer der Leiter der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk, Bergassessor Dr.-Ing. Forstmann in Essen, gewählt worden. Dadurch, daß beide demselben Bezirk angehören, wird die Geschäftsführung erleichtert und den Zwecken des Ausschusses am besten gedient.

**Abänderung der Gesetzesvorschriften über die Gewerbegerichte.** (Gesetz zur Abänderung des Gewerbegerichtsgesetzes vom 29. Juli 1890/30. Juli 1901 und des Gesetzes betreffend Kaufmannsgerichte vom 6. Juli 1904. Vom 14. Januar 1922. RGBl. S. 155.)

Die gesetzliche Regelung des Gewerbegerichtswesens und des Kaufmannsgerichtswesens stand in verschiedenen Beziehungen mit den Bedürfnissen und Wünschen der beteiligten Kreise nicht mehr im Einklang. Durch die seit der Staatsumwälzung ergangenen Abänderungsverordnungen zu dem Gewerbegerichtsgesetz und dem Gesetz betreffend Kaufmannsgerichte konnten nur die Fragen einer Lösung zugeführt werden, die mit dem Übergang von der Kriegs- in die Friedenswirtschaft im Zusammenhang standen. Die Lösung der allgemeinen und grundsätzlichen Fragen hatte die Reichsregierung bisher dem in Vorbereitung befindlichen Arbeitsgerichtsgesetz vorbehalten, das an die Stelle des Gewerbegerichtsgesetzes und des Gesetzes betreffend Kaufmannsgerichte treten soll. Da jedoch bis zum Inkrafttreten eines Arbeitsgerichtsgesetzes immerhin noch einige Zeit vergehen dürfte, erschien es notwendig, wenigstens die dringendsten Aufgaben der Gesetzgebung auf diesem Gebiete schon jetzt zu erledigen.

Die Änderungen, die das Gewerbegerichtsgesetz durch das obengenannte Gesetz vom 14. Januar 1922 erfahren hat, sind im wesentlichen folgende:

Nach § 3 GGG. unterstanden bisher der Gewerbegerichtsbarkeit außer den Arbeitern diejenigen Betriebsbeamten, Werkmeister und mit höhern technischen Dienstleistungen betrauten Angestellten, deren Jahresverdienst an Lohn oder Gehalt 30 000 ℳ nicht überstieg. Diese Bestimmung ist dahin geändert worden, daß künftig die genannten Angestellten mit einem Jahresgehalt bis zu 100 000 ℳ den Gewerbegerichten unterstellt sind.

Die sachliche Zuständigkeit der Gewerbegerichte ist durch Erweiterung des § 4 GGG. ausgedehnt worden auf Streitigkeiten über Erteilung, Form oder Inhalt einer Auskunft des Arbeitgebers über den Arbeiter bzw. Angestellten, über Ansprüche auf Schadenersatz wegen gesetzwidriger oder unrichtiger Eintragungen in Quittungskarten der Angestellten- und Invalidenversicherung, Steuerkarten und ähnliche Urkunden, ferner wegen Einholung, Erteilung, Verweigerung, Form oder Inhalt einer Auskunft des Arbeitgebers über den Arbeiter sowie endlich über Ansprüche aus einer Vereinbarung, durch die der Arbeiter für die Zeit nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses in seiner gewerblichen Tätigkeit beschränkt wird.

Im § 11 ist das Wählbarkeitsalter von 30 auf 25 Jahre herabgesetzt und den Frauen nunmehr auch das passive Wahlrecht verliehen, nachdem ihnen durch die Novelle vom 12. Mai 1920 bereits das aktive Wahlrecht zugestanden worden war.

Über die Entschädigung der Beisitzer bestimmt § 20, Absatz 2 in neuer Fassung: Die Beisitzer erhalten für jede Sitzung, der sie beigewohnt haben, Vergütung etwaiger Reisekosten und eine Entschädigung für Zeitversäumnis. Die Höhe der Entschädigung ist durch Statut festzusetzen. Die Beisitzer aus dem Kreise der Arbeiter erhalten außer der Entschädigung den Unterschied zwischen ihr und dem entgangenen Arbeitsverdienst ersetzt, wenn der Arbeitsverdienst höher ist als die Entschädigung. Die Zurückweisung der Entschädigung ist unzulässig.

Ein Teil der Gewerbegerichte ließ unter Berufung auf § 31 GGG. die ständigen Vertreter von Vereinigungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer als Prozeßbevollmächtigte oder Beistände ihrer Mitglieder mit der Begründung nicht zu, daß sie zu den Personen gehörten, die das Verhandeln vor Gericht geschäftsmäßig betreiben; der andere, an Zahl etwa gleich große Teil vertrat grundsätzlich die entgegengesetzte Auffassung. Diese Rechtsunsicherheit ist nunmehr durch folgende neue Fassung des § 31 beseitigt: Rechtsanwälte werden als Prozeßbevollmächtigte oder als Beistand vor dem Gewerbegericht nicht zugelassen. Das gleiche gilt für Personen, die das Verhandeln vor Gericht geschäftsmäßig betreiben. Zugelassen werden dagegen Vertreter von Vereinigungen von Arbeitgebern oder Arbeitern, besonders Gewerkschaftsbeamte, soweit sie für Mitglieder der vertretenen Vereinigung auftreten und nicht außer für die Vereinigung oder ihre Mitglieder auch für andere Personen vor Gericht gegen Entgelt tätig werden.

Auf Wunsch des Reichsrats spricht das Gesetz hier nicht wie der ursprüngliche Regierungsentwurf von »wirtschaftlichen Vereinigungen von Arbeitgebern oder Arbeitnehmern«, sondern lediglich von »Vereinigungen von Arbeitgebern oder Arbeitnehmern«, da der Reichsrat auch die ständigen Vertreter solcher Vereinigungen als Prozeßbevollmächtigte oder Beistände zugelassen sehen will, die nicht als »wirtschaftliche« bezeichnet werden können.

Im § 55, Absatz 1, Satz 2, ist die Berufungssumme von 1000 auf 5000 ℳ erhöht worden. Gegen das Urteil eines Gewerbegerichts ist danach die Berufung an das Landgericht nur zulässig, wenn der Wert des Streitgegenstandes den Betrag von 5000 ℳ übersteigt.

Schließlich sind auch die Gebührensätze des § 58 GGG., die zu dem jetzigen Geldwert in keinem Verhältnis mehr standen, erhöht worden. Eine angemessene Erhöhung wurde dabei von der Reichsregierung mit Rücksicht auf die finanzielle Lage der öffentlichen Körperschaften, die nach dem Gesetz die Kosten der Gewerbegerichte tragen, als außerordentlich dringend bezeichnet; sie mußte allerdings bei der besondern Art der gewerbegerichtlichen Streitigkeiten hinter der Erhöhung der Gebühren des ordentlichen Gerichtsverfahrens zurückbleiben. Demgemäß hat § 58 im Absatz 2 folgende Fassung erhalten: Sie (die Gebühr) beträgt bei einem Gegenstand im Werte

| | ℳ |
|---|---|
| bis 20 ℳ einschließlich . . . . . | 1,50, |
| von mehr als 20 ℳ bis 50 ℳ einschließlich | 2,50, |
| „ „ „ 50 „ „ 100 „ „ | 5,00. |

Die fernern Wertklassen steigen um je 100 ℳ, die Gebühren um je 5 ℳ, die höchste Gebühr beträgt 300 ℳ.

Das Gesetz ist in der am 17. Januar 1922 in Berlin ausgegebenen Nr. 9 des Reichsgesetzblattes verkündet und tritt also am 1. Februar 1922 in Kraft. Bei der verhältnismäßig schnellen Erledigung der Rechtsstreitigkeiten durch die Gewerbegerichte ist von einer rückwirkenden Anwendung der neuen Gebührenvorschriften auf Rechtssachen, die vor dem Inkrafttreten des Gesetzes anhängig geworden sind, abgesehen. Demgemäß bestimmt Art. 3 des Gesetzes: Auf die vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes anhängig gewordenen Rechtssachen finden die bisherigen Vorschriften Anwendung.

Schl.

**Betriebsratsmitglieder als Prozeßbevollmächtigte vor dem Berggewerbegericht.** Beschluß des Landgerichts Dortmund vom 20. Dezember 1921. Der Beschwerdeführer, der Betriebsratsvorsitzende B. in E., ist als Bevollmächtigter der einen Partei in einer Klage vor dem Berggewerbegericht nicht zugelassen worden. Gemäß der §§ 53 und 31 des Gewerbegerichtsgesetzes war zur Entschließung über die Nichtzulassung der Gerichtsvorsitzende allein befugt, eines Gerichtsbeschlusses bedurfte es dieserhalb nicht[1]. Aber auch sachlich ist die Beschwerde nicht begründet. Nach § 31 GGG. sind Personen, die das Verhandeln vor Gericht geschäftsmäßig betreiben, nicht zuzulassen. Der Begriff der Geschäftsmäßigkeit deckt sich nicht mit der Gewerbsmäßigkeit; dieser setzt Entgelt voraus, während Geschäftsmäßigkeit schon dann vorliegt, wenn sich die betreffende Tätigkeit öfter wiederholt und wiederholen soll, ohne daß es auf Entgelt ankommt. Daß dies beim Beschwerdeführer der Fall ist, läßt sich unbedenklich aus seinem häufigen Auftreten vor Gericht entnehmen. Zu Unrecht beruft sich der Beschwerdeführer auf das Betriebsrätegesetz. § 66 Ziffer 3 dieses Gesetzes gibt dem Betriebsrat das Recht, für die Arbeiterschaft den Schlichtungsausschuß usw. anzurufen. Hierzu kann gegebenenfalls auch das Gewerbegericht als Einigungsamt gehören. Nach Inhalt und Form des § 66 BRG. kann es keinem Zweifel unterliegen, daß eine prozeßrechtliche Vertretungsbefugnis in einer Rechtsstreitigkeit dem Betriebsrat nicht gegeben werden sollte.

Schl.

**Lohnanspruch Arbeitswilliger bei Betriebsstockungen.** Zu dieser Frage äußert sich Professor Kaskel[2] zusammengefaßt wie folgt: Der Arbeitgeber ist auf Grund des Arbeitsvertrages dem Arbeitnehmer gegenüber zur Beschaffung des Arbeitssubstrats, d. h. zur Beschaffung eines normal funktionierenden Betriebes rechtlich verpflichtet. Die Unterlassung dieser Beschaffung bildet daher nicht nur das Unterlassen einer bloßen Mitwirkungshandlung, die zur Bewirkung der Arbeitsleistung erforderlich ist, sondern die Nichterfüllung einer eigenen Leistungspflicht. Durch diese Unterlassung kommt der Arbeitgeber daher nicht in Annahmeverzug, sondern, soweit die Beschaffung möglich ist, in Leistungsverzug; soweit sie nicht möglich ist, liegt eine im Rechtssinn unmögliche Leistung vor. Zum Ersatz des durch die Nichterfüllung verursachten Schadens ist der Arbeitgeber aber sowohl im Fall des Leistungsverzuges als auch der Unmöglichkeit der Leistung nur verpflichtet, wenn ihn ein Verschulden trifft.

Die Arbeitsleistung des Arbeitnehmers steht in zeitlicher und logischer Abhängigkeit von der Erfüllung der Beschaffungspflicht des Arbeitgebers. Sie wird daher regelmäßig unmöglich bei Nichterfüllung der letztern. Beruht diese Nichterfüllung auf Verschulden, so ist diese Unmöglichkeit vom Arbeitgeber zu vertreten, ein Lohnanspruch und darüber hinaus ein Schadenersatzanspruch des Arbeitnehmers daher begründet; beruht sie nicht auf Verschulden, so besteht nach § 323 BGB. ein solcher Anspruch des Arbeitnehmers nicht.

Schl.

[1] vgl. Bewer: Kommentar zum GGG., 11. Aufl., § 53, Anm. 1, Nr. 24; § 31, Nr. 4.

[2] Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht 1922, S. 1.

# WIRTSCHAFTLICHES.

*Gewinnung, Absatz, Arbeiterverhältnisse — Verkehrswesen — Markt- und Preisverhältnisse.*

## Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Jahre 1921.

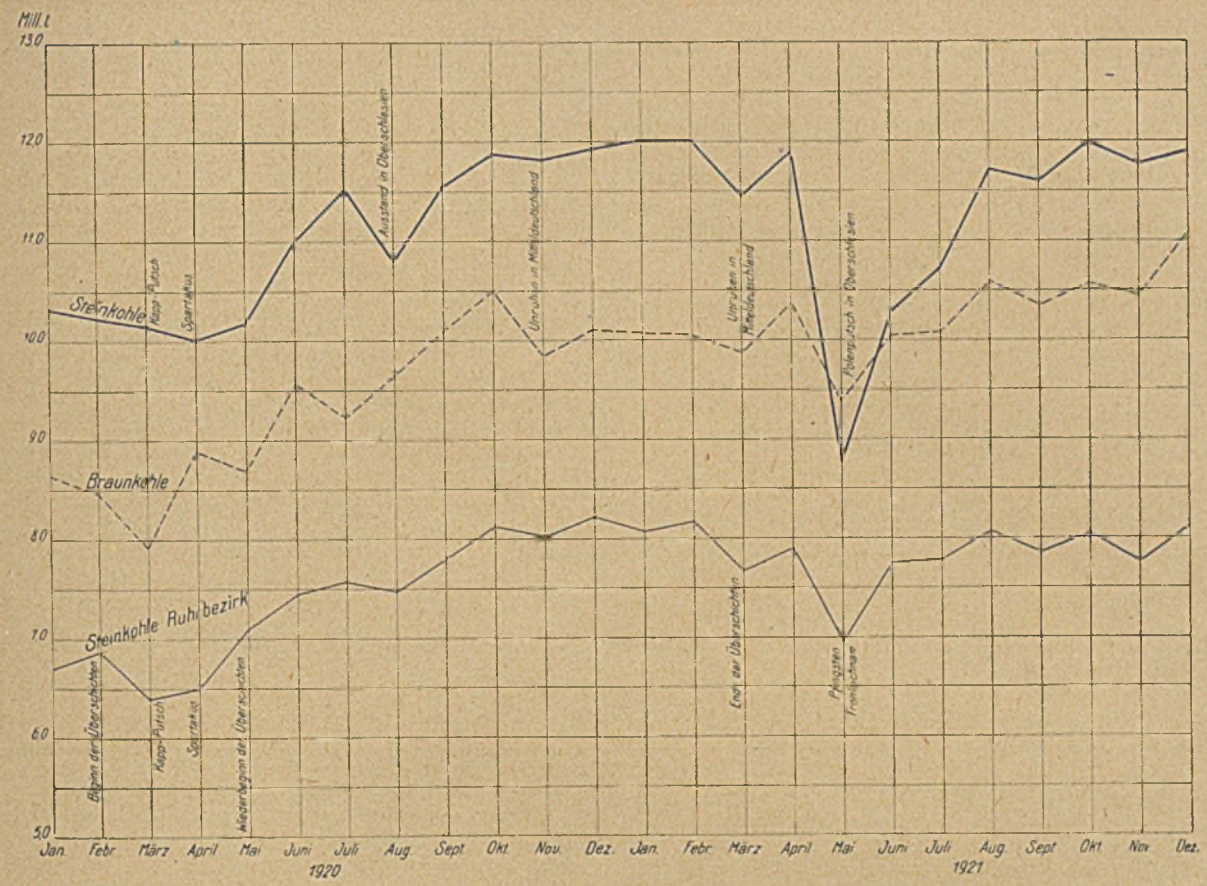
Im vergangenen Jahr betrug die Steinkohlengewinnung Deutschlands 136,2 Mill. t, d. s. 4,9 Mill. t oder 3,71 % mehr als im Vorjahr; gegen das Jahr 1913 ergibt sich in dem jetzigen Gebietsumfang des Reichs eine Abnahme von 36,9 Mill. t, in dem frühern von 53,9 Mill. t. Dagegen verzeichnet die Förderung von Braunkohle gegen die Friedenszeit eine Zunahme von 35,8 Mill. t oder 41,01 %; im Vergleich mit dem Vorjahr ergibt sich eine Steigerung um 11,1 Mill. t oder 9,95 %. An Koks wurden bei 27,9 Mill. t 2,7 Mill. t oder 10,90 % mehr erzeugt als 1920; die Herstellung von Preßsteinkohle weist bei 5,7 Mill. t eine Zunahme um 750 000 t oder 15,19 %, die von Preßbraunkohle bei 28,2 Mill. t eine Steigerung von 4 Mill. t oder 16,35 % auf.

Über die Verteilung der deutschen Kohlenförderung im Dezember und im ganzen Jahr 1921 auf die einzelnen Gewinnungsgebiete gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

| Erhebungsbezirke | | Dezember | | | | | Januar—Dezember | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Steinkohle | Braunkohle | Koks | Preßstein- | Preßbraunkohle | Steinkohle | Braunkohle | Koks | Preßstein- | Preßbraunkohle |
| | | t | t | t | t | t | t | t | t | t | t |
| Oberbergamtsbezirk: | | | | | | | | | | | |
| Breslau: Niederschlesien | | 432 120 | 585 121 | 78 071 | 9 102 | 86 607 | 4 671 719 | 5 823 477 | 874 669 | 101 398 | 1 018 280 |
| „ Oberschlesien | | 2 782 366 | 1 411 | 217 302 | 33 698 | — | 29 639 065 | 19 007 | 2 427 173 | 274 994 | — |
| Halle | | 3 714 | 5 338 111 | — | 1 390 | 1 153 136 | 48 481 | 58 944 549 | — | 10 687 | 14 254 253 |
| Clausthal | | 43 705 | 191 141 | 3 298 | 3 386 | 8 070 | 477 980 | 1 906 425 | 44 728 | 68 338 | 108 936 |
| Dortmund | | 7 751 425 | — | 1 949 981 | 312 083 | — | 90 999 855 | 1 447 | 22 640 726 | 4 368 663 | — |
| Bonn (ohne Saarrevier) | | 503 139 | 2 906 757 | 142 632 | 11 406 | 590 480 | 5 620 356 | 34 429 984 | 1 562 307 | 145 578 | 7 544 062 |
| Preußen ohne Saarrevier | 1921 | 11 516 469 | 9 022 541 | 2 391 284 | 371 065 | 1 838 293 | 131 457 456 | 101 124 889 | 27 549 603 | 4 969 658 | 22 925 531 |
| | 1920 | 11 659 930 | 8 323 178 | 2 329 914 | 371 414 | 1 696 547 | 127 028 327 | 91 968 522 | 24 864 762 | 4 176 885 | 19 836 949 |
| Berginspektionsbezirk: | | | | | | | | | | | |
| München | | — | 88 097 | — | — | — | — | 978 732 | — | — | — |
| Bayreuth | | 8 451 | 131 685 | — | — | 14 619 | 78 255 | 1 535 463 | — | — | 171 679 |
| Bayern ohne die Pfalz | 1921 | 8 451 | 219 782 | — | — | 14 619 | 78 255 | 2 514 195 | — | — | 171 679 |
| | 1920 | 9 967 | 227 870 | — | — | 10 936 | 86 740 | 2 435 242 | — | — | 110 393 |
| Berginspektionsbezirk: | | | | | | | | | | | |
| Zwickau I und II | | 186 211 | — | 15 924 | 1 059 | — | 2 158 247 | — | 180 155 | 8 625 | — |
| Stollberg i. E. | | 162 523 | — | — | — | — | 1 942 834 | — | — | — | — |
| Dresden (rechtselbisch) | | 35 046 | 172 526 | — | — | 16 465 | 406 974 | 1 605 023 | — | — | 171 947 |
| Leipzig (linkselbisch) | | — | 573 940 | — | — | 169 282 | — | 6 578 679 | — | — | 2 091 067 |
| Sachsen | 1921 | 383 780 | 746 466 | 15 924 | 1 059 | 185 747 | 4 508 055 | 8 183 702 | 180 155 | 8 625 | 2 263 014 |
| | 1920 | 240 924 | 688 227 | 10 097 | — | 160 900 | 4 055 582 | 7 657 721 | 144 588 | 107 | 1 811 618 |
| Baden | | — | — | — | 43 586 | — | — | — | — | 586 044 | — |
| Hessen | | — | 39 734 | — | 7 572 | 918 | — | 522 204 | — | 106 500 | 35 410 |
| Braunschweig | | — | 289 190 | — | — | 63 316 | — | 3 108 264 | — | — | 748 535 |
| Sachsen-Altenburg | | — | 601 702 | — | — | 164 774 | — | 6 390 766 | — | — | 1 939 373 |
| Anhalt | | — | 109 811 | — | — | 12 247 | — | 1 152 694 | — | — | 154 450 |
| übriges Deutschland | | 14 759 | — | 12 993 | 1 588 | — | 166 322 | 14 536 | 191 583 | 17 340 | 5 025 |
| Deutsches Reich ohne Saarrevier und Pfalz | 1921 | 11 923 459 | 11 029 226 | 2 420 201 | 424 870 | 2 279 914 | 136 210 088 | 123 011 250 | 27 921 341 | 5 688 167 | 28 243 017 |
| dgl. | 1920 | 11 927 393 | 10 110 148 | 2 354 554 | 449 391 | 2 087 229 | 131 340 797 | 111 880 413 | 25 177 039 | 4 938 150 | 24 273 480 |
| dgl. u. ohne Els.-Lothr. | 1913 | 14 141 468 | 7 448 631 | 2 529 513 | 439 610 | 1 730 057 | 173 096 426 | 87 233 084 | 32 652 933 | 6 811 097 | 21 976 744 |
| Deutsches Reich überhaupt | 1913 | 15 599 694 | 7 448 631 | 2 674 950 | 441 605 | 1 730 057 | 190 109 440 | 87 233 084 | 34 630 403 | 6 992 510 | 21 976 744 |

Die Entwicklung der Kohlengewinnung der wichtigsten Bergbaubezirke Deutschlands in den Monaten Januar—Dezember 1921 ist in der folgenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht (in 1000 t).

| Monat | Steinkohle | | | | | | Koks | | | | | | Preßsteinkohle | | | | Braunkohle | | | | | | Preßbraunkohle | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | insgesamt | | davon O. B. B. Dortmund | | davon Oberschlesien | | insgesamt | | davon O. B. B. Dortmund | | davon Oberschlesien | | insgesamt | | davon O. B. B. Dortmund | | insgesamt | | davon O. B. B. Halle | | davon O. B. B. Bonn | | insgesamt | | davon O. B. B. Halle | |
| | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 | 1920 | 1921 |
| Januar | 10 329 | 12 009 | 6425 | 7819 | 2687 | 2814 | 1925 | 2350 | 1494 | 1900 | 195 | 189 | 319 | 436 | 213 | 319 | 8 643 | 10 071 | . | 4813 | . | 2775 | 1755 | 2108 | . | 1038 |
| Februar | 10 225 | 12 009 | 6637 | 7914 | 2414 | 2801 | 1916 | 2277 | 1499 | 1809 | 193 | 225 | 362 | 478 | 263 | 366 | 8 464 | 10 039 | . | 4834 | . | 2783 | 1827 | 2117 | . | 1047 |
| März | 10 150 | 11 460 | 6086 | 7460 | 2836 | 2693 | 1871 | 2442 | 1411 | 1935 | 214 | 240 | 379 | 472 | 256 | 364 | 7 920 | 9 876 | . | 4527 | . | 2927 | 1665 | 2254 | . | 1087 |
| April | 10 011 | 11 906 | 6262 | 7649 | 2595 | 2921 | 1775 | 2387 | 1365 | 1907 | 160 | 237 | 367 | 490 | 266 | 368 | 8 900 | 10 373 | 4332 | 4916 | 2474 | 2935 | 1976 | 2795 | 1021 | 1561 |
| Mai | 10 167 | 8 771 | 6832 | 6701 | 2302 | 974 | 2070 | 2266 | 1651 | 1928 | 196 | 113 | 382 | 409 | 284 | 334 | 8 705 | 9 368 | 4324 | 4591 | 2357 | 2573 | 2018 | 2245 | 1091 | 1150 |
| Juni | 11 008 | 10 295 | 7183 | 7474 | 2643 | 1607 | 2075 | 2223 | 1645 | 1884 | 202 | 138 | 421 | 465 | 312 | 376 | 9 572 | 10 055 | 4778 | 4831 | 2562 | 2791 | 2172 | 2469 | 1110 | 1268 |
| Juli | 11 509 | 10 731 | 7272 | 7515 | 3028 | 2073 | 2221 | 2218 | 1763 | 1845 | 223 | 179 | 453 | 473 | 325 | 383 | 9 235 | 10 065 | 4569 | 4820 | 2773 | 2843 | 2069 | 2503 | 1088 | 1278 |
| August | 10 788 | 11 727 | 7196 | 7805 | 2342 | 2600 | 2223 | 2247 | 1782 | 1832 | 197 | 194 | 429 | 530 | 313 | 420 | 9 651 | 10 606 | 4679 | 5042 | 2725 | 3052 | 2182 | 2583 | 1092 | 1303 |
| September | 11 550 | 11 607 | 7512 | 7606 | 2757 | 2661 | 2210 | 2278 | 1746 | 1844 | 217 | 207 | 459 | 521 | 334 | 396 | 10 103 | 10 359 | 4868 | 5002 | 2835 | 3032 | 2256 | 2471 | 1135 | 1283 |
| Oktober | 11 870 | 11 977 | 7772 | 7788 | 2784 | 2841 | 2284 | 2396 | 1804 | 1923 | 221 | 222 | 465 | 525 | 348 | 383 | 10 493 | 10 567 | 5161 | 5088 | 2898 | 2961 | 2237 | 2476 | 1111 | 1256 |
| November | 11 814 | 11 708 | 7758 | 7518 | 2720 | 2871 | 2245 | 2344 | 1778 | 1883 | 218 | 221 | 447 | 463 | 329 | 344 | 9 839 | 10 479 | 4741 | 5043 | 2779 | 2844 | 6037 | 2244 | 996 | 1137 |
| Dezember | 11 927 | 11 923 | 7975 | 7751 | 2693 | 2782 | 2355 | 2420 | 1885 | 1950 | 223 | 217 | 449 | 425 | 322 | 312 | 10 110 | 11 029 | 4994 | 5338 | 2701 | 2907 | 2087 | 2280 | 1034 | 1153 |

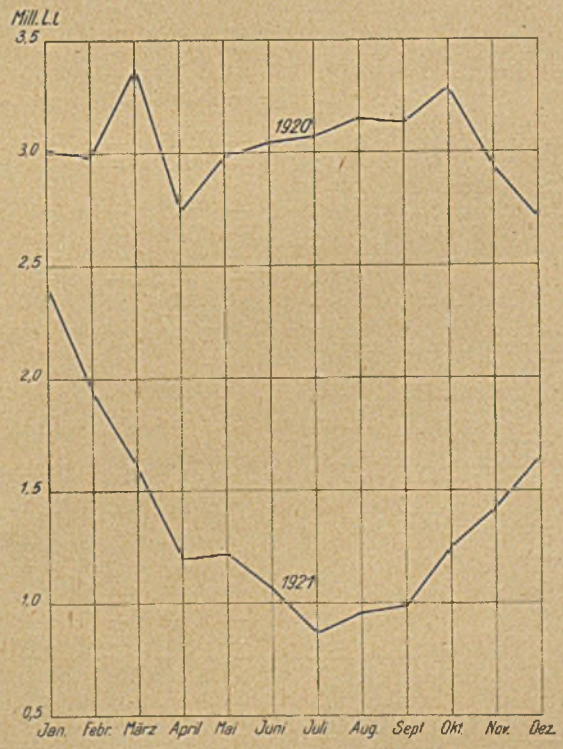



Stein- und Braunkohlenförderung Deutschlands 1920 und 1921.

**Roheisenerzeugung**[1] **der Ver. Staaten im Jahre 1921.** Im letzten Jahr zeigte die Roheisenerzeugung der Ver. Staaten in den einzelnen Monaten außerordentliche Schwankungen; von 2,4 Mill. l. t im Januar ging sie auf 865 000 t im Juli zurück, um im Schlußmonat des Jahres ein Ergebnis von 1,65 Mill. t aufzuweisen. Das letztjährige Gesamtergebnis von 16,5 Mill. t steht dem vorjährigen von 36,4 Mill. t um mehr als die Hälfte nach; der Abstand gegen das Jahr 1918, das die bisherige Höchsterzeugungsziffer verzeichnet hat, beläuft sich sogar auf fast 22 Mill. t oder 57,04 %. Nähere Angaben über die Roheisenherstellung der Union in den einzelnen Monaten der Jahre 1918, 1920 und 1921 enthält die nachstehende Zusammenstellung.

| | 1918 l. t | 1920 l. t | 1921 l. t |
|---|---|---|---|
| Januar | 2 411 768 | 3 015 181 | 2 416 292 |
| Februar | 2 319 299 | 2 978 879 | 1 937 257 |
| März | 3 213 091 | 3 375 907 | 1 595 522 |
| April | 3 288 211 | 2 739 797 | 1 193 041 |
| Mai | 3 446 412 | 2 985 682 | 1 221 221 |
| Juni | 3 323 791 | 3 043 540 | 1 064 833 |
| Juli | 3 420 988 | 3 067 043 | 864 555 |
| August | 3 389 585 | 3 147 402 | 954 193 |
| September | 3 418 270 | 3 129 323 | 985 529 |
| Oktober | 3 486 941 | 3 292 597 | 1 246 676 |
| November | 3 354 074 | 2 934 908 | 1 415 481 |
| Dezember | 3 433 617 | 2 703 855 | 1 649 000 |
| ganzes Jahr | 38 506 047 | 36 414 114 | 16 543 600 |

[1] Ausschl. Holzkohlenroheisen, von dem 1920 323 396 l. t gewonnen wurden.




Roheisenerzeugung der Ver. Staaten 1920 und 1921.

Das Schaubild läßt aufs deutlichste die großen Schwankungen erkennen, denen die Roheisenerzeugung im Laufe der Jahre 1920 und 1921 unterworfen war.

Über die Zahl der im Dezember 1921 in den einzelnen Staaten der Union vorhandenen und im Feuer befindlichen Hochöfen unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

| Staat | Vorhandene Hochöfen | Betriebene Hochöfen | Staat | Vorhandene Hochöfen | Betriebene Hochöfen |
|---|---|---|---|---|---|
| Pennsylvanien | 161 | 47 | Wisconsin | 6 | 1 |
| Ohio | 79 | 28 | Kentucky | 7 | 1 |
| Alabama | 43 | 11 | West Virginien | 5 | 2 |
| Virginien | 19 | — | Tennessee | 14 | 1 |
| Neuyork | 26 | 10 | Washington | 1 | 0 |
| New Jersey | 4 | 1 | Georgien | 2 | 0 |
| Illinois | 26 | 9 | Texas | 1 | 0 |
| Colorado | 6 | 1 | Minnesota | 3 | 0 |
| Indiana | 16 | 9 | Michigan | 3 | 2 |
| Maryland | 6 | 1 | Missouri | 1 | 0 |
| | | | insges. | 429 | 124 |

**Kohlenförderung Chinas im Jahre 1920.** Die Gewinnung des Landes an Kohle stellte sich 1920 nach Iron and Coal Trades Review auf 18,67 Mill. l. t; dazu haben die verschiedenen Provinzen wie folgt beigetragen.

| Mandschurei und | l. t | | l. t |
|---|---|---|---|
| Innere Mongolei | 3500000 | Kiangsi | 1100000 |
| Tschili | 4200000 | Hunan | 500000 |
| Schansi | 4500000 | Kucichow | 250000 |
| Schensi | 500000 | Szetschwan | 500000 |
| Kansu | 500000 | Jünnan | 300000 |
| Honan | 1200000 | Hupe | 100000 |
| Schantung | 1200000 | Fukien | 100000 |
| Anhui | 60000 | Kwangtung | 50000 |
| Tschekiang | 10000 | Kwangsi | 100000 |

**Ergebnisse des Eisenerzbergbaus Preußens im 2. und 3. Vierteljahr 1921.** In der Nummer 46, Jg. 1921 d. Z. sind die Ergebnisse des Eisenerzbergbaus Preußens im 1. Vierteljahr 1921 veröffentlicht; sie werden nachstehend für das 2. und 3. Vierteljahr fortgeführt.

In den ersten 3 Vierteln des vergangenen Jahres wurden in Preußen insgesamt 3 298 000 t Eisenerz gefördert; in dieser Menge sind 261 t Manganerze einbegriffen. Im übrigen verteilt sich die Gewinnung mit 1 374 932 t auf Brauneisenstein, 1 321 845 t auf Spateisenstein, 546 929 t auf Roteisenstein und mit 54 548 t auf sonstige Eisenerze. Der Absatz blieb in der Berichtszeit bei 3 130 373 t um 168 000 t hinter der Förderung zurück; sein Eiseninhalt belief sich auf 1 069 000 t, der Manganinhalt auf 129 000 t. Die Zahl der betriebenen Werke hat sich im Laufe des Jahres stark vermindert; sie betrug im 3. Vierteljahr nur noch 260 gegen 341 im 1., die Abnahme entfällt mit 77 Werken auf den O.B.B. Bonn (Nassauisch-Oberhessischer Bezirk).

Ergebnisse des Eisenerzbergbaus Preußens im 2. und 3. Vierteljahr 1921.

| Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (Preußischer Anteil) | Vierteljahr | Betriebene Werke: Hauptbetriebe | Betriebene Werke: Nebenbetriebe | Zahl der Beamten und Vollarbeiter | Verwertbare, absatzfähige Förderung: Manganerz über 30% Mangan | Brauneisenstein bis 30% Mangan u. zw. über 12% | Brauneisenstein bis 30% Mangan u. zw. bis 12% | Spateisenstein | Roteisenstein | sonstige Eisenerze | zus. Menge | zus. berechneter Eiseninhalt | Absatz Menge | Absatz berechneter Eiseninhalt | Absatz berechneter Manganinhalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | t | t | t | t | t | t | t | t | t | t | t |
| Breslau | 2. | 8 | 8 | 631 | — | — | 19 817 | 100 | — | 6 601[1] | 26 518 | 8 115 | 14 435 | 4 068 | 258 |
| | 3. | 8 | 8 | 657 | — | — | 27 483 | — | — | 7 381[2] | 34 864 | 10 334 | 26 476 | 8 659 | 399 |
| Halle | 2. | 3 | — | 168 | — | — | 14 748 | 632 | — | 1 048[3] | 16 428 | 2 159 | 19 246 | 2 497 | 325 |
| | 3. | 3 | — | 149 | — | — | 13 543 | 967 | — | 1 479[4] | 15 989 | 2 068 | 19 619 | 2 488 | 411 |
| Clausthal | 2. | 25 | — | 3 798 | — | 15 | 346 784 | — | 459 | — | 347 258 | 103 843 | 353 983 | 105 723 | 8 714 |
| | 3. | 25 | — | 3 616 | 31 | — | 326 412 | — | 532 | — | 326 975 | 99 164 | 337 153 | 102 089 | 7 772 |
| *Davon entfallen auf den:* | | | | | | | | | | | | | | | |
| *a) Harzer Bezirk* | 2. | *4* | — | *339* | — | — | *12 354* | — | *440* | — | *12 794* | *4 702* | *11 279* | *4 157* | *468* |
| | 3. | *4* | — | *272* | — | — | *10 073* | — | *532* | — | *10 605* | *3 935* | *11 136* | *4 126* | *471* |
| *b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)* | 2. | *8* | — | *3 008* | — | — | *324 670* | — | *19* | — | *324 689* | *95 707* | *326 969* | *96 273* | *6 883* |
| | 3. | *8* | — | *2 931* | — | — | *306 351* | — | — | — | *306 351* | *91 695* | *306 287* | *91 823* | *5 402* |
| Dortmund | 2. | 4 | — | 476 | — | — | 9 101 | — | 13 292 | — | 22 393 | 7 006 | 22 313 | 6 978 | 135 |
| | 3. | 4 | — | 457 | — | — | 9 570 | — | 15 981 | — | 25 551 | 8 082 | 25 631 | 8 115 | 142 |
| Bonn | 2. | 233 | 3 | 21 129 | 59 | 18 232 | 51 390 | 435 793 | 156 543 | 6 563[5] | 668 580 | 221 561 | 632 686 | 235 230 | 33 220 |
| | 3. | 220 | 6 | 20 577 | 66 | 23 242 | 48 070 | 441 048 | 159 615 | 16 834[6] | 688 875 | 240 589 | 638 820 | 236 657 | 34 255 |
| *Davon entfallen auf den:* | | | | | | | | | | | | | | | |
| *a) Siegerländer-Wieder Spateisensteinbezirk* | 2. | *94* | — | *14 536* | — | — | *4 876* | *434 085* | *18 934* | — | *457 895* | *146 021* | *426 102* | *160 253* | *29 148* |
| | 3. | *89* | *1* | *14 552* | — | — | *3 557* | *439 424* | *19 091*[7] | — | *462 072* | *158 631* | *387 623* | *148 764* | *26 292* |
| *b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- u. Dill-) Bezirk* | 2. | *127* | *3* | *6 031* | *59* | *3 747* | *44 215* | *1 708* | *137 609* | *6 060* | *193 398* | *71 854* | *198 224* | *73 000* | *3 243* |
| | 3. | *119* | *5* | *5 479* | *66* | *2 946* | *41 990* | *1 624* | *140 524* | *15 904* | *203 054* | *76 653* | *219 156* | *80 858* | *3 759* |
| *c) Taunus-Hunsrück-Bezirk* | 2. | *5* | — | *499* | — | *14 485* | — | — | — | *503* | *14 988* | *2 953* | *6 127* | *1 264* | *770* |
| | 3. | *6* | — | *497* | — | *20 076* | — | — | — | *930* | *21 006* | *4 387* | *29 319* | *6 100* | *4 123* |
| *d) Waldeck-Sauerländer Bezirk* | 2. | *4* | — | *44* | — | — | *2 279* | — | — | — | *2 279* | *725* | *2 233* | *713* | *59* |
| | 3. | *3* | — | *43* | — | *220* | *2 523* | — | — | — | *2 743* | *918* | *2 722* | *935* | *81* |
| Preußen insges. | 3. | 260 | 14 | 25 456 | 97 | 23 242 | 425 078 | 442 015 | 176 128 | 25 694 | 1092 254 | 360 237 | 1047 699 | 358 008 | 42 979 |
| „ „ | 2. | 273 | 11 | 26 202 | 59 | 18 247 | 441 840 | 436 525 | 170 294 | 14 212 | 1081 177 | 342 684 | 1042 663 | 354 496 | 42 652 |
| „ „ | 1. | 341 | 14 | 25 613 | 105 | 16 431 | 450 094 | 443 305 | 200 507 | 14 642 | 1125 084 | 367 360 | 1040 011 | 356 089 | 42 976 |

[1] Darunter 6166 t Magneteisenstein, 435 t Toneisenstein. [2] 6705 t Magneteisenstein, 676 t Toneisenstein. [3] 448 t Magneteisenstein, 600 t Raseneisenerze. [4] 706 t Magneteisenstein, 773 t Raseneisenerze. [5] 503 t Brauneisenstein ohne Mangan, 6060 t Flußeisenstein. [6] 15 854 t Flußeisenstein, 50 t Magneteisenstein, 930 t Brauneisenstein ohne Mangangehalt. [7] 10 587 t Eisenglanz.

**Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].**

| Tag | Kohlenförderung t | Kokserzeugung t | Preßkohlenherstellung t | Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien u. Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt | gefehlt | Brennstoffumschlag in den Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t | Kanal-Zechen-Häfen t | privaten Rhein- t | Gesamtbrennstoffversand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t | Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan. 22. | Sonntag | — | — | 6 044 | — | — | — | — | — | |
| 23. | 319 652 | 116 051 | 15 820 | 22 243 | 735 | 25 267 | 27 147 | 5 429 | 57 843 | 1,70 |
| 24. | 306 294 | 63 443 | 13 554 | 21 059 | 1 694 | 12 617 | 25 357 | 7 721 | 45 695 | 1,52 |
| 25. | 316 802 | 64 453 | 14 511 | 21 053 | 3 088 | 18 799 | 20 782 | 6 330 | 45 911 | 1,68 |
| 26. | 319 696 | 65 368 | 13 830 | 20 216 | 4 269 | 18 144 | 23 117 | 6 453 | 47 714 | 1,44 |
| 27. | 318 897 | 62 772 | 12 216 | 17 139 | 8 270 | 21 470 | 18 630 | 6 641 | 46 741 | 1,26 |
| 28. | 326 831 | 67 435 | 16 064 | 15 552 | 10 636 | 29 266 | 13 511 | 6 154 | 48 931 | 1,30 |
| zus. | 1 908 172 | 439 522 | 85 995 | 123 306 | 28 692 | 125 563 | 128 544 | 38 728 | 292 835 | — |
| arbeitstägl. | 318 029 | 62 789 | 14 333 | 20 551 | 4 782 | 20 927 | 21 424 | 6 455 | 48 806 | — |

[1] vorläufige Zahlen.

Über die Entwicklung der Lagerbestände in der Woche vom 21.—28. Januar unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

| | Kohle 21. Jan. t | Kohle 28. Jan. t | Koks 21. Jan. t | Koks 28. Jan. t | Preßkohle 21. Jan. t | Preßkohle 28. Jan. t | zus. 21. Jan. t | zus. 28. Jan. t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| an Wasserstraßen gelegene Zechen . . . . | 192 912 | 196 573 | 214 163 | 215 559 | — | — | 407 075 | 412 132 |
| andere Zechen . . . . . | 348 427 | 350 467 | 272 743 | 243 137 | 19 060 | 17 543 | 640 230 | 611 147 |
| zus. Ruhrbezirk . . . | 541 339 | 547 040 | 486 906 | 458 696 | 19 060 | 17 543 | 1 047 305 | 1 023 279 |

**Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf dem Rhein-Herne-Kanal in den Monaten Oktober und November 1921.**

Im November belief sich die Beförderung von Kohle, Koks und Preßkohle auf dem Rhein-Herne-Kanal auf 487000 t, d. s. 108000 t weniger als im Vormonat und 151000 t mehr als im entsprechenden Monat des Vorjahres. Für die Monate Januar—November v. J. verzeichnete der Verkehr bei 6,85 Mill. t eine Zunahme um 719000 t oder 11,73 %.

Seine Verteilung auf die verschiedenen Häfen war wie folgt:

| Hafen | Oktober 1920 t | Oktober 1921 t | November 1920 t | November 1921 t | Jan.—Nov. 1920 t | Jan.—Nov. 1921 t |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concordia . . | 8 909 | 6 063 | 4 735 | 7 454 | 127 397 | 85 166 |
| König Wilhelm | 27 691 | 14 180 | 9 589 | 13 735 | 216 902 | 235 284 |
| Prosper . . . | 42 108 | 39 472 | 13 359 | 35 935 | 419 093 | 486 774 |
| Bottrop . . . | 73 488 | 57 309 | 27 746 | 54 297 | 580 707 | 663 054 |
| Köln-Neuessen | 34 599 | 22 728 | 17 672 | 22 642 | 273 493 | 305 051 |
| Mathias Stinnes | 58 722 | 57 321 | 20 632 | 51 499 | 431 849 | 654 133 |
| Nordstern . . | 28 841 | 25 549 | 17 645 | 18 387 | 277 238 | 238 249 |
| Hibernia . . | 44 773 | 43 260 | 22 417 | 36 398 | 361 533 | 482 690 |
| Gelsenkirchen | 1 273 | — | — | — | 8 819 | — |
| Graf Bismarck | 83 035 | 66 574 | 40 071 | 50 459 | 655 137 | 783 400 |
| Grimberg . . | 19 608 | 11 628 | 11 433 | 12 894 | 181 759 | 250 942 |
| Unser Fritz . . | 29 930 | 21 772 | 19 554 | 19 678 | 308 983 | 282 002 |
| Wanne-Ost . . | — | — | — | — | — | 2 789 |
| Wanne-West . | 156 135 | 143 133 | 69 567 | 91 564 | 1 295 073 | 1 474 165 |
| Herne . . . | — | — | — | — | 1 818 | — |
| Harpen . . . | 790 | 10 606 | 392 | 11 372 | 1 182 | 106 029 |
| Recklinghausen | 1 057 | — | 308 | — | 1 365 | 430 |
| König Ludwig | 30 335 | 20 310 | 17 505 | 13 903 | 326 236 | 242 822 |
| Friedrich der Große . . | 38 501 | 33 392 | 22 765 | 28 367 | 329 974 | 303 664 |
| Victor . . . | 13 958 | 12 522 | 12 837 | 11 938 | 138 412 | 145 877 |
| Hardenberg . | 4 669 | — | 2 346 | — | 44 494 | 3 657 |
| Emscher Lippe | 4 056 | 8 780 | 2 947 | 6 287 | 57 048 | 63 855 |
| Minister Achenbach . | 9 166 | 584 | 3 016 | 405 | 88 737 | 34 970 |
| Waltrop-Lünen | — | 340 | — | — | 285 | 3 841 |
| Dortmund . . | — | — | — | — | 2 179 | — |
| zus. | 711 644 | 595 523 | 336 536 | 487 214 | 6 129 713 | 6 848 844 |

Die Entwicklung des Verkehrs in den einzelnen Monaten v. J. im Vergleich mit dem Jahre 1920 ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

| Monat | 1920 t | 1921 t | ± 1921 gegen 1920 t | ± 1921 gegen 1920 % |
|---|---|---|---|---|
| Januar . . . . | 359 055 | 711 622 | + 352 567 | + 98,19 |
| Februar . . . | 596 951 | 767 833 | + 170 882 | + 28,63 |
| März . . . . | 482 332 | 573 484 | + 91 152 | + 18,90 |
| April . . . . | 487 387 | 646 263 | + 158 876 | + 32,60 |
| Mai . . . . . | 566 106 | 493 532 | — 72 574 | — 12,82 |
| Juni . . . . | 625 659 | 620 542 | — 5 117 | — 0,82 |
| Juli . . . . . | 663 580 | 609 459 | — 54 121 | — 8,16 |
| August . . . | 659 849 | 672 174 | + 12 325 | + 1,87 |
| September . . | 640 614 | 671 198 | + 30 584 | + 4,77 |
| Oktober . . . | 711 644 | 595 523 | — 116 121 | — 16,32 |
| November . . | 336 536 | 487 214 | + 150 678 | + 44,77 |
| zus. | 6 129 713 | 6 848 844 | + 719 131 | + 11,73 |

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.**

| | In der Woche endigend am: 20. Januar | 27. Januar |
|---|---|---|
| | s | s |
| Benzol, 90er, Norden . . | 2/7 | 2/7 |
| „ „ Süden . . | 2/9 | 2/9 |
| Toluol . . . . . | 2/9—2/10 | 2/9 |
| Karbolsäure, roh 60 % . . . . . | 1/6 | 1/6 |
| Karbolsäure, krist. 40 % . . . . . | /6 | /6 |
| Solventnaphtha, Norden . . . . . | 2/8—2/9 | 2/7—2/8 |
| Solventnaphtha, Süden . . . . . | 2/10 | 2/8—2/9 |
| Rohnaphtha, Norden | /10—/11 | /10½—/11 |
| Kreosot . . . . . | /5¼—/6½ | /5¼—/6½ |
| Pech, fob. Ostküste . . . | 50—55 | 52/6—55 |
| „ fas. Westküste . . | 42/6—45 | 42/6—45 |
| Teer . . . . . | 37—42/6 | 39/6—45 |

Der Markt in Nebenerzeugnissen lag in der vergangenen Woche verhältnismäßig fest. Das Geschäft in Benzolen war ziemlich träge, in Toluol flau, Solventnaphtha lag besser, Karbolsäure schwächer und neigte zu weiterer Abschwächung, Pech war träge bei unveränderten Preisen und Teer fester. In schwefelsauerm Ammoniak war der Markt gedrückt, jedoch herrschte an einigen Plätzen etwas bessere Nachfrage; die Ausfuhr gestaltete sich günstiger bei wechselnden Preisen.

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.**

Kohlenmarkt.

Börse zu Newcastle-on-Tyne.

| | In der Woche endigend am: 20. Januar | 27. Januar |
|---|---|---|
| | s 1 l. t (fob) | s 1 l. t (fob) |
| Beste Kesselkohle: | | |
| Blyths | 23/6—24 | 23/6—24/6 |
| Tynes | 22/6—23 | 22/6—23 |
| zweite Sorte: | | |
| Blyths | 22 | 22—22/6 |
| Tynes | 22 | 22 |
| ungesiebte Kesselkohle | 19—20 | 19—20 |
| kleine Kesselkohle: | | |
| Blyths | 11/6—12 | 11/6—12 |
| Tynes | 10/6 | 10/6—11 |
| besondere | 13/6—14 | 13/6—14 |
| beste Gaskohle | 20/6—21 | 21—21/6 |
| zweite Sorte | 20 | 20 |
| Spezial-Gaskohle | 22 | 22 |
| ungesiebte Bunkerkohle: | | |
| Durham | 20—20/6 | 20 |
| Northumberland | 19—20 | 19—20 |
| Kokskohle | 19/6—20 | 19/6—20 |
| Hausbrandkohle | 25—27/6 | 25—27/6 |
| Gießereikoks | 28—29 | 27—28 |
| Hochofenkoks | 28—29 | 27 |
| Gaskoks | 33—35 | 33—35 |

Auf dem Kohlenmarkt von Newcastle herrschte in der vergangenen Woche eine äußerst feste Stimmung; in allen Sorten kamen Abschlüsse zustande, zu größtenteils etwas bessern Preisen. Am ruhigsten lagen Gießerei- und Hochofenkoks, während Gaskoks lebhafter gehandelt wurde. Besonders gute Nachfrage bestand für Kesselkohle, die auch im Preise anzog, auch Gaskoks wurde durchweg gut notiert. Im Bergbau selbst ist man zuversichtlicher gestimmt, und die Arbeit vollzieht sich wieder regelmässiger.

Frachtenmarkt.

Der Rückfrachtenmarkt lebte während der Berichtswoche etwas auf und die Verschiffungen vom Inselreich aus waren wiederum sehr zahlreich. Den ersten Platz nahmen die Abladungen vom Tyne nach dem Festland ein; so wurden allein am letzten Tage der Berichtswoche 6 Schiffe mit insgesamt 20000 l. t Ladefähigkeit für Hamburg gechartert. Auch die Walliser Häfen wiesen regen Verkehr auf. Die Frachten waren allgemein fest, es wurde angelegt für:

| Verschiffungswege | Durchschnitt für 1.—6. Januar | 7.—13. Januar | 14.—20. Januar | 21.—27. Januar |
|---|---|---|---|---|
| | s | s | s | s |
| Cardiff-Alexandrien | . | . | . | . |
| „ -Genua | 12/4 | 12/1 | 12/3/4 | . |
| „ -Le Havre | 6 | 7 | 6/8 | . |
| „ -La Plata | 13/6 | 13/6 | 13/3 | 6/7 1/4 |
| Tyne-Hamburg | 6/4 1/4 | 6/6 | 6/7 1/4 | 13/6 |
| „ -Rotterdam | 5/10 | 6/10 1/2 | 6/4 1/2 | 6/9 3/4 |
| „ -Stockholm | . | . | . | 7/1 1/2 |

**Berliner Preisnotierungen für Metalle (in ℳ für 100 kg).**

| | 20. Januar | 27. Januar |
|---|---|---|
| Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam | 6081 | 6353 |
| Raffinadekupfer 99/99,3 % | 5350 | 5575 |
| Originalhüttenweichblei | 2025 | 2025 |
| Originalhüttenrohzink, Preis im freien Verkehr | 2125 | 2150 |
| Originalhüttenrohzink, Preis des Zinkhüttenverbandes | 2140 | 2179 |
| Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit | 1600 | 1650 |
| Originalhüttenaluminium 98/99 %, in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren | 8200 | 8600 |
| dsgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 % | 8400 | 8800 |
| Banka-, Straits- Australzinn, in Verkäuferwahl | 13800 | 13500 |
| Hüttenzinn, mindestens 99 % | 13600 | 13200 |
| Reinnickel 98/99 % | 11700 | 12400 |
| Antimon-Regulus 99 % | 2000 | 2150 |
| Silber in Barren etwa 900 fein (für 1 kg) | 3800 | 3725 |

(Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

# PATENTBERICHT.

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 27. Dezember 1921.

**5b.** 802092. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Bohrkopf für Gesteindrehbohrmaschinen. 11. 8. 21.

**5b.** 802110. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G. m. b. H., Essen. Meißel für Preßluftwerkzeuge. 15. 11. 21.

**5c.** 801863. Hermann Neu, Heusweiler, Kr. Saarbrücken. Keilstempelsockel. 4. 11. 21.

**35a.** 802150. Jakob Emrich und Ernst Emrich, Bochum. Sicherungsvorrichtung für Fahrstühle, Förderkörbe u. dgl. 26. 10. 20.

**43a.** 801994. Alfred Euler, Bochum (Westf.). Kontrollmarke für Förderwagen. 22. 11. 21.

**78e.** 802157. Heinrich Freise, Bochum. Patrone für Gesteinstaubinnenbesatz bei Bohrlöchern. 1. 9. 21.

**81e.** 801786. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen bei Köln (Rhein). Kohlenstaubtransportwagen. 16. 12. 20.

**81e.** 801795. Stahlwerke Brüninghaus A.-G., Westhofen (Westf.). Vorrichtung zur Verbindung und Aufhängung von Schüttelrutschen. 28. 7. 21.

**Verlängerung der Schutzfrist.**

Folgendes Gebrauchsmuster ist an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

**10a.** 795391. Ignaz Scherk, Berlin. Verkohlungsofen usw. 25. 10. 21.

**Patent-Anmeldungen,**

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 27. Dezember 1921 an:

**5b, 9.** M. 72710. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G. m. b. H., Essen. Preßluftwerkzeug mit vom Werkzeug beeinflußtem Anlaßorgan; Zus. z. Anm. J. 20693. 26. 2. 21.

5b, 9. M. 75 089. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G. m. b. H., Essen. Preßluftschrämwerkzeug mit vom Werkzeug beeinflußtem Anlaßorgan; Zus. z. Anm. J. 20 633. 11. 4. 21.

5b, 14. G. 53 958. Gewerkschaft »Werder«, Hannover. Kolbenvorschubvorrichtung mit selbsttätiger Druckluftreglung für Bohrhämmer; Zus. z. Anm. G. 51 188. 26. 5. 21.

21h, 8. P. 39 452. Fa. G. Polysius, Dessau. Elektrischer Elektroden-Drehofen. 11. 3. 20.

24e, 4. A. 32 123. Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung. Berlin. Gaserzeuger mit stehendem Entgaser; Zus. z. Anm. A. 30 151. 7. 8. 19.

24e, 11. G. 51 172. Gasgenerator und Braunkohlenverwertung G. m. b. H., Leipzig. Drehrosthaube für Gaserzeuger. 10. 6. 20.

43a, 42. K. 73 110. Fried. Krupp, A. G., Essen. Zählwerksanlage, besonders für Bergwerkförderung. 25. 5. 20.

74b, 5. W. 44 811. Martin Werner, Frankfurt (Oder). Vorrichtung zur Anzeige der Gaszusammensetzung mit Hilfe von Diffusion unter Verwendung eines Gasvorratsraumes. 1. 4. 14.

Vom 29. Dezember 1921 an:

1a, 15. R. 51 504. William Roß, Algoma South Porcupine, Kanada; Siebrost zum Klassieren von Erz. 10. 11. 20. Kanada 30. 1. 18.

10a, 1. A. 34 811. Emil Artzinger, Essen, Kurfürstenstr. 43. Koksofen mit stehenden Kammern und senkrechten Heizzügen, denen Heizgas und Luft vorgewärmt zugeführt werden. 31. 1. 21.

10a, 4. H. 83 040. Otto Heitmann, Lintfort (Kr. Mörs). Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und mit Einzelregeneratoren oder -rekuperatoren für die einzelnen Heizzüge. 8. 11. 20.

10a, 30. P. 36 453. Carbozit A. G., Zürich. Verfahren zur Gewinnung eines als Brikettierungsmittel besonders geeigneten Teers sowie Herstellung von Briketten. 9. 2. 18.

20a, 14. L. 53 875. Dipl.-Ing. Karl Laißle, Berlin, Schaperstr. 15. Tragerolle für Seilbahnen; Zus. z. Anm. L. 51 937. 22. 8. 21.

81e, 15. J. 18 051. Richard Shelmo Jacobsen, Chicago (V. St. A.). Vorrichtung zum Antrieb von Fördermitteln oder Sichtern. 20. 12. 16.

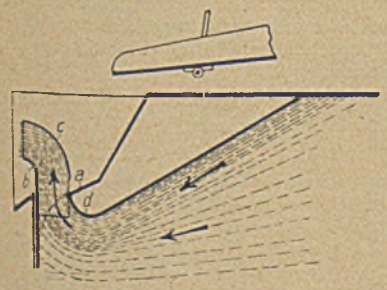
87b, 2. K. 73 264. Fried. Krupp. A. G., Essen. Ventilsteuerung für Preßlufthämmer mit einem den Zylinder umgebenden hohlen Ventilkörper. 3. 6. 20.

87b, 2. N. 19 680. Alfred Nauck, Berlin, Schlagwerkzeug mit Luftverdichter. 23. 2. 21.

## Deutsche Patente.

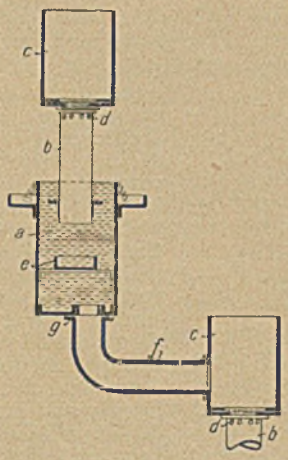
Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Überschrift der Beschreibung eines Patentes bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne voraufgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

1a (7). *337881*, vom 19. Februar 1920. Hugo Velten in Halberstadt. *Vorrichtung zur Aufbereitung mit Hilfe eines aufsteigenden Stromes.* Zus. z. Pat. 328 873. Längste Dauer: 12. Dezember 1934.




Die Abfallkante der das Aufbereitungsgut dem aufsteigenden Strom zuführenden schrägen Fläche *a* der durch das Hauptpatent geschützten Vorrrichtung stößt gegen die obere Kante einer Fläche *d*, die so gekrümmt ist, daß sie den Strom allmählich in eine senkrecht aufsteigende Richtung überführt. Außerdem ist oberhalb der Abfallkante ein Kanal für den Strom angeordnet, dessen gegenüberliegende Wandungen *b* und *c* so gekrümmt sind, daß sie den Strom allmählich in eine annähernd wagerechte Richtung überführen. Der Kanal kann in der Höhenlage einstellbar sein, und sein Querschnitt kann in der Strömungsrichtung größer werden.

1a (25). *345243*, vom 6. Juli 1920. Minerals Separation Limited in London. *Schaumschwimmverfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen.* Priorität vom 30. Juli 1914 beansprucht.



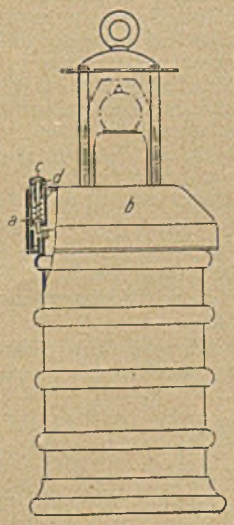

Die Erztrübe soll in den Scheidebehälter *a* so durch ein unterhalb des Flüssigkeitsspiegels des Behälters mündendes Rohr eingeführt werden, daß sie die zur Erzeugung eines Schaumes nötige Luft mitreißt. Zu diesem Zweck kann die Wandung des Einführungsrohres *b* unterhalb des Füllbehälters *c*, der zum Zuführen der Trübe zu dem Rohr dient, mit den ins Freie mündenden Durchtrittsöffnungen *d* versehen sein. Bei der geschützten Vorrichtung ist in dem Behälter *a* unterhalb des Rohres *b* die Prellplatte *e* angeordnet und in dem von dem Boden des Behälters ausgehenden Abflußrohr *f* für die im Behälter zurückbleibenden Rückstände die Regelvorrichtung *g* vorgesehen.

Es können mehrere Scheidebehälter *a* mit ihrer Zuführungseinrichtung *b c* so hintereinander geschaltet werden, daß das Abflußrohr *f* jedes Behälters in den Füllbehälter *c* des nächsten Scheidebehälters mündet.

1b (1). *343443*, vom 7. Februar 1915. Fried. Krupp A. G. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetischer Zonenscheider mit in der Richtung des Rohgutstromes an Stärke zu- oder abnehmenden Zonen.*

Die Magnetpole des Scheiders sind zur Zonenreglung alle oder teilweise in der Fallrichtung des Scheidegutes oder senkrecht dazu oder in beiden Richtungen verstellbar und auf einer Seite der Zuführungsvorrichtung angeordnet. Die Pole können übereinander angebracht sein, so daß das Scheidegut aus der freien Fallbahn nach derselben Richtung in stark- und schwachmagnetisches Gut getrennt angezogen wird. Zwischen dem Magnetsystem und der Gutzuführung sind ganz oder teilweise magnetisierbare Ringe angeordnet. Diese kreisen unter den Polen der Magnete, die in Richtung der Gutzuführung ihre Polarität wechseln können.

4a (52). *345247*, vom 13. März 1921. Fa. Ed. Sommerfeld in Berlin. *Magnetsicherung an Bajonettverschlüssen für Sicherheitslampen.*

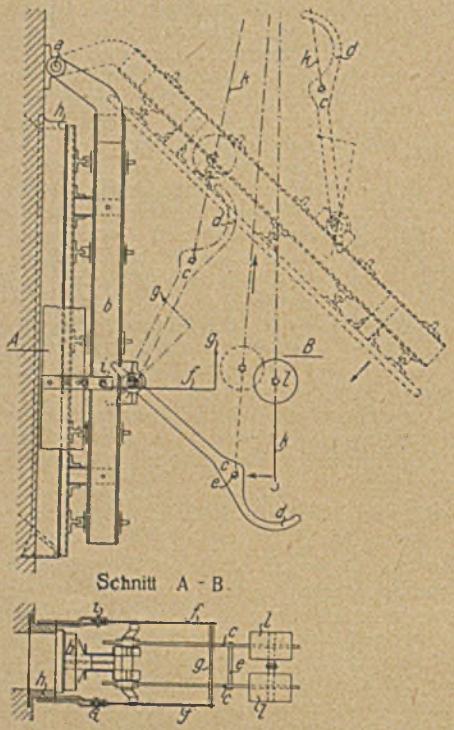



In der durch den Schraubdeckel *d* verschließbaren runden Büchse *a*, die in der Ausbuchtung des Lampendeckels *b* befestigt und daher nach außen geschützt ist, ist der Stift *c* achsrecht verschiebbar angeordnet, der in einer Bohrung des Deckels *d* geführt und durch eine ihn umgebende Schraubenfeder nach unten gedrückt wird. Der Stift greift mit seinem unten aus der Büchse *a* vorstehenden Ende so zwischen Vorsprünge des Bajonettverschlusses der Lampe, daß der Verschluß erst dann geöffnet werden kann, nachdem der Stift mit Hilfe eines auf dem Deckel *b* aufgesetzten Magneten aufwärts gezogen ist.

5d (3). *345475*, vom 27. Juli 1919. Hermann Kruskopf in Dortmund. *Verfahren zur Verhinderung oder zum Löschen von Grubenexplosionen durch natürlich vorkommenden Quarzsand.*

Als Sand soll gut flugfähiger feiner Dünensand oder natürlicher Staubsand verwendet werden, der als Löschmittel in Streuzonen, Schranken oder Behältern gelagert wird. Der Sand kann andern staubförmigen Löschmitteln (gemahlenem Schieferton, Flugasche o. dgl.) in solchen Mengen beigemischt werden, daß die Backneigung dieser Mittel möglichst aufgehoben wird.

**10a** (12). *345476,* vom 16. Juli 1919. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H. in München. *Türverschluß für Schrägkammeröfen mit um eine obere Achse schwingender Tür.*




An der um die obere Achse *a* drehbaren Tür *b* ist das Hebelpaar *c* gelenkig befestigt, dessen Hebel am freien Ende als Lagerpfanne *d* ausgebildet und vor dieser Pfanne durch den Bolzen *c* miteinander verbunden sind. Ferner sind an der Tür auf Kurbeln außerhalb der Hebel *c* die zweiarmigen Hebel *f* drehbar gelagert, die am Ende des einen Armes als Haken ausgebildet und am Ende des andern Armes durch den Bolzen *g* miteinander verbunden sind. Die Haken der Hebel greifen bei geschlossener Tür um die an dem Türrahmen *h* der Ofenkammern befestigten Bolzen *i*. An einer vor dem Ofen verfahrbaren Hebevorrichtung ist ferner die Zugstange *k* befestigt, die am untern Ende hakenförmig ausgebildet ist und an der oberhalb des Hakens die Gewichte *l* befestigt sind. Soll eine Tür geöffnet werden, so wird, nachdem die Hebevorrichtung in eine entsprechende Stellung gebracht ist, die Stange *k* so eingestellt, daß ihr Haken sich unterhalb des die Hebel *c* verbindenden Bolzens *e* befindet. Alsdann wird die Stange *k* aufwärts bewegt, wobei sie die Hebel *c* mitnimmt. Diese legen sich bei ihrer Bewegung unter den Bolzen *g* der Verschlußhebel *f* und drehen diese so, daß sie von den Bolzen *i* frei werden. Bei der weitern Bewegung der Stange wird alsdann die Tür in die punktierte Lage gehoben. Soll die Tür geschlossen werden, so wird die Stange *k* abwärts bewegt, wobei sich zuerst die Tür gegen ihren Rahmen *h* legt, alsdann die Haken der Hebel *f* um die Bolzen *i* greifen und endlich die Gewichte *l* sich in die Lagerpfanne der Hebel *c* legen. Durch die Gewichte werden die Hebel *c* in die unterste Lage gedrückt, bei der die Hebel *f* sich in einer solchen Lage befinden, daß der Verschluß der Tür gesperrt ist.

**10b** (3). *310052,* vom 7. November 1916. Naßpreß-Gesellschaft m. b. H. in Wiesbaden. *Verfahren zur Nutzbarmachung von Kohlenschlamm.* K.

Flüssiger, nicht abgesetzter Kohlenschlamm soll mit Koksgrus o. dgl. gemischt und die Mischung durch Pressen entwässert werden.

**23b** (1). *345488,* vom 23. Dezember 1914. Gulf Refining Company in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Verfahren zur Reinigung von hochsiedenden Erdölen.*

Die Öle sollen mit wasserfreiem Aluminiumchlorid auf eine unter 100° C liegende Temperatur, vornehmlich auf etwa 65° erhitzt werden. Der sich beim darauf folgenden Abkühlen des erhitzten Öles absetzende Chloridschlamm kann an Stelle von frischem Aluminiumchlorid verwendet werden.

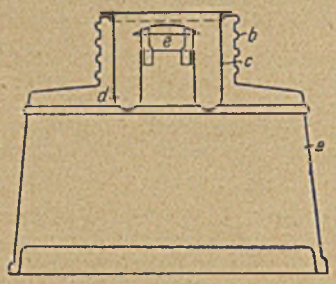
**26a** (15). *345585,* vom 6. März 1913. Ernst Chur in Dahlhausen (Ruhr). *Vorrichtung zum Reinigen der Steigrohre von Koks- und Retortenöfen mit auswechselbarem Reinigungswerkzeug, bei der eine Schraubenspindel durch eine in oder über dem Steigrohrdeckel befindliche Mutter geführt wird.*

Die das Reinigungswerkzeug der Vorrichtung tragende, aus Profileisen hergestellte Spindel hat einen unrunden Querschnitt. Die Mutter, in der die Spindel geführt ist, ist drehbar gelagert und feststellbar.

**27c** (6). *345495,* vom 18. Mai 1921. Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon (Schweiz). *Elektromotorisch angetriebenes, transportables Kreiselgebläse.* Priorität vom 19. April 1921 beansprucht.

Mit dem Gebläse ist eine Vorrichtung verbunden, durch die der Antriebsmotor bei falscher Drehrichtung selbsttätig stillgesetzt wird.

**61a** (19). *345534,* vom 11. Dezember 1917. Friedrich Landes in Frankfurt (Main). *Wasserfänger in dem nach unten hängenden Einsatz von Gasmasken.*



Innerhalb des Gewindeflansches *b* des Einsatzes *a* der Maske ist der mit Hilfe eines obern Flansches auf ihm ruhende Einsatz *c* angeordnet, dessen Boden so nach oben umgebogen ist, daß die kreisringförmige Rinne *d* gebildet wird, in der sich das Wasser sammelt. In dem nach oben gebogenen Teil des Bodens des Einsatzes *c* sind die Durchtrittsöffnungen *e* für die Atmungsluft vorgesehen.

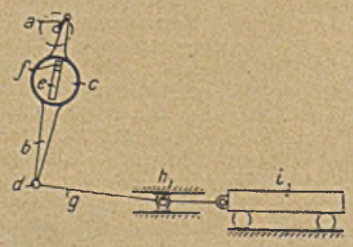
**80a** (19). *345460,* vom 21. Juni 1919. Otto Wilhelm Einar Gösling in Angelstad (Schweden). *Walzenpresse zur Herstellung von Briketten.* Priorität vom 8. November 1917 beansprucht.

Die Presse hat zwei gegenläufige Walzen, durch die das Brikettiergut zu einem Strang gepreßt wird. Der Zwischenraum zwischen den Walzen wird seitlich durch Ringe abgedeckt, die exzentrisch zu der einen Walze gelagert sind und von dieser Walze mitgenommen werden. Die Ringe nehmen den aus dem Walzenzwischenraum austretenden Strang mit und lösen ihn dadurch von den Preßflächen der Walzen.

**81e** (1). *345583,* vom 23. Mai 1920. Dipl.-Berging. Fritz Kogelheide in Kamen (Westf.). *Fördervorrichtung für Schüttgut.*

Die Vorrichtung besteht aus einer Anzahl von hintereinander angeordneten, sich mit ihren Enden übergreifenden, endlosen Fördervorrichtungen. An den Lagern der Umkehrrollen jeder Fördervorrichtung sind senkrechte Arme angebracht, deren nach unten ragender Teil als Tragstütze für die Vorrichtung dient, während der nach oben ragende Teil mit einer Schale versehen ist, die zur Aufnahme des nach unten ragenden Teils des entsprechenden Armes der vorhergehenden Fördervorrichtung dient.

**81e** (15). *345343,* vom 8. Mai 1920. Hans Wiesinger in Siegburg. *Antrieb für Förderrinnen.*



Der Antrieb besteht aus dem Kurbeltrieb *a* und der von diesem angetriebenen Schwinge *b*, deren Bewegung durch die Stange *g* und die Geradführung *h i* übertragen wird. In der Schwinge ist die mit dem Schlitz *e* versehene Kulisse (Scheibe) *c* drehbar gelagert, in deren Schlitz die verstellbar ge-

lagerte Achse (Bolzen) *f* eingreift, um welche die Schwinge schwingt. Durch Verstellen der Achse *f*, d. h. durch Änderung der Schräglage des Schlitzes der Kulisse kann daher ohne Änderung der Drehrichtung der Antriebkurbel die Förderrichtung und der Fördergrad der Rinne geändert werden. Die Kulissenführung kann durch eine Parallelogrammführung ersetzt werden.

# BÜCHERSCHAU.

**Handbuch des neuen Arbeitsrechts.** Die neuen Gesetze und Verordnungen auf dem Gebiete des Arbeitsrechts der gewerblichen Arbeiter und Angestellten unter besonderer Berücksichtigung des Bergarbeitsrechts in Preußen. Mit Erläuterungen und Wörterverzeichnis hrsg. von Oberbergrat Dr. jur. Wilhelm Schlüter, Abteilungsleiter am Oberbergamt in Dortmund. 6., neubearb. Aufl. 249 S. Dortmund 1921, Hermann Bellmann. Preis geh. 25 ℳ.

Zwischen dem Erscheinen der fünften und dieser neuen Auflage des Handbuches liegen 1½ Jahre. Der Verfasser hatte es für zweckmäßig erachtet, den Wünschen auf Neuherausgabe des seit längerer Zeit vergriffenen Buches vor Veröffentlichung der Reichsschlichtungsordnung und des Tarifgesetzes nicht zu entsprechen und der Notwendigkeit, die inzwischen ergangenen Gesetze und Verordnungen zur Kenntnis der beteiligten Kreise zu bringen, durch das in zwei Auflagen erschienene ergänzende Heft »Neues Arbeitnehmerrecht im Bergbau« zu genügen. Eine neue Auflage des Handbuches ließ sich jedoch nunmehr nicht länger hinausschieben, weil die parlamentarischen Verhandlungen eine schnelle Verabschiedung der Schlichtungsordnung und des Tarifvertrags-Gesetzes nicht voraussehen lassen und inzwischen wiederum eine nicht unerhebliche Anzahl neuer einschlägiger Gesetze und Verordnungen ergangen ist.

In dankenswerter Weise hat der Verfasser eine Zusammenfassung des Inhalts der fünften Auflage des Handbuches und der beiden Ergänzungsschriften vorgenommen. Darüber hinaus enthält die sechste Auflage alle wichtigen neuen bis zum 15. November 1921 verkündeten Gesetze und Verordnungen über das neue Arbeitsrecht. In übersichtlicher Weise sind sämtliche gesetzlichen Bestimmungen zusammengestellt, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer ein notwendiges ständiges Rüstzeug bilden. Wie in den frühern Auflagen, sind auch hier wieder allen Gesetzen und Verordnungen in gemeinverständlicher Form Vorbemerkungen und Erläuterungen beigefügt, die kurz und klar auf den organischen Zusammenhang des umfangreichen Rechtsstoffes hinweisen und das Eindringen in die oft schwierige Materie erleichtern.

Das für die Praxis bestimmte Buch ist als zuverlässiger Wegweiser durch den umfangreichen Gesetzesstoff für Arbeitgeber und Arbeitnehmer unentbehrlich. Dr. Butz.

**Zur Besprechung eingegangene Bücher.**

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Strutz, Georg: Handausgabe des Einkommensteuergesetzes vom 29. März 1920 in der Fassung vom 24. März 1921 und 11. Juli 1921 nebst den Ausführungsbestimmungen und den Vorschriften über die Rücklagen nach § 59 a sowie die Einkommensteuer vom Arbeitslohn. (Handausgaben des Einkommensteuergesetzes und des Körperschaftssteuergesetzes, Bd. 1.) 3., gänzlich neubearb. und verm. Aufl. 539 S. Berlin, Otto Liebmann. Preis geh. 50 ℳ, geb. 58 ℳ.

Thoenes, Walter: Die Zwangssyndikate im Kohlenbergbau und ihre Vorgeschichte. (Beiträge zur Lehre von den industriellen, Handels- und Verkehrsunternehmungen, H. 4.) 177 S. Jena, Gustav Fischer. Preis geh. 30 ℳ.

Zeitschrift für Metallkunde. Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein Deutscher Ingenieure. H. 13, Oktober 1921. 48 S. Berlin, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure.

Zörner: Betriebsstatistik und Betriebskontrolle. (Als Manuskript gedruckt nach einem Vortrage des Vorsitzenden des »Verbandes deutscher Dampfkessel- und Apparate-Bauanstalten« (G. W. K.) 119 S. mit Abb.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU.

*(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 30—32 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

**Mineralogie und Geologie.**

Die nordbayerischen Erzvorkommen. Von Drescher. Z. prakt. Geol. Dez. S. 181/7. Kurze Beschreibung der Eisenerzlager im untersten Lias, der Eisenerzflöze im mittlern Lias, der Eisensandsteinflöze im untern Dogger, der Eisenerzlager an den SO—NW streichenden Verwerfungsspalten, der Alberze und der Bohnerze. Betrachtungen über die Möglichkeit der technischen Ausbeutung der Lagerstätten und ihre mutmaßliche wirtschaftliche Bedeutung.

A contact metamorphic iron ore deposit near Fairview, New Mexico[1]. Von Smythe. Econ. Geol. Sept./Okt. S. 410/8*. Beschreibung eines durch Kontaktmetamorphose durch Einwirkung von Quarzporphyr auf paläozoische Kalksteine entstandenen Eisenerzvorkommens.

Geologie of gypsum and anhydrite[1]. Von Newland. Econ. Geol. Sept./Okt. S. 393/404. Vorgänge bei der Bildung von Gips und Anhydrit.

Moving underground water as a primary cause of the migration and accumulation of oil and gas[1]. Von Rich. Econ. Geol. Sept./Okt. S. 348/71. Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Grundwasserbewegung und der Erdölwanderung.

**Bergwesen.**

The Marble Bay Mine, Texada Island, British Columbia[1]. Von Dolmage. Econ. Geol. Sept./Okt. S. 372/92*. Darstellung der Entwicklung der Kupfergrube. Allgemeine Geologie der Lagerstätte. Mineralogie der Erze und Gangarten. Entstehung des Vorkommens.

Diamond-drill sampling methods. Von Longyear. Can. Min. J. 30. Dez. S. 1014/5. Vorschläge für geeignete Probenahmeverfahren beim Diamantbohren.

Desprendimientos instantaneos de grisu. Von Revilla. Rev. Min. 1. Jan. S. 1/6*. Betrachtungen über den Ursprung des Grubengases. (Forts. f.)

Underground loading devices in metal mines. Von Colborn. Can. Min. J. 30. Dez. S. 1016/7. Beschreibung einiger in Erzbergwerken verwandter Verlademaschinen, der Hunt-Rotary-Shovel und der Myers-Whaley-Maschine. (Forts. f.)

Der Bau von Eimerketten-Trockenbaggern durch die Fried. Krupp Aktiengesellschaft. Von Wintermeyer. Fördertechn. 23. Dez. S. 335/7*. Allgemeines über den Eimerkettenbagger. Der Hoch- und Tiefbagger der

[1] Diese Aufsätze sind in der Zeitschriftenschau der Nr. 1 auf S. 33 irrtümlich als aus der Zeitschrift Mining Magazine stammend aufgeführt worden.

Fried. Krupp A. G. Elektrischer und Dampfantrieb. Kruppsche Bauart der Drehgestelle.

Über die Wirtschaftlichkeit der Braunkohlen-Trockenpreßsteinerzeugung. Von Schöne. Techn. Bl. 14. Jan. S. 9/10. Gewinnung und Verarbeitung der Braunkohle. Errechnung der Brikettierungsverluste einer neuzeitlichen Brikettfabrik. (Forts. f.)

Die Stückigmachung von Feinerzen. Von Biernbaum. Metall u. Erz. 8. Jan. S. 1/19*. Hinweis auf die Wichtigkeit der Lösung der Frage. Kurze Übersicht über die Brikettierungsverfahren und die Sinter- und Agglomerierverfahren. Das Dwight-Lloyd-Verfahren in seinen verschiedenen Ausführungsarten. Betriebserfahrungen.

Der Dampfverbrauch bei den verschiedenen Ammoniakgewinnungsverfahren. Von Krieger. Gasfach. 14. Jan. S. 17/20*. Der Energie- und Dampfverbrauch bei dem indirekten, halbdirekten und direkten Verfahren.

A practical method for determining dip and strike[1]. Von Longwell und Waters. Econ. Geol. Sept./Okt. S. 405/9*. Verfahren zur Bestimmung des Streichens und Fallens von Schichten.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Treppenroste, Halbgasfeuerungen, Unterwind und Rostbelastung. Von Pradel. Braunk. 14. Jan. S. 641/8*. Beschreibung verschiedener neuzeitlicher Feuerungsanlagen für Abfallbrennstoffe und Rohbraunkohle.

Die Kohlenstaubfeuerung. Von Engelhard. Z. angew. Chem. 13. Jan. S. 23. Beschreibung der Pfeifferschen Kohlenstaubfeuerung.

Über Wasserrückkühlung mit selbstventilierendem Turmkühler. Von Geibel. Z. d. Ing. 14. Jan. S. 31/6*. Grundlegende Abhandlungen. Versuchsvorrichtung und Meßgerät. Durchführung der Versuche. Aufstellung einer Kühlgleichung. (Schluß f.)

### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Über maß- und gewichtsanalytische Zinkbestimmung in der Praxis. Von Urbasch. (Forts.) Chem.-Ztg. 17. Jan. S. 53/5. Die Abscheidung des Mangans. Einfluß des Aluminiums auf die Titration mit Ferrozyankalium. Titration der Zinklösung. (Forts. f.)

Beitrag zur Analyse von Aluminiumlegierungen. Von Mende. Chem.-Ztg. 14. Jan. S. 49/50. Verfahren zur Bestimmung der Metalle in Zinn-, Zink-, Blei-, Eisen- und Kupfer-Aluminiumlegierungen.

The iron and steel works of the Broken Hill Proprietary Company at Newcastle, New South Wales. Ir. Coal Tr. R. 13. Jan. S. 35/36, 51/54*. Beschreibung der neuen Hochofenanlage an Hand von Abbildungen.

Untersuchungen an Chromkohlenstoffstählen für permanente Magnete. Von Gumlich. (Schluß.) St. u. E. 19. Jan. S. 97/103*. Äußere Einflüsse. Einfluß des Chroms. Wirkung des Anlassens auf die magnetischen Eigenschaften. Ersatzmöglichkeit der Wolframmagnetstähle durch Chromstähle.

Zur Gesetzmäßigkeit der Kerbschlagprobe. Von Moser. St. u. E. 19. Jan. S. 90/7*. Einfluß der Probendicke auf die Kerbschlagwerte. Beziehungen zwischen Schlagarbeit und Raumeinheit. Die Raumteilcharakteristik. Einfluß der Schlaggeschwindigkeit und des Kerbdurchmessers. Folgerungen für die Praxis.

Die systematische Untersuchung der festen Brennstoffe unter besonderer Berücksichtigung der direkten Bestimmung der flüchtigen Bestandteile. Von Fritsche. (Forts.) Brennst. Chem. 15. Jan. S. 18/25*. Die Bestimmung des Heizwertes von Gasen. Der Einfluß verschiedener Versuchsbedingungen und besonders der Endtemperatur auf die Ausbeuten bei der Urverkokung im Aluminiumschwelapparat. (Forts. f.)

Gas coals and refractories. Von Gill. Coll. Guard. 13. Jan. S. 91/3*. Vorschläge für die ständige genaue Untersuchung der in Gaswerken verbrauchten Kohle und feuerfesten Stoffe.

[1] Dieser Aufsatz ist in der Zeitschriftenschau der Nr. 1 auf S. 33 irrtümlich als aus der Zeitschrift Mining Magazine stammend aufgeführt worden.

Die festen Paraffine des Erdöls. Von Rakusin. (Schluß.) Petroleum. 10. Jan. S. 42/8. Untersuchungen über die Eigenschaften der Paraffine und die Entparaffinierung des Erdöls.

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie im Jahre 1918. Von Singer. (Forts.) Petroleum. 10. Jan. S. 52/4. Die Verwendung der Mineralölerzeugnisse für Beleuchtungs- und Beheizungszwecke. (Forts. f.)

Destillation mit eingeblasenem Wasserdampf. Von Hausbrand. Petroleum. 10. Jan. S. 48/52*. Beschreibung des Verfahrens unter Anführung von Beispielen.

Über die Heizwertverminderung beim Vorwärmen von Gasen. Von Fischer. Brennst.-Chem. 15. Jan. S. 17. Nachweis der Abnahme des Heizwertes von Gasen nach Erhitzung auf verschiedene Temperaturen.

### Gesetzgebung und Verwaltung.

Beiräte aus dem Arbeiterstande bei den sächsischen Bergbehörden. Von Wahle. Z. Bergr. H. 3/4. S. 371/407. Untersuchungen über die bisherige Praxis der Zulassung von Arbeitern zur Betriebsüberwachung. Gegenwärtiger Stand der Mitwirkung der Arbeiter und Ausblick auf die zukünftige Gestaltung der Frage, gegen die große Bedenken geäußert werden.

Wie sind die Ausbeuteanteile der Freikuxberechtigungen nach Konsolidation des damit belasteten Bergwerks mit anderm Bergwerkseigentum zu berechnen? Von Fleischauer. Z. Bergr. H. 3/4. S. 365/70. Untersuchung der genannten Frage.

Das Wort »Kux«. Von Zycha. Z. Bergr. H. 3/4. S. 407/12. Beweis, daß die Herkunft des Wortes Kux zurzeit nicht nachgewiesen werden kann und sehr unsicher ist.

### Verschiedenes.

Ausnutzung und Veredlung deutscher Rohstoffe. Von Schulz. Z. d. Ing. 14. Jan. S. 37/42. Im Kriege gewonnene Erfahrungen mit der Verwendung inländischer Rohstoffe. Verwertung in der Zukunft.

Avant-projet de captation des énergies hydrauliques belges. Von Chauvin. (Forts.) Rev. univ. min. mét. 1. Dez. S. 509/23*. Wasserkraftanlagen und -pläne an der Mosel. (Forts. f.)

## PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Raefler vom 1. Januar ab auf 1 weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit im Vorstand der Braunkohlen-Brikettindustrie, A. G. in Berlin,

der Bergassessor Falkenhahn vom 1. Februar ab auf 1 weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Betriebsdirektor bei der Kattowitzer A. G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb in Myslowitz (O. S.).

Der Bergassessor Fromm, Lehrer an der Bergschule zu Tarnowitz, ist zum Direktor der Bergschule ernannt worden.

Der Dr.-Ing. F. Eckardt und der Dipl.-Bergingenieur Issel sind als Betriebsingenieure beim Staatlichen Braunkohlenwerk Böhlen (Bez. Leipzig) angestellt worden.

Ernannt worden sind:

der Bergassessor Goebel bei der Berginspektion Leipzig zum Regierungsrat,

der Bergreferendar Wolf bei der Berginspektion Stollberg (Erzgeb.) zum Bergassessor.

### Gestorben:

am 26. Januar in Homburg v. d. Höhe der Wirkliche Geheime Oberbergrat, Berghauptmann a. D. Gisbert Krümmer im Alter von 66 Jahren,

am 26. Januar in Waltrop der Oberbergrat Julius Adams, Direktor des Staatlichen Steinkohlenbergwerks Waltrop, im Alter von 58 Jahren.