

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 7

18. Februar 1928

64. Jahrg.

### Der wasserdichte Ausbau von Schächten in nicht standfesten Gebirgsschichten.

Von Betriebsleiter H. Müller, Borth (Niederrhein).

(Schluß.)

#### Beschreibung eines den Anforderungen genügenden wasserdichten Ausbaus, der auch den Abbau des Schachtsicherheitspfeilers erlaubt.

##### Allgemeines.

Der wasserdichte Ausbau der in einem stark wasserführenden, nicht standfesten Gebirge abgeteufelten Schächte muß künftig sorgfältiger und planvoller durchgebildet werden, als es bisher vielfach geschehen ist. Man hat sich beim Auskleiden tiefer Gefrierschächte damit begnügt, den bei Wasserschächten in standfestem Gebirge üblichen Ausbau zu übernehmen, obgleich die Anforderungen bei jenen viel höher sind. In einem standfähigen Deckgebirge hat man es immer in der Hand, durch planmäßige Versteinung des umgebenden Gebirges eine Abdichtung des Schachtes zu erzielen, die allerdings bei Gebirgsbewegungen, die durch den Abbau des Schachtsicherheitspfeilers verursacht werden, wieder verlorengehen kann. Bei Gefrierschächten dagegen muß der Ausbau allein das Gebirgswasser fernhalten. Durch Versteinung läßt sich hier nur der Hinterfüllungs- und, wenn zwei Tübbingzylinder vorhanden sind, der Zwischenbeton verfestigen. Die in die Klüfte und Hohlräume des Gebirges abfließende Zementmilch hält das Wasser nicht vom Ausbau ab, weil es sich in dem weichen Gebirge neben den versteinerten Klüften neue Wege bahnt. Das Dichten eines mehrere hundert Meter tiefen Gefrierschachtes, in dem auf je 100 m Teufe bei 6 m lichtigem Durchmesser rd. 2430 m Dichtungsfugen kommen, ist bei hohem Wasserdruck eine außerordentlich schwierige Arbeit. Bekanntlich macht es schon Mühe, eine gewöhnliche Hochdruckdampfleitung dauernd dicht zu halten, die beispielsweise bei 10 m langen Rohren und 300 mm Durchmesser auf 100 m Länge nur rd. 9,5 m Dichtungsfugen besitzt. Die Länge der Dichtungsfugen ist also im Schachte rd. 260 mal so groß, wobei es sich oft um Drücke von mehr als 50 at handelt.

Diese Umstände erklären, daß es bei der überwiegenden Anzahl der tiefen Gefrierschächte nicht gelungen ist, mit nur einer Tübbingsäule eine hinreichende Wasserdichtigkeit zu erzielen. Man mußte nachträglich noch eine innere Tübbingsäule einbauen und den Zwischenraum zwischen den beiden Säulen mit Beton verfüllen. Die Wasserdichtigkeit wird nunmehr durch die innere Säule und hauptsächlich durch den Zwischenbeton gewährleistet. Die äußere Säule kann nie mehr dicht halten, weil sie sich nicht verstemmen läßt. Mithin wäre es für die Wasserdichtigkeit des Schachtes besser, wenn der Raum, den diese Säule einnimmt, mit einem guten Beton ausgefüllt würde. Durch den Einbau der innern Tübbingsäule

werden in der Regel die gesamten Pläne für die Einrichtung der Schachtförderung hinfällig.

Die mit der Verkleinerung der Schachtscheibe verbundenen Schwierigkeiten sowie die hohen Kosten für das Einbauen der innern Säule machen es verständlich, daß man sich nur in den dringendsten Fällen zu dieser Maßnahme entschließt. In manchen Schächten, in denen der Einbau einer innern Säule sehr am Platze gewesen wäre, hat man es daher unterlassen. Diese Schächte bedürfen einer besonders scharfen Beaufsichtigung sowie eines reichlich bemessenen Sicherheitspfeilers, damit jede Bodenbewegung von ihnen ferngehalten wird.

Da der äußere Tübbingzylinder für die hohen Kosten, die er verursacht, keine nennenswerten Vorteile bietet, muß man ihn künftig ganz zu vermeiden suchen. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß man den stark ausgeführten innern Zylinder mit einem dichten, nach einem besondern Verfahren bewehrten Eisenbeton umhüllt. Die von mir vorgeschlagene Ausbaumethode wird nachstehend unter Darlegung der an den Ausbau zu stellenden Anforderungen näher erörtert.

##### Wasserdichtigkeit.

Die Wasserdichtigkeit der Schächte mit zwei und mehr Tübbingzylindern ist häufig wenig befriedigend. Es gibt in Doppelkuvelage stehende Schächte, die einen Wasserzufluß von 200–300 l/min haben. Für 300 l/min stellen sich die jährlichen Wasserhebekosten bei einem Preise von 0,2  $\text{M}/\text{m}^3$  auf 31 536  $\text{M}$ . Die ungenügende Wasserdichtigkeit der Doppelkuvelageschächte hat ihren Grund darin, daß der äußere Tübbingzylinder nicht mehr nachgedichtet werden kann. Aber auch die Abdichtung der innern Säule geht bei Temperaturschwankungen mehr oder weniger verloren, wie folgende Überlegung zeigt. Der innere Zylinder ist meistens bei einer Temperatur zwischen  $-5$  und  $-10^\circ\text{C}$  eingebaut worden. Beim Auftauen erwärmt sich der Schacht allmählich auf die Sommertemperatur der einziehenden Schächte von  $20$ – $25^\circ$ . Da die Tübbingzylinder durch den Beton mit dem Gebirge und untereinander fest verbunden sind, können sie sich nicht ausdehnen, solange sie an dem Hinterfüllbeton haften. Die Längenzunahme eines Tübbingringes von 1,5 m Höhe beträgt bei  $30^\circ$  Wärmezunahme  $30 \cdot 1,5 \cdot 0,0000107 = 0,00048 \text{ m} = \text{rd. } 0,5 \text{ mm}$ . Um diesen Betrag wird das Lagerblei zusammengedrückt. Im Winter, wenn die einziehenden Schächte auf  $0^\circ\text{C}$  und oft noch tiefer abkühlen, schrumpft die Länge eines Ringes um  $20 \cdot 0,0000107 = 0,32 \text{ mm}$  ein. Da das Blei seine alte Stärke nicht zurückgewinnt, bleibt in jeder Lagerfuge ein Spalt

von 0,32 mm offen, durch den Wasser eindringt. Bei der großen Anzahl der Lagerfugen kann der Zufluß in tiefen Schächten die oben genannten Beträge leicht erreichen. Eine Dichtung des Schachtes im Winter hilft nicht viel, weil das mit großem Aufwand von Mühe und Kosten eingestemte Blei im folgenden Sommer doch wieder aus den Fugen gepreßt wird.

Ist der Tübbingzylinder an seiner Rückwand nicht mit Tragrippen versehen, dann haftet jeder Ring von 1,5 m Höhe und 6,6 m äüßerm Durchmesser mit einer Außenfläche von rd. 310800 cm<sup>2</sup> am Hinterfüllbeton. Unter der Voraussetzung, daß die Haftfestigkeit nicht bereits beim Auftauen des Schachtes verlorengegangen ist, haftet der Ring bei Annahme des größten Haftfestigkeitswertes von 5 kg/cm<sup>2</sup> mit 1554000 kg an seinem Hinterfüllbeton. Das Lagerblei des Ringes hat bei 30 cm Breite einen Flächeninhalt von 59346 cm<sup>2</sup>. Nach Abzug von 80 Lager-schraubenlöchern, mit einem Gesamtquerschnitt von 1970 cm<sup>2</sup> verbleibt dem Lagerblei ein tragender Flächeninhalt von 57376 cm<sup>2</sup>. Da das Blei erst bei einer Belastung von 750 kg/cm<sup>2</sup> zu fließen beginnt, muß die Lagerbleiplatte einen Druck von rd. 43 Mill. kg erhalten, wenn sich die Längenzunahme im Zusammenpressen des Lagerbleis auswirken soll. Der Ring wird sich also viel früher vom Hinterfüllbeton lösen, als das Blei fließt. Bei Tübbingringen mit Tragrippen an der Rückwand wird der zwischen diesen befindliche Hinterfüllbeton auf Abscherung beansprucht. Hat beispielsweise jeder Ring an der Rückwand 3 wagrechte Tragrippen von 10 cm Stärke, dann muß die Abscherfestigkeit des Betons

wenigstens  $\frac{43\ 000\ 000}{660 \cdot 3,14 \cdot (150 - 3 \cdot 10)} = 173 \text{ kg/cm}^2$  betragen, wenn sich an der Tübbingrückwand keine

Absprengtrennfuge bilden soll. Bei Bildung einer solchen Fuge wird der Beton in der Absprengzone stark zertrümmert und infolge des in die Trümmerzone eindringenden Gebirgswassers der Zufluß vermehrt.

Nach Lösung des Tübbingzylinders vom Beton wirkt sich die Längenzunahme im Zusammendrücken der Anschlußpikotage aus, die sich beim Abkühlen des Schachtes so stark lockern kann, daß sie trotz der Sicherungen herausgeschleudert wird. Bei Schächten mit Doppelkuvelage versucht man letzten Endes immer, die Abdichtung durch planmäßige Versteinung des Zwischenbetons zu erreichen. Dabei macht man oft überraschende Beobachtungen. So ist es vorgekommen, daß durch ein Ver-

Abb. 2. Neuartiges Ausbaurverfahren für Gefrierschächte.

gießloch mehr als 1000 Sack Zement eingespült werden konnten. In dem mit großer Sorgfalt eingebrachten und daher verhältnismäßig dichten Zwischenbeton fand diese Zementmenge, die in festem Zustande einen Raum von etwa 45 m<sup>3</sup> einnimmt,

keinen Platz. Der Zementstrom mußte also durch den äußern, sehr undichten Ausbau in den dahinter liegenden Beton und in die Klüfte und Hohlräume des Gebirges gewandert sein.

Das starke Feuchtwerden der Tübbingschächte infolge der Temperaturschwankungen läßt sich nur dadurch vermeiden, daß man künftig den Schachtausbau vom Gebirgsstoß löst und ihm die Möglichkeit gibt, sich bei Temperaturwechsel in lotrechter Richtung frei auszudehnen und zusammenzuziehen. An Stelle der

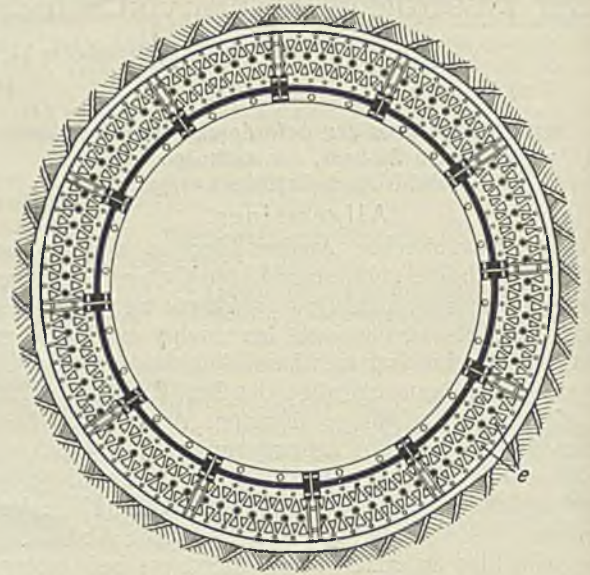


Abb. 3. Wagrechter und senkrechter Schnitt durch den Schachtausbau nach Abb. 2.

bis jetzt gebräuchlichen Anschlußpikotagen müssen Einrichtungen geschaffen werden, die eine starke Auf- und Abbewegung gestatten, ohne daß Wasser durchtritt.

Das von mir ausgearbeitete Schachtausbauphase erfüllt diese Forderung durch die in den Abb. 2 und 3 wiedergegebene Anordnung. Als innere Schachtwand wird ein starker Tübbingzylinder eingebaut, der an seiner Rückwand wagrechte Verstärkungsrippen mit Löchern für Schraubenbolzen besitzt. An diesen Flanschen greifen die wagrecht verlegten gelochten Bleche *a* an, die an ihrem äußern Ende an den senkrechten, an der Außenseite vollständig glatten Blechzylinder *b* angeschlossen sind. Zwischen dem Tübbingring und dem Blechzylinder können die senkrechten Verstärkungsstäbe *c* in einer oder mehreren Reihen angeordnet werden, für die in den wagrechten Blechen besondere Öffnungen vorgesehen sind. Durch diese Einrichtung erhält jeder Teil des Verbundausbaus seine genau bestimmte Lage. Für den Einbau der Bewehrung benötigt man daher keine besondern Eisenflechter. Der Zwischenraum *d* zwischen Tübbing- und Blechzylinder wird mit bestem Stampfbeton ausgefüllt. Zu diesem Zweck sind in den

wagrecht Blechen die Öffnungen  $e$  (Abb. 3) ausgespart, durch die das Stampfen erfolgen kann. Zwischen dem Blechzylinder und dem Gebirgsstoß bleibt der Spalt  $f$  von 10–15 cm Breite frei. Dieser soll mit einer Masse ausgefüllt werden, die sich nie verfestigt; man wählt zweckmäßig einen wärmeschützenden Stoff, wie gesiebte Kohlenasche in Verbindung mit Kieselgur oder Lavasand, damit beim Abbinden des Betons die Kälte ferngehalten wird. An diesem mit losen Massen ausgefüllten Spalt kann sich der Verbundausbau in lotrechter Richtung frei auf- und abbewegen. Da sich die Spaltausfüllung nie verfestigen darf, muß man verhüten, daß im Falle einer spätern Versteinung des Zwischenbetons Zementmilch in den Spalt gelangt, und zu diesem Zweck den Blechmantel durch sorgfältiges Verschweißen der einzelnen Segmente an Ort und Stelle völlig dicht gestalten. Die Länge eines Ausbausatzes beträgt zweckmäßig nicht mehr als 50 m. Tübbing- und Blechzylinder werden auf einem gemeinsamen Tragkranz verlagert. Da man den Segmenten des Tübbing- und Blechzylinders leicht die gleiche Höhe geben kann, ist eine genaue Verlegung der wagrechten Blechbewehrung gewährleistet.

Die Wasserdichtigkeit des Verbundausbaus wird in dreifacher Weise erreicht: 1. durch den geschweißten Blechmantel, 2. durch den Zwischenbeton, der hier, da man ihn gegen die Kälte der Frostmauer besonders schützt, erheblich besser als in andern Gefrierschächten werden muß, und 3. durch die einwandfrei aufgebaute Tübbingssäule. Der Tübbingausbau soll beim Einbau Ring für Ring von außen sauber verstemmt werden. Die Fugen bleiben dicht, weil sich der Ausbau bei Temperaturschwankungen leicht bewegen kann, ohne am Gebirgsstoß festzuhängen. Aus diesem Grunde entstehen auch zwischen Hinterfüllbeton und Tübbingzylinder keine Absprengtrümmernzonen, die für die Schachtdichtigkeit und Schachtsicherheit so verhängnisvoll werden können.

#### Widerstandsfähigkeit gegen einseitigen Druck.

Der Verbundausbau ist durch die starke Bewehrung außerhalb des Tübbingzylinders besonders befähigt, einseitigen Druck aufzunehmen. Infolge der starren Verbindung des Tübbingzylinders mit dem äußern Blechmantel, die durch starke, wagrechte Bleche und einwandfreien Zwischenbeton erzielt wird, entsteht ein Körper, der sehr hohen Biegemomenten zu widerstehen vermag. Stürzen später hinter dem Schachtausbau Hohlräume ein, so wird die Wucht der aufprallenden Massen zuerst durch die Spaltausfüllung abgeschwächt, die den Stoß auf den Verbundausbau überträgt. Hier nimmt ihn zunächst der Blechmantel in Gemeinschaft mit dem Hinterfüllungsбетон auf. Gelangt der Stoß schließlich zum Tübbingzylinder, dann ist er schon so stark gemildert, daß selbst das Aufprallen sehr großer Massen die Tübbing nicht mehr in Mitleidenschaft zieht.

#### Widerstandsfähigkeit gegen konzentrischen Druck.

Zur Aufnahme von konzentrischem Druck ist Gußeisen, wie bereits erwähnt, besonders geeignet. Die Druckfestigkeit einzelner der hier in Betracht kommenden Ausbaustoffe beträgt im Mittel<sup>1</sup>:

Gußeisen	Schweißeisen	Flußeisen	Flußstahl
7500	3750	4400	6250
	Stahlguß	Beton	
	7500	250	

Daraus ergibt sich die Gleichwertigkeit von Gußeisen und Stahlguß hinsichtlich der Belastung auf Druck. Allerdings ist die Zugfestigkeit des Stahlgusses erheblich höher; sie liegt bei Stahlguß der Firma Krupp zwischen 3500 und 7000 kg/cm<sup>2</sup>, während die Zugfestigkeit des Gußeisens im Mittel nur 1500 kg/cm<sup>2</sup> beträgt. Gegen die Verwendung von Stahlguß sprechen aber andererseits schwerwiegende Nachteile, nämlich der hohe Preis, das häufige Vorkommen von starken Lunkerstellen, die Eigenschaft, sich beim Erkalten zu verziehen, und die geringere Rostbeständigkeit. Da die Verbundwirkung des neuen Ausbaus ihn zum Ertragen starker Biegebbeanspruchungen befähigt, liegt kein Grund vor, von dem billigen, wasserdichten, druckfesten, rostsicheren und formbeständigen Gußeisen abzugehen.

Der konzentrische Druck kann unter Umständen sehr groß sein. So ist oben bei drückenden Tonschichten der 8,4fache und bei den durch den Abbau des Schachtsicherheitspfeilers ausgelösten Preßdrücken sogar der 9fache Betrag des hydrostatischen Druckes errechnet worden. Der Schachtausbau muß also beim Abbau des Sicherheitspfeilers eine mehr als neunfache Sicherheit gegen konzentrischen Druck besitzen.

Der durch den Abbau des Schachtsicherheitspfeilers hervorgerufene Preßdruck lastet naturgemäß schon dicht unterhalb der Rasenhängebank auf dem Ausbau. Die für die obersten Teufen bestimmten Tübbinge haben meist eine sehr geringe Wandstärke, weil sie nur für den hydrostatischen Druck berechnet worden sind. Die dünne Wandung dieser Ringe in Verbindung mit ihrer geringen Profilhöhe macht sie unfähig, stärkern einseitigen Drücken zu widerstehen. Oft kann man beobachten, wie die dünnen Ringe schon beim nicht ganz gleichmäßigen Einstampfen des Hinterfüllbetons aus der Kreisform gedrängt werden. Darum ist es angebracht, für die Tübbingringe vom Tage bis rd. 100 m Teufe die gleiche Wandstärke zu wählen.

Meines Erachtens empfiehlt es sich, beim Abbau des Schachtsicherheitspfeilers den Tübbing wenigstens eine zwölfwache Sicherheit gegen konzentrischen Druck zu geben. Bis zu 100 m Teufe würden dann bei einem Schachte von 6 m lichtigem Durchmesser die Tübbinge, wenn sie eine Profilhöhe von 15 cm besitzen, eine mittlere Querschnittsbreite von

$$d = \frac{315 \cdot 10 \cdot 12}{7200} = 5,25 \text{ cm erhalten, die einer Wandstärke von 4,3 cm entspricht. In 400 m Teufe müßte die mittlere Querschnittsbreite der Tübbinge bei}$$

$$35 \text{ cm Profilhöhe } \frac{335 \cdot 40 \cdot 12}{7200} = 23,3 \text{ cm betragen, entspre-$$

chend einer Wandstärke von rd. 19 cm. Da man bereits Tübbinge von 200 mm Wandstärke herstellt, liegt darin keine Schwierigkeit.

Die in dem Spalt außerhalb des Blechzylinders befindliche Ausfüllungsmasse wird durch den Preßdruck zusammengedrückt, was dem Verbundausbau etwas Nachgiebigkeit verleiht. Damit diese noch etwas erhöht wird, schlage ich vor, den Stoßbleiplatten,

<sup>1</sup> Hütte, Taschenbuch für Betriebsingenieure, 1924, S. 178.

statt wie bisher 2 mm, in Zukunft wenigstens 5 mm Stärke zu geben. Da sich die Stoßfugen des Tübbingringes infolge des auf ihm lastenden Druckes leicht dichten, macht auch das Abdichten von 5 mm starken Stoßfugen keine Schwierigkeiten. Bei 12 Stoßfugen von je 5 mm Stärke kann jeder Tübbingring seinen Durchmesser um  $\frac{12 \cdot 5}{3,14} = \text{rd. } 19 \text{ mm}$  verringern. Das

Ausfließen des Stoßbleis erfolgt, wie erwähnt, bei einem Tübbingring von 6,5 m äußerem Durchmesser und 100 mm Wandstärke bereits bei einem auf dem Ringe lastenden konzentrischen Druck von  $58 \text{ kg/cm}^2$ , während zur Zerstörung des Gußeisens bei den angegebenen Abmessungen ein konzentrischer Druck von  $295 \text{ kg/cm}^2$  erforderlich ist. Es besteht also genügend Sicherheit, daß das Stoßblei nachgibt, bevor der Tübbing übermäßig belastet wird.

#### Unempfindlichkeit gegen Längung und Stauchung.

Die Längung und Stauchung jedes Ausbausatzes kommt bei dem Verbundausbau am Anschluß des Satzes an den nächsthöheren Keilkranz zur Auswirkung. Marbach hat einen Fall beschrieben, bei dem infolge des Abbaus eines Sicherheitspfeilers ein 10 cm starker Riß im Schachtausbau entstanden ist. Hier soll, da man den Höchstbetrag der Senkungen nicht vorausbestimmen kann, die Forderung gestellt werden, daß jeder Ausbausatz eine dreimal so große Zerrung und Stauchung gefahrlos auszuhalten vermag. Erhält jeder Ausbausatz eine Höhe von 30 m, dann kann sich der Ausbau eines 300 m tiefen Schachtes um 3 m dehnen oder zusammenziehen. Eine Dehnung und Stauchung in diesem Ausmaße läßt sich nicht durch wagrechte Pikotagen ausgleichen. Diese werden schon bei einer viel geringern Dehnung so locker, daß der Wasserdruck sie trotz der Sicherung herauschleudert, und ihre Nachgiebigkeit ist sehr gering, weil man sie fest pikotieren muß. Somit bleibt nur die Möglichkeit, den Anschluß stopfbüchsenartig zu gestalten. Gewöhnliche Schachtstopfbüchsen, wie sie bisher vereinzelt zur Anwendung gelangt sind, bieten für größere Bewegungen nicht die nötige Sicherheit. Ich habe daher für diesen Zweck einige Anschlüsse durchgebildet, die allen Anforderungen genügen dürften (Abb. 4–6).

Ein großer Vorteil des Ausbaus mit zwei Tübbingzylindern besteht darin, daß man die Anschlußfugen gegeneinander versetzen kann, so daß die Anschlußfuge der hintern Säule stets durch den Zwischenbeton festgehalten wird. Diesen Vorteil gewährt auch die von mir vorgeschlagene Ausführung. Abb. 4 zeigt den Anschluß mit Hilfe einer Doppelpikotage. Da sich auch hier der Zwischenraum *a* zwischen der innern Pikotage *b* und der äußern *c* mit Gußbeton ausfüllen läßt, wird die äußere Pikotage niemals herausgedrückt; zum Festhalten der innern Pikotage dient die Platte *d*. Diese Anschlußweise genügt jedoch nur für die durch den Temperaturwechsel hervorgerufenen Längenunterschiede.

Zum Ausgleich der Bewegungen, die der Abbau des Schachtsicherheitspfeilers verursacht, dienen die beiden in den Abb. 5 und 6 wiedergegebenen Anschlüsse, bei deren Verwendung man wie folgt vorgeht. Der Einbau des obern Ausbausatzes hat nach Fertigstellung des zugehörigen Mauerfußraumes nicht, wie bisher

üblich, mit dem Aufmauern des Mauerfußes und der anschließenden Verlegung des Keilkranzes, sondern mit dem Einbau des innern Stopfbüchsenringes *a* zu beginnen. Nachdem dieser genau ausgerichtet, gut zusammengeschräubt und von außen sorgfältig gedichtet worden ist, wird der Mauerfuß fast bis zum obern Rande dieses Ringes aufgemauert. Dann baut man den konischen Erweiterungsring *b* ein und führt

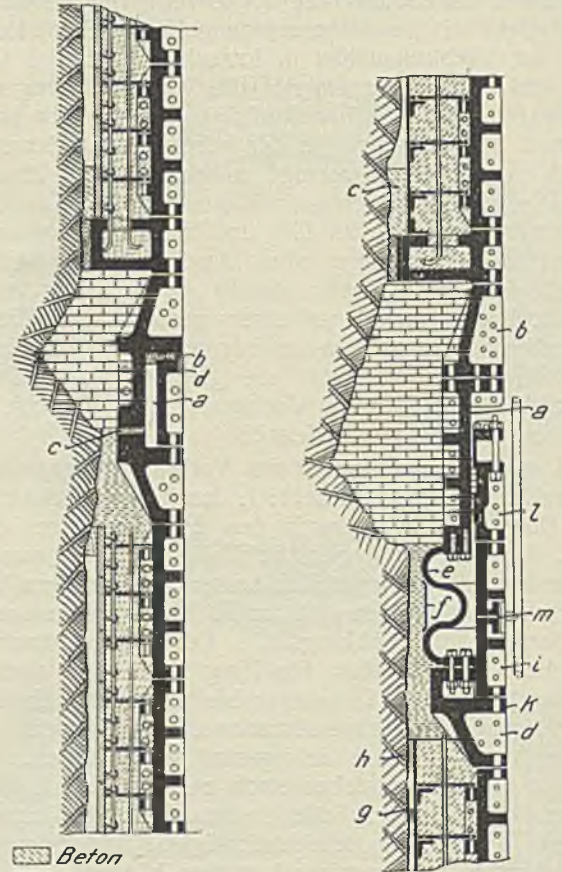


Abb. 4. Anschluß mit Hilfe einer Doppelpikotage.

Abb. 5. Für größere Längenunterschiede geeignete Anschlußweise mit Wellring.

den Mauerfuß bis zu seinem obern Rande hoch. Anschließend wird der Keilkranz verlegt und verkeilt oder pikotiert und darauf der Verbundausbau aufgesetzt. Ist der Keilkranz gegen das Gebirge pikotiert worden, so empfiehlt es sich, den Spalt *c* auf 0,5 bis 1 m Höhe mit Beton auszufüllen, damit die Anschlußpikotage fest umhüllt ist. Erst über dem Beton beginnt die Ausfüllung des Spaltes mit Kohlenasche o. dgl. Auf den letzten Normalring des Satzes setzt man den untern konischen Erweiterungsring *d*. Den äußern Abschluß zwischen den Ringen *a* und *d* stellt bei der Anschlußweise nach Abb. 5 der gewellte Stahlring *e* her, der aus bestem Schmiedestahl bestehen und vor dem Einbau des konischen Ringes *d* aus einzelnen Segmenten an Ort und Stelle einwandfrei zusammengeschweißt werden muß. Der Wellring, der oben und unten eine Bleidichtung von 2 mm Dicke erhält, wird zweckmäßig 6–8 mm kürzer genommen, als die Entfernung zwischen den Ringen *a* und *d* beträgt, damit sich der Ring *d* leichter einbauen läßt. Nachdem dies geschehen ist, müssen die Schraubenlöcher in den untern Flansch des Wellringes gebohrt werden. Die vorherige Herstellung der Löcher ist unzulässig,

weil sich selbst bei der größten Aufmerksamkeit eine gewisse Abweichung zwischen dem obern und untern Ausbausatz nicht vermeiden läßt. Darauf schraubt man den Wellring mit dem Ring *d* zusammen, wobei sich der noch verbleibende Zwischenraum von 4 mm durch Dehnung des Wellringes leicht schließt, und gießt durch ein Vergießloch den Raum zwischen dem Gebirgsstoße und dem Tübbingausbau mit Beton aus. Die äußere Wölbung des Wellringes ist nicht mit Beton auszufüllen, weil sich der Ring dann nicht frei bewegen kann. Man umhüllt daher die Wölbung mit dem dünnen, aufgeschweißten Blechmantel *f* und schließt, damit der Gußbeton nicht in den Spalt *g* dringen kann, auch diesen vor dem Einbau des Ringes *d* mit der Betonplatte *h* ab. Nach Fertigstellung des äußern Anschlusses wird der innere Ring *i* eingebaut, der genau nach dem Ring *a* auszurichten ist. Erst dann bohrt man die Schraubenlöcher in den Tragflansch *k* des Ringes *d* und setzt den Stopfbüchsenring *l* auf. Dieser ist zur Aufnahme der Packung mit einem tiefen Raume versehen, der zweckmäßig unten einen engen und oben einen weiten Querschnitt erhält. In den untern, engen Teil sollen zur Abdichtung Gummiringe, Ledermanschetten u. dgl. eingebracht werden, während der obere weitere Raum zur Aufnahme von Metallpackungen bestimmt ist. Die Stopfbüchsenbrille muß man an Ort und Stelle aus einzelnen Stahlsegmenten zusammenschweißen.

Beim Auskleiden der Gefrierschächte bedeutete es immer einen großen Nachteil, daß man die fertiggestellten Anschlußpikotagen nicht auf ihre Wasserdichtigkeit prüfen konnte. Erst Monate oder Jahre später, wenn der Schacht aufgetaut war, kam die Wirklichkeitsprobe mit ihren Sorgen. Oft hielten die Pikotagen dem Drucke stand, manchmal wurden sie jedoch herausgepreßt, wobei der Schacht in Gefahr geriet. Dieser ungeprüfte Zustand muß künftig, zur Sicherung der gefährdeten Belegschaft und des Bauwerks, unbedingt verschwinden. Daher ist der Ring *i* mit einer Bohrung versehen worden, die es ermöglicht, den Raum zwischen dem äußern Wellring und der Stopfbüchse mit Öl zu füllen und mit Hilfe einer angeschlossenen Preßpumpe die Stopfbüchse auf den gewünschten Probedruck abzapfen. Zweckmäßig wird der Wellring von dem auf ihm ruhenden Wasserdruck teilweise entlastet und zu diesem Zweck die Durchbohrung *m* des Ringes *i* an eine dünne Rohrleitung angeschlossen, die mit einem Ölbehälter in Verbindung steht. Je nach der Höhenlage des Behälters kann man in dem Raume zwischen dem Wellring und der Stopfbüchse jeden gewünschten Druck dauernd einstellen. Man hat es also in der Hand, den unter dem Wasserdruck stehenden Wellring ganz oder teilweise zu entlasten und den gewünschten Entlastungsdruck auf die Stopfbüchse zu übertragen. Ferner bietet diese Einrichtung den Vorteil, daß sowohl die Stopfbüchsenpackung als auch die Metallteile in dem mit Öl gefüllten Raume gut erhalten und stets gebrauchsfähig bleiben.

Bei dem vorstehend beschriebenen Anschluß kann man das Bedenken hegen, ob sich ein Wellring in der geforderten Güte herstellen läßt und ob ein derart starker Ring um den Betrag von 30 cm gedehnt werden kann, ohne daß die obern oder untern Lager-schrauben leiden. Deshalb zeigt Abb. 6 eine andere Anordnung, bei der sogar ein vierfacher Wasser-

abschluß erreicht wird. Unter dem Ring *a* ist hier statt des Wellringes der glattwandige, starke Stahlring *n* aufgehängt, dessen einzelne Segmente gleichfalls an Ort und Stelle zusammenschweißt werden müssen. An dem untern Flansch dieses Ringes wird der von unten hochkommende Blechmantel *o* mit Hilfe des kurzen, gewellten Blechringes *p* angeschweißt, der, wie z. B. die ausgezogene und die gepunktete Darstellung zeigen, in verschiedener Weise ausgeführt sein kann. Nach Fertigstellung dieses ersten Abschlusses füllt man den Raum hinter dem Stahlring *n* durch ein besonderes Vergießloch mit gutem Gußbeton aus. Die Betonplatte *h* verhindert auch in diesem Falle das Eindringen des Gußbetons in den Spalt *g*. Dann setzt man den untern konischen Ring *d* auf, richtet ihn genau nach dem Ring *n* aus, bohrt die Löcher im obern Lagerflansch des obersten Normalringes und verschraubt die beiden Ringe miteinander. Der Zwischenraum zwischen dem Blechmantel *o* und dem Tübbingausbau wird jetzt gleichfalls bis zum Punkte *q* ausgegossen.

In den Spalt zwischen der Rückwand des Ringes *d* und der Innenwand des Ringes *n* bringt man die zweite Dichtung, die aus eingestemmtem Blei nach Art der Muffenrohrdichtungen oder aus einer leichten Holzpikotage bestehen kann. Dann wird die äußere Stopfbüchse *r* aufgebaut, die sich durch die in den Raum zwischen der zweiten Abdichtung und der äußern Stopfbüchse führende Öffnung *s* abdrücken läßt. Ist auch die dritte Abdichtung einwandfrei, dann wird als vierte die innere Stopfbüchse eingebaut. Den Raum *t* zwischen den beiden Stopfbüchsen füllt man auch hier zweckmäßig nach dem bereits besprochenen Verfahren mit Drucköl.

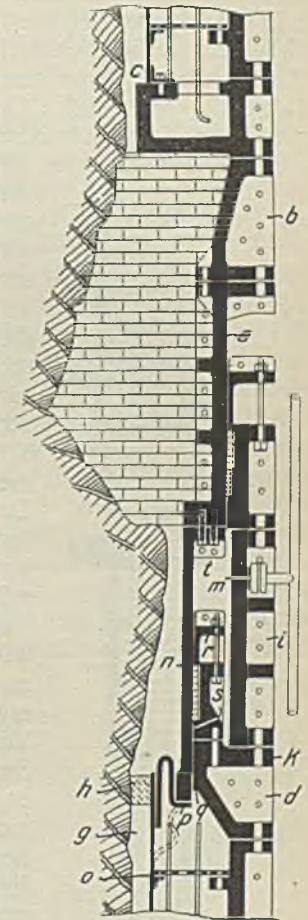


Abb. 6. Anordnung mit vierfachem Wasserabschluß.

### Unempfindlichkeit

gegen Schiefstellung der Schachtröhre.

Wird der Sicherheitspfeiler planmäßig in gleichmäßigen Kreisen um den Schacht abgebaut, dann bleibt die Schachtröhre in der Pressungszone, und es findet keine nennenswerte Seitenverschiebung statt. Da sich indes meist nicht voraussehen läßt, wie und unter welchen Umständen der Abbau des Sicherheitspfeilers vor sich gehen wird, muß zur Sicherheit mit einer Schiefstellung des Schachtes gerechnet werden. Hier soll für einen Schacht von 600 m Tiefe eine Seitenverschiebung von 2 m angenommen werden, die der wasserdichte Ausbau ohne eine Gefährdung der Anlage aushalten muß. Für je 100 m Teufe ergibt dies

eine Seitenverschiebung von 333 mm, folglich für jeden 1,5 m hohen Tübbingring von 5 mm. Die Seitenverschiebung kann sich nur in den Lagerfugen des Tübbingringes auswirken, wobei sich die Lagerschrauben dem Seitenschub entgegenstemmen. Da sie in den Bohrungen in der Regel höchstens 4 mm Spielraum haben, ertragen sie nur eine ganz geringe Schiefstellung und liegen schon bei der geringsten Seitenverschiebung unten und oben an der Wandung des Schraubenloches an. Die Lagerschrauben sind meines Erachtens auch bei deutschen Tübbingungen unnötig. Um diese Ansicht zu erproben, habe ich schon vor einigen Jahren in einem tiefen Gefrierschacht zwei Tübbingringe ohne Lagerschrauben übereinanderbauen lassen und dabei beobachtet, daß in diesem Lagerflansch

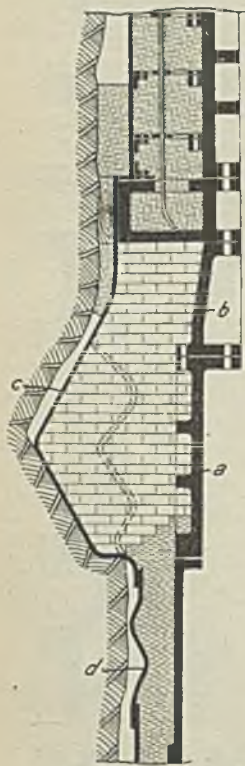


Abb. 7. Gründung eines Ausbausatzes beim Verbundausbau.

das Lagerblei genau so gut dichtet wie dort, wo Lagerschrauben vorhanden sind. Der schraubenlose Lagerflansch bietet den Vorteil, daß er nie undichte Lagerschrauben hat. Ich schlage deshalb vor, die Tübbinge in Zukunft ohne Lagerschrauben einzubauen. Lediglich zum Einhängen der Segmente in den Schacht und zum Zusammenbau soll jeder Lagerflansch mit zwei Lagerschraubenlöchern versehen sein. Bevor mit dem Abbau des Schachtsicherheitspfeilers begonnen wird, sind die Lagerschrauben zu entfernen und ihre Löcher sauber auszukotieren. Da der Verbundausbau von der losen Spaltausfüllung umhüllt ist, wird er bei einer Seitenverschiebung nicht in Spannung geraten, sondern sich den oft korkzieherähnlich verlaufenden Seitenverschiebungen ohne Brüche anschmiegen können, wenn die äußere Blechumhüllung aus einem stauch- und dehnbaren Material besteht. Geeignet dürfte der für nahtlos gezogene Gefrierrohre verwendete Werkstoff sein, der bis zum

Reißen 15–18% Dehnung erträgt.

Fähigkeit, jeden Ausbausatz ohne eine feste Verbindung des Ausbaus mit dem Schachtstoß sicher zu tragen.

Der Verbundausbau muß durch eine gute Gründung des Keilkranzes und der beiden unter ihm befindlichen Sonderringe *a* und *b* (Abb. 5 und 6) zuverlässig getragen werden. Es empfiehlt sich, die Mauerfüße an ihrer Rückwand konisch auszubilden, damit die Last auf das Gebirge übertragen wird (Abb. 7). In dem fest mit dem Gebirge verbundenen Mauerfuß darf kein Aufblättern des Gebirges erfolgen, weil sonst die fest mit dem Mauerfuß verbundenen Ringe *a* und *b* mitreißen. Deshalb soll nur die untere Fläche des Mauerfußes auf einer festen Bank ruhen, während der oberhalb der untern konischen Auflagefläche liegende Teil des Mauerfußes nach Möglichkeit in einer weichen Gebirgsschicht stehen soll. Entspricht das Gebirge diesen Bedingun-

gen nicht, dann kann man, falls die feste Schicht stärker ist, die obere konische Fläche des Mauerfußes durch Schaffung eines ausfüllbaren Spaltes vom Gebirge lösen. Die obere konische Fläche braucht nicht fest am Gebirge anzuliegen, weil sie keinen Druck aufzunehmen hat. Man kann den Mauerfuß zur Vergrößerung der Wasserdichtigkeit ringsum mit einem zusammenschweißbaren Blechmantel (*c* in Abb. 7) umhüllen, der an den von unten hochkommenden Blechmantel mit Hilfe des gewellten Ringes *d* abgeschlossen wird. Er läßt sich auch hinter dem Keilkranz vorbeileiten und an den nach oben führenden Blechmantel anschließen oder treppenförmig, wie die gepunktete Linie in Abb. 7 andeutet, durch den Mauerfuß legen. Nachstehend sind die Auflagedrucke für einen Verbundausbausatz von 30 m Höhe in 500 m Teufe angegeben.

Gesamtgewicht des 30 m hohen Ausbausatzes . . . . . t	3500
Auflagefläche des 1 m breiten Keilkranzes bei einer Profilhöhe der Tübbinge von 50 cm . . . . . m <sup>2</sup>	11,78
Auflagedruck auf den Mauerfuß kg/cm <sup>2</sup>	30

Da die Festigkeit eines guten Zementklinker-mauerwerks 300–900 kg/cm<sup>2</sup> beträgt, ist eine mindestens zehnfache Sicherheit vorhanden.

Auflagedruck auf die Gebirgsunterlage.	
Inhalt der Auflagefläche, rd. 30 m <sup>2</sup> cm <sup>2</sup>	300000
Belastung . . . . . t	3500
Auflagedruck . . . . . kg/cm <sup>2</sup> rd.	12
Abscherfestigkeit des Mauerfußes.	
Inhalt der Mantelfläche zwischen dem Keilkranz und der Unterlage des Mauerfußes . . . . . cm <sup>2</sup> rd.	510000
Belastung . . . . . t	3500
Abscherbeanspruchung . . . . . kg/cm <sup>2</sup> rd.	7

Das Einbringen des Zwischenbetons in Schächte, die von Hand unter Hebung des zuzitenden Wassers abgeteuft werden, unterscheidet sich nicht wesentlich von den Betonarbeiten übertage. Man muß nur besonders darauf achten, daß die Zuflüsse nicht mit dem frisch eingebrachten Beton in Berührung kommen, damit das Gebirgswasser den Zement nicht aus dem Beton herauspült. Bei dem hier besprochenen Verbundausbau wird das Gebirgswasser durch den äußeren Blechmantel vollständig vom Beton abgehalten. Damit das Wasser nicht über den oberen Rand des Blechmantels in das Schachtinnere und somit auch zum Beton gelangt, müssen über dem Keilkranz in dem Ausbau Abflußrohre, die man nach dem Erhärten des Betons verschließen kann, vorgesehen werden. Das Wasser sammelt sich in dem Spalt zwischen Gebirge und Blechmantel und gelangt durch die Abflußrohre in den Schachtsumpf. Das Gebirgswasser ist genau zu untersuchen und, falls es Bestandteile enthält, die für gewisse Zementsorten besonders gefährlich sind, ist entsprechend ein anderer Zement zu wählen.

Für die Wasserdichtigkeit ist außer der Höhe des Zementzusatzes ganz besonders die Art und Körnung der Zuschlagstoffe maßgebend. Am geeignetsten sind diejenigen, die ein Gemenge mit kleinstem Porenvolumen ergeben. Mit einem Zuschlagstoffgemenge, das aus einem gewissen Anteil gesiebten Rheinsandes

in Verbindung mit Basaltsplitt verschiedener Körnung besteht, hat man die besten Ergebnisse erzielt. Basaltsplitt als Zuschlagstoff darf nur benutzt werden, wenn er genügend ausgesiebt und aus einem einwandfreien Basaltvorkommen gewonnen ist. Bekanntlich gibt es eine ganze Reihe von Basalten, bei denen das Gesamtvorkommen oder gewisse Lagen »sonnenbrandig« sind. Dieser Mangel macht den Basalt für Betonbauten vollständig ungeeignet, weil er nach einer gewissen Zeit zerfällt. Da manche Basaltwerke zu ihren Splitten auch sonnenbrandiges Gestein verarbeiten, ist hier schärfste Nachprüfung angebracht. Einen Teil der Zuschlagstoffe lagert man zweckmäßig in Behältern, aus denen sie mit Hilfe besonderer Meßwagen unter Einhaltung eines genauen Mengenverhältnisses in die Mischmaschine gebracht werden.

Wird der Beton in Gefrierschächte eingebracht, so ist ganz besonders Wert darauf zu legen, daß er einige Tage abbinden kann, bevor seine Temperatur unter  $-1^{\circ}\text{C}$  sinkt. Nach Erreichung einer wenn auch nur geringen Anfangsfestigkeit schadet die Kälte dem Beton nicht mehr. Sobald die Temperatur weniger als  $-1^{\circ}\text{C}$  beträgt, erhärtet der Beton nicht weiter, »er schläft ein«. Beginnt das Auftauen des Schachtes, dann bildet sich, wenn das Auftauen von innen nach außen vor sich geht, um den Schachtausbau der schon oben besprochene aufgetaute Ringraum. In diesem Raume kann der Beton ungestört weiter erhärten, solange er noch nicht durch den Wasserdruck belastet wird. Für die Erhärtung des Betons ist es daher empfehlenswert, in dem Gefrierlochkreise keine Wärme zuzuführen, damit die Frostmauer nicht zu rasch durchbrochen wird. Das Auftauen soll nur vom Schachtinnern aus und nicht mit zu hoher Temperatur erfolgen.

Temperaturmessungen in dünnen Gasrohren, die in den Zwischenbeton zwischen dem innern und dem äußern Tübbingzylinder tiefer Gefrierschächte eingebettet worden waren, haben ergeben, daß der Beton für die Dauer von 70–100 h eine Temperatur von mehr als  $0^{\circ}\text{C}$  behält. In dieser Zeit kann er also eine gewisse Abbindefestigkeit erreichen. Der Gefrierpunkt wird desto später unterschritten, je dicker die Betonwand ist. Die Versuche wurden bei Betonstärken von 40–60 cm vorgenommen. Dicht an der äußern Tübbingwand, die eine Temperatur zwischen

–3 und  $-8^{\circ}\text{C}$  hatte, ließen sich wegen der breiten wagrechten Rippen keine Temperaturmessungen ausführen. Hier, wo die kalte Tübbingwand kräftig Kälte ausstrahlte, war die Betonmasse schon so früh erstarrt, daß sie sich teilweise nicht verfestigen konnte. Nach dem Auftauen der Schächte wurde beim Durchbohren der Vergießblöcher festgestellt, daß sich an dem äußern Tübbingzylinder eine 4–10 cm starke gar nicht oder nur mangelhaft verfestigte Betonschicht befand. Dieser Ubelstand wird bei dem neuartigen Verbundausbau vermieden, da die Ausfüllung des Spaltes hinter dem Blechmantel die Kälte vom Beton fernhält.

Das Abbinden des Betons in Gefrierschächten läßt sich durch Beimengung von chemisch reinem Chlorkalzium zum Anmachwasser beschleunigen. Das mit Chlorkalzium vermengte Anmachwasser soll am Aerometer so viel Grade Beaumé zeigen, wie die Stoßtemperatur des Schachtes Grade Celsius aufweist. Wird dem Anmachwasser warme Chlorkalziumlauge zugesetzt, so besteht die Gefahr, daß die Masse schon übertage im Förderkübel erhärtet. Da das Anmachwasser nach Beimengung von Chlorkalzium bei den in Betracht kommenden Stoßtemperaturen nicht mehr gefriert, können ungebunden gebliebene Wasserreste den Beton auch nicht mehr durch Sprengwirkung zerstören.

Bei der großen Wichtigkeit der sachmäßigen Betonherstellung für die Gefrierschächte und bei der geringen Zahl von Schachtbautechnikern, die alle hier angeschnittenen Fragen beherrschen, empfiehlt es sich, für diese Arbeiten eine erfahrene Betonbaufirma hinzuzuziehen.

#### Zusammenfassung.

Die Beanspruchungen, denen der wasserdichte Schachtausbau von Gefrierschächten im wasserreichen, nicht standfesten Gebirge ausgesetzt ist, werden erörtert und die Umstände hervorgehoben, die Anlaß zum Zusammenbrechen des Schachtausbaus geben können. Darauf werden die gebotenen Eigenschaften für einen Ausbau besprochen, der diesen Belastungen zu widerstehen vermag und überdies den Abbau des Schachtsicherheitspfeilers erlaubt. Den Schluß bildet die Beschreibung eines neuartigen Verbundausbaus, der allen Anforderungen genügen dürfte.

## Die Ursachen des Roststabverschleißes und die zu treffenden Vorbeugungsmaßnahmen.

Von Dr.-Ing. K. Hofer, Essen.

In den nachstehenden Ausführungen soll die wichtige Frage der Roststabzerstörung vom Standpunkt des Chemikers aus betrachtet, d. h. auf Grund physikalischer und chemischer Erkenntnisse der Versuch gemacht werden, die mannigfachen Ursachen für den teilweise sehr raschen Verschleiß der Roststäbe aufzudecken, der vielfach eine Quelle dauernder Beunruhigung für den Betriebsmann ist, ganz abgesehen davon, daß ein starker Roststabverbrauch eine erhebliche Belastung der Betriebskosten bedeutet. In den letzten Jahren ist diese Frage verschiedentlich Gegenstand bemerkenswerter Erörterungen gewesen, und

man hat an verschiedenen Stellen Versuche angestellt, die einerseits zu dem überraschenden Ergebnis geführt haben, daß dem Werkstoff der Roststäbe nicht die allein ausschlaggebende Bedeutung zukommt, wie früher vielfach angenommen worden ist, andererseits aber auch wieder vieles bestätigt haben, was den Betriebsleuten auf Grund ihrer Beobachtungen bereits bekannt gewesen ist. Die Schwierigkeit einer restlos befriedigenden Lösung dieser Frage liegt jedenfalls in der großen Zahl aufeinander einwirkender Umstände, von denen man, wie es bei Betrachtung der Verhältnisse auf dem Rost sehr leicht geschieht, den

einen oder andern übersieht, so daß infolge eines mangelnden Gesamtüberblickes Schlüsse gezogen werden, die keinen allgemein gültigen Wert besitzen.

In dem vorliegenden Fall handelt es sich um ein Stoffsystem, dessen einzelne Bestandteile und dessen physikalische Verhältnisse einem dauernden Wechsel unterworfen sind. Hauptsächlich wirken folgende 3 Stoffe aufeinander: 1. Roststabmaterial (Gußeisen oder Stahl), 2. Luft (Sauerstoff und Stickstoff), 3. Brennstoff (Verbrennliches, Schwefel, Mineralisches). Welche Reaktionen können nun eintreten?

#### Die Zerstörungsvorgänge.

Der Sauerstoff wird mit den oxydierbaren Bestandteilen in Reaktion treten, so daß als erster chemischer Vorgang eine Oxydation des Verbrennlichen und teilweise des Schwefels zu erwarten ist, der bei erhöhter Temperatur eine mehr oder weniger starke Oxydation, Verzunderung, des Roststabmaterials folgt. Mit der Zunahme der Temperatur gelangen die mineralischen Bestandteile der Brennstoffe in einen teigigen oder flüssigen Zustand, in dem irgendwelche noch unbekanntere Vorgänge stattfinden, deren Ergebnis ein als Schlacke bezeichnetes Produkt ist. In dem gekennzeichneten Zustande besitzen die mineralischen Bestandteile die Eigenschaft, das Eisenoxyd aufzulösen, das sich vorher durch Oxydation des Roststabmaterials mit dem Sauerstoff der Luft oberflächlich gebildet hatte. Parallel dazu verläuft möglicherweise ein elektrochemischer Vorgang, bei dem Eisen in Lösung geht, weil dieses unedler und die Schlacke edler Bestandteil ist. Endlich findet vermutlich noch eine Reaktion des nicht verbrannten Schwefels mit Eisen und des zu schwefliger Säure Verbrannten mit den alkalischen Bestandteilen der Schlacke statt.

Die angedeuteten Vorgänge werden teilweise nacheinander, teilweise gleichzeitig verlaufen. Eingeleitet wird der Gesamtprozeß naturgemäß durch eine Oxydation des Brennstoffes, also durch die Verbrennung. Innerhalb der Brennstoffschicht tritt dabei eine mehr oder weniger starke, von der Art des Brennstoffes abhängige Erhöhung der Temperatur ein, die sich durch Strahlung und Leitung den Roststäben mitteilt. Bei höherwertigen und kurzflämmigen Kohlen wird die Temperatur in der Brennschicht höher sein und demnach eine verhältnismäßig stärkere Erwärmung der Roststäbe herbeiführen als bei Verfeuerung minderwertiger oder langflämmiger Kohle. Auf Grund von Betriebserfahrungen ist es daher ratsam, bei der Verfeuerung hochwertiger Brennstoffe mit der Schichthöhe nicht über 100 mm zu gehen. Folgerichtig ergibt sich bei Berücksichtigung dieser Verhältnisse als erste Forderung zum Schutz des Roststabmaterials die einer genügenden Kühlung des Rostes. Auf welche Art und Weise sich diese erzielen läßt, soll später besprochen werden. Bei unzureichender Kühlung erhitzt sich das Eisen der Roststäbe auf eine Temperatur, bei der eine merkliche Oxydation, in der Hauptsache wohl zu  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , eintritt. Die Schnelligkeit und Gründlichkeit mit der die Oxydation der Roststäbe vor sich geht, hängt weiterhin von der chemischen und metallographischen Beschaffenheit des Roststabmaterials ab. Es liegt nicht im Rahmen dieses Aufsatzes, zu untersuchen, welche Beziehungen zwischen der Struktur und der chemischen Zusammensetzung des Werkstoffs einerseits und der Verzunderung andererseits bestehen. Hier möge

der Hinweis genügen, daß nach den Untersuchungen von Stumper<sup>1</sup> die Graphitverteilung bei der Zerstörung der Graugußroststäbe eine wesentliche Rolle spielt, indem die Oxydation an den Graphitlamellen entlang in das Innere der Graugußroststäbe vordringt, von wo aus die allmähliche Oxydation der Gesamtgrundmasse stattfindet. Die dem angeführten Aufsatz

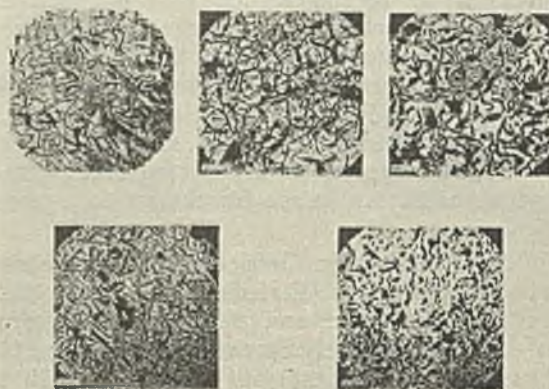


Abb. 1–5. Graphitverteilung im Roststab bei zunehmender Oxydation.

entnommenen Abb. 1–5 veranschaulichen die geschilderten Verhältnisse. Abb. 1 zeigt die Graphitverteilung des gesunden Roststabes. In Abb. 2 hat die Oxydation längs der Graphitlamellen begonnen, und in Abb. 3 ist sie bereits weiter fortgeschritten. Abb. 4 läßt eine oxydierte Grundmasse erkennen, die beständigere Graphitlamellen eingebettet enthält, während in Abb. 5 nur noch eine löcherige Oxydschicht übriggeblieben ist, die beim Schüren des Feuers leicht abgestoßen wird.

Stumper empfiehlt, für die Roste einen dichten Werkstoff zu wählen, damit das Eindringen von Luft-sauerstoff verhindert wird, oder, physikalisch-chemisch gesprochen, eine Verkleinerung der Oberfläche der reagierenden Stoffe herbeizuführen, die bekanntlich bei derartigen Reaktionssystemen eine große Rolle spielt. In ähnlicher Weise erklärt sich die Beobachtung, daß Stäbe aus Stahl leichter zundern als gußeiserne, wie es auf den Zechen im Ruhrbezirk überall festgestellt worden ist.

Gleichzeitig mit den geschilderten Erscheinungen verläuft bei der Verbrennung auf dem Rost eine Umwandlung der mineralischen Bestandteile des Brennstoffes. Bei der erhöhten Temperatur treten die Mineralstoffe teilweise miteinander in Reaktion und bilden ein Endprodukt, das man schlechthin als Schlacke bezeichnet. Diese setzt sich auf dem Rost in teigigem oder dünnflüssigem Zustande ab, sofern ihr Schmelzpunkt nicht so hoch liegt, daß sie in festem Zustande als Asche durchfällt. Ihr Erweichungs- und ihr Schmelzpunkt sind in hohem Maße von der chemischen Beschaffenheit der Schlacke abhängig, und zwar sind dabei hauptsächlich die Beschaffenheit und die Menge der Flußmittel bestimmend, also der Gehalt an Oxyden und Salzen der Erdalkalien und Alkalien. Dabei handelt es sich in erster Linie um Kalk, Magnesia, Natrium- oder Kaliumoxyd, Gips, Glaubersalz und Kochsalz. Die Oxyde und Salze der

<sup>1</sup> Arch. Wärmewirtsch. 1927, S. 335.



Alkalien wirken stärker erniedrigend auf den Schmelzpunkt als die der Erdalkalien. Eisenoxydul und Eisenoxyd verhalten sich verschieden in der Herabsetzung des Schmelzpunktes, und zwar ist das in der Hauptsache durch Reduktion gebildete Eisenoxydul hinsichtlich dieser Eigenschaft erheblich unangenehmer als Eisenoxyd. Man konnte feststellen, daß durch Reduktion des Eisenoxydes zu Eisenoxydul der Schmelzpunkt der Schlacke um etwa  $100^{\circ}$  sank. Kieselsäure und Tonerde sind nicht als Flußmittel anzusehen.

Der Schmelzpunkt der Schlacke allein besagt jedoch noch wenig über ihr Verhalten auf dem Roste, denn die Schlacke muß erst in einen teigigen oder dünnflüssigen Zustand gelangen, bevor sie mit dem oxydierten Roststabmaterial reagiert, und die Erreichung dieses Zustandes hängt wesentlich von der Temperatur des Feuerbettes ab, für die, wie bereits ausgeführt, die Art der verfeuerten Kohle maßgebend ist. Bei hochwertigen Brennstoffen wird der kritische Punkt, bei dem die Reaktionsfähigkeit der Schlacke beginnt, viel eher erreicht als bei minderwertigen. So ist es auch verständlich, daß sich eine der Beschaffenheit und Menge nach gleiche Schlacke zweier Brennstoffe auf dem Rost ganz verschieden verhalten kann, indem sich die einer Magerkohle in hohem Grade als zerstörend für die Roststäbe erweisen wird, während die einer Gasflammkohle bei sonst gleichen Eigenschaften ganz harmlos sein kann.

Liegen die Verhältnisse auf dem Rost derart, daß eine mehr oder weniger dünnflüssige Schlacke entsteht, so wird diese auf das gebildete Eisenoxyd des Roststabmaterials aufschließend wirken und die Eisenoxyde lösen, wobei die Dünneflüssigkeit durch Aufnahme neuer Flußmittel noch zunimmt. Als zweite Hauptreaktion im Zerstörungsvorgang des Roststabmaterials ist also der Aufschluß der gebildeten Eisenoxyde durch die Schlacke zu nennen, die weiterhin die Spalten verstopfen und zu ihrem Teil auch noch dazu beitragen wird, die notwendige Kühlung des Rostes zu verhindern. Beim Entschlacken werden die gelösten Bestandteile mit entfernt und blankes Eisen dem Angriff des Sauerstoffes preisgegeben. Der Zerstörungsprozeß beginnt in der geschilderten Weise von neuem. Je öfter sich diese beiden Vorgänge wiederholen, desto stärker werden sich die Zerstörungsreaktionen auswirken, weil durch den Schlackenaufschluß immer größere Teile blanken Eisens für den Sauerstoffangriff freigemacht werden. Nach den in letzter Zeit von Dipl.-Ing. Baum im Gasinstitut Karlsruhe ausgeführten Untersuchungen besteht außerdem die Möglichkeit, daß blankes Eisen bei der Berührung mit teigiger und flüssiger Schlacke als Anode in Lösung geht, während die feste Schlacke als edlerer Stoff zur Kathode wird. Es ist denkbar, daß dieser elektrochemische Vorgang nicht unerheblich zur raschen Zerstörung der Roststäbe beiträgt.

Von dem Schwefel der Brennstoffe wird der größte Teil abgeröstet und zieht als schweflige Säure entweder mit den Rauchgasen ab, oder er wird von den alkalischen Bestandteilen der Schlacke als Sulfit oder Sulfat gebunden, in welcher Form er dann ebenfalls mit aufschließend wirkt.

Stumper hat neuerdings nachgewiesen<sup>1</sup>, daß Eisen den elementaren Schwefel bereits bei Tempe-

raturen von  $600-700^{\circ}$  C aus dem Brennstoff aufnimmt, das Gefüge infolgedessen durch die Bildung von Schwefeleisen aufgelockert und auf diese Weise der Sauerstoffangriff erleichtert wird. Er stellt sich damit im Gegensatz zu andern Forschern, wie beispielsweise Kühnle<sup>1</sup>, die behaupten, daß der Einwanderung des Schwefels keine besondere Bedeutung beizumessen sei. Es ist zweifellos wichtig, daß man in dieser Richtung künftig planmäßig aufklärende Versuche durchführt, um ein klares Bild darüber zu gewinnen, welche Wirkungen der Schwefel des Brennstoffes auf den Rost auszulösen vermag.

Im Schrifttum finden sich Angaben, aus denen hervorgeht, daß man auf Grund von Versuchen an andern Stellen zu ähnlichen oder gleichen Anschauungen über die Ursachen des Roststabverschleißes gelangt ist. So berichtet Stumper<sup>2</sup> über Versuche, die er auf der Burbacher Hütte mit gußeisernen Roststäben vorgenommen hat, um ihr Verhalten im Feuer zu erforschen. Aus seinen Ausführungen geht einwandfrei hervor, daß er den Angriff des Luftsauerstoffes hauptsächlich für die Zerstörung der Roststäbe verantwortlich macht, die noch verstärkt wird durch den Angriff der Silikate der Schlacke und durch mechanische Einflüsse. Hopfelt<sup>3</sup> äußert sich bei Besprechung der Ergebnisse seiner Versuche mit Dampfkesselroststäben mit Schutzüberzug wie folgt: »Eine Verlängerung der Lebensdauer der Roststäbe tritt durch Verhinderung der Bildung von Eisenoxyden und Verhinderung der Aufnahme an Schwefel ein«. Aus den Versuchen, die Kühnle beschreibt<sup>4</sup>, geht ebenfalls hervor, daß die Lebensdauer der Roststäbe durch genügende Kühlung verlängert werden kann. Schließlich hat auch Dipl.-Ing. Schulte, Mannheim, in einem vom Kohlensyndikat in Essen im Januar 1927 veranstalteten Vortrag betont, daß der Kühlung der Roststäbe der größte Wert beizumessen ist.

#### Vorkehrungen zur Verhütung des raschen Verschleißes der Roststäbe.

In erster Linie muß man dafür sorgen, daß die Bildung von Eisenoxyden möglichst verhindert wird, was sich durch eine ausreichende Kühlung der Roststäbe weitgehend erzielen läßt. Diese Kühlung wird in hervorragendem Maße durch die Form der Stäbe beeinflußt. Diese müssen eine genügend große Kühlfläche haben, d. h. eine ausreichende Höhe, damit



Abb. 6. Glatter Roststab.

eine möglichst große Fläche mit der vorbeistreichenden und sich gleichzeitig erwärmenden Luft in Berührung steht. Die Berührungsfläche des Stabes mit den glühenden Brennstoffen darf ebenfalls nicht zu klein sein, damit ein genügendes Wärmegefälle im Roststab vorhanden und die Brennbahn keiner zu

<sup>1</sup> Gießerei 1926, S. 809.

<sup>2</sup> Chaleur Industrie 1925, S. 549; Wärme 1926, S. 114.

<sup>3</sup> Z. V. d. I., 1925, S. 411.

<sup>4</sup> Gießerei 1926, S. 809.

<sup>1</sup> Arch. Wärmewirtsch., 1927, S. 335.

hohen Temperatur ausgesetzt ist. Eine ausreichende Spaltweite verhindert, daß sich die feine Asche zwischen die Stäbe setzt und den Luftdurchgang hemmt. Als Spaltweite kann man selbst bei feinem Körnungen immerhin noch etwa 6 mm wählen. Für gute Zugverhältnisse ist ebenfalls Sorge zu tragen. Hinsichtlich der Gestaltung der Roststäbe sei noch erwähnt, daß sich glatte Stäbe (Abb. 6), besonders

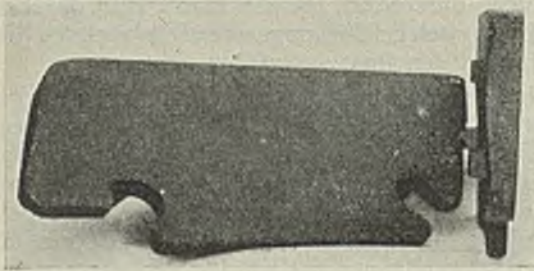


Abb. 7. Roststab mit unten konischer Verjüngung.

solche mit unten konischer Verjüngung (Abb. 7), besser bewähren als sogenannte Schlangenstäbe (Abb. 8), bei denen die Spalten sich leicht verstopfen und somit die Kühlfläche sich verringert. Roststäbe mit Kopf (Abb. 9) eignen sich im allgemeinen nicht, weil nach dem Wegbrennen des Kopfes sofort eine zu große Spaltweite entsteht und der Brennstoff durchfällt. Ein Abbrennen an den Roststabenden läßt



Abb. 8. Schlangenstab.

sich dadurch vermeiden, daß man die Stäbe dort abschrägt. Sie dürfen daher nicht, wie es bei solchen mit senkrecht begrenzten Enden der Fall ist, in der Längsrichtung kürzer ausgeführt werden, als der Ketten- teilung entspricht (Abb. 10).

Die Kühlwirkung kann bei Wanderrosten noch vergrößert werden, indem man die einzelnen Bahnen auf ihrem Rückweg freihängend laufen läßt. Durch



Abb. 9. Roststab mit Kopf.

diese Anordnung gelangt der Rostdurchfall nicht zwischen die Stäbe, so daß die Kühlwirkung entsprechend größer wird. Auch hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, eine Schlackenabklopfvorrichtung einzubauen, die möglichst hinter der Feuerbrücke angebracht und von den Rostbahnen mechanisch betätigt wird. Es konnte beobachtet werden, daß die in dichten Fladen auf dem Rost sitzende Schlacke

restlos entfernt wurde. Durch Betriebsversuche hat sich jedenfalls ergeben, daß die geschilderten Maßnahmen die Kühlwirkung erheblich vergrößern und dazu beitragen, die Lebensdauer der Stäbe zu verlängern.

Eine wirksame Rostkühlung kann ferner, wie Schulte in dem erwähnten Vortrag hervorgehoben hat, mit Dampf oder besser noch mit fein zerstäubtem

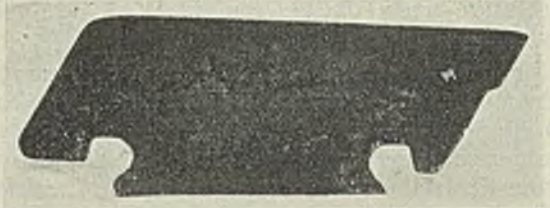


Abb. 10. Rückansicht des Roststabes mit Kopf nach Abb. 9.

Wasser erzielt werden. Nach seinen Ausführungen ließ sich durch mäßigen Dampf- oder Wasserzusatz die Verbrennlichkeit der Kohle so fördern, daß eine Erhöhung des feuerungstechnischen Wirkungsgrades ohne Rostschwierigkeiten eintrat.

Bei Graugußroststäben hat es sich weiterhin als sehr vorteilhaft herausgestellt, das Gefüge in der Brennbahn durch Härten zu verdichten, da auf diese Weise der Angriff des Sauerstoffs eingeschränkt wird. Nach diesem Verfahren behandelte Stäbe haben sich überall bewährt.

Selbstverständlich wäre der einfachste Weg, Stäbe aus möglichst rostweisem Werkstoff zu verwenden, die eine lange Brenndauer gewährleisten. Aber der Preis für solche Stäbe ist noch derart hoch, daß man bisher vorgezogen hat, mit einfachern und billigeren Mitteln wenigstens teilweise eine Verlängerung der Lebensdauer von Roststäben herbeizuführen. Man sucht daher die gut gekühlten Roststäbe vor zu starker Oxydation noch dadurch zu schützen, daß man ihre Oberfläche durch Alitieren, Chromalieren usw. veredelt. Beispielsweise soll, wie Versuche ergeben haben, schon ein Aluminiumüberzug in sehr dünner Lage einen Schutz bis zu etwa 1000° C gewähren. Darüber hinaus versagt er, weil die gebildete Eisenaluminiumlegierung zu erweichen beginnt und das Aluminium leicht Karbid bildet, das sich mit Wasserdampf unter Methanentwicklung wieder zersetzt, wodurch das Gefüge gelockert und dem Luftsauerstoff der Weg zum Angriff freigemacht wird. Der Schutz des Eisens gegen die Oxydation durch Metallisierung ist also auch nur begrenzt, und er kann sich erst dann richtig auswirken, wenn ausreichende Kühlung vorhanden ist.

In zweiter Linie muß man zu verhindern suchen, daß die Schlacke die gebildeten Eisenoxyde aufschließt. Dies läßt sich einmal dadurch erreichen, daß man den Schmelzpunkt durch geeignete Mischung von Brennstoffen mit verschiedenem Gehalt an mineralischen Bestandteilen erhöht. Broche<sup>1</sup> führt einige bemerkenswerte Beispiele dafür an, die durch Betriebsversuche auf Zechenanlagen durchaus bestätigt worden sind<sup>2</sup>. Durch die genannte Maßnahme läßt sich das Schmelzpunktintervall in der Schlacke

<sup>1</sup> Arch. Warmewirtsch. 1926, S. 99.

<sup>2</sup> Zu demselben Ergebnis haben umfangreiche Versuche von Dr.-Ing. Lauber im Laboratorium des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund geführt, über die demnächst hier berichtet wird.

derart verschieben, daß sie nicht mehr aufschließend wirkt und als harmlos gelten darf. In ähnlicher Weise kann man auch durch Mischung verschiedener Brennstoffsorten die Temperatur des Feuerbettes in günstigem Sinne beeinflussen, d. h. so weit herunterschieben, daß das für die Schlacke kritische Temperaturintervall nicht erreicht wird.

#### Zusammenfassung.

Die wichtigsten Ursachen des Roststabverschleißes sind: 1. die Oxydation des Eisens der Roststäbe durch den Luftsauerstoff bei erhöhter Tempe-

ratur, 2. die Lösung der gebildeten Eisenoxyde durch den Angriff der teigigen Schlacke.

Als Vorbeugungsmaßnahmen kommen hauptsächlich in Betracht: 1. genügende Kühlung des Rostes, so daß die zur Oxydation des Eisens notwendige Temperatur nicht erreicht wird, 2. Veredelung der Oberfläche der Roststäbe durch Alitieren, Chromalieren usw. 3. Härtung der Brennbahn durch geeignete Nachbehandlung, 4. günstige Beeinflussung des Schmelzintervalls der Schlacke und der Temperatur des Feuerbettes durch zweckmäßige Brennstoffmischung.

## Die Verordnung vom 10. Oktober 1927 über einen erweiterten Staatsvorbehalt zur Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle und Erdöl.

Von Oberbergrat Dr. W. Schlüter, Dortmund.

### Entstehungsgeschichte.

Die Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle und von Erdöl war in Preußen bis zum 10. Oktober 1927, dem Tage der Verkündung der obengenannten Verordnung<sup>1</sup> von demselben Tage, in folgender Weise geregelt. Die Steinkohle und die Braunkohle unterliegen im sogenannten Mandatsgebiete, das Teile der Provinzen Sachsen, Brandenburg und Niederschlesien umfaßt, dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers<sup>2</sup>; dasselbe gilt von der Steinkohle im Fürstentum Kalenberg einschließlich der Grafschaft Spiegelberg<sup>3</sup> und für die Landesteile des westpreußischen Provinzialrechts<sup>4</sup>. In diesen Gebieten gehört also die Steinkohle zu den sogenannten Grundeigentümermineralien. In den Provinzen Ostpreußen, Pommern und Schleswig-Holstein hat jeder das Recht, die Steinkohle aufzusuchen und zu gewinnen, ebenso in den Teilen der Provinz Brandenburg, die nicht zum Mandatsgebiete gehören<sup>5</sup>; hier ist also die Steinkohle noch bergbaufreies Mineral. Im Oberharz<sup>6</sup> und in der Grafschaft Schaumburg<sup>7</sup> steht auf Grund alter Rechte dem Staate allein die Befugnis zum Aufsuchen und Gewinnen der Steinkohle zu. Im übrigen Staatsgebiete ist gleichfalls dem Staate das Recht vorbehalten, allein die Steinkohle aufzusuchen und zu gewinnen; dieses Vorbehaltsrecht beruht auf § 2 Abs. 1 ABG. in der Fassung der Berggesetznovelle vom 18. Juni 1907<sup>8</sup>. Das Recht zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl, das im preußischen Staatsgebiete nur in der Provinz Hannover gewonnen wurde, stand bisher allgemein dem Grundeigentümer zu; für die Aufsuchung und Gewinnung sind nach dem Gesetz vom 7. Juni 1904<sup>9</sup> Teile des Berggesetzes für anwendbar erklärt worden.

Dieser Rechtszustand hinsichtlich der Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle und von Erdöl ist durch die Verordnung über einen erweiterten Staatsvorbehalt zur Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle und Erdöl vom 10. Oktober 1927 für das Gebiet der Provinz Brandenburg, einschließlich der Stadtgemeinde Berlin, und für die Gebietsteile der Provinzen Sachsen und Niederschlesien, soweit sie im sogenannten Mandatsbezirk liegen, geändert worden.

Die Verordnung dehnt das bisherige Vorbehaltsrecht des Staates auf Steinkohle weiter aus, einmal auf die Provinz Brandenburg und das Gebiet der Stadtgemeinde Berlin, soweit die Steinkohle dort bisher bergbaufrei war, und sodann auf diejenigen Gebietsteile der Provinzen Brandenburg, Sachsen und Niederschlesien, in denen die Steinkohle bisher dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers unterlag. Außerdem nimmt der Staat jetzt für sich das Recht in Anspruch, in den genannten Gebieten das Erdöl, das bisher in ganz Preußen dem Grundeigentümer gehörte, aufzusuchen und zu gewinnen. Dem Erdöl sind in der Verordnung vom 10. Oktober 1927 gleichgestellt Erdgas, Bergwachs und Asphalt sowie der wegen des Gehaltes an Bitumen von Oberbergamt als technisch verwertbar erklärte Ölschiefer und Ölsandstein. Das Gebiet, in dem der Staat allein das Recht hat, Steinkohle aufzusuchen und zu gewinnen, ist also wiederum erweitert und für einen beträchtlichen Bezirk ein neues Vorbehaltsrecht des Staates auf Erdöl und der diesem gleichgestellten Stoffe geschaffen worden.

Die Verordnung vom 10. Oktober 1927 ist gemäß Artikel 55 der Verfassung des Freistaates Preußen vom 30. November 1920<sup>1</sup> vom Preußischen Staatsministerium in Übereinstimmung mit dem ständigen Ausschuss des preußischen Landtags als sogenannte Notverordnung erlassen worden. Solche Notverordnungen können zur Beseitigung eines ungewöhnlichen Notstandes oder zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit erlassen werden, sofern der Landtag nicht versammelt ist, und soweit sie nicht der Verfassung zuwiderlaufen; sie müssen aber dem Landtage bei seinem nächsten Zusammentritt zur Genehmigung vorgelegt werden. Das ist im vorliegenden Falle geschehen; der Landtag hat in seiner 325. Sitzung vom 14. Dezember 1927 die Verordnung genehmigt. Sie ist damit zu einem wirklichen Gesetz geworden. Nun hat aber der Staatsrat, nicht, weil er gegen den materiellen Inhalt der Verordnung Bedenken vorzubringen hatte, sondern lediglich aus rechtlichen Erwägungen, nämlich weil Zweifel vorlägen, ob ein Notstand von solcher Dringlichkeit vorhanden gewesen wäre, daß eine Notverordnung gesetzlich berechtigt gewesen sei<sup>2</sup>, beschlossen, gemäß Artikel 19 der Verfassung des Deutschen Reiches vom 11. August 1919 eine Entscheidung des Staatsgerichtshofes für das Deutsche Reich, der im Jahre 1921 geschaffen und vorläufig dem Reichsgericht angegliedert worden ist<sup>3</sup>, über diese Verfassungsstreitigkeit innerhalb des Landes Preußen herbeizuführen. Ob diese Entscheidung praktische Bedeutung haben wird, steht dahin, denn in dem Falle der Aufhebung der Notverordnung

<sup>1</sup> GS. S. 189.

<sup>2</sup> vgl. Gesetz, betreffend die Rechtsverhältnisse des Stein- und Braunkohlenbergbaus im sogenannten Mandatsgebiete, vom 22. Febr. 1869, GS. S. 401.

<sup>3</sup> Art. XII der Verordnung, betreffend Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in Hannover, vom 8. Mai 1867, GS. S. 601.

<sup>4</sup> § 210 ABG.

<sup>5</sup> § 2 Abs. 1 Satz 2 ABO. In der Fassung der Berggesetznovelle vom 18. Juni 1907, GS. S. 119.

<sup>6</sup> Art. XVI der Verordnung vom 8. Mai 1867 (vgl. Anm. 3).

<sup>7</sup> Art. XVI der Verordnung, betreffend Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in Hessen, vom 1. Juni 1867, GS. S. 770.

<sup>8</sup> GS. S. 119.

<sup>9</sup> GS. S. 105.

<sup>1</sup> GS. S. 543.

<sup>2</sup> vgl. die Ausführungen des Handelsministers in der 325. Sitzung des Landtages vom 14. Dez. 1927.

<sup>3</sup> Gesetz vom 9. Juli 1921, ROBl. S. 905.

durch den Staatsgerichtshof dürfte der Freistaat Preußen den Inhalt der Notverordnung als Gesetz mit Rückwirkung vom Tage des Inkrafttretens der Notverordnung ab in Kraft treten lassen, weil nicht anzunehmen ist, daß der Landtag, welcher der Notverordnung seine Genehmigung erteilt hat, nachträglich der Verordnung in Gesetzesform seine Zustimmung versagen wird.

#### Veranlassung und Begründung.

Der Verordnung liegt folgender Sachverhalt zugrunde. Bis in die jüngste Zeit hinein nahm man allgemein an, daß, abgesehen von dem verhältnismäßig kleinen, von dem Steinkohlenbergwerk Plötz G. m. b. H. in Plötz bei Löbejün in Anspruch genommenen Gebiete, in den Provinzen Brandenburg, Sachsen und Niederschlesien Steinkohle in wirtschaftlich verwertbarem Ausmaße nicht vorkäme. Erdöl, Erdgas und sonstige bituminöse Stoffe waren in diesen Provinzen nicht bekannt geworden. In den letzten Jahren haben nun mit Hilfe der im Staatshaushalt der preußischen Bergverwaltung ausgeworfenen Mittel wissenschaftliche Untersuchungen stattgefunden. Die Preußische Geologische Landesanstalt in Berlin hat Teile der Provinzen Brandenburg und Sachsen mit Hilfe magnetometrischer Messungen nach Bodenschätzen durchforscht. Nach diesen Untersuchungen ist dort das Vorhandensein von Steinkohle in bergmännisch leicht erreichbarer Tiefe wahrscheinlich. Man hat im Kreise Lübben durch Bohrungen schon bei 100 m unter dem Deckgebirge das Steinkohlengebirge erreicht und darin in 237 m Tiefe ein 37 cm mächtiges reines Kohlenflöz erschlossen. In dem jetzt mehr als 300 m tiefen Bohrloch ist außerdem noch Erdöl aufgetreten.

Die auf diese Vorkommen gegründete Verordnung vom 10. Oktober 1927 ist zum Teil stark angegriffen worden. Man hat das Vorgehen der Regierung als einen völlig unberechtigten Eingriff in das Privateigentum, als eine neue Sozialisierungsmaßnahme bezeichnet und darauf hingewiesen, daß die Ausbeutung und Verwertung namentlich des Erdöls in den Händen einer an Erfahrung reichen Privatindustrie besser aufgehoben sei, als wenn der Staat sich damit befasse. Die neue Verordnung sei, so wurde betont, lediglich zum Vorteil der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., der Preußag, erlassen worden. Die von der Regierung getroffene Neuordnung sei zudem rechtungültig, weil sie niemals im Wege der Notverordnung hätte erfolgen dürfen. Der Artikel 55 der Preußischen Verfassung gestatte, wenn der Landtag nicht versammelt sei, dem Staatsministerium in Übereinstimmung mit dem ständigen Ausschuß des Landtages nur dann den Erlaß von Notverordnungen mit Gesetzeskraft, wenn es die Aufrechterhaltung der Sicherheit oder die Beseitigung eines ungewöhnlichen Notstandes dringend erfordere. Zur Erhaltung der öffentlichen Sicherheit diene aber die Verordnung nicht, und ein ungewöhnlicher Notstand liege auch nicht vor.

Die Regierung hat diesem Vorbringen gegenüber folgendes erklärt. Ein Urteil über die Abbauwürdigkeit des Vorkommens sei zurzeit noch nicht möglich. Weitere gründliche Untersuchungen müßten erst ergeben, welche Ausdehnung die kohlenführenden Schichten hätten, wie groß ihre Mächtigkeit sei, und ob es sich dabei tatsächlich um ein sehr großes aus dem Mittelalter der erdgeschichtlichen Entwicklung stammendes Vorkommen handle, das als Verbindungsbrücke zwischen dem rheinisch-westfälischen und dem oberschlesischen Steinkohlengebiet gelten könne. Auch hinsichtlich des Erdöls sei eine abwartende Haltung nötig. Es könne sein, daß das jetzt festgestellte Vorkommen nichts weiter darstelle als eine vereinzelt in Verbindung mit Kohlenflözen gefundene Ölspalte. So erfreulich die neuen Funde an Steinkohle und Erdöl auch seien, sei es doch angebracht, einstweilen nicht zu weit gespannte Hoffnungen zu hegen.

Immerhin hätte die Sicherung dieser Bodenschätze unverzüglich Maßnahmen erfordert, damit jede, unter den gegenwärtigen Wirtschaftsverhältnissen unerträgliche Er-

schütterung der deutschen Rohstoffwirtschaft nach Möglichkeit vermieden werde. Wenn die beabsichtigte weitere wissenschaftliche Untersuchung zur Feststellung wirtschaftlich vielleicht bedeutsamer Vorkommen führen würde, sei bestimmt damit zu rechnen gewesen, daß schon die ersten Aufschlüsse dieser durch Bohrungen nachzuweisenden Vorkommen in kurzer Zeit allgemeiner bekannt geworden wären, und daß alsdann sofort ein unwirtschaftlicher Wettstreit aller an der Erschließung solcher Bodenschätze interessierten Kreise eingesetzt haben würde. Diese würden aller Voraussicht nach bemüht gewesen sein, sich durch Wettbohrungen und Mutungen oder — im Gebiete des Grundeigentümerbergbaus durch Verträge mit den Grundeigentümern — alle aussichtsreichen Gebiete zu sichern. Daran würde, soweit die Steinkohle in Frage käme, auch dadurch kaum etwas geändert worden sein, daß ein Bedürfnis zu baldiger Erschließung neuer Steinkohlenvorkommen zurzeit nicht vorliege. Es würde eben unter allen Umständen zu spekulativen Grundstücksankäufen und zu einem planlosen Abbau gekommen sein, ehe das in Betracht kommende Gebiet genügend erforscht gewesen sei, ehe die Ergiebigkeit der Vorkommen und deren Abbauwürdigkeit unter Berücksichtigung des heutigen Standes der Technik und der Preisgestaltung als lohnend in die Erscheinung hätte treten können. Um so weniger gehe es an, daß solche Vorräte wichtiger Bodenschätze von vornherein der Spekulation ausgesetzt würden.

Nach alledem habe man nicht abwarten zu dürfen geglaubt, daß auch nur die ersten Anzeichen der erwarteten Vorkommen bekannt würden, vielmehr habe der mit Bestimmtheit drohenden, voraussichtlich unmittelbar bevorstehenden erheblichen Schädigung wichtiger Interessen der deutschen Rohstoffwirtschaft und der Allgemeinheit sofort mit allen gesetzlichen Mitteln vorgebeugt und dadurch der vorliegende Notstand beseitigt werden müssen. Die Dringlichkeit des Einschreitens habe es auch nicht gestattet, den zeitraubenden Weg der ordentlichen Gesetzgebung zu beschreiten, weil bis zum Zustandekommen eines Gesetzes sein Zweck durch die schon angedeuteten Maßnahmen der Interessenten ganz oder zum großen Teil hätte vereitelt werden können. Somit sei nur der Weg einer Notverordnung gemäß Artikel 55 der Verfassung geblieben.

Nach Lage der Dinge habe man die Regelung nur dahin treffen können, dem Staate und den von ihm mit der Aufsuchung und Gewinnung betrauten Personen die zu erwartenden Bodenschätze vorzubehalten. Dieser Weg sei durch die Entwicklung der preußischen Berggesetzgebung seit dem Jahre 1905 auch schon vorgezeichnet<sup>1</sup>. Die Gesetze vom 5. Juli 1905 und 18. Juni 1907 hätten dem Staate schon für weite Teile des Staatsgebietes das Recht vorbehalten, allein die Steinkohle und andere Stoffe aufzusuchen und zu gewinnen, damals aber einige Gebietsteile von dieser Regelung ausdrücklich ausgenommen, weil die gesetzgebenden Körperschaften der Meinung gewesen seien, daß die Möglichkeit, durch Bohrungen und Mutungen in den Besitz von Kohlenfeldern zu kommen, für die Industrie ein wirksamer Anreiz sein würde und die Industrie rascher die geologische Erschließung bewirken würde als die staatliche Forschung, deren haushaltmäßige Mittel damals nicht ausreichend gewesen seien. Wenn der Staat nun sein Recht auf alleinige Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle ausdehne und sich hinsichtlich des Erdöls für gewisse Landesteile ein gleiches Recht schaffe, so bedeute das nur die zielbewußte Verfolgung des seit mehr als 20 Jahren im preußischen Bergrecht geltenden Gedankens, die Ausfüllung einer Lücke, die das Gesetz vom 13. Juni 1907 gelassen habe.

Was die Behauptung anlange, es liege ein besonders schroffer Eingriff in das Privateigentum vor, so sei zu beachten, daß der Staat selbst die in Rede stehenden Bodenschätze mit seiner wissenschaftlichen Anstalt und mit seinen

<sup>1</sup> vgl. die Gesetze vom 5. Juli 1905, GS. S. 265, 18. Juni 1907, GS. S. 119, 11. Dez. 1920, GS. 1921, S. 74, 22. Mai 1922, GS. S. 118 und 3. Jan. 1924, GS. S. 18.

geldlichen Mitteln entdeckt habe, daß vorher die Grundeigentümer, denen im Mandatsgebiet die Bodenschätze zugestanden hätten, weder Steinkohle noch Erdöl in ihrem Grundbesitz vermutet, gesucht oder gefunden hätten, und daß die Notverordnung den Vermögensrechten Dritter insoweit Schutz gewähre, als sie ihnen eine angemessene Entschädigung für die aus ihrem Grund und Boden gehobenen Bodenschätze an Steinkohle und Erdöl zusage. Für die Behauptung, daß die neue Verordnung zugunsten der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G. erlassen worden sei, lasse sich nach dem bisherigen Verhalten des Handelsministeriums, das z. B. in den ebenfalls dem Staate vorbehaltenen Braunkohlengruben zahlreiche Schürf- und Abbauverträge mit verschiedenen Industriegesellschaften geschlossen habe, kein Beweis erbringen.

Die Erweiterung des Staatsvorbehaltes für Erdöl bedeute etwas Neues. Diese Erweiterung sei aber ebenfalls nötig gewesen, denn der in dem bisher einzigen preußischen Erdölgebiet Hannover bestehende Zustand, wonach dort den Grundeigentümern das Recht, das Erdöl aufzusuchen und zu gewinnen, zustehe, habe zu wenig erfreulichen Zuständen geführt. Die Sorge jedes Grundbesitzers, im Untergrunde seines Besitzes durch benachbarte Bohrungen erschlossenes Erdöl zu verlieren, habe dazu getrieben, daß außerhalb der technischen Notwendigkeiten viele Bohrungen nur mit Rücksicht auf die Eigentumsverhältnisse an der Oberfläche gestossen würden; häufig würden dadurch Bohrlöcher verwässert, d. h. das vorhandene Öl werde verdrängt und gehe dauernd der Nutzung verloren. Der Abbau des Erdöls könne eben nur dann am wirtschaftlich richtigsten durchgeführt werden, wenn ein möglichst großes Gebiet planmäßig abgebohrt werde. Die Überlassung der Ausbeutung an zahllose kleine Grundeigentümer führe stets zu einer Zersplitterung der Ölgewinnung mit allen ihren unerfreulichen Folgeerscheinungen. Wenn endlich vorgebracht werde, daß die Ausbeutung und Verwertung namentlich des Rohöls in den Händen einer Privatindustrie besser aufgehoben sei als beim Staate, so müsse darauf hingewiesen werden, daß es sich zunächst nur um Forschungs- und Aufschlußarbeiten handle, die jedenfalls von der staatlichen Unternehmertätigkeit wirtschaftlicher durchgeführt werden könnten, und daß man zunächst einmal weitere Versuchsbohrungen und geologische Arbeiten in Angriff nehmen müsse, um ein klares Urteil über die Abbauwürdigkeit der festgestellten Lagerstätten zu gewinnen.

#### Inhalt der Verordnung.

Was den Inhalt der Verordnung anbelangt, so enthält ihr Artikel I im § 1 die räumliche und sachliche Umschreibung des neuen Staatsvorbehaltes, wie er oben dargelegt worden ist. Die §§ 2 und 3 stellen die Rechtslage für die dem Staate innerhalb des Vorbehaltsgebietes zu verleihende Steinkohle dar. Die §§ 4 und 5 regeln die Rechtslage hinsichtlich des dem Staate vorbehaltenen Erdöls, Erdgases und der übrigen bituminösen Stoffe. Nach den §§ 3 und 5 kann der Staat die Steinkohle und das Erdöl sowie die diesem gleichgestellten Stoffe ganz oder teilweise unter bestimmten Bedingungen andern Personen, in der Regel gegen Entgelt und auf Zeit, übertragen. Die darüber geschlossenen Verträge bedürfen der Genehmigung des Ministers für Handel und Gewerbe und des Finanzministers.

Nach § 2 wird dem Staate das Bergwerkseigentum an dieser ihm vorbehaltenen Steinkohle durch den Minister für Handel und Gewerbe verliehen. Die Verleihung ist von dem Nachweis abhängig, daß die Steinkohle innerhalb des zu verleihenden Feldes auf ihrer natürlichen Ablagerung in solcher Menge und Beschaffenheit entdeckt worden ist, daß eine zur wirtschaftlichen Verwertung führende bergmännische Gewinnung als möglich erscheint. Die Verleihung erfolgt durch Ausstellung einer mit Siegel und Unterschrift versehenen Urkunde, welche die im § 34 ABG. aufgezählten Angaben enthält und mit einem von einem konzessionierten Markscheider oder vereidigten Landmesser angefertigten Situationsriß verbunden sein muß. Die Ver-

leihungsurkunde wird durch den Deutschen Reichs- und den Preußischen Staatsanzeiger veröffentlicht. Diese für den neuen Staatsvorbehalt hinsichtlich der Steinkohle gegebenen Bestimmungen entsprechen den schon für den bisherigen Staatsvorbehalt an Steinkohle erlassenen Anordnungen der Gesetze vom 11. Dezember 1920 und vom 22. Mai 1922<sup>1</sup>.

Was das Erdöl anbetrifft, so bestehen Vorschriften über die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl in dem Gesetz vom 6. Juni 1904, betreffend die Ausdehnung einiger Bestimmungen des Berggesetzes auf die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl<sup>2</sup>. § 4 des Artikels I der Verordnung vom 10. Oktober 1927 wendet die durch das Gesetz vom 6. Juni 1904 auf das Erdöl ausgedehnten Vorschriften des Berggesetzes auch auf die dem Staate vorbehaltenen bituminösen Stoffe an. Durch den § 4 sind aber über den Rahmen des Gesetzes vom 6. Juni 1904 hinaus weitere Bestimmungen des Berggesetzes auf die Aufsuchung und Gewinnung des dem Staate vorbehaltenen Erdöls für anwendbar erklärt worden, so §§ 3 bis 11 über das Schürfen, §§ 60 bis 63 über den Hilfsbau, §§ 135 bis 147 nebst der Übergangsbestimmung des § 241 über die Grundabtretung, §§ 148 bis 152 über den Schadenersatz für Beschädigungen des Grundeigentums, §§ 153 bis 155 über das Verhältnis des Bergbaus zu den öffentlichen Verkehrsanstalten und endlich die Schlußbestimmung des § 242, der Rechtssätze über die Fristen enthält. Diese weitere Ausdehnung über die Bestimmungen des Gesetzes vom 6. Juni 1904 hinaus erschien, wie die Begründung der Verordnung besagt, als nötig, um den besondern Verhältnissen im Bereich des neuen Staatsvorbehaltes gerecht zu werden.

Nach Artikel II der Verordnung vom 10. Oktober 1927 sind mit dem Inkrafttreten der Verordnung alle auf dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers beruhenden Rechte zur Aufsuchung und zur Gewinnung der unter den neuen Staatsvorbehalt fallenden Stoffe, also der Steinkohle, des Erdöls usw., erloschen. Soweit solche Rechte im Grundbuch eingetragen sind, sind sie von Amts wegen oder auf Ersuchen des Oberbergamts zu löschen. Von diesen beiden Vorschriften bleiben nur die für die Betriebszwecke des Steinkohlenbergwerks Plötz G. m. b. H. in Plötz bei Lobejün abgeschlossenen Verträge über die Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle unberührt. Diese Regelung erschien als erforderlich, damit die ungehinderte Durchführung des neuen Staatsvorbehaltes sichergestellt wurde. Alle dem Staatsvorbehalt entgegenstehenden schuldrechtlichen und dinglichen auf dem bisherigen Verfügungsrechte des Grundeigentümers beruhenden Rechte mußten beseitigt werden. Dieser Regelung standen um so weniger Bedenken entgegen, als im Vorbehaltsgebiet — abgesehen vom Steinkohlenbergwerk Plötz, das von seiner bisherigen Rechtsstellung nichts einbüßt — sonstige Schürf- und Gewinnungsbetriebe nicht vorhanden waren, welche die dem Staate vorbehaltenen Stoffe zum Gegenstande hatten. Da trotzdem mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß gelegentlich einmal im sogenannten Mandatsgebiet das Recht zum Steinkohlenbergbau durch Eintragung im Grundbuche dinglich sichergestellt worden ist, besonders in Gestalt einer selbständigen Gerechtigkeit, vielleicht auch in Verbindung mit einem gleichartigen Recht zum Braunkohlenbergbau, so soll, wie die Begründung der Verordnung sagt, die in solchen Fällen erwünschte Berichtigung des Grundbuchs durch die zweite Bestimmung des Artikels II der Verordnung gesichert werden.

Über die Schadenersatzpflicht des Staates bestimmt Artikel III der Verordnung folgendes: »Für einen nach Artikel II eintretenden Rechtsverlust hat der Staat angemessene Entschädigung zu leisten. Eine Entschädigung gemäß Absatz I kann jedoch nur für solche Grundstücke gefordert werden, unter deren Oberfläche ein im Artikel I § 1 bezeichneter Stoff gewonnen wird. Ob diese Voraussetzung erfüllt ist, entscheidet im Streitfall — unter Aus-

<sup>1</sup> GS. 1921, S. 74; 1922, S. 118.

<sup>2</sup> GS. S. 105.

schluß des ordentlichen Rechtsweges — das Oberbergamt nach Anhörung der Beteiligten. Die Entschädigung soll für jedes Grundstück regelmäßig in einem Bruchteil des Erlöses oder Wertes der aus dem Grundstück gewonnenen Stoffe festgesetzt werden. Stattdessen kann bei Steinkohlenbergwerken und bei der bergmännischen Gewinnung bituminöser Gesteine die nach dem Erlös oder Wert der gewonnenen Produkte ermittelte Gesamtschädigung auf die jeweils zu berücksichtigenden Grundstücke im Verhältnis ihrer Größe verteilt werden. Die gesetzlichen Vorschriften über die Entschädigung für die Inanspruchnahme (Abtretung) von Grundstücken für Betriebszwecke bleiben hierdurch unberührt.«

Die Begründung der Verordnung führt hierzu folgendes aus. Es könne mindestens zweifelhaft sein, ob und inwieweit der an sich durch die Verordnung eintretende Rechtsverlust zugleich einen gegenwärtigen Vermögensschaden für den bisher Berechtigten zur Folge habe. Regelmäßig werde dieser höchstens eine ganz ungewisse Gewinnaussicht einbüßen, für die nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen keine Entschädigung zu leisten sei. Dieser Gesichtspunkt habe besonders in den von Bremen am 19. Juli 1906<sup>1</sup> und von Braunschweig am 13. Juni 1917<sup>2</sup> erlassenen Gesetzen ähnlichen Inhalts zur Versagung jeglichen Entschädigungsanspruches wegen des Ausschlusses des Verfügungsrechtes des Grundeigentümers geführt. Die Verordnung vom 10. Oktober 1927 habe aber geglaubt, im Hinblick auf Art. 153 Abs. 2 Satz 2 der Reichsverfassung nicht so weit gehen zu dürfen, und sehe daher — entsprechend dieser Vorschrift der Reichsverfassung — ausdrücklich eine angemessene Entschädigung aller derjenigen vor, die gemäß Artikel II der Verordnung einen Rechtsverlust erleiden sollten. Daß auch nach dieser Vorschrift eine Entschädigung nicht zu leisten sei, wenn ein Beteiligter trotz Verlustes eines förmlichen Rechtes keinen Vermögensschaden erleide, sei selbstverständlich und brauche daher nicht ausdrücklich hervorgehoben zu werden; im Streitfalle entscheide hierüber das ordentliche Gericht. Im übrigen bleibe wegen der Höhe der Entschädigung gleichfalls der ordentliche Rechtsweg offen, wie dies die Reichsverfassung im Art. 153 Abs. 2 Satz 3 vorschreibe. Das Gericht werde dann nach freiem Ermessen darüber zu entscheiden haben, welche Entschädigung im Einzelfalle angemessen sei. Die Verordnung habe jedoch geglaubt, zur Klarstellung dessen, was unter besonders Verhältnissen des vorliegenden Falles als angemessene Entschädigung anzusehen sei, zwei grundsätzliche Regeln aufstellen zu müssen. Einmal solle nämlich eine Entschädigung nur für solche Grundstücke gefordert werden dürfen, unter deren Oberfläche ein dem Staate vorbehalten Stoff gewonnen werde, und ferner solle die etwa

zu gewährende Entschädigung regelmäßig in einem Bruchteil des Erlöses oder Wertes der jeweils aus den Grundstücken geförderten oder gewonnenen Stoffe festgesetzt oder aber die in gleicher Weise ermittelte Gesamtschädigung auf die zu berücksichtigenden Grundstücke im Verhältnis ihrer Größe umgelegt werden. Üblich seien zurzeit Sätze von 1% bei Steinkohle und von 5% bei Erdöl. Hiernach entstehe ein klagbarer Anspruch des Eigentümers oder Nutzungsberechtigten eines Grundstücks nur dann und auch erst dann, wenn die oben angegebene Voraussetzung — eine bergmännische Gewinnung — gegeben sei; überdies werde auch die in andern Gebieten des Grundeigentümerbergbaus übliche Gewährung eines sogenannten Wartegeldes ausgeschlossen. Beides rechtfertige sich aus der Erwägung, daß das Vorkommen der vorbehaltenen Stoffe im Geltungsbereiche der Verordnung bisher unbekannt gewesen sei und daß es nirgends zu einer Wertsteigerung des Grundeigentums geführt habe, sowie ferner daraus, daß vor Gewinnung der vorbehaltenen Stoffe nicht mit Sicherheit festzustellen sei, ob sie gerade auch in dem einzelnen Grundstück anzutreffen seien und ob mithin der Grundstückseigentümer überhaupt eine Vermögenseinbuße erleide. Diese letztgenannte Feststellung könne besonders dann, wenn es sich um flüssige oder gasförmige Stoffe handle, im Einzelfalle Schwierigkeiten machen. Zur Vermeidung langwieriger und im Ergebnis unsicherer Auseinandersetzungen vor Gericht sehe daher die Verordnung eine auch das ordentliche Gericht bindende Feststellung über den Gewinnungsort der dem Staate vorbehaltenen Stoffe durch das Oberbergamt als die besonders sachverständige Behörde vor. Bei dem durch Bohrung gewonnenen Erdöl, Erdgas und damit in Zusammenhang stehenden bituminösen Stoffen werde als Gewinnungsort nur das Grundstück festzustellen sein, in dem das Bohrloch stehe. Dem ordentlichen Gericht bleibe in diesen Fällen die Entscheidung über die Höhe der Entschädigung vorbehalten, jedoch solle es regelmäßig auf eine laufende Entschädigung erkennen, weil diese sich der häufig wechselnden Förderhöhe am besten anpasse. Eine einmalige Kapitalabfindung sei jedoch für besonders liegende Fälle nicht ausgeschlossen.

Der Artikel III der Verordnung bestimmt, daß die Verordnung mit dem Tage ihrer Verkündung, dem 10. Oktober 1927, in Kraft tritt sowie daß gleichzeitig alle entgegenstehenden gesetzlichen Vorschriften aufgehoben werden, und beauftragt den Minister für Handel und Gewerbe mit der Ausführung der Verordnung. Danach sind aufgehoben im besondern § 2 Abs. 1 Satz 2 ABG., soweit er die Provinz Brandenburg von dem Steinkohlenvorbehalt des Staates ausnimmt, und ferner die auf Steinkohle bezüglichen Vorschriften des sogenannten Mandatsgesetzes vom 22. Februar 1869. Für den Geltungsbereich der Verordnung vom 10. Oktober ist auch das Erdölgesetz vom 6. Juni 1904 außer Kraft getreten.

<sup>1</sup> GS. S. 235; Z. Bergr. Bd. 48, S. 46.

<sup>2</sup> GS. S. 213; Z. Bergr. Bd. 59, S. 68.

## Der Kohlenbergbau Frankreichs im Jahre 1926.

(Schluß.)

Eine weit größere Steigerung als die Leistung haben die Löhne erfahren. Sie erhöhten sich 1926 gegen das vorausgegangene Jahr auf den Kopf der Gesamtbelegschaft von 23,59 Fr. auf 28,40 Fr. um 4,81 Fr. oder 20,39% und je Untertagearbeiter von 25,60 Fr. auf 30,66 Fr. um 5,06 Fr. oder 19,77%.

Im einzelnen ist die Lohnentwicklung im französischen Kohlenbergbau vom Jahre 1900 ab aus der folgenden Zahlentafel 10 zu ersehen.

Um eine bessere Beurteilung der wirklichen Lohnhöhe zu ermöglichen, bieten wir in der nachstehenden Zahlentafel 11 unter Berücksichtigung der in der Nachkriegszeit eingetretenen beträchtlichen Geldentwertung und der damit verbundenen starken Verteuerung der Lebenshaltung anstatt der Nominallöhne eine Übersicht über die Reallöhne.

Dieser Berechnung ist die amtliche Teuerungszahl zugrundegelegt. Letztere stellte sich (1913 = 100) in den Jahren 1919 bis 1926 auf 238, 342, 309, 295, 334, 369, 400 und 505. Vergleicht man den Schichtverdienst in der Berichtszeit mit dem des letzten Friedensjahres, so ergibt sich für ganz Frankreich auf den Kopf der Gesamtbelegschaft eine Steigerung des Realverdienstes um 0,22 Fr. oder 4,07% (1925 + 9,26%). Für den Untertagearbeiter belief sich die Erhöhung in der gleichen Zeit auf nur 0,11 Fr. oder 1,85%. Ein anderes Bild tritt in Erscheinung, wenn man als Vergleich das Jahr 1925 heranzieht. Während der Realschichtverdienst 1925 5,90 Fr. betrug, erfuhr er in der Berichtszeit einen Rückgang um 0,28 Fr. oder 4,75% auf 5,62 Fr.; der Realverdienst eines Untertagearbeiters ging gleichzeitig von 6,40 Fr. auf 6,07 Fr. oder um 5,16% zurück.

Zahlentafel 10. Schichtverdienst eines Arbeiters im Kohlenbergbau.

Jahr	Gesamtbelegschaft			Untertagearbeiter		
	Frankreich insges.	Pas de Calais	Loire	Frankreich insges.	Pas de Calais	Loire
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1900	4,66	4,86	4,75	5,11	5,27	5,21
1901	4,82	5,08	4,76	5,28	5,48	5,25
1902	4,57	4,83	4,69	4,99	5,21	5,15
1903	4,55	4,82	4,56	4,96	5,18	5,03
1904	4,53	4,78	4,44	4,93	5,14	4,90
1905	4,53	4,81	4,30	4,94	5,16	4,73
1906	4,75	5,17	4,46	5,22	5,59	4,92
1907	4,90	5,32	4,54	5,38	5,75	5,01
1908	4,96	5,35	4,59	5,41	5,79	5,07
1909	4,97	5,34	4,62	5,46	5,77	5,09
1910	5,01	5,37	4,66	5,50	5,81	5,14
1911	5,12	5,43	4,69	5,58	5,89	5,21
1912	5,19	5,54	4,76	5,70	6,01	5,31
1913	5,40	5,72	4,06	5,96	6,25	5,51
1914	4,94	.	4,85	5,88	.	5,81
1915	4,78	5,40	4,91	5,64	5,80	6,01
1916	5,49	6,02	5,56	6,35	6,50	6,89
1917	6,92	7,63	6,85	7,83	8,18	8,08
1918	10,12	11,67	10,27	11,15	12,33	11,78
1919	13,44	15,62	13,12	15,21	16,63	15,97
1920	19,10	20,12	16,70	20,84	21,55	21,82
1921	18,84	21,11	17,78	20,49	22,77	18,65
1922	17,17	17,63	17,89	18,81	19,04	19,71
1923	20,05	20,51	20,82	21,55	21,70	22,74
1924	22,80	23,89	23,01	24,67	25,49	25,06
1925	23,59	24,72	23,83	25,60	26,36	25,97
1926	28,40	29,39	28,76	30,66	31,33	30,07

Zahlentafel 11. Realschichtlohn im französischen Kohlenbergbau.

Jahr	Gesamtbelegschaft			Untertagearbeiter		
	Frankreich insges.	Pas de Calais	Loire	Frankreich insges.	Pas de Calais	Loire
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1913	5,40	5,72	4,06	5,96	6,25	5,51
1919	5,65	6,56	5,51	6,39	6,99	6,71
1920	5,58	5,88	4,88	6,09	6,30	6,38
1921	6,10	6,83	5,75	6,63	7,37	6,04
1922	5,82	5,98	6,06	6,38	6,45	6,68
1923	6,00	6,14	6,23	6,45	6,50	6,81
1924	6,18	6,47	6,24	6,69	6,91	6,79
1925	5,90	6,18	5,96	6,40	6,59	6,49
1926	5,62	5,82	5,70	6,07	6,20	5,95

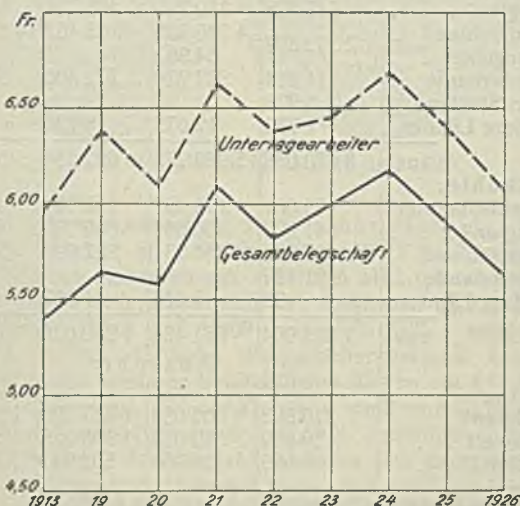


Abb. 4. Entwicklung des Realschichtverdienstes 1913 und 1919—1926.

Eine Verbindung der Zahlen für den Förderanteil mit denen über den Schichtverdienst gestattet die folgende Berechnung über die Lohnkosten.

Zahlentafel 12. Lohnkosten je t Förderung.

Jahr	Gesamtbelegschaft			Jahr	Gesamtbelegschaft		
	Frankreich insges.	Pas de Calais	Loire		Frankreich insges.	Pas de Calais	Loire
	Fr.	Fr.	Fr.		Fr.	Fr.	Fr.
1900	6,46	5,57	7,10	1914	7,40	.	7,06
1901	7,08	6,26	7,91	1915	7,64	7,57	7,79
1902	6,82	6,20	8,09	1916	9,00	8,79	8,77
1903	6,44	5,81	7,46	1917	10,91	10,64	11,47
1904	6,57	5,98	7,20	1918	17,94	20,30	17,23
1905	6,38	5,85	6,76	1919	26,56	27,17	25,53
1906	6,81	6,47	7,06	1920	34,21	36,12	34,29
1907	7,05	6,78	7,32	1921	37,68	38,17	37,51
1908	7,36	6,94	8,00	1922	35,26	34,64	33,63
1909	7,43	7,07	8,09	1923	36,65	36,05	38,20
1910	7,46	7,12	8,16	1924	40,28	41,19	42,07
1911	7,51	7,10	8,18	1925	40,81	41,20	42,86
1912	7,44	7,07	8,03	1926	46,41	45,01	50,81
1913	7,77	7,59	6,63				

Nachstehend bringen wir vom Jahre 1919 ab die Lohnkosten im Gesamtdurchschnitt des französischen Kohlenbergbaus. Zur Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit der französischen Kohle auf dem Weltmarkt sind hier die Löhne über den Dollar berechnet.

Reallohnkosten je t Förderung.

Jahr	G.-Fr.	1913 = 100
1913	7,77	100,0
1919	18,89	243,1
1920	12,43	160,0
1921	14,56	187,4
1922	15,00	193,1
1923	11,51	148,1
1924	10,90	140,3
1925	10,09	129,9
1926	7,82	100,6

Nachdem die Lohnkosten in den letzten 5 Jahren einen fortgesetzten Rückgang zu verzeichnen hatten, lagen sie in der Berichtszeit bei 7,82 Fr. nur noch 0,05 Fr. höher als im letzten Friedensjahr.

Wie in Deutschland, so ist auch in Frankreich der Kohlenbergbau längst nicht mehr so gewinnbringend wie in der Zeit vor dem Kriege. Während 1913 je t Förderung eine Dividende von 2,11 Fr. ausgeschüttet werden konnte, wurden 1926 nur noch 5,13 Papier-Fr. verteilt, das sind unter Zugrundelegung der amtlichen Teuerungszahl, 1,02 Gold-Fr. Mithin blieb die Rente im Berichtsjahr um 51,66 % hinter der des letzten Friedensjahres zurück. Andererseits übertraf der Realschichtverdienst des französischen Bergarbeiters gleichzeitig den Vorkriegsstand um 4,07 %. An Steuern waren, wenn man lediglich die Kapitalertragsteuer und die redevance proportionelle berücksichtigt, vom französischen Kohlenbergbau 1926 4,27 Papier-Fr. je t Förderung aufzubringen, das sind, über die amtliche Teuerungszahl gerechnet, 0,85 Gold-Fr. gegen 0,39 Fr. im Jahre 1913.

Die in den folgenden Zahlentafeln gemachten Angaben über den Außenhandel Frankreichs in Kohle in den Jahren 1925 und 1926 sind mit den Zahlen für die vorausgegangenen Jahre insofern nicht vergleichbar, als der Saarbezirk seit Januar 1925 in das französische Zollgebiet eingeschlossen ist und demzufolge die hierfür in Betracht kommenden Ein- und Ausfuhrmengen von diesem Zeitpunkt ab in den Zahlen für Frankreich enthalten sind. Wenn wir dennoch Vergleiche anstellen, so geschieht das auf Grund ergänzender Angaben, die wir dem Bericht des »Comité Central des Houillères de France« für 1926 entnehmen.

Im letzten Jahr ist die Einfuhr ausländischer Kohle, wie aus der vorstehenden Zusammenstellung hervorgeht, merklich zurückgegangen. Bei einer Gesamteinfuhr von 23,82 Mill. t gegenüber 26,11 Mill. t im Vorjahr ergibt sich

Zahlentafel 13. Kohlenein- und -ausfuhr 1913—1926.  
(Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.)

Jahr	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr- überschuß t
1913	23 791 028	1 500 522	22 290 506
1914	18 056 943	737 387	17 319 556
1915	19 734 923	114 201	19 620 722
1916	20 421 688	117 261	20 304 427
1917	17 453 174	125 633	17 327 541
1918	16 835 000	1 851 640	14 983 360
1919	22 605 045	538 918	22 066 127
1920	33 851 011	347 089	33 503 922
1921	24 196 863	2 189 272	22 007 591
1922	30 567 306	2 725 719	27 841 587
1923	31 825 914	3 004 051	28 821 863
1924	33 212 848	2 774 866	30 437 982
1925	26 108 882	5 293 044	20 815 838
1926	23 817 282	5 059 470	18 757 812

ein Rückgang von 2,29 Mill. t oder 8,78 %. Die Steigerung der Inlandförderung einerseits, der britische Bergarbeiterausstand andererseits waren die Hauptursachen dieser Verminderung. Des weitern trat insofern ein Umschwung ein, als an Stelle Englands Deutschland die größten Kohlenmengen nach Frankreich lieferte. Auch die Ausfuhr verringerte sich, und zwar von 5,29 Mill. t auf 5,06 Mill. t oder um 234 000 t gleich 4,41 %. Gleichzeitig verminderte sich der Einfuhrüberschuß von 20,82 Mill. t auf 18,76 Mill. t.

Auf Kohle, Koks und Preßkohle verteilt zeigt der Außenhandel Frankreichs an mineralischem Brennstoff von 1913 ab die folgende Entwicklung.

Zahlentafel 14. Außenhandel in mineralischem Brennstoff<sup>1</sup>.

Jahr	Einfuhr			Ausfuhr		
	Kohle t	Koks t	Preß- kohle t	Kohle t	Koks t	Preß- kohle t
1913	18 710 935	3 070 038	1 085 994	1 113 700	205 443	123 729
1914	15 430 258	1 457 931	749 060	562 461	89 208	61 306
1915	19 067 738	224 917	400 920	62 996	28 715	14 177
1916	18 774 723	790 992	648 090	98 816	12 164	2 470
1917	15 868 917	670 895	753 777	95 293	19 516	4 776
1918	15 385 099	516 765	830 723	1 773 160	35 836	33 570
1919	19 107 598	1 821 683	1 170 598	458 397	52 380	11 826
1920	25 809 197	4 575 498	2 131 157	325 356	8 905	10 772
1921	18 398 026	3 494 668	1 253 735	1 454 829	489 757	90 486
1922	22 421 491	5 142 183	1 423 434	2 021 130	463 040	96 673
1923	26 283 763	3 630 051	777 977	2 130 105	496 949	232 030
1924	25 152 811	5 382 773	981 426	1 955 860	507 974	156 210
1925 <sup>2</sup>	18 298 230	5 002 554	1 260 626	4 507 033	473 336	170 451
1926 <sup>2</sup>	15 402 828	5 554 955	1 118 044	4 205 193	471 753	247 109

<sup>1</sup> Bunkerkohle für französische Schiffe nicht eingerechnet.

<sup>2</sup> Seit dem 10. Januar 1925 ist der Saarbezirk in das französische Zollgebiet eingeschlossen.

Hiernach ergibt sich, daß die Einfuhr von Kohle im letzten Jahr um 2,9 Mill. t oder 15,82 % kleiner gewesen ist als 1925. Die Preßkohlelieferungen gingen ebenfalls zurück, und zwar um 143 000 t oder 11,31 %. Demgegenüber weist der Koksbezug trotz der gesteigerten Selbsterzeugung Frankreichs eine Zunahme um 552 000 t oder 11,04 % auf. Die Mehreinfuhr wurde veranlaßt durch die gute Beschäftigung der französischen Hüttenindustrie.

Die Ausfuhr von Kohle läßt eine Verminderung um 302 000 t oder 6,7 % erkennen. Der Versand an Koks hielt sich bei 472 000 t annähernd auf der gleichen Höhe wie im Vorjahr; Preßkohle dagegen verzeichnete eine Erhöhung um 77 000 t oder 44,97 %.

In den einzelnen Monaten 1926 gestaltete sich der Außenhandel wie folgt.

Die höchste Einfuhrziffer an Kohle weist der Monat Februar mit 1,6 Mill. t, den niedrigsten Stand der Monat Oktober mit 1,08 Mill. t auf, im Monatsdurchschnitt wurden 1,28 Mill. t (1925: 1,52 Mill. t) eingeführt. Die Ausfuhr

Zahlentafel 15. Monatlicher Außenhandel Frankreichs in mineralischen Brennstoffen im Jahre 1926<sup>1</sup>.

Monat	Einfuhr			Ausfuhr		
	Kohle t	Koks t	Preß- kohle t	Kohle t	Koks t	Preß- kohle t
Januar . . .	1 432 409	459 578	125 997	300 605	55 652	18 338
Februar . . .	1 604 764	448 251	140 102	418 776	52 905	29 231
März . . .	1 352 114	518 084	91 294	390 392	49 872	21 848
April . . .	1 571 000	436 827	73 966	386 400	31 311	15 642
Mai . . .	1 510 532	474 417	90 794	384 924	23 176	19 884
Juni . . .	1 087 717	481 210	83 375	375 338	48 620	19 114
Juli . . .	1 095 010	417 885	79 289	469 810	52 874	15 937
August . . .	1 293 667	415 681	93 440	419 109	36 372	18 950
September . . .	1 107 663	467 842	127 194	356 552	50 608	16 439
Oktober . . .	1 075 035	444 451	91 569	331 050	31 762	27 266
November . . .	1 109 835	446 990	45 858	231 493	23 309	13 105
Dezember . . .	1 280 345	543 760	75 166	154 482	15 292	31 355
Monats- durch- schnitt	1926 <sup>2</sup> 1 283 569	462 913	93 170	350 433	39 313	20 592
	1925 1 524 853	416 880	105 052	375 586	39 445	14 204
	1924 2 096 067	448 564	81 786	162 988	42 331	13 018
	1923 2 190 314	302 504	64 831	177 509	41 412	19 336
	1913 1 559 245	255 837	90 500	92 808	17 120	10 311

<sup>1</sup> Bunkerkohle für französische Schiffe nicht eingerechnet; seit dem 10. Januar 1925 ist der Saarbezirk in das französische Zollgebiet eingeschlossen.

<sup>2</sup> In der Summe berichtigte Zahlen.

erreichte den größten Umfang mit 470 000 t im Juli; in der Folgezeit machte sich ein allmähliches Abflauen bis auf 154 000 t im Dezember bemerkbar. Der Monatsdurchschnitt belief sich auf 350 000 t (376 000 t).

Die Verteilung der Ein- und Ausfuhrmengen auf die verschiedenen Herkunfts- bzw. Empfangsländer ist aus Zahlentafel 16 zu ersehen.

Zahlentafel 16. Brennstoffaußenhandel in den Jahren 1913 und 1924—1926 nach Ländern<sup>1</sup>.

	1913 t	1924 t	1925 <sup>3</sup> t	1926 <sup>3</sup> t
<b>Einfuhr:</b>				
<b>Kohle:</b>				
Großbritannien	11 257 228	13 075 765	9 938 473	4 175 382
Belgien <sup>2</sup> . . .	3 669 395	1 710 693	1 897 713	2 356 393
Ver. Staaten . . .	11 580	344 645	204 199	259 219
Deutschland . . .	3 490 576	4 265 178	5 518 097	7 643 869
Saargebiet . . .		5 214 030		
Niederlande . . .	274 747	509 028	563 677	747 225
andere Länder . . .	7 409	33 472	176 071	220 740
zus.	18 710 935	25 152 811	18 298 230	15 402 828
<b>Koks:</b>				
Großbritannien	9 989	53 493	7 838	3 392
Belgien <sup>2</sup> . . .	547 228	389 781	498 778	643 188
Deutschland . . .	2 392 897	4 540 233	4 115 402	4 539 955
Saargebiet . . .		64 362		
Niederlande . . .	111 814	322 229	372 406	367 286
Ver. Staaten . . .	6 378			
andere Länder . . .	1 732	12 675	8 130	1 134
zus.	3 070 038	5 382 773	5 002 554	5 554 955
<b>Preßkohle:</b>				
Großbritannien	175 061	110 957	168 398	76 493
Belgien <sup>2</sup> . . .	641 572	400 893	662 929	473 257
Deutschland . . .	187 834	461 531	387 992	529 352
Niederlande . . .	81 489			
andere Länder . . .	38	8 045	41 307	38 942
zus.	1 085 994	981 426	1 260 626	1 118 044
<b>Ausfuhr:</b>				
<b>Kohle:</b>				
Belgien <sup>2</sup> . . .	810 503	1 066 053	1 417 690	1 505 531
Schweiz . . .	159 859	512 654	1 100 585	893 672
Italien . . .	49 685	26 961	502 941	499 042

<sup>1</sup> Ohne Bunkerverschiffungen für französische Schiffe.

<sup>2</sup> Ab 1. Mai 1922 einschließlich Luxemburg.

<sup>3</sup> Seit dem 10. Januar 1925 ist der Saarbezirk in das französische Zollgebiet eingeschlossen.



	1913 t	1924 t	1925 <sup>3</sup> t	1926 <sup>3</sup> t
Spanien . . .	27 038	1 933		
Deutschland Saargebiet	7 861	143 780	1 359 989	959 416
andere Länder	17 695	152 532	59 368	147 929
Bunkerver- schiffungen <sup>1</sup>	41 059	37 229	66 460	199 603
zus.	1 113 700	1 955 860	4 507 033	4 205 193
<b>Koks:</b>				
Schweiz . . .	41 445	96 963	101 479	107 982
Italien . . .	92 438	242 912	252 554	249 831
Belgien <sup>2</sup> . . .	49 544	97 630	95 024	71 475
Deutschland Saargebiet	6 933	999	.	.
Spanien	5 524	3 990	.	.
andere Länder	9 559	31 381	24 279	42 465
zus.	205 443	507 974	473 336	471 753
<b>Preßkohle:</b>				
Schweiz . . .	37 019	129 495	99 359	98 682
Deutschland Saargebiet	.	9 149	.	.
Italien . . .	11 594	2 118	.	.
Algerien . . .	.	4 837	2 812	8 933
andere Länder	74 574	4 948	67 896	123 731
Bunkerver- schiffungen <sup>1</sup>	542	1 025	384	15 763
zus.	123 729	156 210	170 451	247 109

<sup>1</sup>, <sup>2</sup>, <sup>3</sup>s. Anm. auf S. 220.

Staaten um 55 000 t oder 26,94 %. Insgesamt betrug die Kohleneinfuhr 15,4 Mill. t. Außerdem kamen nach dem Bericht des »Comité Central des Houillères de France« an Saarkohle 5,5 Mill. t auf den französischen Markt gegen 4,69 Mill. t 1925. Selbst wenn man diese Menge der eben genannten von 15,4 Mill. t hinzufügt und sich demzufolge die Gesamteinfuhr an Kohle auf rd. 20,9 Mill. t erhöht, so würde sich nach dieser Berechnung gegenüber 1924, dem letzten Jahr vor der Einverleibung des Saarbezirks in das französische Zollgebiet, immerhin ein Minderbezug von 4,25 Mill. t oder 16,91% ergeben. Diese Tatsache beweist, daß Frankreichs Absicht, in der Deckung seines Kohlenbedarfs unabhängig vom Ausland zu werden, der Verwirklichung schon näher gerückt ist.

Ein nicht ganz so günstiges Bild ergibt sich bei Koks. Wenngleich nicht zu verkennen ist, daß die Koksherstellung Frankreichs in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte gemacht hat, so ist doch angesichts des Mangels an Feitkohle kaum anzunehmen, daß es den gewaltigen Koksbedarf seiner Industrie jemals selbst zu decken in der Lage sein wird. Nach wie vor ist der Ruhrbezirk der unentbehrliche und hauptsächlichste Kokslieferant Frankreichs. Die Zufuhr an Koks aus Deutschland erhöhte sich gegen das Vorjahr um 425 000 t auf 4,54 Mill. t, das ist die gleiche Menge wie im Jahre 1924, sie stellt annähernd eine Verdopplung der Bezüge des letzten Friedensjahres dar. Auch die Lieferungen aus Belgien erfuhren gegen 1925 eine Steigerung, und zwar um 144 000 t oder 28,95 %; die Friedensziffer wurde gleichzeitig um 96 000 t oder 17,54 % überholt. Nachdem die Kokeinfuhr aus Großbritannien bereits im Vorjahr um 46 000 t auf 7800 t zurückgegangen war, wurde sie im Berichtsjahr bei nur 3400 t vollkommen bedeutungslos. Aus den Niederlanden kamen rd. 5000 t weniger als im Vorjahr. Insgesamt wurden 1926 5,55 Mill. t Koks aus dem Ausland eingeführt, ungerechnet 85 000 t (1925: 78 000 t), die der Saarbezirk lieferte.

Die Mindereinfuhr von Preßkohle um 143 000 t entfällt vorwiegend auf Belgien (- 190 000 t) und Großbritannien (- 92 000 t). Dagegen erhöhte sich der Bezug aus Deutschland um 141 000 t.

An der gesamten Kohlenausfuhr in Höhe von 4,21 Mill. t war der Saarbezirk, für den als Absatzgebiete vorwiegend Deutschland, die Schweiz und Italien sowie Elsaß-Lothringen in Betracht kommen, mit 2,12 Mill. t (1925: 2,38 Mill. t) beteiligt. Belgien als Hauptabnehmer erhielt 1,51 Mill. t (1,42 Mill. t), Deutschland 959 000 t (1,36 Mill. t), die Schweiz 894 000 t (1,1 Mill. t) und Italien 499 000 t (503 000 t). Abgesehen von Belgien-Luxemburg, das einen Minderbezug an Koks von 24 000 t aufzuweisen hat, läßt der Koksversand nach den verschiedenen Ländern kaum eine Veränderung erkennen. Als beste Koksabnehmer sind Italien mit 250 000 t oder 52,96 % der Gesamtausfuhr und die Schweiz mit 108 000 t oder 22,89 % anzusprechen.

Die Ausfuhr an Preßkohle ist nach wie vor überwiegend nach der Schweiz gerichtet, nach dort gingen rd. 99 000 t oder 39,93 % der Gesamtausfuhr.

Die französische Brennstoffeinfuhr belief sich im letzten Jahr dem Werte nach auf 3613 Mill. Fr. gegen 2921 Mill. Fr. im Jahre vorher. Während einerseits die Einfuhr mengenmäßig (s. Zahlentafel 13) um 8,78 % zurückgegangen ist, erfuhr andererseits der Wert infolge des erneuten Währungssturzes (£-Kurs im Januar 1926 125, im Juli 240 und Ende 1926 erneut 125) eine Steigerung um 692 000 Fr. oder 23,68 %.

Im Interesse der wirtschaftlichen Lage setzt bekanntlich die französische Kohlenindustrie — unterstützt von der Regierung, jedoch heftig bekämpft von den Einfuhrhäusern und der Hüttenindustrie — alle Hebel in Bewegung, die Einfuhr ausländischer Kohle nach Möglichkeit vom französischen Markt fernzuhalten, um auf diese Weise den Inlandabsatz der eigenen Kohle steigern zu können. Zu diesem Zweck ist beabsichtigt, die ausländische Kohle mit höhern Zöllen zu belegen. Hiervon soll hauptsächlich Anthrazitkohle, die

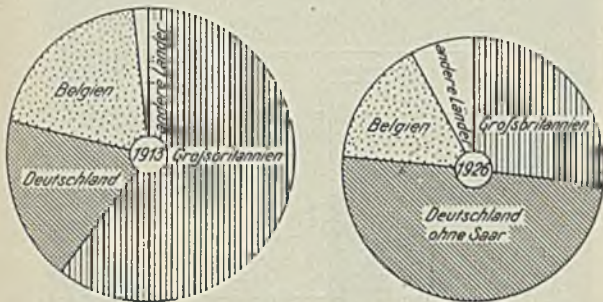


Abb. 5. Einfuhr an Kohle 1913 und 1926.

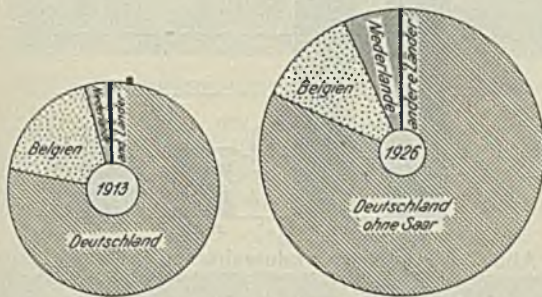


Abb. 6. Einfuhr an Koks 1913 und 1926.

Wir gehen zunächst auf die Einfuhr näher ein. Nachdem die Bezüge an britischer Kohle 1923 im Zusammenhang mit dem Ruheinbruch mit 17,96 Mill. t ihren Höchststand erreicht hatten, konnte in den folgenden beiden Jahren ein starker Abfall auf 13,08 bzw. 9,94 Mill. t festgestellt werden. Der britische Bergarbeiterausstand bewirkte schließlich ein weiteres beträchtliches Sinken auf 4,18 Mill. t in der Berichtszeit. Dieser Tiefstand stellt nur 23,24 % der Menge des Jahres 1923 dar und 37,09 % derjenigen von 1913. Im Vergleich mit dem Vorjahr erhöhten sich demgegenüber die Lieferungen aller übrigen Länder, und zwar aus Deutschland (einschließlich Reparationsleistungen) um 2,13 Mill. t oder 38,52 %, aus Belgien um 459 000 t oder 24,17 %, aus den Niederlanden um 184 000 t oder 32,56 % und aus den Ver-

die Regierung trotz der Abneigung der Geschäftskreise durch billigere Inlandbrennstoffe ersetzen will, betroffen werden. Nach der französischen Fachzeitschrift »L'usine« vom 10. Dezember 1927 dürfte mit einer Erhöhung des französischen Kohlenzolls auf 6 Fr. — das ist das Fünffache des Vorkriegszolls — schon in allernächster Zeit zu rechnen sein. Damit würde der Inlandkohlenpreis gegenüber dem Ausland allein durch Frachten und Zölle einen Vorsprung von 16–18 Fr. je t erfahren. Hierzu sei bemerkt, daß die Brennstoffeinfuhr auf Grund dieser Vorkehrungen wohl eingeschränkt, nicht aber vollkommen ausgeschaltet werden kann, schon deshalb nicht, weil Frankreich auf gewisse ausländische Industriekohlensorten unbedingt angewiesen ist. Zudem dürfte die britische Kohle aus gewissen Küstengebieten dank ihrer natürlichen Vorrangstellung wohl kaum je verdrängt werden können. Für den ins Auge gefaßten erweiterten Umsatz inländischer Kohle kommen vorwiegend der Westen und Südwesten Frankreichs sowie die Mittelmeerküste in Frage; der Osten sowie der Pariser Bezirk werden von den lothringischen und saarländischen Gruben ausreichend versorgt, außerdem entfällt auf diese Bezirke auch noch die Reparationskohle. Mit Rücksicht darauf, daß der Wettbewerb nach diesen weiter entfernten Landesteilen durch die Höhe der Eisenbahntarife sehr erschwert wird, ist angestrebt worden, durch Vermittlung der Regierung eine wesentliche Herabsetzung der Frachtsätze auf große Entfernungen zu beantragen. Daraufhin ist von sämtlichen Eisenbahngesellschaften, mit Ausnahme derjenigen von Orléans, auch bereits eine allerdings zunächst nur vorübergehende Ermäßigung der Frachtsätze zugestanden worden. Nach Angaben der Zeitschrift »L'usine« vom 10. Dezember 1927 soll diese Frachtermäßigung für Inlandkohle etwa 10–12 Fr. betragen.

Das »Comité Central des Houillères de France« hebt noch besonders hervor, daß alle diejenigen Bezirke, die sich der einheimischen Kohle bedienen, im Berichtsjahr eine weit geringere Preissteigerung zu tragen hatten als die mit ausländischer Kohle versorgten Gebiete. So soll beispielsweise der Durchschnittswert für 1 t Kohle im Bezirk Valenciennes, der ausschließlich mit Inlandkohle beliefert wird, eine Erhöhung um nur 37 % erfahren haben, während demgegenüber die von ausländischer Kohle abhängigen Bezirke, wie Paris, Bordeaux und Brest, eine Steigerung um 46 bzw. 86 und 110 % aufzuweisen hatten.

Durch diese Maßnahmen hofft man, die französische Kohlenförderung nicht nur aufrechtzuerhalten, sondern noch zu steigern. Bei eintretendem Absatzmangel soll die Förderung weder eingeschränkt noch auf Halde gestürzt, sondern vielmehr nach dem Westen und Südwesten abgeleitet werden. Gleichzeitig mit der Neuorganisation der Kohlenwirtschaft ist eine Rationalisierung ins Auge gefaßt, sowohl im Hinblick auf sparsamern Kohlenverbrauch wie bessere Ausnutzung der Kohle. Mit der Verminderung der Kohleneinkäufe im Ausland wird eine Stützung des französischen Franken und gleichzeitig eine Besserung der Handelsbilanz bezweckt. Die Ausgaben für die in Frankreich eingeführten mineralischen Brennstoffe, die 1913 584 Mill. Fr. betragen, stiegen 1920 bei 2550 Mill. Gold-Fr. auf mehr als das 4fache und beliefen sich 1925 und 1926 auf 710 bzw. 602 Mill. Gold-Fr. Ein Vergleich dieser letzten beiden Beträge mit den vorausgegangenen Jahren ist jedoch nicht angängig, weil der Saarbezirk seit 1925 in das französische Zollgebiet eingeschlossen ist und deshalb in den Jahren 1925 und 1926 als Einfuhrland ausscheidet. Bei entsprechender Steigerung der Eigenförderung wird sich naturgemäß auch diese Belastung vermindern. In Regierungskreisen rechnet man mit der Möglichkeit, die Kohleneinfuhr innerhalb der nächsten 7 Jahre von 20 auf 12 Mill. t herabdrücken zu können. »Die Kohlenschlacht hat begonnen«,

erklärte der Minister der Öffentlichen Arbeiten, André Tardieu, vor der Kammer Anfang April des Jahres 1927 »Um sie zum Erfolg zu führen, wird sich die Regierung aller Waffen bedienen, die die Gesetze ihr geben oder geben werden.«

Auf Grund der in den Zahlentafeln 1 und 13 gebrachten Angaben über die Gewinnung und den Außenhandel in Kohle berechnet sich für die Jahre 1913 bis 1926 der folgende Verbrauch Frankreichs an mineralischem Brennstoff.

Zahlentafel 17. Kohlenverbrauch Frankreichs 1913–1926.

Jahr	Verbrauch t	Verhältnis der Förderung zum Verbrauch (= 100 %)
1913	63 134 724	64,69
1914	44 847 665	61,38
1915	39 153 654	49,89
1916	41 614 500	51,21
1917	46 242 948	62,53
1918	41 242 443	63,67
1919	44 507 508	50,42
1920	58 764 980	42,99
1921	50 968 064	56,82
1922	59 754 697	53,41
1923	67 365 533	57,22
1924	75 419 538	59,64
1925 <sup>1</sup>	81 860 587	74,57
1926 <sup>1</sup>	84 902 486	77,91

<sup>1</sup> Einschl. Saarbezirk.

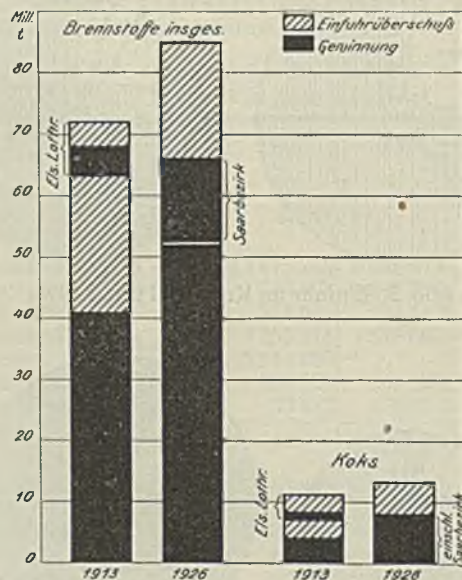


Abb. 7. Verbrauch an mineralischen Brennstoffen.

Der Verbrauch war 1926 bei 84,9 Mill. t um 3 Mill. t oder 3,72 % größer als im vorausgegangenen Jahr. Rd. 62 % der Versorgung konnten 1926 der einheimischen und rd. 16 % der Saarförderung entnommen werden gegen rd. 59 bzw. 16 % im Jahre 1925. Wie aus diesen Zahlen erhellt, ist Frankreich trotz seiner verbesserten Kohlenlage auch heute noch für seine Brennstoffversorgung in starkem Maße vom Ausland abhängig. Wenn erst nach der Abstimmung im Jahre 1935 das Saargebiet wieder an Deutschland zurückgelangt und damit hoffentlich auch die Saargruben wieder aus dem Besitz des französischen Staates ausgeschieden sein werden, wird diese Abhängigkeit noch weit mehr in Erscheinung treten.

## UMSCHAU.

### Bloßlegung der Sutan-Überschiebung in einem Tagesaufschluß bei der Zeche Carl Funke in Heisingen.

Von Markscheider K. Manskopf, Essen.

Der Sutan, eine plattdeutsche Umformung des Wortes Satan, ist im Laufe der Jahre durch die Grubenbaue vieler Zechen aufgeschlossen worden und sein Verlauf daher untertage im allgemeinen in der ganzen Erstreckung des Ruhrkohlenbeckens von Kettwig bis Hamm bekannt.

In dem nicht mehr vom Deckgebirge überlagerten Teile, also südlich von Steele, kann man den Verlauf des Sutans in südwestlicher Richtung auch übertage an verschiedenen Merkmalen, wie Überlagerung jüngerer Schichten des Steinkohlengebirges durch ältere, Doppellagerung einer Gebirgsschicht, Fehlen einer Flözgruppe, starke Faltungerscheinungen usw. verfolgen. So zeigen die Abb. 1 und 2 in besonders schöner Ausbildung stark gefaltete und gestörte Gebirgsschichten, die auf beiden Seiten des Borner Weges im südlichen Teil der Stadt Werden kurz vor dem Schlachthof in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen worden sind. Cremer hat schon im Jahre 1897 auf diesen Aufschluß und die Nähe des Sutans hingewiesen<sup>1</sup>.

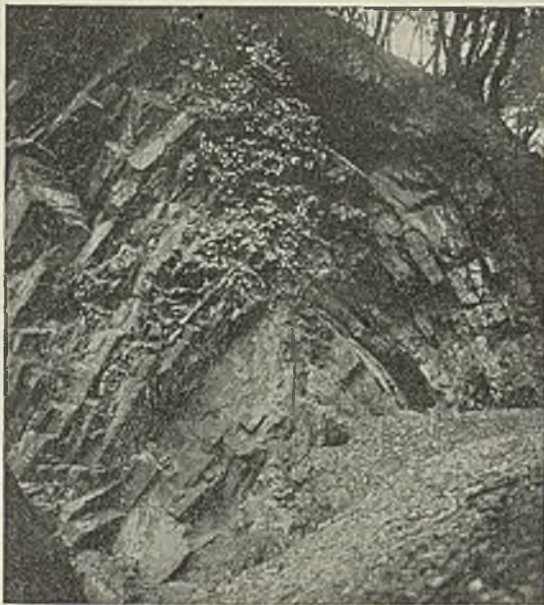


Abb. 1. Faltungerscheinung in der Nähe des Sutans.

Eine Gelegenheit, die Störung selbst, also die eigentliche Überschiebungskluft, übertage zu sehen, hatte sich jedoch bisher nicht geboten. Auf der Zeche Carl Funke in Heisingen deutete wohl der Name des Sutansweges,

<sup>1</sup> Cremer: Die Sutan-Überschiebung, Glückauf 1897, S. 373.

der über den Zechenplatz zur Bredeneyer Straße in Heisingen hinaufführt, darauf hin, daß der Sutan in der Nähe vermutet wurde. Auch die Bezeichnung einer Längen-



Abb. 2. Faltungerscheinung in der Nähe des Sutans.

feldberechtigte, deren Vierung sich am Ausgehenden des Sutans entlangzieht, mit »Sutansbank« ließ vermuten, daß den Alten der Verlauf des Sutans an der Tagesoberfläche in etwa bekannt war. Ferner mußte der Sutan auch nach den Grubenaufschlüssen der Zeche Carl Funke gleich westlich der Tagesanlage zutage ausgehen, die Landstraße Heisingen-Werden durchqueren und in den Berghang einschneiden; Waldbestand, Sträucher, Graswuchs und Verwitterung des Gesteins machten jedoch eine klare Erkennung der Gebirgsschichten unmöglich.

Im Laufe des Sommers 1927 ist nun am westlichen Eingang zur Zeche Carl Funke der Berghang an der genannten Landstraße zwecks Platzgewinnung abgetragen und dabei das in Abb. 3 wiedergegebene Schichtenprofil bloßgelegt worden. Darin sieht man zum ersten Male die Sutanüberschiebung selbst als eine 2,5 m breite, mit zerriebenem Gestein ausgefüllte Störungszone deutlich als helles Band hervortreten. Die Schichten im Liegenden des Sutans bestehen durchweg aus Schiefer. Sie zeigen schöne, wellenförmige Druckererscheinungen in Form von mehreren kleinern Sätteln und Mulden. Die Falten sind teilweise scharf ausgeprägt und etwas überkippt. Dieses Faltungsbild wird unvermittelt von der mit 52° nach Südosten einfallenden eigentlichen Störung abgeschnitten. Im Hangenden folgen dann in regelmäßiger Lagerung abwechselnd Sandschiefer- und Schieferschichten mit einem südöstlichen Einfallen von 35–42°. Der Aufschluß erstreckt sich bis zu dem sogenannten Flöz Bänksgen, einem 15 cm starken Brandschieferflöz, ungefähr 15 m im Liegenden des Flözes Mausegatt, das in Abb. 3 nicht mehr erscheint. Die im Liegenden des Sutans aufgeschlossenen Schichten gehören dem Horizont des Flözes Plasshofsbank an. In diesem



Abb. 3. Sutan aufschluß übertage.



wände bis an die Grundmauern der Außenwände. Zur Aufnahme der zu erwartenden Zugspannungen wurden sämtliche Grundmauern, die planmäßig ohnehin in Beton auszuführen waren, überdies mit Eiseneinlagen in Gestalt von alten Grubenschienen reichlich bewehrt, so daß das Gebäude auf einem Eisenbetonrost steht. Um ferner das aufgeführte Gebäude samt der Gründung als einen zusammenhängenden Körper gegen die Zerstörung durch die sich infolge der bevorstehenden weitern Bodenbewegungen auslösenden Kräfte zu schützen, verband man in jedem Geschoße die aus Eisenbeton hergestellten Fensterüberlagen in ihrer vollen Stärke um das Gebäude herum miteinander, so daß diese im Zusammenhang mit den Eisenbetondecken geschoßweise starre Rahmen bilden, die mit dem Fundamentrost durch je vier gleichfalls in Eisenbeton errichtete Eck- und Mauerpfeiler an den Längsseiten des Gebäudes verbunden sind. Sowohl die Haupt- als auch die Zwischenwände des Gebäudes wurden als Füllmauerwerk in gebrannten Ziegeln ausgeführt.

Mit diesen nur geringe Mehrkosten erfordernden Sicherheitsmaßnahmen hat man erreicht, daß das Gebäude, das seit mehr als fünf Jahren in Benutzung steht, die Bodenbewegungen unversehrt mitzumachen vermag. Infolge der ungleichmäßigen Senkungen hat es sich mittlerweile tatsächlich geneigt, weist aber weder an den Wänden noch an den Decken, ja selbst nicht einmal an den überaus empfindlichen fugenlosen Asbestfußböden, mit denen die Schlaf- und Aufenthaltsräume in sämtlichen Stockwerken versehen sind, Sprünge auf.

Das häufig empfohlene Verfahren zum Schutze von Hochbauten gegen Abbauschäden, wonach das ganze Gebäude einfach auf eine durchgehende biegungsfeste Grundplatte zu stellen ist, wird sich nur dann bewähren, wenn die Bodenbewegung das Gebäude im wesentlichen nur parallel zu seiner ursprünglichen Lage verschiebt, d. h. sofern es höchstens eine ganz geringe Schiefstellung erfährt und von kleinen Abmessungen ist. Da man aber niemals vorausbestimmen kann, an welchen Stellen und in welchem Maße die Bodensenkung eintreten wird, ist die genaue Bemessung von Gründungsplatten überhaupt nicht durchführbar; außerdem ist ihre Herstellung in der Regel sehr kostspielig, ohne daß sie die nötige Sicherheit für das Bauwerk bei etwaiger Schiefstellung gewährt.

Eine andere vorgeschlagene Sicherheitsmaßnahme gegen Ribbildung an Gebäuden in Bergsenkungsgebieten, die darin besteht, daß die Grundmauern von dem aufgehenden Mauerwerk durch Zwischenschaltung zweier Lager von Walzkörpern vollständig getrennt werden, verspricht ebenfalls nur in jenen Fällen Erfolg, in denen sich die Bodensenkung ganz gleichmäßig vollzieht und an der Baustelle weder Zerrungen noch Stauchungen auftreten, was aber in der Wirklichkeit kaum vorkommen dürfte.

Demnach empfiehlt sich im allgemeinen bei Errichtung von Gebäuden im Bruchgelände die Verwendung des weit aus geringere Mehrkosten verursachenden Verfahrens, einerseits die Grundmauern als Eisenbetonroste auszubilden, andererseits die Fensterüberlagen aus Eisenbeton geschoßweise durchlaufend miteinander zu verbinden und diese Rahmen mit Hilfe der gleichfalls in Eisenbeton ausgeführten Eckpfeiler, bei Gebäuden von größerer Grundrißausdehnung jedoch auch noch durch einige Zwischenpfeiler in Eisenbeton, mit dem Fundamentrost in Verbindung zu bringen. Hierdurch stellt man das Gebäude sozusagen in ein Eisenbetonfachwerk, das starken, sowohl senkrechten als auch wagrechten Beanspruchungen Widerstand zu leisten vermag und das Gebäude gegen wesentliche Beschädigungen infolge von Bodenbewegungen zuverlässig schützt.

### Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Bei seiner Besprechung des Emscherkoksofens<sup>1</sup> nimmt Bergassessor Dr. Matthiass zu dem Koppers-Ofen

<sup>1</sup> Glückauf 1927, S. 1356.

Stellung. Da hierbei der von mir im Schrifttum<sup>1</sup> benutzte Gedankengang sogar unter Verwendung des von mir entworfenen Strömungsbildes erörtert wird, ist es wohl berechtigt, daß ich zu der ganzen Frage Stellung nehme.

An sich gibt Matthiass in seiner Abb. 3 den nach dem Patent 174323 von Koppers angestrebten Strömungsverlauf durch die Heizwand richtig wieder. Da er aber unter Bezugnahme auf seine Abb. 4 ausführt, in Wahrheit träte ein Strömungsverlauf ein, bei dem die Gase von den untern Mündungsstellen in die Regeneratoren nach den seitlichen Abzugsöffnungen im wesentlichen diagonale Wege einschlagen, muß ich auf folgendes hinweisen. Ich habe selbst an Hand der Abb. 1 meines Aufsatzes<sup>2</sup>, der im ganzen die von Matthiass wiedergegebene Abb. 4 entspricht, dargetan, daß die Gase, die stets den Weg des geringsten Widerstandes einschlagen, in einem Leerraum solche diagonalen Wege nehmen würden, durch die, nun wieder rückwirkend, die gleichmäßige Beheizung gestört würde. Damit würde nämlich die von mir auch zeichnerisch dargestellte Bevorzugung der mittlern Heizzüge bedingt sein, weil hierbei nicht nur die Gase die kürzeste Strecke durch den obern Horizontalkanal zurückzulegen haben, sondern auch der kürzeste Weg der des geringsten Widerstandes ist.

In dem Augenblick aber, in dem das feuerfeste Gitterwerk der Regeneratoren dazwischengeschaltet wird, führt hier der Weg des geringsten Widerstandes unzweifelhaft senkrecht durch das Gitterwerk, da auf diese Weise die Gase auf dem kürzesten Wege den einen sehr beträchtlichen Widerstand (vgl. z. B. die Anmeldung O. 14723 VI/10a vom 4. Febr. 1925) bietenden Regenerator durchsetzen. Wenn auch vielleicht nicht ganz das ideale Strömungsbild (Abb. 3 bei Matthiass) erreicht werden mag, so ist es andererseits doch klar, daß der von Matthiass in Abb. 4 gezeichnete, angeblich tatsächliche Strömungsverlauf nicht eintritt, weil dieser gerade das Kennzeichen einer Strömung ohne Berücksichtigung des Regeneratorwiderstandes sein würde.

Daß sich auch tatsächlich bei den Koppers-Öfen ein durchaus befriedigendes Strömungsbild im Betriebe herausgestellt haben muß, geht, abgesehen von der praktischen Bewährung der Koppers-Öfen in der ganzen Welt, wohl eindeutig aus folgendem hervor. Schon Koppers hatte in seinen Zusatzpatenten 189148 und 201137 innerhalb der Regeneratoren zur geregelten Zuführung dienende Leitwände im Zuge der angestrebten Strömung in Verbindung mit gesetzmäßig bestimmten Zutritts- und Abzugsquerschnitten der einzelnen Regeneratorabteile vorgesehen. Von zwei gerichtlichen Sachverständigen wurden übereinstimmend solche in dem Patent 275699 von Koppers bis zur Absonderung von den einzelnen Heizzügen zugeordneten Einzelregeneratoren weiter gebildete Leitwände auch als Verstärkung bzw. Verfeinerung des mit dem Patent 174323 angestrebten Strömungsbildes bezeichnet. Da also Koppers sehr wohl Mittel zur Verfügung standen, um den mit dem Patent 174323 angestrebten Strömungsverlauf nach Abb. 3 auch zu erzwingen, falls sich eine unbefriedigende praktische Erfüllung ergeben haben sollte, geht aus dem Umstand, daß Koppers, wenigstens im wesentlichen, von solchen Leitwänden keinen Gebrauch machte, klar das Nichtvorhandensein eines entsprechenden Bedürfnisses hervor.

Patentanwalt Dipl.-Ing. O. Ohnesorge, Bochum.

Zu den vorstehenden Ausführungen bemerke ich folgendes:

1. Ich habe weder zu dem Koppers-Ofen, noch zu irgendeiner andern Ofenbauart Stellung genommen.
2. Es liegt mir fern, Ohnesorges Urheberschaft irgendwie Abtrag zu tun. Das angeführte Schrifttum war und ist mir nicht bekannt, auch fehlt es mir an Zeit, es zu prüfen. So nehme ich gern an, daß die Angaben

<sup>1</sup> Koppers-Mitt. 1922, S. 150; 1925, S. 24; 1926, S. 79; Mitt. v. Verband deutscher Patentanwälte 1927, S. 170.

<sup>2</sup> Koppers-Mitt. 1925, S. 25.

zutreffen. Die Zwangläufigkeit der Erwägungen über Strömungsverhältnisse in Regeneratoren führt eben unvermeidbar immer wieder zu denselben Gedankengängen und Darstellungen, deren erste Veröffentlichung Ohnesorge für sich beansprucht.

3. Die von ihm erwähnten »Leitwände im Zuge der angestrebten Strömung« sind senkrechte Leitwände. Dies ergibt sich aus dem das Wesen solcher Regeneratoren grundlegend bestimmenden Streben, den Speicher möglichst in der Senkrechten von unten nach oben durchströmen zu lassen. Hierbei sind tote Winkel vorhanden, eine Tatsache, die ja auch Ohnesorge nicht leugnet. Infolgedessen wurden »gesetzmäßig bestimmte Zutritts-

und Abzugsquerschnitte« vorgesehen, d. h. man verringerte den Durchtrittsquerschnitt im vordern Speicherteil, um die Luft nach dem hinteren Speicherteil hin zu zwingen.

Die senkrechten Leitwände und die Drosselung im vordern Speicherraum sind beim Emscherkoksöfen vermieden. Dies vor allem sehe ich als wesentliche Verbesserung an. Machen andere Firmen von einer solchen Verbesserung keinen Gebrauch, so ist das meines Erachtens kein Beweis für mangelnde Verbesserungsbedürftigkeit oder -fähigkeit der Regeneratoren.

Bergassessor Dr. W. Matthiass, Essen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Der Steinkohlenbergbau in der englischen Grafschaft Kent.

Neuerdings begegnet man in der Öffentlichkeit Hinweisen auf die Entwicklungsmöglichkeit des Steinkohlenbergbaus in der britischen Grafschaft Kent, die den südöstlichen Teil des Inselreiches bildet und dadurch fruchtlich für die Ausfuhr, im besondern nach Frankreich, Belgien, Holland, aber auch nach Deutschland und den skandinavischen Ländern, eine sehr günstige Lage hat. 35 Jahre sind verflossen, seitdem die in unmittelbarer Nähe von Dover, hart an der Kanalküste durchgeführte Brady-Bohrung durch Fündigwerden den Beweis für die Richtigkeit der Vermutung erbrachte, daß im Gebiet von Kent große Kohlenvorräte lagern. Die an dieser Stelle niedergebrachten Schächte mußten jedoch wegen starker Wasserzuflüsse außer Betrieb gesetzt werden, man hofft aber, die Arbeit zu gegebener Zeit wieder aufnehmen zu können, um wenigstens die dort in einer Teufe von 600 Fuß lagernden wertvollen Eisenerzvorkommen zu erschließen. Durch diese Mißerfolge klüger geworden, begann man nach einer Reihe von Jahren mit neuen Bohrversuchen mehr im Innern des Landes, die wiederum erfolgreich waren und zur Anlage der Gruben Snowdown und Tilmanstone führten; vor 14 Jahren wurde auf diesen beiden Gruben das Kohlenflöz erreicht. Im laufenden Jahre hofft man die Wochenförderung von Tilmanstone auf 10000 t zu steigern. 1919 konnte auf einer weitem Zeche, Chislet, in der Nähe von Canterbury, die Gewinnung von Kohle aufgenommen werden; die wöchentliche Förderung beträgt zurzeit 5000–6000 t. Den wichtigsten Abschnitt in der Geschichte des jüngsten englischen Kohlenbezirks stellt aber die im letzten Jahre erfolgte Inbetriebnahme der Grube Betteshanger, Nähe von Deal, dar, die nach ihrer vollständigen Fertigstellung 750000 t jährlich fördern soll. Ferner wurde in 1927 auf der Grube Snowdown ein zweiter Schacht niedergebracht, der in 3000 Fuß gleich 914 m das Kohlenvorkommen erreichte. Für die Gruben Snowdown und Tilmanstone kommt als Ausfuhrhafen Dover in Frage. Nach jahrelangen Anstrengungen ist es der letztgenannten Gesellschaft vor kurzem gelungen, die Genehmigung zur Anlage einer Seilbahn zwecks Beförderung der Kohle von der Zeche nach Dover zu erhalten. Durch diese Einrichtung, die die Beförderungskosten um rd. 1 s auf 1 s 9½ d herabdrücken dürfte, wird Tilmanstone in der Lage sein, gewinnbringend zu arbeiten, was bislang nicht der Fall war. Die Kohlenausfuhr von Betteshanger und Chislet wird über Richborough erfolgen, wo umfangreiche Beförderungsanlagen in Ausführung begriffen sind.

Aus den Selbstkostenzusammenstellungen, die von der britischen Bergverwaltung im Zusammenhang mit der im Steinkohlenbergbau bestehenden Lohnreglung seit dem Jahre 1921 allvierteljährlich veröffentlicht werden, lassen sich über die Entwicklung von Förderung und Belegschaft in der Grafschaft Kent die folgenden Angaben gewinnen.

Zahlentafel 1. Förderung und Belegschaftsziffer in Kent.

Zeitraum	Förderung l. t	Belegschaft	Zeitraum	Förderung l. t	Belegschaft
1921: 3. Vj. . .	89 456	1962	1924: 1. Vj. . .	117 818	1763
4. „ . . .	71 198	1887	2. „ . . .	109 598	1823
1922: 1. Vj. . .	83 451	1381	3. „ . . .	43 084	1742
2. „ . . .	99 539	1511	4. „ . . .	47 645	856
3. „ . . .	98 095	1627	1925: 1. Vj. . .	89 100	1180
4. „ . . .	119 418	1762	2. „ . . .	93 703	1363
1923: 1. Vj. . .	131 363	1798	3. „ . . .	91 540	1388
2. „ . . .	127 167	1851	4. „ . . .	91 751	1493
3. „ . . .	121 762	1870	1926: 1. Vj. . .	95 165	1542
4. „ . . .	98 583	1895			

Daraus ist zu entnehmen, daß bis zu dem großen Ausstand Förderung und Belegschaft noch keine nennenswerte Bedeutung erlangt haben. In den neuern Selbstkostenaufstellungen ist Kent nicht mehr gesondert, sondern zusammen mit andern Fördergebieten behandelt, so daß sich seine Entwicklung für die letzte Zeit nicht verfolgen läßt. Die Förderung macht jedoch nach wie vor nur den Bruchteil eines Prozentsatzes der Gesamtförderung von Großbritannien aus. Das gleiche gilt von der Belegschaft.

Die Wettbewerbsfähigkeit des Bezirks wird zum größten Teil bedingt von der Höhe der Selbstkosten, für die nicht zuletzt die Schichtleistung und der Schichtverdienst bestimmend sind.

Über beide unterrichtet die folgende Zahlentafel, die zum Vergleich auch die entsprechenden Angaben für Großbritannien und die wichtigsten Kohlenausfuhrbezirke für das 1. Vierteljahr 1926 enthält.

Zahlentafel 2. Schichtleistung und Schichtverdienst.

Zeitraum	Schichtleistung cwts	Schichtverdienst s d	Zeitraum	Schichtleistung cwts	Schichtverdienst s d
Kent			Kent		
1921: 4. Vj. . .	15,40	13 9,25	1924: 4. Vj. . .	20,00	12 7,08
1922: 1. Vj. . .	19,25	13 0,38	1925: 1. Vj. . .	22,30	12 9,29
2. „ . . .	20,73	12 9,35	2. „ . . .	20,71	12 9,98
3. „ . . .	19,82	12 10,42	3. „ . . .	18,32	12 5,33
4. „ . . .	20,31	12 5,49	4. „ . . .	18,08	13 0,74
1923: 1. Vj. . .	21,53	12 9,91	1926: 1. Vj. . .	18,90	13 3,12
2. „ . . .	19,97	12 4,53			
3. „ . . .	18,82	12 6,91	1926: 1. Vj.: Großbrit.	18,46	10 4,79
4. „ . . .	16,70	11 11,99	Yorkshire . . .	20,60	10 10,55
1924: 1. Vj. . .	18,72	11 11,79	Durham . . .	18,65	9 11,23
2. „ . . .	18,69	12 3,80	Südwaless . . .	16,69	10 8,83
3. „ . . .	19,72	12 8,54			

Die Schichtleistung war im 1. Viertel 1926 bei 18,90 cwts nur um ein geringes (2,38 %) höher als im Durchschnitt des ganzen Landes. Mit dem Förderanteil von Durham deckte sie sich annähernd, hinter dem von Yorkshire, der aber als

Ausfuhrbezirk nur wenig in Frage kommt, blieb sie bedeutend zurück, während sie den von Südwales um mehr als 2 cwts überschritt. Es mag sein, daß der Förderanteil, wenn erst die Gruben in Kent voll ausgebaut sind, eine wesentliche Erhöhung erfährt. Die Lohnverhältnisse liegen dagegen zurzeit und wohl auch weiterhin infolge des

Mangels an Arbeitern für den Wettbewerb keineswegs günstig. Einem Schichtverdienst auf den Kopf der Gesamtbelegschaft von 10 s 4,79 d im ganzen Lande steht in Kent ein solcher von 13 s 3,12 d gegenüber.

Über Selbstkosten und Erlös bzw. Gewinn je t abgesetzte Kohle gibt Zahlentafel 3 Aufschluß.

Zahlentafel 3. Selbstkosten, Erlös, Gewinn je t abgesetzte Kohle.

Zeitraum	Löhne		Gesamt-selbstkosten		Regierungs-zuschuß		Verminderte Selbstkosten		Erlös		Gewinn (+) oder Verlust (-)	
	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d
Kent												
1921: 3. Vierteljahr	20	3,05	32	0,13	.	.	.	.	31	11,64	-	0 0,49
4. "	23	2,53	35	1,14	.	.	.	.	24	11,50	-	10 1,64
1922: 1. Vierteljahr	16	0,05	24	0,78	.	.	.	.	19	11,95	-	4 0,83
2. "	14	2,72	21	0,78	.	.	.	.	17	7,98	-	3 4,80
3. "	15	2,44	22	3,66	.	.	.	.	18	5,78	-	3 9,88
4. "	14	2,58	20	2,13	.	.	.	.	18	2,75	-	1 11,38
1923: 1. Vierteljahr	13	8,41	18	11,42	.	.	.	.	18	3,27	-	0 8,15
2. "	14	1,64	19	7,12	.	.	.	.	18	11,02	-	0 8,10
3. "	15	1,98	19	8,16	.	.	.	.	20	5,37	+	0 9,21
4. "	17	2,50	23	9,73	.	.	.	.	19	4,09	-	4 5,64
1924: 1. Vierteljahr	14	6,45	19	4,36	.	.	.	.	21	1,89	+	1 9,53
2. "	15	0,13	19	11,15	.	.	.	.	21	3,73	+	1 4,58
3. "	16	7,94	26	8,28	.	.	.	.	19	11,16	-	6 9,12
4. "	15	6,10	21	8,86	.	.	.	.	19	4,77	-	2 4,09
1925: 1. Vierteljahr	13	3,27	18	2,21	.	.	.	.	20	4,95	+	2 2,74
2. "	14	2,24	21	3,11	.	.	.	.	21	3,72	+	0 0,61
3. "	15	8,60	21	4,36	1	2,76	20	1,60	19	11,20	-	0 2,40
4. "	16	9,00	22	9,32	3	1,64	19	7,68	19	6,59	+	0 1,09
1926: 1. Vierteljahr	16	1,97	22	1,27	4	10,12	17	3,15	17	10,37	+	0 7,22
1926: 1. Vierteljahr:												
Großbritannien	12	3,88	17	3,49	2	9,62	14	5,87	15	10,86	+	1 4,99
Yorkshire	11	5,54	15	7,10	1	1,89	14	5,21	16	1,98	+	1 8,77
Durham	11	5,70	17	0,57	4	0,80	12	11,77	13	10,26	+	0 10,49
Südwales	14	0,46	19	11,35	4	5,89	15	5,46	16	9,74	+	1 4,28

Aus Lohn und Leistung berechnet sich im 1. Vierteljahr 1926 ein Lohnaufwand für Kent von 16 s 197 d je t abgesetzte Kohle, während der Lohnaufwand im ganzen Lande im Durchschnitt nur 12 s 3,88 d beträgt. Das ist ein Unterschied von 3 s 10,09 d. Dieser Unterschied vergrößert sich für die Gesamtselbstkosten, die für Kent mit 22 s 1,27 d angegeben werden, noch erheblich, nämlich auf 4 s 9,78 d. Einem Regierungszuschuß von 4 s 10,12 d in Kent stand vor dem Ausstand ein solcher von nur 2 s 9,62 d in ganz Großbritannien gegenüber. Der Erlös lag allerdings auch über dem Landesdurchschnitt, und zwar um annähernd 2 s, was wohl damit zusammenhängt, daß die geringe Förderung auf dem lokalen Markte abgenommen wurde, ohne einem Wettbewerb zu begegnen. Läßt man den Regierungszuschuß außer Betracht, so ergibt sich für Kent im 1. Viertel 1926 ein Betriebsverlust von 4 s 2,90 d, für Großbritannien insgesamt dagegen nur ein solcher von 1 s 4,63 d.

Zahlentafel 4. Zechenselbstverbrauch (in % der Förderung).

Zeitraum	%	Zeitraum	%
Kent			
1921: 4. Vierteljahr	20,75	1924: 4. Vierteljahr	17,42
1922: 1. Vierteljahr	13,53	1925: 1. Vierteljahr	12,26
2. "	12,02	2. "	11,42
3. "	13,42	3. "	12,29
4. "	12,22	4. "	12,07
1923: 1. Vierteljahr	11,60	1926: 1. Vierteljahr	11,37
2. "	11,07		
3. "	10,86	1926: 1. Vierteljahr:	
4. "	14,81	Großbritannien	6,02
1924: 1. Vierteljahr	10,18	Yorkshire	5,24
2. "	10,72	Durham	3,04
3. "	21,28	Südwales	5,99

1. Viertel 1926 in Kent 11,37%, in Großbritannien dagegen nur 6,02%, in Yorkshire 5,24%, in Durham 3,04%. Alles in allem braucht man hinsichtlich des von Kent zu erwartenden Wettbewerbs auf dem Weltkohlenmarkt vorläufig noch nicht ängstlich zu sein.

**Brennstoffverkaufspreise des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.**

Mit Wirkung vom 1. Februar 1927 gelten die nachstehenden Preise.

	1. 4. 1926	1. 2. 1927	6. 1. 1928
Eßkohle:			
gew. Nuß I		26,30	24,30
" " III		20,84	22,64
Magerkohle (östliches Revier):			
gew. Nuß I	27,78	32,78	25,78
" " III	21,33	26,33	23,13
Magerkohle (westliches Revier):			
gew. Nuß I Gruppe I		39,71	
" " I " II		35,24	31,24
" " II " I		44,66	
" " II " II		40,20	36,20
" " III " I (grobe Körnung)		31,76	31,76
" " III " II		29,77	28,76
" " IV " I (grobe Körnung)		29,77	25,77
" " IV " I	14,87	16,87	16,87
" " IV " II		14,87	14,87
" " IV " III		14,87	15,62
" " V " I		13,96	12,97
" " V " II		13,96	14,71
" Feinkohlen " I	7,94	9,50 <sup>1</sup>	10,25
" " " II	7,94	9,50 <sup>1</sup>	10,50
ungew. " " I	6,94	8,90 <sup>1</sup>	9,65
" " " II	6,94	8,90 <sup>1</sup>	9,90

<sup>1</sup> Ab 1. Oktober 1926.

Auch der Zechenselbstverbrauch ist beträchtlich höher als in den übrigen Förderbezirken. Er betrug im

Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

1	Untertage				Übertage				Gesamtbelegschaft (Spalten 2 bis 9)	davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gestelnshauer	Gedingeschlepper	Reparaturhauer	sonstige Arbeiter	Facharbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	Weibliche Arbeiter		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1922	37,97	4,43	11,97	19,28	6,29	16,35	3,60	0,11	100	5,99
1924	43,01	4,22	11,44	17,42	6,27	16,14	1,44	0,06	100	5,48
1925	43,21	4,81	11,82	16,92	6,30	15,58	1,30	0,06	100	5,80
1926	44,91	4,59	11,32	16,68	6,55	14,73	1,16	0,06	100	5,51
1927: Jan.	44,79	5,66	11,06	17,04	6,32	13,83	1,24	0,06	100	5,70
Febr.	44,56	5,80	11,15	17,10	6,29	13,80	1,24	0,06	100	5,65
März	44,47	5,93	11,17	17,06	6,27	13,80	1,24	0,06	100	5,66
April	44,55	5,99	11,17	16,83	6,32	13,81	1,27	0,06	100	5,50
Mai	44,64	5,93	11,15	16,59	6,38	13,92	1,33	0,06	100	5,62
Juni	44,67	5,86	11,07	16,40	6,51	14,07	1,36	0,06	100	5,79
Juli	44,63	5,88	11,12	16,39	6,47	14,08	1,37	0,06	100	5,79
Aug.	44,55	5,80	11,20	16,39	6,51	14,13	1,36	0,06	100	5,84
Sept.	44,57	5,84	11,28	16,27	6,53	14,10	1,35	0,06	100	5,87
Okt.	44,57	5,91	11,33	16,18	6,55	14,07	1,33	0,06	100	5,87
Nov.	44,63	6,00	11,26	16,07	6,57	14,10	1,31	0,06	100	5,92

<sup>1</sup> Zahl der vorhandenen angelegten Arbeiter im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt.

## Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen im Jahre 1927.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Bleierz		Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Kupfererz, Kupferstein usw.		Zinkerz	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913 . . . . .	11 915	372	1 334 156	231 308	85 329	2 351	2 300	2102	26 106	3 728
1925 . . . . .	2 939	608	1 040 626	36 828	77 718	972	7 187	1759	7 699	6 136
1926 . . . . .	4 156	1 146	862 792	32 251	65 930	902	11 865	2512	13 334	9 223
1927: Jan.	6 062	1 276	1 256 755	27 386	87 295	529	14 954	132	11 918	15 331
Febr.	4 766	1 623	1 385 071	29 504	64 668	269	12 183	335	8 914	19 711
März	3 590	1 615	1 377 439	37 499	71 102	907	7 175	2107	21 707	15 766
April	3 110	1 714	1 407 035	35 159	63 779	1 451	20 456	367	13 030	17 176
Mai	2 207	1 687	1 394 279	50 726	62 797	2 195	19 093	165	9 342	16 643
Juni	3 453	2 367	1 820 771	33 820	91 859	2 778	34 767	50	18 865	19 347
Juli	1 838	1 742	1 831 819	40 503	76 934	2 948	27 714	44	17 152	23 445
Aug.	3 712	2 068	2 056 052	34 438	144 184	3 102	17 384	50	10 869	20 250
Sept.	4 765	1 406	1 737 088	40 668	73 888	4 991	2 760	60	15 009	16 290
Okt.	3 704	1 788	1 593 892	49 204	47 966	3 825	38 925	262	13 058	17 704
Nov.	3 526	1 713	1 431 493	28 114	105 023	6 992	24 245	394	8 859	13 918
Dez.	4 793	1 147	1 289 597	32 585	62 250	5 576	29 238	—	25 501	17 265
Jan.—Dez.: Menge . . . . .	45 525	20 145	18 581 290	439 604	951 745	35 562	258 894	3966	174 224	212 846
Wert in 1000 M	12 994	4 802	401 521	6 997	19 605	754	16 163	608	28 881	26 355

## Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im Jahre 1927.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Eisen und Eisenlegierungen			Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegierungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	davon Reparationslieferungen t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913 . . . . .	51 524	541 439	.	21 397	9 228	7 010	4 814	285	201	4 877	11 508
1925 . . . . .	120 715	295 731	.	22 865	10 259	11 558	1 809	232	71	11 176	2 295
1926 . . . . .	105 123	445 652	.	16 025	11 849	7 809	2 345	177	72	9 370	2 597
1927: Januar	188 217	514 961	.	19 004	10 852	10 811	1 678	378	144	9 164	3 982
Februar	195 632	387 302	.	22 535	10 783	6 953	1 689	257	53	8 720	3 675
März	156 169	418 947	.	24 884	8 741	9 727	1 646	249	64	14 629	2 149
April	232 715	371 688	.	25 590	10 072	11 032	1 921	178	42	13 249	3 577
Mai	223 345	380 827 <sup>1</sup>	9 813	29 514	9 943 <sup>1</sup>	10 102	2 226 <sup>1</sup>	403	141	13 953	2 132
Juni	252 625	335 210 <sup>1</sup>	9 388	33 564	19 374 <sup>1</sup>	7 580	2 191 <sup>1</sup>	580	514	8 834	1 243
Juli	253 215	352 756 <sup>1</sup>	6 794	27 926	9 309 <sup>1</sup>	16 104	1 879 <sup>1</sup>	445	73	15 218	3 037
August	299 919	344 981 <sup>1</sup>	9 622	32 131	8 915 <sup>1</sup>	20 051	1 940 <sup>1</sup>	384	93	15 608	2 134
September	268 523	357 924 <sup>1</sup>	8 055	32 028	8 682 <sup>1</sup>	14 934	2 078 <sup>1</sup>	335	164	15 492	3 597
Oktober	298 557	352 734 <sup>1</sup>	11 488	29 823	9 510 <sup>1</sup>	12 343	2 738 <sup>1</sup>	237	172	13 018	2 942
November	296 013	336 485 <sup>1</sup>	12 631	24 533	9 946 <sup>1</sup>	9 962	2 268 <sup>1</sup>	320	148	13 040	2 943
Dezember	231 911	352 472 <sup>1</sup>	5 421	28 442	11 439 <sup>1</sup>	17 603	2 098 <sup>1</sup>	444	214	12 975	3 691
Januar—Dezember: Menge . . . . .	2 896 840	4 530 691 <sup>1</sup>	99 704	325 682	117 173 <sup>1</sup>	157 224	24 364 <sup>1</sup>	3 775	1407	160 182	35 512
Wert in 1000 M	408 175	1 440 403	31 427	384 237	269 320	65 730	26 138	14 070	7219	93 277	24 160

<sup>1</sup> Einschl. Reparationslieferungen.



Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohle im Dezember 1927.

	Dezember				Januar—Dezember			
	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhr		Ausfuhr	
	1926	1927	1926 <sup>1</sup>	1927	1926	1927	1926	1927
	Menge in t							
Steinkohlenteer . . . . .	2019	1 342	1 275	1 371	23 298	40 653	42 168	73 284
Steinkohlenpech . . . . .	2583	2 831	7 929	7 652	24 129	26 979	92 837	74 809
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha . . . . .	7419	18 551	10 751	11 558	71 824	143 379	171 271	190 458
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	504	674	2 077	2 857	3 867	8 076	24 052	22 429
Anilin, Anilinsalze . . . . .	2	13	131	297	86	126	1 571	2 342
	Wert in 1000 M							
Steinkohlenteer . . . . .	258	129	159	157	1 954	4 339	3 340	9 734
Steinkohlenpech . . . . .	368	277	1 305	723	2 503	2 776	7 689	8 641
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha . . . . .	2841	6 352	2 809	1 803	28 660	50 814	27 474	30 258
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	208	241	838	1 042	1 508	3 378	11 123	10 204
Anilin, Anilinsalze . . . . .	4	21	161	354	138	201	2 035	3 056

<sup>1</sup> Ohne Reparationslieferungen.

Über die Zwangslieferungen Deutschlands an Nebenerzeugnissen in den Jahren 1926 und 1927, die in obiger Zahlentafel enthalten sind, unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

	Menge		Wert	
	1926 t	1927 t	1926 1000 M	1927 1000 M
Steinkohlenteer . . . . .	14 417	48 461	1012	6488
Steinkohlenpech . . . . .	25 068	34 714	1539	3789
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha . . . . .	21 498	19 558	2746	2906
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	1 230	1 553	245	308
Anilin, Anilinsalze . . . . .	59	117	96	161

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

	Gesamt-lebens-haltung	Gesamt-lebens-haltung ohne Wohnung	Ernährung	Wohnung	Heizung u. Beleuchtg.	Bekleidung	Sonst. Bedarf einschl. Ver-kehrsausgab.
1925: Jan.	135,6	152,0	145,4	71,0	138,0	173,0	176,4
April	136,7	151,4	144,2	78,5	138,2	173,5	178,0
Juli	143,3	158,9	153,8	81,8	139,2	173,7	184,8
Okt.	143,5	157,3	150,5	89,0	142,1	173,9	188,5
1926: Jan.	139,8	152,1	143,3	91,1	142,5	171,1	189,1
April	139,6	150,3	141,6	97,4	141,7	167,0	188,8
Juli	142,4	152,0	145,3	104,4	141,1	162,7	186,3
Okt.	142,2	151,7	145,4	104,9	143,5	159,6	185,1
1927: Jan.	144,6	154,7	150,7	104,9	144,7	156,7	182,4
Febr.	145,4	155,7	152,3	104,9	144,5	156,4	182,0
März	144,9	155,0	151,2	104,9	144,6	156,4	182,2
April	146,4	154,3	150,3	115,1	143,1	155,9	182,9
Mai	146,5	154,5	150,8	115,1	140,6	155,7	183,2
Juni	147,7	156,0	152,8	115,1	140,4	156,4	183,3
Juli	150,0	158,8	156,8	115,1	141,6	156,4	183,5
Aug.	146,6	154,6	150,3	115,1	142,8	157,7	183,9
Sept.	147,1	155,2	150,6	115,1	144,5	159,6	184,1
Okt.	150,2	156,5	151,6	125,4	146,1	162,3	185,3
Nov.	150,6	157,0	152,0	125,4	146,1	164,2	185,8
Dez.	151,3	157,8	152,8	125,4	146,4	165,7	185,8
1928: Jan.	150,8	157,3	151,9	125,5	146,0	166,5	185,7

Der Reichsindex für die Lebenshaltungskosten ist nach Feststellungen des Statistischen Reichsamts von 151,3 im Dezember auf 150,8 im Januar oder um 0,33 % zurückgegangen. Der Rückgang ist im wesentlichen auf eine Senkung der Ernährungsausgaben zurückzuführen; besonders haben die Preise für Butter, Fleisch und Eier nachgegeben. Innerhalb der Bedarfsgruppe Bekleidung haben vor allem die Schuhpreise angezogen, wodurch die Senkung der Ernährungsausgaben in der Hauptsache wieder ausgeglichen wird.

Wagenstellung in den wichtigeren deutschen Bergbaubezirken im Monat Dezember 1927.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich <sup>1</sup>		± 1927 geg. 1926 %
	1926	1927	1926	1927	
A. Steinkohle:					
Insgesamt . . . . .	1 194 762	1 130 153	47 666	45 023	- 5,54
davon					
Ruhr . . . . .	822 445	769 640	32 898	30 786	- 6,42
Oberschlesien . . . . .	140 011	147 617	5 834	5 905	+ 1,22
Niederschlesien . . . . .	41 196	40 629	1 584	1 563	- 1,33
Saar . . . . .	105 155	92 875	4 044	3 715	- 8,14
Aachen . . . . .	43 156	42 519	1 660	1 635	- 1,51
Sachsen . . . . .	33 721	28 413	1 297	1 093	- 15,73
B. Braunkohle:					
Insgesamt . . . . .	470 032	482 115	18 080	18 566	+ 2,69
davon					
Halle . . . . .	196 272	198 497	7 549	7 635	+ 1,14
Magdeburg . . . . .	48 261	53 319	1 856	2 051	+ 10,51
Erfurt . . . . .	19 558	22 081	752	849	+ 12,90
Rhein. Braunk.-Bez. . . . .	102 017	105 152	3 924	4 044	+ 3,06
Sachsen . . . . .	72 688	70 533	2 796	2 713	- 2,97
Bayern . . . . .	13 513	14 802	520	592	+ 13,85

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

Von den angeforderten Wagen sind nicht gestellt worden:

Bezirk	Insgesamt		Arbeitstäglich	
	1926	1927	1926	1927
A. Steinkohle:				
Insgesamt . . . . .	1858	1	74	.
davon				
Ruhr . . . . .	1560	—	62	—
Oberschlesien . . . . .	—	—	—	—
Niederschlesien . . . . .	—	—	—	—
Saar . . . . .	—	—	—	—
Aachen . . . . .	24	—	1	—
Sachsen . . . . .	209	—	8	—
B. Braunkohle:				
Insgesamt . . . . .	1069	89	42	3
davon				
Halle . . . . .	184	—	7	—
Magdeburg . . . . .	44	—	2	—
Erfurt . . . . .	359	—	14	—
Rhein. Braunk.-Bez. . . . .	289	83	11	3
Sachsen . . . . .	117	—	5	—
Bayern . . . . .	—	—	—	—

Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu den einzelnen Versicherungseinrichtungen<sup>1</sup> der Ruhrknappschaft<sup>3</sup>.

	Krankenkasse		Pensionskasse				Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung		Angestelltenversicherung in 1000	Erwerbslosenfürsorge		Unfallversicherung		Insgesamt		
	in 1000	je t Förderung	in 1000	je t Förderung	in 1000	je t Förderung	in 1000	je t Förderung		in 1000	je t Förderung	in 1000	je t Förderung	in 1000	je t Förderung absolut	1913 = 100
1913 . . .	23443	0,21	31179	0,28	4013	0,04	10822	0,10	—	—	—	14764	0,13	84221	0,76	100,00
Monatsdurchschn. 1924 . . .	1954	0,21	2598	0,28	334	0,04	902	0,10	—	—	—	1230	0,13	7018	0,76	100,00
1924 . . .	50342	0,55	89475	0,99	12667	0,14	20891	0,23	2311	7547	0,08	10152	0,11	193385	2,13	280,26
Monatsdurchschn. 1925 . . .	4195	0,55	7456	0,99	1056	0,14	1741	0,23	193	629	0,08	846	0,11	16115	2,13	280,26
1925 . . .	49487	0,49	82807	0,82	8582	0,09	22202	0,22	2906	8147	0,08	16465	0,16	190596	1,90	250,00
Monatsdurchschn. 1926: Januar . . .	4124	0,49	6901	0,82	715	0,09	1850	0,22	242	679	0,08	1372	0,16	15883	1,90	250,00
Februar . . .	3763	0,47	6295	0,78	562	0,07	2143	0,27	296	1882	0,23	2303	0,29	17244	2,14	281,58
März . . .	3560	0,46	6239	0,81	558	0,07	2120	0,27	293	1780	0,23	2304	0,30	16854	2,18	286,84
April . . .	3754	0,46	6147	0,75	559	0,07	2085	0,25	293	1877	0,23	2305	0,28	17020	2,07	272,37
Mai . . .	3433	0,46	6015	0,81	558	0,07	2038	0,27	288	1717	0,23	2305	0,31	16354	2,19	288,16
Juni . . .	3645	0,45	5966	0,74	541	0,07	2015	0,25	290	1823	0,23	2305	0,29	16585	2,06	271,05
Juli . . .	3894	0,44	6003	0,68	558	0,06	2024	0,23	288	1947	0,22	2305	0,26	17019	1,92	252,63
August . . .	5428	0,55	7462	0,76	963	0,10	2021	0,21	—	2107	0,21	2305	0,24	20286	2,07	272,37
September . . .	5360	0,56	7588	0,79	994	0,10	2049	0,21	—	2083	0,22	2305	0,24	20379	2,11	277,63
Oktober . . .	5382	0,56	7800	0,81	994	0,10	2075	0,22	—	2295	0,24	2305	0,24	20851	2,17	285,53
November . . .	5702	0,56	10193	1,01	1000	0,10	2263	0,22	—	2408	0,24	2305	0,23	23871	2,36	310,53
Dezember . . .	5655	0,56	9911	0,99	1004	0,10	2246	0,22	—	2356	0,23	2305	0,23	23477	2,33	306,58
ganzes Jahr	5754	0,56	10067	0,98	1010	0,10	2285	0,22	—	2437	0,24	2305	0,22	23858	2,32	305,26
Monatsdurchschn. 1927: Januar . . .	55330	0,51	89686	0,83	9301	0,09	25364	0,24	1748	24712	0,23	27657	0,26	233798	2,17	285,53
Februar . . .	4611	0,51	7474	0,83	775	0,09	2114	0,24	146	2059	0,23	2305	0,26	19483	2,17	285,53
März . . .	5671	0,57	9744	0,98	1034	0,10	2212	0,22	—	2372	0,24	2334 <sup>3</sup>	0,24	23367	2,36	310,53
April . . .	5392	0,57	9251	0,98	1115	0,12	2094	0,22	—	2337	0,25	2334 <sup>3</sup>	0,25	22523	2,38	313,16
Mai . . .	6061	0,58	10420	1,00	1161	0,11	2365	0,23	—	2502	0,24	2334 <sup>3</sup>	0,22	24843	2,37	311,84
Juni . . .	5288	0,60	8994	1,02	1365	0,16	2038	0,23	—	2181	0,25	2334 <sup>3</sup>	0,27	22200	2,52	331,58
Juli . . .	5788	0,63	9854	1,08	1197	0,13	2239	0,25	—	2381	0,26	2334 <sup>3</sup>	0,26	23793	2,61	343,42
August . . .	5580	0,63	9453	1,07	1175	0,13	2156	0,24	—	2301	0,26	2334 <sup>3</sup>	0,26	22999	2,61	343,42
September . . .	5901	0,63	9545	1,03	1144	0,12	2659	0,29	—	2426	0,26	2334 <sup>3</sup>	0,25	24009	2,58	339,47
Oktober . . .	6038	0,63	9789	1,03	1154	0,12	2727	0,29	—	2468	0,26	2334 <sup>3</sup>	0,24	24510	2,57	338,16
November . . .	5877	0,63	9519	1,02	1149	0,12	2649	0,28	—	2377	0,25	2334 <sup>3</sup>	0,25	23905	2,56	336,84
Dezember . . .	6003	0,63	9646	1,00	1145	0,12	2684	0,28	—	2429	0,25	2334 <sup>3</sup>	0,24	24241	2,52	331,58
ganzes Jahr	5798	0,61	9311	0,99	1149	0,12	2589	0,27	—	2373	0,25	2334 <sup>3</sup>	0,25	23554	2,49	327,63

<sup>1</sup> Die Beiträge zur Unfallversicherung fallen lediglich den Arbeitgebern zur Last. Die Beiträge zur Krankenkasse und Pensionskasse verteilen sich bis 1. Juli 1926 zu gleichen Teilen auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer, seitdem steuern die Arbeitnehmer zu diesen Kassenabteilungen drei, die Arbeitgeber zwei Teile bei. Bei der Invaliden- und Hinterbliebenen-Versicherung sowie bei der Erwerbslosenfürsorge werden wie bisher die Beiträge zu gleichen Teilen aufgebracht. In den Aufwendungen für die Krankenkasse ist auch der Betrag zum Soziallohn während der Krankheit, der seit 1. August 1922 gewährt und nur vom Arbeitgeber gezahlt wird, eingeschlossen.

<sup>2</sup> Vorläufige Zahl.

<sup>3</sup> Das ist der Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne die am linken Niederrhein gelegenen Werke.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand.

Monat	Auf 100 Arbeiter entfielen						
	ledige	verheiratete					
		insges.	davon				
		ohne Kinder	1 Kind	2 Kindern	3 Kindern	4 und mehr Kindern	
1926:							
Juli . . .	32,14	67,86	17,98	19,48	15,33	8,35	6,72
August . . .	32,72	67,28	17,82	19,37	15,23	8,27	6,59
September . . .	33,16	66,84	17,65	19,31	15,15	8,21	6,52
Oktober . . .	33,52	66,48	17,63	19,16	15,09	8,12	6,48
November . . .	33,80	66,20	17,62	19,10	15,00	8,08	6,40
Dezember . . .	33,93	66,07	17,57	19,13	14,97	8,05	6,35
1927:							
Januar . . .	34,15	65,85	17,55	19,04	14,93	8,00	6,33
Februar . . .	34,19	65,81	17,47	19,06	14,93	8,00	6,35
März . . .	34,24	65,76	17,49	19,02	14,92	8,00	6,33
April . . .	34,18	65,82	17,67	19,08	14,95	7,96	6,16
Mai . . .	33,87	66,13	17,84	19,18	15,03	7,95	6,13
Juni . . .	33,78	66,22	17,96	19,22	15,06	7,90	6,08
Juli . . .	33,68	66,32	18,00	19,24	15,12	7,89	6,07
August . . .	33,64	66,36	18,07	19,33	15,07	7,90	5,99
September . . .	33,73	66,27	18,10	19,30	15,02	7,88	5,97
Oktober . . .	33,66	66,34	18,19	19,32	15,06	7,80	5,97
November . . .	33,45	66,55	18,25	19,37	15,12	7,85	5,96
Dezember . . .	33,35	66,65	18,27	19,43	15,14	7,85	5,96

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

Der Markt für Teererzeugnisse war im allgemeinen ziemlich flau, selbst Kreosot gab nach, und zwar von 9 auf 8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d. Kristallisierte Karbolsäure war bei 6<sup>1</sup>/<sub>4</sub> d schwach. Durch die teilweise herabgesetzten Preise wurde wider Erwarten eine bessere Nachfrage nicht angeregt, das Geschäft blieb vielmehr ausgesprochen still. Pech gab weiter nach auf 72/6 s gegenüber 77/6 s in der Vorwoche; das

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

Ausfuhrgeschäft war besonders gering. Es verlautet, daß einige Preßkohlenhersteller, die niedrigen Preise wahrnehmend, kleinere Abschlüsse gelätigt haben sollen. Der Teermarkt zeigte bei fester Haltung eine gewisse Belebung.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	3. Febr.	10. Febr.
Benzol, 90 er ger., Norden 1 Gall.	1/1 1/2	1/2
Rein-Toluol " Süden 1 "	1/10	1/9 - 1/10
Karbolsäure, roh 60% 1 "	2/5 1/2	1/6 1/4
" krist. 1 lb.	7/4	6/4
Solventnaphtha I, ger., Norden 1 Gall.	1/10 1/2	
Solventnaphtha I, ger., Süden 1 "	1/10 1/2	
Rohnaphtha, Norden 1 "	8/1 1/2	
Kreosot 1 "	9	8 3/4
Pech, fob. Ostküste 1 l. t.	77/6	72/6
" fas. Westküste 1 "	77 - 82/6	75
Teer 1 "	62/6	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	10 £ 11 s	10 £ 13 s

Der Inlandmarkt in schwefelsauerem Ammoniak hat sich bei guter Nachfrage wesentlich gebessert, der amtliche Preis zog auf 10 £ 13 s an. Das Ausfuhrgeschäft ließ demgegenüber sehr zu wünschen übrig.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 10. Februar 1928 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche zeigte sich für Sichtgeschäfte eine etwas bessere Haltung; die Tatsache jedoch, daß in der vorausgegangenen Woche verschiedene größere Aufträge dem britischen Markt entgangen und nach Polnisch-Oberschlesien vergeben worden sind, verwirrte die Lage insofern, als man gerade zu dieser Zeit die Aussichten für die Zukunft als äußerst günstig bezeichnete. Von den zu erwartenden

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

Lohnkämpfen der Bergarbeiter im Ruhrbezirk verspricht man sich eine günstige Auswirkung auf den britischen Kohlenmarkt. Die Veröffentlichung der Dezember-Ermittlungen über das Kohlegeschäft, wonach Northumberland einen Verlust von über 1 Mill. £ und Durham einen solchen von mehr als 3 Mill. £ aufzuweisen haben, rief große Bestürzung hervor. In Anbetracht dessen, daß der Wert inzwischen nicht wesentlich gestiegen ist, daß ferner der gegenwärtige Umsatz kaum größer ist als im Dezember, dürfte auch jetzt noch mit entsprechenden Verlusten zu rechnen sein. In der Berichtswoche beschränkte sich die Nachfrage vorwiegend auf die bessern Kohlensorten. Kokskohle war zu 13/6-14 s lebhaft begehrt. Auch Gaskohle war zu abgeschwächten Preisen gut gefragt. In Gießerei- und Hochofenkoks zeigte sich bei anziehenden Preisen, auf 18/6-19 s, eine gewisse Belebung. Gaskoks war bei 23 s besonders fest und knapp.

2. Frachtenmarkt. Zu Beginn der Berichtswoche war das Geschäft ziemlich flau, gegen Ende trat eine Besserung ein. Die Frachtsätze für die nordeuropäischen Häfen sowie für das Küstengeschäft waren gut behauptet, sowohl in Cardiff als auch am Tyne. Das Geschäft nach dem Mittelmeer und Westitalien war leicht abgeschwächt. Auch ein wesentlicher Teil des Geschäftes mit den Bunkerstationen wurde zu etwas niedrigeren Preisen getätigt. Das südamerikanische Geschäft zeigte wenig Änderungen, weder in seinem Umfang noch in den Frachtsätzen. Die Aussichten haben sich gebessert; die vom Nordosten eingegangenen Kohlenaufträge sind umfangreicher als anfangs angenommen wurde. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 8/4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, -Alexandrien 10, -La Plata 12 und für Tyne-Rotterdam und -Hamburg je 3/9 s.

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

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrortier-  (Klipper- leistung)	Kanal- Zechen- Häfen	private Rhein-	insges.	
Febr. 5.	Sonntag		—	5 626	—	—	—	—	—	—
6.	402 891	160 174	8 387	27 963	—	40 821	38 642	11 529	90 992	2,22
7.	401 747	86 807	10 250	27 511	—	42 240	37 104	12 133	91 477	2,20
8.	400 853	87 924	9 390	27 600	—	40 927	39 186	12 387	92 500	2,12
9.	402 407	88 538	9 465	28 259	—	41 329	38 464	11 466	91 259	2,08
10.	404 565	86 980	10 590	28 593	—	43 888	37 458	10 681	92 027	2,07
11.	399 675	90 692	9 632	28 001	—	39 227	36 481	13 100	88 808	2,56
zus.	2 412 138	601 115	57 714	173 553	—	248 432	227 335	71 296	547 063	.
arbeitstägl.	402 023	85 874	9 619	28 926	—	41 405	37 889	11 883	91 177	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 2. Februar 1928.

- 5 b. 1019492. Albert Hamel, Meuselwitz. Schrämfördermaschine. 12. 1. 28.  
 5 d. 1019208. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Rollkasten mit oberem Hebelverschluß. 12. 1. 28.  
 10 a. 1019315. Firma C. B. König, Altona (Elbe). Strahlrohrmundstück. 30. 12. 27.  
 10 b. 1018983. Richard Schlobach, Hermülheim. Dampftellerofen. 16. 12. 27.  
 24 b. 1019042. Gustav Otto Hänel, Leipzig. Einrichtung zur selbsttätigen Brennerrohrentleerung an Ölfeuerungen, die den Brennstoff in zerstäubter Form erhalten. 27. 12. 27.  
 24 e. 1018872. Frankfurter Gasgesellschaft und Dipl.-Ing. Ernst Schumacher, Frankfurt (Main). Schwel- und Trockenaufsatz für Generatoren u. dgl. 1. 2. 24.  
 24 l. 1018884. Gewerkschaft Orange, Gelsenkirchen. Hängendecke für die Verbrennung von Kohlenstaubfeuerungen. 24. 3. 27.  
 35 a. 1018923. Gustav Schleef, Essen. Aufhaltevrichtung für Förderwagen. 2. 1. 28.  
 35 a. 1019367. Karl Barkei, Bielefeld. Haspel mit zwei Zahnradvorgelegen. 23. 11. 27.  
 35 a. 1019386. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne G. m. b. H., Sprockhövel. Führungsschlitten für Förderwagen-aufschiebevorrichtungen. 4. 1. 28.  
 35 a. 1019387. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne G. m. b. H., Sprockhövel. Hubbegrenzung von Förderwagen-aufschiebevorrichtungen durch am Hubende eingebaute Federn. 4. 1. 28.  
 37 b. 1019074. Hermann Schweinitz, Beuthen (O.-S.). Formstein für Ausbauzwecke in Bergwerken, bei Tunnelbauten o. dgl. 27. 12. 26.  
 42 l. 1019383. Dr.-Ing. Theodor Höpner, Dresden-A. Elektrische Heizvorrichtung für Destillationskolonnen. 3. 1. 28.  
 47 f. 1019430. Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr- und Korksteingesellschaft, Berlin. Einrichtung zur Trockenstopfisolierung. 19. 1. 28.

- 61 a. 1018805. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Schutzhülle für Atmungsgeräte. 1. 10. 26.  
 61 a. 1019352. Hanseatische Apparatebau-Ges. vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel, und Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Steuerfahne für Atmungsgeräte. 25. 5. 26.  
 61 a. 1019431. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Kopfbänderanordnung für aus schmiegsamem Stoff bestehende Gasschutzmasken. 7. 1. 25.  
 61 a. 1019442. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Atemschutzgerät. 19. 8. 27.  
 74 b. 1019262. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Grubenlampe für elektrische Beleuchtung und Schlagwetterprüfung. 10. 1. 28.  
 75 c. 1018704. Joh. Weinlich, Eichwalde (Kr. Teltow). Wasserabscheider mit elektrischer Heizung für Preßluftleitungen. 2. 1. 28.  
 81 e. 1018903. Maschinenfabrik Buckau A. G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Anordnung der Gleise für Förderbrücke und Bagger für den Betrieb von Tagebauen. 9. 12. 27.  
 81 e. 1018904. Maschinenfabrik Buckau A. G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Ausbildung der Stütze für die Förderbrücke und Anordnung der Gleise für Brücke und Bagger für den Betrieb von Tagebauen. 9. 12. 27.  
 87 b. 1019388. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne G. m. b. H., Sprockhövel. Steuerung für Preßluftwerkzeuge. 4. 1. 28.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 2. Februar 1928 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 4 c, 18. H. 105964. Hochdruckgas-Gesellschaft m. b. H., Ratingen b. Düsseldorf. Vorrichtung zur Verhinderung einer Fortpflanzung von Flammenrückschlägen in Gasleitungen. 25. 3. 26.  
 5 c, 9. P. 53465. Konstanz Petermann, Schüren b. Aplerbeck (Westf.). Nachgiebige Streckenauskleidung aus Natursteinen. 24. 8. 26.

5 c, 10. G. 67909. Charles Gascard, Wiesbaden. Vorrichtung zum Rauben eines zweiteiligen Grubenstempels. 4. 8. 26.

5 c, 10. M. 88473. Dipl.-Ing. Joseph Maercks, Bochum. Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 18. 2. 25.

10 a, 13. O. 16566. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Kammerofen. Zus. z. Anm. O. 16338. 14. 6. 27.

10 a, 22. K. 99250 und 99609. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Verkoksungsverfahren. 29. 5. und 25. 6. 26.

10 a, 30. T. 31088. Trocknungs-, Verschmelzungs- und Vergasungs-G. m. b. H., München. Verfahren zum Verschmelzen von feinkörnigem Gut. 26. 11. 25.

10 a, 36. K. 101102. Dr. Hermann Koelsch, München. Verfahren zur Herstellung von Kunstkohle in einer für Brennzwecke geeigneten Stückgröße ohne mechanische Zerkleinerung. Zus. z. Anm. K. 91495. 9. 10. 25.

10 c, 7. G. 66020. Gesellschaft für maschinelle Druckentwässerung m. b. H., Duisburg. Presse zum Entwässern und Brikettieren von stark wasserhaltigen Stoffen, besonders von Torf. Zus. z. Pat. 387637. 9. 12. 25.

12 c, 1. B. 126841. Karl Heinrich Borrmann, Essen. Vorrichtung zum ununterbrochenen Auslaugen und Waschen von flüssigen Stoffen. Zus. z. Pat. 403252. 11. 8. 26.

20 a, 14. Sch. 79312. Schenck und Liebe-Harkort A. G. und Dipl.-Ing. Paul Ullner, Düsseldorf. Schrägaufzug für Braunkohlenbergwerke o. dgl. 1. 7. 26.

24 e, 9. O. 15199. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Gaserzeuger. 29. 9. 25.

24 e, 12. P. 52200. Poetter G. m. b. H., Düsseldorf. Um eine lotrechte Welle drehbares Rührwerk für Gaserzeuger. 27. 1. 26.

24 e, 12. P. 55863. Poetter G. m. b. H., Düsseldorf. Vorrichtung zur Sicherstellung des Eingriffs der unterbrochenen Gewinde beim Rührwerk für Gaserzeuger. Zus. z. Anm. P. 55011. 12. 8. 27.

26 d, 1. K. 101533. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Kühlung und Reinigung der Gase der trocknen Destillation. 11. 11. 26.

35 a, 9. Sch. 70496. Wilhelm Schwarzenauer, Hannover. Gefäßförderung. 12. 5. 24.

35 a, 10. A. 46387. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Einrichtung zur Anzeige von Seilrutsch bei Treibseibenfördermaschinen. 17. 11. 25.

40 a, 40. R. 66012. Alexander Roitzheim und Wilhelm Remy, Berlin-Oberschöneweide. Ofen und Verfahren zur Verhüttung von Zinkerzen und andern zinkhaltigen Materialien in senkrechten Reduktionsräumen im kontinuierlichen Betriebe. 13. 11. 25.

42 i, 16. B. 123914. Dipl.-Ing. Gerhard Berling, Welper-Hattingen (Ruhr). Meßgerät für den Abgasverlust von Feuerungen. 1. 2. 26.

61 a, 19. D. 47383. Dr.-Ing. eh. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Gasschutzmaske. 24. 2. 25.

61 a, 19. F. 61529. Maurice Fernez, Alfortville (Seine). Filter für Atmungsgeräte. 11. 6. 26. Frankreich 18. 11. 25 und 5. 1. 26.

80 a, 25. G. 64147. Gesellschaft für maschinelle Druckentwässerung m. b. H., Duisburg. Kolbenstrangpresse zur Herstellung von Briketten aus Torf o. dgl. 18. 4. 25.

81 e, 21. W. 73400. Bernhard Walter, Gleiwitz. Vorrichtung zum selbsttätigen Beschicken und Drehen von Wipfern. 17. 8. 26.

81 e, 53. K. 98023. Heinrich Ludwig Keßler, Oberlahnstein. Antrieb für Rüttelrinnen. 24. 2. 26.

### Deutsche Patente.

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

1 a (11). 454451, vom 6. Oktober 1922. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Otto Schneider in Stuttgart. *Wasch- und Siebmaschine für körniges Gut.*

Die Maschine hat eine um eine wagrechte oder nur wenig geneigte Achse umlaufende, mit dem untern Teil in ein Wasserbad tauchende Trommel, die nur in der Nähe ihres Auslaufendes gelocht oder als Sieb ausgebildet ist. In dem gelochten oder als Sieb ausgebildeten Teil der Trommel sind Fördereinrichtungen vorgesehen, die das Waschgut zu den am Austragende der Trommel angeordneten Hubschaufeln befördern, während im übrigen Teil der Trommel an deren Innenwand zum Umwälzen des Waschgutes dienende Mitnehmer vorgesehen sind.

5 a (14). 454304, vom 4. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 15. Dezember 1927. Edmond Lachamp in Wien und Edouard Perret in Genf. *Tiefbohrvorrichtung mit hydraulischem Antriebsmotor, z. B. Turbine, im Bohrloch.*

Der Antriebsmotor der Vorrichtung ist mit dem Bohrwerkzeug mit Hilfe eines Kabels heb- und senkbar in der aus Rohrstücken zusammengesetzten Leitung aufgehängt, die zum Zuführen des Druckwassers zum Motor dient. Dieser ruht bei seiner tiefsten Lage auf einer Tragstütze, die am untern Ende der Rohrleitung so befestigt ist, daß sie sich in der Leitung nicht drehen kann. Die Stütze nimmt den durch den Antrieb des Motors hervorgerufenen Rückdruck auf. Zwischen dem Antriebsmotor (Turbine) und dem Bohrwerkzeug ist eine Vorrichtung eingeschaltet, durch die selbsttätig der Abstand zwischen dem Bohrwerkzeug und der Tragstütze für den Motor so verändert wird, daß der Druck des Bohrwerkzeuges auf die Bohrlochsohle nicht durch das Gewicht der Rohrleitung beeinflußt wird.

5 a (40). 451341, vom 7. April 1925. Erteilung bekanntgemacht am 6. Oktober 1927. Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., und Bruno Schweiger in Erkelenz (Rhld.). *Vorrichtung zum Trennen von Erdöl und Salzwasser bei der Ölgewinnung.*

Die Vorrichtung, die bei der Ölgewinnung aus unter Druck fördernden Bohrlöchern Verwendung finden soll, hat zwei achsrecht ineinander angeordnete Rohrleitungen, deren Längen so bemessen sind, daß die eine Leitung innerhalb der Ölschicht und die andere innerhalb der Wasserschicht des Bohrloches mündet. Die Mittel, die den Zufluß des Öles und des Wassers zu den Rohrleitungen regeln und absperren, sind im Bohrloch angeordnet. Sie können an der innern, zum Fördern des Wassers dienenden heb- und senkbaren Leitung befestigt sein, und zwar kann ein am untern Ende der Leitung angeordneter Kolbenschieber zum Regeln und Absperren des Wasserzuflusses zur innern Leitung verwendet werden, während zum Regeln und Absperren des Ölzuflusses zur äußern Leitung ein auf der innern Leitung befestigtes Ventil Verwendung finden kann, das in die obere Mündung eines in der äußern Leitung achsrecht verschiebbar angeordneten, am untern Ende geschlossenen, mit Eintrittsöffnungen für das Öl versehenen Rohrstückes eingreift.

10 a (12). 454319, vom 15. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 15. Dezember 1927. Firma Karl Still in Recklinghausen. *Türhebevorrichtung für liegende Kammeröfen.*

Die längs der Ofenbatterie verfahrbare Vorrichtung ist mit einer aus zwei parallel zur Achse der Ofenkammern liegenden, voneinander entfernbaren Seitenschilden bestehenden Führung für die aus den Ofenkammern tretenden Koks-kuchen versehen. Jedes Seitenschild kann z. B. durch Lenker so an der Türhebevorrichtung befestigt sein, daß es parallel zur Achse der Ofenkammern verschoben wird und sich dabei von der Achse entfernt. Oder jedes Schild kann an einem Fahrgestell aufgehängt sein, das an der Türhebevorrichtung quer zur Achse der Ofenkammern verfahren wird. Endlich läßt sich jedes Seitenschild um eine obere oder untere, parallel zur Achse der Ofenkammern liegende wagrechte Achse drehen.

10 a (21). 454404, vom 4. September 1923. Erteilung bekanntgemacht am 15. Dezember 1927. Hinselmann Koksofenbaugesellschaft m. b. H. in Essen. *Verfahren zur Erzeugung von metallurgischem Koks.*

Gasreiche Kohle soll durch unmittelbare Einwirkung erhitzter Gase oder Dämpfe ohne Ortsveränderung zuerst bei etwa 400–500 °C vorentgast und dann bei etwa 850 bis 1000 °C verkocht werden. Der Ofen, in dem die Kohle mit Hilfe der Gase behandelt wird, ist mit zwei oder mehr vollkommen oder zu einem Teil durch fremde Heizmittel zeitweise und auf verschiedene Temperaturstufen erhitzten Kammern versehen, in denen die Gase oder Dämpfe auf die Nutztemperatur erhitzt werden.

20 a (12). 454462, vom 16. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Dr.-Ing. Otto Ammann und Dr.-Ing. Konrad von Gruenewaldt in Karlsruhe. *Seilschwebbahn mit Umlaufbetrieb.*

Sämtliche Wagen der Bahn sind mit elektromagnetischen Sicherheitsbremsen ausgerüstet, die beim Reißen des Zugseiles zugleich mit einer Bremse der Antriebsmaschine für das Zugseil ausgelöst werden, so daß die Wagen und der Antrieb für das Zugseil zum Stillstand kommen. Die Bremsen lassen sich auch bei einem Kupplungsfehler und bei einem Bruch oder einer Entgleisung des Laufwerkes eines Wagens selbsttätig auslösen. Die Zug- und Trageile der Bahn können ferner zum Zuführen des elektrischen Stromes zu den Bremsen dienen, oder der Strom kann den Bremsen durch Induktion zugeführt werden.

26 d (1). 454535, vom 27. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Dipl.-Ing. Dr. Karl Hassel in Heide (Holstein). *Einrichtung zum gleichzeitigen Kühlen von Gasdampfgemischen und Abscheiden von Flüssigkeitsteilchen daraus.*

In ein geschlossenes Gehäuse, durch welches das zu kühlende und zu trocknende Gasdampfgemisch von unten nach oben hindurchgeführt wird, sind in der Strömungsrichtung des Gemisches liegende Prallplatten eingebaut. Zwischen den Prallplatten sind Spritzrohre angeordnet, aus deren Öffnungen entspanntes Gas in Schleierform gegen die Prallplatten strömt. Die Gasschleier kühlen das zwischen den Platten hindurchströmende, die Schleier durchquerende Gasdampfgemisch und schleudern die sich bildenden Flüssigkeitsnebel und -tröpfchen auf die Prallplatten, auf denen sich Sammelrinnen für die Flüssigkeit anbringen lassen.

26 d (3). 454383, vom 15. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 15. Dezember 1927. Firma Eduard Theisen in München. *Ventilatoren und Desintegratoren mit und ohne Zugabe von Waschflüssigkeit zum Reinigen, Kühlen und Mischen von Gasen.*

Hinter dem Gasaustrittsstutzen des Ventilators ist eine von dessen Gehäuse gegen das Flügelrad vorspringende zungenartige Fläche vorgesehen, die nicht bis zur Gehäusewand reicht. Durch den Zwischenraum zwischen der Fläche und der Gehäusewand fließt die im Diffusor des Ventilators oberhalb der Fläche vom Flügelrad fortgeschleuderte Waschflüssigkeit ab, wodurch Wirbelbildungen vermieden werden. Die Fläche kann durch Schrauben oder Bolzen, auf die Abstandstücke aufgeschoben sind, an dem Gehäuse befestigt und mit düsenartigen runden, rechteckigen oder quadratischen Öffnungen sowie an ihrer innern Kante mit einer Leiste versehen sein. Sie kann auch unmittelbar mit der Gehäusewand verbunden sein und einen sich über ihre ganze Breite erstreckenden Schlitz haben. Die sich zwischen der Fläche und der Gehäusewand sammelnde Flüssigkeit wird in diesem Fall durch ein Rohr abgeleitet.

47 g (46). 454476, vom 22. März 1925. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Maschinenfabrik W. Knapp in Eickel (Westf.). *Absperrhahn, besonders für Schrämmaschinen.*

Der Hahn wird gegen ungewolltes Öffnen durch der Zuführungsleitung für die Druckluft entnommene, auf einen mit einer Verriegelungsvorrichtung versehenen Kolben wirkende Druckluft in der Schließlage gesichert. Die den Hahn sichernde Druckluft strömt, wenn sie zwecks Öffnens des Hahnes aus dessen Gehäuse abgelassen wird, durch eine in dem Ausströmungskanal angeordnete Signalvorrichtung, so daß vor dem Inbetriebsetzen der Schrämmaschine ein Warnungszeichen ertönt.

61 a (19). 454478, vom 26. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Hanseatische

Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H. in Kiel und Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Steuerfahne für Steuerungen zur bedarfsweisen Regelung der Atmungs gaszufuhr bei Atmungsgeräten.*

Am Ende des Steuerhebels der Geräte ist ein elastischer Rahmen befestigt, gegen den sich beim Zusammensinken des Atmungsbeutels dessen bewegliche Wand legt. Der Rahmen kann z. B. aus einem federnden, in Schleifen gewundenen Draht bestehen.

80 a (25). 454520, vom 9. Oktober 1924. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Dr. Fritz Hofmann, Myron Heyn, Manfred Dunkel und Wolfgang Grote in Breslau. *Verfahren zur Beheizung von zum Brikettieren von Steinkohlen- oder Braunkohlenstaub, Halbkoks, Torf oder Mischungen dieser Stoffe dienenden Vorwärmern und Pressen.*

Die Beheizung soll durch ein Metallbad bewirkt werden, das den Vorwärmer und die Presse umgibt. Zu dem Metallbad kann Blei, ein anderes leicht schmelzendes Metall oder eine leicht schmelzende Legierung im geschmolzenen (flüssigen) Zustand verwendet werden.

81 e (103). 454561, vom 21. September 1926. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Johann Holland in Herne (Westf.). *Selbsttätiger Förderwagenkipper.*

Der Kipper besteht aus einem die seitlich zu kippenden Förderwagen an den Rädern haltenden Gestell, das um in Richtung der Gleisachse liegende wagrechte Zapfen kippbar ist. Die Zapfen sind so an dem Gestell angebracht, daß sie sich aus der Bahn der Förderwagen schwenken lassen. Nach dem Ausschwenken der Zapfen kann daher der zu kippende Förderwagen vom Fördergleis auf die in der Verlängerung der Gleisschienen liegenden Schienen des Gestells geschoben werden. Ist dieses geschehen, so werden die Kippzapfen des Gestells in die zum Kippen des letzteren erforderliche Lage geschwenkt und in dieser Lage gesichert. Dabei wird der das Gestell in der Ruhelage haltende Sperrhebel entsichert, so daß das Gestell mit dem Förderwagen kippt, wenn dieser Hebel umgelegt wird. Nach der Entleerung des Förderwagens wird das Gestell mit dem leeren Wagen durch das Gewicht des letzteren in die Ruhelage zurückgedreht und durch Freigabe des Sperrhebels in dieser Lage gesichert.

81 e (111). 454490, vom 11. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Rheinische A. G. für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation in Köln und Adolf Mayer in Greifath b. Köln. *Füllvorrichtung für Massenförderung.*

Seitlich von einem unterhalb der Auslauföffnung eines Vorratsbehälters (Bunkers) für das Fördergut liegenden Fördergleis ist eine mit Mitnehmern versehene endlose Kette so angeordnet, daß die Kasten der unter dem Behälter hinwegfahrenden Förderwagen an die Mitnehmer stoßen und die Kette antreiben. Die Achse der einen Umkehrrolle der Kette ist durch ein Kegelräderpaar o. dgl. mit der Welle einer Nockenscheibe verbunden, die bei ihrer durch die Förderwagen hervorgerufenen Drehung den Klappenverschluß der Auslauföffnung des Vorratsbehälters öffnet, so daß Fördergut aus diesem in die Förderwagen fällt. Die Nockenscheibe ist leicht auswechselbar, so daß durch Auswechseln der Scheibe der Füllungsgrad der Förderwagen geändert werden kann.

## B Ü C H E R S C H A U.

Die Gewinnung von Erdöl mit besonderer Berücksichtigung der bergmännischen Gewinnung. Von Bergwerksdirektor Gottfried Schneiders. 363 S. mit 295 Abb. Berlin 1927, Julius Springer. Preis geb. 32 Mk.

Über den Erdölbergbau als Tiefbaubetrieb, wie er seit den Kriegsjahren in Deutschland einschließlich des Elsassens entstanden ist, war bisher kaum etwas in die Öffentlichkeit gedrungen. Vercinzelte Hinweise in den Tageszeitungen auf Unglücksfälle oder in den Geschäftsberichten der

Gesellschaften waren alles, was man vernahm. Es bedeutet deshalb eine wichtige Bereicherung unseres bergmännischen Schrifttums, daß nunmehr ein anerkannter Fachmann auf dem Gebiete des Öltiefbaus, der in leitender Stellung die ersten Versuche mitgemacht und über die zahlreichen Kinderkrankheiten hat hinweghelfen müssen, mit einem zusammenfassenden Bericht hervortritt. Die Schwierigkeiten der Monographie eines einzelnen Bergbauzweigs sind — das sei vorausgeschickt — erheblich; sie liegen

vor allem in der Abgrenzung des Stoffgebietes. Das habe ich selbst nachdrücklich erfahren, als ich die »Kalibergbaukunde« bearbeitete. Immer wieder trat mir die Frage entgegen: Was sind allgemeine Regeln des Bergbaus, die man als bekannt voraussetzen darf, und wo fängt das Sondergebiet an? Für das Buch von Schneiders haben sich diese Schwierigkeiten noch vermehrt durch den doppelten Leserkreis, an den es sich wendet.

Nach dem Vorwort ist das Buch gleichzeitig für die Ölinteressenten und für die bergmännischen Fachgenossen in den ältern Bergbauzweigen bestimmt. Leider muß ich dem Verfasser zugeben, daß diese — wissenschaftlich unerfreuliche — Verbindung wirtschaftlich notwendig war, weil die Zahl der Leser allein aus dem bergmännischen Kreise wahrscheinlich klein geblieben wäre. Das Hasten der Zeit hat es, meines Erachtens zum Schaden unseres Bergbaus, mit sich gebracht, daß man für das Studium anderer Bergbauzweige als des eigenen nicht viel Zeit übrigbringt. Sicherlich kann ein solches Studium wirtschaftlich nutzbare Gedanken und Anregungen bringen. Die Rücksicht auf die Ölinteressenten hat den Verfasser dazu gezwungen, im Anfang jedes Kapitels die Grundlagen zu erläutern, Betrachtungen, die der zünftige Bergmann als bekannt überschlagen wird. Vom bergmännischen Standpunkte aus liegt darin ein Mangel. Die klare Stoffanordnung ermöglicht es aber dem bergmännischen Leser, das Wichtige schnell herauszufinden. Die Sonderabschnitte über den eigentlichen Ölbergbau sind von dem für die Ölinteressenten bestimmten Beiwerk ausreichend unterschieden, so daß der Leser sie ohne Zeitverlust finden kann. Diese Kapitel aber seien jedem gebildeten Bergmann zum Studium empfohlen. Aus jeder Zeile erkennt man, daß der Verfasser nicht nur über reiche praktische Erfahrungen verfügt, sondern auch bei allen Fragen das Für und Wider gründlich durchdacht hat. Jeder wird daher Anregungen aus dem Buche entnehmen können. Steinkohlenbergleute seien besonders auf die Ausführungen über Wetterführung hingewiesen. Die Tatsache, daß der Erdölbergmann bald mit Erdgas (Methan), das leichter als Luft ist, bald mit Öldampf, schwerer als Luft, zu rechnen hat, ergibt eine Parallele zu Steinkohlengruben mit  $\text{CH}_4$ - und  $\text{CO}_2$ -Entwicklung. Abwärts gehende Wetterführung, deren Notwendigkeit im Öltiefbau nachgewiesen wird, erscheint auch in andern Gruben als zweckmäßig, in denen  $\text{CO}_2$  in erheblichen Mengen auftritt.

Der deutsche Öltiefbau steht hoffentlich am Anfang seiner Entwicklung; Technik und Wissenschaft werden daher fortschreiten. So bedarf z. B. die Frage der Abhängigkeit der Ölverdunstung von Feuchtigkeit, Temperatur und Geschwindigkeit der Wetter unbedingt einer nähern wissenschaftlichen Untersuchung. Zurzeit baut man vielfach noch auf rein praktischer Erfahrung auf. Die Sorge oder die Hoffnung, daß das Buch bald von neuen überholt werden wird, kann aber das Verdienst des Verfassers nicht verkleinern, der, wie er einst die kühne Tat des ersten Tiefbaus auf Öl unternahm, jetzt als erster dieses Gebiet wissenschaftlich bearbeitet hat. Sein Buch sei allen Fachgenossen empfohlen, auch denen, die nicht mit dem Ölbergbau im besondern zu tun haben.

Professor Dr. G. Spackeler, Breslau.

**Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1928.** Eine alphabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus Theorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur- und Bauwesens unter Berücksichtigung der neusten Errungenschaften. Preise und Bezugsquellen technischer Erzeugnisse und Materialien. Von Hubert Joly. 33. Jg. 1455 S. Kleinwittenberg 1927, Joly Auskunfts-buch-Verlag. Preis geb. 10 Mk.

Der Text des bekannten Auskunftsbuches hat sich gegenüber dem Vorjahre nur unwesentlich verändert und vergrößert.

Wenn die neusten Fortschritte und Errungenschaften darin zu finden sein sollen, muß auch über die neusten Werkstoffe, die auf der Werkstoffschau der Technik so vorzüglich vorgeführt worden sind, berichtet werden. Das vermißt man, denn weder über Elektron-Metall noch über Duralumin usw. werden irgendwelche Angaben über Festigkeit, Dehnung und Preis gemacht. Ebenso vermißt man die Berücksichtigung der neusten Fortschritte in der Schweißtechnik.

Bringt das Buch solche Fortschritte nicht, so dürfte eine Herausgabe für jedes Kalenderjahr nicht notwendig sein.

Maercks.

**Der Bergmannsfreund.** Ein Ratgeber zur Bekämpfung der Unfallgefahren im Steinkohlenbergbau. Von den Direktoren der Bergmännischen Berufsschule im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Karl Haarmann, Witten, Joseph Hilberg, Lünen, Wilhelm Nattkemper, Bochum, Wilhelm Ortmeier, Gerthe, Fritz Senft, Hamborn. 417 S. mit 270 Abb. und 1 Taf. Bochum 1927, Westfälische Berggewerkschaftskasse.

Der Bergmannsfreund hat sich die Aufgabe gestellt, auf diejenigen Unfälle hinzuweisen, deren Verhütung dem Bergmann selbst möglich ist. Die Herausgabe des Buches bedeutet einen weitem Schritt auf dem von der Bergwerksindustrie vor geraumer Zeit betretenen Wege zur Erziehung einer Arbeiterschaft, die auf Grund eigenen Wissens und Wollens alles tut, was irgendwie der Unfallverhütung zu dienen geeignet ist. Diesem im Text klar zum Ausdruck kommenden Streben muß ein möglichst großer Erfolg, dem Buche also eine möglichst weite Verbreitung gewünscht werden.

Der Stoff ist, entsprechend den Unfallgebieten, in 5 große Hauptteile gegliedert; ein sechster Teil, »Die Unfallgefahren im Bergbau in zahlenmäßiger Darstellung«, bildet den Schluß. Eine weitere Unterteilung ergibt sich aus der technischen Gliederung des Bergwerksbetriebes. Alles dies ist in schlichter, klarer und würdiger Sprache dargestellt, wird durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis belegt und mit ganz ausgezeichneten Bildern erläutert. Das Lesen des Bergmannsfreundes regt zum Nachdenken an; diese Tatsache erweist den Wert des Buches. Leider verhindert sein Umfang die Verbreitung in Arbeiterkreisen, so daß der Wunsch naheliegt, den Stoff durch laufende Veröffentlichung in den Werkszeitungen, durch Herausgabe in gekürzter Form und zu geringerem Preis oder auf sonst geeignete Weise auch jenen Kreisen zugänglich gemacht zu sehen.

Matthiass.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34—37 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Die Harzschwelle zur jüngern Zechsteinzeit und ihr Einfluß auf die Ausbildung des in ihrem Bereiche liegenden Salzlagers. von Grupe. Kali. Bd. 22. 1. 2. 28. S. 38/41\*. Entwicklung des Untern Buntsandsteins am Harzrande. Lage, Form und Bewegungsvorgänge der Harzschwelle. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Über die Braunkohlenfelder der Altmark. Von Schröder. Kohle Erz. Bd. 25. 20. 1. 28. Sp. 33/40\*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse der Braunkohlenfelder von Arendsee und Lindstedt. Kurze Kennzeichnung der sonstigen Lager.

The Gillette coal field northeastern Wyoming. Von Dobbins und Barnett. Bull. Geol. Surv. 1927. H. 796. S. 1/64\*. Geographische Lage. Geologischer Aufbau.

Wirtschaftsgeologie. Der Minturn-Bezirk und der nordwestliche Teil des Gillette-Kohlenfeldes.

The brown iron ores of west-middle Tennessee. Von Burchard. Bull. Geol. Surv. 1927. H. 795. S. 53/112\*. Geologische Verhältnisse. Vorkommen, Zusammensetzung und Entstehungsweise der Erze. Beschreibung bemerkenswerter Vorkommen. Förderung und anstehende Erzmengen.

Mining in Newfoundland. Can. Min. J. Bd. 49. 13. 1. 28. S. 27/32. Übersicht über die wichtigeren Erzvorkommen in Neufundland. Eisen, Kupfer, Bleizinkerz, Schwefelkies, Chromeisen, Molybdän. Bergbauliche Anlagen.

Quicksilver deposits of the Pilot Mountains, Mineral County, Nevada. Von Foshag. Bull. Geol. Surv. 1927. H. 795. S. 113/23\*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Entstehung der Lagerstätte. Bergbauliche Anlagen.

Die Naturschätze der UdSSR. Volkswirtschaft. Rußland. Bd. 6. 1927. H. 24. S. 43/9. Schwefellagerstätten und -gewinnung an der Wolga, in der Krim, im Kaukasus, in Turkmenistan, Usbekistan, Transbaikalien und Kamtschatka.

Exploring for ore by potential methods. Von Leonardon und Kelly. Engg. Min. J. Bd. 125. 14. 1. 28. S. 46/9\*. Das Aufsuchen von Erzen unter Ausnutzung ihrer elektrischen Leitfähigkeit. Wesen und Anwendungsweise der Verfahren. Grundsätze für die Feldarbeit. (Schluß f.)

#### Bergwesen.

Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Von Vrancken. Ann. Belg. Bd. 28. 1927. H. 3. S. 847/98. Bericht über die neuere Entwicklung der bergbaulichen Anlagen. Mitteilung von Bohrprofilen.

Rationalisierung und Wärmewirtschaft in Bergbau und Kokerei. Von Stahr. Brennstoffwirtschaft. Bd. 10. 1928. H. 2. S. 19/22. Nutzbarmachung der schwer verwertbaren Brennstoffe im eigenen Betriebe der Stein- und Braunkohlenbergwerke. Rationalisierungsmaßnahmen in den Kokerei- und Schmelzbetrieben.

Upton Colliery. II. Coll. Guard. Bd. 136. 27. 1. 28. S. 327/30\*. Ventilatoranlage. Sieberei und Kohlenwäsche. Bergmannswohnungen.

Thoresby Colliery. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 27. 1. 28. S. 107/9\*. Allgemeines über die nach neuzeitlichen Grundsätzen angelegte Grube. Elektrische Fördermaschine. Luftkompressoranlage.

Praktische Versuche zur Rationalisierung der Arbeit in der Erdölindustrie mittels Zeitstudien. Von Popovici. Z. Intern. Bohrtechn. V. Bd. 36. 5. 1. 28. S. 1/7\*. 20. 1. 28. S. 17/23\*. Mitteilung der Ergebnisse zahlreicher Versuchsreihen zur Erforschung der Arbeitsvorgänge beim Aufholen und Einlassen des Bohrwerkzeuges. (Schluß f.)

Das Durchteufen des Rheinkieses in den Schächten der Gewerkschaften Baden und Markgräfler. Von Albrecht. Kali. Bd. 22. 1. 2. 28. S. 30/7\*. Beschreibung des Abteufens nach dem Senkschachtverfahren und der dabei aufgetretenen Schwierigkeiten. Errechnung der in beiden Schächten wirksam gewesenen Druck- und Reibungskräfte. Bedeutung spezifisch schwerer Baustoffe beim Senkschachtverfahren.

Emploi de l'enregistreur de vitesse et du double carrotier pour la constatation des couches de houille. Von Meyers. Ann. Belg. Bd. 28. 1927. H. 3. S. 839/45\*. Beschreibung und Anwendungsweise zweier Geräte zum Feststellen von Kohlenflözen beim Tiefbohren.

Die Bedeutung der fortschreitenden Mechanisierung und Konzentration der Betriebe für die untertägige Elektrifizierung der Steinkohlenbergwerke. Von Bohnhoff. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 27. 1. 28. S. 20/4. Darlegung, inwiefern die fortschreitende Mechanisierung eine Umstellung des Druckluftbetriebes auf elektrischen aus betriebstechnischen und wirtschaftlichen Gründen fordert, und in welcher Weise sich die Vorteile durch Zusammenfassung der Betriebe weiterhin erhöhen.

Aussichten für die weitere Ausdehnung des elektrischen Antriebes im Abbaubetrieb auf Steinkohlenbergwerken. Von Herbst. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 27. 1. 28. S. 1/6\*. Erörterung der Aussichten in verschiedenen Bergbaubezirken. Die gegen die Einführung

des elektrischen Antriebes gemachten Einwände. Eignung der Elektrizität für die verschiedenen Maschinengattungen.

Streckenförderung mit Förderbändern auf der Schachtanlage Rheinpreußen 4. Von Osterlag. Glückauf. Bd. 64. 4. 2. 28. S. 152/5\*. Bauart der Förderbänder. Anwendung und Wirtschaftlichkeit der Bandförderung.

Scraper-Abbauförderung. Von Vollmar. Bergbau. Bd. 41. 26. 1. 28. S. 37/8\*. Bauart und Anwendungsweise eines durch Maschinenkraft bewegten eisernen Kratzgefäßes.

Elektrische Abbaumaschinen im englischen und amerikanischen Steinkohlenbergbau. Von Strödter. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 27. 1. 28. S. 13/20\*. Besprechung einiger kennzeichnender Bauarten von Schrämmaschinen, Lademaschinen, Schüttelrutschen und Bandförderern.

Safe use of explosives in mines. Von Payman. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 27. 1. 28. S. 115/6. Kritik an der Zuverlässigkeit der Prüfungsverfahren, die zur Untersuchung der Schlagwettersicherheit von Sprengstoffen dienen. Neue Versuchsergebnisse. Erfahrungen mit Besatz vor und hinter der Sprengladung. Entzündbarkeit von Gasgemischen. Möglichkeit der Gasentzündung durch adiabatische Kompression. (Forts. f.)

Cementation and the water problem in mining. Engg. Min. J. Bd. 125. 14. 1. 28. S. 60/2\*. Die Anwendungsweise des Zementierverfahrens im Bergbau zum Abschluß von Wasserzuflüssen. Beispiele.

The high-temperature deep-mining problem. Von Miller. Coll. Guard. Bd. 136. 27. 1. 28. S. 331/2. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 27. 1. 28. S. 112. Mitteilung weiterer Versuchsergebnisse über die Bedeutung des natürlichen Wetterzuges für die Kühlung tiefer Gruben. Aussprache. Die Erfahrungen auf der Parsonage-Grube.

The measurement of low air velocities in mines. Von Rees. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 136. 27. 1. 28. S. 333/4. Die Verfahren und Geräte zum Messen geringer Wettergeschwindigkeiten. Schwierigkeiten beim Eichen der Anemometer.

Graphs and observations on mine ventilation. Von Davies. Coll. Guard. Bd. 136. 27. 1. 28. S. 340/1\*. Der ungünstige Wirkungsgrad der Wetterführung bei einer Anzahl kleinerer Gruben in England. Kosten der Wetterführung.

Licht vor Ort! Von Gaertner. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 27. 1. 28. S. 6/13\*. Die Grubenbeleuchtung in Vergangenheit und Gegenwart. Physiologische und psychologische Auswirkung der elektrischen Beleuchtung untertage. Verbesserung der Arbeitsbedingungen und der Leistung.

Neuerungen auf dem Gebiete der Abbaubeleuchtung. Von Heyer. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 27. 1. 28. S. 24/9\*. Vorteile einer guten Beleuchtung untertage. Akkumulatorlampen. Verlegung von Lichtkabeln in Abbaubetrieben. Verwendung von Glühlicht-Scheinwerfern im Kaliberbergbau. Abbaubeleuchtung mit gesonderter Stromerzeugung.

Die elektrische Abbaubeleuchtung und ihre Wirtschaftlichkeit. Von Manyel. Elektr. Bergbau. Bd. 3. 27. 1. 28. S. 29/32\*. Prüfung der Wirtschaftlichkeit einer elektrischen Abbaubeleuchtung mit 40-W-Lampen. Besprechung der einzelnen Zubehöreile und der beim Abbau mit breitem Blick üblichen Anordnung.

The lighting power of flame safety-lamps. Von Wheeler und Woodhead. Safety Min. Papers. 1927. H. 40. S. 1/66\*. Coll. Guard. Bd. 136. 27. 1. 28. S. 341/2\*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 27. 1. 28. S. 118. Eingehende Untersuchungen über die Leuchtstärke von Sicherheitslampen. Einfluß des Brennstoffs sowie der Lampen- und Brennerform auf die Leuchtstärke.

Les accidents survenus dans les charbonnages de Belgique pendant l'année 1923. Von Raven. (Forts.) Ann. Belg. Bd. 28. 1927. H. 3. S. 769/837\*. Zusammenstellung von Einzelberichten über die im belgischen Kohlenbergbau im Jahre 1923 durch Stein- und Kohlenfall herbeigeführten Unfälle.

Die Bestimmung von Kohle und Gestein in Waschbergen und andern Erzeugnissen der Steinkohlenwäsche. II. Von Kattwinkel. Glückauf. Bd. 64. 4. 2. 28. S. 156. Mitteilung über ein verbessertes Verfahren zur schnellen gewichtsanalytischen Bestimmung der Waschbergebestandteile an Ort und Stelle. Versuchsergebnisse.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Anwendung der Kohlenstaubfeuerung bei Hüttenöfen unter Berücksichtigung der erhaltenen Betriebsergebnisse. Von Beckmann. (Forts.) Wärme. Bd. 51. 21. 1. 28. S. 35/8\*. Wirtschaftlichkeit der Abhitzebewertung. Bandagenrollen. (Schluß.)

Combustion control formulas. V. Simplifying the heat loss formulas. Von Uehling. Power. Bd. 67. 17. 1. 28. S. 94/6\*. Ableitung vereinfachter Gleichungen für die Überwachung des Verbrennungsvorganges.

Waste heat boilers save \$ 50,000 per year. Von Capell. Power. Bd. 67. 17. 1. 28. S. 90/2\*. Beschreibung der neuen Betriebsanlagen der Portland Gas and Coke Company, auf denen durch den Einbau von Abhitzeesseln bedeutende Ersparnisse erzielt werden. Bauweise der Abhitzeessel.

Kraftwerk der Bergbau-A.G. Lothringen auf Schacht 4 in Gerthe bei Bochum. Von Dettenborn. Z. V. d. I. Bd. 72. 28. 1. 28. S. 97/102\*. Anordnung des Dampfbetriebes. Eingehende Beschreibung des Kesselhauses und der Kohlenstaubmahlanlage. (Schluß f.)

Zweistoffgemische in der Dampftechnik. Von Merkel. Z. V. d. I. Bd. 72. 28. 1. 28. S. 109/15\*. Verflüssigung und Absorption. Der Kreisprozeß der Lösung. Technische Anwendungen. Berechnung der Zweistoff-Kreisprozesse. Zahlenbeispiel.

### Hüttenwesen.

Die Herstellung blanker Stahlprofile unter besonderer Berücksichtigung der Dampfturbinenschaukeln. Von Braun. Stahl Eisen. Bd. 48. 26. 1. 28. S. 97/101\*. Profilverstellung. Einleitung der Fertigung und das Warmwalzen, Kaltwalzen und Ziehen. Die eigentliche Fertigung. Herstellung von Dampfturbinenschaukeln.

L'essai de corrosion des aciers. Génie civil. Bd. 92. 28. 1. 28. S. 90/2\*. Die Untersuchung eines Stahles mit Hilfe der Korrosionserscheinungen.

Studium über die elektrische Leitfähigkeit des Gußeisens. Von Pinski. Gieß. Zg. Bd. 25. 1. 2. 28. S. 73/83\*. Bisherige Untersuchungen. Eigene Messungen an verschiedenen Gußsorten. Einfluß wechselnder Erstarrungsverhältnisse sowie des Ausglühens.

### Chemische Technologie.

L'influence d'une installation de fours à coke dans une usine sidérurgique de combustible. Von Berthelot. Génie civil. Bd. 92. 28. 1. 28. S. 81/7\*. Beschreibung der Hüttenkokerei von Thy-le Chateau und ihrer technischen Neuerungen. Silikasteine. Breite, Höhe und Länge der Kokskammern. Beheizung der Öfen. Betriebsgang. (Forts. f.)

Studien über die Walter Feldschen Polythionatverfahren. Von Terres und Overdick. (Forts.) Gas Wasserfach. Bd. 71. 28. 1. 28. S. 81/6\*. Arbeitsplan und analytische Bestimmungen für das Ammoniumpolythionatverfahren. Einwirkung von schwefliger Säure auf gesättigte wässrige Ammoniumthiosulfatlösung. (Schluß f.)

Rubber in the mining industry. Engg. Min. J. Bd. 125. 14. 1. 28. S. 50/2. Übersicht über die vielseitige Verwendung von Gummi in der Bergtechnik.

### Chemie und Physik.

Die Umwandlung von Methan in Wasserstoff und Kohlenoxyd. Von Fischer und Tropsch. Brennst. Chem. Bd. 9. 1. 2. 28. S. 39/46. Geschichtlicher Rückblick. Bericht über eigene Versuche. Besprechung der Versuchsergebnisse.

Über das Sorptionsvermögen des Lignins. Von Wedekind und Garre. Z. angew. Chem. Bd. 41. 28. 1. 28. S. 107/12\*. Ausführung der Sorptionsmessungen mit verschiedenen Ligninarten und Lösungen.

### Wirtschaft und Statistik.

The Chilean coal industry. Von Sheppard. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 27. 1. 28. S. 117. Übersicht über die Kohlenbergwerke. Staatliche Unterstützung des Bergbaus. Zukunft.

Mortality amongst coal miners. Coll. Guard. Bd. 136. 27. 1. 28. S. 335/7. Mitteilung des Ergebnisses eingehender Erhebungen über die Sterblichkeit unter den Berg-

arbeitern in England und Wales. Sterblichkeit nach dem Alter. Einteilung nach den Todesursachen. Sterblichkeit nach der Art der Beschäftigung. Kinderzahl und Kindersterblichkeit.

Der Felderbesitz im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk. Von Jüngst. Glückauf. Bd. 64. 4. 2. 28. S. 137/52\*. Rechtsgrundlage. Entwicklung des Felderbesitzes. Vorrücken des Bergbaus nach Norden. Stillgelegte Zechen. Verteilung der Förderung nach Kohlenarten. Entwicklung der Schachtteufe. Gewinnung nach Teufenklassen. Förderung und Belegschaft der Wirtschaftseinheiten. Felderbesitz. Jahresförderanteil eines Arbeiters der einzelnen Gesellschaften. Förderung nach Betriebsgrößenklassen. Ausländisches Kapital. Namenverzeichnis zur Felderkarte.

Der Kohlenbergbau in den Niederlanden. Von Fink. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 19. 1. 28. S. 94/7. Das neue Holland. Standorte der Kohlen. Der Bergbau in Südlomburg. Arbeiterfragen. Zukunftsaussichten. Belange des Ruhrgebiets.

Die ersten Pläne der Ruhrbesetzung. Von Spethmann. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 12. 1. 28. S. 52/6. Nachweis, daß Pläne der Ruhrbesetzung seit 1919 bei der französischen Regierung bestanden haben.

Grundlegende Gesichtspunkte für die Eisen- und Stahlindustrie in Brasilien. Von Uhlmann. Zentrabl. Hütten Walzw. Bd. 32. 1. 2. 28. S. 70/2. Erörterung der Rohstoff- und Absatzverhältnisse. Vorteile eines Küstenwerks.

Die englische Kohlenwirtschaft im Jahre 1927. Von Flemmig. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 19. 1. 28. S. 97/102. Förderung, Belegschaft, Ausfuhr, Preise, Gesamtaußenhandel.

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur pour l'année 1926. Von Lebacz. Ann. Belg. Bd. 28. 1927. H. 3. S. 913/1042. Ausführliche Statistik über den Bergbau und die Hüttenindustrie Belgiens für 1926.

Asphalt and related bitumens in 1926. Von Hopkins. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 5. S. 51/69. Natürliche Asphalte. Petroleum-Asphalt. Statistik über Erzeugung und Außenhandel der Ver. Staaten. Einteilung der bituminösen Stoffe.

Tin in 1926. Von Furness. Miner. Resources. 1926. Teil 1. H. 5. S. 29/50\*. Berg- und Hüttenproduktion der Ver. Staaten an Zinn. Marktlage. Handel mit Zinnerzeugnissen. Erzeugung usw. der wichtigsten Länder.

Gold, silver, copper, lead and zinc in the Eastern States in 1926. Mine report. Von Dunlop. Miner. Resources. 1926. Teil 1. H. 8. S. 81/6. Übersicht über die bergbauliche Gewinnung. Wirtschaftliche Entwicklung.

Potash in 1926. Von Coons. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 11. S. 119/25. Statistische Übersicht über Erzeugung, Außenhandel, Verbrauch, Marktlage und Preise von Kali in den Ver. Staaten. Weltproduktion.

Progress and prospects of oil production. Von Cunningham-Craig. Can. Min. J. Bd. 49. 6. 1. 28. S. 7/9. Übersicht über die wirtschaftlich nutzbaren Öl- und Ölschiefervorkommen des britischen Weltreiches.

### Chemie und Physik.

Concepts modernes sur les valences du carbone. Von Grebel. Chaleur Industrie. Bd. 9. 1928. H. 93. S. 11/6\*. Darstellung der neuern Anschauungen über den Aufbau der Kohlenstoffverbindungen.

Réflexions sur la thermodynamique statique. Von Coblyn. (Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 9. 1928. H. 93. S. 31/5. Analytische Untersuchung eines natürlichen Stromes. (Forts. f.)

Étude sur les pertes de charge dans les ajutages de Venturi. Von Toussaint und Carafoli. Chaleur Industrie. Bd. 9. 1928. H. 93. S. 37/42\*. Analytische Untersuchungen über die in einem Strömungsmittel auftretenden Druckverluste beim Durchgang durch konvergierende und divergierende Leitungen. (Forts. f.)

## PERSÖNLICHES.

Die Vorstände der Bergämter Stollberg (Erzgebirge) und Dresden, Regierungsberggräte Dr.-Ing. Nieß und Spitzner, sind zu Oberregierungsberggräten ernannt worden.