

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 29

17. Juli 1915

51. Jahrg.

### Neuere Verfahren zur Untersuchung von kohlig erhaltenen Pflanzenresten und von Kohle.

Von Dr. W. Gothan, Berlin.

Dem Bergmann wie dem Geologen sind die Pflanzen-»Abdrücke« in den Schichten der Steinkohlenformation und in jüngern Erdschichten eine bekannte Erscheinung. Ihre schwarze Färbung läßt sie auf dem hellern Grund prächtig hervortreten und macht sie zu einer auch dem Laien auffallenden Zierde der geologischen Sammlungen. Dies gilt besonders für die zahllos bekannten schönen Blätter von Farncharakter, wie sie in den Sphenopteriden, Pecopteriden, Neuropteriden, Alethopteriden usw. der Steinkohlenformation vertreten sind. Die Wissenschaft hat allerdings neuerlich gezeigt, daß diese Blätter keineswegs immer Farnarten angehören, sondern ganze Gruppen sind als höhere, samen-tragende Gewächse erkannt worden, die den Namen Cycadofilices oder Pteridospermen erhalten haben. Für eine gewisse Anzahl davon, für die Alethopteris-, Lonchopteris-, Neuropterisarten u. a., hatte schon der österreichische Forscher Stur in den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts erkannt, daß es sich nicht um Farne, also sporentragende Gewächse, handeln könne. Diese sind daher auch in den großen Farnwerken dieses Forschers gar nicht behandelt worden.

In den jüngern, besonders in den mesozoischen Schichten finden sich ebenfalls viele Farne und farn-ähnliche Gewächse, und ebenso wie für die karbonischen, bricht sich auch hier die Überzeugung Bahn, daß unter ihnen zahlreiche äußerlich farnähnliche Pflanzen in Wirklichkeit zu irgendwelchen, z. T. einzelstehenden Gruppen der nacktsamigen Gewächse gehören. Diese Erkenntnisse stehen für die Steinkohlenpflanzen in erster Linie in Zusammenhang mit den auch im Ruhrbecken häufigen, strukturzeigende Pflanzen enthaltenden Torfdolomiten, die von Mentzell<sup>1</sup> und Kukuk<sup>2</sup> eingehender behandelt worden sind. Für die jüngern Pflanzen, z. B. des Mesozoikums, in neuerer Zeit auch für die des Karbons, sind aber diese Erkenntnisse zum großen Teil an kohlig erhaltenen Pflanzenresten, den sogenannten »Abdrücken«, gewonnen oder ergänzt worden. Man kann wohl sagen, daß die Untersuchung der kohligen Abdrücke durch die neuern Verfahren in einen ganz neuen Entwicklungsabschnitt getreten ist, und daß neben der gewohnten Art, die Formen, die Aderung usw. der Abdrücke festzustellen,

diese andern Untersuchungsverfahren nach Möglichkeit ergänzend eingreifen müssen.

#### Untersuchung einzelner kohligler Pflanzenreste.

Zum Verständnis des Folgenden sei kurz die Natur der »Abdrücke« klargestellt. Bei genauerer Überlegung erkennt man, daß die Bezeichnung »Abdruck« für einen in kohligschwarzer Beschaffenheit vorliegenden fossilen Pflanzenrest unrichtig ist; er wird sich allerdings wegen der starken Einbürgerung nicht mehr beseitigen lassen. Die dünne Kohlenschicht, die die Schieferplatte in Gestalt der Pflanze bedeckt, ist natürlich kein Abdruck, sondern die ehemals in den jetzt Gestein gewordenen Schlamm eingebettete Pflanze selbst. Diese Pflanze ist, genau wie die Anhäufung des jetzt als Kohle bezeichneten Pflanzenstoffs der Flöze, in kohlige Erhaltung übergegangen, inkohlt worden, wie man genauer sagt. Der Abschluß von dem zerstörenden Einfluß der Atmosphären, dem Sauerstoff, den mechanischen Eingriffen des Regens, des fließenden Wassers usw., hat bewirkt, daß der Pflanzenstoff nicht verschwand, sondern erhalten blieb; er machte dann Zersetzungs-, besonders Selbstzersetzungsvorgänge durch, die schließlich zu der Erhaltung in Form von Kohle, im vorliegenden Fall also meist von Steinkohle, führten.

Werden dagegen solche Blätter u. dgl. in durchlässige Gesteinmittel eingebettet, z. B. durchlässigen Sandstein oder Kalkstein, die also eine Einwirkung des Wassers und des Sauerstoffs in mehr oder weniger hohem Maße gestatten, so findet natürlich bald eine vollständige Zersetzung des Pflanzenstoffs statt. Er verschwindet meist vollständig, und seine äußere Gestaltung, wie Rindenzeichnung, Blattform und vielleicht Blattaderung, sind nun in dem Sandstein in Form wirklicher Abdrücke, Abgüsse, vorhanden. Bei den kohlig erhaltenen Pflanzen liegt aber die Sache anders. Schlägt man eine pflanzenführende Schieferplatte auf, so erhält man in der Regel auf der einen Hälfte den »kohligen Abdruck«, d. h. die Pflanze selbst, die andere Platte dagegen bietet einen wirklichen Abdruck der Pflanze, ein Spiegelbild der Formen, die an der kohligen Pflanze auf der »Gegenplatte« zu erkennen sind.

Bekanntlich bestehen die Blätter, die Früchte, die Stämme usw. einer Pflanze aus Geweben von sehr

<sup>1</sup> Glückauf 1904, S. 1164.  
<sup>2</sup> Glückauf 1903, S. 1136.

verschiedener mechanischer und chemischer Zusammensetzung und daher auch verschiedener Widerstandsfähigkeit. Zur Verdeutlichung sei z. B. an fleischige Früchte und Knollen erinnert. Bei einer Pflaume ist der fleischige Teil der Frucht leicht zerstörbar, die Schale des Kerns aber sehr widerstandsfähig und ebenso die die Frucht umgebende schützende Haut. Oder man denke an die Kartoffel (Pellkartoffel) und an die Tomate, bei denen im Gegensatz zu der Leichtverdaulichkeit des Frucht- oder Knollenfleisches die Hautgewebe unverdaulich sind. Bei einem Blatt sind ebenfalls in erster Linie die Hautgewebe, die Ober- und Unterhaut des Blattes, oft von lederartiger Beschaffenheit, dazu bestimmt, die zarten innern Gewebe zu schützen. Der erhebliche Unterschied, der zwischen dem Hautgewebe, genauer gesagt den Blatt- und Fruchthäuten, und den hinfalligern innern Geweben besteht, ist bei der vorliegenden Frage von entscheidender Wichtigkeit. Die Widerstandsfähigkeit dieser Häute oder Epidermen gegen die meisten in der Natur auftretenden Reagenzien ist außerordentlich groß und beruht auf einem korkartigen Stoff, dem Kutin, aus dem diese Häute größtenteils bestehen oder, was dasselbe mit andern Worten bedeutet, auf der Verkorkung der Epidermen.

Man kann sich demnach leicht vorstellen, wie z. B. ein Blatt, eine Frucht oder ein Stengel so in der Natur zersetzt wird, daß die zarten Gewebe oder die daraus entstandene Kohle der Zerstörung anheimfallen, während die widerstandsfähigern Epidermen zurückbleiben. In der Tat kennt man eine derartige Erhaltung, wenn auch nicht häufig, in fast allen geologischen Formationen, aus dem Karbon, dem Mesozoikum, dem Tertiär, ja auch dem Diluvium. Man findet feine, meist bräunlich durchscheinende Häute, die, unter das Mikroskop gelegt, nach etwa erforderlicher Reinigung die Umriss der Hautzellen ohne weiteres, je nach der Erhaltung mehr oder weniger deutlich, erkennen lassen. Diese Tatsache, daß solche Häute noch einer mikroskopischen Untersuchung zugänglich sind oder gemacht werden können, ist von außerordentlich großem Wert. Man kann dabei nicht nur die Zellenumrisse dieser kohligten Häute, sondern auch noch andere Einzelheiten beobachten, besonders die über die Blattoberfläche, meist auf der Unterhaut, zahllos verteilten Stomata oder Spaltöffnungen, die Atemöffnungen der Blätter, sowie noch Reste oder Andeutungen von Behaarung usw. erkennen.

Solche Blatthäute, die man treffend als Naturpräparate bezeichnen kann, sind schon 1856 von Bornemann<sup>1</sup> abgebildet und beschrieben worden. Er hat auch bereits Vergleiche mit den Häuten lebender, etwa verwandter Pflanzen angestellt. Einen besonders bemerkenswerten und bekannten Fall solcher Naturpräparate bildet die aus dem Unterkarbon Rußlands (Moskauer Becken) stammende Bothrodendronkohle (Hautkohle), die aus lauter feinen Rindenhäuten einer karbonischen Baumgattung Bothrodendron besteht. Von diesen Bäumen ist dort — ähnlich wie auch öfter bei uns — fast weiter nichts als die Rindenhäute

mit eigenartig gestellten Blattnarben übriggeblieben, die unter dem Mikroskop nach vorgenommener Reinigung leicht noch die Epidermiszellen erkennen lassen.

Unter diesen Umständen lag der Wunsch und Gedanke nahe, auch bei sonstigen kohlig erhaltenen Blättern usw. die Gewinnung der noch widerstandsfähigen Häute für die mikroskopische Beobachtung zu versuchen und weiterhin auch an der Kohle selbst derartige Untersuchungen anzustellen. Für Blätter kam diese Anregung namentlich bei mesozoischen Pflanzen, auch jüngern, deswegen besonders in Betracht, weil hier viele Fälle bekannt sind, in denen man die dickledrigen Blättchen unschwer im ganzen vom Gestein abheben, also die Pflanze selbst oder Teile davon in kohligter Form gesondert in die Hand bekommen kann. Diesen Erhaltungszustand zeigen viele Blätter des Keupers, des Lias, des Räts, des Wäldertons und anderer Abteilungen der mesozoischen Formationen.

In der Tat kennt man schon lange Mittel und Wege, diesen Pflanzenresten für den hier besprochenen Zweck beizukommen. Bereits in den fünfziger Jahren des letzten Jahrhunderts hatte der Rostocker Chemiker Schulze<sup>1</sup> zur Untersuchung von Kohle ein Mittel angegeben, das sich später als von ungeahnter Wichtigkeit herausstellte und heute unter dem Namen Schulzesches Reagens bekannt ist. Es besteht aus chlorsaurem Kali ( $\text{KClO}_3$ ) und konzentrierter Salpetersäure ( $\text{HNO}_3$ ). Die stark bleichenden und oxydierenden Eigenschaften des nach Chlor riechenden Gemisches bieten das, was die Behandlung der kohligten Pflanzenteile erfordert. An seiner Stelle können auch andere, je nach dem zu behandelnden Stück schwächere oder stärkere Mittel angewandt werden, wie Eau de Javelle (Kaliumhypochlorit), Wasserstoffsperoxyd, rauchende Salpetersäure (letztere sehr stark wirkend), manchmal auch Kalilauge; in den meisten Fällen wirkt aber das Schulzesche Reagens am besten. Man legt ein Stück des kohligten Blattes in einen Tuschnapf aus Porzellan, der sich am besten dazu eignet, fügt etwas chlorsaures Kali dazu und gießt die Salpetersäure darüber. Dann bedeckt man den Napf<sup>2</sup> mit einem Deckel, um die schädlichen Dämpfe abzuschließen, und läßt die Säure so lange einwirken, bis die Kohlenteilchen eine schwach durchscheinende, rotbräunliche Farbe angenommen haben. Die Dauer des Vorgangs ist sehr verschieden; oft genügen Stunden, oft dauert es mehrere Tage. Darauf nimmt man das Blättchen unter möglichst vorsichtiger Behandlung aus der Flüssigkeit heraus. Bei der starken Wirkung der Säure darf dies nicht mit gewöhnlichen kleinen Federzangen geschehen, weil die Häute bei ihrer großen Zartheit zerstört werden würden, sondern man fängt sie in einer Platindrahtöse oder noch besser in einem nach Art der Pipetten zu benutzenden (nicht zugespitzten) Glasrohr, in das sie mit der eindringenden Flüssigkeit hineingezogen werden. Bei größern Blättern kann man auch einfach die Säure abgießen und ihre Reste mit Fließpapier abziehen.

<sup>1</sup> Nach einer Angabe in Göpperts Abhandlung über die Entstehung der Steinkohlen aus dem Jahre 1848 muß Schulze dieses Verfahren sogar noch früher angegeben haben.

<sup>2</sup> Die von Nathorst vorgeschlagene Verwendung dieser Napfe erscheint auch mir für die meisten Fälle am zweckmäßigsten.

<sup>1</sup> Organische Reste der Lettenkohle Thüringens. 1856.

Hierauf bringt man die Kohlenteile in nicht sehr konzentriertes Ammoniak oder übergießt sie damit. Bald sieht man die Pflanzenteile wieder dunkel werden und braune, von den in Lösung gehenden Kohlen- (Humus-) Teilchen herrührende Wolken auftreten. Wenn sich nichts mehr löst, sind die Häute zur Beobachtung fertig und können auf den Objektträger gebracht werden. Man zieht das überschüssige Wasser ab, bettet die Häute in Glycerin ein, in dem zur bessern optischen Wirkung Zinksulfokarbolat aufgelöst ist, legt das Deckglas auf und umrandet dann das zur Aufbewahrung fertige Präparat noch mit Paraffin o. dgl<sup>1</sup>.

Bei Blättern, um die es sich meist handelt, erhält

<sup>1</sup> Näheres s. Potonié und Gothan, Palaeobot. Praktikum, 1913; ferner Nathorst, Palaeobot. Zeitschrift I, 1912, S. 26, sowie andere Arbeiten dieses Verfassers.

man so Präparate, bei denen noch beide Blatthäute übereinanderliegen, was die Beobachtung der einzelnen Häute, die oft auch verschiedene Bildung zeigen, unmöglich macht oder sehr erschwert. Die beiden Häute haften am Blattrand zusammen; schneidet man ihn mit einem feinen Messer vorsichtig ab, so fallen die Häute meist von selbst auseinander, und man kann sie dann getrennt aufbewahren. Fehlt der Blattrand, so haften die Blatthäute nicht zusammen und trennen sich oft ohne weiteres; andernfalls muß man mit einem feinen Pinsel oder einer Präparationsnadel etwas nachhelfen, sich aber wegen der Zartheit der Häute dabei vorsehen. Bei einiger Übung braucht man auch den Blattrand nicht abzuschneiden, sondern kann die beiden Häute nach dem Verlauf des Blattrandes auseinanderklappen.

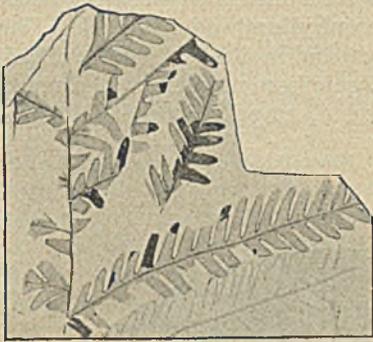


Abb. 1.

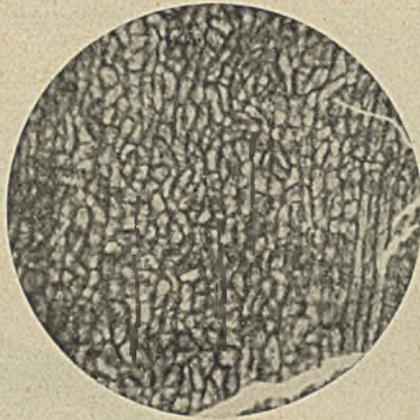


Abb. 2.

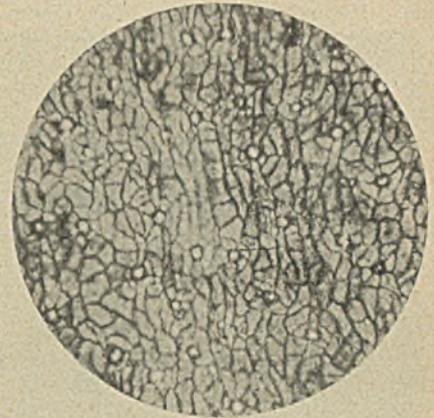


Abb. 3.

Abb. 1-3. *Ctenopteris Wolfiana* Goth. Unterer Lias der Gegend von Nürnberg. Abb. 1. Stück der Pflanze in etwa  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. Abb. 2. Oberhaut eines Blättchens. Abb. 3. Unterhaut eines Blättchens mit Atemöffnungen. Vergrößerung der Abb. 2 und 3 etwa 100fach.



Abb. 4.

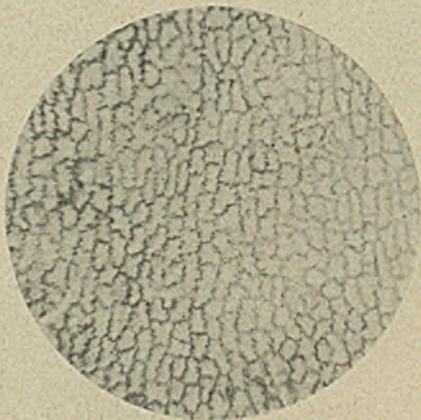


Abb. 5.

Abb. 4 und 5. *Anomozamites gracilis* Nathorst. Abb. 4. Stückchen des Blattes in nat. Gr. Abb. 5. Oberhaut mit schön welligen Zellwänden, etwa 100fach vergrößert.

Auf diese Weise sind die in den Abb. 2, 3, 5, 9, 10, 12 und 13 dargestellten Häute gewonnen worden, die in schönster Weise noch den Bau der Epidermen sowie auch die Spalt-(Atem-)Öffnungen erkennen lassen. Es

ist außerordentlich überraschend, wie deutlich oft noch die Einzelheiten an diesen Epidermen zu sehen sind.

Jedoch nicht nur Blatthäute, sondern auch die Häute der »Schalen« von Samen, von Fruchtständen usw. kann man auf diese Weise gewinnen, besonders aber Sporen und Pollen der verschiedensten Pflanzen, von Farnen, Calamiten, Sphenophyllen und andern Steinkohlenpflanzen; ebenso natürlich auch Reste aus jüngern geologischen Abschnitten. Wenn man Kohlenteilchen solcher, oft ja sehr unscheinbarer Blüten- oder Sporenbefehälter wie oben angegeben behandelt, so treten unter der Einwirkung des Ammoniaks die Sporen in Massen hervor. Auch hier hat die starke Verkorkung (Kutinisierung) der Sporenaußenhaut die Zersetzung der Sporen verhindert. So findet man größere Sporen gelegentlich in Menge lose in den Schiefen der Steinkohlenformation, für das bloße Auge sichtbar, trefflich erhalten aufbewahrt.

Vor dem Eingehen auf die Theorie der chemischen Vorgänge bei dieser Behandlungsweise mögen einige weitere geschichtliche Angaben und, daran anknüpfend, verschiedene neuere Erfolge bei schwierigerem und älterem Material mitgeteilt werden. Der erste, der das Mazerationverfahren, wie man jetzt diese Art der Be-

handlung meist nennt, in größerem Maßstab in der oben geschilderten Weise auf kohlige Pflanzenreste anwandte, war A. Schenk, der in einem großen Werk<sup>1</sup> und später in andern Schriften eine große Menge von

<sup>1</sup> Die Flora der Grenzschiefer des Keupers und Lias in Franken. 1867.

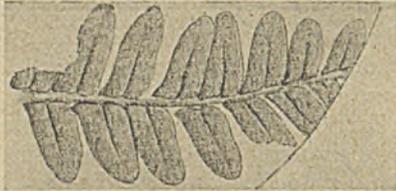


Abb. 6. *Neuropteris ovata* Hoffmann. Saarbrücker Flammkohle. Etwas verkleinert. Von einem Stück dieser Art stammt das in Abb. 9 dargestellte Präparat.



Abb. 8.

Abb. 7.

Abb. 7 und 8. *Neuropteris Scheuchzeri* Hoffmann. Saarbrücker Fettkohle. Etwas verkleinert. Von einem Stück dieser Art stammt das in Abb. 10 wiedergegebene Präparat. Abb. 8 zeigt ein Stück eines Blättchens in 2facher Vergrößerung. Die Aderung und die als schwarze kurze Striche erscheinenden Haare sind deutlich sichtbar.

Zeichnungen nach solchen Präparaten veröffentlichte. Es ist merkwürdig genug, daß dieses Beispiel nicht die verdiente Beachtung und Nachfolge fand. Jedoch wurde dieses Verfahren weiterhin gelegentlich von einigen Forschern, namentlich von Zeiller in Paris, mit gutem Erfolg benutzt. Besonders ist jedoch C.W. von Gümbel<sup>1</sup>, der bekannte bayerische Geognost, zu nennen, der es zum erstenmal planmäßig bei der Untersuchung von Kohlen anwandte. Aber erst seit etwa 10 Jahren ist das Verfahren für die Untersuchung einzelner kohligter Pflanzen von A. G. Nathorst in Stockholm, dem bekannten Geologen und Paläobotaniker, aus dem Schummer erweckt, ausgebaut und zu einer planmäßigen, durchgreifenden Benutzung gebracht worden, deren Erfolg und Bedeutung fortwährend zunimmt. In neuester Zeit hat man auch an paläozoischen (karbonischen) Stücken unerwartete Erfolge erzielt, wovon die Abb. 9, 10, 12 und 13 einige Beispiele vorführen. Zwar hatten bei kräftigern Blättern dieser Formation, wie bei zykadeenartigen Blättern (Pterophyllum) oder bei der Titanophyllum genannten Art und in ähnlichen Fällen Zeiller u. a. befriedigende Ergebnisse erzielt; in der neuesten Zeit sind aber auch zarte, empfindlichere Blätter nach

<sup>1</sup> Über die Textur der Mineralkohlen. Sitzungsber. d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wiss. 1883, S. 111.

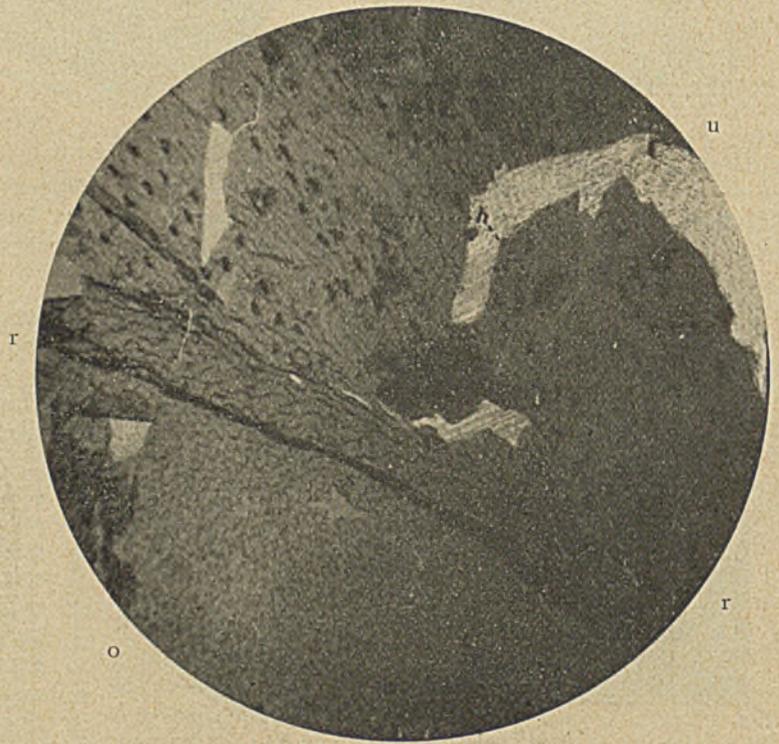


Abb. 9.

Abb. 9. Epidermispräparat von *Neuropteris ovata* (s. Abb. 6) aus der Flammkohle des Saarbeckens, in etwa 100facher Vergrößerung. Sichtbar sind die Oberhaut (o, mit welligen Zellwänden) und die Unterhaut (u, mit geraden Zellwänden, Spaltöffnungen, als dunkeln länglichen Punkten, und Haarspuren h), die noch am Blattrand r-r zusammenhängen.

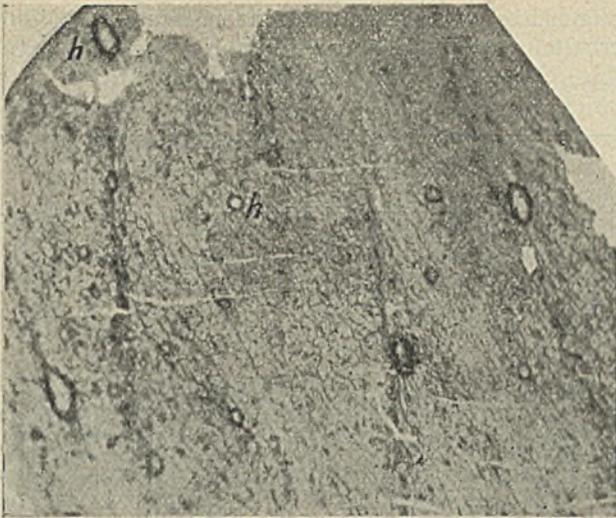


Abb. 10. Unterhaut von *Neuropteris Scheuchzeri*, von einem Stück aus der Fettkohle des Saarbeckens, in etwa 100facher Vergrößerung. Die in den Abb. 7 und 8 sichtbaren Haare treten auch hier deutlich in Erscheinung; die Haare selbst sind zwar verschwunden, jedoch die zahlreichen Ansatzstellen (*h*) sichtbar.

diesem Verfahren mit Erfolg behandelt worden<sup>1</sup>. Bekanntlich gelingt es bei den Steinkohlenpflanzen nur ausnahmsweise, etwas Kohlenbelag von dem Schiefer, dem Muttergestein, abzulösen und nach der oben angegebenen Weise zu behandeln. Deshalb war schon

<sup>1</sup> s. Huth, Palaeobot. Zeitschr. 1912, S. 7; Potonié und Gothan, Palaeobot. Praktikum 1913; besonders Gothan, Jahrb. d. Geol. Landesanst. 1915, Bd. 35, H. 2, S. 378; Sitzungsber. Natf. Freunde Berlin 1915, S. 45. Von Schriften Zeillers seien genannt: Flore fossile. Bassin houill. et permien de Blanzay et du Crauzot 1906, S. 194 und S. 141. Quelques cuticules fossiles. Ann. Sciences natur. 6 ser. Bot. 1882 Bd. 13, S. 217.

von v. Gümbel in der angeführten Schrift der Vorschlag gemacht worden, auf die Ablösung der Kohle zu verzichten und die Blättchen oder Teile davon mit dem daran haftenden Gestein zu mazerieren. Die Ergebnisse seiner Versuche waren aber sehr dürftig; auch Zeiller hat diesen Weg, wie er mir mitteilte, ohne Erfolg beschritten. Dennoch bietet dieser Weg, der auch von Nathorst angegeben und dann von den Berliner Paläobotanikern Gothan und Huth selbständig eingeschlagen worden ist, in vielen Fällen die beste Aussicht auf Erfolg, wobei man allerdings oft auch Enttäuschungen erfährt. Man schlägt ein Stückchen Schiefer mit daran haftenden kohligen Teilen der betreffenden Pflanzen los und behandelt es, wie oben angegeben ist. Oft lösen sich zusammenhängende Kohlenteilchen schon in der Säure los, wie es bei dem in



Abb. 11.

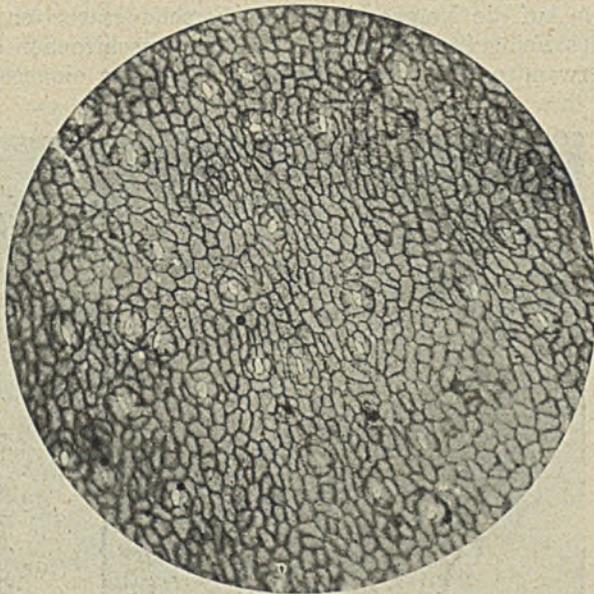


Abb. 12.

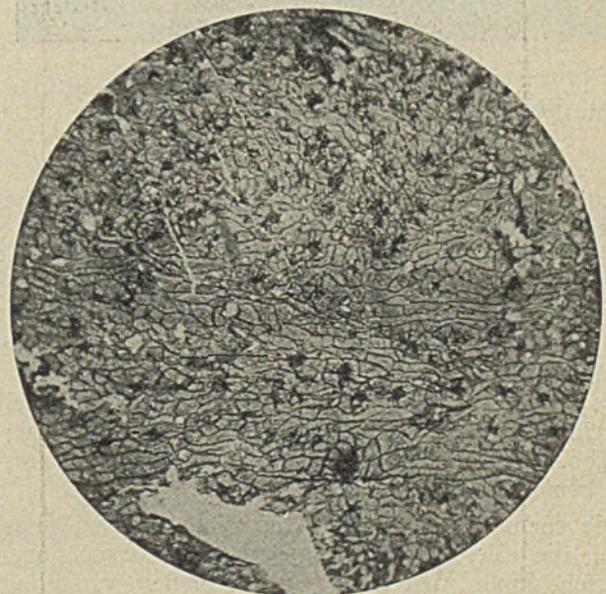


Abb. 13.

Abb. 11 - 13. *Callipteris conferta*, bekannte Leitpflanze des Rotliegenden, Stück von Crock in Thüringen. Abb. 11. Blättchen in 3facher Vergrößerung, von denen die in den Abb. 12 und 13 dargestellten Präparate stammen. Abb. 12. Oberhaut (mit Drüsen). Abb. 13. Unterhaut mit Spaltöffnungen (dunkeln Punkten). Beide in etwa 100facher Vergrößerung.

Abb. 10 wiedergegebenen Stück der Fall war; oft aber geschieht dies erst bei der Ammoniakbehandlung, wie in dem Beispiel der Abb. 12 und 13, bei dem sich erst im Ammoniak zunächst die Oberhaut, dann die Unterhaut der Blätter vom Schiefer loslöste. Von karbonischen Pflanzen eignen sich nach den bisher vorliegenden Erfahrungen am besten die Blätter der vorn genannten, früher fälschlich als Farne angesehenen Pteridospermen, also der Neuropteriden, Callipteriden und Mariopteriden, weniger die der Alethopteriden und Lonchopteriden; dagegen erzielt man von echten Farnen, wie Pecopteris und vielen Sphenopteriden, kaum ein brauchbares Ergebnis. Ähnlich ist es mit den mesozoischen Farnen. Auch von Cordaitenblättern, ferner von Stengeln gewisser Karbonpflanzen sind bereits Präparate hergestellt worden, jedoch lassen sich die Grenzmöglichkeiten des Verfahrens noch nicht völlig übersehen.



Abb. 14. Kreidekohle aus dem westlichen Nordamerika; die mittlere Lage mit deutlicher Holzstruktur. (Nach Jeffrey.)

Außer den Präparaten sind einige Stücke der betreffenden Arten wiedergegeben (s. die Abb. 1, 4, 6–8 und 11); bei der Ausführlichkeit der Unterschriften erübrigt sich hier ein weiteres Eingehen darauf. Am schönsten sind wohl die dargestellten Callipterispräparate (aus dem Rotliegenden), deren botanische Bedeutung hier nicht näher erörtert werden kann. Bei *Neuropteris ovata* (s. Abb. 9) ist die Verschiedenheit von Unter- und Oberhaut, bei *Neuropteris Scheuchzeri* (s. Abb. 10) sind die Male der Haare an der Unterhaut bemerkenswert.

Die chemischen Vorgänge bei dieser Behandlungsweise, die allerdings noch genauerer Untersuchungen bedürfen, kann man sich folgendermaßen vorstellen. Die Inkohlung, die Kohlenwerdung der Blättchen, überhaupt der Vorgang der Kohlenwerdung besteht in einer Anreicherung des Kohlenstoffs unter Verminderung des Wasserstoff- und besonders des Sauer-

stoffgehaltes, was aus der folgenden Übersicht, die das Verhalten dieser Elemente bei Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle und Anthrazit zeigt, leicht zu erkennen ist.

	C	H	O
Holz.....%	50	6	44
Torf.....%	60	5	35
Braunkohle.....%	74	5	21
Steinkohle (Gaskohle).....%	83	5	12
Anthrazit.....%	96	2	2

Die Behandlung mit dem Schulzeschen Reagens führt vermöge seiner stark oxydierenden Eigenschaften einen großen Teil des Sauerstoffs wieder der Kohle zu und bringt sie gewissermaßen in einen torfig-braunkohligen Zustand zurück. Aus Torf und Braunkohle lassen sich aber mit Alkalien leicht die löslichen Humusbestandteile ausziehen, wobei man sich vorstellt, daß die Humusstoffe nach Art von Säuren mit den Alkalien Salze (Humate) bilden, aus denen man die »Humus-säure« durch stärkere Säuren wieder ausscheiden kann. Genau so verhält sich auch die mazerierte Steinkohle. Sie löst sich größtenteils auf; die wenig zersetzten Pflanzenteile, in den besprochenen Fällen also die Blattoberhäute, Sporen usw., bleiben dann ausgeschieden zurück. Daraus ist zu ersehen, wie widerstandsfähig der Korkstoff dieser Blätter usw. gegen chemische Einflüsse sein muß, da sich die kutinisierten Teile durch so unendlich lange Zeiten hindurch erhalten haben.

#### Die Untersuchung des Feingefüges von Kohle durch Mazeration.

Auf die Vorgeschichte der Forschungsarbeiten über das Feingefüge der Kohle und die verschiedenen dabei verwandten Verfahren soll hier nicht näher eingegangen



Abb. 15. Kännelkohle mit zahlreichen runden Sporen darin. (Nach Jeffrey.)

werden, da Angaben darüber bereits in einem Aufsatz von Thiel<sup>1</sup> zusammengestellt worden sind<sup>2</sup>.

Es soll nur auf die sehr bemerkenswerten Erfolge hingewiesen werden, die von dem Amerikaner E. C. Jeffrey erzielt worden sind. Durch geeignete Präparation von Kohlenbrocken ist es ihm gelungen, diese für das Mikrotom, die bekannte Dünnschneidevorrichtung der Botaniker und Zoologen, mit dessen Hilfe sie ihre feinen Schnitte durch Pflanzen- und Tiergewebe herstellen, schneidbar zu machen. Der Vorteil liegt gegenüber den Dünnschliffen darin, daß die erhaltenen Schnitte

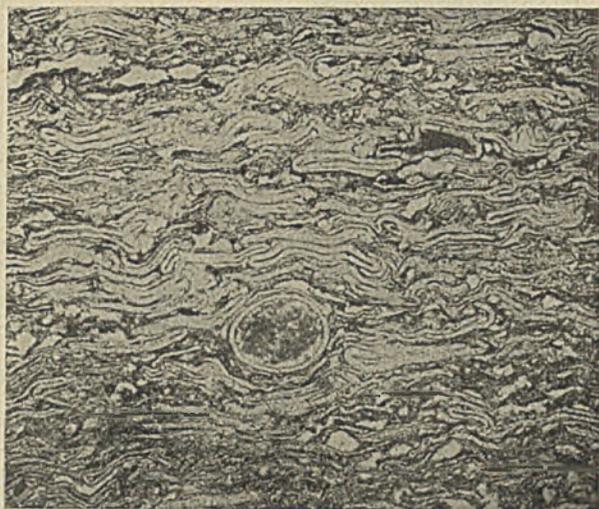


Abb. 16. Tasmanit, ein sehr sporensreiches, schiefriges Gestein aus dem Perm Tasmaniens. Die Sporen sind hier senkrecht durchschnitten und (bis auf eine unterhalb der Mitte) flach zusammengesunken. (Nach Jeffrey.)

dünnere und durchsichtiger sind, und ferner für viele Fälle darin, daß die Kohlen wegen ihrer Sprödigkeit zum Dünnschleifen oft ganz ungeeignet sind<sup>3</sup>.

Die wesentliche Neuerung des Verfahrens von Jeffrey besteht in der Einführung der Fluorwasserstoffsäure als Hilfsmittel der Mazeration. Bei Kännel- und verwandten Kohlen, die ja besonders zähe sind, wird zunächst eine erweichende Behandlung kleinerer Kohlenstückchen in 70%igem Alkohol vorgenommen, in dem kaustisches Kali oder Natron bis zur Sättigung bei 70° C aufgelöst sind. Die Temperatur bleibt während dieser Behandlung auf 60–70° erhalten. Danach werden

<sup>1</sup> s. Glückauf 1914, S. 88.

<sup>2</sup> Thiel hat darin nicht nur die gleich zu behandelnden Versuche Jeffreys übergangen, sondern merkwürdigerweise auch die doch hervorragenden Verdienste von Bertrand und Renault unerwähnt gelassen. Gerade diese Forscher haben aber in zahlreichen Schriften besonders die Natur der Boghead- und Algenkohlen, z. T. auch der Kännelkohlen durch Anwendung von Dünnschliffen geklärt. Wenn auch andere Ansichten Renaults, z. B. seine auf Mißdeutungen beruhende Annahme der kohlenbildenden Bakterien, als irrtümlich erkannt worden sind, so bleiben doch die erfolgreichen Arbeiten auf dem genannten Gebiet ein dauerndes Verdienst der beiden Forscher. Die Natur der Kohlenalgen in den Bogheadkohlen wird neuerdings von Jeffrey durchaus mit Unrecht angegriffen, der sie für Sporen von farnartigen Gewächsen erklärt. Demgegenüber scheinen Bertrand und Renault das Richtige getroffen zu haben.

<sup>3</sup> vgl. Jeffrey und Chrysler. V. Rep. Vermont State Geol. 1906, 6 S. Taf. 49–51. Jeffrey, Rhodora, Bd. XI, 1909, S. 61; The nature of some supposed algal coals. Proc. Amer. Acad. Arts and Scienc. Bd. 46, 1910, S. 273; Econom. Geology, Bd. IX, 1914, S. 780. Dem letztgenannten Aufsatz sind auch die Abb. 14–16 entnommen.

alle Spuren des Alkalis durch wiederholtes Waschen mit absolutem Alkohol beseitigt und die Kohlenbrocken 2–3 Wochen lang in stärkste Flußsäure gelegt. Nachdem die Säure sorgfältig ausgewaschen worden ist, wird die Kohle nach den bekannten Verfahren der Botaniker in Zelloidin eingebettet und mit dem Mikrotom geschnitten. Die einzelnen Schnitte müssen wenigstens 5 Mikromillimeter (0,005 mm) dünn sein, was Jeffrey bei Serienschnitten erreicht hat. Bei kleinern Einzelschnitten kann man noch unter 0,005 mm heruntergehen. Einige besonders hartnäckige Kännelkohlen, wie Bogheadkohle von Kentucky, hat er mit Königswasser und manchmal mit einem Gemisch von Salpetersäure und Flußsäure behandelt. Diesem letztgenannten Reagens widerstehen auch Anthrazite nicht; die Säuren müssen aber alle konzentriert sein. Manchmal wird nach der Säurebehandlung eine nochmalige Alkalibehandlung vorgenommen. In allen Fällen müssen die Kohlen auf das sorgsamste entsäuert und auch entwässert (also alkoholisiert) werden, bevor sie in den alkalischen Alkohol gelangen, da sie sonst infolge von Quellungen starke Strukturänderungen erleiden. Bei ungenügender Entalkalisierung oder Entsäuerung wird außerdem das Dünnschneidmesser bei den ersten Schnitten sofort unbrauchbar. Nach dem Schneiden legt man die Schnitte in ein Gemisch von Alkohol und Chloroform, um das Erweichen des Zelloidins zu vermeiden. Schließlich werden sie in Benzol oder Xylol geklärt und dann in Kanadabalsam oder bei großer Durchsichtigkeit in Glyzeringelatine auf dem Objektträger eingebettet.

Man muß natürlich das Verfahren der Beschaffenheit der einzelnen Kohlen anpassen, denn manche jüngere Kohle ist ja weit weniger widerspenstig. Das Verfahren erfordert weiter eine ziemlich umständliche technische Vorrichtung und viel Geduld, aber wie die Abb. 14–16 zeigen, sind die Ergebnisse auch sehr beachtenswert, wenigstens erheblich besser und vielseitiger als die von Bertrand und Renault benutzten einfachen Dünnschliffe, die meist nur bei Kännel- oder Bogheadkohlen mehr oder weniger befriedigende Beobachtungen erlauben. Jeffrey hat nach seinem Verfahren Kohlen der verschiedensten Formationen und der verschiedensten Art untersucht; seine Veröffentlichungen darüber sind aber noch lange nicht abgeschlossen.

#### Zusammenfassung.

Während sich in früherer Zeit das Studium der Pflanzenabdrücke, besonders der ältern und mittlern geologischen Perioden, im wesentlichen auf äußerliche Merkmale gestützt hatte, ist man neuerdings bei gewissen Pflanzenklassen dazu übergegangen, die Erforschung durch zielbewußte Anwendung des Mazerationsverfahrens zu vertiefen, d. h. durch Behandlung mit dem Schulzeischen Reagens usw. sowie nachfolgende Alkalibehandlung. Hierdurch ist man in der Lage, noch den Bau der Blatthäute, der Sporen und anderer widerstandsfähiger Gewebeteile (besonders verkorkter) mikroskopisch zu untersuchen. Das Verfahren ist zwar schon lange be-

kannt, hat aber erst in den letzten Jahren namentlich durch Nathorst die entsprechende Würdigung und Ausarbeitung erfahren; auf diese Weise sind jetzt nicht nur mesozoische Pflanzen, sondern auch karbonische mit Erfolg behandelt worden.

Auf Kohle selbst ist das Verfahren früher von

Schulze, später von v. Gümbel angewandt worden. In neuester Zeit ist es Jeffrey durch Benutzung von Fluorwasserstoffsäure und alkalischem Alkohol gelungen, Kohlenstücke für das Mikrotom schneidbar zu machen. Dieser Erfolg bedeutet gegenüber den frühern Dünnschliffen einen erheblichen Fortschritt.

## Die neuere Entwicklung der Wassergaserzeuger.

Von Dipl.-Ing. J. Gwosdz, Charlottenburg.

(Fortsetzung.)

### Die Anlagen zur Herstellung von karburiertem Wassergas.

Um das Wassergas selbstleuchtend zu machen und um seinen Heizwert zu erhöhen, wird es mit Kohlenwasserstoffen angereichert, karburiert. Die Karburierung erfolgt auf kaltem oder auf heißem Wege. Im erstern Fall wird das gereinigte kalte Gas mit Benzoldämpfen gemischt, während für die heiße Karburierung hauptsächlich Mineralöle und, namentlich in Deutschland, auch Braunkohlenteeröle verwendet werden. Bei der heißen Karburierung werden die Öle nicht in Dampf-Form, sondern nach ihrer Zersetzung und Überführung in ein beständiges Gas dem Wassergas beigemischt. Während also die Anreicherung mit Benzoldämpfen ihre Grenze in der Aufnahmefähigkeit des Gases findet, kann man den Zusatz an Ölgas beliebig hoch wählen. In der Regel reichert man das Wassergas so weit mit Kohlenwasserstoffen an, daß es im Heizwert dem gewöhnlichen Leuchtgas entspricht und es daher ersetzen oder ihm in beliebigen Mengen beigemischt werden kann.

Die Benzolkarburiierung erfolgt entweder einfach dadurch, daß man das Wassergas über Benzol streichen, oder auch in der Weise, daß man das Benzol über einem schwach beheizten Heizkörper in dünner Schicht verdampfen läßt.

Nach dem sogenannten Autokarburierverfahren, um dessen Ausbildung sich besonders V. B. Lewes bemüht hat, wird das Wassergas in die Steinkohlengasretorten selbst eingeführt. Damit wird bezweckt, durch Verdünnung des Gases den Verlauf der Reaktionen, die zu einer Zersetzung der leuchtenden Kohlenwasserstoffe führen, zu verlangsamen und so den sonst bei der Leuchtgas-erzeugung zersetzten Anteil der letztern zur Karburierung des Wassergases auszunutzen. Die Meinungen über den praktischen Wert dieses Verfahrens sind jedoch geteilt.

Die Zersetzung der flüssigen Kohlenwasserstoffe erfolgt bei der heißen Karburierung entweder in Retorten, die von außen beheizt werden, oder in Kammern, die nach Art der Wärmespeicher mit Gittersteinen angefüllt sind und durch die hindurchströmenden Heißblasegase erhitzt werden. Ein dritter Weg besteht in der Einführung der Kohlenwasserstoffe in die heiße Brennstoffschicht des Wassergaserzeugers. Die Retortenvergassung

ist jetzt auch in Amerika mehr und mehr durch das Kammerverfahren, das Lowe zuerst eingeführt hat, verdrängt worden. Dieses Verfahren hat in neuerer Zeit in der Ausbildung von Humphreys und Glasgow in vielen Hunderten von Anlagen Anwendung gefunden. In Deutschland werden diese Wassergasanlagen von der Firma Julius Pintsch und der Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik gebaut. Abb. 14 zeigt eine solche Anlage mit ihren Hilfseinrichtungen.

An den Wassergaserzeuger schließt sich zunächst die mit Gittersteinen angefüllte Verdampferkammer (Karburator) an, in die das Öl eingebracht wird. Die in dem Verdampfer eingeleitete Zersetzung der Öldämpfe wird in der anschließenden, beträchtlich höhern Kammer, dem Überhitzer, vollendet. Beim Heißblasen wird auf ein noch heizkräftiges Generatorgas geblasen, das z. T. im Verdampfer und vollends im Überhitzer nach jedesmaliger Beimischung von Luft aus der gemeinsamen Windleitung verbrannt wird. Die Abgase gelangen durch die am obern Ende des Überhitzers befindliche Klappe zum Schornstein. Ist das Mauerwerk in den Zersetzungs-kammern auf 700–900° erhitzt, so wird das Heißblasen unterbrochen, Wasserdampf von unten her durch die Brennstoffsäule geblasen und gleichzeitig der Ölzulaß geöffnet. Das Gemisch von Wassergas und Ölgas strömt aus dem Erhitzer nach den Reinigern und schließlich über einen Röhrenkühler nach der Gasleitung. Der Ölzusatz wird je nach dem gewünschten Heizwert des Mischgases mit Hilfe eines Ölmessers bestimmt.

Das Öl wird in den Karburierkammern nicht restlos vergast, sondern beträchtliche Mengen, etwa 20–25%, fallen als Teer ab, der bei der Reinigung des Gases ausgeschieden wird. Dieser sogenannte Wassergasteer ist gewöhnlich sehr dünnflüssig und eignet sich für mancherlei Zwecke besser als Steinkohlenteer, so z. B. für Dieselmotoren und zum Auswaschen des Naphthalins aus Leuchtgas. In den Gasanstalten wird er zumeist dem Steinkohlenteer beigemischt. Für eine günstige Gasausbeute ist die Innehaltung richtiger Temperaturen in den Zersetzungskammern von Wichtigkeit. Ist sie zu hoch, so werden die Kohlenwasserstoffe zu weit zersetzt, was die Leuchtkraft des Gases vermindert; auch wird viel Kohlenstoff abgeschieden, der zu Verstopfungen in den Gasleitungen Anlaß gibt. Ist dagegen die Temperatur der Kammern oder die Erhitzungsdauer der Öl-

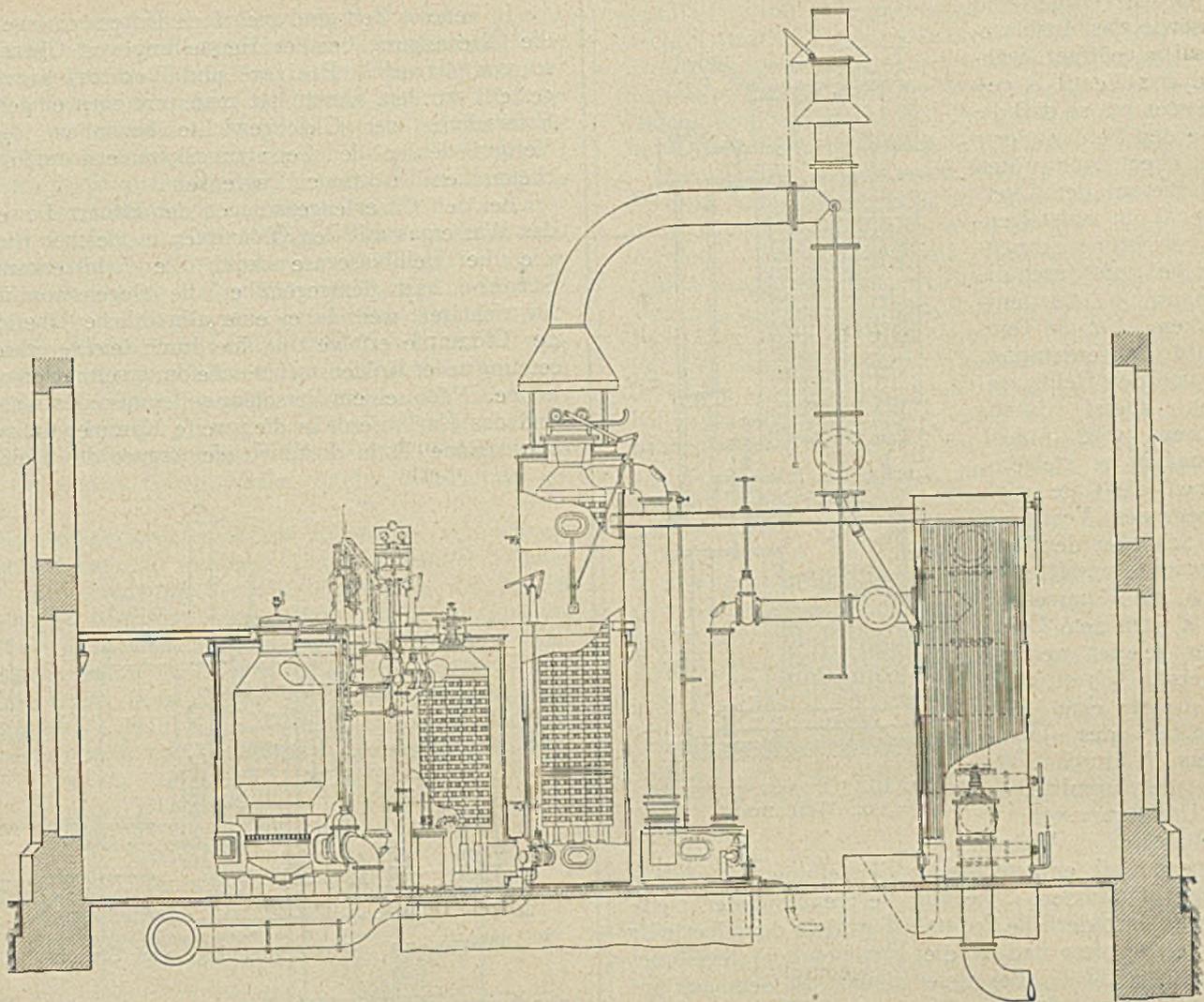


Abb. 14. Anlage von Pintsch zur Herstellung von karburiertem Wassergas.

dämpfe ungenügend, so enthält der Teer viel unzersetzte Öle.

Diese Wassergasanlagen werden bis zu einer stündlichen Leistung von 750 cbm gebaut. Um auch bei größerem Gasbedarf mit einer einfachern Anlage auszukommen, hat man neuerdings je zwei Gaserzeuger an eine gemeinsame Karburieranlage angeschlossen. Mit dieser Anordnung kann man im übrigen die bereits bei der Besprechung der Zwillingsgaserzeuger erwähnten Vorteile verbinden. Strache<sup>1</sup> ist jedoch der Ansicht, beim Parallelblasen zweier Gaserzeuger hänge es von dem Grade der Verschlackung ab, welche Windmenge in jeden der beiden Schächte gelange, ob also der eine oder der andere heißer werde. Eine Beobachtung der in den einzelnen Schächten beim Gasen herrschenden Verhältnisse mittels des Dampfschlußmelders sei aber bei der Verbindung zweier Schächte nicht angängig. Hiergegen ist jedoch einzuwenden, daß der Dampfschlußmelder bei der heißen Karburierung des Gases überhaupt nicht anwendbar sein dürfte. Ferner wäre in der An-

wendung der bekannten Windmengenregler ein einfaches Mittel zur Vermeidung der ungleichen Windzuführung zu finden.

In Amerika steht neben der beschriebenen Art noch eine Anzahl anderer nach dem Loweverfahren arbeitender Wassergasanlagen in Betrieb. Eine eingehende Darstellung dieser sich vielfach nur unwesentlich voneinander unterscheidenden Bauarten würde zu weit führen<sup>1</sup>. Hervorgehoben sei hier nur die vielfach angewandte Ausführung von Williamson (s. Abb. 15). Sie gehört der Bauart Springer an, bei der der Verdampfer und Überhitzer nicht seitlich vom Wassergaserzeuger, sondern auf diesem selbst angeordnet sind. Der Generator *a* ist durch ein Gewölbe *b* von den Kammern *c* und *d* geschieden, über denen, nur durch die durchbrochenen Gewölbe *e* und *f* getrennt, der Verdampfer *d* und der Überhitzer *h* aufgebaut sind. Das vom Generator abzweigende Umföhrungsrohr *i* steht durch Rohrstutzen *k* mit dem obern Teil des Verdampfers *g* bzw. der Kammer *c* in Verbindung. Gewöhnlich sind beim Heiß-

<sup>1</sup> vgl. die ausführliche Zusammenstellung in Amer. Gas Light Journ. 1909, S. 208.

<sup>1</sup> Gasbeleuchtung und Gasindustrie, 1913, S. 894.

blasen die Ventile *l* und *m* sowie das Ausblaseventil *n* geöffnet, während das Ventil *o* geschlossen ist, so daß die Gase den Verdampfer *g* von oben nach unten und hierauf den Überhitzer *h* in aufsteigender Richtung durchstreichen, um durch die Öffnung *p* zu entweichen. Um die Temperatur im Verdampfer, der von den Heißblasegasen zuerst durchstrichen wird, nicht übermäßig zu steigern, können die Gase nach Öffnen des Ventils *o* und Schließen der Ventile *m* und *l* unmittelbar durch die Kammern *c* und *d* nach dem Überhitzer geleitet werden. Wie ersichtlich ist, kann aber auch eine Ausschaltung des Überhitzers *h* durch Öffnung der unmittelbar am Umföhrungsrohr *i* angebrachten Abgas-  
klappe *q* nach entsprechender Einstellung der übrigen Ventile stattfinden. Die zur Verbrennung der Heißblasegase erforderliche Zusatzluft wird in den Oberteil *r* des Verdampfers und in die Kammer *c* in regelbarer Menge eingeföhrt. Bei dieser Bauart ist demnach auf eine leichte Regelung der in den Karburierkammern herrschenden Temperaturen Bedacht genommen.

Der Generator wird von dem Luftkanal *s* mit Einlaßstutzen *t*, der eine Anzahl mit seitlichen Löchern versehener Verteiler *u* besitzt, heiß geblasen. Zuerst Dampfzuföhrtung dienen das untere Rohr *v* und das obere Rohr *w*. Bei abwärts gerichtetem Gasen gelangen die Gase durch das Verbindungsrohr *x* nach dem Rohr *i*. Das Wassergas verläßt den Überhitzer durch das Rohr *y*.

Die Zusammensetzung des karburierten Wassergases ist von der Art und Menge des verwendeten Karburiermittels abhängig. Nachstehend sind einige Durchschnittsanalysen von Ölwassergas aus verschiedenen Gewinnungsverfahren wiedergegeben.

Zusammensetzung	Verfahren		
	J. Körting %	N. Latta %	O. B. Lewes %
H.....	34—38	40	37,20
CO.....	23—28	19	28,26
Gesättigte Kohlenwasserstoffe.....	17—21	25	18,88
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe...	13—16	18,5	12,82
CO <sub>2</sub> .....	0,2—2,2	1,5	0,14
N.....	2,5—5,0	4	2,64
O.....	—	0,5	0,06

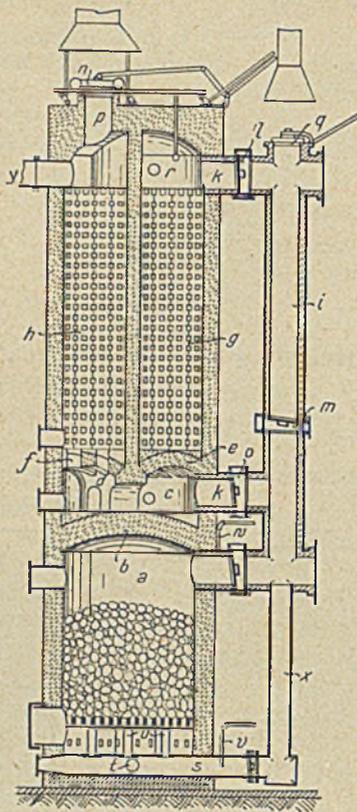


Abb. 15. Ölwassergasanlage von Williamson.

In neuerer Zeit sind mehrfach Untersuchungen über die Ölzeretzung bei der Herstellung von Ölwassergas, so von Graefe<sup>1</sup>, Pfeifer<sup>2</sup> und Teodorowicz<sup>3</sup>, angestellt worden. Auch hat man mit einer eingehenden Erforschung der Gleichgewichte begonnen, die den Verlauf der in den Zeretzungskammern auftretenden chemischen Reaktionen begrenzen<sup>4</sup>.

Bei den Gaserzeugeranlagen der Bauart Lowe zieht das Wassergas mit den Öldämpfen in gleicher Richtung wie die Heißblasegase durch die Erhitzerkammern. Strache hält demgegenüber die Gegenstromföhrtung für richtiger, weil dabei eine allmähliche Überhitzung der Öldämpfe erfolge und hierdurch leichter ihre Zeretzung unter Kohlenstoffausscheidung vermieden werden könne. Nach seinem Vorschlag sollen also das Wassergas und das Karburieröl in die zweite Kammer, u. zw. am oberen Ende, d. h. dort, wo die Abgase des Heißblase-

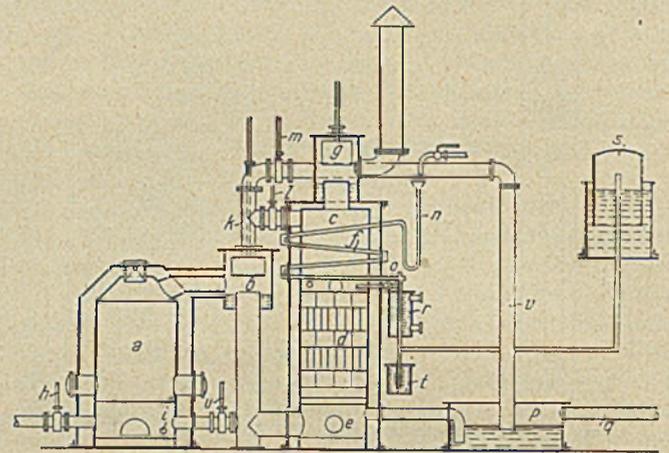


Abb. 16. Wassergasanlage von Strache.

abschnitts nach der Abgasleitung entweichen, eingeföhrt werden. Er sieht aber ein, daß mit dieser Arbeitsweise ein Übelstand verbunden ist, daß nämlich die nach dem Gasen an dieser Stelle verbleibenden Ölreste bei dem darauf folgenden Heißblasen nicht mehr, wie es bei der üblichen Arbeitsweise der Fall ist, Gelegenheit haben, zu verbrennen, sondern als unangenehmer Rauch in die Luft entweichen. Diesen Übelstand sucht er dadurch zu vermeiden, daß er zur Verdampfung des Öles ein Rohrbündel benutzt, wie er es auch bei der Wasserdampferzeugung verwendet. Die Zeretzung der Öldämpfe soll an erhitzten Gittersteinen erfolgen. Diese Einrichtung zeigt Abb. 16.

Der Wassergaserzeuger *a* besitzt oben über dem Ventil *b* her Verbindung mit der Verdampferkammer *c* einerseits und mit dem untern Teil des Überhitzers *d* andererseits. Beim Warmblasen ist das Ventil *b* angehoben und die Gase treten unten in den Überhitzer *d* ein, wo ihnen aus Rohr *e* Zusatzluft beigemischt wird. Oberhalb der Gittersteine erfolgt wiederum eine Beimischung von Luft, worauf die Abgase nach Erhitzung des Röhrenverdampfers *f* über das Ventil *g* in den Abgasschornstein gelangen. Nach Abschluß des Windschiebers *h* und

<sup>1</sup> J. f. Gasbel. 1908, S. 483.

<sup>2</sup> J. f. Gasbel. 1908 S. 630.

<sup>3</sup> J. f. Gasbel. 1908, S. 637.

<sup>4</sup> Amer. Gas Light Journ. 1914.

Senken des Glockenventils *b* sowie des Ventils *g* wird Dampf bei *i* in den Generatorunterteil eingeblasen. Das Wassergas gelangt durch das Rohr *k* zur Verdampferkammer *c*. Der Schieber *l* ist hierbei geöffnet und der Schieber *m* geschlossen. Das Karburieröl fließt durch das Heberrohr *n* in den erhitzten Röhrenverdampfer *f* ein und verdampft darin, worauf die Öldämpfe durch den geöffneten Hahn *o* in den oberen Teil der Zersetzungskammer *d* gelangen. Das erzeugte Ölgas strömt sodann im Gemisch mit dem Wassergas über die Vorlage *p* nach der Gasleitung *q* ab. Wird die Anlage neuerdings heißgeblasen, so verdampfen die in den Röhren *f* vorhandenen Ölreste, und die Öldämpfe werden bei geschlossenem Hahn *o* über einen Kühler *r* nach einem kleinen Gasbehälter *s* gesaugt, soweit sie sich nicht verflüssigen und in der Vorlage *t* sammeln. Die kleinen im Behälter *s* angesammelten Ölgasmengen werden beim nächstfolgenden Gasen wieder in den Überhitzer gedrückt.

Die Anlage kann auch zur Erzeugung von blauem Wassergas benutzt werden. Der Verdampfer *f* dient dann zur Erzeugung des Wasserdampfes, der in der Kammer *d* überhitzt wird, worauf er bei geöffnetem Schieber *u* in den Wassergaserzeuger eintritt. Das Wassergas nimmt seinen Weg bei entsprechender Ventilstellung durch Rohr *k* über den Schieber *m* nach dem Tauchrohr *v*. Man kann demnach in diesem Fall den Wasserdampf in der Wassergasanlage selbst gewinnen.

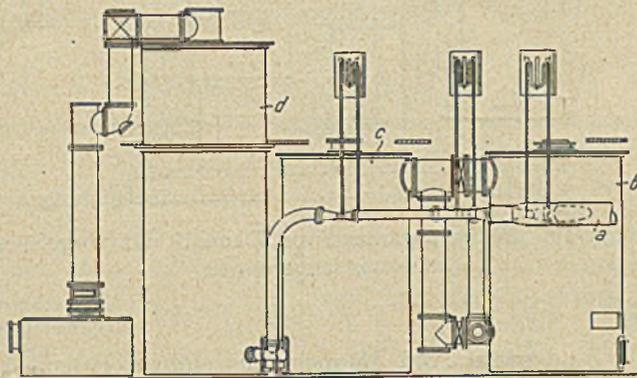


Abb. 17. Einrichtung zur Messung der Windmengen bei Ölwassergasanlagen nach Humphreys und Glasgow.

Aus der vorstehenden Darlegung geht hervor, daß man es bis zu einem gewissen Grade in der Hand hat, die im Verdampfer und im Überhitzer herrschenden Temperaturen durch Regelung der Verbrennung der Heißblasegase in den beiden Kammern unter entsprechender Einstellung der Luftzuführung zu regeln. Da aber die Luftzufuhr zu den Kammern zweckmäßig aus der zum Gaserzeuger führenden Windleitung erfolgt, so können die in diesem herrschenden Verhältnisse, namentlich der wechselnde Widerstand in der Kokssäule bei eintretender Schlackenbildung auch die Zuführung der Luft zu den Erhitzerkammern ungünstig beeinflussen. Man schaltet daher jetzt auch Windmengenmesser nach Art der Venturi-Messer in die einzelnen Windzweigröhre ein, die eine genauere Beobachtung des Betriebes

gestatten. Abb. 17 zeigt eine derartige Einrichtung nach Humphreys und Glasgow. Die von der Windleitung *a* nach dem Generator *b*, dem Verdampfer *c* und dem Überhitzer *d* von der Windleitung abzweigenden Anschlußrohre sind mit Einschnürungen versehen, die mit Differentialmanometern in Verbindung stehen.

Nach einem erschienenem Bericht<sup>1</sup> stehen jetzt in Amerika Abhitzeessel auch bei Anlagen zur Herstellung von karburiertem Wassergas vom Lowetyp vielfach in Anwendung. Sie sind entweder Heizrohr- oder Wasserröhrenkessel. Erstere werden stehend oder liegend ausgeführt. Die stehenden Heizrohrkessel sind nur für Beheizung durch die Heißblasegase, die liegenden auch für die Beheizung durch Wassergas bestimmt. Man findet unter den Anlagen mit liegendem Kessel solche, bei denen der Kessel abwechselnd von beiden Gasarten beheizt wird, sowie auch solche, bei denen je ein Kessel zur gesonderten Beheizung mittels der Heißblasegase und des Wassergases vorgesehen ist. Da es sich bei den amerikanischen Anlagen vornehmlich um solche für Erzeugung von heiß karburiertem Wassergas handelt, so gelangen die beim Heißblasen gebildeten Gase, die in den Karburierkammern zur vollständigen Verbrennung gebracht worden sind, etwa mit der Temperatur zu dem Kessel, die sie beim Verlassen des Überhitzers aufweisen. Das karburierte Wassergas muß selbstverständlich noch vor seiner Abkühlung im Wascher durch den Dampfkessel geleitet werden. Da es aber durch Teer stark verunreinigt ist, läßt man es vorher durch einen Wassererschluß treten, der die größten Verunreinigungen aufnimmt.

Bei den von beiden Gasarten beheizten Dampfkesseln ist eine dauernde Beobachtung der Temperatur der Abgase, nachdem sie den Kessel verlassen haben, von größter Wichtigkeit. Befindet sich nämlich der Kessel in gutem Zustand, so werden die Abgase, wenn sie aus dem Überhitzer beispielsweise mit einer Temperatur von 750° C übertreten, im Kessel auf etwa 300° C abgekühlt sein. Wird die Gaserzeugung z. B. so durchgeführt, daß die Menge der Abgase auf 1 cbm erzeugtes Wassergas etwa 2,3 cbm beträgt, so kann man unter diesen Verhältnissen auf eine Dampfgewinnung von 1–1,2 kg auf 1 cbm Wassergas rechnen. Der durch beide Gasarten beheizte Kessel zeigt jedoch sehr bald eine merkliche Verringerung der Dampferzeugung, u. zw. aus folgendem Grund. Die Heißblasegase lagern Staub ab, der mit dem während des Gasens abgesetzten Teer einen pechartigen Überzug an den Heizrohren bildet, wodurch der Wärmedurchgang erschwert wird. Der Dampfkessel muß daher in der Regel nach einigen Tagen ausgeschaltet und gereinigt werden. Dies geschieht mit mechanischen Hilfsmitteln oder durch Ausbrennen. Letzteres nimmt man bei kleineren Anlagen auch in der Weise vor, daß man während des Reinigens die Heißblasegase nicht in den Karburierkammern, sondern erst in dem Kessel unter Beimischung von Luft durch einen eigens hierfür vorgesehenen Einlaßstutzen zur Verbrennung bringt.

Die Anlagen mit besondern Dampfkesseln zur Beheizung durch die Aufblasegase und das Wassergas

<sup>1</sup> Amer. Gas Light Journ. 1914, S. 157.

zeigen der vorstehend beschriebenen Anlage gegenüber den Vorteil, daß der durch die Heißblasegase beheizte Kessel nur einer geringen Reinigungsarbeit bedarf und sich diese in der Hauptsache auf den andern Kessel beschränkt. Auch macht sich hier die Rauchentwicklung nicht in gleichem Maße geltend wie dort.

Bei andern Wassergasanlagen begnügt man sich mit der Anwendung eines nur durch die Aufblasegase beheizten Dampfkessels. Die Bedienung ist dadurch erleichtert. Allerdings ist die gewinnbare Dampfmenge entsprechend geringer. Neben den Heizrohrkesseln stehen in diesem Fall auch Wasserrohrkessel in Anwendung. Man versteht sie mit einer besondern Teerfeuerung, die bei unzureichender Dampflieferung in Tätigkeit tritt. Die Brennstoffersparnis wird zu 0,06 bis 0,08 kg auf 1 cbm Wassergas angegeben, während sie bei Ausnutzung der fühlbaren Wärme beider Gasarten etwa 0,11–0,13 kg beträgt.

Eine weit geringere Bedeutung als die nach dem Loweverfahren arbeitenden Ölwassergasanlagen besitzen die Wassergaserzeuger, bei denen die Verdampfung und Zersetzung der Kohlenwasserstoffe in der Brennstoffschicht des Generators selbst erfolgt. Ihr Vorteil besteht darin, daß sich die Anlagekosten wegen des Fortfalls der besondern Schächte zur Vergasung der Öle

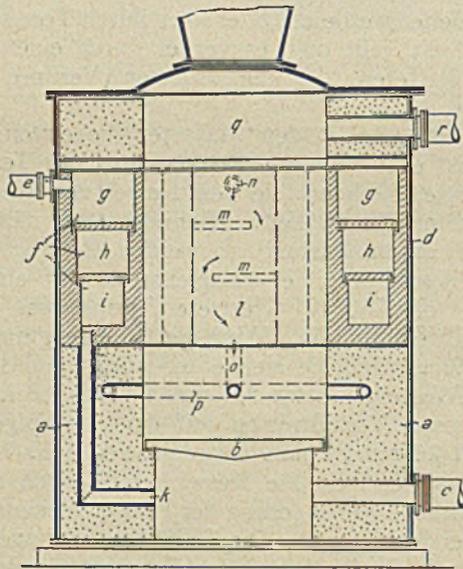


Abb. 18. Anlage von Dannert zur Erzeugung von karburisiertem Wassergas.

niedriger stellen. Aus diesem Grund haben sie sich auch in Deutschland für kleinere Gaswerke, u. zw. in der Bauart von Dannert in Berlin, eingeführt. Abb. 18 zeigt eine Ausführungsform des genannten Wassergaserzeugers. Der untere Teil des von einem Eisenmantel umschlossenen Schachtes besitzt eine Schamotteausmauerung *a* mit dem Rost *b* und der Windzuführung *c*. Die Schamotteausmauerung *a* trägt einen ringförmigen Hohlkörper *d* aus Gußeisen, der zu einem Teil als Dampferzeuger, zum andern als Ölverdampfer und -überhitzer ausgebildet

ist. Das zu verdampfende Wasser tritt durch das Rohr *e* in den Dampferzeuger *f* ein und fließt durch die terrassenförmig übereinander liegenden Kammern *g*, *h* und *i* nach unten, um als Dampf durch das Rohr *k* unter den Rost zu gelangen. Der Ölverdampfer *l* besitzt gleichfalls terrassenförmig verlaufende Platten *m*. Das Karburiermittel tritt bei *n* ein und gelangt durch das untere Rohr *o* in ein die Reduktionszone umgebendes Ringrohr *p*, aus dem es in die heiße Brennstoffschicht eintritt. Während des Heißblasens speichert der Verdampfer und Überhitzer die für die Wasser- und Ölverdampfung erforderliche Wärme auf, um sie während des Gasens abzugeben. Der Hohlkörper *d* ist noch von einem Schamottering *q* überdeckt. Die Gase ziehen durch das Rohr *r* ab.

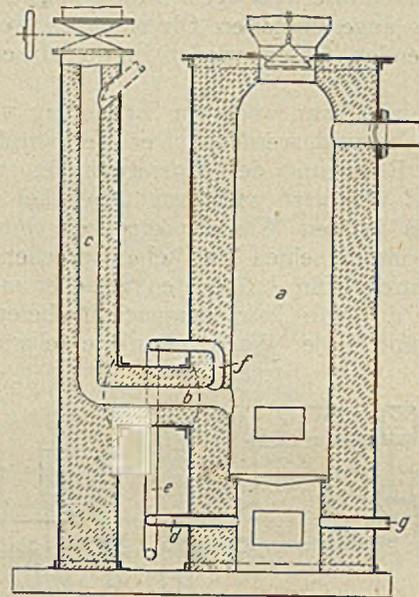


Abb. 19. Wassergasanlage von Dannert mit vorgebauter Ölvergaseretorte.

Eine später von Dannert ausgeführte Bauart bezweckt eine weitergehende Zersetzung der Kohlenwasserstoffe vor ihrem Eintritt in die Brennstoffschicht. In diesem Fall ist der Ölverdampfer als eine mit dem Generator *a* (s. Abb. 19) durch ein Rohr *b* verbundene, mit Schamotte ausgekleidete Retorte *c* ausgebildet, durch die ein Teil der Heißblasegase abgeführt wird. Von der Windleitung *d* zweigt ein Rohr *e* ab, das mit dem Stutzen *f* in das Anschlußrohr *b* mündet. Durch dieses Rohr wird die zur Verbrennung der Warmblasegase in der Retorte benötigte Zusatzluft eingeführt. Der Wasserdampf wird durch die Leitung *g* eingeleitet.

Bei den Anlagen von Dannert soll die Erzeugung von 1 cbm Ölwassergas 0,9–1 kg Koks und 250–300 g Öl benötigen.

Auch die sog. Methanwassergasanlagen, die namentlich von Tully in einigen englischen Städten ausgeführt worden sind, arbeiten mit Einführung des Karburiermittels in die Brennstoffschicht oberhalb des Wassergasbildungsabschnitts. Eigentümlich ist bei ihnen die

Verwendung von Teeren zum Karburieren. In einigen Fällen wird der Teer auch nur in den höhern Schichten der Kohle verdampft, um daraufhin erst in einer in den Gaserzeuger eingebauten Erhitzerkammer zersetzt zu werden. Ein derartig auch zur Methanwassergasherstellung geeigneter Generator ist weiter unten (s. Abb. 21) abgebildet. Die Karburierung mittels Teer bietet namentlich für kleinere Gasanstalten die Möglichkeit, den aus dem Retortengas gewonnenen Teer noch für die Gaserzeugung nutzbar zu machen, u. zw. in erheblich einfacheren Vorrichtungen, als es die üblichen Anlagen zur Erzeugung von Ölwassergas sind.

Nach Lewes<sup>1</sup> zeigte das Methanwassergas auf einer englischen Anlage folgende Zusammensetzung:

	%		%
CO <sub>2</sub>	2,8	H <sub>2</sub>	42,4
CO	28,8	N <sub>2</sub>	5,8

<sup>1</sup> Lewes: Liquid and gaseous fuels, S. 253.

	%		%
CH <sub>4</sub>	19,2	O	0,2
C <sub>m</sub> H <sub>n</sub>	0,8		

Heizwert 5000 WE.

An dieser Stelle ist noch das Verfahren von Rincker und Wolter zu erwähnen, nach dem Gasöl und Teer mit oder ohne Zusatz von Wasserdampf durch heißgeblasenen Koks zersetzt werden<sup>1</sup>. Die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe kann hierbei so weit getrieben werden, daß das Rohgas zu mehr als 70% aus Wasserstoff besteht. Dieser Umstand hat dazu geführt, daß das Verfahren von Rincker und Wolter, das ursprünglich zur Erzeugung eines kohlenoxydarmen Leuchtgases aus Erdölrückständen und Teer bestimmt gewesen war, späterhin die Grundlage für eine der neuern Wasserstoffgewinnungsarten geworden ist. (Schluß f.)

<sup>1</sup> Wiedergabe dieses Gaserzeugers s. Glückauf 1910, S. 1528, Abb. 11.

## Geschäftsbericht des Vorstandes der Sektion 2 [der Knappschafts-Berufsgenossenschaft über das Jahr 1914.

(Im Auszug.)

Dem vor kurzem zur Ausgabe gelangten Bericht entnehmen wird das Folgende.

Zahlentafel 1.

Bezeichnung der Betriebe	Zahl der Betriebe		Zahl der durchschnittlich beschäftigten versicherten Personen	
	1913	1914	1913	1914
Steinkohlengruben . . . . .	181	177	397 794	373 953
Eisensteingruben . . . . .	9	7	348	337
Salinen . . . . .	9	9	490	468
Andere Mineralgewinnungen	72 <sup>1</sup>	72 <sup>2</sup>	2 410	2 129
zus.	271	265	401 042	376 887

<sup>1</sup> 13 landw. Betriebe, 55 Ziegeleien, 3 Sandsteingruben, 1 Tiefbohrbetrieb.

<sup>2</sup> 12 " " " 56 " " " 3 " " " 1 " " "

Die Zahl der durchschnittlich beschäftigten versicherten Personen hat sich um 24 155 = 6,02% gegen das Vorjahr verringert.

Nach den §§ 60-62 der 4. Genossenschaftssatzung waren im Berichtsjahr gegen Betriebsunfälle auf Antrag 801 Personen versichert, davon waren 719 Betriebsbeamte, 7 Markscheider und 75 Verwaltungsbeamte.

Über die Gesamtlohnsumme sowie über den Durchschnittslohn auf 1 Versicherten gibt die Zahlentafel 2 Aufschluß.

Hierbei ist zu bemerken, daß entsprechend der Bestimmung im § 37 der 4. Genossenschaftssatzung für die Umlegung der Beiträge der Genossenschaftsmitglieder von allen versicherten Arbeitern und Betriebsbeamten, soweit letztere nicht freiwillig versichert sind, die wirk-

Zahlentafel 2.

Gesamtlohnsumme auf 1 Versicherten.

Bezeichnung der Betriebe	Gesamtlohnsumme		Durchschnittslohn auf 1 Versicherten	
	1913	1914	1913	1914
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Steinkohlenbergbau . . . . .	742 392 800	649 273 891	1 866	1 736
Eisensteinbergbau . . . . .	461 352	441 299	1 326	1 309
Salzbergbau . . . . .	527 941	509 459	1 077	1 089
Andere Mineralgewinnungen <sup>1</sup>	3 565 640	3 050 091	1 480	1 433
zus.	746 947 733	653 274 740	1 363	1 273

<sup>1</sup> Landwirtschaftliche Nebenbetriebe, Ziegeleien, Sandsteingruben, selbständige Tiefbohrbetriebe.

lich verdienten Löhne und Gehälter zuzüglich der in Geldwert ausgedrückten Sachbezüge in Anrechnung gebracht worden sind.

Im Jahre 1914 kamen 64 020 (66 381) Unfälle zur Anmeldung. Während in den Vorjahren der Samstag die höchste Unfallziffer aufwies, war im Berichtsjahr der Dienstag der unfallreichste Tag. Auf ihn entfielen 16,91 (17,15)% der zur Anmeldung gekommenen Unfälle. Die nächstgroße Zahl verzeichnete der Samstag mit 16,86 (17,28)%, wogegen für den Montag mit 15,26 (14,94)% ebenso wie im Vorjahr die niedrigste Unfallziffer festzustellen war. Unter den Monaten verzeichneten Januar, Februar, März und Juli die meisten, August, November und Dezember die wenigsten Unfälle.

Über die Entwicklung der Zahl der angemeldeten Unfälle seit dem Bestehen der Genossenschaft unterrichtet die Zahlentafel 3.

Zahlentafel 3.  
Angemeldete Unfälle.

Jahr	Überhaupt		Auf 1000 versicherte Personen	Auf den Arbeitstag
		± gegen das Vorjahr %		
1885/86	7 885	.	75,88	26,28
1887	8 476	+ 7,50	80,52	28,25
1888	9 062	+ 6,93	82,27	30,20
1889	9 361	+ 3,29	77,99	31,20
1890	10 805	+ 15,43	83,01	36,01
1891	13 632	+ 26,18	96,62	45,44
1892	13 896	+ 1,93	96,73	46,32
1893	15 726	+ 13,18	106,37	52,42
1894	16 205	+ 3,05	105,28	54,02
1895	16 814	+ 3,75	107,49	56,04
1896	18 156	+ 7,99	111,19	60,52
1897	19 702	+ 8,52	111,56	65,67
1898	20 950	+ 6,33	109,26	69,83
1899	23 964	+ 14,39	116,53	79,88
1900	28 020	+ 16,93	124,48	93,40
1901	33 526	+ 19,65	139,55	111,75
1902	33 633	+ 0,32	139,91	112,11
1903	37 026	+ 10,09	147,12	123,42
1904	40 355	+ 8,99	151,76	134,52
1905	41 096	+ 1,84	160,03	136,99
1906	44 267	+ 7,72	158,26	147,56
1907	46 474	+ 4,99	153,34	154,91
1908	50 681	+ 9,05	152,30	168,94
1909	52 158	+ 2,91	153,35	173,86
1910	53 654	+ 2,87	155,67	178,85
1911	55 675	+ 3,77	158,17	185,58
1912	59 563	+ 6,98	162,46	198,54
1913	66 380	+ 11,45	165,52	221,27
1914	64 020	- 3,56	169,87	213,40

Im Berichtsjahr ereigneten sich 2 Massenunglücksfälle, der eine am 30. Januar auf Zeche Minister Achenbach mit 24 Toten und 9 Verletzten (Schlagwetterexplosion), der andere am 27. Juli auf Zeche Adolf von

Hansemann mit 13 Toten (Explosion austretender Brandgase.)

Die Zahl der im Berichtsjahr vorgekommenen Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosionen war mit 10 (9) erheblich geringer als in frühern Jahren. 5 von diesen Explosionen haben entschädigungspflichtige Verletzungen veranlaßt. Abgesehen von 2 Fällen, in denen die Veranlassung unbekannt geblieben ist, waren 2 von den Explosionen auf Schadhaftheit der Lampe und eine auf das Erglühen des Drahtkorbes zurückzuführen. Als Ursache der Explosionen kam in 3 Fällen die Schuld der Arbeiter selbst in Frage, während sich in den beiden andern Fällen die Ursache nicht hat feststellen lassen.

Betroffen wurden von sämtlichen 10 Explosionen, bei denen im ganzen 48 Arbeiter Verletzungen erlitten, 10 Zechen.

Die Zahl der im Berichtsjahr durch Stein- und Kohlenfall veranlaßten entschädigungspflichtigen Unfälle, unter denen sich 328 (339) tödliche = 18,84 (18,78) % befanden, betrug 1741 (1805), d. i. fast ein Drittel der in 1914 erstmalig zur Entschädigung gekommenen Unfälle. Bei 1685 (1766) von diesen Unfällen hat der Stein- und Kohlenfall die Verletzung unmittelbar und ausschließlich veranlaßt, während er in 56 (39) Fällen nur eine der mitwirkenden Ursachen des schadenbringenden Ereignisses gewesen ist. 1719 (1793) von den gesamten Unfällen durch Stein- und Kohlenfall waren der Gefährlichkeit des Betriebes an sich zuzuschreiben, während bei 22 (11) Unfällen anzunehmen war, daß die Arbeiter den Unfall durch eigenes Verschulden herbeigeführt hatten.

Im Berichtsjahr wurden von den 64 020 (66 380) angemeldeten Unfällen 5561 (5927) = 8,69 (8,93) % entschädigungspflichtig.

Zahlentafel 4.

Äußere Veranlassung der zur Anmeldung und zur Entschädigung gekommenen Unfälle.

Äußere Veranlassung der Unfälle	Zahl der angemeldeten Unfälle						Zahl der entschädigten Unfälle				
	insges.		von der Gesamtzahl %		auf 1000 versicherte Personen		insges.		von der Gesamtzahl %		
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914	
Explosion											
a. von Apparaten unter Druck von Dämpfen, Gasen (Kessel) . . . . .	18	17	0,03	0,03	0,04	0,05	10	9	55,56	52,94	
b. schlagender Wetter . . . . .	22	48	0,03	0,07	0,05	0,13	28 <sup>1</sup>	32	127,27	66,67	
c. bei der Schießarbeit . . . . .	246	184	0,37	0,29	0,62	0,49	123	93	50,00	50,54	
zus.	286	249	0,43	0,39	0,71	0,67	161	134	56,29	53,82	
Glühende Metallmassen, heiße und ätzende Flüssigkeiten, giftige Gase											
a. heiße Massen, ätzende Flüssigkeiten . . . . .	727	757	1,10	1,18	1,82	2,01	44	48	6,05	6,34	
b. giftige Gase . . . . .	41	52	0,96	0,08	0,10	0,14	27	21	65,85	40,38	
zus.	768	809	1,16	1,26	1,92	2,15	71	69	9,24	8,53	
Bewegte Maschinenteile, Transmissionen, Motoren											
a. Kraftmaschinen (Dampf, Gas, Wasser) . . . . .	277	308	0,42	0,48	0,69	0,82	95	82	34,30	26,62	
b. Arbeitsmaschinen, Transmissionen . . . . .	383	445	0,57	0,70	0,96	1,18	95	87	24,80	19,55	
c. Bremsapparate . . . . .	53	94	0,08	0,15	0,13	0,25	4	2	7,55	2,13	
zus.	713	847	1,07	1,33	1,78	2,25	194	171	27,21	20,19	

<sup>1</sup> Ein Teil der entschädigungspflichtigen Unfälle ist bereits im Vorjahr zur Anmeldung gekommen (Massenunglück Minister Achenbach).

Zahlentafel 4. (Forts.)

Äußere Veranlassung der Unfälle.	Zahl der angemeldeten Unfälle						Zahl der entschädigten Unfälle				
	insges.		von der Gesamtzahl %		auf 1000 versicherte Personen		insges.		von der Gesamtzahl %		
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914	
Zusammenbruch, Einsturz, Herabfallen von Gegenständen (Stein- und Kohlenfall)											
a. plötzlich niedergehende Massen . . . . .	19 766	19 021	29,776	29,71	49,287	50,47	2 195	2 102	11,10	11,05	
b. Durchbrüche (Wasser und schwimmendes Gebirge)	3	4	0,005	0,01	0,007	0,01	3	4	100,00	100,00	
zus.	19 769	19 025	29,781	29,72	49,294	50,48	2 198	2 106	11,12	11,07	
Sturz von Leitern, Treppen, Galerien, in Vertiefungen, Bassins usw.											
a. in Schächten . . . . .	310	341	0,47	0,53	0,77	0,90	79	72	25,48	21,11	
b. in Bremsbergen und Rollöchern . . . . .	352	393	0,53	0,61	0,88	1,04	154	151	43,75	38,42	
c. in Strecken und bei Gewinnungsarbeiten . . . . .	2 425	2 311	3,65	3,61	6,05	6,13	167	139	6,89	6,01	
d. über Tage . . . . .	1 457	1 509	2,20	2,36	3,63	4,00	170	125	11,67	8,28	
zus.	4 543	4 554	6,85	7,11	11,33	12,07	569	487	12,54	10,69	
Fahrzeuge, Beförderung von Lasten, beim Auf- und Abladen usw.											
a. unter Tage . . . . .	23 799	23 976	35,85	37,45	59,34	63,62	1 710	1 724	7,19	7,19	
b. über Tage . . . . .	6 164	6 410	9,29	10,01	15,37	17,01	564	495	9,15	7,72	
zus.	29 963	30 386	45,14	47,46	74,71	80,63	2 274	2 219	7,59	7,30	
Sonstige (beim Gebrauch von einfachem Handwerkszeug)	10 338	8 150	15,57	12,73	25,78	21,62	460	375	4,45	4,60	
überhaupt	66 380	64 020	100,00	100,00	165,52	169,87	5 927	5 561	8,93	8,69	

Zahlentafel 5.

Die innern Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle in den Jahren 1885/86 bis einschl. 1914.

Jahr	Durchschnittliche Zahl der versicherten Personen	Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle		Ursache des Unfalls											
				Gefährlichkeit des Betriebes an sich			Mängel des Betriebes im besondern			Schuld der Mitarbeiter			Schuld der Verletzten selbst		
				überhaupt	auf 1000 versicherte Personen	von der Gesamtzahl %	überhaupt	auf 1000 versicherte Personen	von der Gesamtzahl %	überhaupt	auf 1000 versicherte Personen	von der Gesamtzahl %	überhaupt	auf 1000 versicherte Personen	von der Gesamtzahl %
1885/86	103 907	982	9,45	620	5,97	63,14	3	0,03	0,30	42	0,40	4,28	317	3,05	32,28
1887	105 259	1110	10,55	737	7,00	66,40	4	0,04	0,36	39	0,37	3,51	330	3,14	29,73
1888	110 146	1066	9,68	780	7,08	73,17	4	0,04	0,37	28	0,25	2,63	254	2,31	23,83
1889	120 013	1239	10,32	809	6,74	65,30	2	0,02	0,16	58	0,49	4,68	370	3,08	29,86
1890	130 156	1406	10,80	893	6,86	63,51	13	0,10	0,93	79	0,60	5,62	421	3,23	29,94
1891	141 085	1837	13,02	1026	7,27	55,85	10	0,07	0,54	168	1,19	9,15	633	4,49	34,46
1892	143 645	1999	13,92	1288	8,97	64,43	3	0,02	0,15	77	0,54	3,85	631	4,39	31,57
1893	147 836	2102	14,22	1295	8,76	61,61	3	0,02	0,14	98	0,66	4,66	706	4,78	33,59
1894	153 930	2355	15,30	1647	10,70	69,94	4	0,03	0,17	99	0,64	4,20	605	3,93	25,69
1895	156 415	2258	14,44	1623	10,38	71,88	6	0,04	0,27	85	0,54	3,76	544	3,48	24,09
1896	163 281	2500	15,31	1856	11,36	74,24	3	0,02	0,12	111	0,68	4,44	530	3,25	21,20
1897	176 603	2755	15,60	2184	12,37	79,27	15	0,09	0,55	89	0,50	3,23	467	2,64	16,95
1898	191 737	3036	15,83	2293	11,96	75,53	14	0,07	0,46	87	0,45	2,86	642	3,35	21,15
1899	205 649	3011	14,64	2293	11,15	76,15	20	0,10	0,66	111	0,54	3,69	587	2,85	19,50
1900	225 101	3176	14,11	2333	10,36	73,46	14	0,06	0,44	98	0,44	3,08	731	3,25	23,02
1901	240 246	3478	14,48	2700	11,24	77,63	9	0,04	0,26	114	0,47	3,28	655	2,73	18,83
1902	240 388	3534	14,70	2886	12,01	81,66	14	0,06	0,40	105	0,44	2,97	529	2,20	14,97
1903	251 665	4063	16,14	3380	13,43	83,19	11	0,04	0,27	91	0,36	2,24	581	2,31	14,30
1904	265 916	4594	17,28	3851	14,48	83,83	12	0,05	0,25	100	0,38	2,18	631	2,37	13,74
1905	256 805	4691	18,27	3944	15,34	84,08	3	0,01	0,06	155	0,60	3,30	589	2,27	12,56
1906	279 707	5122	18,31	4304	15,39	84,03	6	0,02	0,12	113	0,40	2,20	699	2,50	13,65
1907	303 079	5129	16,92	4240	13,99	82,67	5	0,02	0,10	93	0,31	1,81	791	2,61	15,42
1908	332 762	5299	15,92	4375	13,15	82,56	14	0,04	0,27	112	0,34	2,11	798	2,40	15,06
1909	340 129	5594	16,45	4609	13,55	82,39	3	0,01	0,06	109	0,32	1,94	873	2,57	15,61
1910	344 655	5394	15,65	4505	13,08	83,52	6	0,02	0,11	108	0,31	2,00	775	2,25	14,37
1911	352 004	5358	15,22	4427	12,58	82,62	1	0,01	0,02	133	0,38	2,48	797	2,26	14,87
1912	366 641	5895	16,08	4720	12,87	80,07	6	0,02	0,10	234	0,64	3,97	935	2,55	15,86
1913	401 042	5927	14,78	4816	12,01	81,26	7	0,02	0,12	96	0,24	1,62	1008	2,51	17,02
1914	376 887	5561	14,76	4314	11,45	77,58	14	0,04	0,25	92	0,24	1,65	1141	3,03	20,52

Von diesen Unfällen ereigneten sich  
über Tage 929 = 16,71%  
unter Tage 4632 = 83,29%

in der gewöhnlichen Schicht . . . . . 5540 = 99,62%  
„ „ Überschicht . . . . . 17 = 0,31%  
„ „ Nebenschicht . . . . . 4 = 0,07%.

Unter den von entschädigungspflichtigen Unfällen Betroffenen waren ihrer Beschäftigungsart nach 3402 Kohlen-, Gestein-, Zimmer- usw. Hauer, 631 Schlepper, 133 Pferdeführer unter Tage, 87 Aufseher, 65 Steiger, 84 Koksarbeiter usw.

Der Nationalität nach waren die Verletzten:

	1913	1914
a. Reichsdeutsche . . . . .	5364	5052
u. zw. stammten aus		
Ostpreußen . . . . .	797	760
Westpreußen . . . . .	255	251
Posen . . . . .	875	841
Schlesien . . . . .	384	403
aus den übrigen Teilen des Deutschen Reiches . . . . .	3053	2797
b. Ausländer . . . . .	564	509
davon stammten aus		
Österreich-Ungarn . . . . .	409	346
Rußland . . . . .	13	15
Holland . . . . .	76	84
Belgien . . . . .	2	3
Schweiz . . . . .	2	4
Italien . . . . .	58	54
sonstigen Ländern . . . . .	4	3

Die Zahlentafel 4 zeigt die äußern Veranlassungen der zur Anmeldung und zur Entschädigung gelangten Unfälle vom Jahre 1914.

Am Schluß des Berichtsjahres waren 42 478 Renteneempfänger vorhanden, u. zw. 22 522 Verletzte, 5695 Witwen, 13 928 Waisen, 333 Verwandte aufsteigender Linie; außerdem befanden sich 315 Verletzte am Schluß des Jahres in Krankenhauspflege und bei 56 Renteneempfängern (47 Verletzten, 4 Witwen und 5 Waisen) ruhten auf Grund des § 615 RVO. die Renten.

Auf jeden Verletzten entfiel im Durchschnitt eine Rente von 30,86% mit 294,76 *M.* Im ganzen wurden 695 088½ Rentenprocente oder 6950,89 Vollrenten mit 6 638 680 *M.* gezahlt; dies ergibt für jede Vollrente eine jährliche Belastung von 955,08 *M.* Die 5695 Witwen bezogen eine Gesamtjahresrente von 1 538 408 *M.*, die 13 928 Waisen von 3 510 592 *M.*, die 333 Verwandte aufsteigender Linie von 93 461 *M.*

Die Jahresrente betrug für 1 Witwe durchschnittlich 270,13 *M.*, für 1 Waise durchschnittlich 252,05 *M.*, für 1 Verwandten aufsteigender Linie durchschnittlich 280,66 *M.*

Die Gesamtzahl der in den letzten 3 Jahren vorhanden gewesen Renteneempfänger betrug

	1912	1913	1914
Verletzte . . . . .	27 919	26 585	26 664
Witwen . . . . .	5 344	5 716	5 966
Waisen . . . . .	13 788	14 667	15 142
Verwandte aufsteigender Linie . . . . .	328	350	351
zus.	47 379	47 318	48 123

Auf 1000 versicherte Personen betrug die Zahl der Renteneempfänger

	1912	1913	1914
Verletzte . . . . .	76,15	66,29	70,75
Witwen . . . . .	14,58	14,25	15,83
Waisen . . . . .	37,60	36,58	40,18
Verwandte aufsteigender Linie . . . . .	0,89	0,87	0,93
zus.	129,22	117,99	127,69

Im Berichtsjahr sind 62 (63) Ausländer, die ihren Wohnsitz im Deutschen Reich aufgegeben hatten, für ihre Entschädigungsansprüche durch eine Kapitalzahlung in der Gesamthöhe von 107 877 (61 057) *M.* abgefunden worden. Kapitalabfindungen an Inländer gelangten in 185 (203) Fällen zur Zahlung, u. zw. mit zusammen 178 281 (97 855) *M.*

An Unfallentschädigungen sind im Berichtsjahr insgesamt 13 749 896 (13 015 072) *M.* gezahlt worden; ihre Verteilung ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich.

Zahlentafel 6.  
Verteilung der Unfallentschädigungen.

	1913		1914	
	Zahl der entschädigten Personen	Entschädigungs- betrag <i>M.</i>	Zahl der entschädigten Personen	Entschädigungs- betrag <i>M.</i>
Kosten der Behandlung der nicht in Heil- und Gene- sungsanstalten unter- brachten Verletzten . .	3 743	105 976	4 303	135 766
Erhöhtes Krankengeld . .	1 251	20 723	2 381	33 532
Renten an die Angehörigen der in Heil- u. Gensungs- anstalten untergebracht- ten Verletzten, u. zw.: an Ehefrauen(Ehemänner)	1 961	104 278	1 937	104 898
„ Kinder und Enkel . .	5 374	250 346	5 259	250 445
„ Verwandte aufsteigen- der Linie . . . . .	25	3 259	30	3 520
Kur- u. Verpflegungskosten	2 957	791 347	3 185	780 585
Renten an Verletzte . .	26 585	6 489 129	26 664	6 720 212
Abfindungen an Verletzte, die ein Fünftel der Voll- rente oder weniger be- zogen haben . . . . .	203	97 855	185	178 281
Abfindungen an Ausländer	57	55 604	60	105 947
Sterbegeld . . . . .	1 085	124 397	1 002	115 588
Renten an Witwen Ge- töteter . . . . .	5 716	1 366 097	5 966	1 496 839
Renten an Kinder und Enkel Getöteter . . . .	14 667	3 216 709	15 142	3 481 384
Renten an Verwandte auf- steigender Linie Getöteter	350	93 089	351	94 626
Abfindungen an Witwen Getöteter im Falle der Wiederverheiratung . .	303	290 812	246	246 344
Abfindungen an auslän- dische Hinterbliebene Ge- töteter bei Aufgabe ihres Wohnsitzes im Deutschen Reich . . . . .	6	5 453	2	1 930
zus.	64 283	13 015 072	66 713	13 749 896

Die Verwaltungskosten betragen in 1914 861 474 *M* und haben gegen das Vorjahr, wo sie sich auf 935 994 *M* beliefen, um 74 520 *M* = 7,96 % abgenommen. Die Unfallentschädigungen sind von 13 015 072 *M* im Jahre 1913, auf 13 749 896 *M* in 1914 d. i. um 734 823 *M* = 5,65 % gestiegen; sie betragen 12 623 809 *M* im Jahre 1912 und 12 390 419 *M* in 1911.

Die Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der gesetzlichen Wartezeit betragen 112 *M* gegen 20 929 *M* im Vorjahr. Im ganzen sind die Ausgaben (Verwaltungskosten, Unfallentschädigungen und Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der gesetzlichen Wartezeit) von 13 971 996 *M* im Vorjahr auf 14 611 481 *M*, d. i. um 639 485 *M* = 4,58 %, gestiegen.

Zahlentafel 7.

Es entfielen von den	auf 1 Versicherten			auf 1000 <i>M</i> der anrechnungsfähigen oder Gesamtlohnsumme			auf 100 <i>M</i> Unfallentschädigungen			auf 100 <i>M</i> der Gesamtumlage		
	1912	1913	1914	1912	1913	1914	1912	1913	1914	1912	1913	1914
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Kosten der Unfalluntersuchungen u. Feststellg. der Entschädigungen	0,75	0,71	0,74	0,43	0,38	0,43	2,18	2,19	2,04	1,76	1,93	1,97
Kosten des Rechtsganges	0,38	0,38	0,30	0,22	0,20	0,17	1,10	1,16	0,81	0,88	1,03	0,79
Unfallverhütungskosten	0,007	0,004	0,001	0,004	0,002	0,001	0,02	0,01	0,002	0,02	0,01	0,002
allgemeine Verwaltungskosten	1,25	1,23	1,25	0,71	0,66	0,72	3,63	3,80	3,41	2,91	3,35	3,31
zus.	2,39	2,33	2,29	1,36	1,25	1,32	6,93	7,17	6,27	5,57	6,32	6,07

Die Gesamtumlage der Sektion 2 für 1914 betrug 14 187 061 (14 764 645) *M*.

Von der Umlage entfielen	1913	1914
	%	%
auf den Steinkohlenbergbau . . .	99,69	99,69
„ „ Braunkohlenbergbau . . .	—	—
„ „ Erzbergbau . . . . .	0,05	0,06
„ „ Salzbergbau . . . . .	0,03	0,03
„ andere Mineralgewinnungen .	0,23	0,22

Zahlentafel 8.

Umlage der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

	Von der Lohnsumme %		Auf den Kopf der Versicherten <i>M</i>	
	1913	1914	1913	1914
A. beim Steinkohlenbergbau in Gefahrenklasse A 1 . . . . .	—	1,41	—	26,34
„ „ „ 2 . . . . .	1,62	1,77	28,11	27,81
„ „ „ 3 . . . . .	1,86	2,04	34,64	35,18
„ „ „ 4 . . . . .	2,59	2,84	48,90	50,89
beim ges. Steinkohlenbergbau .	1,98	2,18	37,00	37,82
B. beim Braunkohlenbergbau	—	—	—	—
C. beim Erzbergbau in Gefahrenklasse C 4 . . . . .	1,62	1,77	21,43	23,20
D. beim Salzbergbau in Gefahrenklasse D 2 . . . . .	0,85	0,93	9,11	10,09
E. bei andern Mineralgewinnungen (landwirtschaftliche Nebenbetriebe, Ziegeleien aller Art, selbständige Tiefbohrbetriebe und Sandsteinbrüche) in Gefahrenklasse E 1 . . . . .	0,07	0,08	0,78	0,97
„ „ „ 3 . . . . .	0,76	0,83	12,63	13,68
„ „ „ 4 . . . . .	0,91	1,00	17,65	16,48
„ „ „ 6 . . . . .	1,28	1,40	16,44	17,24
bei andern Mineralgew. überh. .	0,95	1,04	14,02	14,96
bei der Sektion insges.	1,98	2,17	36,82	37,64

Auf eine versicherte Person betrug die Umlage in 1914 37,64 *M* gegen 36,82 *M* im Vorjahr, mithin 0,82 *M* mehr.

Im Jahre 1914 sind für die Zwecke der gesamten Arbeiterversicherung innerhalb des Sektionsbezirks (Kranken-, Unfall-, Invaliden- und Hinterbliebenen- und Angestellten-Versicherung sowie knappschaftliche Leistungen) von den Arbeitgebern 47 253 293 (47 546 887) *M* aufgewandt worden. Diese Summe setzt sich wie folgt zusammen.

Zahlentafel 9.

Beiträge der Arbeitgeber zur Arbeiterversicherung.

	1913	1914
	<i>M</i>	<i>M</i>
Beiträge zur Kranken- und Pensionskasse . . . . .	27 776 684	28 396 488
Beiträge zur Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung .	4 855 007	4 597 960
Erhöhtes Unfallkrankengeld auf Grund des § 573 RVO. . . . .	117 393	53 786
Kosten der Unfallversicherung .	14 764 645	14 187 061
Beiträge für die Angestellten-Versicherung . . . . .	33 159	17 998
zus.	47 546 887	47 253 293

Zum Schluß sei dem Bericht noch die folgende Nachweisung der an die versicherungspflichtigen Personen gezahlten Löhne und Gehälter für die Jahre 1912 bis 1914 entnommen.

Zahlentafel 10.  
Löhne und Gehälter der versicherungspflichtigen Personen.

Industriezweig	Jahr	Gesamtlohnsumme M.	Geleistete Arbeitstage	Von der Gesamtlohnsumme sind gezahlt an				Es erfüllt mithin an Lohn arbeitspflichtig	
				jugendliche Arbeiter		die übrigen versicherungspflichtigen Personen		jugendliche Arbeiter	die übrigen versicherungspflichtigen Personen
				M.	für geleistete Arbeitstage	M.	für geleistete Arbeitstage	M.	M.
Steinkohlenbergbau . . .	1912	632 900 106	109 012 151	5 401 924	3 727 219	627 498 182	105 284 932	1,45	5,96
	1913	739 724 297	118 973 931	6 291 339	4 195 220	733 432 958	114 778 711	1,50	6,39
	1914	646 629 661	109 947 127	6 777 954	4 458 843	639 851 707	105 488 284	1,52	6,07
Braunkohlenbergbau . . .	1912	—	—	—	—	—	—	—	—
	1913	—	—	—	—	—	—	—	—
	1914	—	—	—	—	—	—	—	—
Erzbergbau und Metallhütten . . . . .	1912	466 293	107 456	1 790	1 099	464 503	106 357	1,63	4,37
	1913	457 533	105 289	1 646	921	455 887	104 368	1,79	4,37
	1914	436 423	102 092	3 599	2 114	432 824	99 978	1,70	4,33
Salzbergbau und Salinen .	1912	508 385	146 561	2 733	1 999	505 652	144 562	1,37	3,50
	1913	521 357	147 589	3 183	2 295	518 174	145 294	1,39	3,57
	1914	502 875	140 621	3 352	2 361	499 523	138 260	1,42	3,61
Andere Mineralgewinnungen . . . . .	1912	3 772 683	776 301	31 630	17 967	3 741 053	758 334	1,76	4,93
	1913	3 565 640	715 188	35 291	19 065	3 530 349	696 123	1,85	5,07
	1914	3 050 091	628 712	30 574	16 935	3 019 517	611 777	1,81	4,94
zus.	1912	637 647 467	110 042 469	5 438 077	3 748 284	632 209 390	106 294 185	1,45	5,95
	1913	744 268 827	119 941 997	6 331 459	4 217 501	737 937 368	115 724 496	1,50	6,38
	1914	650 619 050	110 818 552	6 815 479	4 480 253	643 803 571	106 338 299	1,52	6,05

## Volkswirtschaft und Statistik.

Die Kokserzeugung in den Ver. Staaten von Amerika in den Jahren 1893 - 1913.

Jahr	Gewinnung aus				zus. sh. t
	Bienenkorböfen		Öfen mit Nebenproduktengewinnung		
	sh. t	in % der Gesamtgewinnung	sh. t	in % der Gesamtgewinnung	
1893	9 464 730	99,86	12 850	0,14	9 477 580
1897	13 027 072	98,03	261 912	1,97	13 288 984
1901	20 615 983	94,59	1 179 900	5,41	21 795 883
1902	24 998 142	94,68	1 403 588	5,32	26 401 730
1907	35 171 665	86,25	5 607 899	13,75	40 779 564
1908	21 832 292	83,86	4 201 226	16,14	26 033 518
1909	33 060 421	84,09	6 254 644	15,91	39 315 065
1910	34 570 076	82,88	7 138 734	17,12	41 708 810
1911	27 703 644	77,93	7 847 845	22,07	35 551 489
1912	32 868 435	74,73	11 115 164	25,27	43 983 599
1913	33 584 830	72,54	12 714 700	27,46	46 299 530

Die vorstehenden Zahlen lassen die großen Fortschritte erkennen, die die Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung in den Ver. Staaten seit 1893 gemacht hat. Im Laufe dieser 20 Jahre hat sie sich von 13 000 t auf 13 Mill. t gesteigert, d. i. eine Zunahme auf rd. das Tausendfache; 1893 war die Koksproduktion der Öfen mit Nebenproduktengewinnung an der Gesamterzeugung nur mit 0,14% beteiligt, 1913 dagegen mit 27,46%.

## Verkehrswesen.

**Amfliche Tarifveränderungen.** Mährisch-Schlesisch-Galizischer Kohlenverkehr nach Preußen. Seit 22. Juni 1915 bis auf Widerruf, längstens bis 1. Februar 1916, sind für den Verkehr von den Versandstationen Dombrau, Habsburgschacht, Karwin Kaschau-Oderbergerbahn, Mähr. Ostrau-Oderfurt, sämtlichen Gruben bzw. Koksanstalten des Ostrau- und Dombrau-Karwiner Reviers sowie Suchau (Schles.) nach den zum Dir.-Bez. Königsberg (Pr.) gehörigen Stationen Allenstein, Gumbinnen und Insterburg direkte Frachtsätze eingeführt worden. Ferner werden die mit Bekanntmachung vom 2. Juni 1915<sup>1</sup> in der Abteilung A, Frachtsätze für Steinkohle usw. (a) und Steinkohlenkoks usw. (b) in Einzelsendungen von mindestens 10 t veröffentlichten Frachtsätze von a Habsburgschacht nach Magerviehhof von 1444 auf 1449, b Suchau (Schles.) nach Pommernsdorf (Kokssätze) von 1526 auf 1528 und c sämtlichen Gruben und Koksanstalten des Ostrau- und Dombrau-Karwiner Reviers nach Tegel (Kokssätze) von 1554 auf 1454 für 1000 kg berichtigt.

Sächsischer Binnen-Gütertarif, Teil II, Heft 1. Die Anwendungsbedingungen der Ausnahmetarife 6a, 6d, 6g und 6u für Steinkohle usw. sind seit 24. Juni 1915 für die Dauer des Krieges dahin erweitert worden, daß sie bei Verwendung russischer, belgischer oder französischer Wagen als erfüllt angesehen werden, wenn der Laderaum der Wagen voll ausgenutzt ist und mindestens 10 t verladen sind. Hierbei können zur Erreichung einer 10- oder 15 t-Sendung zwei russische, belgische oder französische Wagen geringern Lade-

<sup>1</sup> s. Glückauf 1915, S. 622.

gewichts an Stelle eines 10 oder 15 t fassenden Wagens benutzt werden.

Norddeutsch-österreichischer Kohlenverkehr, Tarif, Teil II vom 15. Mai 1912. Seit 1. Juli 1915 sind die Frachtsätze der Station Nieder Einsiedel von sämtlichen Versandstationen ermäßigt worden.

Niederschlesischer Staats- und Privatbahnkohlenverkehr, Heft 1. Mit dem Tage der Eröffnung für den Güterverkehr, voraussichtlich am 1. Juli 1915, werden die Stationen Boyadel, Kleinitz und Trebschen der Neubaustrecke Kontopp - Züllichau in den Tarif einbezogen.

Ausnahmetarif 2 IIIk für Steinkohle usw. nach Stationen in Ostpreußen sowie nach Danzig usw. zur Verschiffung nach Ostpreußen. Seit 1. Juli 1915 ist im letzten Satz des Abschnittes I (Ziffer 4) das Wort »Originalfrachtbriefe« in »Duplikatfrachtbriefe« geändert worden.

Süddeutsch - Österreichischer Kohlenverkehr. Tarif Teil II, Heft 4 vom 1. Juli 1915. Die Anmerkung auf Seite 2 des Tarifs ist unter Ziffer 2 dahin zu berichtigen, daß die Bestimmungen und Frachtsätze für die Stationen Büdingen, Fulda und Hersfeld des Böhmischnorddeutschen Kohlentarifs erst am 1. Okt. 1915 außer Kraft treten. Seit 15. Juli 1915 sind die Stationen Oberlenningen und Wolfegg b. Waldsee der K. Württ. Staatseisenbahnen in die Stationstarife auf Seite 6 - 10 des Tarifs einbezogen worden.

Deutsch-dänisch-schwedischer Kohlenverkehr. Die Versandstation Czernitz ist seit 2. Juli 1915 gestrichen worden. Ferner hat die Orzesche-Grube die Förderung eingestellt. Aus diesem Grunde sind die Versandstationen Orzesche und Orzesche-Grube gestrichen worden.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Eisenerz und Manganerz (Braunstein) sowie Koks usw. zum Hochofenbetrieb aus bzw. nach dem Lahn-, Dill- und Siegbiet vom 1. Nov. 1911. Seit 5. Juli 1915 ist Butzbach Stb. unter die Versandstationen der Abteilung A aufgenommen worden.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Steinkohle usw. vom Ruhrbezirk zum Betriebe von Eisenerzbergwerken und Hochöfen einschl. des Röstens der Erze nach den Stationen des Siegerlandes usw. vom 1. Nov. 1911. Die Station Stift Keppel-Allenbach ist am 8. Juli 1915 eröffnet worden. Sie wird von diesem Tage ab als Empfangsstation in die Abteilung A aufgenommen und gleichzeitig die Station Hilchenbach mit sämtlichen Angaben gestrichen.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Steinkohle usw. vom Ruhrbezirk zum Betriebe von Eisenerzbergwerken und Hochöfen einschl. des Röstens der Erze nach den Stationen des Siegerlandes usw. (Bes. Tarifheft V.) Seit 8. Juli 1915 ist die Station Stift Keppel-Allenbach als Empfangsstation in die Abteilung B aufgenommen worden.

Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. vom Ruhrgebiet usw. nach Staats- und Privatbahnstationen. Mit Gültigkeit vom 1. August 1915 wird die Station Oslebshausen des Dir.-Bez. Hannover als Empfangsstation in die Abteilung B einbezogen. Die Frachtsätze sind die gleichen wie bei Burg-Lesum.

Badisch-Bayerischer Gütertarif. Die Anwendungsbedingungen des Ausnahmetarifs 6a (Steinkohle usw.), werden für die Dauer des Krieges wie folgt ergänzt: »Bei Verwendung belgischer oder französischer Wagen, die keinen dem angeschriebenen Ladegewicht entsprechenden Laderaum besitzen, wird die Fracht für das wirklich verladene Gewicht, mindestens für 10 t, berechnet, wenn der Laderaum voll ausgenutzt ist. Hierbei ist es zulässig, daß an Stelle eines 10 oder 15 t-Wagens zwei belgische oder französische Wagen geringern Ladegewichts benutzt werden.«

Böhmisch-Bayerischer Kohlenverkehr. Tarif vom 1. Jan. 1910. Mit Gültigkeit vom 1. Oktober 1915 werden die Frachtsätze für die Stationen Asch Hoferstraße um 3 K, Asch Stadt um 2 K für 10 000 kg erhöht.

## Vereine und Versammlungen.

**Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute.** Die in Berlin abgehaltene Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute wurde am 4. Juli durch einen Begrüßungsabend im »Rheingold« eingeleitet. Die eigentliche Tagung fand bei verhältnismäßig lebhafter Beteiligung am Vormittag des 5. Julis unter Leitung des Vorsitzenden des Verwaltungsrats, Bergrats Dr. Vogelsang, Eisleben, statt, der die Ehren Gäste und Mitglieder willkommen hieß. Der Vorsitzende des Vorstandes, Bergwerksdirektor Niedner, Tarnowitz, erstattete sodann den Geschäfts- und Rechenschaftsbericht. Danach hat die Mitgliederzahl der Gesellschaft, die nach der letzten Hauptversammlung bereits auf 816 gestiegen, bis zum 1. Januar 1915 aber auf 799 gesunken war, heute bereits wieder 806 erreicht.

Der Erledigung des geschäftlichen Teils der Tagesordnung folgten die von farbigen Lichtbildern begleiteten Ausführungen von Professor Dr. Granigg, Leoben, über die Anwendung der Metallographie auf die Untersuchung von Erzlagerstätten. Er gab zunächst ein Beispiel für die Erzbildung im eisernen Hut und erläuterte die Bildung von Kupferglanz und gediegenem Kupfer. Als Beispiel für die Erzbildung aus dem Schmelzfluß besprach er Titanomagnetite aus Schweden. Unter Darlegung der Beziehungen des Schwefelkieses der Kieslager zum Arsenkies, Magnetit, Kupferkies, Bleiglanz usw. behandelte er dann die Erze der Schwefelkieslager sowie ihre Veränderungen durch Regionalmetamorphose und wies auf Grund metallographischer Untersuchungen nach, daß die Erze der Kieslager an der Dynamometamorphose ihres Nebengesteins teilgenommen haben. Zum Schluß beschrieb er kurz die Verfahren und Vorrichtungen für die metallographische Erzuntersuchung, wobei er auf einige von ihm vorgenommene praktische Änderungen aufmerksam machte.

Im zweiten Vortrag, »Neuere Erfahrungen über Wege zur Veredelung von Zink«, der ebenfalls durch Lichtbilder anschauliche Erläuterung fand, wies Militärbauingenieur Dr.-Ing. Schulz, Berlin, nach, daß es gelungen ist, das Zinkmetall, das im reinen und unbearbeiteten Zustand infolge seiner ungünstigen physikalischen Eigenschaften keine Verwendung zu konstruktiven Zwecken zuläßt, beträchtlich zu veredeln. Der Redner erörterte die Möglichkeiten der Veredelung und behandelte dabei nacheinander Gußzink, Preßzink und Walzzink. Durch einen Zusatz von wenigen Prozenten anderer Metalle können Härte und Festigkeit von Gußzink erheblich gesteigert werden. Als solche Zusatzmetalle sind Kupfer und Aluminium verwendbar, die, besonders wenn sie zusammen zugesetzt werden, sehr günstig wirken. Das gewonnene Material besitzt auch eine gewisse Zähigkeit und läßt sich gut vergießen. Besonders gute Eigenschaften weist eine Zinklegierung mit etwa 6% Cu und 3% Al auf, die neben großer Festigkeit und Gleichmäßigkeit die Eigenschaft besitzt, beim Erstarren nur sehr wenig zu schrumpfen, und infolgedessen einen lunkerfreien Guß ergibt. Eine noch weiter gehende Veredelung des Zinks ist dadurch möglich, daß es nach Art des Dickschen Metallpreßverfahrens zu Stangen gespritzt wird; auch durch

Walzen können gleich gute Ergebnisse erzielt werden. Durch diese Verarbeitung erlangt das Zink eine recht hohe Festigkeit (etwa 17 kg/mm) und wird außerdem sehr zähe und dehnbar. Eine weitere Veredelungsmöglichkeit bietet sich dadurch, daß als Material für das Pressen und Walzen nicht Reinzink, sondern ein schwach mit Kupfer oder Aluminium legiertes Gut verwendet wird. Die mitgeteilten Ergebnisse lassen auf günstige Aussichten für dieses Verfahren schließen.

Die beiden Vorträge fanden das lebhafteste Interesse der Versammlung, das im Anschluß an den letzten in einer längeren Erörterung Ausdruck fand.

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 1. Juli 1915 an.

5 b. H. 65 531. Umsetzvorrichtung für stoßend wirkende Gesteinbohrmaschinen oder Gesteinbohrhämmer mit elastisch zwischen Federn in einem mittels Kurbel, Exzenter o. dgl. hin und her bewegten Schlitten schwingendem Bohrmeißel oder Hammerstößel. Oskar Hackenberg, Halle(Saale), Krausenstr. 1. 27. 2. 14.

12 e. F. 38 072. Kristallisiervorrichtung mit Gegenstromzirkulation von Lauge und Kühlflüssigkeit. Firma F. Fiedler, Leopoldshall-Staßfurt. 22. 1. 14.

24 c. O. 9213. Röhrenförmiger Ausmauerungsstein für Rekuperatoren mit wagerecht laufenden Rauchkanälen. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., München. 6. 7. 14.

26 d. B. 77 535. Schleuderwascher mit übereinander liegenden, durch Gasdurchtrittstutzen miteinander verbundenen Kammern. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G., Dessau. 8. 6. 14.

40 a. F. 34 255. Verfahren und Vorrichtung zum Entschwefeln von Schwefelzelen. Giovanni Fusina, Genua (Italien); Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler und E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 9. 4. 12.

40 a. H. 67 743. Schachtofen zum Sintern, Brennen und Rosten mit mechanischer Austragung. Christian Witten, Kaiserslautern, Barbarossastr. 43. 17. 12. 14.

40 a. K. 55 991. Verfahren zum Abrösten von Schwefelkies u. dgl. in Schachtofen, besonders für die Darstellung von Schwefelsäure. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestr. 29. 29. 8. 13.

40 a. M. 55 925. Rührwerk für mechanische Röstöfen u. dgl.; Zus. z. Pat. 268 602. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.G., Frankfurt (Main). 21. 4. 14.

40 a. Sch. 47 339. Verfahren und Ofen zur Verarbeitung von blei- oder zinkhaltigen Kupfererzen, Hüttenprodukten, Gekräzten, Industrieabfällen u. dgl. auf Kupfer. Emil Schmidt, Berlin-Reinickendorf, Berlinerstr. 126. 16. 6. 14.

40 a. T. 19 188. Maschinelle Mischeinrichtung für Erze und sonstiges Gut. Tellus A.G. für Bergbau u. Hüttenindustrie, Frankfurt (Main). 22. 11. 13.

Vom 5. Juli 1915 an.

1 a. H. 64 678. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung, besonders zur Behandlung von Stauberzen mittels Schwimmverfahren. Hernádvolgyi Magyar Vasipar Részvény-Társaság, Budapest; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, A. Büttner und E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 17. 12. 13.

1 a. P. 31 939. Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung von gewaschener Feinkohle in Entwässerungstürmen unter Zuhilfenahme von Druckluft. Julius Plzak, Prag; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 24. 11. 13.

5 b. W. 44 879. Elektromagnetische Solenoidstoßbohrmaschine, besonders zum Bohren von Gestein. Dr. Thomas Frederick Wall, Edgbaston i. Birmingham (Engl.);

Vertr.: P. Brögelmann, Pat.-Anw., Berlin W 66. 11. 4. 14. England 28. 4. 13.

5 c. F. 35 184. Hochbohrvorrichtung im Bergbau mit einem Gestänge. Fabrik für Bergwerks-Bedarfsartikel Ges. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). 27. 9. 12.

21 d. S. 43 370. Belastungsausgleich elektrischer Anlagen, bei denen die Pufferwirkung eines Energiespeichers durch eine Regelvorrichtung so beeinflusst wird, daß die Energieabgabe aus dem Netz einen gleichmäßigen Wert hat. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 24. 12. 14.

24 b. Sch. 47 227. Zerstäuberbrenner für flüssigen Brennstoff. Karl Schmidt, Heilbronn (Neckar), Weipertstraße 33. 3. 6. 14.

59 b. T. 19 918. Einrichtung zum Schutz der Stopfbüchse der lotrechten Welle von Kreiselpumpen für ätzende Flüssigkeiten. Teudloff & Dittrich, Armaturen- und Maschinenfabrik Gesellschaft m. b. H., Wien; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr.-Ing. L. Brake, Nürnberg, und Dipl.-Ing. Dr. H. Fried, Berlin SW 61. 24. 6. 14. Österreich 11. 7. 13.

61 a. N. 14 546. Einrichtung für Atmungsapparaturen mit Luftreinigung. Neufeldt & Kuhnke, Kiel. 26. 7. 13.

### Versagung.

Auf die am 1. 12. 1913 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

14 g. S. 38 981. Sicherheitsvorrichtung mit Beschleunigungsmesser zur Verhütung unzulässig schneller Geschwindigkeitsänderungen von Maschinen, die sich während eines Arbeitshubes mit veränderlicher Geschwindigkeit bewegen, ist ein Patent versagt worden.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 5. Juli 1915.

1 a. 632 312. Staubabscheider für Feinkohle u. dgl. mit auf die ganze Breite des Arbeitsfeldes verteilter Entstaubungsluft. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 3. 9. 13.

5 b. 632 241. Haltevorrichtung für tragbare Hand-Gesteinbohrmaschinen. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 20. 3. 13.

5 b. 632 387. Schrägstange für Stangenschrämmaschinen. Maschinenfabrik Westfalia A.G., Gelsenkirchen. 26. 5. 14.

5 b. 632 388. Schraubenfeder zum Halten des Werkzeugs an Preßluftschlämmern. Maschinenfabrik Westfalia A.G., Gelsenkirchen. 11. 7. 14.

21 g. 632 247. Kühlvorrichtung an Lasthebemagneten. Gebr. Wetzell u. Edmund Bunzel, Leipzig-Kleinzschocher. 11. 5. 14.

21 g. 632 251. Lasthebemagnet mit Kühlvorrichtung. Gebr. Wetzell u. Edmund Bunzel, Leipzig-Kleinzschocher. 25. 6. 14.

61 a. 632 321. Rauchhelm freitragbarer Atmungsgeräte. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 31. 7. 14.

81 e. 632 392. Rundschieberschluß für Siloausläufe. J. Pohlig, A.G., Köln-Zollstock, u. Wilhelm Ellingen, Köln-Lindenthal, Immermannstr. 5-6. 21. 9. 14.

### Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden.

50 c. 503 702. Siebring für Schleudermühlen. Mühlestein- u. Mahlmashinenfabrik Sig. Theiner, Pilsen; Vertr.: G. Dedreux, A. Weickmann und H. Kauffmann, Pat.-Anwälte, München. 2. 6. 15.

50 c. 503 703. Rüttelschuhtrieb für Schleudermühlen usw. Mühlestein- u. Mahlmashinenfabrik Sig. Theiner, Pilsen; Vertr.: G. Dedreux, A. Weickmann und H. Kauffmann, Pat.-Anwälte, München. 2. 6. 15.

### Löschung.

Das Gebrauchsmuster 5 d. 617 863. Fördermaschinenbremse ist gelöscht worden.

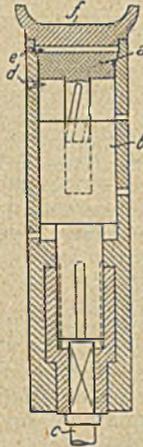
Deutsche Patente.

1 a (30). 285 456, vom 6. Mai 1914. Fritz Jüngst in Clausthal (Harz). *Verfahren zur Staubabscheidung bei der Aufbereitung von Feinkohle auf Setzmaschinen.*

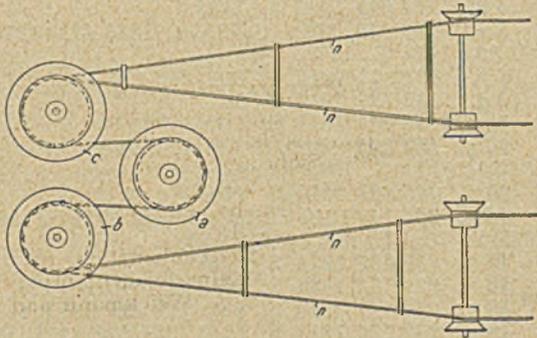
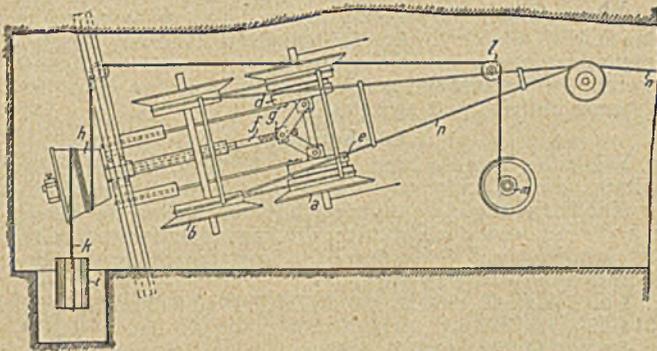
Der nicht setzbare Staub soll dadurch restlos aus der Feinkohle entfernt werden, daß der Teil des setzbaren Gutes, der eine Korngröße bis zu etwa 1,5 mm hat, mit dem Staub entfernt und mit letzterem auf die Oberfläche einer Flüssigkeit aufgebracht wird.

5 b (6). 285 403, vom 21. November 1913. Wilhelm Gottschall in Aumetz (Lothr.). *Vorrichtung zum Umsetzen des Bohrers von Gesteinbohrhämmern o. dgl. mit Hilfe eines die Drallspindel tragenden Reibkegels, der beim Rückstoß durch einseitig auf ihn wirkende Preßluft festgesetzt und beim Vorstoß entlastet wird.*

Der Reibkegel *a* der Vorrichtung bildet den hintern Deckel des Arbeitszylinders, und auf die hintere Fläche des Kegels wirkt ständig durch eine Bohrung *e* tretende Preßluft. Infolgedessen entlastet die durch die Bohrung *d* der Zylinderwandung in den Raum hinter dem Arbeitskolben *b* tretende, zum Vorstoßen des Kolbens dienende Preßluft den Reibkegel, so daß er durch den sich vorwärts bewegenden Arbeitskolben gedreht wird, während er den letztern bei dessen Rückwärtsbewegung dreht und dadurch das Werkzeug *c* umsetzt.



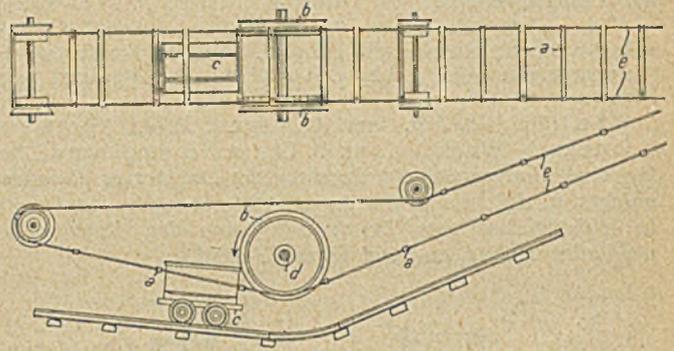
5 d (5). 285 431, vom 3. Juli 1914. Offene Handelsgesellschaft E. Nacks Nachfolger in Kattowitz (O.-S.). *Wendevorrichtung mit Bremse für Bergförderung.* Zus. z. Pat. 275 792. Längste Dauer: 20. Februar 1928.



Die Vorrichtung, die für Bergbergförderungen mit einer endlosen Strickleiter *n* bestimmt ist, deren Sprossen die Förderwagen umgreifen, besteht aus drei stehenden Trom-

meln *a b c*, die so zueinander versetzt sind, daß das Band etwa  $\frac{5}{9}$  des Umfangs jeder Trommel umspannt. Dadurch soll das Rutschen des Bandes während des Betriebes verhindert und ermöglicht werden, eine der Trommeln so als Bremse auszubilden, daß die Geschwindigkeit des Bandes geregelt werden kann. Die Bremse kann aus zwei sich von innen gegen die Stirnscheiben der mittlern Trommel *a* legenden Bremscheiben *d e* bestehen, die mit Hilfe einer Schraubenspindel *f* gegen die Stirnscheiben der Trommel bewegt werden. Die Drehung der Schraubenspindel wird durch einen Seilzug *h* vermittelt, der über eine mit der Spindel verbundene kegelförmige Seiltrommel *h* gewickelt ist, mit der die Spindel achsrecht verschiebbar verbunden ist. Das von der Trommel *h* herabhängende Ende des Seilzuges ist durch ein Gewicht *i* belastet, während das andere Ende des Seilzuges an einer von Hand zu drehenden Seiltrommel *m* befestigt ist.

5 d (5). 285 432, vom 7. Juli 1914. Offene Handelsgesellschaft E. Nacks Nachfolger in Kattowitz (O.-S.). *Vorrichtung zum Ein- und Austeilen der Förderwagen in das Strickleiter-Förderband.* Zus. z. Pat. 275 792. Längste Dauer: 20. Februar 1928.



Die Vorrichtung besteht aus einer über dem Knie des Auslaufs der Vollstrecke oder dem Knie des Einlaufs der Leerstrecke angeordneten, aus zwei Scheiben *b* gebildeten Trommel, deren Scheiben auf einer gemeinsamen Welle *d* befestigt sind und einen solchen Abstand voneinander haben, daß der Kasten der Förderwagen *c* zwischen ihnen Platz hat, und deren Achse *d* so hoch über dem Fahrgeleis gelagert ist, daß die Förderwagen unmittelbar unter ihr hindurchfahren können. Die die Sprossen *a* der Strickleiter tragenden endlosen Seile *e* laufen über die Scheiben *b*, so daß die Sprossen den Kasten der Förderwagen umfassen. An Stelle der dargestellten Trommel kann auch eine in senkrechter Richtung verschiebbare Rolle verwendet werden, die durch ein Gewicht in einer solchen Höhenlage gehalten wird, daß die Förderwagen unter ihr hindurchfahren können, und die nach Durchfahrt eines Wagens mit Hilfe eines Handhebels so weit heruntergedrückt wird, daß die Sprossen der Strickleiter den Wagenkasten umfassen.

5 d (5). 285 433, vom 18. Oktober 1914. E. Nacks Nachfolger in Kattowitz (O.-S.). *Vorrichtung zur Verhinderung des Durchhängens des Leiterförderbandes.* Zus. z. Pat. 275 792. Längste Dauer: 20. Februar 1928.

Die Sprossen des Förderbandes sind in der Mitte durch ein Seil o. dgl. miteinander verbunden oder mit Haken, Bügeln o. dgl. versehen. Das Seil oder die Haken o. dgl. legen sich auf den obren Rand des Kastens der Förderwagen auf und haben eine solche Länge, daß die Sprossen des Bandes den Wagenkasten sicher umfassen.

12 k (6). 285 531, vom 22. März 1914. Dr. Julius Bueb und Deutsche Continental-Gas-Ges. in Dessau. *Verfahren zur Herstellung von festem kohlendauerem Ammoniak.*

Ammoniak, Kohlensäure und Wasserdampf sollen in der Wärme zusammengebracht und in Sublimationskammern eingeführt werden, die oben gekühlt und unten warm gehalten werden.

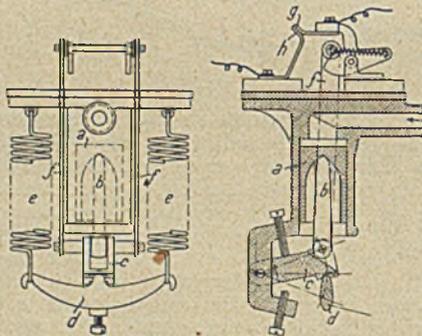
27 c (2). 285 468, vom 6. Januar 1915. Schweiz. Lokomotiv- u. Maschinenfabrik in Winterthur. *Verfahren und Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung der Betriebsarbeit bei Kapsel-Luftpumpen und Gebläsen mit einer Anzahl Saug- und Druckzellen.*

Bei vermindertem Druckluftverbrauch soll nach dem Verfahren die überschüssige Druckluft wieder in die Saugzellen zurückgeführt werden, um dort zu expandieren, d. h. Arbeit zu leisten. Damit die Verbindung zwischen Saugraum und Saugzellen unterbrochen wird, wenn die Druckluft in die Saugzellen überströmt, sind bei dem in dem Patent geschützten Gebläse zwischen dem Ansaugraum und den Saugzellen Abschlußorgane angeordnet. Außerdem können zwischen den Druckzellen und dem Druckraum des Gebläses Verbindungskanäle mit selbsttätigen Abschlußorganen angeordnet werden, damit sich die Betriebsarbeit selbsttätig dem Betriebsdruck anpaßt.

50 e (5). 285 518, vom 3. Juni 1914. Karl Köhler in Lübeck. *Rohrmühle mit innern Ansätzen zum Heben des Trommelinhalts.*

Die innern Ansätze der Mühle sind quer zur Trommelachse stehende Rippen, die geraut bzw. mit Vorsprüngen, Aussparungen oder Löchern versehen oder gezahnt sein können.

59 a (9). 285 520, vom 2. August 1914. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. in Siemensstadt bei Berlin. *Vorrichtung zur Regelung des Druckes in Pumpenanlagen u. dgl., bei denen der Antriebmotor für die Pumpe in Abhängigkeit vom Druck auf einen den Schalter betätigenden Kolben an- und abgeseilt wird.*



Der den Schalter *g h* des Antriebmotors bzw. der Motoren der Pumpenanlage bei zu hohem Druck öffnende, unter dem Druck des Druckbehälters der Anlage stehende Kolben *a* der Vorrichtung wird, wenn der Druck in der Anlage nach einer Steigerung wieder die normale Höhe erreicht, zwecks Schließens des Schalters durch Federn *e* zurückbewegt, die mit Hilfe eines Querstückes *d* auf einen mit dem Kolben *a* und dem beweglichen Schalterteil *g* durch Gelenkstücke *b* bzw. *f* verbundenen, zweckmäßig einarmigen Hebel *c* wirken. Die Angriffspunkte des Kolbens und der Federn an dem Hebel sind dabei zwecks Herabsetzung von durch Lagerdrücke hervorgerufenen Arbeitsverlusten so gewählt, daß der Hebelarm der Federkraft in demselben Maß kleiner wird, in dem der Hebelarm der Kolbenkraft größer wird.

80 c (14). 285 419, vom 29. November 1913. Fellner u. Ziegler in Frankfurt (Main)-West. *Drehrohrofen, bei dem die Bildung eines in sich zusammenhängenden Ansatzes durch Unterteilung der Ofenauskleidung verhindert wird.*

Zur Unterteilung der Auskleidung des Ofens dienen mit der Auskleidung vermauerte Hohlkörper aus Metall, Stein o. dgl., durch die ein Kühlmittel geleitet wird. Die

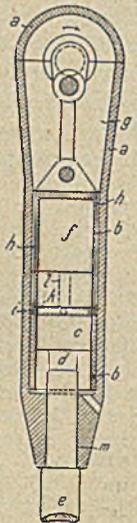
Hohlkörper können länger sein als die Ofenzone, in der eine Ansatzbildung eintreten kann.

80 c (14). 285 455, vom 19. Juli 1913. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik in Dessau. *In den Ofen hineinragende Düse für Drehöfen, bei dem der untere Teil des einheitlichen Drehrohres als Kühltrommel dient.*

Die in den Ofen hineinragende Düse ist in ihrer Längsrichtung verschiebbar.

87 b (3). 285 399, vom 20. Juni 1914. Heinrich Christiansen in Altona-Ottensen. *Schlagwerkzeug mit durch Kurbel angetriebenem Hohlkolben.*

In dem mit Längskanälen *h* und radialen Kanälen *i* ausgestatteten Hohlkolben *b* des Werkzeugs ist ein Schlagkolben *c* mit radialen Bohrungen *k* und einer achsrechten Bohrung *l* angeordnet, der durch die im Raum *f* des Hohlkolbens bei dessen Bewegung auftretende Luftverdichtung und Luftverdünnung vorwärts bzw. rückwärts bewegt wird. Dabei wird der Raum *f* des Hohlkolbens durch die Längskanäle *h* und die Bohrungen *i* der letztern sowie durch die Bohrungen *l k* des Schlagkolbens mit einem durch das Kurbelgehäuse *a* gebildeten Ausgleichraum *g* in Verbindung gesetzt, wenn der Hohlkolben seine vorderste Lage einnimmt und der Schlagkolben auf das Arbeitswerkzeug *e* auftritt. Die Abmessungen der Kolben *b c* und die Lage der Kanäle *i k l* sind so gewählt, daß der Schlagkolben bei seiner Vorwärtsbewegung die Kanäle *i* des Hohlkolbens überschreitet und sich bis zum vordern Zylinderdeckel bewegt, wenn das Arbeitswerkzeug aus der Bohrung *m* des Zylinders entfernt ist. Alsdann werden bei der Rückwärtsbewegung des Hohlkolbens die Räume *f g* durch den Schlagkolben nicht gegeneinander abgesperrt, so daß in dem Raum *f* keine Luftverdichtung eintreten kann und der Schlagkolben in seiner vordern Lage verbleibt, d. h. keinen Hub ausführt. Am Schlagkolben kann ein Ansatz *d* vorgesehen sein, der so bemessen ist, daß er nach Entfernung des Arbeitswerkzeuges aus der Bohrung *m* in diese Bohrung eintritt und sich festklemmt.



#### Lösungen.

Folgende Patente sind infolge Nichtzahlung der Gebühren usw. gelöscht oder für nichtig erklärt worden.

(Die fettgedruckte Zahl bezeichnet die Klasse, die kursive Zahl die Nummer des Patentes; die folgenden Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle der Veröffentlichung des Patentes.)

- 1 a. 124 689 1902 S. 460, 247 677 1912 S. 1137, 272 919 1914 S. 772, 273 531 1914 S. 856.
- 4 a. 214 711 1909 S. 1662.
- 4 d. 174 009 1906 S. 1133.
- 5 a. 253 040 1912 S. 1936, 259 483 1913 S. 839, 277 803 1914 S. 1479.
- 5 b. 281 933 1915 S. 150, 282 486 1915 S. 252.
- 5 d. 242 109 1912 S. 84.
- 10 a. 236 603 1911 S. 1199.
- 35 a. 204 815 1908 S. 1817, 262 254 1913 S. 1350, 268 894 1914 S. 156.
- 35 b. 247 603 1912 S. 1100.
- 40 a. 245 149 1912 S. 655, 250 414 1912 S. 1609, 255 084 1913 S. 70, 255 748 1913 S. 195.
- 40 b. 239 587 1911 S. 1745.
- 50 c. 271 764 1914 S. 564, 283 060 1915 S. 378.
- 59 b. 222 049 1910 S. 818, 258 364 1913 S. 680.
- 78 e. 239 164 1911 S. 1746, 239 165 1911 S. 1705.
- 80 a. 253 278 1912 S. 1937.
- 81 e. 189 299 1907 S. 1316, 214 237 1909 S. 1540, 241 250 1911 S. 2013, 251 085 1912 S. 1745.
- 87 b. 246 063 1912 S. 892.

## Bücherschau.

**Repertorium der Physik.** Von Rudolf H. Weber, Professor in Rostock, und Richard Gans, Professor in La Plata. I. Bd. Mechanik und Wärme. 1. T. Mechanik, Elastizität, Hydrodynamik und Akustik. Bearb. von Richard Gans und F. A. Schulze. 446 S. mit 126 Abb. Leipzig 1915, B. G. Teubner. Preis geb. 8 M.

Die letzten Jahre sind in der physikalischen Forschung dadurch gekennzeichnet, daß infolge der Fortschritte, die von der Radioaktivität und den elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen eingeleitet worden sind, überall ein Niederreißen der bisher als Grundlehren der Physik als unantastbar gepriesenen Gesetze begonnen hat. Die daraus entstandene Unsicherheit hat wohl in erster Linie den Anlaß dazu gegeben, das bisher erreichte Wissen in streng wissenschaftlicher oder gemeinverständlicher Darstellung zusammenzufassen. So ist eine größere Anzahl von Sammelwerken über physikalische Fragen entstanden und auch wohl die Anregung zu dem theoretischen Werk geweckt worden, von dem der erste, die Mechanik und Wärme behandelnde Teil hier vorliegt. Im zweiten Teil sollen Mechanik, Elastizität, Hydrodynamik und Akustik und in den beiden Teilen des zweiten Bandes Wärme, Kapillarität und kinetische Gastheorie sowie Elektrizität, Magnetismus und Optik folgen. Mechanik und Wärme sind von Gans und Schulze so bearbeitet worden, daß in jedem Fall die theoretischen Ausführungen durch Hinweise auf Probleme der Experimentalphysik belebt und gerade hier sowohl Arbeiten der klassischen als auch der neuzeitlichen Physiker berücksichtigt werden. Die angefügten Literaturhinweise sind besonders zu begrüßen. Das Werk, dessen gut gewählter, die Probleme erschöpfender Inhalt mit der mustergültigen buchtechnischen Ausführung wetteifert, wird dem Physiker und auch dem Ingenieur, der auf die theoretischen physikalischen Grundlagen zurückgehen gezwungen ist, von Nutzen sein.

P. Ludewig.

## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 25-27 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Bergbautechnik.

Eine neue Asbestfundstätte in Westsibirien. Von Fiedler. Techn. Bl. 3. Juli. S. 108/9. Kurze Besprechung eines neuen Asbestvorkommens und seiner Ausbeutung.

Sydney Cape Breton coal field. Von Springer. Coll. Eng. Juni. S. 581/4\*. Da der größte Teil der Förderung auf dem Wasserweg abgesetzt wird, muß die Kohle in den Wintermonaten auf Lager genommen werden. Großer Abbaubetrieb geht unter dem Meer um.

The Hojo coal mine in Japan. I. Von Meguro. Coll. Eng. Juni. S. 575/80\*. Kurze Angaben über den Betrieb der Hojo-Grube. Besprechung der Explosion, bei der im ganzen 672 Bergleute das Leben verloren. (Forts. f.)

The North Moccasin mountains of Montana. Von Freeman. Min. Eng. Wld. 22. Mai. S. 947/9\*. Kurzer Überblick über den Goldbergbau.

The Eiderlinsky gold mines. Von Truschkoff. Eng. Min. J. 12. Juni. S. 1017/21\*. Die Ausbeutung eines Goldquarzvorkommens im Gouvernement Orenburg durch die Eiderlinsky-Gruben der Russian Gold Exploration Co.

Occurrence of platinum at Boss mine, Nevada. Von Kennedy. Min. Eng. Wld. 22. Mai. S. 939/40. Kurze Beschreibung eines Platinvorkommens in Nevada.

Development methods at Fairbanks. Von Ellis. Eng. Min. J. 12. Juni. S. 1023/9\*. Besonderheiten der Einrichtungen für den Gewinnungsbetrieb, die für den Sommer und den Winter verschieden sind und bei der kurzen Gebrauchsdauer möglichst billig, aber doch zweckmäßig hergestellt werden.

Mining coal with friable roof and soft floor. Von Keighley. Coal Age. 12. Juni. S. 1008/11\*. Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Abbaubetriebe des Connellsville-Flözes Nr. 8.

Ferro-concrete shaft linings. Coll. Eng. Juni. S. 609/11\*. Beschreibung eines neuen Schachtausbaues in Eisenbeton.

Einige neue Einrichtungen zur Erzielung eines selbsttätigen Wagenverkehrs auf der Hängebank und am Füllort. Von Gerke. (Schluß.) Bergb. 8. Juli. S. 395/7\*. Arretierung der Wagen auf der Förderschale und Regelung des Wagenein- und -auslaufs.

Schlagwetterexplosion auf einer Braunkohlengrube. Von Riedel. Braunk. 2. Juli. S. 159/61\*. Beschreibung des Hergangs der Explosion.

Electric shot firing in Kansas. Von Carpenter. Coll. Eng. Juni. S. 596/8\*. Das elektrische Abtun von Schüssen vom Tage aus.

New tippel at Havaco W. Va. Von Reisser. Coal Age. 30. Juni. S. 1012/5\*. Die neuzeitlichen Sieberei- und Verladeeinrichtungen auf einer Kohlengrube der New River & Pocahontas Consolidated Coal Co.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neue Patente auf dem Gebiet der Dampfkessel- feuerung. Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 2. Juli. S. 227/8\*. Vierteljahrsbericht. (Schluß f.)

Boiler water and its treatment. Von Young. Coll. Eng. Juni. S. 600/4\*. Besprechung mechanischer und chemischer Kesselwasserreinigungsverfahren.

Sondermaschinen für Eisenbahnwerkstätten, Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau. Von Elsner. (Schluß.) Ann. Glaser. 1. Juli. S. 6/12\*. Bearbeitung von Hähnen, Schienen, Weichen und Profileisen.

Die heutige Luftpumpe für Kondensationsanlagen und ihre Wirtschaftlichkeit. Von Grunewald. (Forts.) Z. Turb. Wes. 30. Juni. S. 208/11\*. Weitere Versuchsergebnisse. (Forts. f.)

Versuche über die Größe der wirksamen Kraft zwischen Treibriemen und Scheibe. Von Friederich. Z. d. Ing. 3. Juli. S. 537/43\*. Zweck der im Ingenieurlaboratorium der Technischen Hochschule Stuttgart für die ausgeführten Versuche. Beschreibung der Versuchseinrichtung. Allgemeiner Überblick über die Versuchsergebnisse. (Forts. f.)

### Elektrotechnik.

Graphische Bestimmung der Zugbeanspruchung von Freileitungen. Von Sumec. E. T. Z. 1. Juli. S. 327/30\*. Auf Grund der bekannten Gleichung für die Längenänderung der Leitung wird dargelegt daß man zur Bestimmung der Zugbeanspruchung für alle Spannweiten und Querschnitte desselben Materials nur eine Kurve, sonst aber nur Richtungsgeraden benötigt, die auf ein durchsichtiges Deckblatt aufgetragen sind.

The Brunats Island generating station. Von Uhlenhaut. El. Wld. 22. Mai. S. 1289/97\*. Beschreibung der Zentrale der 18 000 KVA-Turbinen, Bauart Westinghouse-Parsons, der Kesselhäuser und Schaltanlagen.

Hydro-electric power in New Zealand. Von Wilson. Eng. Mag. Juni. S. 336/51\*. Die Ausnutzung der Wasserkraft in Neuseeland.

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

Das Eisen- und Stahlwerk Mark, seine Einrichtungen und seine Erzeugnisse. Von Hermanns. (Schluß.) Gieß. Ztg. 1. Juli. S. 193/6\*. Erzeugnisse und Arbeitsweise in der Stahlgießerei. Erzeugnisse der Metallgießerei.

Beiträge zur Frage der Martinofenbeheizung. Von Krueger. St. u. E. 8. Juli. S. 697/706\*. Auszug aus der gleichnamigen Dissertation des Verfassers. (Schluß f.)

Flue dust sintering plant at Gary. Ir. Age. 27. Mai. S. 1168/70\*. Beschreibung einer Sinterungsanlage für Flugstaub in Gary.

Wirtschaftliches Arbeiten im Gießereibetrieb. Von Löhe. (Schluß.) Gieß. Ztg. 1. Juli. S. 196/8. Praktische Gesichtspunkte zur Vermeidung unwirtschaftlichen Arbeitens.

Beitrag über die Bestimmung der Größe des Abnahmekoeffizienten. Von Puppe. St. u. E. 8. Juli. S. 706/8\*. Versuch, einen Weg für die annähernde Bestimmung des Abnahmekoeffizienten beim Walzen zu finden.

Die Trocknung der Gußformen und die Entwicklung der zugehörigen Trockenvorrichtungen. Von Treuheit. (Forts.) Gieß. Ztg. 1. Juli. S. 198/201\*. Beschreibung von Trockenkammerbauarten. (Schluß f.)

The Morgan producer gas machine. Ir. Age. 27. Mai. S. 1161/3\*. Beschreibung und Arbeitsweise des Morgan-Gaserzeugers.

Ersatz für einige im Interesse der Landesverteidigung beschlagnahmte Rohstoffe. (Forts.) Z. d. Ing. 3. Juli. S. 544/50\*. Koksverbrauch im Interesse der Nebenproduktengewinnung. Ersatz für blanke und isolierte Kupferleitungen, Schleifleitungen usw. (Schluß f.)

Kohlenlagerung in Gaswerken. Von Weigel. J. Gasbel. 3. Juli. S. 375/6\*. Beschreibung eines mit mechanischen Beschickungsvorrichtungen versehenen, unmittelbar über den Öfen angeordneten Kohlenvorratbehälters im Gaswerk Posen.

Das System: Nitroglycerin-Schießbaumwolle. Von Chiaraviglio und Corbino. Z. Schieß. Sprengst. 1. Juli. S. 156/8. Kondensation von Nitroglycerindämpfen auf Schießbaumwolle im Vakuum bei gleichmäßiger Temperatur.

Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Radioaktivität in den Jahren 1913 und 1914. Von Henrich. Z. angew. Ch. 29. Juni. S. 297/303, 6. Juli. S. 305/8. Maßeinheiten und Meßverfahren besonders der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Neuerungen bei den Messungen mit dem Fontaktoskop.  $\alpha$ -Strahlen.  $\beta$ -Strahlen; Magnetisches Spektrum; Zählung der  $\beta$ -Strahlen.  $\gamma$ -Strahlen. Wirkung der Strahlen; Verfärbung von Salzen; Chemische Zersetzungen durch die durchdringende Strahlung. Die Uran-Radiumreihe. Die Aktiniumreihe. Die Thoriumreihe. Durchdringende Strahlung der Atmosphäre. Radioaktivität der Mineralquellen Tirols, der Quellen von Bad Steben und einiger Gesteine Bayerns. (Schluß f.)

Die selbsttätige Bestimmung und Aufzeichnung des Heizwertes von Gasen. Von Heer. (Schluß.)

Bergb. 8. Juli. S. 397/8\*. Beschreibung und Wirkungsweise des Kalorimeters von Junkers.

Über ein neues Wassermeßverfahren. Von Müller. Z. Turb. Wes. 30. Juni. S. 205/8\*. Mitteilungen über das Verfahren der Wassermengenbestimmung auf dem Wege der Titration und über damit erzielte Versuchsergebnisse.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Oberverwaltungsgerichtliche Rechtssätze zum Preußischen Abwasserrecht. Von Vossen. (Schluß.) Techn. Bl. 3. Juli. S. 105/8. Die Rechtsprechung des Preußischen Oberverwaltungsgerichts.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Deutschlands auswärtiger Handel mit Sprengstoffen, Schießbedarf und Zündwaren. Z. Schieß. Sprengst. 1. Juli. S. 153/5. Die Ergebnisse für das Jahr 1913. (Forts. f.)

The production of lead in the U. S. in 1914. Von Siebenthal. Min. Eng. Wld. 22. Mai. S. 941/2. Statistische Angaben über die Bleigewinnung der Ver. Staaten im Jahre 1914.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Neuerungen an Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen. Von Hammer. (Forts.) Ann. Glaser. 1. Juli. S. 1/5\*. Die Entwicklung der Einrichtungen zur Vorwärmung des Speisewassers bei den Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen. (Forts. f.)

Elektrisch betriebene Beladevorrichtungen für gedeckte Eisenbahnwagen. Von Wille. Fördertechn. 1. Juli. S. 97/100\*. Vorrichtungen verschiedener Firmen zum gleichmäßigen Beladen gedeckter Eisenbahnwagen mit Hilfe von drehbar gelagerten Förderschnecken. Die Beladungsart kommt besonders für Kalisalze in Betracht. Beladevorrichtung mit Saugluftbetrieb.

Die modernen Schnellentlader. Von Böttcher. Braunk. 9. Juli. S. 171/4\*. Beschreibung der Bauart und Wirkungsweise neuzeitlicher Schnellentlader.

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die Deutsche Ausstellung »Das Gas« München 1914. (Forts.) J. Gasbel. 3. Juli. S. 369/75\*. Weitere ausgestellte Kochvorrichtungen für den Haushalt. (Forts. f.)

#### Verschiedenes.

Die Niederlausitzer Wasserwerksgesellschaft m. b. H. zu Senftenberg (Lausitz) und ihre Wasserwerke. Von Wagenführer. J. Gasbel. 3. Juli. S. 376/82\*. Die Vorarbeiten und die Organisation einer einheitlichen Wasserversorgung des Niederlausitzer Braunkohlengbietes. Einrichtungen der Betriebsanlage Buchwalde. (Schluß f.)

#### Personalien.

Den Tod für das Vaterland fand am 11. April der Bergdirektor Fritz Kröhne in Hartau bei Zittau, Leutnant d. L.