

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 16

15. April 1916

52. Jahrg.

### Der geologische Bau Belgiens und die Steinkohlenvorkommen der Mulde von Haine-Sambre-Maas.

Von Geh. Bergrat Professor Dr. P. Krusch, Berlin.

Hierzu die Tafel I.

(Schluß.)

#### Die Steinkohlenvorkommen der Mulde von Haine-Sambre-Maas.

##### Bedeutung Belgiens als Kohlenland.

Die gesamte Kohlenförderung Belgiens stammt aus der Mulde von Haine-Sambre-Maas.

Im Verhältnis zu seiner Größe gehört Belgien mit einer Förderung von 20–24 Mill. t zu den kohlenreichsten Ländern Europas.

##### Steinkohlenförderung Belgiens.

Jahr	Menge t	Wert fr/t
1890	20 365 960	13,14
1895	20 457 604	9,45
1900	23 462 817	17,41
1905	21 775 280	12,64
1910	23 916 560	14,59
1911	23 053 540	14,76
1912	22 972 140	16,56
1913	22 841 590	18,34

Die belgischen Steinkohlengruben arbeiten infolge der erheblichen Teufe von zum Teil mehr als 1000 m, ihrer lebhaften Schlagwetterentwicklung, den verhältnismäßig geringen Kohlenvorräten, verglichen mit andern europäischen Becken, und den zum Teil außerordentlich gestörten Lagerungsverhältnissen unter recht schwierigen Bedingungen. Dannenberg<sup>1</sup> kommt deshalb zu dem Schluß, daß die Kohlegewinnung nur mit den größten Anstrengungen aufrechterhalten werden kann und ein Rückgang in der nächsten Zukunft ziemlich sicher erscheint.

Der belgische Verbrauch ist größer als die Gewinnung, da seit 1906 die Einfuhr die Ausfuhr übersteigt. In den Jahren 1909 und 1910 trat diese Erscheinung noch wenig hervor; indessen nahm das Mißverhältnis in den Jahren 1911 und 1912 erheblich zu.

##### Ausdehnung des Beckens.

Wie allgemein bekannt, erstreckt sich die Mulde von Haine-Sambre-Maas in einem schmalen, ostwestlich gerichteten Streifen im Süden des Massivs von Brabant zunächst längs des Mittellaufs der Maas von

Lüttich bis Namur, um dann bis an die französische Grenze über Charleroi und Mons der Sambreniederung zu folgen; noch weiter westlich bildet die genannte Mulde in Frankreich das große französische Nordbecken in den Départements du Nord und Pas de Calais.

Die Länge des schmalen belgischen Südbeckens beträgt von der deutschen bis zur französischen Grenze ungefähr 170 km; die Breite scheint zwischen 3 und 17 km zu schwanken und läßt sich wegen der Überlagerung durch jüngere Schichten und des Aufschiebens älterer an Südrande an der großen Überschiebungszone nicht genau feststellen. Die Oberfläche wird zu 1400 qkm berechnet.

Man teilt die an und für sich einheitliche Kohlenablagerung in eine Anzahl sogenannter Becken, die im allgemeinen geologisch nicht begründet sind. Der Geologe unterscheidet von einer querschlägig verlaufenden Aufwölbung der tiefern Schichten im Tal des Samsonflusses bei Namèche östlich von Namur (Bombement du Samson) an ein östliches Becken, Bassin de Liège, nach dem Hauptort Lüttich genannt, und ein Westbecken, in dem ein kleiner östlicher Abschnitt, das Bassin de Namur, von einem westlichen Hauptteil, dem Bassin de Hainaut, getrennt wird. Entsprechend dem Sattel von Samson senken sich die Karbonschichten sowohl nach Osten als auch nach Westen zum Lütticher Becken bzw. zum Becken von Namur ein. Die Aufwölbung erfolgte während des mittlern Oberkarbons, ist also jünger als die Längsfaltung des Hauptbeckens. Zu beiden Seiten des Quersattels treten mächtige Sandsteinparten auf, nämlich der Grès de Ham im Westen und der Grès de Flémalle im Osten<sup>1</sup>.

Eine genaue Parallelisierung der Schichten zu beiden Seiten der Aufwölbung ist nicht möglich.

Eine tektonische Grenze zwischen den Becken von Namur und Hainaut gibt es nicht. Das sogenannte Becken von Namur ist nur ein verwaltungstechnischer Begriff. In dem westlichen Becken von Hainaut unterscheidet man von Osten nach Westen: Bassin de Charleroi, Bassin du Centre und Bassin de Mons (Borinage), deren Trennung in geologischer Beziehung ebenfalls nicht begründet ist. Die Begriffe haben sich lediglich mit dem Fortschreiten des Bergbaus herausgebildet.

In bezug auf die wirtschaftliche Bedeutung steht das Becken von Charleroi mit ungefähr  $\frac{1}{3}$  der Gesamt-

<sup>1</sup> Dannenberg: Geologie der Steinkohlenlager, T. 2, S. 622.

<sup>1</sup> vgl. S. 327.



förderung an erster Stelle; dann folgen das Becken von Lüttich mit annähernd  $\frac{1}{4}$ , das Becken von Mons mit  $\frac{1}{5}$  und das Becken du Centre mit  $\frac{1}{6}$  der Gesamtförderung; der geringe Rest von annähernd  $\frac{1}{30}$  wird vom Becken von Namur geliefert.

Entsprechend seiner Lage am Quersattel von Samson ist der Bergbau in dem Becken von Namur am wenigsten tief. Die durchschnittliche Schachttiefe aller Becken wird zu 530 m berechnet<sup>1</sup>. Am tiefsten ist der Bergbau in den Becken von Charleroi und Mons vorgedrungen. Von den weit über 50 Schächten über 900 m hat Charleroi 15 von mehr als 1000 m Teufe und 2 mit über 1200 m.

Die Mulde von Haine-Sambre-Maas gehört der großen nordwestdeutschen Karbonablagerung an, die sich von Westfalen bis nach England hinein erstreckt<sup>2</sup>.

Das südliche belgische Kohlengebiet gehört zu den paralischen, in der Nähe des Meeres gebildeten.

<sup>1</sup> s. Ann. 1910, Bd. 15, S. 1119.

<sup>2</sup> s. Glückauf 1915, S. 1151.

Oberes Westphalien	Assises du Flénu
	Assises de Charleroi
	Assises de Châtelet
Unteres Westphalien, Namurien	Assises d'Andenne (zu oberst Poudingue houiller)
	Assises de Chokier
	Kohlenskalk

Wenn auch im Liegenden die Flöze spärlich sind, so tritt doch das Tiefste, Veine aux terres, nur in geringer Entfernung über dem Kohlenskalk auf. Die Assises de Chokier, die unter diesem Flöz liegen, sind kaum 50 m mächtig.

Wie im westfälischen Steinkohlenbecken erfolgt die Einteilung der Steinkohlen nach dem Gasgehalt, der ziemlich regelmäßig vom Liegenden nach dem Hangenden zunimmt. Man unterscheidet:

	Anteil an der Gesamtförderung	
	Gasgehalt %	%
Flénu	25	rd. 10
Gras	16–25	„ 26
Demi-gras	11–16	„ 43
Maigre	unter 11	„ 21

Am wichtigsten sind also in dem südbelgischen Becken die als halbfette Kohle bezeichneten mit 11–16% Gas, die nicht ganz die Hälfte der Gesamtförderung liefern.

Auf die Unterschiede der Bezeichnung der belgischen und deutschen Geologen bin ich bereits näher eingegangen<sup>1</sup>. Wie in allen Kohlenbezirken mit ziemlich gesetzmäßiger Änderung des Gasgehalts gibt es auch in Belgien erhebliche Schwankungen, so daß sich die auf dem Gasgehalt beruhende wirtschaftliche Einteilung der Kohlen durchaus nicht immer mit der stratigraphischen deckt.

Von Wichtigkeit für die Identifizierung der Schichten sind die marinen Horizonte. Wie in Westfalen sind sie auch in Südbelgien im untern Teil des Steinkohlenprofils gehäuft. Da sie zum Teil nur Reste von Lingula

<sup>1</sup> s. Glückauf 1915, S. 1230.

## Geologischer Bau.

Das Karbon des Gebietes besteht aus unterkarbonischem Kohlenkalk<sup>1</sup> und Oberkarbon.

Beim Oberkarbon fehlen die hangendsten Schichten (die Ottweiler Schichten oder das Stephanien); es sind also nur die Saarbrücker und Waldenburger Schichten vertreten, von denen die erstern flözreich sind, während sich die letztern als flözarm oder flözleer erweisen.

Besondere Beachtung verdienen die marinen Einlagerungen, die ebenso wie in Westfalen nach dem Liegenden zu zahlreicher werden. Bemerkenswert ist das häufigere Auftreten von Kalkschichten, die in westlicher Richtung zuzunehmen scheinen<sup>2</sup>.

Im allgemeinen unterscheidet man in der Mulde von Haine-Sambre-Maas<sup>3</sup> folgende Horizonte mit den sie kennzeichnenden Fossilienresten:

<sup>1</sup> s. Glückauf 1915, S. 1151.

<sup>2</sup> s. Glückauf 1915, Seite 1230.

<sup>3</sup> s. Glückauf 1915, S. 1208.

Zone mit *Asolanus camptotaenia*

Zone mit *Lonchopteris Bricei*

Zone mit *Neuropteris Schlehani* oder *Gastrioceras carbonarium*

Zone mit *Pecopteris aspera* oder *Glyphioceras bilingue*

Zone mit *Adiantites oblongifolius* oder *Glyphioceras diadema*

mytiloides führen, sind sie nicht immer leicht zu finden. So ist z. B. der Horizont beim Flöz Gd. Bac, der im Becken von Lüttich bekannt geworden ist, was Fossilführung anbelangt, kaum gleichwertig mit den übrigen.

In dem höhern Steinkohlenhorizont haben Stainier und Fourmarier<sup>1</sup> in einer Bohrung im Centre-Becken im Felde Maurage einige marine Horizonte in der Gaskohlengruppe in Verknüpfung mit Flözen mit 32% Gas festgestellt. Schmitz<sup>2</sup> fand eine Schicht mit *Lingula* im Hangenden des Flözes Buisson ebenfalls in den Gaskohlen von Mons. Spuren von marinen Resten hat Renier<sup>3</sup> im Hangenden des Flöz Stenaye (*Lingula mytiloides*) und der Grande Veine (*Brachiopoden*) gefunden.

Die Zahl der marinen Horizonte dürfte im ganzen annähernd 20 betragen. Es ist aber sehr schwierig, sie untereinander in den verschiedenen Becken und mit denjenigen der westlich anstoßenden Kohlengebiete zu vergleichen. Auf ihre Parallelisierung mit denjenigen in der Campine bin ich bereits näher eingegangen<sup>4</sup>.

Wie die westfälischen Geologen und Bergleute benutzen auch die belgischen die Sandsteine und Konglomerate zur Identifizierung der Flöze. An erster Stelle steht die grobkörnige Arkose, die als Poudingue houiller bezeichnet wird, und auf die ich gelegentlich der Besprechung des Campinekohlenvorkommens genauer eingegangen bin<sup>5</sup>. Der Horizont liegt an der obern Grenze der Assises d'Andenne und entspricht demnach

<sup>1</sup> Ann. de la Soc. géol. de Belgique. Bd. 38, Bulletin 22, S. 332.

<sup>2</sup> Dannenberg, a. a. O. S. 272.

<sup>3</sup> Soc. géol. de Belgique. Sitzungsbericht vom 18. Februar 1910 S. 163.

<sup>4</sup> s. Glückauf 1915, S. 1213.

<sup>5</sup> s. Glückauf 1915, S. 1214.



der Grenze zwischen dem Flözleeren und der Magerkohlengruppe Westfalens<sup>1</sup>. Noch tiefer liegt ein Sandsteinhorizont, der als Grès de Neufmoulin im Becken von Lüttich und als Grès de Salzannes im Becken von Charleroi bezeichnet wird. Ein höherer Sandsteinhorizont im untern Abschnitt der flözreichen Abteilung wird in genetische Beziehung zu der Aufwölbung des Bombement du Samson gebracht und im Lütticher Becken als Grès de Flémalle, im Becken von Charleroi als Grès de Ham bezeichnet. Er dürfte dem flözleeren Mittel unter Flöz Sonnenschein in Westfalen entsprechen, das mit dem Flöz Stenaye, dem Grenzflöz zwischen den Assises de Châtelet und den Assises de Charleroi, identisch ist.

Als Ergebnis der Parallelisierung der Steinkohlenschichten Südbelgiens mit denjenigen Westfalens, die hier in erster Linie in Betracht kommen, ergibt sich also<sup>1</sup>, daß die bedeutenden Kohlenmächtigkeiten der westfälischen Gasflammkohlen-, Gaskohlen- und Fettkohlenpartien der Assises de Charleroi einschließlich der Assises du Flenu entsprechen (untere Grenzen Flöz Sonnenschein und Flöz Stenaye), während die westfälische Magerkohlenpartie im allgemeinen von den Assises de Châtelet vertreten wird.

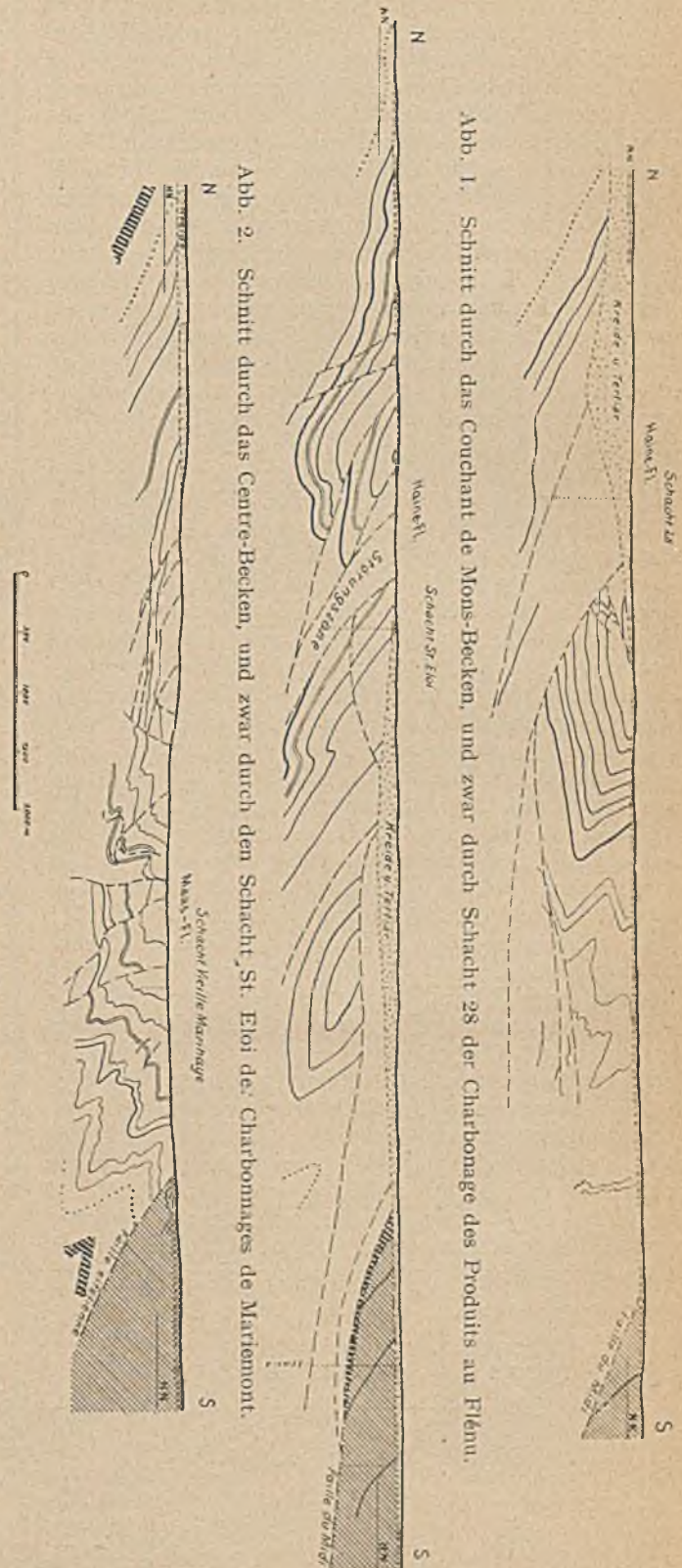
Dannenberg faßt die noch tiefer liegenden Assises d'Andenne als tiefste Magerkohlen auf, nimmt also an, daß flözleere Schichten in Südbelgien nur in den Assises de Chokier vorhanden sind. Ich glaube, ihm darin nicht beistimmen zu können. Der von ihm angegebene Grund, daß unmittelbar über den marinen Assises de Chokier Flöze auftreten, die den Assises d'Andenne zugeordnet werden müssen und nach Dannenberg im Flözleeren nicht vorkommen dürfen, ist nicht stichhaltig. Wenn auch im flözleeren Profil Westfalens keine Flöze auftreten, so kommen doch Kohlenrinden vor, und es sind Stigmarien bekannt geworden. Bei der Verschiedenheit zwischen dem Flözleeren Westfalens und den Assises d'Andenne handelt es sich also weniger um einen qualitativen als um einen quantitativen Unterschied.

Eine Stütze findet meine Auffassung in derjenigen Holzapfels für das Inderevier, der den Wilhelmine-Horizont mit seinen Flözen ebenfalls dem Flözleeren zurechnet. Die Assises d'Andenne würden also zusammen mit den Assises de Chokier dem Flözleeren Westfalens und dem Wilhelmine-Horizont des Indereviers entsprechen. (Vielleicht sind die Kieselschiefer der Assises de Chokier übrigens als Kulm aufzufassen.)

Die obere Grenze dieses Horizonts wird dann in Belgien von dem Poudingue houiller und im Inderevier vom Gedaur Konglomerat gebildet.

<sup>1</sup> vgl. die Übersicht über die Gliederung und Parallelisierung der Profile der belgischen und westdeutschen Steinkohlengebiete, Glückauf 1915, S. 1212.

Abb. 3. Schnitt durch das Lüttich-Seraing-Becken, und zwar durch den Schacht Vielle Marhay der Charbonnages de Marhay. Abb. 1-3. Schematische Nord-Südschnitte durch das Becken von Haine-Sambre-Maas, die Faltung und die Überschiebungen zeigend.





Ehe ich auf die einzelnen sogenannten Becken Südbelgiens eingehe, bedürfen die allgemeinen tektonischen Verhältnisse der ganzen Synklinale einer kurzen Erörterung.

Der von Süden kommende Gebirgsschub, der auch die nordöstlich streichenden Sättel und Mulden des westfälischen Steinkohlengebirges hervorgebracht hat, steigert sich, wie die Verhältnisse weiter im Westen in Aachen usw. ergeben, in dieser Richtung. Während das Inderevier noch einen ziemlich regelmäßigen Muldenbau aufweist, findet sich im Wurmrevier bereits die scharfe Faltung, die im Querprofil durch Zickzackform ausgezeichnet ist und in einer erheblichen nordsüdlichen Breite festgestellt werden kann, bis sie verhältnismäßig plötzlich an großen Störungszügen haltzumachen scheint, um nördlich von ihnen einer sehr flachen Lagerung zu weichen, die auch weiter im Osten nördlich von der Lippe und im niederrheinischen Gebiet festgestellt worden ist. Mit der Steigerung der Faltung geht die Aufrichtung der südlichen Muldenflügel Hand in Hand (Dressants in Belgien), während die nördlichen flacher gelagert sind (Plateurs in Belgien).

Während im westlichen Steinkohlenbecken die dort bekannten, zum Teil gewaltigen Überschiebungen auf den Sattelflügeln, namentlich auf dem Südflügel normaler Sättel, auftreten, also nicht die äußerste Folge der Faltung darstellen, finden sie sich im Wurmrevier, durch Ausquetschung des Mittelschenkels gebildet, als höchster Grad der Schichtenüberkippung und -ausquetschung. In Südbelgien bildet diese Überkippung, verbunden mit Überschiebungen, die Regel. Wie sich aus den Profilen in den Abb. 1–3 ergibt, ist die südbelgische Karbonsynklinale im ganzen der Schulfall einer überkippten Mulde, die im Süden von einem überkippten Sattel begrenzt wird; auf beiden Flügeln fallen die Schichten also nach Süden ein. Die Grenze zwischen Sattel und Mulde wird durch eine auf große Erstreckung durchsetzende Überschiebungszone gebildet, die auch in der westlichen Fortsetzung in Frankreich bekannt geworden ist. Während in Westfalen die Überkippung eine seltene Ausnahme ist, ist sie in Belgien die Regel.

Die Folge der großen Überschiebung am Südrande der südbelgischen Karbonsynklinale ist das Aufschieben älterer paläozoischer Schichten, wie Kohlenkalk, Devon und Silur, auf das Steinkohlengebirge. Man kennt also wohl an der Tagesoberfläche eine Grenze zwischen produktivem Karbon und diesen älteren Schichten; indessen ist sie nicht maßgebend für die südliche Ver-

breitung des Steinkohlengebirges in der Tiefe, das sich von der Tagesoberfläche an in nach Süden ausgebuchteter Muldenform unter die aufgeschobenen älteren Schichten erstreckt. Die Tagesoberfläche bietet also hier keinen Anhalt mehr für das Auftreten des Steinkohlengebirges in der Tiefe. Die Bohrungen wurden beispielsweise im Devon angesetzt, sie drangen in das Silur ein, um schließlich nach Durchörterung einer großen Überschiebung das Steinkohlengebirge zu erreichen. Die Folge davon ist, daß der Steinkohlenbergbau zum Teil unter einer Decke von Devon usw. umgeht.

#### Das Becken von Lüttich.

Die belgische Literatur ist von Dannenberg<sup>1</sup> in mustergültiger Weise zusammengefaßt und durch eigene Beobachtungen ergänzt worden.

Das östlich von der Aufsattelung im Samsontal liegende Becken von Lüttich wird fast in seiner ganzen Erstreckung von der Maas durchflossen. Bei einer Länge von 60 km nimmt die Breite von 12 km im Osten allmählich nach Westen ab. Infolge des Heraushebens des Westzipfels am Samsonrücken kommt dieser Teil für den Bergbau nicht in Betracht, so daß nur die östlichen 35 km einen bauwürdigen Kohlenvorrat aufweisen.

Die Südgrenze des Beckens wird von der großen Eifelüberschiebung gebildet, die im Becken von Lüttich auch in die Karbonschichten eintritt und sich hier infolge ihres sattel- und muldenförmigen Verlaufes (s. Abb. 4) ganz ähnlich verhält wie die großen Überschiebungen Westfalens. Sie hat anscheinend das Aufschieben südlicher Karbonschollen auf nördliche bewirkt, so daß man ein Lütticher Becken im engeren Sinn (auch Becken von Seraing genannt) — Norden und Westen des Lütticher Beckens im weiteren Sinn — von dem Becken von Herve (s. Abb. 4) unterscheidet, das den südöstlichen Teil des Beckens von Lüttich im weiteren Sinn bildet.

Die tektonischen Verhältnisse erschweren die Identifizierung der Flöze. Es ist deshalb noch nicht entschieden, ob die Flöze von Herve die tiefsten des

<sup>1</sup> Dannenberg: Geologie der Steinkohlenlager, T. 2. S. 275. Stainier: Stratigraphie du bassin houiller de Liège. Ann. 1904, Bd. 9, S. 442.

Ledouble: Notice sur la constitution du bassin houiller de Liège. Congr. internat. des mines. Lüttich 1905.

Fourmarier: La limite méridionale du bassin houiller de Liège. Ebenda, S. 479. Derselbe: Esquisse paléontologique du bassin houiller de Liège. Ebenda, S. 335.

Stainier: Stratigraphie du bassin houiller de Liège. Bull. de la soc. belge de géol. 1905, Bd. 19.



Abb. 4. Schnitt durch das Becken von Herve. (Nach Fourmarier.)



Beckens von Seraing sind oder einem ganz andern Horizont angehören, der ursprünglich weiter südlich lag. Abgesehen von der oben geschilderten, durch die südliche Überschiebung bewirkten Überlagerung des Karbons durch ältere paläozoische Schichten am Südrande steht das Steinkohlengebirge des Beckens von Lüttich unter nur unwesentlicher, jüngerer, bis 70 m mächtiger Decke (Alluvium bis Kreide) fast zutage an.

In dem Becken von Lüttich treten zahlreiche Spezialfalten auf. Von besonderer Wichtigkeit ist der Hauptsattelhorst (Selle centrale oder Selle de Flémalle), der im Norden von der nördlich einfallenden Faille de St. Gilles, im Süden von der südlich einfallenden Faille de Seraing begleitet wird und fast das ganze Becken von Südwesten nach Nordosten durchzieht; dadurch wird ein nördliches von einem südlichen Teilbecken getrennt.

Von den zahlreichen Störungen des Karbons von Lüttich, meist streichenden und Querverwerfungen, aber auch zahlreichen Überschiebungen, verdienen vor allem die alten, mit der Eifelstörung zusammenhängenden Überschiebungen Beachtung, weil sie in ähnlicher Weise wie die des westfälischen Industriegebiets mitgefaltet zu sein scheinen.

Die Mächtigkeit des produktiven Karbons wird zu 1700–1800 m angenommen. Sie ist gering im Vergleich zu Westfalen, da im allgemeinen nach Osten eine starke Verjüngung der einzelnen karbonischen Schichtenkomplexe eintritt und die höchsten Horizonte in Belgien fehlen.

Man kennt im Lütticher Becken 59 bauwürdige Flöze, von denen allerdings nur 20 in der ganzen Ausdehnung bauwürdig sind. Die 45 wichtigern enthalten 35 m Kohle. Auch bei den Flözen zeigt sich also ein größerer Wechsel in ihrer Beschaffenheit als in Westfalen.

Wenn auch eigentliche flözleere Abteilungen bis auf die liegendsten Assises de Chokier unmittelbar über dem Kohlenkalk (50 m) nicht vorkommen, so kann man doch eine flözarme untere Abteilung von 750 m Stärke mit 7–8 nur beschränkt bauwürdigen Flözen von einer flözreichen obern von 800 m Stärke mit 36 Flözen und 30 m Kohle trennen. Die Grenze zwischen beiden Abteilungen wird von dem Flöz Stenaye gebildet, so daß man also die flözarme Abteilung mit der Magerkohlenpartie samt dem Flözleeren Westfalens gleichsetzen kann, während die flözreiche die westfälischen Fett- und Gaskohlen umfaßt.

In der flözreichen Abteilung unterscheidet man vom Hangenden zum Liegenden 3 Flözgruppen, nämlich: Faisceau de St. Gilles, de Liège und de Seraing. In der untern Abteilung trennt man das hangendere Faisceau de Huy von dem Faisceau d'Andenne; die letztere Stufe liegt auf den Assises de Chokier.

Entsprechend dem Muldenbau sind die höhern Stufen naturgemäß auf die Muldenmitte beschränkt, während nach den Rändern zu die tiefern überwiegen. Durch den Einfluß der Überschiebungen ist dieses Schema vielfach gestört. Der liegende, flözarme Teil des Karbons wird, abgesehen von der geringen Kohlenmenge, durch marine Schichten gekennzeichnet.

Man kann hier zwei verhältnismäßig flözreichere Horizonte unterscheiden, die durch ein mächtigeres flözleeres Mittel von mehrern 100 Metern getrennt werden, in dem auch der Poudingue houiller liegt. Da ich den Poudingue houiller im Gegensatz zu Dannenberg als Grenze zwischen Flözleerem und Magerkohlenpartie auffasse, indentifiziere ich den untern flözführenden Horizont mit dem Flözleeren und den obern mit der Magerkohlenpartie. Nur je ein Flöz ist in beiden Partien bauwürdig.

Die mit den Assises d'Andenne identische flözleere Stufe nimmt von Osten nach Westen erheblich (von 300 auf 130 m) ab, während der Poudingue houiller, der oberste Horizont dieser Stufe, seine größte Mächtigkeit mit 30 m an dem Querrücken von Samson erreicht und bei Lüttich nur noch 10 m hat.

Die Partie des Faisceau de Huy der Assises de Châtelet führt sechs bis 70 cm mächtige Flöze, von denen das 30 bis 70 cm starke Flöz Chenou deshalb besonders bemerkenswert ist, weil es mit dem Flöz Finefrau-Nebenbank Westfalens parallelisiert und wie dieses im Hangenden durch einen marinen Horizont gekennzeichnet wird. Im Eschweiler Becken entspricht das Flöz nach Dannenberg dem Flöz Breitgang. Im Becken von Charleroi dürfte mit ihm Flöz Ste. Barbe de Floriffoux identisch sein. Das Flöz ist also ein sehr wichtiger Vergleichshorizont der westdeutschen Steinkohlenbezirke. Der untere Flözzug führt ausschließlich Magerkohle mit 8–15% Gasgehalt. Bei der Einteilung der Kohlen nach dem Gasgehalt muß aber berücksichtigt werden, daß die Gehalte an den verschiedenen Stellen erheblich wechseln können.

Der obere, 1000–1200 m mächtige flözreiche Horizont (Assises de Charleroi), der fast den ganzen aufgeschlossenen Kohlenreichtum Belgiens enthält und im östlichen und westlichen Hauptbecken auftritt, ist von dem oben besprochenen untern durch das bis 200 m starke flözleere Mittel getrennt, das unter dem Flöz Stenaye liegt und dem flözleeren Mittel unter Sonnenschein entspricht. Man kennt 35–40 bauwürdige Flöze, und zwar im 200 m mächtigen Faisceau de St. Gilles 9 mit 7,3 m Kohle, im 350 m mächtigen Faisceau de Liège (Leitflöze Gde. Veine im Hangenden, Dure Veine (Halbalerie) in der Mitte und Gd. Maret (Frédéric) im Liegenden) 14 mit 9 m Kohle und im 410 m mächtigen Faisceau de Seraing (Leitflöze Houlleux (Grande Moisa) im obern Teil und Stenaye an der Basis) 13 mit 8,30 m Kohle. Die Mächtigkeit der Flöze bleibt meist unter 70 cm und erreicht nur selten 1 m und darüber.

Das Sonnenschein entsprechende liegendste Flöz im Faisceau de Seraing, das Flöz Stenaye, hat durchschnittlich 1,20 m.

Während die beiden obersten Flözgruppen so gut wie völlig abgebaut sind, spielt die tiefste eine recht bedeutende Rolle.

Der Abstand der Flöze nimmt von 33 m in der liegenden Flözgruppe bis auf 21 m in der hangenden ab.

Unmittelbar über Gd. Maret liegt das Flöz Gd. Bac, das durch den es begleitenden marinen Horizont mit *Lingula mytiloides* bekannt geworden ist.



Der Gasgehalt der Flöze übersteigt in der obern Gruppe kaum 25%; das ist umso bemerkenswerter, als die obere Gruppe den westfälischen Fett- und Gaskohlen oberhalb von Sonnenschein entspricht. Die Gasgehalte sind also in Belgien wesentlich niedriger als in Westfalen. Während Flöz Sonnenschein im Osten des westfälischen Gebietes 20% aufweist, hat es am Niederrhein nur ungefähr 17 und in Belgien (Stenaye) meist nicht über 16%. Die Kohlen mit höhern Gasgehalten sind aber zum großen Teil abgebaut. Im ganzen ist die Zunahme der Gasgehalte der Flöze nach dem Hangenden in Belgien nicht so regelmäßig wie in Westfalen.

Es ist weiter wichtig, daß die nördlichen Muldenflügel (Plateurs) gasärmer sind als die steilern südlichen (Dressants), und zwar kann der Unterschied 8–11% betragen. Selbstverständlich macht sich auch ein Einfluß der Störungen auf den Gasgehalt bemerkbar, und zwar ist er häufig sprunghaft auf ihrer Nordseite um 3–5% geringer als auf der Südseite.

Die gesetzmäßige Änderung in der Streichrichtung findet aber in Belgien in umgekehrter Weise wie in Westfalen statt, derart, daß die Gasgehalte von Westen nach Osten abnehmen. Diese Erscheinung habe ich in meinem frühern Aufsatz<sup>1</sup> auf den Einfluß des Rheintalgrabens zurückgeführt, der entgasend gewirkt haben dürfte. Es verdient Beachtung, daß diese westöstliche Gasgehaltabnahme also nicht nur nördlich vom Plateau von Brabant, sondern auch südlich davon festzustellen ist.

In technischer Beziehung teilt man die Kohlen in fette (gras), halbfette (demi-gras) und magere (maigre) ein. Das Höchstmaß des Gasgehalts eines Flözes muß also im Westen liegen. Wegen der gesetzmäßigen Abnahme in östlicher Richtung deckt sich die technische Einteilung nicht mit den stratigraphischen Horizonten, sondern die untern Grenzen der fetten, halbfetten und magern Kohlengruppen heben sich in östlicher Richtung heraus, die Grenzen der stratigraphischen Flözgruppen unter spitzem Winkel schneidend.

Südlich von der Verlängerung der Faille du Midi liegt östlich von der Maas und nördlich vom Vedrefluß das oben erwähnte Teilbecken von Herve (s. Abb. 4). Durch Vereinigung der Schichtenfolgen verschiedener verliehener Felder erhält man eine Karbonmächtigkeit von etwa 1100 m zwischen dem Flöz Hasard (Claudine) im Hangenden und dem Flöz Marnette inférieure oder Cinq poignées im Liegenden mit 23 Flözen von 10 bis 13 m Kohle; höchstens 13 davon sind bauwürdig. Die Abstände der Flöze schwanken beträchtlich von 17 bis 184 m. Über dem hangendsten Flöz kennt man noch 600, unter dem liegendsten 250 m flözfreier Schichten.

Die Parallelisierung der Steinkohlen von Herve mit denjenigen des übrigen Beckens ist noch nicht völlig gelungen. Die tiefsten, 250 m betragenden Schichten unter dem liegendsten bedeutendern Flöz Marnette inférieure dürften mit dem Faisceau d'Andenne der Gruppe von Seraing identisch sein, also nach meiner Auffassung dem Flözleeren entsprechen. Die flözführende Serie ist nach Dannenberg zum Teil mit dem

Faisceau de Huy identisch, die hangendern Schichten dürften den Faisceaux de Seraing und Liège angehören.

Das Flöz Général (Gde. Veine de Nooz) wird vielfach als Stenaye entsprechend aufgefaßt; es liegt etwa 1170 m unter der Oberkante des produktiven Karbons von Herve. Indessen bieten die häufigern recht bedeutenden flözleeren Mittel im Profil von Herve die größten Schwierigkeiten bei der Parallelisierung, weil man nichts Ähnliches in dem übrigen Becken von Lüttich kennt.

Ihrem Charakter nach führen die Flöze nach deutschen Begriffen Magerkohle mit höchstens 16% Gas. Auch im Becken von Herve nimmt der Gehalt nicht nur nach der Tiefe, sondern auch von Westen nach Osten ab, so daß also dasselbe Flöz im westlichen Teil halbfette, im östlichen magere Kohle führen kann.

#### Das Becken des Hennegaus.

Die Länge des am Querrücken von Samson beginnenden und sich bis über die französische Grenze hinaus erstreckenden Beckens beträgt 100 km. Von der Stelle größter, 15 km betragender Breite westlich von Charleroi an verschmälert es sich nach Westen bis auf etwa 9 km und nach Osten bis auf einen schmalen Zipfel an dem Quersattel von Samson. Die Mächtigkeit der Schichten nimmt entsprechend der westlichen Einsenkung in dieser Richtung zu und beträgt 47 km von der Samsonaufwölbung entfernt rd. 2000 m.

Die schmale Karbonrinne des Beckens von Hennegau wird im Norden fast geradlinig von Kohlenkalk begrenzt, während im Süden verwickeltere Verhältnisse die große Ausbuchtung bei Jamioulx, südlich von Charleroi, fast genau in der Mitte des Beckens, bedingen, durch welche die durchschnittliche Breite ungefähr verdoppelt wird.

Im Osten steht das Karbon unter Alluvium zutage an; im Westen beginnen westlich von Charleroi Tertiär und Kreide, die schnell nach dieser Richtung zunehmen und bei Mons 300–350 m Stärke erreichen. Sie bestehen in der Hauptsache aus Untereozän (Yprésien, Landénien, Heersien und Montien) und aus oberer Kreide (Senon, Turon und Cenoman). Bemerkenswert ist die wiederholt erwähnte rinnenförmige aus diesen Deckgebirgsschichten bestehende Ausfüllung in der Längsrichtung des Beckens, die ursprünglich ungefähr parallel dem Verlauf der Steinkohlenschichten in das Karbon eingegraben worden ist.

Die bereits beim Ostbecken geschilderten Faltungen und Überschiebungen steigern sich noch nach Westen und beeinflussen namentlich den Südrand. Hier bewirken sie die Überschiebung von Devon usw. auf Karbon, die bereits beim Lütticher Becken angegeben wurde. Nördlich von der Randzone treten sogar mitten im eigentlichen Kohlenbecken vereinzelte Massen älterer Formationen, wie Silur und Devon, auf (Massiv de la Tombe und Massiv de Boussu), die wurzellose Reste gewaltiger Überschiebungsdecken darstellen dürften.

Man kennt nicht weniger als 8 ostwestliche Überschiebungen, die parallel zur Faille du Midi (der südlichsten) verlaufen und große streichende Erstreckung

<sup>1</sup> s. Glückauf 1915, S. 1214.



haben. Alle fallen nach Süden ein und verflachen sich nach der Tiefe. Sie bilden eine Reihe von Gesteinsschuppen, derart, daß jedesmal die südlichere auf die nächstnördlichere überschoben ist, und zwar folgen nach Süden immer jüngere Überschiebungen. Es hat sogar den Anschein, als ob die Gebirgsbewegungen auf der südlichsten, der Faille du Midi, noch heute andauern. Die Faille du Midi und die nächstnördliche Faille de la Tombe beeinflussen außer dem produktiven Karbon auch die Devonschichten, während die nördlichen Überschiebungen nur im Steinkohlengebirge liegen. Die südlichsten Schollen legen sich flach auch noch über ihre nächstnördlichen, so daß eine Überdeckung älterer Schollen durch jüngere hervorgerufen wird. Man neigt neuerdings der Ansicht zu, daß nicht nur die oben erwähnten wurzellosen Massive, sondern auch die unter ihnen liegenden Karbonschichten eine Verfrachtung in nördlicher Richtung erlitten haben.

Mehrfach ist der Nachweis geführt worden, daß die Dressants des südlichen Beckens durch eine Störungszone vom tiefern Untergrund getrennt sind. In der Nähe der Überschiebungen sind die Schichten zunächst gefaltet; die Lagerungsverhältnisse werden erst weiter im Norden ruhiger. Man unterscheidet deshalb eine obere bewegte Kohlengenbergsscholle, das Massiv supérieur, und darunter ein stehengebliebenes Massiv profond. Demnach sind die gefalteten südlichen Dressants nicht die Gegenflügel der ruhigen nördlichen Plateurs, sondern gehören der höhern Scholle an, während die Plateurs Teile des Massiv profond sind und unter ihnen ungestört durchstreichen. Infolgedessen ist die Identifizierung der Flöze des Nord- und des Südrandes mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft und unmöglich.

Südlich von der Faille du Midi steht also das produktive Karbon unter Devon und Silur an. Die Bohrung Ressaix durchteufte beispielsweise zunächst 126 m Devon und dann 209 m Silur über der Faille du Midi; unter ihr folgte unteres Oberkarbon in einer Mächtigkeit von 419 m und dann wieder eine Überschiebung, in deren Liegendem 8 Flöze des obern Oberkarbons mit 21,2–11% Gas durchteuft wurden. Unter ihnen folgte eine neue Überschiebung und darunter ein 9. Flöz bei etwa 907 m, das 20% Gas aufwies. Die Schuppenstruktur dieser Bohrung ist also ganz auffallend: Unter der jüngern Faille du Midi folgen 2 ältere Überschiebungen; die tiefste über dem 9. Flöz bewirkt anscheinend, daß nochmals der Kohlenhorizont, der ungefähr beim 1.–3. Flöz vorliegt, erreicht worden ist. Vielleicht gehört die liegendste Scholle dem ursprünglich anstehenden Gebirge an.

Die verwickelten tektonischen Verhältnisse bewirken, daß nur der Nordflügel des Beckens (Comble du Nord) regelmäßige Lagerung zeigt. Die Schichten fallen hier gleichförmig mit 20–40° nach Süden ein und bilden sogenannte Plateurs, bei denen durch Spezialfalten entstandene Dressants nur in ganz geringer Entwicklung auftreten. Diese regelmäßigen Lagerungsverhältnisse sind auf 50 km zu verfolgen. Die Flözgruppe wird als Maîtresses allures du Nord bezeichnet.

Annähernd in der Mitte des Nordrandes, nördlich von Charleroi, ist als Anhang ein kleines Nebenbecken von geringer Ausdehnung vorhanden.

Die großen Überschiebungen bewirken, daß im Süden der Maîtresses allures du Nord ein Streifen mit gestörter Lagerung folgt, der von zwei Überschiebungen, der Faille du Placard im Norden und der Faille du Centre im Süden, begrenzt wird. Noch weiter südlich sind dann wieder regelmäßige Lagerungsverhältnisse vorhanden. Die Flöze fallen in langen Plateurs südlich ein. Dieser Streifen zeigt in tektonischer Beziehung große Ähnlichkeit mit der nördlichen Randzone, und man bezeichnet ihn deshalb als Maîtresses allures du Midi. Seine südliche Begrenzung bildet die Faille du pays de Liège, an die abermals ein hochgradig gestörter Gebirgsstreifen anstößt.

Südlich von dieser Störungszone liegt der Combte du Midi zwischen der Faille du Carabinier und der großen Faille du Midi; sie erstreckt sich auch noch unter der letztern fort, die steil aufgerichteten und überkippten Dressants bildend, die für den Südrand des Beckens so kennzeichnend sind.

Flözfolge. Es besteht große Ähnlichkeit mit dem Lütticher Becken. Man unterscheidet wieder eine flözarme untere Partie, entsprechend den Assises de Châtelet mit marinen Einlagerungen, und eine flözreiche obere, die Assises de Charleroi. Die obere Gruppe wird an der Basis durch das Flöz Gros Pierre begrenzt, das den Flözen Stenaye im Lütticher Becken, Steinknipp im Aachener und Sonnenschein im niederrheinisch-westfälischen entspricht.

Auch hier folgt unter dem Flöz Gros Pierre das flözleere Mittel, das dem obern Teil der Assises de Châtelet angehört. Etwas tiefer liegt der marine Leit-horizont im Hangenden von Flöz Ste. Barbe de Floriffoux, der mit demjenigen im Hangenden von Flöz Chenou im Becken von Lüttich und mit demjenigen im Hangenden von Flöz Finefrau-Nebenbank im niederrheinisch-westfälischen Gebiet gleichgesetzt werden kann.

Das Hauptflöz Léopold der untern Gruppe ist wahrscheinlich mit dem Flöz Gde. Pucelle oder Désirée im Faisceau de Huy des Lütticher Beckens identisch. An der Basis wird die untere Gruppe durch den Sandsteinhorizont des Poudingue houiller abgeschlossen.

Die flözreiche obere Gruppe, Assises de Charleroi, stimmt nur in bezug auf die untersten Schichten mit dem Becken von Lüttich überein. Hier tritt nämlich etwa 100 m über dem Flöz Gros Pierre der Sandsteinhorizont Grès de Ham auf, der mit dem Grès de Flémalle des östlichen Beckens identifiziert wird.

In phytopaläontologischer Beziehung zeichnet sich ebenso wie im östlichen Becken die untere Gruppe (Assises de Châtelet) und der tiefere Teil der Assises de Charleroi durch das Vorkommen von Neuropteris Schlehani aus, während die höhern Horizonte frei davon sind, obgleich sie reichlich Neuropteriden enthalten.

Während die eben geschilderten großen Züge der Tektonik und Stratigraphie des westlichen Beckens ziemlich klar sind, herrscht im einzelnen über die stratigraphische Stellung der Flöze usw. noch weitgehende Unklarheit. So ist die gegenseitige Stellung der drei



Hauptabschnitte, nämlich des Comble nord mit den Maîtresses allures du Nord, der Maîtresses allures du Midi und des Comble sud auch heute noch völlig ungeklärt. Ehe man die großen Überschiebungen erkannte, wurde ein ununterbrochenes Karbonprofil im westlichen Becken angenommen, in dem man 100 – 125 Flöze unterscheiden zu können glaubte. Je mehr Decken festgestellt wurden, desto mehr Wiederholungen des Flözprofils war man gezwungen anzunehmen. Die Zahl der bauwürdigen Flöze schrumpfte infolgedessen zusammen, so daß Stainier im Jahre 1901 nur noch 29 im Becken von Charleroi annahm. Seitdem man weiß, daß die Plateurs im Comble nord nicht mehr mit den Dressants im Comble sud identisch sind, wird eine neue Zusammenlegung notwendig sein.

Bei der Aufstellung des Normalprofils geht man am besten von den Maîtresses allures du Nord aus, da sie ziemlich regelmäßig liegen.

Stainier veröffentlichte im Jahre 1901 das folgende allgemeine Profil für das Becken von Charleroi: In dem obern flözreichen Abschnitt der Assises de Charleroi unterscheidet er drei Flözgruppen, nämlich zu oberst das Faisceau de la Sablonnière mit dem Leitflöz Masse, in der Mitte das Faisceau des Ardinoises, den flözreichsten Horizont, und zu unterst das Faisceau du Gouffre mit wenigen mächtigern, regelmäßigen Flözen. Es ist im östlichen Teil des Beckens (Charleroi und Basse Sambre) am wichtigsten. Die Assises de Châtelet sind wie überall ganz untergeordnet. Beide bilden das mittlere Oberkarbon von etwa 1007 m Mächtigkeit, unter dem das untere Oberkarbon mit den rd. 400 m mächtigen Assises d'Andenne (Flöz Fort d'Orange) und darunter die flözfreien, etwa 80 m mächtigen Assises de Chokier folgen.

Das Hauptflöz des Faisceau de la Sablonnière ist das Flöz Masse mit 0,90 m Mächtigkeit und 17,3% gasförmigen Bestandteilen. In dem Faisceau des Ardinoises sind die Flöze Mère des veines mit 0,65 m Mächtigkeit und Quérelle (Maton) mit 0,85 m Mächtigkeit und 12,3% Gas besonders bemerkenswert. In dem Faisceau du Gouffre liegt der oben erwähnte Sandsteinhorizont Grès de Ham ungefähr 100 m über dem 0,80 m starken Leitflöz Gros Pierre mit 11,85% Gasgehalt. Der Sandsteinhorizont wird von dem Flöz 10 Paumes nach unten abgeschlossen. In den Assises de Châtelet ist noch das Flöz Léopold mit 0,55 m Mächtigkeit und 14,2% Gas zu nennen.

Nur ein kleiner Teil der in diesem Profil auftretenden Flöze ist im ganzen Becken bauwürdig; viele sind es nur stellenweise.

Die Assises d'Andenne (Faisceau de Namur) weisen zwei 0,60 m starke Flöze auf, von denen das untere 10% Gas enthält.

Der Gasgehalt der Kohlen nimmt im allgemeinen nach der Tiefe ab, wenn sich auch innerhalb desselben Profils erhebliche Abweichungen zeigen.

Besonders kennzeichnend ist im westlichen Becken die Zunahme des Gasgehalts in demselben Flöz in westlicher Richtung, so daß hier immer tiefere Flöze nach Westen kokende Kohle liefern. Im Centre- und Mons-Bezirk treten fette und Gaskohlen mit einem Gehalt von 30 und mehr Prozent flüchtiger Bestandteile hervor.

Ebenso zeigt sich eine Zunahme des Gasgehalts von Norden nach Süden, und zwar findet an den großen Störungen häufig sprunghaft eine Änderung statt. Die Unterschiede in demselben Flöz zwischen Norden und Süden können sehr erheblich sein.

Schließlich ist noch bemerkenswert, daß auch nach der Tiefe die Kohle desselben Flözes eine Abnahme des Gasgehalts aufweist, der 4 und mehr Prozent betragen kann. Im großen Durchschnitt rechnet man mit einer Abnahme um etwa 1% auf je 100 m<sup>1</sup>.

Während die Flöze des Comble nord (Plateurs) im Becken von Charleroi auf der Grube Mariemont und im Becken von Mons in den Charbonnages de Bernissart nur bis 17% Gasgehalt aufweisen, zeigen die Dressants von Fontaine l'Évêque am Südrande des Beckens von Charleroi bis über 30%, und die Dressants des Südrandes des Beckens von Mons haben mit Ausnahme der tiefsten Flöze durchweg 25–30, vereinzelt sogar 35% gasförmige Bestandteile.

### Zusammenfassung.

Belgien besteht aus einem paläozoischen Faltungsgebiet und einer Deckgebirgsplatte; sie ergeben von Süden nach Norden die folgenden geologischen Einheiten.

1. Das Jura-Gebiet Südbelgiens mit recht vollständig ausgebildetem Profil. Zum Jura rechnet man hier auch die liegenden rhätischen Schichten (bei uns Keuper) und die hangenden Wealdenschichten (bei uns untere Kreide). Im eigentlichen Jura unterscheidet man vom Liegenden zum Hangenden folgende Stufen: Hettangien, Sinémurien, Virtonien, Toarcien und Bajocien. Dem Jura gehören die Eisenerzminetten an.

2. Das altpaläozoische Hohe-Venn-Ardennen-Gebiet, bestehend aus Kambrium (Devillien, ältestem Revinien und Salmien), Silur (Ober- und Untersilur) und Devon (oberdevonisches Famennien und Frasnien, mitteldevonisches Givetien und Couvinien, unterdevonisches Burnotien, Coblencien und Gedinnien). Die Salmstufe gehört ihrer Fossilführung nach zum untersten Silur. Im Kambrium und Silur finden sich Dachschiefer, Wetzschiefer, andere nutzbare Gesteine und Manganerzlagertstätten. Im Devon treten neben nutzbaren Gesteinen auch Eisenerze auf. Bemerkenswert ist, daß die alten Gesteine im Süden Belgiens zum Teil anders ausgebildet sind als im Norden, und daß außerdem häufiger eine metamorphe Fazies der Ardennen unterschieden werden kann.

3. Das devonisch-karbonische Faltungsgebiet von Dinant. Es besteht vorzugsweise aus in Devon eingesenkten Kohlenkalkmulden (zu unterst Tournaisien und darüber Viséin mit der Visé- und der Dinantstufe).

4. Die Karbonmulde von Haine-Sambre-Maas, die von Kohlenkalk und produktivem Karbon erfüllt und in Devon und Silur eingesenkt ist. Sie wird im Süden von gewaltigen, ostwestlich streichenden Überschiebungszonen begleitet, deren südlichste die Faille du Midi oder Faille eifélienne darstellt. Die Über-

<sup>1</sup> Stainier: Des Rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement. Ann. 1900, Bd. 5.



schiebungen liegen schuppenförmig aufeinander, und zwar ist jede südlichere immer jünger als die nächstnördlichere. Sie erschweren die Aufstellung eines zusammenhängenden Karbonprofils.

Die gesamte jährliche Kohlenförderung Belgiens in Höhe von etwa 23 Mill. t stammt aus dieser Mulde, die sich in westöstlicher Richtung auf 170 km Länge in einer Breite von 3–17 km von der deutschen bis zur französischen Grenze erstreckt und 1400 qkm einnimmt. Die Aufwölbung im Samsonflußtal (Bombement de Samson) gliedert ein östliches Becken von Lüttich von einem Westbecken ab, in dem wieder ein kleiner östlicher Abschnitt, das Bassin de Namur, von einem westlichen Hauptteil, Bassin de Hainaut, getrennt wird. In dem letztern unterscheidet man das Bassin de Charleroi, das Bassin du Centre und das Bassin de Mons (Borinage). Diese Gliederung des Westbeckens beruht nicht auf geologischen Gesichtspunkten, sondern auf dem zufälligen Fortschreiten des Bergbaus. Das Becken von Charleroi ist am wichtigsten, es liefert  $\frac{1}{3}$  der Gesamtförderung, das Becken von Lüttich  $\frac{1}{4}$ , das Becken von Mons  $\frac{1}{6}$ , das Becken du Centre  $\frac{1}{6}$  und das Becken von Namur den kleinen Rest. Eine Reihe von Schächten hat mehr als 1000 m Tiefe.

Im Karbon sind nur die Saarbrücker und Waldenburger Schichten (Westphalien) vertreten; es fehlen die Ottweiler (Stephanien). Eine Reihe von marinen und Sandsteinhorizonten unterstützt die außerordentlich schwierige Horizontierung. Im allgemeinen unterscheidet man über dem Kohlenkalk die Assises de Chokier, die viel Ähnlichkeit mit unserm Kulm haben, die Assises d'Andenne, die nach meiner Überzeugung dem Flözleeren entsprechen und nach oben durch den

Poudingue houiller von dem obern Westphalien (zu unterst Assises de Châtelet, darüber Assises de Charleroi, zu oberst Assises du Flénu) getrennt werden. Die Aufstellung des Profils wird durch die Überschiebungen erschwert, da der Nachweis für eine Bodenständigkeit des Gebirges zum Teil unmöglich ist. Die Gasgehalte der Flöze schwanken im allgemeinen zwischen 8 und 25%.

Infolge der Überschiebungen und der scharfen Faltung greift das produktive Karbon am Südrand der Mulde unter einer Decke älterer paläozoischer Gesteine weit nach Süden unter. Während die Schichten am Nordrand verhältnismäßig flach und ungestört liegen (Plateurs), sind sie am Südrand zu steilen Sätteln und Mulden aufgerichtet (Dressants).

Das auf Grund der frühern Kenntnisse der Tektonik aufgestellte ununterbrochene Profil mit einer großen Anzahl von Flözen (100–125) ist nach dem Erkennen der einzelnen Decken und der dadurch bedingten Wiederholungen der Schichten zusammengeschrumpft, so daß Stainier 1901 nur noch 29 verschiedene Flöze im Becken von Charleroi annahm.

5. Die Gesteine der Mulde von Haine-Sambre-Maas werden zum großen Teil bereits von der Deckgebirgsplatte Mittel- und Niederbelgiens überlagert, die sich von hier aus fast ununterbrochen über das gesamte Massiv von Brabant und die nördlich davon liegende Steinkohlenmulde der Campine erstreckt; die letztere bricht an dem Staffelbruch des im Norden folgenden holländischen Zentralgrabens ab. Das Deckgebirge besteht aus Kreide, Tertiär und Diluvium, die nach Norden immer mächtiger werden. An nutzbaren Lagerstätten enthält es Phosphatkreide und Campine-Eisenerze.

## Aschen-, Schlacken- und Staubabscheider in neuzeitlichen Dampfkesselanlagen.

Von Professor M. Buhle, Dresden.

Bekanntlich sind vielfach mit der Abführung von heißer Schlacke und Asche in Dampfkesselbetrieben u. dgl. Übelstände verbunden, die im wesentlichen in dem erheblichen Arbeits- und Lohnaufwand, der Belästigung der Arbeiter durch Hitze, Staub und Ausdünstungen sowie zuweilen auch noch im Eintreten falscher Luft in die Feuerung während des Abziehens der Asche und Schlacke bestehen.

Diese Übelstände werden bei der Schwabachschenschen Entaschung<sup>1</sup> dadurch vermieden, daß die heiße Asche und Schlacke aus den Sammeltrichtern durch Fallrohre unmittelbar, d. h. unter völligem Luftabschluß, in einen Wasserbehälter gelangen, in dem sie vollständig abgelöscht und aus dem sie selbsttätig, stetig und völlig staubfrei entfernt werden. Die Abb. 1 und 2 lassen erkennen, daß die Aschen- oder Schlackentrichter *a*, *b* und *c* unter jedem Rost zu einer Gruppe zusammengefaßt sind, so daß von sämtlichen Kesseln die Asche

und Schlacke durch die Fallrohre unmittelbar in das Wasser einer Löschrinne *d* gelangen. Diese ist aus einem Betonsockel *e* ausgespart, der gleichzeitig als Fundamentsockel eines leichten Eisenbaus *f* dient. Die Rinnenränder bilden seine untern Gurtungen, und diese sind beiderseits mit Schienen belegt, auf denen die Tragrollen *g* der Förderkette fahren. Die kräftige Stahlbolzenkette besitzt besondere Befestigungsglieder, an welche die eigentlichen Kratzerschaufeln *h* angeschlossen sind.

Um jede Abnutzung der Betonrinne durch die Kratzer auszuschließen, ist in dem Rinnenboden eine Gleitschiene *i* eingelegt, auf der die Schaufeln gleiten, so daß sie mit dem Beton selbst überhaupt nicht in Berührung kommen. Die sich auf dem Boden der Rinne absetzende Asche und feine Schlacke bildet also gewissermaßen einen Schutzbelag, dessen Stärke der Höhe der eisernen Gleitschiene entspricht. Um ein Zerkratzen des Rinnenbodens durch größere Schlackenstücke zu vermeiden, sind die Kratzerschaufeln der

<sup>1</sup> Ausgeführt von der Gesellschaft für künstlichen Zug, G. m. b. H. in Berlin-Charlottenburg.



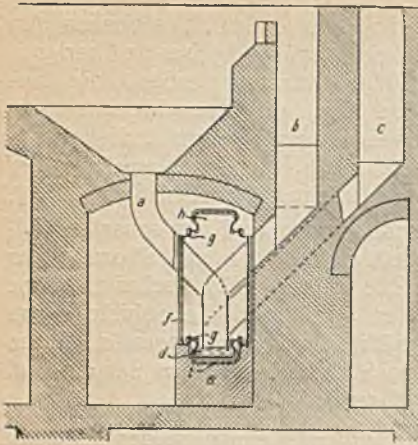


Abb. 1. Querschnitt

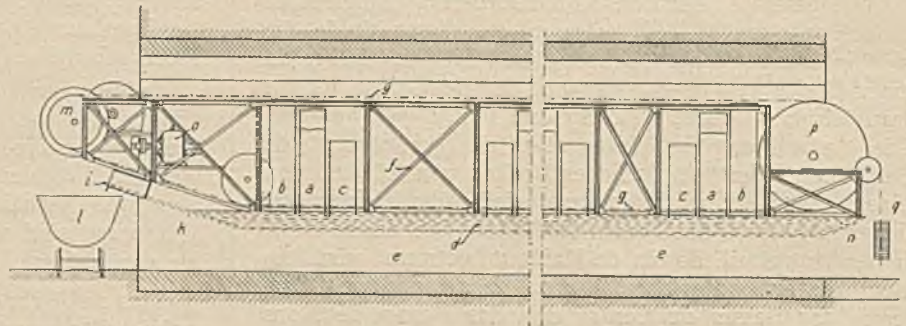


Abb. 2. Längsschnitt

durch eine Entschungsanlage, Bauart Schwabach.

Schlackenrinne als Tragkörbe ausgebildet, die nur Asche und kleinere Schlackenteile bis etwa 30 mm Stückgröße auf den Boden der Rinne gelangen lassen, während größere Schlackenstücke auf den Tragkörben liegen bleiben und über den Boden schwebend durch das Wasser befördert werden. Die Schaufeln folgen so dicht aufeinander, daß ein Durchfallen größerer Schlackenstücke ebenfalls ausgeschlossen ist.

Die Bewegung in der Rinne ist so langsam, daß eine sehr gründliche Ablösung und Abkühlung der Schlacke und Asche erfolgt. Am Ende der Rinne (bei *k* in Abb. 2) steigt der Boden an, so daß die mitgeführte Schlacke und Asche aus dem Wasser auftaucht und entweder in darunter geschobene Förderwagen *l*, in feststehende Behälter oder auch auf zur Weiterbewegung dienende Förderbänder ausgeschüttet wird.

Die Entschung ist auf diese Weise völlig selbsttätig, ununterbrochen und staubfrei. Schon bei der in Abb. 2 dargestellten Entleerung der Asche in einen Förderwagen wird an Bedienungskosten erheblich gespart, da die Abfuhr der gesamten Schlacke und Asche aller Kessel von einer einzigen Stelle aus erfolgt und die Arbeiter mit dem Öffnen und Schließen der zahlreichen Aschentrichter sowie mit dem Ablöschen der glühenden Schlacke und Asche und ihrer Entleerung in die Förderwagen nichts mehr zu tun haben.

Am Kopf der Rinne werden die Förderketten von den Antriebrädern *m* erfaßt und über die ebenfalls mit Laufschiene belegten oberen Gurtungen des Eisengerüsts nach dem Hinterende *n* der Rinne zurückgeführt. Der aus einem Elektromotor *o* nebst Schneckenrad- und Zahnrädervorgelege bestehende Antrieb ist in das Kopfende der Rinne eingebaut, damit das belastete Trumm unmittelbar gezogen wird. An ihrem hinteren Ende sind die Förderketten über Leiträder *p* geführt, an denen eine Spannvorrichtung *q* angreift, welche die Förderkette dauernd in gehörig angespanntem Zustand erhält. Infolge der geringen Kettengeschwindigkeit sind die Betriebsverhältnisse ungewöhnlich günstig. Daher ist nur mit einer geringen Abnutzung, d. h. mit einer hohen Lebensdauer der Kette zu rechnen.

Der Arbeitsbedarf stellt sich wegen der geringen Fördergeschwindigkeit niedrig und bleibt bei gewöhnlichen Verhältnissen für eine Löschrinne von etwa 25 m Länge unter 3 PS. Die Wirtschaftlichkeit der Anlage stellt sich daher ebenfalls günstig, auch weil infolge der kleinen Arbeitsgeschwindigkeit in der Rinne an die Wartung der Anlage nur geringe Ansprüche gestellt werden.

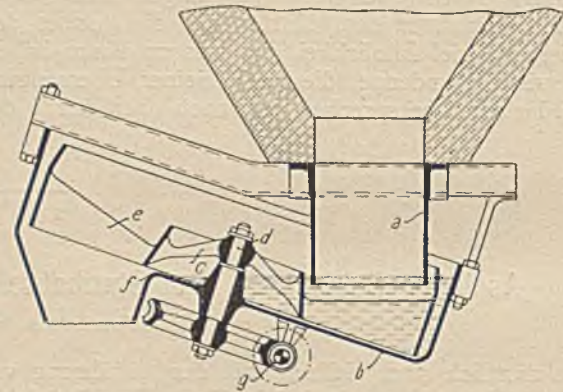


Abb. 3. Staub- und Aschenabscheider, Bauart Schwabach.

Einen andern, ebenfalls von Schwabach erdachten und von der genannten Gesellschaft gebauten Staub- und Aschenabscheider stellt Abb. 3 dar. Er ist zur Abführung von Staub oder Asche von solchen Stellen bestimmt, an denen sie sich in besonders großen Mengen niederschlagen, und eignet sich daher z. B. besonders zum Einbau unterhalb von Staub- und Flugaschenfängern. Die Wirkungsweise ist folgende:

Unter dem in Blech oder Mauerwerk ausgeführten Staub- oder Aschenbehälter ist ein kurzer, unten offener, guß- oder schmiedeeiserner Stutzen *a* angebracht. Darunter befindet sich ein flacher, gußeiserner Behälter *b*, der so hoch mit Wasser gefüllt ist, daß der Stutzen *a* mit seinem untern Rande in das Wasser eintaucht. Das Wasser, dessen Spiegel mit Hilfe eines in die Zulassung eingeschalteten Überlaufs oder Schwimmventils



stets auf gleicher Höhe gehalten wird, bildet also einen dauernd vollständig gas- und luftdichten Abschluß des Staub- oder Aschenbehälters gegen die Außenluft. Das in den Behälter niederfallende Gut wird, sobald es die Wasseroberfläche berührt, so durchnäßt, daß es schwerer wird als das Wasser und zu Boden sinkt.

In dem Behälter *b* befindet sich ein ebenfalls gußeisernes Rad *c*, dessen Drehachse *d* senkrecht auf dem schwach geneigten Boden des Behälters *b* steht. Dieses Rad besitzt eine Anzahl Flügel *e*, die bei langsamer Drehung des Rades den sich auf dem Boden des Behälters *b* ansammelnden Schlamm vor sich her schieben. Infolge der schrägen Lage des Behälterbodens taucht der Schlamm bei der Drehung des Rades aus dem Wasser empor und fällt über den Rand *f* entweder in einen darunter gestellten Kippwagen oder in einen Vorratsbehälter, gegebenenfalls auch auf ein Förderband o. dgl.

Der Antrieb des Hubrades *c* erfolgt mit Hilfe eines Schneckengetriebes *g* von einem kleinen Elektromotor oder einer für mehrere Vorrichtungen gemeinsamen leichten Transmission aus. Der Arbeitsbedarf eines Abscheiders beträgt nur etwa 0,1 PS.

Dieser Abscheider bietet folgende Vorteile: Bekanntlich erfüllt jeder Aschen- oder Staubfänger seine Aufgabe nur dann vollkommen, wenn eine Ansammlung des auszuscheidenden Stoffes in dem Fänger vermieden wird, da sonst von der angesammelten Asche immer wieder Teilchen emporgewirbelt und mit der entweichenden Abluft oder den Abgasen fortgeführt werden. Eine häufige Entleerung der Staub- und Aschensäcke ist aber lästig und unterbleibt daher oft zum Schaden der Fängerwirksamkeit. Der beschriebene Abscheider bewirkt sofort die Entfernung jedes ausgeschiedenen Teilchens, d. h. der Fänger wird zur vollkommenen Wirkung gebracht. Trotzdem ist der Arbeitsaufwand für die Entleerung auf ein Mindestmaß zurückgeführt, da nur die vollen Wagen abzufahren sind, während die Füllung der Wagen mit dem abgeschiedenen Schlamm völlig selbsttätig vorsichgeht.

Ein weiterer Vorzug ist der dauernd vollständig gas- und luftdichte Abschluß der Staub- und Aschensäcke. Es wird also der Eintritt von Nebenluft in die Abgaswege wie auch das Heraustreten staubhaltiger Abluft vermieden. Was aber das Fernhalten von Nebenluft aus den Rauchgasen usw. bedeutet, bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Schließlich werden Staub und Asche in abgelöschtem Zustand als gut durchnäßter Schlamm ausgeschieden; daher unterbleibt jede Entwicklung von Staub und heißen gesundheitsschädlichen Gasen. Dieser Umstand ist nicht nur mit Rücksicht auf die Gesundheit der Arbeiter beachtenswert, sondern es ist auch nicht zu vergessen, daß jede Staubentwicklung für die in benachbarten Gebäuden stehenden Maschinen nachteilig sein muß. Erfahrungsgemäß geht übrigens bei manchen Verschlußarten beim Abziehen der Asche viel Zeit dadurch verloren, daß sich die Arbeiter vor Hitze, Staub und Ausdünstungen zu schützen suchen, indem sie das Nachlassen des Staubens abwarten und überhaupt in der Bedienung der Verschlüsse sehr vorsichtig und langsam

zu Werke gehen<sup>1</sup>. Auch das bisher notwendige Ablöschen der heißen Asche nimmt die Zeit der Leute in Anspruch und ist nicht selten sogar mit ganz besonderer Staubentwicklung verbunden.

Diese Übelstände<sup>2</sup> und die damit verbundene Inanspruchnahme der Bedienungsmannschaften werden durch die beschriebene Vorrichtung vermieden. Die Leute brauchen überhaupt nur nach der Füllung eines Kippwagens mit Aschenschlamm, d. h. in größeren Zeitabständen, einzugreifen und haben dann nichts weiter zu tun, als den vollen Wagen zu entleeren und einen leeren Wagen wieder unterzuschieben.

Auch die Ascheabsaugung (Saugförderung) beginnt sich in Dampfkesselbetrieben (ebenso wie in Zement- und Preßkohlenwerken, Müllverbrennungsanstalten usw.)<sup>2</sup> einzuführen. Bis heute ist es vielfach noch üblich, die in den Kammern und Zügen des Kessels sowie des Fuchses sich ansammelnde Flugasche von Hand zu entfernen. Die Arbeiter, die den Fuchs und die Kesselkanäle befahren, arbeiten mit Schaufel und Harke, sammeln die Asche in kleinen Gefäßen, tragen sie aus dem Kanal heraus in das Kesselhaus und fahren sie nach den Aschelagern ab.

Die Menge der Ascheablagerung ist hauptsächlich abhängig von dem Feuerungsstoff; sie kann bei Braunkohlen-, Holz- und Sägespanfeuerung und bei der Müllverbrennung ganz erhebliche Beträge annehmen. Die Ablagerungen beeinträchtigen den Wirkungsgrad der Einzelkessel und der Anlage so, daß man sich schließlich genötigt sieht, den Kessel stillzusetzen und nach entsprechender Abkühlung durch einige Arbeiter reinigen zu lassen. Dadurch, daß der Kessel für die Abkühlung und Reinigung längere Zeit außer Betrieb gesetzt werden muß, entsteht naturgemäß ein Verlust. Außerdem wird beim Umschaufeln der Asche in die mitgenommenen Behälter so viel Staub entwickelt, daß man den Zugschieber öffnen muß, um dem Arbeiter seine Tätigkeit überhaupt zu ermöglichen. Man ist dann gezwungen, eine Verschlechterung der ganzen Anlage oft tagelang in den Kauf zu nehmen. Infolge der geringen Bewegungsfreiheit in den engen Feuerzügen ist die Arbeit des Reinigens von Hand mühsam und zeitraubend und wird aus diesem Grunde häufig genug nur oberflächlich ausgeführt.

Demgegenüber bietet das Absaugen von Asche mit einer Saugpumpe mannigfache Vorteile. Das Arbeiten ist viel sauberer, da keine Staubwolken entstehen, und die gewerbliche Aufsicht kann in gesundheitlicher Beziehung keine Anstände erheben. Die Arbeit ist zumal bei der beschränkten Bewegungsmöglichkeit viel bequemer und wird darum gründlicher ausgeführt. Der Zugschieber kann bei Vornahme der Arbeiten geschlossen bleiben, so daß keine kalte Luft in den Fuchs eintritt und die Kesselanlage keine Verschlechterung des Wirkungsgrades erleidet. Das Kesselhaus selbst bleibt völlig sauber, da die Asche in Rohren aus dem Kesselhaus herausgefördert wird. Bei Neuanlagen läßt sich durch Anbringen von Aschebehältern in den Zügen

<sup>1</sup> vgl. Buhle, Glückauf 1915, S. 629, und Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1916, S. 141.

<sup>2</sup> vgl. Buhle, Industriebau 1913, S. 165; Glückauf 1913, S. 1945; Bansen, Glückauf 1916, S. 147.



und durch Einbau geeigneter Rohre eine Reinigung während des laufenden Betriebes vornehmen.

Einige Vergleichsversuche hatten nach einer Mitteilung der Siemens-Schuckertwerke folgendes Ergebnis: Von zwei gleich großen Flammrohrkesseln, die beidemit Braunkohlen- und Holzabfällen gefeuert wurden und die gleiche Zeit im Betrieb waren, wurde der eine von Hand, der andere mit einer gerade vorhandenen und im allgemeinen für andere Zwecke benutzten Saugpumpe gereinigt.

Die Handreinigung wurde von 5 Arbeitern vorgenommen, die in 37 Arbeitsstunden 4100 kg Flugasche förderten. Die Reinigung verursachte einen Kostenaufwand an unmittelbaren Ausgaben von  $5 \cdot 37 \cdot 0,8 = 148 \text{ M}$ .

Mit der Absaugpumpe förderten aus dem zweiten Kessel 3 Arbeiter in 31 st zufällig ebenfalls 4100 kg Flugasche. An Lohn wurden  $3 \cdot 31 \cdot 0,8 = 74,40 \text{ M}$  verausgabt. Außerdem wurden 45 KWst an Arbeit verbraucht, so daß sich der Gesamtaufwand an unmittelbaren Ausgaben auf 78,90 M stellte. Hierbei ist besonders hervorzuheben, daß die Pumpe keineswegs für den betreffenden Zweck besonders gebaut war, und daß sich bei Verwendung einer entsprechend größeren Pumpe die Reinigungszeit noch um ein Drittel hätte verringern lassen.

Wenn es auch nicht möglich ist, diese Zahlen zu verallgemeinern, so sollten sie doch manchen Betriebsleiter veranlassen, den eigenen Betrieb einmal gründlich zu prüfen und gegebenenfalls zum Absaugen der Asche überzugehen.

Die Arbeitsweise einer Absaugpumpe der Siemens-Schuckertwerke ist aus der Abb. 4 ersichtlich. Sie veranschaulicht die Entaschung im Betrieb eines Elektrizitätswerkes, dessen Kesselanlage mit einer Müllverbrennung verbunden ist. Die Ascheablagerungen sind ganz erheblich, so daß die Anlage großer Sammelbehälter notwendig war. Die Pumpe ist im vorliegenden Falle fahrbar auf einem Wagen aufgestellt. Der Antriebmotor leistet 7,5 PS, und die Pumpe fördert 4300 l Luft in 1 min.

Abb. 4 zeigt, wie ein Zug von außen durch eine Klappe gereinigt wird. Vor die Pumpe sind Abscheidebehälter vorgeschaltet, in denen sich die Flugasche ansammelt und die nach ihrer Füllung auf einem Wagen herausbefördert werden. Die Schlauchleitungen von 50 mm lichter Weite bestehen aus Stahlasbestschlauch.

Mit der Beschaffung einer solchen Pumpe ist auch noch eine Reihe anderer Vorteile verbunden.

Der in den Kesselhäusern unvermeidliche Staub läßt sich mit ihr bequem absaugen, so daß Kessel und Rohrleitungen, Ventile und Feuerungstriebwerke leicht von den oft in Stärke eines Fingers auflagernden Staubschichten rein gehalten werden können. Daneben findet die Pumpe Verwendung zum Säubern des Maschinenhauses sowie zum Reinigen der Filtertücher für die Generatoren und Kompressoren vorgeschalteten Luftfilter und endlich in Verbindung mit einem kleinen

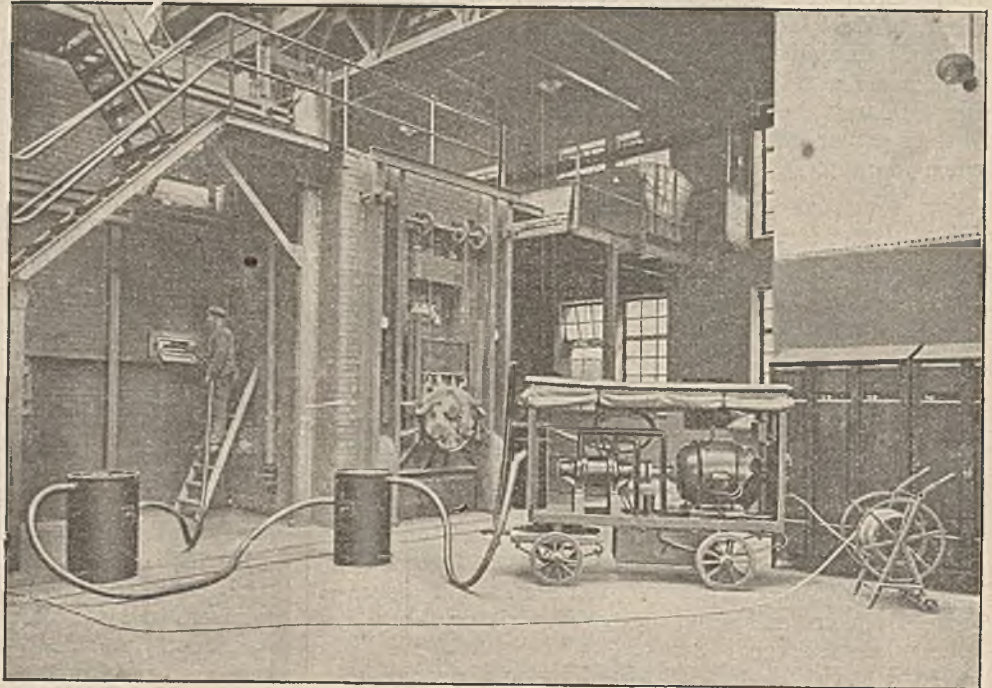


Abb. 4. Absaugpumpe der Siemens-Schuckertwerke beim Absaugen der Asche aus Kesselzügen.

Kompressor zum Absaugen des Staubes aus den Dynamomaschinen selbst.

Für die Ascheabsaugung eignet sich die Pumpe insofern besonders gut, als sie keine Ventile enthält und durch umfließendes Wasser stets kühl gehalten wird. Ein umlaufender Mittelkörper mit angegossenen Flügeln wird von einem Wasserring abgedichtet, dessen Wasser sich ständig erneuert und einen Kreislauf zwischen Behälter und Pumpe durchläuft. Die Pumpe ist unempfindlich gegen heiße Luft sowie gegen glühende Ascheteilchen, die aus dem Abscheidebehälter mit in die Pumpe hineingerissen werden könnten. Versuche mit Förderung grobkörniger heißer Asche von 300 bis 400° C haben keine Bedenken gegen so hohe Aschewärmegrade ergeben.

Im Anschluß hieran sei noch der umfassenden Versuche gedacht, welche die Maschinenfabrik-A.G. vorm. F. A. Hartmann & Co. in Offenbach auf diesem Gebiet angestellt und deren sehr bemerkenswerte Ergebnisse sie mir nach Vorführung einiger Probeförderungen mit Kohlen, Asche, glühenden Schlacken usw. auf ihrer Werkanlage zur Verfügung gestellt hat.

Nach den Angaben dieses Werkes betragen die Durchschnitts-Fördermengen folgender Stoffe bei Anwendung von 1 PS:



## Zusammenfassung.

auf Entfernungen von	Nußkohle	heiße Asche	Braunkohle	staubförmige Stoffe
m	kg	kg	m	kg
20 — 100	480	240	360	180
100 — 200	400	200	300	150
200 — 300	280	140	210	100
300 — 350	220	110	160	80

Entschungsanlagen, Staub- und Aschenabscheider, Bauart Schwabach, ausgeführt von der Gesellschaft für künstlichen Zug; Absaugen von Asche aus Kesselzügen mit Luftpumpen der Siemens-Schuckertwerke; Ergebnisse von bemerkenswerten Saugförderversuchen der Maschinenfabrik-A.G. vorm. F. A. Hartmann & Co.

## Geschäftsbericht der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft für das Jahr 1915.

(Im Auszug.)

Dem Bericht der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft für das Jahr 1915 sind folgende Mitteilungen entnommen.

Es betrug auf sämtlichen Anlagen der Gesellschaft		1914	1915
die Zahl der Arbeiter		48 342	40 682
„ „ „ Beamten		2 381	1 912
	„	„	„
der gezahlte Arbeitslohn	„	78 236 671	74 520 500
die Gewinnung von	t		
Kohle		8 516 760	7 346 210
Koks		2 226 204	2 232 219
Preßkohle		199 182	211 655
Erz		2 630 524	1 796 376
Roheisen		1 138 187	987 033
Rohstahl		777 646	693 274
Walzerzeugnissen		611 058	591 795
Gießereierzeugnissen		131 414	127 722
Thomasphosphatmehl		158 869	142 226
gebranntem Kalk		74 703	58 783
schwefelsaurem Ammoniak		30 826	31 296
Teer		77 730	80 288
gereinigten Benzolen einschl. Toluol			
Xylol und Solventnaphtha		11 314	12 965
Zement		49 735	35 259
	Stück		Stück
Ringofensteinen		25 120 105	15 369 750
Hochofenschlackensteinen		2 388 000	1 242 800

Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich mit der Bergwerks-Abteilung zu Gelsenkirchen.

Der Kohlenabsatz belief sich einschl. Kokskohle für eigene Kokereien auf 6 937 693 t gegen 8 186 627 t in 1914. Der Gesamtabsatz an Koks betrug 2 299 128 t gegen 1 962 466 t im Vorjahr; an Preßkohle wurden 203 318 t gegen 196 417 t abgesetzt.

Ferner wurden abgesetzt:	1914	1915
	t	t
Schwefelsaures Ammoniak	36 672	37 034
Teer	78 044	79 530

Gereinigte Benzole einschl. Toluol, Xylol und Solventnaphtha . . . . . 9 408 11 784  
An Ringofensteinen wurden 4,25 Mill. gegen 12,13 Mill. im Vorjahr abgesetzt.

Die ungünstigen Einwirkungen des Krieges sind im Berichtsjahr nicht schärfer geworden. Die Betriebe blieben von einschneidenden Störungen verschont und konnten die Kohlenförderung, die zu Anfang des Krieges bekanntlich 57% der Förderung im I. Halbjahr 1914 betrug und Ende 1914 auf 70% angewachsen war, in der Berichtszeit auf rd. 75% steigern. Daneben war das nachdrücklichste Bestreben darauf gerichtet, die Koksherstellung und damit die Gewinnung der wichtigsten Nebenerzeugnisse im vaterländischen Sinne zu heben; die Erzeugung stieg von:

	Ende 1914	auf 1914	96%	Ende 1915
75% in Koks				
74% „ Ammoniak	„	1914	„	96% „ 1915
73% „ Teer	„	1914	„	98% „ 1915
71% „ Benzolen	„	1914	„	125% „ 1915

Die Absatzverhältnisse waren in allen Bergwerks-erzeugnissen dauernd günstig. Alles ging in den Verbrauch über. Die Kokslager nahmen bis Ende August um rd. 165 000 t ab. Von diesem Zeitpunkt ab war die Gesellschaft trotz der umfassenden Bemühungen der Eisenbahnverwaltung zur Hebung des Wagenverkehrs genötigt, größere Mengen von Kohle und Koks zu stürzen. Am Ende des Jahres enthielten die Lager rd. 53 000 t Kohle und rd. 150 000 t Koks. Die zum 1. April 1915 durchschnittlich um 2 „ für 1 t und zum 1. September weiter um 1 „ vorgenommene Kohlenpreiserhöhung milderte in etwa die durch verminderte Förderung und erhöhte Selbstkosten entstandenen Einnahmeausfälle. Für Koks wurde der Preis am 1. April durchschnittlich um 1,50 „ für eine Tonne ermäßigt, am 1. September dagegen um 2 „ erhöht.

In der folgenden Zusammenstellung ist die Verteilung von Förderung, Kokerzeugung, Arbeiterzahl usw. auf die einzelnen Zechen für die beiden letzten Jahre ersichtlich gemacht.

Zeche	Arbeiterzahl		Kohlenförderung		Leistung		Koks	
	1914	1915	1914 t	1915 t	1914 t	1915 t	1914 t	1915 t
Rheinelbe I/II	2 086	1 425	471 530	335 990	0,882	0,832	137 402	137 359
„ III	1 311	939	351 410	279 250	0,944	0,978	99 838	98 779
Alma	3 266	2 534	968 460	837 930	1,004	0,995	73 463	76 260



Zeche	Arbeiterzahl		Kohlenförderung		Leistung		Koks	
	1914	1915	1914 t	1915 t	1914 t	1915 t	1914 t	1915 t
Minister Stein . . . .	1 749	1 245	551 740	447 420	1,090	1,095	126 085	124 138
Fürst Hardenberg . . .	884	610	272 390	213 730	1,050	1,033	—	—
Erin . . . . .	2 015	1 696	515 110	501 290	0,906	0,910	162 703	161 110
Hansa . . . . .	1 269	949	324 360	270 460	0,878	0,877	87 990	86 910
Zollern I . . . . .	1 159	937	286 020	259 880	0,847	0,812	51 902	55 433
„ II . . . . .	1 940	1 674	406 100	415 840	0,738	0,754	106 434	108 558
Germania I/IV . . . .	1 402	1 101	327 480	293 490	0,782	0,795	118 603	114 879
„ II/III . . . . .	1 599	1 357	388 940	383 090	0,817	0,823	150 852	157 846
Monopol (Grillo) . . .	1 402	1 164	419 170	372 460	1,003	0,983	117 301	92 367
„ (Grimberg) . . . .	1 476	1 177	455 040	391 130	1,034	1,004	97 450	110 000
Westhausen . . . . .	1 217	937	338 900	291 230	0,951	0,913	49 512	12 415
Bonifacius . . . . .	3 331	2 406	870 350	664 330	0,913	0,871	395 671	432 067
Hamburg . . . . .	1 057	905	269 410	257 020	0,860	0,861	—	—
Franziska . . . . .	1 179	940	279 930	253 680	0,817	0,820	—	—
Pluto (Thies) . . . .	2 130	1 526	557 300	468 600	0,899	0,969	155 613	158 742
„ (Wilhelm) . . . .	1 885	1 411	463 120	409 390	0,895	0,950	166 803	158 100

Außerdem wurden auf den Zechen Bonifacius 73 496 (57 095) t und Hamburg und Franziska 138 159 (142 087) t Preßkohle hergestellt.

Über die Nebenproduktengewinnung auf den einzelnen Zechen der Gesellschaft unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zeche	Schwefel-saures Ammoniak		Teer		Ger. Benzole, einschl. Toluol, Solventnaphtha u. Xylol	
	1914	1915	1914	1915	1914	1915
	t	t	t	t	t	t
Rheinlbe I/II . . . .	2 340	2 176	6 198	5 881	563	1 148
„ III . . . . .	1 397	1 303	3 972	4 081	516	422
Alma . . . . .	1 064	1 060	2 830	2 896	439	443
Minister Stein . . .	1 623	1 427	5 040	4 567	971	809
Erin . . . . .	2 299	2 164	4 871	4 245	324	520
Hansa . . . . .	1 165	1 149	3 454	3 283	580	583
Zollern I/II . . . .	1 377	1 785	3 475	4 569	754	860
Germania I/IV . . . .	1 581	1 517	4 040	3 941	—	342
„ II/III . . . . .	2 141	2 224	4 685	4 916	557	671
Monopol (Grillo) . .	1 227	1 267	3 473	3 576	—	259
„ (Grimberg) . . . .	1 474	1 462	4 193	4 624	642	715
Bonifacius . . . . .	5 806	6 297	10 924	13 913	2 634	2 835
Pluto (Thies) . . . .	2 517	2 524	7 018	6 735	986	1 151
„ (Wilhelm) . . . .	2 754	2 577	8 072	7 024	1 197	1 013

Die Gasanstalt auf der Zeche Rheinlbe und Alma lieferte in der Berichtszeit 16 498 405 cbm Leuchtgas gegen 15 810 108 cbm in 1914.

Auf folgenden Zechen der Gesellschaft wurden Ziegelsteine hergestellt.

	1914	1915
	Stück	Stück
Rheinlbe I/II . . . . .	2 355 400	2 331 000
Alma . . . . .	4 656 300	1 540 000
Minister Stein . . . . .	2 145 000	39 000
Germania II/III . . . . .	2 908 550	1 226 400
Monopol (Grimberg) . . . . .	4 512 005	1 504 700
Bonifacius . . . . .	—	2 127 000
Hamburg . . . . .	3 582 900	2 271 650
Pluto (Wilhelm) . . . . .	4 959 950	4 330 000

Die Entwicklung des Schichtverdienstes auf den einzelnen Schachtanlagen der Gesellschaft ist für die letzten beiden Jahre aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Zeche	Reiner Durchschnittslohn eines Arbeiters für die achtstündige Schicht							
	bei der Kohlen-gewinnung		bei den Gestein-arbeiten		bei den Reparatur-arbeiten		Schlepper und Bremsen	
	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915
	M	M	M	M	M	M	M	M
Rheinlbe I/II . . . .	6,69	7,45	6,62	7,47	5,30	5,75	3,98	3,88
„ III . . . . .	6,70	7,59	7,32	8,11	5,16	5,60	4,10	3,81
Alma . . . . .	6,73	7,65	7,05	7,75	5,55	5,94	4,09	3,88
Minister Stein . . .	6,64	7,27	6,88	7,57	5,37	5,46	3,82	3,47
FürstHardenberg . .	6,57	7,01	6,72	7,35	5,34	5,65	3,98	3,47
Erin . . . . .	6,39	6,74	6,45	6,72	5,36	5,64	3,84	3,95
Hansa . . . . .	6,44	6,97	6,45	6,68	5,64	5,88	4,19	4,24
Zollern I . . . . .	6,33	6,78	6,48	6,82	5,30	5,47	3,82	3,27
„ II . . . . .	6,24	6,70	6,35	6,75	5,33	5,54	3,70	3,56
Germania I . . . . .	6,39	6,92	6,38	6,90	5,34	5,61	3,81	3,69
„ II . . . . .	6,34	6,90	6,40	7,02	5,33	5,61	3,74	3,53
Grillo . . . . .	6,50	7,16	6,80	7,48	5,26	5,61	3,74	3,80
Grimberg . . . . .	6,77	7,08	6,89	6,91	5,42	5,78	4,16	3,65
Westhausen . . . . .	6,43	6,89	6,52	6,91	5,19	5,56	4,09	4,05
Bonifacius . . . . .	6,69	7,62	6,77	7,58	5,29	5,61	3,97	3,86
Hamburg . . . . .	5,93	6,35	5,98	6,41	4,93	5,33	3,57	3,49
Franziska . . . . .	5,93	6,43	6,05	6,50	5,22	5,38	4,00	4,18
Pluto (Thies) . . . .	6,59	7,50	6,46	7,43	5,26	5,54	4,22	4,39
„ (Wilhelm) . . . .	6,61	7,74	6,59	7,31	5,34	5,60	4,10	4,48

In den Betrieben des Schalker Gruben- und Hüttenvereins sind in 1915 keine nennenswerten Störungen vorgekommen. In Gelsenkirchen standen bis 10. März 3 und weiterhin 4 Hochöfen im Feuer. In Duisburg wurde während des ganzen Jahres 1915 nur 1 Ofen mit der Herstellung von Hämatit und Ferrosilizium beschäftigt. Die Erzeugung dieser Öfen hat nicht ganz hingereicht, neben dem Roheisenbedarf der Gießerei und der Abteilung Aachen die erheblichen Anforderungen des Roheisen-Verbandes zu befriedigen. Die Lieferung für den Roheisen-Verband betrug im Jahre 1915 etwa 48% der Beteiligung; dagegen stellte sich der Gesamtabsatz aller Verbandswerke auf etwa 58%.

Die Nachfrage nach Ferromangan und Ferrosilizium hat noch weiter zugenommen. Die Verkaufspreise erhöhten sich gemäß den gestiegenen Erzkpreisen und Arbeiterlöhnen.

Die Gießerei war fast während des ganzen Jahres in umfangreicher Weise beschäftigt. Ausreichende Arbeitsmengen sowohl für das Inland als auch für das neutrale Ausland lagen in der Röhrengießerei vor. Die Kokillen-



erzeugung mußte infolge stärkern Begehrs der Stahlwerke gegenüber dem Vorjahr gesteigert werden. Dagegen war der Tübbingsabsatz durch das Stillliegen vieler Schachtneubauten nur gering. Die verminderte Bautätigkeit beeinflusste auch das Geschäft in Heizkörpern und Abflußröhren ungünstig; trotzdem wurden die Lagermengen größtenteils abgesetzt. Die Verkaufspreise für alle Gießereierzeugnisse folgten den höhern Rohstoff- und Gesteinskosten. Die Einbuße, die der Betrieb dadurch erlitt, daß ein großer Teil der Belegschaft unter den Fahnen stand, wurde durch Einstellung von weiblichen und andern Hilfskräften ausgeglichen.

Die Zementfabrik in Duisburg arbeitete nur mit Tagelohn.

Über die Entwicklung der Abteilung Aachener Hütten-Verein wird folgendes berichtet.

Auf die Betriebsverhältnisse blieb der Kriegszustand im Geschäftsjahr 1915 nicht ohne Einwirkung, indessen waren die Störungen weniger schwerwiegend als im Jahre 1914. Es gelang, den Betrieb und die Herstellung den neuen Anforderungen schnell anzupassen. Die zur Fahne einberufenen Wehrpflichtigen konnten teilweise ersetzt werden. Die Erzeugung betrug gegen Ende des Geschäftsjahres annähernd wieder 80% der Erzeugung vor dem Kriege.

Auf den Hochofenanlagen arbeiten zur Zeit sämtliche Öfen mit Ausnahme der Deutsch-Other Anlage, auf der 1 Ofen dauernd außer Betrieb blieb. Auf der Adolf-Emil-Hütte wurde der Ofen IV am 6. Mai wieder in Betrieb genommen. In Esch kamen Ofen V am 5. Mai und Ofen II am 13. September 1915 wieder in Betrieb.

Die Eisenerzbergwerke in Lothringen und Luxemburg, die vorübergehend nicht in der Lage waren, den eigenen Erzbedarf voll zu decken, haben nach und nach die Förderung auch wieder genügend gesteigert, um jetzt den ganzen Bedarf liefern zu können.

Der Stahl- und Walzwerkbetrieb in Esch sowohl als auch in Rothe Erde und Eschweiler verlief ungestört. Die Erzeugung konnte der Absatzmöglichkeit im allgemeinen angepaßt werden.

Die Schmiede-Röhrenwerke in Düsseldorf haben ihre Betriebe infolge Mangels von Facharbeitern wesentlich einschränken müssen.

Die Nachfrage nach Eisenerzeugnissen war befriedigend im Inland und lebhaft seitens des neutralen Auslandes. Es gelang deshalb auch, allmählich die Preise den stark gestiegenen und weiter steigenden Selbstkosten entsprechend aufzubessern.

Gewinnung und Herstellung des Aachener Hütten-Vereins betragen

	1914	1915
	t	t
Erzförderung . . . . .	2 630 524	1 796 376
Roheisen . . . . .	796 177	721 223
Rohstahl . . . . .	777 646	693 274
Walzerzeugnisse . . . . .	611 058	591 795
Gießereierzeugnisse . . . . .	8 635	6 193
Thomasphosphatmehl . . . . .	158 869	142 226
Kalk (gebrannt) . . . . .	74 703	58 783
	Stück	Stück
Hochofenschlackensteine . . . . .	2 388 000	1 242 800

Die nachstehende Zahlentafel bietet eine Übersicht über die Lasten und deren Verhältnis zum Reingewinn bei der Gesellschaft.

Jahr	Bergwerkssteuer	vom Reingewinn	Staats- und Gemeindesteuer	vom Reingewinn	Knappschaftsgefälle und Beiträge zur Angestelltenversicherung und Hüttenkrankenkasse						Beitrag zu Unfall-Berufsgenossenschaften	vom Reingewinn
					der Gesellschaft		der Arbeiter		Summe			
					⋈	%	⋈	%	⋈	%		
1885	114 239	8,85	62 306	4,83	90 276	7,00	89 335	6,92	179 611	13,92	1 441	0,12
1890	267 877	6,63	112 698	2,79	194 063	4,80	224 327	5,55	418 389	10,35	168 176	4,16
1895	92 421	3,59	384 920	14,97	328 812	12,79	431 158	16,77	759 970	29,56	245 708	9,56
1900	—	—	757 076	8,03	783 353	8,31	1 034 986	10,98	1 818 339	19,29	515 683	5,47
1901	—	—	796 004	10,13	874 861	11,13	1 166 482	14,85	2 041 343	25,98	575 031	7,32
1902	—	—	947 255	13,22	871 662	12,17	1 150 077	16,05	2 021 739	28,22	630 170	8,80
1903	—	—	1 109 791	14,24	937 631	12,03	1 224 619	15,71	2 162 250	27,74	759 427	9,77
1904 <sup>1</sup>	—	—	1 171 250	14,68	1 045 037	13,10	1 367 678	17,14	2 412 715	30,24	933 993	11,71
1905	—	—	1 256 382	15,83	1 110 920	14,00	1 461 299	18,41	2 572 219	32,41	955 536	12,04
1906	—	—	1 347 849	15,72	1 231 081	14,35	1 572 410	18,33	2 803 491	32,68	1 200 362	14,00
1907 <sup>2</sup>	—	—	2 097 486	12,14	1 690 047	9,79	2 327 254	13,47	4 017 301	23,26	1 864 539	10,79
1908	Talon-Steuer	% vom Reingewinn	2 337 589	17,92	2 725 032	20,90	2 847 305	21,83	5 572 337	42,73	1 604 572	12,30
1909	—	—	2 954 603	22,65	2 679 664	20,55	2 820 473	21,62	5 500 137	42,17	1 390 377	10,66
1910	500 000	3,13	2 969 176	18,56	2 776 052	17,35	2 934 682	18,34	5 710 734	35,69	1 844 087	11,53
1911	500 000	3,12	2 792 297	17,40	2 885 214	17,98	3 084 379	19,22	5 969 594	37,20	2 097 995	13,07
1912	500 000	2,55	2 866 771	14,61	3 021 111	15,40	3 277 966	16,71	6 299 077	32,11	2 388 184	12,17
1913	150 000	0,62	4 373 794	18,12 <sup>3</sup>	3 168 564	13,13	3 397 351	14,07	6 565 916	27,20	2 360 931	9,78
1914	150 000	1,21	4 050 080	32,57	2 988 299	24,03	3 184 952	25,62	6 173 251	49,65	1 538 297	12,37
1915	150 000	0,89	4 249 990	25,14	2 114 848	12,51	2 312 881	13,69	4 427 729	26,20	1 366 151	8,08

<sup>1</sup> Seit dem 1. Febr. 1904 einschl. Hamburg u. Franziska. <sup>2</sup> Seit dem 1. Jan. 1907 einschl. der Abteilungen Aachen und Schalke. <sup>3</sup> Einschl. Wehrsteuer.



**Technik.**

**Gewicht der Schachtförderseile, bezogen auf den tragenden Drahtquerschnitt.** Die Belastung L des Förderseils setzt sich zusammen aus dem Gewicht der am Seil hängenden Last P und dem Eigengewicht des Seils S; demnach ist  $L = P + S$ .

Um den tragenden Seilquerschnitt zu berechnen, ist daher nötig, das Gewicht des Seils, d. i. die Gewichtssumme der tragenden Drähte und der Hanf- und Drahtseelen, zu wissen. Wird der tragende Querschnitt mit Q und die Seillänge gleich der Förderhöhe mit H bezeichnet, so ist das Gesamtgewicht des Seils

$$S = \gamma Q H \text{ kg} \dots\dots\dots 1,$$

worin  $\gamma$  das Gewicht von 1 qmm Querschnitt auf 1 m Länge der tragenden Drähte, vermehrt um das Gewicht der im Seil eingesponnenen Seelen bedeutet.

Dieses Gesamtgewicht wurde von mir nach einem ältern Auszug aus der Seilstatistik des Oberbergamts Bonn zu dem Durchschnittswert  $\gamma = 0,01 \text{ kg}$  ermittelt und meinen Berechnungen zugrunde gelegt. Herbst hat bei seinen Rechnungen<sup>1</sup> der Größe  $\gamma = 0,0095$  den Vorzug gegeben, während Heilandt<sup>2</sup> den Wert  $\gamma = 0,009$  für richtig hält.

An einigen Beispielen mag der Unterschied, der sich bei den 3 verschiedenen Annahmen ergibt, gezeigt werden.

Der tragende Metallquerschnitt des Seils Q, vervielfacht mit der Spannung s, ist gleich der Belastung P, vermehrt um das Eigengewicht S des Seils:

$$Qs = P + S \dots\dots\dots 2.$$

Aus den Gleichungen 1 und 2 folgt  $Q = \frac{P}{s - \gamma H}$ .

Die Spannung s ist gleich der Bruchfestigkeit b, geteilt durch den Sicherheitsfaktor x; also ist  $s = b : x$  und daher

$$Q = \frac{P}{b : x - \gamma H} \dots\dots\dots 3.$$

Der Seildurchmesser d ist, wie früher<sup>3</sup> nachgewiesen worden ist, anzunehmen zu rund

$$d = 1,5\sqrt{4Q : \pi} \dots\dots\dots 4.$$

In der nachstehenden Zahlentafel und der zugehörigen Abbildung sind für kleine Teufen kleine Bruchfestigkeit, kleine Belastung und große Sicherheit angenommen. Mit wachsender Teufe wurden Bruchfestigkeit und Belastung vergrößert, die Sicherheit verkleinert, wie es annähernd den üblichen Ausführungen entsprechen würde.

Seilgewichte in t und Seildurchmesser in mm.

Förderhöhe . . . . . m	250	500	1000	1500	2000
Korblast . . . . . t	2,5	5	10	15	20
Bruchfestigkeit kg/qmm	125	150	175	200	225
Sicherheit . . . . . x	8,75	8,5	8	7,5	7

Tragender Querschnitt qmm	$\gamma = 0,01$	171	395	842	1286	1647
	$\gamma = 0,0095$	169	388	808	1205	1522
	$\gamma = 0,009$	168	380	777	1139	1414

Seilgewicht t	$\gamma = 0,01$	0,4	2	8,4	19,3	32,9
	$\gamma = 0,0095$	0,4	1,8	7,7	17,2	28,9
	$\gamma = 0,009$	0,4	1,7	7	15,4	25,5

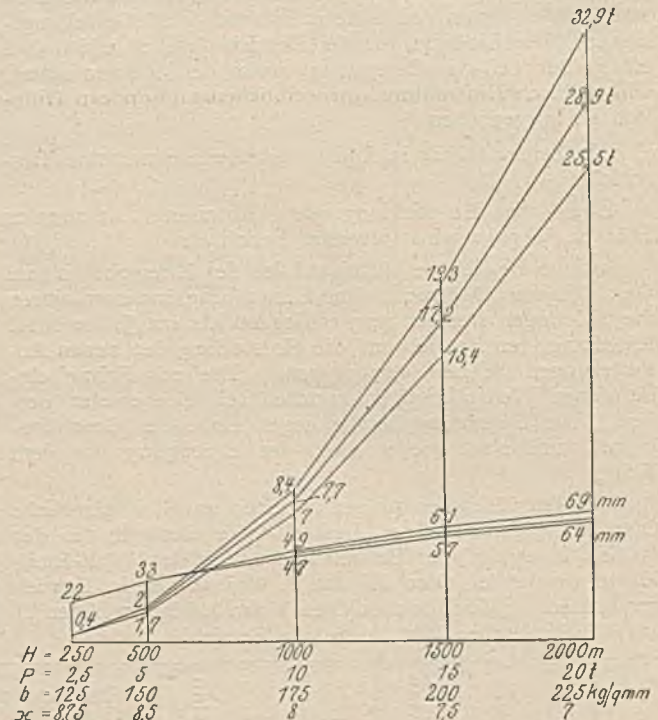
  

Seildurchm. mm	$\gamma = 0,01$	22	34	49	61	69
	$\gamma = 0,0095$	22	33	48	59	66
	$\gamma = 0,009$	22	33	47	57	64

<sup>1</sup> s. Glückauf 1913, S. 1936 ff.  
<sup>2</sup> Ein Beitrag zur Berechnung der Drahtseile usw., S. 29.  
<sup>3</sup> s. Glückauf 1910, S. 1528.

Die Unterschiede, die aus den drei für den Faktor  $\gamma$  angenommenen Werten entstehen, sind bei den Seildurchmessern nicht sehr groß, bei den Seilgewichten jedoch, wenigstens für große Teufen, nicht unerheblich.

Es dürfte sich daher lohnen, für den strittigen Faktor  $\gamma$  den meist angewandten Durchschnittswert festzustellen.



Seilgewichte und Seildurchmesser für verschiedene Teufen.

Aus der Statistik der im Jahre 1909 abgelegten Schachtförderseile habe ich für den Oberbergamtsbezirk Breslau die Rundseile Nr. 1 bis 50 von A. Deichsel und für den Bezirk Dortmund ebenfalls die Rundseile Nr. 1 bis 50 von Felten & Guillaume der Reihe nach ausgezogen und für  $\gamma = Q : S$  folgende Werte ermittelt:

- Von 100 abgelegten Rundseilen ergaben
  - 54 die Werte . . .  $\gamma = 0,0104$  bis  $0,0096$
  - 24 größere Werte .  $\gamma = 0,0105$  „  $0,014$
  - 22 kleinere Werte .  $\gamma = 0,0095$  „  $0,0083$ .
- Alle 100 Seile hatten im Durchschnitt  $\gamma = 0,010096$ .
- Es zeigt sich also, daß der Faktor  $\gamma = 0,01$  dem Durchschnittswert am besten entspricht.

F. Baumann.

**Volkswirtschaft und Statistik.**

**Absatz der österreichischen Eisenwerke im Februar 1916.**

	Februar		Jan. u. Febr.		Zunahme 1916 gegen 1915
	1915	1916	1915	1916	
	t	t	t	t	t
Stab- und Fasson-eisen . . . . .	34 833	51 470	67 371	101 148	33 777
Träger . . . . .	4 336	8 658	9 768	14 090	4 322
Grobbleche . . . . .	4 719	6 215	8 282	10 408	2 126
Schienen . . . . .	3 017	9 823	7 644	18 033	10 389



## Kohlen-Ein- und Ausfuhr der Ver. Staaten von Amerika im Jahre 1915.

	4. Vierteljahr		Ganzes Jahr		
	1914	1915	1914	1915	± 1915 gegen 1914
Menge in l. t					
<b>Einfuhr Weichkohle</b>					
Großbritannien . . . . .	19 011	2 251	27 421	18 361	- 9 060
Kanada . . . . .	279 434	384 195	1 050 592	1 253 829	+ 203 237
Japan . . . . .	30 570	24 800	75 109	86 919	+ 11 810
Australien . . . . .	55 817	31 885	219 941	159 241	- 60 700
Andere Länder . . . . .	200	307	2 253	2 887	+ 634
zus.	385 032	443 438	1 375 316	1 521 237	+ 145 921
Anthrazit . . . . .	1 090	474	19 347	2 998	- 16 349
Koks . . . . .	36 797	10 918	120 777	47 520	- 73 257
<b>Ausfuhr Weichkohle</b>					
Italien . . . . .	—	582 711	—	2 931 581	+2 931 581
Kanada . . . . .	1 929 045	2 671 920	9 170 901	8 354 375	- 816 526
Panama . . . . .	53 467	125 922	267 598	515 341	+ 247 743
Mexiko . . . . .	102 422	38 400	359 802	276 433	- 83 369
Kuba . . . . .	280 927	322 066	1 074 825	1 165 871	+ 91 046
Übriges Westindien und Bermuda . . . . .	72 677	175 983	552 600	529 423	- 23 177
Argentinien . . . . .	47 462	67 948	241 248	786 967	+ 545 719
Brasilien . . . . .	76 955	73 110	278 026	617 304	+ 339 278
Uruguay . . . . .	14 645	23 136	76 088	158 201	+ 82 113
Andere Länder . . . . .	321 470	259 527	1 780 762	1 426 787	- 353 975
zus.	2 899 070	4 340 723	13 801 850	16 762 283	+2 960 433
<b>Anthrazit</b>					
Kanada . . . . .	750 616	901 704	3 767 774	3 440 009	- 327 765
Argentinien . . . . .	—	57	—	2 526	+ 2 526
Brasilien . . . . .	—	—	6	2 415	+ 2 409
Uruguay . . . . .	—	—	—	605	+ 605
Andere Länder . . . . .	17 571	46 456	62 464	97 416	+ 34 952
zus.	768 187	948 217	3 830 244	3 542 971	- 287 273
Koks . . . . .	107 316	226 360	592 487	799 444	+ 206 957
Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel . . . . .	1 554 054	1 785 815	7 266 002	7 464 630	+ 198 628
Wert in \$					
<b>Einfuhr</b>					
Weichkohle . . . . .	1 115 935	1 306 299	3 889 821	4 398 425	+ 508 604
Anthrazit . . . . .	4 243	2 506	37 998	14 922	- 23 076
Koks . . . . .	158 299	52 970	555 548	222 382	- 333 166
<b>Ausfuhr</b>					
Weichkohle . . . . .	7 325 313	10 495 426	34 104 903	42 813 362	+8 708 459
Anthrazit . . . . .	4 179 775	4 969 709	20 211 072	18 433 217	-1 777 855
Koks . . . . .	423 179	887 458	2 233 686	3 092 515	+ 858 829
Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel . . . . .	5 234 550	6 021 262	24 145 735	25 122 204	+ 976 469

**Kohlenförderung Indiens im Jahre 1914.** Die Kohlenförderung Indiens belief sich im Jahre 1914 auf 16,5 Mill. t gegen 16,2 Mill. t in 1913; sie hat also eine Zunahme um 256 000 t oder 1,58 % erfahren.

In der folgenden Zusammenstellung ist die Verteilung der indischen Kohlegewinnung auf die einzelnen Bezirke für die Jahre 1913 und 1914 ersichtlich gemacht.

## Kohlegewinnung Indiens.

Provinzen	1913		1914	
	l. t	l. t	l. t	l. t
Bihar und Orissa . . . . .	10 227 557	10 661 062		
Bengalen . . . . .	4 649 985	4 424 557		
Haidarabad . . . . .	552 133	555 991		
Assam . . . . .	270 862	305 160		
Zentral-Provinzen . . . . .	235 651	244 745		
Zentral-Indien . . . . .	148 978	152 906		
Pandschab . . . . .	51 040	54 303		
Balutschistan . . . . .	52 932	48 234		
Radschputana (Bikanir) . . . . .	18 781	17 211		
Nordwestliche Grenzprovinz . . . . .	90	94		
zus.	16 208 009	16 464 263		

Die nicht sehr bedeutende Einfuhr fremder Kohle verzeichnet gleichzeitig einen starken Rückgang, indem sie sich um 384 000 t auf 473 000 t verringerte.

## Kohleneinfuhr Indiens.

Herkunftsländer	1913		1914	
	Menge l. t	Wert £	Menge l. t	Wert £
Australien u. Neuseeland . . . . .	51 344	54 382	33 419	36 543
Japan . . . . .	93 103	99 663	32 232	33 427
Natal . . . . .	136 730	162 330	39 140	47 066
Portugiesisch-Ostafrika . . . . .	77 579	91 140	58 742	69 650
Transvaal . . . . .	31 104	39 169	40 355	53 560
Großbritannien . . . . .	169 213	235 689	156 863	229 160
Andere Länder . . . . .	63 586	76 432	39 612	49 865
zus.	622 659	758 805	400 363	519 271
Einfuhr von Koks . . . . .	17 121	41 911	12 729	28 215
„ „ Preßkohle . . . . .	5 154	10 336	5 666	6 116
„ „ aus Staatsappeln . . . . .	212 941	280 757	54 738	83 904
zus.	857 875	1 091 809	473 496	637 506



Die Zufuhren aus Großbritannien haben sich recht gut gehalten, sie betragen 157 000 t gegen 169 000 t in 1913, dagegen ging die Einfuhr aus Natal erheblich zurück, indem sie von 137 000 auf 39 000 t nachgab. Auch die Lieferungen Japans erfuhren eine starke Abnahme (32 000 gegen 93 000 t).

Die Kohlenausfuhr Indiens hat im Berichtsjahr ebenfalls eine Abnahme, und zwar um 179 000 t auf 580 000 t zu verzeichnen.

#### Kohlenausfuhr Indiens.

Bestimmungsland	1913		1914	
	Menge l. t	Wert £	Menge l. t	Wert £
Ceylon . . . . .	425 165	276 312	340 289	203 810
Straits Settlements u. Labuan . . . . .	197 385	132 374	111 024	61 230
Sumatra . . . . .	102 718	65 626	83 698	47 838
Andere Länder . . . . .	32 218	20 610	42 933	26 737
zus.	757 486	494 922	577 944	339 615
Ausfuhr an Koks . . . . .	1 669	1 516	1 802	1 509
insges.	759 155	496 438	579 746	341 124

Der Rückgang entfällt mit 86 000 t auf die Lieferungen nach den Straits und mit 85 000 t auf den Versand nach Ceylon, auch Sumatra bezog 19 000 t weniger an indischer Kohle als im Vorjahr.

### Verkehrswesen.

#### Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf dem Rheln-Herne-Kanal im März 1916.

Hafen	März		Jan. bis März	
	1915 t	1916 t	1915 t	1916 t
Arenberg-Prosper . . . . .	20 518	37 746	57 827	91 838
Bergfiskus . . . . .	42 752	69 414	96 732	185 493
Bismarck . . . . .	26 894	34 569	56 777	80 568
Concordia . . . . .	2 720	14 031	2 720	41 007
Dortmund . . . . .	—	—	—	1 015
Friedrich der Große	19 276	10 583	42 145	27 058
Hardenberg . . . . .	—	636	—	636
Hibernia . . . . .	—	5 749	—	14 758
Köln-Neuessen . . . . .	—	20 291	—	38 137
König Ludwig . . . . .	8 658	2 075	28 774	16 423
König Wilhelm . . . . .	—	8 640	—	22 507
Mathias Stinnes . . . . .	30 181	31 175	62 248	73 025
Minister Achenbach	—	2 995	—	9 039
Nordstern . . . . .	2 132	7 675	8 132	18 766
Unser Fritz . . . . .	—	1 943	—	2 733
Victor . . . . .	—	795	—	5 918
Wanne-West . . . . .	13 027	56 477	32 609	151 809
zus.	166 158	304 794	387 964	780 730

**Amtliche Tarifveränderungen.** Westdeutscher Kohlenverkehr. Seit 1. April 1916 ist die Station Stoppenberg des Dir.-Bez. Essen als Versandstation in die Hefte 1, 2 und 4 und in die Abteilung A des Heftes 3 aufgenommen worden.

Deutsch-dänisch-schwedischer Verband über Vamdrup usw. Ausnahmetarif für die Beförderung von Steinkohle usw. Seit 5. April 1916 ist die Station Stoppenberg des Dir.-Bez. Essen in den Tarif einbezogen worden.

Oberschlesisch-rumänischer Kohlenverkehr, Tfv. 1297, gültig vom 1. Sept. 1913. Oberschlesisch-ungarischer Kohlenverkehr, Tfv. 1273, Heft II, gültig vom 4. März 1912. Die im Rahmen des ober-schlesisch-ungarischen Kohlenverkehrs Heft II, mit Bekanntmachung vom 31. Jan. 1916<sup>1</sup> eingeführten Frachtsätze nach Gyimes Landesgrenze Übergang, Predeal Übergang und Verestorony Landesgrenze Übergang werden mit Ablauf des 31. Mai 1916 außer Kraft gesetzt.

Deutsch- und niederländisch-russischer Grenzverkehr. Gütertarif, Teil II A, Gemeinsames Heft und Teil II B, Besondere Hefte 1 und 2, vom 1. Mai 1913 von Skalmierzyce nach Szczypiorno, zwischen Alexandrow und Sosnowice einerseits und deutschen Stationen andererseits usw. vom 15. Jan. 1904. Die Tarife, einschl. Nachträge und Sonderausgabe des Kohlentarifs, treten am 1. Juni 1916 außer Kraft.

Niederschlesischer Staats- und Privatbahnkohlenverkehr, Heft I vom 1. Okt. 1913. Mit dem Tage der Eröffnung für den Güterverkehr werden die Stationen Neu Järshagen (Danzig) und Wilkau (Posen) in den Tarif aufgenommen.

Ostdeutsch-Bayerischer Güterverkehr. Im Ausnahmetarif 6 (Steinkohle) auf Seite 2 - 6 des Nachtrags VII werden Änderungen und Ergänzungen vorgenommen.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1916, S. 156.

### Patentbericht.

#### Anmeldungen.

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

Vom 30. März 1916 an.

121. Gr. 4. M. 58 705. Rudolf Mewes, Berlin, Pritzwalkersstraße 8. Kontinuierlich arbeitende Einrichtung zum Abnutschen von Kali- und andern Salzen. 29. 10. 15.

35 a. Gr. 9. K. 60 754. Walter Kurth, Holdenstedt (Kr. Sangerhausen). Förderkorb-Zwischengeschirr. 31. 5. 15.

80 a. Gr. 24. L. 42 490. St. Louis Briquette Machine Company, St. Louis (V. St. A.); Vertr.: Arpad Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Walzenpresse zur Herstellung von Briketten aus pulverförmigem Brennstoff. 21. 7. 14.

Vom 3. April 1916 an.

20 e. Gr. 16. St. 20 640. Otto R. Krause, Beuthen (O.-S.), Tarnowitzerstr. 30a. Kupplung für Förderwagen. 13. 10. 15.

27 d. Gr. 3. R. 40 689. Ernst Reinhard, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 18. Strahlgebläse. 23. 5. 14.

40 a. Gr. 7. N. 15 522. New Metals-Process Company, Chicago (V. St. A.); Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt (Main), W. Dame u. Dipl.-Ing. T. R. Koehnorn, Berlin SW 68. Ofen zum Reduzieren von Erzen, bei dem die stark vorgewärmte Beschickung (Erz und Brennstoff) in ausschließlich reduzierender Atmosphäre bei hoher Temperatur behandelt wird. 28. 7. 14.

80 a. Gr. 1. P. 30 627. Willi Pipereit, Gluckau b. Oliva. Auf der Grubensohle bewegte, das Baggergut, Ton o. dgl. in wagerechten Schichten abarbeitende Baggermaschine mit Drehgestell und Schüttrichter. 5. 4. 13.

81 e. Gr. 36. K. 54 991. Kaiser & Co., Kassel. Füllrumpfschluß mit einem untern und einem obern Verschlussstück. 23. 5. 13.

#### Zurücknahme von Anmeldungen.

Die am 19. Mai 1913 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

26 a. T. 17 149. Verfahren zur Entgasung von Brennstoffen mittels hindurchgeleiteter heißer Gase oder Dämpfe ist zurückgenommen worden.



## Versagung.

Auf die am 12. Oktober 1914 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

40 a. V. 12 652. Verfahren zum Ablösen von Kupfer, Zink, Nickel oder Legierungen dieser Metalle von damit plattiertem Eisenschrott mit Hilfe eines aus Ammoniak- oder kohlensaurer Ammoniaklösung o. dgl. bestehenden Lösungsmittels, gegebenenfalls unter Einleitung von Luft in das Bad

ist ein Patent versagt worden.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 3. April 1916.

1 a. 644 986. Elektro-Magnetische Ges. m. b. H., Frankfurt (Main). Beschickungs- und Verteilungsvorrichtung. 1. 3. 16.

5 b. 644 831. Wilhelm Böker, Gelsenkirchen, Bulmkerstraße 43. Aufklappbares und schwenkbare Lager für Bohrspindeln mit Festklemmvorrichtung. 20. 9. 13.

5 d. 644 858. Robert Konieczny, Hamborn. Spülverschlag für Bergwerke. 7. 2. 16.

27 c. 644 754. A. G. Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal (Pfalz). Parallelschaltung mehrerer Turbogebälde mit konstanten Umlaufzahlen in gemeinsamer Druckrohrleitung während des Betriebes. 17. 2. 16.

35 a. 644 873. C. Lührigs Nachf. Fr. Gröppel, Bochum Gleissperre für Förderkorb-Beschickvorrichtungen. 24. 2. 16

47 g. 644 961. Hugo Eulitz, Neukölln, Schinkestr. 8. Anlaß- und Absperrventil für durch ein Preßmittel in Betrieb zu setzende Vorrichtungen aller Art. 28. 2. 14.

59 e. 644 712. Wilh. Strube, G. m. b. H., Magdeburg-Buckau. Wasserdüsen für Dampfstrahlpumpen. 8. 3. 16.

59 e. 644 713. Wilh. Strube, G. m. b. H., Magdeburg-Buckau. Dampfstrahlpumpe. 8. 3. 16.

59 e. 644 714. Wilh. Strube, G. m. b. H., Magdeburg-Buckau. Schlabberventil für Dampfstrahlpumpen. 8. 3. 16.

59 e. 644 950. Fa. Alex. Friedmann, Wien; Vertr.: E. Peitz, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Injektor. 15. 3. 16.

59 e. 644 789. Fa. Franz Verheyen, Frankfurt (Main). Pumpe. 18. 12. 15.

61 a. 644 835. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft, vorm. L. von Bremen & Co., m. b. H., Kiel. Mundstückverschluß für Atmungsgeräte. 4. 5. 15.

## Verlängerung der Schutzfrist.

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

20 d. 549 054. Peter Seiwert, Dortmund, Gutenbergstraße 22. Vorrichtung zum Schmieren der Förderwagen-Achslager. 14. 2. 16.

24 e. 557 984. Fassonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A. G., Köln-Kalk. Gaswechselventil usw. 12. 2. 16.

24 e. 582 605. Fassonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A. G., Köln-Kalk. Gaswechselventil usw. 12. 2. 16.

47 e. 548 175. Peter Seiwert, Dortmund, Gutenbergstraße 22. Vorrichtung zum Schmieren der Förderwagen-Achslager. 14. 2. 16.

59 b. 568 327. Charles Schaer, Langenthal; Vertr.: A. du Bois-Reymond, Max Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Entlüftungsanordnung an Turbinenpumpen. 21. 2. 16.

81 e. 544 485. Fa. A. W. Kaniß, Wurzen (Sachsen). Förderband. 14. 2. 16.

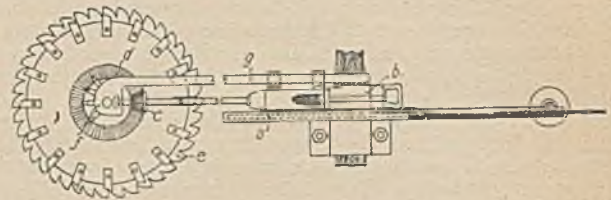
82 a. 553 645. Wilhelm Heckmann, Halle (Saale)-Bruckdorf. Vorrichtung zum Trocknen von Kohle. 29. 2. 16.

## Deutsche Patente.

5 b (9). 291 182, vom 23. Juli 1915. Karl Brözeit in Mülheim (Ruhr)-Heißen. *Kohlenschlitzmaschine, bei der eine Schlitzscheibe samt ihrer Antriebsvorrichtung verschiebbar auf einer Führung angeordnet ist.*

Der in einem Lager *f* eines achsrecht verschiebbaren Gestänges *g* gelagerten Schlitzscheibe *e* der Maschine wird die Drehbewegung mit Hilfe eines Kegelraderpaares *c d*

durch die Umsetzvorrichtung eines das Gestänge *g* tragenden, auf einer Führung *a* verschiebbaren Bohrhammers *b* erteilt, dessen Kolben auf das Lager *f* der Schlitzscheibe und



damit auf diese selbst eine Schlagwirkung ausübt, durch die das Schlitzeln erleichtert wird.

5 e (3). 291 126, vom 22. September 1909. Aufbruchbohrergesellschaft m. b. H. in Essen und Josef Mertens in Gelsenkirchen. *Vorrichtung zur Herstellung von Aufbruchlöchern im Bergbau.*

Ein aus einzelnen auswechselbaren Rohrschüssen *e* zusammengesetztes Gestänge trägt an dem einen (obern) Ende eine stoßend wirkende Bohrmaschine *f* (Bohrhammer o. dgl.) und ist am andern (untern) Ende mit einer den Hohlraum des Gestänges abschließenden Schraubenspindel *c* versehen, die mit Hilfe einer als Handrad *d* ausgebildeten Mutter auf einer von einem Bock *a* o. dgl. getragenen Hülse *b* aufruhet. Mit Hilfe des Handrades *d* kann daher dem Gestänge mit der Bohrmaschine, der das Druckmittel durch das hohle Gestänge zugeführt wird, die zur Herstellung der Aufbruchlöcher erforderliche achsrechte Bewegung erteilt werden.



10 a (11). 291 053, vom 17. Juli 1914. Heinrich Koppers in Essen. *Verfahren und Einrichtung zur Vermeidung bzw. Unschädlichmachung der bei der Beschickung von Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks entstehenden Füllgase.*

Nach dem Verfahren soll einerseits die zu einer Beschickung erforderliche Kohlenmenge bei angeschlossener Vorlage unter möglichstem Abschluß der Ofenkammer nach außen (durch Abdichten der Füllschnauzen gegen den Ofen, Schließen der Einebnungstür, Ausbildung der Fülltrichter als geschlossene Räume) in letztere eingefüllt, andererseits nach einer der stärksten Gasentwicklung entsprechenden Pause eine Einebnung der Beschickung durch das Einebnungsloch vorgenommen werden, während die Ofenkammer im übrigen nach außen abgeschlossen bleibt. Dabei soll durch Innhaltung eines Druckes von  $\pm 0$  in der Kammer ein Gasaustritt und Lufteintritt an dem Einebnungsloch möglichst vermieden werden. Die in dem Patent geschützte Einrichtung hat eine größere Zahl von Füllöchern als ein gewöhnlicher Ofen, und die Löcher sind nach unten so stark kegelförmig erweitert, daß in der Ofenkammer und in den Füllöchern, in denen sich Schüttkegel bilden, zunächst ohne Einebnung die gesamte zur Beschickung erforderliche Kohlenmenge Platz findet. Die Räume, die beim Herabstürzen der Beschickung aus dem Füllwagen in die geschlossenen Fülllöcher in dem Wagen frei werden, können mit indifferenten Gasen (Rauchgasen) angefüllt werden, um das Ansaugen von Luft und Gas zu verhüten und eine flammenstickende Atmosphäre zu schaffen.



12 e (2). 291 065, vom 3. Juni 1913. Paul Schilde in Hersfeld (Hessen-Nassau). *Vorrichtung zum Auskristallisieren heißer Salzlösungen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem oben offenen Kasten, der durch einen Einbau und Zwischenwände in einen unten geschlossenen, nur an beiden Enden mit Einlauf und Auslauf versehenen Kühlraum für die Kühlflüssigkeit oder Kühllauge und in einen oberen, offenen, ebenfalls mit Ein- und Auslauf versehenen Kristallisationsraum von nahezu gleicher Länge und Kühlflächengröße für die Rohlösung oder Mutterlauge geteilt ist. Die durch den wellenförmigen Einbau und die Zwischenwände gebildeten Abteilungen des Kristallisationsraumes stehen an ihrem Boden mit einem seitlichen Kasten in Verbindung, der durch Wände in einzelne Abteilungen unterteilt ist. Überläufe in den Abteilungen des Kristallisationsraumes lassen die mitgerissene, von den auskristallisierten Salzen nach oben verdrängte Rohsalzlösung bzw. Mutterlauge wieder in den Kristallisationsraum zurücktreten. Die Einzelabteilungen des seitlichen Kastens sind durch Zwischenstücke voneinander getrennt, die nach der Förderrichtung hin derart konisch verengt sind, daß die zwischen den Zwischenstücken der einzelnen Abteilungen liegende Förderschnecke die Salzkristalle in den konischen Trichter der Zwischenstücke bineinpreßt, so daß die Salzkristalle Pfropfen bilden, die das Durchfließen der Rohsalzlösung bzw. Mutterlauge von einer Abteilung zur andern und nach dem die auskristallisierten Salze fortschaffenden Förderwerk verhindern.

12 k (1). 291 038, vom 10. Dezember 1913. Deutsche Kontinental-Gas-Gesellschaft in Dessau und Karl Fritz in Darmstadt. *Verfahren zur Gewinnung des in den Gas- und Waschwassern der Gasanstalten und Kokereien u. dgl. enthaltenen gebundenen Ammoniaks.*

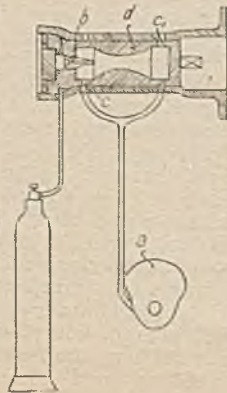
Die Zersetzung des im Gaswasser enthaltenen Ammoniaks erfolgt durch die mineralischen Bestandteile fester Brennstoffe (Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthrazit usw.), die zweckmäßig in Form von Asche, Schlacke usw. oder auch in Form von Koksgrus zur Anwendung gelangen. Das Verfahren vermeidet die umständliche Bereitung von Kalkmilch und deren Zuführung durch Pumpen in die Kolonne sowie die Wasserabscheidung des Kalks aus dem Abwasser und verwendet vorteilhaft im eignen oder in andern Betrieben erzeugte, sonst wertlose Abfallerzeugnisse. Das Verfahren kann in der Weise ausgeführt werden, daß die Wasser durch eine Schicht von Schlacke, Asche oder Koksgrus geleitet werden, die entweder in der Abtreibekolonne selbst oder in besonderen Gefäßen untergebracht ist. An Stelle der mineralischen Bestandteile fester Brennstoffe kann auch ein wässriger Auszug aus diesen Stoffen Verwendung finden.

20 a (12). 291 081, vom 20. April 1915. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Transportbehälter für Schwebbahnen.*

Die Wände des kastenartigen Behälters können heruntergeklappt und in jeder Stellung festgestellt werden.

30 k (13). 290 966, vom 30. Juli 1913. Charles Christiansen in Gelsenkirchen. *Vorrichtung zur Erzeugung künstlicher Atmung.*

An eine Gesichtsmaske *a* ist eine Strahldüse *b* angeschlossen, die in den Hohlraum eines mit zwei Bohrungen *c* *c*<sub>1</sub> versehenen Drehkörpers *d* hineinragt. Die Bohrungen können durch Drehen des Körpers *d* so bezüglich zweier zur Maske führender Zweigleitungen eingestellt werden, daß das aus der Düse *b* tretende Druckmittel entweder eine Saugwirkung oder eine Druckwirkung auf die Maske ausübt.

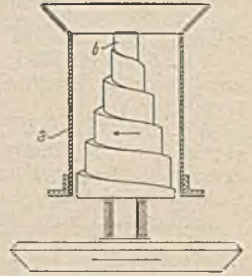


40 a (35). 291 043, vom 3. April 1914. Albert Zavelberg in Hohenlohehütte. *Verfahren zur Halbarmmachung von Muffeln durch Verwendung von zwei ineinandergeschobenen Muffeln.*

Der zwischen den beiden ineinandergeschobenen Muffeln befindliche Zwischenraum soll mit fein gemahlener Kieselsäure oder ausgelaugtem Seesand ausgefüllt werden.

50 e (1). 291 120, vom 25. April 1915. Internationale Patentverwertungsgesellschaft m. b. H. in Berlin. *Brechwerk.*

Das Brechwerk, das zum Zerkleinern von Gestein, Kohle usw. dienen soll, besteht aus einem mit einem Fülltrichter versehenen feststehenden zylindrischen Brechmantel *a* und einem achsrecht in diesem angeordneten umlaufenden, schraubenförmigen Brechkörper *b*, dessen Durchmesser sich von oben nach unten allmählich vergrößert. Der Brechkörper drückt das Gut senkrecht gegen den Brechmantel, während dem Gut infolge der Drehbewegung des Brechkörpers ständig das Auflager entzogen wird. Infolgedessen wird das Gut in einem Arbeitsgang stufenweise bis zum gewünschten Feinheitgrad zerkleinert. Die obere spiralförmige Kante des Brechkörpers kann mit einem seitlich überstehenden Rand versehen sein, um den Kraftverbrauch zu verringern.



59 a (1). 291 057, vom 14. März 1915. Richard Walter in Weissenstein ob der Drau (Österreich). *Pumpe für heiße Flüssigkeiten mit Saugöffnungen ohne Saugventile.*

Der Hub der Pumpe ist zwecks Entlastung des Saugraumes so bemessen, daß sich der Kolben nach Freigabe der Saugöffnungen noch so weit bewegt, daß hinter den letztern ein Raum entsteht, dessen Inhalt gleich oder größer ist als der Inhalt der bei Beendigung des Druckhubes in der Totpunktlage des Kolbens vollständig in den Pumpenraum eingetauchten Kolbenstange. Dadurch soll erzielt werden, daß trotz der verschiedenen wirksamen Querschnittflächen der beiden Kolbenseiten die geförderten Mengen auf jeder Seite gleich werden und beim Hinüberschieben der angesaugten Flüssigkeit auf die Druckseite des Kolbens keine Drucksteigerung eintritt.

59 e (4). 291 052, vom 21. Dezember 1913. Theodor Steen in Charlottenburg. *Kammerwasser- und Schlammheber, dessen Förderkessel unter Vermittlung einer durch Schwimmer bewegten Relaissteuerung abwechselnd mit der Saug- und Druckleitung eines Kompressors in Verbindung gebracht wird.*

Die Relaissteuerung des Hebers steht mit einem Druckspeicher in Verbindung, der während der Druckperiode unter Druck gesetzt wird. Dadurch soll auch während der Saugperiode ein Umsteuern des Hauptsteuerorgans ermöglicht werden.

78 e (15). 290 999, vom 17. Januar 1915. Dr. Arthur Stähler in Berlin-Steglitz. *Sprengstoff, besonders zu Initialzündungen.*

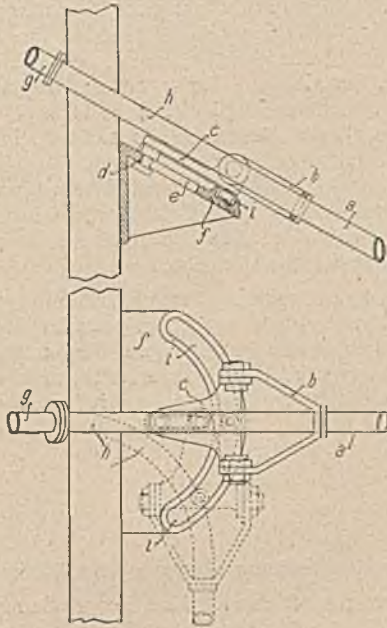
Der Sprengstoff besteht aus Äthylendiaminchlorat für sich oder im Gemisch bzw. in Verbindung mit andern Stoffen.

81 e (17). 291 135, vom 14. Juni 1914. Hermann Hartmann in Offenbach (Main). *Schwenkvorrichtung für das Auslegerrohr eines Saugluftförderers. Zus. z. Pat. 289 669. Längste Dauer: 25. März 1929.*

Das das Auslegerrohr *a* mit Hilfe des Gelenkstückes *b* tragende Zwischenstück *c* ist einerseits in einem Schlitz *e* o. dgl., andererseits in einer Kurvenführung *f* des Tragstückes *f* so geführt, daß bei der seitlichen Schwenkung des



Zwischenstückes *c* das das Auslegerrohr *a* und das Förderrohr *g* verbindende Schlauchstück *h* vollständig entlastet bleibt.



87 b (3). 291 020, vom 25. Februar 1915. Karl Kutschka in Erie (V. St. A.). Schlag- oder Stoßwerkzeug mit einem durch eine Kurbel o. dgl. angetriebenen Kolben und einem Hammerbär.

In dem durch die Kurbel *c* angetriebenen Kolben *e* des Werkzeugs ist ein Ventil *f* angeordnet, das durch eine kräftige Feder *g* auf seinen Sitz gedrückt wird. Das Ventil steht so weit aus dem Kolben vor, daß es beim Auftreffen des Kolbens auf den Hammerbär *a* geöffnet wird und gestattet, daß die zwischen den genannten Teilen befindliche zusammengedrückte Luft in den hohlen Kolben tritt. Nach dem Auftreffen des Ventils auf den Hammerbär wird dieser bei der weitem Drehung der Kurbel durch die auf das Ventil wirkende gespannte Feder auf das Werkzeug *h* geschleudert. Durch Bohrungen *b* des das Werkzeug umschließenden Gehäuses *d* tritt wie üblich bei der höchsten (hintersten) Lage des Kolbens *e* Luft zwischen diesen und den Hammerbär *a*.

### Löschungen.

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 Patent; die folgenden Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle der Veröffentlichung des Patent.)

- 5 b. 245 263 1912 S. 693, 278 480 1914 S. 1548, 282 742 1915 S. 301.  
 5 c. 150 312 1904 S. 471, 285 256 1915 S. 673.  
 20 a. 254 781 1913 S. 32, 260 996 1913 S. 1123.  
 20 k. 266 130 1913 S. 1917.  
 21 d. 289 241 1916 S. 41.  
 21 h. 259 303 1913 S. 840.  
 24 c. 256 726 1913 S. 348.  
 26 d. 288 767 1915 S. 1225.

- 27 c. 191 404 1907 S. 1736, 224 769 1910 S. 1472.  
 40 a. 243 913 1912 S. 455.  
 50 c. 141 079 1903 S. 550, 267 339 1913 S. 2087.  
 59 a. 269 496 1914 S. 236.  
 59 b. 205 314 1909 S. 69.  
 59 n. 275 958 1914 S. 1290.  
 61 a. 223 908 1910 S. 1427.  
 78 c. 172 327 1906 S. 797.  
 80 a. 284 597 1915 S. 575.  
 81 c. 139 826 1903 S. 405, 174 592 1906 S. 1299, 229 768 1911 S. 177, 242 458 1912 S. 162.  
 87 b. 248 378 1912 S. 1272.

### Bücherschau.

Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe. Preußen und benachbarte Bundesstaaten. Leitung F. Beyschlag. Lfg. VIII, enthaltend die Blätter: Görlitz, Liegnitz, Breslau, Hirschberg i. Schl., Schweidnitz, Lewin, Glatz nebst Farbenerklärung sowie einem Begleitwort. Maßstab 1:200 000. Bearb. durch C. Hoffmann 1914. Hrsg. von der Kgl. Preußischen Geologischen Landesanstalt 1915. Berlin 1915, Vertriebsstelle der Kgl. Preußischen Geologischen Landesanstalt. Preis der Lfg. VIII 12  $\mathcal{M}$ , Einzelblatt einschl. Farbenerklärung und Begleitwort 2  $\mathcal{M}$ .

Die vorliegende Lieferung bildet für die Provinz Schlesien und die anschließenden Teile der Provinzen Brandenburg und Sachsen, soweit sie bereits in den Lieferungen V, VI und VII bearbeitet sind, den Schlußstein, indem sie die bisher noch fehlende Ergänzung zu den genannten Lieferungen darstellt. Sie bringt in den nördlichen Blättern hauptsächlich die Grundlagen des schlesischen Braunkohlenbergbaus, in den südlichen die des niederschlesischen Steinkohlenbergbaus sowie der sudetischen Gold- und zahlreichen Erzbergbaue zur Darstellung. Im einzelnen sind, wie in den bisher erschienenen Lieferungen, dargestellt: Die Substanz und Form der Lagerstätten, auch eine große Anzahl von Bohrerergebnissen, die zu weiterer Bekanntgabe geeignet erscheinen, das geologische Alter des Nebengesteins, die Namen und Betriebsverhältnisse (in Förderung, im Aufschluß, außer Betrieb) der Bergwerke, ihre wirtschaftliche Bedeutung, ausgedrückt in Grenzwerten der Jahresfördermenge, die Zugehörigkeit der Lagerstätten zu gesonderten natürlichen Erzeugungsgebieten, soweit sich eine solche Trennung ermöglichen ließ, die Förderung dieser Lagerstättenbezirke nach Menge und Wert. Neu ist eine Darstellung der Lage und Bedeutung der Hütten und — abgesehen von Lieferung VII, in der diese Darstellung ebenfalls gegeben worden ist — eine Kennzeichnung der bergrechtlich wichtigen Grenzlinien, besonders die Umgrenzung des verliehenen Bergwerkseigentums sowie der wasserrechtlichen Schutzbezirke (Quellenschutz), ferner der Bergreviere und des sog. Mandatsbezirks. Diese Darstellungen sind zum Teil erstmalige Veröffentlichungen, die ohne Zweifel sowohl in rein wissenschaftlichen als auch in den Kreisen der Bergwerksindustrie lebhafter Beachtung begegnen dürften.

Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe als Grundlage für die gedeihliche Entwicklung der nationalen Industrie und Landwirtschaft. Von Dipl.-Ing. G. de Grahl, Zehlendorf-West bei Berlin. 616 S. mit 165 Abb. im Text und auf 9 Taf. München 1915, R. Oldenbourg. Preis geb. 20  $\mathcal{M}$ .



Wie der Titel zum Ausdruck bringt, beabsichtigte der Verfasser nicht, eine allgemeine Beschreibung und Betrachtung der Brennstoffe, der Verbrennung und der gewerblichen Verwertung der Brennstoffe zu liefern, sondern der leitende Gesichtspunkt für ihn war, hierbei nachdrücklich auf die bisher leider immer noch herrschende große Brennstoffvergeudung hinzuweisen und an der Hand der bisher vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse die Möglichkeit einer bessern Ausnutzung zu zeigen. Dieser Gesichtspunkt ist auch in denjenigen Abschnitten, die sich mit der eigentlichen Feuerungstechnik befassen, recht gut zum Ausdruck gebracht worden. Während sonst die Bücher über Brennstoffe und deren Verwertung in der Hauptsache vom Standpunkt des Chemikers aus geschrieben sind, liegt hier ein Werk vor, in dem vornehmlich der Ingenieurstandpunkt zur Geltung kommt. Diese Betrachtungsweise wird vielen Männern des Betriebes sehr willkommen sein.

Das 1. Kapitel (S. 1–105) gibt eine Übersicht über die festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe und einen Vergleich dieser Brennstoffe untereinander, woran sich eine eingehende Betrachtung über privatwirtschaftliche Interessen im Motorenbetrieb schließt. Dann folgt im 2. Kapitel (S. 106–128) die Theorie der Verbrennung, vollkommene und unvollkommene Verbrennung, und eine sehr beachtenswerte Auseinandersetzung über die Ermittlung des Restgliedes der Wärmebilanz. Das wichtigste Kapitel ist das anschließende: Kritik der Feuerungstechnik. Was der Verfasser hier über die Feuerung mit festen Brennstoffen (S. 106–300) bringt (Wärmeübertragung von Heizgasen auf Wasser, Mittel zur Erzielung vollkommener Verbrennung, Dampfkesselbetrieb, Zentralheizung und Warmwasserbetrieb, Brennstofffragen), ist eine sehr wertvolle Arbeit; dasselbe gilt auch noch von den Generatorgasanlagen (S. 413–509), die in einer Unterabteilung mit dem merkwürdigen Titel »Gasfeuerungs-technik nebst Nebenproduktengewinnung und Abhitzeverwertung« enthalten sind. In diesem Unterabschnitt sind, wohl mehr der Vollständigkeit halber, auch noch (S. 301–398) die Kokereitechnik und die Gasanstalten, die Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Kokereien und Gasanstalten und die Gaswirtschaft auf Hüttenwerken (S. 399–412) untergebracht. Kokerei und Leuchtgasherstellung sind zwei an sich so umfangreiche Gebiete, daß der Verfasser auf dem angegebenen Raum eigentlich nicht viel mehr als eine Übersicht über die verschiedenen Ofenbauarten und die Haupttatsachen (bei Leuchtgas sind nur Vertikalöfen, Großraumöfen und Kopperscher Regenerativöfen angeführt) hat geben können; hier scheint der Verfasser auch nicht mehr ganz auf seinem eigenen Gebiete zu sein. Eingehender sind dann wieder die Feuerungen mit flüssigen Brennstoffen (S. 510–528) behandelt. Den Schluß bildet ein Kapitel mit verschiedenen Dingen; Brünlers Unterwasserfeuerung, der Wadurkessel, flammenlose Oberflächenverbrennung, Destillation der Steinkohle bei niedriger Temperatur, Blockheizung, Ferngasversorgung usw.

Wie dieser Überblick zeigt, ist der Inhalt sehr reichhaltig, und die Feuerungstechnik ist, teilweise ziemlich eingehend, von den verschiedensten Seiten beleuchtet. Gerade einige der allgemein feuerungstechnisch wichtigen Kapitel müssen als besonders gelungen gelten und werden nicht verfehlen, zum Nachdenken und zur Prüfung bestehender Anlagen anzuregen.

Ein paar Kleinigkeiten sind dem Berichterstatter aufgefallen, die bei einer Neuauflage beseitigt werden könnten.

Hierzu gehört zunächst eine zweckmäßigere Teilung des Stoffes in Kapitel IV. Die Formeln allein (S. 112–116) sind für denjenigen nicht ausreichend, der gründlicher in die Sache eindringen will; einige Erläuterungen hierzu würden dem Verständnis wesentlich entgegenkommen. Die Einführung beliebiger Buchstaben in die Formeln an Stelle der paar kurzen chemischen Zeichen, die doch jedem geläufig sind, der sich mit Verbrennungsvorgängen befaßt, erhöht nicht die Übersichtlichkeit; so ist auch auf S. 419 in Zahlentafel 77 für Sekunden die nicht übliche Bezeichnung  $t$  gebraucht. S. 121 ist die Beschreibung der de Grahlischen Bürette und deren Anwendung für den Leser nicht vollständig genug. Das sind aber alles keine ernstlichen Mängel, die den Wert des recht brauchbaren Buches irgendwie beeinträchtigen.

Das Buch kann jedem Feuerungstechniker zum eifrigen Studium bestens empfohlen werden, denn an Möglichkeiten, durch die gewonnenen Anregungen Verbesserungen und Ersparnisse beim Heizbetriebe zu erzielen, fehlt es nirgends. Druck und Ausstattung des Buches sind gut.

B. Neumann.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Chamberlain, Houston Stewart: Deutschlands Kriegsziel. 16 S. Oldenburg i. Gr., Gerhard Stalling. Preis geh. 20 Pf.

Doehlemann, Karl: Grundzüge der Perspektive nebst Anwendungen. (Aus Natur und Geisteswelt, 510. Bd.) 108 S. mit 102 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ , geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 184, Noell, Friedrich: Die Abhängigkeit des Thomson-Joule-Effektes für Luft von Druck und Temperatur bei Drücken bis 150 at und Temperaturen von  $-55^{\circ}$  bis  $+250^{\circ}$  C. 46 S. mit 17 Abb. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ . Berlin, Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure, Kommissionsverlag von Julius Springer.

Großmann, Josef: Das Holz, seine Bearbeitung und seine Verwendung. (Aus Natur und Geisteswelt, 473. Bd.) 113 S. mit 39 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ , geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .

von Gunten, Arnold: Der Stollenbau. Winke und Ratschläge für angehende Stollenbauer. 68 S. mit 47 Abb. Zürich, Rascher & Co. Preis geh. 2,50  $\mathcal{M}$ .

von Ihering, Albrecht: Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnutzung der Wasserkräfte. (Aus Natur und Geisteswelt, 228. Bd.) 2. Aufl. 85 S. mit 57 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ , geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .

Stein, Alfred: Die Lehre von der Energie. (Aus Natur und Geisteswelt, 257. Bd.) 2. Aufl. 130 S. mit 13 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ , geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .



## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 21-23 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Beiträge aus den Zentralalpen zur Deutung der Gesteinsgefüge. Von Sander. Jahrb. Geol. Wien. Bd. 64. H. 4. S. 568/634\*. Allgemeine Bemerkungen. Faltung der untern Schieferhülle. Faltung im alpinen »Altkristallin«. Faltung in phyllitischen Gesteinen. Falten aus dem böhmischen und finnischen Kristallin.

Über den marinen Tegel von Neudorf an der March (Dévény-Ujfalú) in Ungarn und seine Mikrofauna. Von Toulá. Jahrb. Geol. Wien. Bd. 64. H. 4. S. 635/74\*. Bearbeitung von Schlammproben aus 6 Horizonten des Tegelvorkommens durch Auslesung, Scheidung und Bestimmung der darin enthaltenen Mikrofossilien.

Über einige Brachyuren aus der Trias und dem Dogger der Alpen. Von Stolley. Jahrb. Geol. Wien. Bd. 64. H. 4. S. 675/82\*. Feststellung zweier neuer Brachyurengattungen aus den grauen, der norischen Stufe zugerechneten Kalken des Siriuskogels bei Ischl. Beschreibung eines echten, einer neuen Art angehörenden Prosopons aus den Doggerkalken von Vils bei Füssen in Tirol.

### Bergbautechnik.

Über die zweckmäßigste Streckung von Tagebaufeldern. Von Herwegen. (Forts.) Braunk. 1. April. S. 1/6\*. Theoretische Betrachtungen. (Forts. f.)

Operations in the Slocan district. Von Lay. Eng. Min. J. 11. März. S. 463/7\*. Eigenschaften der Erze in dem in Britisch-Kolumbien gelegenen Bezirk und dementsprechende Gestaltung der Zugutemachung. Beschreibung des Verfahrens der Van-Roi Mining Co.

Electric winding plant in Scotland. Coll. Guard. 24. März. S. 557/8\*. Beschreibung einer neuzeitlichen elektrischen Fördermaschine, Bauart Siemens-Ilgner.

Carbon dioxide in extinguishing mine fires. Von Evans. Coll. Guard. 17. März. S. 508/9. 24. März. S. 558/9\*. Die Anwendung von Kohlensäure zum Löschen von Grubenbränden.

Coal washery plant at Normanby Park steel works. Coll. Guard. 24. März. S. 553/4\*. Beschreibung einer Kohlenwäsche mit 100 t stündlicher Leistung, erbaut von der Firma Méguin.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der heutige Stand des Dampfkesselwesens in der Großindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Hüttenwerke. Von Arnold. (Nachtrag.) St. u. E. 6. April. S. 343/5\*. Ergänzende Bemerkungen zu dem gleichnamigen Aufsatz des Verfassers.

Studien über Sicherheitsventile an Hochdruck-Turbinenrohrleitungen. Von Horowitz. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. März. S. 99/102\*. Rechnerische Ausführungen über die zweckmäßige Gestaltung und Bemessung dieser Ventile.

Wirkungsgrad und Beschauelung von Turbo-kompressoren und Gebläsen. Von Baer. Z. d. Ing. 25. März. S. 245/8\*. Rechnerisch-zeichnerische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Wirkungsgrad am Radumfang und Beschauelung eines Turbo-kompressors oder -gebläses. (Forts. f.)

Beitrag zur zeichnerischen Darstellung der Hauptgleichung der Turbinentheorie. Von Grünig. Z. Turb. Wes. 30. März. S. 97/8\*. Übersichtliche neue Darstellung der alten Diagramme.

Untersuchung eines schnellaufenden Schwefligsäurekompressors bei »trocknem« und »nassem« Kompressorgang. Von Koeniger. (Forts.) Z. Kälteind. März. S. 33/5\*. Mitteilung weiterer Versuchsergebnisse. (Forts. f.)

Untersuchungen über den Verlauf der Verbrennung im Dieselmotor. Von Weißhaar. Z. d. Ing. 1. April. S. 276/83\*. An einer größeren Anzahl von Diagrammen verschiedener Dieselmotoren wird gezeigt, daß die Verbrennung bis dicht vor Öffnung des Auslaßventils, in einzelnen Fällen auch noch länger dauert. Zugleich wird versucht, den Verlust an das Kühlwasser aus den Wärmeübergangsgesetzen abzuleiten.

Schmieröle für Dieselmotoren. Von Rosemann. Öl- u. Gasmasch. Febr./März. S. 81/6. Zusammenfassung der hauptsächlichsten Gesichtspunkte, die bei der Auswahl der Betriebsöle für Dieselmotorenanlagen zu berücksichtigen sind.

### Elektrotechnik.

Elektrotechnik unter dem Einfluß des Krieges. Von Wechmann. Ann. Glaser. 1. April. S. 113/28\*. Eisenleiter. Zinkleitungen. Zweimetalldraht. Verwendung von Kupferersatzstoffen in elektrischen Maschinen. Verwendung der Ersatzstoffe nach dem Krieg. Ersatz kupferner Schienenverbinder auf elektrischen Bahnen. Die elektrische Beleuchtung der Weichensignale.

Das Kraftwerk der Möhnetalsperre. Von Treiber. (Schluß.) E. T. Z. 30. März. S. 167/70\*. Beschreibung der Drehstromdynamos mit Schaltanlage und Schalthaus.

Die neue Kennzeichnung der Glühlampen nach Watt in der Praxis. Von Naujoks. E. T. Z. 30. März. S. 165/66\*. Es wird nachgewiesen, daß die Lichtausbeute bei Glühlampen verschiedener Art und verschiedenen Ursprungs recht erhebliche Abweichungen aufweist und daß infolgedessen auch die neue Kennzeichnung nur nach Watt in keine eindeutige Beziehung zum Beleuchtungswert der Lampe zu bringen ist. Es wird daher für wichtig gehalten, daß die Glühlampen außer der Verbrauchleistung noch die Bezeichnung der Lichtleistung erhalten.

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

Aus neuern Hüttenwerken Frankreichs und Belgiens. (Forts.) St. u. E. 6. April. S. 333/43\*. Beschreibung weiterer neuzeitlicher französischer Anlagen. (Forts. f.)

Zur Geschichte der Eisenindustrie in Belgien-Von Martell. Z. Bergb. Betr. L. 1. April. S. 93/8. Geschichtlicher Überblick über die belgische Eisenindustrie.

Neuere Einrichtungen in Thomas-Stahlwerken. Von Hermanns. (Schluß.) Z. d. Ing. 25. März. S. 249/52\*. Fortschritte im Bau der Birnengebläse.



Zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs in Eisen und Eisenlegierungen. Von Heinrich und Roger. Ferrum. März. S. 81/4. Vorläufiger Bericht über ein neues Untersuchungsverfahren.

Die Gefügelehre der Metalle und Legierungen. Von Czochralski. Gieß. Ztg. 1. April. S. 97/100\*. Grundregeln der Phasenlehre. Anwendungsbeispiele der Phasenlehre. Kondensierte Systeme. Übersicht der Gleichgewichte. (Forts. f.)

Neue Patente auf Rüttelformmaschinen. Von Pradel. (Schluß.) Gieß. Ztg. 1. April. S. 101/3\*. Beschreibung einiger weiterer Bauarten.

Beitrag zur Gattierungsfrage in der Gießerei. Von Fichtner. (Forts.) St. u. E. 30. März. S. 311/8\*. Neue Vorschläge der Roheiseneinteilung. Aufstellung von allgemein vorkommenden Gattierungen. Weichguß, Bau- und Maschineneisen I und II. Grundplatten-, Druck- und Zylindereisen. (Forts. f.)

Electrolytic zinc. Von Ingalls. Eng. Min. J. 4. März. S. 425/8. Beschreibung des Anaconda-Verfahrens zur Gewinnung von Zink auf elektrolytischem Wege unmittelbar aus dem Erz. Zur Ausbeutung des Verfahrens ist in Great Falls, Montana, mit der Errichtung einer großen Anlage von 35 000 t Jahresleistung begonnen worden.

Das ununterbrochene Zinkgewinnungsverfahren nach Roitzheim und Remy. Von Liebig. Metall u. Erz. 22. März. S. 143/56\*. Einzelheiten des Verfahrens und seiner Entwicklung bis zur praktischen Durchführbarkeit.

Sprengstoffe für gewerbliche Betriebe in der Kriegszeit. Von Spielmann. (Forts.) Z. Schieß. Sprengst. 1. Aprilheft. S. 109/12. Die Aussichten für eine Verwendung von flüssiger Luft zu Sprengzwecken im Steinbruchbetrieb werden nach dem heutigen Stand der Verfahren nicht günstig beurteilt. (Schluß f.)

Das Benzin, seine Gewinnung, Beschaffenheit und Lagerung. Von Strache. (Schluß.) Petroleum. 15. März. S. 569/75\*. Besprechung der verschiedenen Lagerungsverfahren von Benzin.

Die volumetrische Konstitution des Generatorgases. Von Hoffmann. J. Gasbel. 1. April. S. 189/96\*. Ermittlung der Formeln für die gegenseitige Abhängigkeit der 4 Einzelbestandteile des idealen Vergasungsgases. Die schaubildliche Darstellung dieser gegenseitigen Abhängigkeit. (Schluß f.)

Über die Dichte des flüssigen Wasserstoffs, den Brechungsexponenten und die Dispersion des flüssigen Wasserstoffs und des flüssigen Stickstoffs. Von Augustin. Z. kompr. Gase. Jan. S. 1/6\*. Einleitung. Verfahren zur Bestimmung der Dichte des flüssigen Wasserstoffs. (Forts. f.)

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Der Kuxkauf. Von Werneburg. Techn. Bl. 1. April. S. 49/50. Die rechtlichen Verhältnisse zwischen Verkäufer und Käufer von Kuxen.

Beiträge zum österreichischen Bergschadenersatzrecht. Von Herbatschek. Bergb. u. Hütte. 15. Febr. S. 55/62. Geschichtliche Entwicklung des österreichischen Bergschadenersatzrechtes. Nichtverantwortlichkeit der Bergbautreibenden im Fall der Beschädigung von Anlagen. (Forts. f.)

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Der Norden des europäischen Rußlands und der Weg an den Ozean. Von Mertens. Arch. Eisenb.

H. 2. S. 316/44\*. Die wirtschaftlichen und Verkehrsverhältnisse in dem genannten Gebiet. Die Bedeutung der neu gebauten und der geplanten Bahnen sowie der Erreichung der Murmanküste.

Die österreichischen Staatsbahnen im ersten Kriegsjahre. Von Krakauer. Arch. Eisenb. H. 2. S. 265/88.

Die bulgarischen Eisenbahnen im Jahre 1913. Von Weiß-Bartenstein. Arch. Eisenb. H. 2. S. 363/70. Mitteilungen über die Tätigkeit der bulgarischen Staatsbahnen an Hand der vor kurzem erschienenen Statistiken.

#### Verschiedenes.

Die Prüfstelle für Ersatzglieder in Charlottenburg. Z. d. Ing. 1. April. S. 269/76\*. Zweck und Einrichtung der Prüfstelle. Technische und ärztliche Berichterstattung über die angestellten Prüfungen der Kellerhand, die besonders für landwirtschaftliche Arbeiten ein sehr brauchbares Universalwerkzeug darstellt.

#### Personalien.

Am 14. April waren 50 Jahre seit dem Tage vergangen, an dem der Direktor der Ministerial-Abteilung für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Wirkl. Geh. Rat Oberberghauptmann von Velsen seine erste Schicht verfahren hat.

Aus diesem Anlaß ist dem Gefeierten von dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund folgender Drahtglückwunsch übersandt worden:

Zur 50jährigen Wiederkehr des Tages, an dem Sie die bergmännische Laufbahn begonnen haben, gestatten wir uns, Ihnen unsere aufrichtigsten Glückwünsche zum Ausdruck zu bringen.

Seit mehr als 15 Jahren stehen Sie an der Spitze des preußischen Bergbaus. Seine glanzvolle Entwicklung ist ein leuchtendes Zeugnis Ihrer von Erfolg und Segen begleiteten unermüdlichen Tätigkeit und wird Sie heute mit lebhafter Freude und dankbarer Genugtuung auf den an Arbeit, aber auch an Ehren und Auszeichnungen reichen Weg zurückblicken lassen, den Sie im Laufe der vergangenen 50 Jahre durchgemessen haben.

Mit dem Gefühl aufrichtiger Verehrung wünschen wir Euer Exzellenz noch eine lange Reihe von Jahren frohen Schaffens in Frische und Gesundheit zum Nutzen des preußischen Bergbaus, dessen Gedeihen Euer Exzellenz stets so warm am Herzen gelegen hat.

Bei dem Berggewerbegericht in Beuthen (O.-S.) ist der Bergrat Mann in Beuthen zum Vorsitzenden unter gleichzeitiger Betrauung mit dem Vorsitz der Kammer Süd-Beuthen und mit der Stellvertretung im Vorsitz der Kammer Ost-Beuthen dieses Gerichts ernannt worden.

Dem Chemiker der Gewerkschaft König Ludwig Dr. Schultz, Hauptmann und Ordonnanzoffizier bei der 3. bayer. Feld-Art.-Brig., ist außer dem ihm bereits vor längerer Zeit verliehenen Eisernen Kreuz das bayerische Verdienstkreuz verliehen worden.