

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 6

6. Februar 1915

51. Jahrg.

Die Verwendung von nicht brennbarem Staub und andern Mitteln zur Bekämpfung von Kohlenstaubexplosionen.

Von Bergingenieur Richard Cremer, Berlin.

(Fortsetzung.)

Mittel zur Verhütung der Fortpflanzung von Kohlenstaubexplosionen.

Die heute bekannten Mittel zur Verhütung der Entstehung von Kohlenstaubexplosionen erlauben nur, von ihrer bedingten Sicherheit zu sprechen. Nach wie vor sind daher Maßnahmen zur Begrenzung oder Verhinderung der Fortpflanzung und Verstärkung einmal eingeleiteter Kohlenstaubexplosionen unerlässlich.

Gesteinstaubzonen.

Die Schwierigkeiten, die sich bei der Anwendung von Gesteinstaubzonen im praktischen Betrieb ergeben — reine Zonen aus nicht brennbarem Staub sind bekanntlich nicht zu erzielen —, sind bereits im vorhergehenden dargelegt worden.

Der ungünstigen Ansicht der englischen Kommission über konzentrierte Gesteinstaub- und nasse Zonen — Versuche mit letztern sind in Eskmeals nicht angestellt worden — kann indessen nach den Ergebnissen der Versuche, die man in den Versuchsstrecken und -gruben anderer Länder durchgeführt hat, nicht oder jedenfalls nur mit starken Einschränkungen zugestimmt werden.

Bekanntlich wurden in Liévin und Altofts konzentrierte Gesteinstaubzonen erprobt, die durch Auflagerung des Staubes in größeren Mengen entweder auf Längsbrettern an den Stößen oder auf Querbrettern an der Firste hergestellt waren. Derartige Zonen sind im Kohlenbergbau Frankreichs nach dem Erlaß des Ministeriums vom Jahre 1911 vielfach zur Anwendung gekommen; nach Dunaim¹ betrug ihre Anzahl Anfang 1912 allein in den Gruben des Bezirks Pas-de-Calais 1395. In England und Amerika sind sie auf einigen Gruben eingeführt worden, und auch in Deutschland hat man in einer westfälischen Grube im Jahre 1913 versuchsweise einige solcher Zonen eingerichtet².

Die neuern Versuche in einer 1115 m langen Strecke der französischen Versuchsgrube Commentry haben die mit derartigen Zonen in der Versuchsstrecke in Liévin erzielten günstigen Ergebnisse im großen und ganzen bestätigt³. In der geraden Strecke brachten

sie sowohl heftige als auch schwächere Explosionen zum Stillstand.

Versuche mit konzentrierten Gesteinstaubzonen in großem Maßstab sind ferner in der Ende 1911 in Betrieb genommenen Versuchsgrube in Bruceton, Pennsylvanien, durchgeführt worden¹.



Abb. 3. Schnitt durch die Versuchsgrube in Bruceton.



Abb. 4. Grundriß der Versuchsgrube in Bruceton.

Diese Versuchsgrube besteht aus einer Stollenanlage mit zwei dem Einfallen eines Flözes folgenden, parallelen, 12,5 m voneinander entfernten Strecken, von denen die Hauptstrecke zunächst eine Länge von 214 m besaß. Ein dritter Stollen von 59,5 m Länge mündet diagonal, 35 m vom Mundloch, in den Wetterstollen. Die beiden Hauptstollen sind durch Durchhiebe in Zwischenräumen von 60 m miteinander verbunden. Einen vierten Zugang zur Grube bildet ein Luftschacht, der in einer 2 m langen Nebenstrecke des Wetterstollens, 16,5 m vom Mundloch entfernt, einmündet. Die Anlage ist in Abb. 3 im Schnitt, in Abb. 4 im Grundriß dargestellt.

Der Hauptstollen ist auf eine Länge von 51 m in Beton ausgebaut und hat hier 2,25 m Höhe und 2,70 m Breite. Der Wetterstollen ist nur bis auf 19,5 m hinter der Einmündung des Diagonalstollens, der letztere ganz ausgebaut. Die Maße des Diagonalstollens sind 1,90 m in Höhe und Breite.

¹ Rice, Jones, Clement und Egly: First series of coal-dust explosion tests in the experimental mine. Bulletin 56, Département of the Interior: Bureau of Mines 1913. Rice und Jones: Barriers for arresting coal-dust explosions. Black Diamond 1914, S. 85. Rice: American coal-dust precautions. Coll. Eng. 1914, S. 739.

¹ a. a. O. S. 407.

² Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1914, S. 143.

³ Taffanel: Die letzten Ergebnisse der Versuchsstrecke zu Liévin. Bericht über d. II. Intern. Kongreß f. Rettungsw. u. Unfallverh. 1913, S. 176. Bericht des Comité Central des houillères de France, Okt. 1913. Taffanel: Les expériences de Commentry sur les inflammations de poussières, Ann. d. Min. 1914, S. 223.

Eine eiserne, aus zylindrischen Rohren bestehende Versuchsstrecke von 1,90 m innerm Durchmesser und 36,60 m Länge bildet über Tage die äußere Verlängerung des diagonalen Seitenstollens und beginnt 6 m von dessen Mundloch entfernt. Sie ist mit dem Stollen durch eine in Eisenbeton ausgeführte Verbindungsstrecke von U-förmigem, gleichem Querschnitt verbunden. Diese eiserne Strecke kann zur Vornahme kleiner Explosionsversuche abgetrennt werden. Sie besitzt dann noch eine Länge von 31,5 m und somit die gleichen Abmessungen wie die zur Prüfung von Sprengstoffen dienende Anlage in Pittsburg.

Von der Versuchsstrecke über Tage zweigt 7,5 m von ihrem äußern Ende unter einem Winkel von 60° eine Nebenstrecke von 1,90 m Durchmesser ab, welche die Verbindung mit der Ventilatoranlage herstellt.

Die Vorversuche mit reinen Kohlenstaubexplosionen sowie die weiteren Versuche zur Prüfung des Einflusses von nassen und Gesteinstaubzonen wurden mit bituminösem Kohlenstaub angestellt, dessen Aschengehalt 5,22% betrug und von dem 98% durch ein Sieb von 1600 Maschen auf 1 qcm gegangen waren. Der Ausgangspunkt der Explosionen befand sich am Ende des Hauptstollens, 214 m vom Mundloch; eingeleitet wurden sie durch ausblasende Schüsse von Schwarzpulver.

Bei Streuung von Kohlenstaub, teils auf der Sohle, teils auf Längsbrettern auf eine Länge von 125 m vom Bohrloch aus (insgesamt 223 kg), schlugen die Flammen aus allen Öffnungen der Grube; die Länge der Flamme aus dem Hauptstollen wurde auf 60–90 m geschätzt. Die Explosion richtete erheblichen Schaden am Ausbau an.

Bei vermehrter Streuung von Kohlenstaub, u. zw. in dem Hauptstollen von 280 kg = 242 g auf 1 cbm bis 10 m von seiner Mündung, in dem ersten Durchhieb, im Wetterstollen zwischen dem ersten Durchhieb und der Einmündung des Diagonalstollens und auf die ganze Länge des letztern von 100 kg = 156 g auf 1 cbm ergaben sich Flammen, von denen die aus dem Hauptstollen schlagende auf mehr als 160 m Länge geschätzt wurde. Die Explosion richtete in der Versuchsgrube derartige Beschädigungen an, daß die Wiederherstellung für weitere Versuche mehrere Monate in Anspruch nahm.

Bei dem folgenden Versuch (Nr. 3) lag der Ausgangspunkt der Explosion 222 m vom Stollenmundloch entfernt. Die Kohlenstaubstreuung, insgesamt 47 kg, auf Sohle und Brettern erstreckte sich bis auf 25 m



Abb. 5. Querschnitt des Hauptstollens der Versuchsgrube in Bruceton.

vom Bohrloch. Der Wetterstollen und der letzte Durchhieb waren auf die ganze Länge, der Hauptstollen bis 195 m vom Mundloch mit Wasser berieselt. Im Wetterstollen befand sich eine 1,5 m hinter dem letzten Durchhieb beginnende 24 m lange Gesteinstaubzone, die von 11 Querbrettern von je 60 cm Breite mit einem Abstand von etwa 2,5 m voneinander gebildet wurde. Auf den Brettern war Schiefertonstaub 20 cm hoch angehäuft (s. Abb. 5). Der verwandte Gesteinstaub hatte folgende Zusammensetzung: Wasserstoff und Kohlenstoff (aus organischen Verbindungen) 2,13%, Feuchtigkeit 2,57%, anorganische flüchtige Bestandteile 8,42%, anorganische

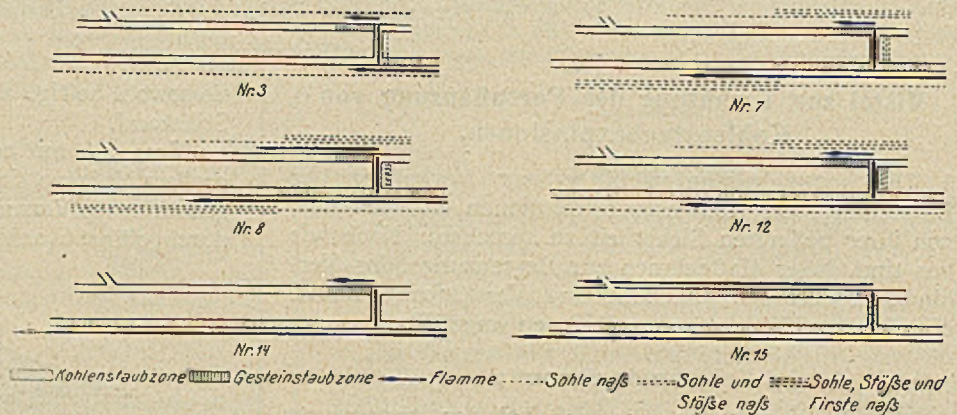


Abb. 6. Versuche mit Zonen von nicht brennbarem Staub in der Versuchsgrube in Bruceton.

Rückstände 86,88%.

Die hervorgerufene Explosion (s. Abb. 6, Nr. 3) war nur schwach und richtete keinen Schaden an. Die Flamme erstreckte sich im Hauptstollen 48 m weit und durch den letzten Durchhieb noch etwas in die Gesteinstaubzone hinein. Vermutlich haben die berieselten Streckenwandungen und nicht die Gesteinstaubzone die Fortpflanzung der Explosion verhindert, da fast der gesamte Gesteinstaub noch auf den Brettern lag und nur sehr wenig davon aufgewirbelt worden war. Ein weiterer, am gleichen Tage unter denselben Verhältnissen vorgenommener Versuch hatte das gleiche Ergebnis.

Versuch 6 ging unter denselben Bedingungen wie Versuch 3 vor sich, jedoch wurden 90 kg Kohlenstaub auf eine Länge von 57 m vom Bohrloch verwandt. Auch die Befeuchtung erfolgte annähernd in gleichem Umfang.

Die Explosionsflamme erreichte jetzt im Hauptstollen eine Länge von 79,5 m. Im letzten Durchhieb und im Wetterstollen durchlief sie eine Strecke von 21,6 m. Die Flamme war in die Gesteinstaubzone 30 m weiter eingedrungen als bei Versuch 3. Gesteinstaub wurde nur in geringem Maße aufgewirbelt, so daß auch in diesem Fall die Einwirkung des Gesteinstaubes auf das Erlöschen der Flamme anscheinend gering gewesen ist.

Versuch 7 (s. Abb. 6, Nr. 7; der Umfang der Berieselung bei den einzelnen Versuchen ist aus der Abbildung zu ersehen) wurde unter den gleichen Bedingungen wie Versuch 6 vorgenommen. Die Kohlenstaubstreuung

erstreckte sich jedoch auf 82 m vom Bohrloch aus mit insgesamt 156 kg. Die Flamme durchlief im Hauptstollen 134,5 m und erlosch im Wetterstollen am Ende der Gesteinstaubzone. Der Gesteinstaub war nur wenig aufgewirbelt worden, so daß sein Einfluß auf das Erlöschen der Flamme auch hier nicht erheblich gewesen sein kann.

Während bei den vorstehenden Versuchen ein lebhafter Wetterstrom das Grubengebäude durchzogen hatte, wurde der Ventilator kurz vor der Vornahme des Versuches 8 abgestellt. Im übrigen waren die Bedingungen die gleichen wie bei Versuch 7.

Die Länge der Explosionsflamme (s. Abb. 6, Nr. 8) im Hauptstollen betrug nunmehr 157 m; im Wetterstollen durchlief sie die Gesteinstaubzone und erlosch erst 42 m hinter ihr. Die Gesteinstaubzone war also ohne Einwirkung geblieben.

Für den Versuch 12 (s. Abb. 6, Nr. 12) wurde die Kohlenstaubzone im Hauptstollen bis 10 m vom Stollenmundloch durch Streuung von insgesamt 190 kg Kohlenstaub angelegt. Der Ventilator wurde wieder in Tätigkeit gesetzt. Die vorgesehenen 13 Bretter für den Gesteinstaub hatten eine Entfernung von nur 1,80 m voneinander. Im übrigen blieben die Bedingungen unverändert. Die Wirkung der Explosion war nur schwach; der Gesteinstaub auf den Brettern war in einer 8–13 cm starken Schicht liegen geblieben. Die Flamme durchlief im Hauptstollen 140 m, im Wetterstollen 25,5 m, erlosch mithin kurz vor dem Ende der Staubzone.

Versuch 13. Die Bedingungen und Ergebnisse waren ähnlich wie bei Versuch 12.

Die Bedingungen bei Versuch 14 (s. Abb. 6, Nr. 14) entsprachen denen der beiden vorhergegangenen Versuche. Die Länge der Kohlenstaubzone betrug 213 m im Hauptstollen, die verwandte Kohlenstaubmenge 294 kg oder 294 g auf 1 cbm. Die Strecken wurden vor dem Versuch nicht berieselt, da jedoch die Sohle im Wetterstollen reichlich mit Schiefertön- und Lehmstaub bedeckt war, so konnte der Stollen als geschützte Zone betrachtet werden. Die Explosionsflamme schlug aus dem Hauptstollen ungefähr 30 m heraus. Im Wetterstollen war die Flamme am Ende der Gesteinstaubzone erloschen. Fast sämtlicher Gesteinstaub war von den Brettern aufgewirbelt worden.

Der Ausgangspunkt der Explosion lag bei Versuch 15 (s. Abb. 6, Nr. 15) 225 m vom Stollenmundloch entfernt. Die Kohlenstaubzone erstreckte sich im Hauptstollen bis 10 m vom Mundloch, war durch den letzten Durchhieb geführt und reichte im Wetterstollen von 87–105 m und von 128–197 m vom Mundloch. Die Gesamtlänge der Kohlenstaubzone betrug mithin 315 m. Insgesamt wurden darauf 996 kg Kohlenstaub oder 568 g auf 1 cbm verteilt. Die Gesteinstaubzone war im Wetterstollen von 105–128 m vom Mundloch angelegt und bestand aus 11 Querbrettern unter der Firste in Abständen von 1,80–2,10 m. Der Gesteinstaub lag 17 cm hoch auf diesen Brettern.

Die Explosionsflamme schlug weit aus dem Hauptstollen heraus, den Wetterstollen durchlief sie bis 23 m vom Mundloch. Wenn daher auch die Gesteinstaubzone

die Explosion nicht zum Stehen brachte, die Flamme vielmehr ziemlich weit über sie hinausging, so war ihre Einwirkung doch unverkennbar, da die Flamme nicht die Ausdehnung annahm, die sie bei den Versuchen ohne Gesteinstaubzonen erreicht hatte.

Auch auf der 100 m langen Versuchsstrecke in Derne sind im Laufe des Jahres 1913 Versuche mit konzentrierten Gesteinstaubzonen, u. zw. unter Verwendung von fein gemahlenem Schiefertön aus der Zeche Gneisenau, angestellt worden. Die Zonen wurden durch Anhäufung des Gesteinstaubes auf 3 Brettern, die in Abständen von je 4 m in der Mitte der Strecke angebracht waren, gebildet. Die Kohlenstaubstreuung erstreckte sich auf die ganze Strecke. Über die Ergebnisse der Versuche wird wie folgt berichtet¹:

»Die Versuche führten dahin, daß nicht nur reine Kohlenstaubexplosionen, sondern auch die heftigsten durch Schlagwetterentzündung eingeleiteten Kohlenstaubexplosionen, die sich in der 100 m langen Versuchsstrecke herstellen ließen, aufgehalten werden konnten. Hierfür genügten Gesteinstaubmengen von 150–200 kg«.

Weitere Versuche mit Gesteinstaub sollen in der mittlerweile um 100 m verlängerten Strecke vorgenommen werden.

Ob die konzentrierten Gesteinstaubzonen auch gegen schwache sowie langsam und mit nur geringer oder keiner Luftdruckerhöhung verlaufende Kohlenstaubexplosionen geprüft worden sind, ist dem Bericht nicht zu entnehmen.

Die amerikanischen Versuche in der Bruceton-Grube lassen jedenfalls erkennen, was ja auch schon früher durch andere Versuche festgestellt worden ist, daß das Verfahren bei verhältnismäßig langsam fortschreitenden Explosionen nicht das erforderliche Maß von Sicherheit bietet.

Wie auch die Versuche in Eskmeals gezeigt haben, kann durch leichte Explosionen in vielen Fällen der Kohlenstaub aufgewirbelt und dadurch die Explosion fortgepflanzt werden, ohne daß dabei der Gesteinstaub mit in Wirksamkeit tritt. Das gleiche Verhalten von nicht brennbarem Staub, der kein ähnliches spezifisches Gewicht wie der Kohlenstaub besitzt, hat sich für die konzentrierten Zonen in Bruceton herausgestellt. Auch hier wurde nur dann ein Einfluß durch den Gesteinstaub ausgeübt, wenn heftige Explosionswellen einen großen Teil des gelagerten Gesteinstaubes aufgewirbelt hatten.

Ein leichter und billiger nicht brennbarer Staub ist aber schwer zu beschaffen. Außerdem haftet ihm der Übelstand an, daß er in Gruben mit starkem Wetterzug leicht von den Brettern, auf denen er aufgehäuft ist, fortgeblasen wird. Ferner bilden sich auf den Gesteinstaubanhäufungen mehr oder weniger rasch Kohlenstaubablagerungen, die eine entsprechend häufige Erneuerung erforderlich machen, und schließlich besitzen diese Zonen den Nachteil, daß sie nur in sehr hohen Förderstrecken anzubringen sind, da sie den Streckenquerschnitt nicht unerheblich (bis zu 20%) verengen.

¹ 29. Bericht über die Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1913, S. 62.

Die Bestrebungen gehen daher seit einiger Zeit dahin, diese an und für sich durch ihre Einfachheit und Billigkeit in Herstellung und Unterhaltung Vorteile bietende Art von konzentrierten Zonen durch solche zu ersetzen, denen die genannten Übelstände nicht anhaften und die vor allem auch Schutz gegen Explosionen von geringerer Heftigkeit bieten.

So entstanden die umkippbaren, mit Gesteinstaub oder Wasser gefüllten Behälter, deren Grundgedanke ebenso wie der der konzentrierten Lagerung des Gesteinstaubes auf Brettern von Taffanel stammt, und die er zuerst in Liévin eingehenden Erprobungen unterzogen hat. Eine Reihe von Abarten derartiger Kippbehälter, durch die eine leichte und wirkungsvolle Entleerung des Inhalts angestrebt wird, sind in den letzten Jahren auf den deutschen, österreichischen, französischen und amerikanischen Versuchsanlagen auf ihre Wirkung geprüft worden.

Einige neue Bauarten dieser Behälter werden bei Behandlung der konzentrierten Wasserschutzzonen erwähnt werden, da die Versuche mit ihnen bisher nur mit Wasserfüllungen vorgenommen worden sind, obgleich ihre Verwendung mit Gesteinstaub keineswegs ausgeschlossen ist.

Zwei Gesteinstaub-Explosionslöscher hat Rice in Bruceton erprobt, die folgendermaßen beschaffen sind¹:

Die Ricesche Schutzschranke (barrier) besteht aus flachen, 2,1 m langen, 2,1 m breiten und 0,25 m hohen Holzbehältern zur Aufnahme des Gesteinstaubes, die in Gelenken dicht unter der Firste aufgehängt sind. Während die Seitenbretter an der Zimmerung befestigt sind, ist der Boden lose und an einem Ende drehbar an einer Verzugskappe gelagert. Das andere Ende des Bodens wird durch ein Winkeleisen unterstützt, das eine Hebelvorrichtung in seiner Lage hält. 30 m vor dem Löscher sind zu beiden Seiten Flügel an der Firste so angebracht, daß, wenn einer von ihnen durch den Explosionsstoß in Schwingung gerät, die Bewegung durch Kette und Seilscheibe auf das Hebelwerk und dadurch auf das den Kasten haltende Winkeleisen übertragen wird, das dann herabfällt. Der aus einzelnen Brettern bestehende Boden gibt infolgedessen nach und fällt, je nach der Länge der Ketten, an denen er hängt, 18 oder 36 cm herab. Der Gesteinstaub ergießt sich dadurch in einem dichten Strom in die Strecke bzw. in die Explosionsflamme. Für den Fall, daß diese Flügelvorrichtung versagt, ist eine zweite in der Nähe des Löschers angebracht, die gleichfalls die Sperrvorrichtung auszulösen vermag.

Weniger verwickelt sind die Kastenschranken (box barriers) von Rice. Sie bestehen aus 2,1 m langen, 42 cm breiten und 18 cm tiefen Holzkasten, mit losen, aus zwei Brettern bestehenden Böden, die auf schmalen, mit den Seitenwänden verbundenen Zwischenstücken ruhen. Die Kasten sind mit 4 beweglichen Eisenstäben versehen, mit denen sie an Haken an der Firste aufgehängt werden. Die Explosionswelle setzt den Kasten in schwingende Bewegung, wodurch sich zwei der eisernen Aufhänger von den Haken ablösen und der Rahmen des Kastens herunterfällt. Die Bodenbretter fallen, da sie an Ketten

befestigt sind, nur einige Zoll tief. Der Staub rieselt hierdurch teilweise in die Strecke, teilweise wird er durch den Explosionsstoß je nach dessen Stärke heruntergeblasen.

Eine gleichzeitige Erprobung beider Vorrichtungen in der Bruceton-Grube¹, von denen sich die eine im einziehenden, die andere im ausziehenden Stollen befand, u. zw. gegen eine Kohlenstaubexplosion von verhältnismäßig leichter Art, ergab, daß die Flamme von beiden Vorrichtungen zum Erlöschen gebracht wurde. Allerdings war auf eine Entfernung von 165 m vor beiden Löschern eine Mischung von 60% Kohlenstaub und 40% Gesteinstaub auf Längs- und Querbreitern in einer Menge von 5 kg auf 1 H. m gestreut worden. Daher ist anzunehmen, daß hierdurch bereits bis zu einem gewissen Grade eine hemmende Wirkung auf die Explosionsflamme ausgeübt worden ist.

Aus der mit 2,5 t Gesteinstaub versehenen ersten Vorrichtung waren 80% des Staubes herausgefallen, während die übrigen 20% noch auf den Bodenbreitern lagen. Der Löscher trat 5,44 sek nach Abtun des Schusses in Tätigkeit, während ihn die Flamme nach 7 sek erreichte.

Die Rahmen der zweiten Vorrichtung, die aus 6 einzelnen Kasten mit je 270–320 kg Gesteinstaub in Abständen von je 3 m bestand, wurden nach der Explosion auf der Sohle liegend gefunden. Sämtlicher Staub war von den geneigten Brettern heruntergefallen. Die Kasten entleerten sich 4,9 sek nach Abtun des Schusses, die Zeit bis zur Ankunft der Flamme betrug 5,5 sek.

Dem Verfahren der Gesteinstaublagerung auf Brettern sind die genannten mechanischen Vorrichtungen nach den erzielten Ergebnissen jedenfalls überlegen, da sie das Aufwirbeln des Staubes unabhängig von der Stärke der Explosionswelle gewährleisten.

Gesteinstaubzonen in Verbindung mit Streckenverengung.

Ein sehr einfaches Verfahren des Verfassers besteht darin, die Einwirkung des Gesteinstaubes auf Explosionsflammen durch Aufspeicherung großer Massen nicht brennbaren Staubes in Gestalt von Formlingen an den Stößen oder der Firste der Strecken auszunutzen und diese Masse gleichzeitig, soweit sie nicht durch die der Explosionsflamme vorausseilende Luftdruckwelle aufgewirbelt wird, durch Verengung des Streckenquerschnitts mechanisch hemmend auf die Flamme wirken zu lassen.

Bekanntlich hat bereits Taffanel auf Grund seiner 1908 begonnenen Versuche in Liévin darauf hingewiesen, daß plötzliche Verengungen oder Richtungsänderungen der Strecken ein starkes Hemmnis für Kohlenstaubexplosionen bedeuten, und daß, im Gegensatz zur Entstehung von Kohlenstaubexplosionen, für die sich, wie Woltersdorf nachgewiesen hat, die Zündungsgrenzen unmittelbar proportional zum Streckenquerschnitt verhalten², einmal eingeleitete Explosionen

¹ Barriers for arresting coal dust explosions, Coll. Guard. 1914, Bd. 2, S. 141.

² Woltersdorf: Das Verhalten von Kohlenstaub mit verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt gegen Schüsse von Schwarzpulver und Gurdynamit, Glückauf 1913, S. 1401.

sich leichter in einem großen als in einem kleinen Raum fortpflanzen.

Ebenso wie die Einwirkung des Gesteinstaubes auf die Explosionsflamme, abgesehen von der von unzähligen Staubteilchen gebildeten großen Kühlungsfläche, wahrscheinlich auch auf die Verringerung der Luftzufuhr, die zur Aufrechterhaltung der Flamme benötigt wird, zurückzuführen ist, läßt sich diese Wirkung auch von Hindernissen in der Strecke annehmen, die von der Flamme durchlaufen wird.

Nach Grubenexplosionen ist häufig die Beobachtung gemacht worden, daß die Explosion nach Erreichung von größeren Räumen, wie Streckenabzweigungen, Bremsbergen usw., einen besonders heftigen Charakter erlangt hatte. Es ist anzunehmen, daß durch die große Luftmenge, welche die Flamme an solchen Stellen antrifft, auch der Überschuß an Kohlenstaub mit zur Verbrennung kommt und der Explosion größere Kraft verleiht. Tritt das Gegenteil dadurch ein, daß die Flamme plötzlich in räumlich kleinere oder verengte Streckenteile gelangt, so wird ihr umgekehrt ein erheblicher Teil des zu ihrer Unterhaltung benötigten Luftsaauerstoffs entzogen, was unter Umständen zum Erlöschen der Flamme führen kann. Ferner werden Verengungen zweifellos auch eine Verminderung der Aufwirbelung von Kohlenstaub verursachen.

In Liévin ergaben Versuche, daß ein in der Strecke aus toniger Erde gebildeter Damm von nur 3,5 m Länge, der $\frac{1}{3}$ des freien Streckenquerschnitts verlegte, eine Explosion, die eine Kohlenstaubstrecke von 170 m durchlaufen, mithin eine beträchtliche Stärke erreicht hatte, zum Stillstand brachte oder wenigstens eine erhebliche Verringerung ihrer Heftigkeit bewirkte.

Auch bei den weiterhin noch zu erwähnenden Versuchen mit nassen Torfzonen in der Versuchsstrecke in Derne wurden die gleichen Beobachtungen gemacht, da hier ebenfalls z. T. sehr starke Verengungen des Streckenquerschnitts, u. zw. durch die Einwirkung des Explosionsstoßes auf die Torfsoden, eintraten, die der Flamme einen kräftigen Widerstand entgegensetzten.

Neuere Versuche in Commentry, auf die gleichfalls später noch eingegangen wird, liefern einen weiteren Beweis für diese sehr beachtenswerte Erscheinung.

Ständige Anhäufungen auf der Sohle oder andere erhebliche künstliche Verengungen der Strecken werden wegen der Behinderung für die Förderung und Wetterführung im allgemeinen im Grubenbetrieb nicht angewandt werden können. Es ist daher, um die ihnen eigene stark hemmende Wirkung gegen Kohlenstaubexplosionen auszunutzen, erforderlich, Streckenverengungen erst im Augenblick der Explosion, kurz bevor die Flamme dorthin gelangt, zu bewirken und daneben die Flamme möglichst gleichzeitig durch ein abkühlendes Mittel zu bekämpfen.

Diesen Zweck will das oben angeführte Verfahren der Lagerung von Formlingen aus nicht brennbarem Staub erreichen. Die Formlinge werden aus fein gemahlenem nicht brennbarem Stoff, wie Gesteinstaub oder Flugasche (auch die bereits erwähnten Mineralien und künstlichen Erzeugnisse mit hohem Wassergehalt

unter Ausnutzung der Wasserabgabe durch Erhitzung kommen in Frage), in beliebiger Gestalt und Größe durch Pressung in Formen gebildet. Die dem Staub gegebene feste Gestalt ist aber durch den geringsten Kraftaufwand, wozu ein Fall aus geringer Höhe genügt, zerstörbar und der Formling wird dabei sofort wieder in feinen, wirksamen Staub verwandelt.

Aus dem in eine feste Form gebrachten Staub, der beförderungsfähig ist und an seinem Platz lange Zeit unzerstört verbleiben kann, werden an geeigneten Stellen des Grubengebäudes konzentrierte Schutzzonen durch Aufbauen von Mauern an den Streckenstößen als Bekleidung oder in zweigleisigen Strecken auch zwischen dem Gestänge oder durch Lagern oder Aufhängen der Formlinge unterhalb der Firste oder an den Seitenstößen gebildet. Die Formlinge müssen derart angebracht sein, daß sie durch die der Flamme voraus-eilende Explosionswelle selbst bei schwachen und langsam verlaufenden Explosionen aus ihrer Lage auf die Sohle fallen. Hierdurch werden sie sogleich zu Staub, von dem ein Teil durch den Fall selbst und in noch höherem Maße durch den Explosionsstoß aufgewirbelt wird und die Flamme beeinflusst, während ein anderer Teil angehäuft auf der Sohle verbleibt und je nach der Größe der ursprünglichen Schutzzone eine mehr oder minder umfangreiche Streckenverengung bildet. Der leichte Aufbau der Formlinge sowie die geringen Kosten dieses Verfahrens ermöglichen, Schutzzonen in großen Längen und an zahlreichen gefährdeten Punkten der Grube anzuwenden und außerordentliche Mengen von nicht brennbarem Staub in den einzelnen Zonen aufzuspeichern, ohne daß der Streckenquerschnitt dadurch in nennenswerter Weise beeinträchtigt wird.

Eine durch die Explosion selbst bewirkte Verengung des Streckenquerschnittes in noch größerem, bis zur vollständigen Sperrung der Strecke erhöhtem Maße soll durch ein Verfahren zum Ersticken von Grubenexplosionen und Grubenbränden durch Streckensperrung, das gleichzeitig alle Vorteile der konzentrierten löschen-den Zonen einschließt, erreicht werden.

Im wesentlichen besteht es darin, daß in Kammern, die vornehmlich in der Streckenfirste hergestellt sind, Löschmittel wie nicht brennbarer Staub in großen Mengen aufgestapelt werden. Die Lagerung erfolgt so, daß der Boden der Kammern selbsttätig und leicht durch den Explosionsstoß ausgelöst wird und durch das herabfallende und die Strecke anfüllende Gut eine plötzliche und rasche, je nach der Größe der Kammer und der Menge des Staubes mehr oder weniger vollständige Versperrung eintritt, die sich der nacheilenden Flamme entgegenstellt und sie an der Fortpflanzung hindert. An Stelle trockener lassen sich auch nasse Löschmittel, z. B. getränkter Torf, verwenden. Auch können die Kammern, je nach den örtlichen Verhältnissen, in die Seitenstöße oder in die Sohle verlegt werden, wobei z. B. ein durch den Explosionsdruck auszulösendes Gegengewicht den Inhalt der Kammer schnell in die Strecke drückt. In ähnlicher Weise können schließlich Wände oder Dämme, die parallel zu den Streckenstößen errichtet oder in diese versenkt sind, durch den Explosionsdruck oder durch von diesem

betätigte mechanische Hilfsmittel quergesteilt und so in eine die Strecke versperrende Lage gebracht werden.

Abgesehen von der durchgreifenden Wirkung, die solche Streckensperrungen und -abdämmungen aus Löschmitteln nicht allein auf Kohlenstaub-, sondern auch auf Schlagwetterexplosionen auszuüben geeignet sein dürften, können sie auch ein wertvolles Hilfsmittel zur Bekämpfung von Grubenbränden bilden. Die Auslösung der ruhenden Kräfte für die Sperrung der Füllräume kann in diesem Fall entweder von Hand oder mechanisch durch Drähte, pneumatisch oder elektrisch aus der Nähe oder von entfernten Punkten aus bewirkt werden. Das Verfahren eröffnet schließlich die Aussicht, die Streckensperrung einer Grube von einer Zentralstelle aus, ebenso wie das Schließen der Schotten auf einem Schiff, einzeln, in beliebigen Gruppen oder im ganzen vorzunehmen.

Richtungsänderungen der Strecken.

Neben dem Einfluß von Verengungen ist die bereits erwähnte Wirkung von Richtungsänderungen der Strecken auf die Explosionen von Bedeutung.

Sowohl durch Versuche als auch in der Praxis ist erwiesen, daß sich die Explosionen in geraden Strecken ohne Hindernisse, umso mehr wenn Nebenstrecken oder größere Räume dazwischen liegen, zur größten Gewalt entwickeln. Die Versuche im großen, wie sie in Commentry unter Bedingungen, die der Wirklichkeit sehr nahe kommen, ausgeführt worden sind, haben diese Erkenntnis bestätigt und zugleich ergeben, daß gekrümmte und gebogene Strecken einen stark abschwächenden Einfluß auf das Fortschreiten der Kohlenstaubexplosionen ausüben, indem sie die Geschwindigkeit der



Abb. 7. Streckenknick nach Taffanel.

Explosionswelle herabsetzen und die Aufwirlung des Kohlenstaubes verringern.

In Liévin war nachgewiesen worden, daß eine 200 m lange Gesteinstaubzone selbst bei einem Staubbzusatz von 70–75% eine Explosion, die sich auf 250 m entwickelt hatte, nicht aufzuhalten vermag. In der Commentry-Grube kam dagegen nach Taffanels Bericht¹ eine sehr heftige Explosion, die sich ebenfalls auf 250 m erstreckt hatte, dadurch zum Ersticken, daß sie nach den ersten 250 m einen gekrümmten Streckenteil, der auch mit Kohlenstaub angefüllt und somit für die Fortpflanzung günstig war, und ferner bei 450 m drei rechtwinklige Streckenbiegungen zu durchlaufen hatte. An der Krümmung wurde eine allmähliche Abnahme der Heftigkeit der Explosion festgestellt, während die Flamme an der ersten Knickung erlosch, ohne daß Gesteinstaub oder ein anderes Löschmittel zur Anwendung gelangte.

Taffanel zieht aus dieser Beobachtung den praktischen Schluß, daß alle Strecken, die verschiedene Bauabteilungen einer Grube verbinden, wo dies möglich ist, knieförmig in der in Abb. 7 dargestellten Form gestaltet oder mit Krümmungen versehen sein sollten. Derartige Richtungsänderungen der Strecken in Verbindung mit gründlicher Gesteinstaubstreuung hält Taffanel für ein durchaus sicheres Mittel gegen die Fortpflanzung von Explosionen.

So groß auch der Widerstand sein mag, den solche Biegungen und Knickungen selbst den heftigen Luftstößen entgegensetzen vermögen, und so sehr sie zur Abschwächung von Explosionen vorteilhaft wirken können, so erscheinen doch derartige ausgeprägte ständige Hindernisse im Hinblick auf die ungünstige Beeinflussung der Wetterführung und die dadurch erhöhte Gefahr des Auftretens von Schlagwetter- und damit auch von Kohlenstaubexplosionen nicht unbe-denklich. (Schluß f.)

¹ Les expériences de Commentry sur les inflammations de poussières. Ann. d. Min. 1914. S. 233.

Naphthalinwascher für Koksofengas.

Von Dr. W. Strommenger, Rodenkirchen bei Köln.

In meinem Aufsatz »Neues direktes Ammoniak-Gewinnungsverfahren ohne Destillation«¹ wird ein Entteerer beschrieben, der ermöglicht, das Gas bei höherer Temperatur von Teer zu befreien und es in noch heißem Zustand in den Sättiger eintreten zu lassen. Dadurch kann das gesamte ursprünglich im Gas enthaltene Ammoniak als Sulfat auf unmittelbarem Wege, d. h. unter Vermeidung jeder Destillation, gewonnen werden. Die Wirkung des Entteerers beruht, wie in dem erwähnten Aufsatz ausgeführt ist, darauf, daß das Gas zur Entfernung des Teers daraus mit Hilfe des Verteilers in fein verteilter Form durch Teer hindurchgeführt wird und so auf dem Wege bis zur Oberfläche

den größten Teil des in ihm enthaltenen Teers abgibt, während der durch die Waschung nicht entfernte Teer vollends durch die zuerst von mir für diesen Zweck erkannte Oberflächenwirkung vom Waschteer aufgenommen wird.

Da die Oberflächenwirkung sowohl dem Teer als auch den schweren Ölen eigentümlich ist, so kam mir der Gedanke, die Vorrichtung als Naphthalinwascher zu verwenden, zumal auch zum Herauswaschen des Naphthalins aus dem Gas hauptsächlich schweres Öl als Waschmittel angewandt wird.

Mit der Vorrichtung, die auch zu den Versuchen für die heiße Entteerung gedient hatte, sind sodann aus-

¹ s. Glückauf 1913, S. 1693.

gedehnte Feststellungen gemacht worden, inwieweit sich der Entteerer als Naphthalinwascher verwenden ließ.

Die Versuchsvorrichtung bestand aus Töpfen von je 800 mm Durchmesser und etwa 1600 mm Höhe, die mit Verteilungsspinne, Beruhigungsblechen und verstellbaren Überläufen versehen waren. Im zweiten Topf befand sich noch ein Spritzenfänger.

Als Waschmittel wurde Röpert-Öl genommen. Die Tauchhöhe von der untern Kante der Spinne bis zur Oberfläche betrug im 1. Topf 140, im 2. Topf 125 mm. Die Versuchsanlage war im Freien aufgestellt.

Das Gas trat mit einer Durchschnittstemperatur von 33,4° C in den ersten Wascher ein, die höchste Temperatur betrug 47, die niedrigste 28° C. Die Durchgangsmenge des Gases durch die Vorrichtung belief sich durchschnittlich auf 452, höchstens auf 540 und mindestens auf 390 cbm/st. Insgesamt gingen nach der ersten Füllung mit Röpert-Öl 51 400 cbm Gas durch die Vorrichtung.

Die Destillation des frischen Waschöles ergab bis 120° C 2,5%, von 120 bis 200° 5% und von 200–270° 2,5% (Naphthalinfraktion).

Die vorgenommenen Naphthalinbestimmungen zeigten eine Auswaschung des Naphthalins aus dem Gas von:

%		%
87,5	bei einer Erhöhung der Naphthalinfraktion auf	9
88,2		13
91,1		20
80,6		23
68,5		27

des Waschöls im 1. Waschtopf.

Da das Naphthalinwaschöl bei einem Gehalt von 25% Naphthalinfraktion bereits als gesättigt angesehen wird und dieser Gehalt schon überschritten war, so wurden die Versuche abgebrochen.

Nach Beendigung der Versuche wurde von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.G., Abt. Köln-Bayenthal, auf der Hüttenanlage der A.G. Phoenix in Ruhrort ein Naphthalinwascher zur Reinigung von täglich 50 000 cbm

Gas aufgestellt, das von der Kokerei nach den etwa 1000 m entfernt liegenden Martinöfen gedrückt wurde. Da diese Gasleitung vollständig frei lag, so befürchtete man mit Recht, daß sich die Gasleitung, besonders bei kühler Lufttemperatur, mit Naphthalin zusetzen würde. In diesem Fall hätte nicht allein eine umständliche und kostspielige Reinigung der Leitung erfolgen müssen, sondern der regelmäßige Betrieb der Martinöfen wäre geradezu in Frage gestellt worden. Die Aufgabe des

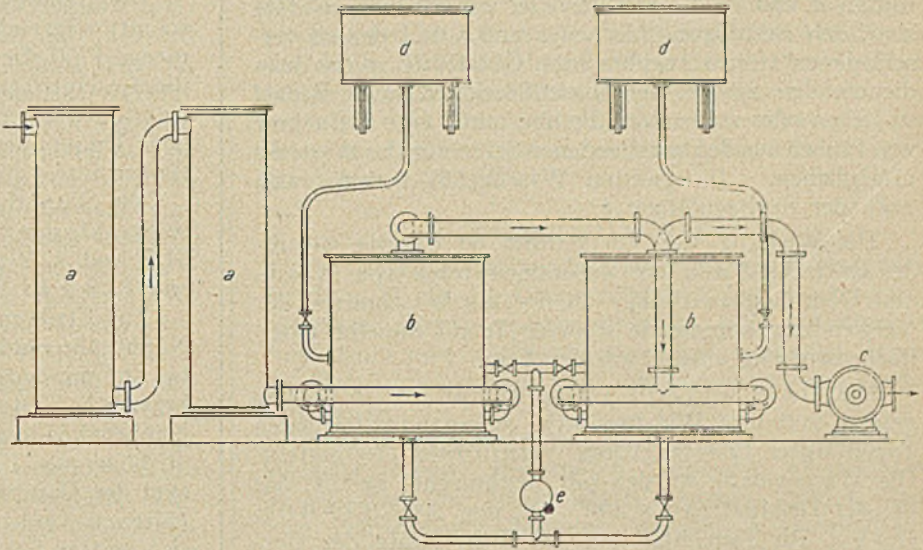


Abb. 1. Anordnung der Naphthalinwaschanlage.

aufgestellten Naphthalinwaschers war daher, das Gas so weit von Naphthalin zu befreien, daß ein Ansetzen von Naphthalin in der Gasleitung praktisch vollständig vermieden wurde. Inwieweit diese Aufgabe gelöst worden ist, zeigen die unten folgenden Betriebsergebnisse.

Das von der Sulfatfabrik kommende Gas wird zur Abkühlung auf eine für die Auswaschung von Naphthalin günstige Temperatur durch einfache Ringluftkühler a (s. Abb. 1) gedrückt und erreicht den Naphthalinwascher b, durch den es mittels eines Jaeger-Gebläses c hindurchgesaugt und nach der Verwendungsstelle gedrückt wird. Ein zweites Jaeger-Gebläse dient zur Aushilfe.

Das Waschöl fließt den Waschgefäßen durch Fallleitungen aus den Ölgefäßen d zu. Eine kleine Pumpe e

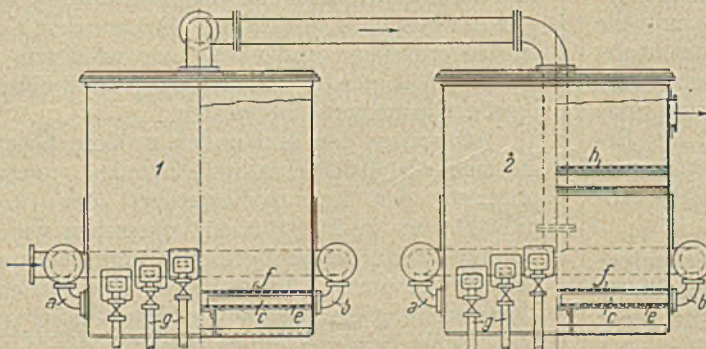


Abb. 2. Seitenansicht

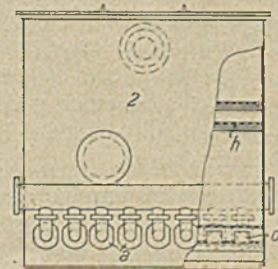


Abb. 3. Vorderansicht

des Naphthalinwaschers.

(0,5 PS) mit elektrischem Antrieb besorgt das Umpumpen der Waschflüssigkeit in den Waschgefäßen selbst und aus dem zweiten Waschgefäß in das erste.

Der Naphthalinwascher (s. die Abb. 2 und 3) besteht ebenso wie der Entteerer in der Hauptsache aus den Waschgefäßen 1 und 2, die hier der Raumverhältnisse wegen (die Anlage befindet sich in den Bogen unter den Koksöfen) nicht wie bei dem Entteerer übereinander, sondern hintereinander angeordnet sind, den Gaseintrittsröhren *a* und *b*, die als Verteiler *c* und *d* ausgebildet sind, den Beruhigungsblechen *e* und *f* und den in verschiedenen Höhen angebrachten Überläufen *g*, die dazu dienen, den Spiegel der Waschflüssigkeit nach Bedarf zu heben oder zu senken, die aber auch eine Entnahme von Proben aus den verschiedenen Schichten des Waschöls ermöglichen. Im zweiten Waschgefäß befindet sich noch der Spritzenfänger *h*.

Die Wirkung der Vorrichtung ist dieselbe wie die des Entteerers, also ein Zusammenwirken von Wasch- und Oberflächenwirkung, da das als Waschmittel zur Verwendung kommende schwere Teeröl dieselbe Oberflächenwirkung ausübt wie der Teer.

Die Anlage wurde zu Anfang August 1913 in Betrieb gesetzt und ihre Wirkung an 6 aufeinander folgenden Tagen unter den jeweiligen Verhältnissen festgestellt. Die Waschgefäße wurden mit Anthrazenöl gefüllt, das bei der Destillation bis 200° 4%, von 200–270° 0,0% ergab. Die Tauchung von der Unterkante des Gasverteilers bis zur Waschöloberfläche betrug rd. 120 mm (Waschhöhe).

Vier Stunden nach der Inbetriebsetzung ergab eine Analyse des gewaschenen Gases (Endgases) 1,02 g Naphthalin in 100 cbm, eine Zahl, die innerhalb der Fehlergrenze dieser Analyse liegt. 30 st nach der Inbetriebsetzung zeigten die Naphthalinbestimmungen vor und hinter dem Wascher eine Auswaschung von 73,9% bei einem Gasdurchgang von 1500 cbm/st und einer Eintrittstemperatur des Gases in den Wascher von 36°. Das Waschöl am Überlauf des Waschers 1 zeigte bei der Destillation bis 120° C 5% (einschl. 0,5% Wasser), von 120–200° 2% und von 200–270° 13% (Naphthalinfraktion).

Auffallend war der hohe Gehalt an Naphthalinfraktion nach so kurzer Betriebszeit, und meine Vermutung, daß das durch den Verteiler in außerordentlich zahlreiche Ströme zerlegte und durch die Beruhigungsbleche ruhig an die Oberfläche steigende Gas nur die verhältnismäßig dünne obere Waschsicht ausnutzte, wurde bestätigt, denn das in den ersten Wascher umpumpt und infolgedessen gemischte Waschöl (das Umpumpen kann ohne jede Störung während des Betriebes erfolgen) ergab bei einer wiederholten Destillation bis 120° C 2%, von 120–200° 4% und von 200–270° 9% (Naphthalinfraktion).

Eine nach dem Umpumpen vorgenommene Analyse wies eine Auswaschung des Naphthalins von 88,6% bei einem Gasdurchgang von 1600 cbm und einer Eintrittstemperatur von 29° nach.

Die weiterhin vorgenommenen Feststellungen zeigten folgende Ergebnisse:

Auswaschung %	Gasdurchgang cbm	Eintrittstemperatur ° C	Zeit nach dem Umpumpen st	Naphthalinfraktion %
76,7	1900	36	2	13,0
74,5	1900	35	9	24,0
76,9	1800	33	1	16,5
80,8	1800	36	1	20,0

Die Auswaschung des Gases betrug also im Durchschnitt während der 6 Tage 78,5%, die Gasdurchgangsmenge 1750 cbm/st oder 42 000 cbm in 24 Stunden und die Gaseintrittstemperatur 34,2° C. Die Naphthalinfraktion war verschieden je nach der Zeit, die zwischen dem Umpumpen und der Vornahme der Analyse verfloßen war.

Die Naphthalinmenge im Gas vor dem Wascher schwankte den Gaseintrittstemperaturen gemäß zwischen 71,7 und 92,2 g in 100 cbm, der Durchschnittsgehalt war 84,8 g in 100 cbm Gas.

Zur Erzielung einer guten Waschung des Gases von Naphthalin muß das Gas vor dem Eintritt in die Wascher bis auf mindestens 25° heruntergekühlt werden, da bekanntlich Gastemperatur, Dampfdruck und Menge des Naphthalins in gewissen Beziehungen zueinander stehen. Je höher die Temperatur eines Gases ist, desto größer sind der Dampfdruck und die Menge des im Gas enthaltenen Naphthalins. Nach Schlumberger¹ ergeben sich im Gas bei den angeführten Temperaturen folgende Dampfdrücke und Naphthalinmengen:

Temperatur ° C	Dampfdruck mm QS	Naphthalin- gehalt in 100 cbm g
20	0,054	37,83
25	0,082	56,48
30	0,133	90,10
35	0,210	139,96

Demnach muß bei einer gegebenen Gastemperatur ein Gleichgewichtszustand eintreten, bei dem die Lösungsfähigkeit des Waschmittels nicht mehr imstande ist, den Dampfdruck des Naphthalins zu überwinden, u. zw. wird die im Gas verbleibende Naphthalinmenge desto größer sein, je höher die Gastemperatur und damit der Dampfdruck des Naphthalins ist.

Zieht man diese Umstände in Betracht, so ist die oben erwähnte Wirkung der Vorrichtung in bezug auf die Auswaschung des Naphthalins aus dem Gas durchaus zufriedenstellend und wird darin wohl von keinem der bisher in Betrieb befindlichen Naphthalinwascher für große Gasmengen übertroffen.

Als später den Martinöfen größere Gasmengen, bis zu mehr als 60 000 cbm in 24 Stunden, zugeführt werden mußten, der Naphthalinwascher, der für höchstens 50 000 cbm in 24 Stunden vorgesehen war, also stark überlastet wurde, genügte eine Vergrößerung der Luftkühlanlage um $\frac{1}{3}$, um weiterhin eine zufriedenstellende Auswaschung des Gases von Naphthalin zu erreichen.

Nachstehend sei ein Beispiel für die Wirkungsweise der Vorrichtung angeführt.

¹ s. Bunte: Gaskursus, S. 90.

Im Winter 1913 fiel die Außentemperatur so stark, daß das Gas an den Martinöfen zeitweise mit einer Temperatur von weniger als 0° bis zu -6° ankam. An einem solchen Tage zeigten die Drücke an, daß in der Leitung vom Gebläse zu den Martinöfen irgendwo eine Verstopfung eingetreten war. Sie wurde an einem Punkt gefunden, wo die Rohrleitung mit beiderseitigem Gefälle nach einem Wassertopf führte. Als Ursache ergab sich gefrorenes Kondenswasser, dagegen zeigte sich, daß die Rohrleitung vollständig frei von Naphthalinansatz war.

Der Naphthalinwascher ist jetzt über ein Jahr auf der Hütte Phoenix in Betrieb; während dieser Zeit hat sich keinerlei Veranlassung zu Beanstandungen ergeben.

Da in neuerer Zeit viele Werke dazu übergehen, das gesamte Koksofengas oder einen Teil davon an bisweilen entfernten Stellen zu verwerten, so wird an sie je nach dem Naphthalin Gehalt und der Verwendungsart des Gases, der Verlegung der Gasleitung usw. die Frage heranreten, ob es nicht vorteilhaft ist, das Naphthalin so weit aus dem Gas zu entfernen, daß eine Verstopfungsgefahr für die Rohrleitung, die Düsen usw. ausgeschlossen ist. Gerade für diese Fälle wird der beschriebene Wascher sehr geeignet sein, weil er sich den gegebenen Raumverhältnissen leicht anpassen läßt, verhältnismäßig billig in der Herstellung ist, bei einfacher und kräftiger Bauart keine beweglichen Teile besitzt, die der Abnutzung unterliegen, wodurch Ausbesserungen kaum erforderlich werden, und durch seine Einfachheit und Übersichtlichkeit einen billigen und sicheren Betrieb gewährleistet. So besorgt auf der Hütte Phoenix ein Mann die Überwachung und Wartung der gesamten Wascheranlage.

Der Wascher wird aber auch, zwischen Sulfatfabrik und Benzolfabrik geschaltet, gute Dienste leisten, da durch ihn die lästigen Ansätze von Naphthalin in den

Kühlern vermieden werden können und das Waschöl nicht so schnell mit Naphthalin angereichert, also eine längere Gebrauchsdauer haben wird.

Überhaupt wird die Vorrichtung mit Vorteil überall da Verwendung finden können, wo große Gasmengen zu bewältigen sind und wo es nicht darauf ankommt, die letzten Spuren von Naphthalin aus dem Gas zu entfernen.

Der Kraftverbrauch ist gering und beschränkt sich auf den Betrieb der 0,5 PS-Pumpe und auf die Überwindung des Tauchwiderstandes in den beiden Waschern, der, da die Tauchung nur je 120–150 mm beträgt, bei genügend weiten Rohrleitungen einer Wassersäule von etwa 260–330 mm entspricht. Eine Pressung des Gases durch die weitgelochten Beruhigungsbleche findet dabei nicht statt.

Zusammenfassung.

Die Wirkung des beschriebenen Naphthalinwaschers beruht z. T. auf der Lösungsfähigkeit des Waschmittels (schweren Öls) gegenüber dem im Gas enthaltenen Naphthalin und wird unterstützt und vollendet durch die Oberflächenwirkung, die den schweren Ölen eigentümlich ist.

Nach günstigen Ergebnissen der mit einer Versuchsvorrichtung angestellten Versuche wurde eine Waschanlage in regelmäßigen Betrieb gesetzt und ihre befriedigende Wirkung während 6 aufeinander folgender Tage festgestellt. Die Brauchbarkeit der Anlage hat sich weiterhin in mehr als einjähriger Betriebszeit erwiesen.

Der Wascher kann überall vorteilhaft Verwendung finden, wo Gas soweit von Naphthalin befreit werden soll, daß sich auf dem Wege zur Verwendungsstelle kein Naphthalin mehr abscheidet.

Die Einfuhr ausländischen Eisens nach Rheinland und Westfalen 1820–1844¹.

Von Dr. Hans Kruse, Siegen.

In diesen Tagen, wo wir staunend vor den gewaltigen Leistungen unsers Staatswesens, unsers Heeres und unserer Marine stehen, wo wir Deutschlands Größe und Wohlstand gegen die Schelsucht seiner Feinde zu verteidigen haben, ist es wohl angebracht, einmal zurückzuschauen auf die Zeit, in der die Anfänge unserer wirtschaftlichen Erstarkung liegen und damit auch die Gründe für den Neid unserer Gegner, namentlich Englands. Gelegentlich von Studien zur Geschichte des Siegerlandes ist mir im Münsterschen Staatsarchiv ein Aktenband in die Hand gefallen, der die Überschrift trägt: »Acta betreffend die Impostierung des fremden Eisens in den rheinisch-westfälischen Provinzen«². Er

führt uns in die Zeit hinein, wo unsere junge Eisenhüttenindustrie einen schweren Kampf im Wettbewerb gegen das Eisengewerbe unserer gegenwärtigen Feinde zu führen hatte. Darum verdienen seine fast vergilbten Blätter Beachtung auch in Tagen, wo wir nur der Gegenwart leben möchten. Sie handeln von Kämpfen, welche die rheinisch-westfälischen Hochofenbesitzer in den Jahren 1820–1844 um die Schutzzölle auf englisches, französisches und belgisches Roheisen führen mußten. Ehe wir diese Blätter selbst reden lassen, mag ein kurzer Überblick über die Lage unsers Eisengewerbes zu Anfang des vorigen Jahrhunderts unterrichten und die Bedeutung der spätern Kämpfe verständlich machen.

Das deutsche Eisengewerbe hatte z. Z. der Hansa eine nicht unbeträchtliche Ausfuhr nach England und den nordischen Ländern; es braucht nur an den Stahlfabrikanten in London erinnert zu werden. Mit dem nationalen Erstarken dieser Länder hat es sie als Absatzgebiete

¹ Die Geschichte der deutschen Eisenzölle von 1818–1844 ist von Max Sering in den staats- und sozialwissenschaftlichen Forschungen, herausgegeben von Gustav Schmoller, 3. Bd., 4. Heft, Leipzig 1882, behandelt. Der folgende Aufsatz geht in manchem auf diese Abhandlung zurück, enthält aber für die rheinisch-westfälische Wirtschaftsgeschichte viele in der angegebenen Quelle vorgefundene, bisher unbekannte Angaben.

² Oberpräsidium 1093.

jedoch zum größten Teil eingeübt. Der deutsche Kaufmann entbehrte des Schutzes einer starken Staatsgewalt und mußte zusehen, wie sein ehemals blühender Handel in die Hände schwedischer, dänischer, englischer und holländischer Wettbewerber fiel. Die Zeit des 30jährigen Krieges bedeutet auch in dieser Beziehung den größten Tiefstand. Doch nicht, als sei Deutschlands Industrie damals vernichtet worden. Wo tüchtige Fürsten die Geschicke der einzelnen Staaten lenkten, sind Handel und Wandel, namentlich unter dem Einfluß merkantilistischer Wirtschaftspolitik, im 18. Jahrhundert alsbald wieder kräftig aufgeblüht. Die vornehmlichsten Sitze des deutschen Eisengewerbes lagen glücklicherweise in solchen Staaten. In Schlesien, wo vor der Besitznahme durch Preußen kaum die ersten Anfänge einer Eisenindustrie vorhanden waren, entwickelte sich seit Friedrichs des Großen Fürsorge das Eisengewerbe in ungeahnter Weise. Die kgl. Hüttenwerke wurden in technischer Hinsicht geradezu vorbildlich. Auch in den westfälischen Teilen Preußens blühten die uralte Metallindustrie und die Osemunddrahtfabrikation der Grafschaft Mark, seit diese preussisch geworden war, auf. Eine althergebrachte Technik, der natürliche Reichtum des Landes an Wasserkraft und Holzkohle sowie der verhältnismäßig leichte Bezug des Roheisens aus dem nahen Siegerland hatten das Eisengewerbe hier stets auf einer gewissen Höhe gehalten. Unter der vortrefflichen Pflege und Aufsicht der Fabrikenkommission, in der der weitschauende Geist des Ministers Heinitz und vor allem des Freiherrn vom Stein herrschte, war sie einer neuen Blüte entgegengeführt worden¹.

Die Ausfuhr aus den Hauptorten der märkischen Kleiseisenindustrie, Iserlohn, Altena und Lüdenscheid, war nach allen Ländern des westlichen Europas und in steigendem Maße auch nach Amerika gerichtet. Das Gleiche gilt von der Stahlwarenindustrie des bergischen Landes, obwohl sie sich nicht in gleicher Weise staatlicher Förderung erfreute. Remscheider und Solinger Klingen, Messer und Scheren, Sensen von der Enneper Straße haben dank dem vorzüglichen Siegener Stahl, den sie enthielten, immer eine angesehene Stellung auf dem Weltmarkt gehabt. Und an der Wiege der westdeutschen Eisenindustrie, im Siegerlande, das der weitschauenden Politik der Nassau-Oranier unterstanden hatte, waren Bergbau und Eisenindustrie stets die Quelle eines gediegenen Wohlstandes gewesen. Immer mehr hatte das Ländchen die Herstellung aller möglichen Fertigerzeugnisse an die Nachbargebiete abgeben können und sich allmählich auf die Herstellung von Roheisen, Rohstahl und Reckeisen beschränkt. Siegerländer Spiegeleisen wurde ein nicht unbedeutendes Ausfuhrerzeugnis nach Frankreich und im Laufe des 19. Jahrhunderts auch nach Amerika und England. Es war lediglich das jahrhundertlang drohende Gespenst der

¹ Die günstige Entwicklung der preussischen Eisenindustrie in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wird bestätigt durch folgende uns aus den Jahren 1795/96 erhaltenen Ein- und Ausfuhrziffern.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Thlr.		Thlr.	
Eisen in Stangen	312 828	259 287		
Stahl	213 411	20 1866		
Eisenblech	158 102	160 042		
Eisen- und Messingdraht	29 792	35 815		
Große Eisenwaren	360 666	569 632		

Holzkohlennot, das der Eisenindustrie hier Fesseln anlegte und die Gewerke mit einem engen, zünftlerischen Geist erfüllte, der später dem Lande verhängnisvoll zu werden drohte. In den übrigen nassauischen Gebieten, an Dill und Lahn, wurde die Eisenindustrie gleichfalls als die vornehmste Nahrungsquelle des Landes gepriesen, und das ausgehende 18. Jahrhundert sah auch in der Eifel und am Rhein das Eisengewerbe sich in aufsteigender Linie entwickeln; hier war es besonders die Rasselsteiner Hütte bei Neuwied, an die sich der Aufschwung der Eisenindustrie knüpft. Völlig abseits von diesen westdeutschen Eisenbezirken standen die Werke des Harzes. Trotz des reichen Eisenerzvorkommens von Rot- und Spateisenstein ist ihre Produktion wegen der hohen Förderkosten und Holzkohlenpreise nie bedeutend gewesen im Vergleich zur Erzeugung in den andern Eisengebieten Deutschlands. Der Ruf der Harzer Eisenindustrie beruht besonders auf dem im 16. Jahrhundert vom Siegerland aus beeinflussten kunstvollen Ofenguß, wie ihn vor allem die Stolberg-Wernigerodesche Faktorei herstellte.

So war im ganzen die Lage der deutschen Eisenindustrie um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert keineswegs ungünstig. Was ihr fehlte, war die Möglichkeit einer freien Entfaltung kühnen Unternehmertums. Dazu aber war jene Zeit nicht angetan. Den Unternehmungen der Eisenindustrie, die durch zünftliche Verfassung und strenge, oft pedantische Überwachung durch den Staat gebunden waren, haftete noch durchaus das Handwerksmäßige an. Die immer mehr verknöchernde Zunftverfassung und das schließlich übertriebene merkantilistische System mit seinen engherzigen Beschränkungen und seinen lästigen Accise- und Zolltarifen wurden jedoch gerade in jener Zeit durch die Ideen der Physiokraten und die Lehren, welche Adam Smith über Freiheit von Handel und Gewerbe verkündete, erschüttert. Die praktische Anwendung der neuen wirtschaftlichen Anschauungen auf die Eisenindustrie wurde wohl zum erstenmal im Siegerland erörtert. Hier versuchte schon vor der französischen Revolution ein junger Berg- und Hüttenmann, der Bergassessor Becher, der spätere Oberbergrat in Bonn, für ihre praktische Durchführung einzutreten; an der konservativen Haltung der Siegener Zünfte scheiterte aber sein Vorhaben¹. Es bedurfte erst des Sturmes der französischen Revolution und der napoleonischen Kriege, ehe die Freiheit von Handel und Gewerbe in Deutschland ihren Einzug hielt.

Die napoleonischen Kriege haben auf die Industrie eine verschiedenartige Wirkung gehabt. Einerseits machte sich in den westlichen Provinzen die Aufhebung der alten Schutzzölle und der Zunftverfassung zunächst vielfach ungünstig bemerkbar. Andererseits aber war gerade die durch diese Maßnahmen und durch die politischen Umwälzungen herbeigeführte Erweiterung des Absatzgebietes für manche Industriezweige von Nutzen; das galt auch von der Eisenindustrie. So erhöhte sich infolge der Festlandsperrre gegen England der Absatz

¹ vgl. darüber meine Abhandlung: Forstwissenschaft und Industrie im ehemaligen Fürstentum Nassau-Siegen, S. 128 ff. Herausgegeben von F. Philippi in den Beiträgen zur Wirtschaftsgeschichte des Siegerlandes, Münster 1909.

der westfälischen Eisenwaren nicht unbedeutend. Die Waffenfabrikation hatte zudem durch die Kriege eine große Förderung erfahren. Doch war die Kaufkraft Deutschlands durch die gewaltigen Opfer des Krieges stark mitgenommen. Die Wirkung davon konnte für die gesamte Industrie nicht ausbleiben und wurde um so schlimmer, als sich Englands Wettbewerb nach Aufhebung der Festlandsperrre immer mehr verschärfte. England hatte in den Jahren der Kontinentalsperre dank seiner starken Flotte die Herrschaft über die Meere errungen. Für das, was ihm im europäischen Handel verloren ging, fand es reichlichen Ersatz im außereuropäischen Handel, und Waren, die während des Krieges keinen Absatz gefunden, warf es nun nach Aufhebung der Festlandsperrre zu billigen Preisen auf den europäischen Markt. Die englischen Ausfuhrziffern beweisen, wie England, während es andere Länder nicht zuletzt in seinem Interesse Krieg führen ließ, Geschäfte machte. Im Jahre 1805 hatte es eine Gesamtausfuhr im Werte von 38 Mill. £, 1810 betrug sie 48 Mill. und 1815 51 Mill. £. An dieser Zunahme war neben der Webindustrie vor allem das englische Eisengewerbe beteiligt.

Schon seit dem Niedergang der Hanse hatte England sein Eisengewerbe durch Einführung von Schutzzöllen auf Fertigwaren zu fördern gesucht. Aber wegen Mangel an Holzkohle war es nicht in der Lage, die erforderliche Menge an Roheisen selbst zu erzeugen, und daher stets auf die Einfuhr deutschen Stabeisens angewiesen. Das wurde anders, als im Jahre 1735 die Herstellung des Eisens mittels Steinkohlenkoks gelang. Sofort begann England seine reichen Schätze an Steinkohle durch den Bau von Hochöfen auszunutzen. Vom Jahre 1740–1800 stieg deren Zahl von 49 auf 150, ihre jährliche Erzeugung von 147 000 Ztr. auf 3,16 Mill. Ztr. Durch James Watts Erfindung der Dampfmaschine und den dadurch bedingten allgemeinen gewerblichen Aufschwung wurde diese Entwicklung noch mehr gefördert. England verbot allmählich die Einfuhr fremden Roheisens; schon mit dem Ausbruch des amerikanischen Krieges im Jahre 1775 hörte die Einfuhr von Roheisen aus den britisch-amerikanischen Kolonien auf, so daß England bald in der Lage war, selbst Roheisen auszuführen. Von 1800–1810 vermehrte sich die Zahl der Hochöfen wieder um 15, ihre Erzeugung verdoppelte sich und stieg auf 6,1 Mill. Ztr. Nach den napoleonischen Kriegen bis zum Jahre 1820 ging sie allerdings wieder auf den Stand vom Jahre 1800 zurück, um dann bis 1830 um so schneller auf 14 Mill. Ztr. zu steigen. Die englische Eisenindustrie war auf dem Wege zur Beherrschung des Weltmarktes, obwohl auch andere Länder Anstrengungen machten, dem steigenden Eisenbedarf durch zeitgemäßen Ausbau ihres Eisengewerbes entgegenzukommen.

Frankreichs Eisenindustrie war bis zu diesem Zeitpunkt in einem sehr dürrtigen Zustand. Seit 1815 aber, als die Verbündeten kaum das Land geräumt hatten, wurde das anders. Man ging in Frankreich in diesem Jahr zu so hohen Schutzzöllen über, daß das Land für die Einfuhr fremder Erzeugnisse, so auch von Eisen- und Stahlwaren, fast völlig gesperrt wurde. Gleichzeitig suchte man sich vom ausländischen Rohstahl un-

abhängig zu machen und ging zur Vermehrung der Frischfeuer über. Bis zum Jahre 1848 wurden allein in den Departements Loire, Isère und Ariège 62 Frischfeuer errichtet, so daß um die Mitte des Jahrhunderts Frankreich seinen Bedarf an Gußstahl selbst decken konnte.

Ähnlich lagen die Verhältnisse in Belgien. Im Jahre 1823 errichtete Cockerill auf Betreiben von König Wilhelm der Niederlande dort die ersten Hochöfen, die mit Koks gingen. Nachdem mit der Loslösung des Landes von Holland im Jahre 1830 die freihändlerischen Bestrebungen der Niederländer ihren Einfluß verloren hatten, ging auch Belgien zu hohen Schutzzöllen über. Die belgische Industrie war bald so leistungsfähig, daß belgisches Koksroheisen mit Erfolg in der Grafschaft Mark mit dem doch viel nähern Siegerländer Holzkohlen-eisen in Wettbewerb treten konnte. Auch die übrigen eisenerzeugenden Staaten Europas, Spanien, Schweden und Rußland, schlossen sich durch hohe Schutzzölle ab. Ein Gleiches tat Amerika.

Wie verhielt man sich demgegenüber in Preußen? In technischer Beziehung suchte man auch hier nicht zurückzubleiben. Im Jahre 1796 schon hatte Wedding zu Gleiwitz den ersten Koksofen errichtet, 1802 den zweiten auf der Königshütte. Private Werke, so die Hohenlohe-Hütte und die Antonienhütte, folgten bald nach. Nachdem Creuzot in Frankreich das erste Puddelwerk auf dem Festland errichtet hatte, folgten ihm 1825(?) Remy zu Rasselstein und Hoesch zu Lendersdorf bei Düren. Wenige Jahre später entstanden die Werke zu Alf an der Mosel, Neunkirchen, St. Ingbert, Eschweiler-Pumpe und Quint, alle in den Rheinlanden gelegen. In Westfalen war Harkort 1826 mit der Errichtung des ersten Puddelwerks zu Wetter (Ruhr) vorangegangen, nachdem schon 1823–1824 Zintgraf auf der Kgl. Hütte zu Lohe im Siegenschen und auf der Olsberger Hütte bei Arnsberg Versuche mit der Verwendung von Koks bei der Roheisenherstellung gemacht hatte. So suchte man durch die Errichtung neuer und durch die Umwandlung alter Werke den gesteigerten Anforderungen an die Eisenerzeugung gerecht zu werden. Die Gründung des deutschen Zollvereins, der Bau vieler guten Landstraßen und bald der ersten Eisenbahnen erhöhten die Verkehrsmöglichkeiten und erweiterten den innern Markt. Das alles spornte die Unternehmungslust an.

Aber es fehlte dieser jungen, aufblühenden Industrie der Rückhalt eines starken Staates, der sie auch nach außen hin hätte schützen können. Wie die damals von Elberfeld aus begründeten ersten überseeischen Unternehmungen deutscher Kaufleute, der deutsch-amerikanische Bergwerksverein und die rheinisch-westindische Kompagnie, unter dem mangelnden Ansehen Deutschlands über See zu leiden hatten und nach kurzem Bestehen sich wieder auflösen mußten, so drohte auch der Eisenhüttenindustrie große Gefahr infolge der zaghaften Handelspolitik Preußens gegenüber Frankreich, Belgien und England. Diese Gefahr legte sich lähmend auf ihre Unternehmungen und hinderte namentlich in Westfalen, wo doch das Vorkommen der entsprechenden Steinkohle alle Bedingungen dazu

bot, die Einführung des Koksbetriebes. Während in England der letzte Holzkohlenhochofen schon im Jahre 1829 ausgeblasen wurde, errichtete man an der Ruhr erst 1849 den ersten Kokshochofen. Die rheinisch-westfälischen Hochofenbesitzer mußten die damit verbundenen hohen Kapitalanlagen scheuen, solange sie nicht ein angemessener Eingangszoll auf Roheisen vor dem ausländischen Wettbewerb schützte.

Seit 1808 huldigte man innerhalb der preußischen Regierung freihändlerischen Gedanken. Die Einführung der Gewerbefreiheit durch das Edikt vom 2. Nov. 1810 galt allerdings nur für das Inland. An die Regelung der Handelsbeziehungen zum Ausland konnte man erst nach 1815 herangehen. Das Zollgesetz von 1818 war durchaus von freihändlerischen Gedanken eingegeben; die darin festgesetzten Zölle betrug im allgemeinen nicht mehr als 10% des Wertes, Rohstoffe blieben ganz frei und Halbfabrikate wurden nur mit einem mäßigen Zoll belegt. Die Eisenzölle waren besonders liberal. Damit war aber der deutschen Eisenhüttenindustrie nicht gedient, umsoweniger als die übrigen Staaten damals gerade hohe Schutzzölle einführten und England begann, Deutschland mit den Erzeugnissen seiner Eisenindustrie zu überschwemmen. Der Kampf gegen den ausländischen Wettbewerb war umschwieriger, als den Industriellen selbst die Einigkeit fehlte.

Es verlohnt sich, diesen Kampf der deutschen Industrie um Schutzzölle gegen englisches, belgisches und französisches Eisen näher zu verfolgen.

Zunächst wandte man sich gegen Belgien und Frankreich. Durch den hohen Zoll, den Belgien auf Stabeisen eingeführt hatte, waren besonders die Werke in der Eifel betroffen, die früher nicht unbedeutende Lieferungen nach Lüttich gehabt hatten. Sie mußten nun auf dem rheinisch-westfälischen Markt Absatz suchen, wodurch sie den Werken am Rhein, an der Sieg und Lahn, die zudem unter der ständig steigenden Holzkohlennot zu leiden hatten, empfindlichen Wettbewerb machten. Frankreich, das vor der Revolution ein großer Abnehmer deutscher Eisenwaren aus dem bergisch-märkischen Kleiseisenbezirk gewesen war, das zur Weiterverarbeitung nicht unbeträchtliche Mengen Rohstahl aus dem Siegerland bezogen hatte, stellte noch weit höhere Schutzzölle als Belgien auf. War beispielsweise raffinierter Stahl in der Revolutionszeit ganz frei eingegangen und in der napoleonischen Zeit nur mit 10 fr für 100 kg belegt gewesen, so erhöhte man jetzt den Zoll dafür schnell hintereinander auf 20, 35, 54½ und im Jahre 1820 gar auf 72 fr. Davon waren in erster Linie die bergisch-märkischen Kleiseisenindustriellen betroffen, die früher eine so beträchtliche Ausfuhr ihrer Erzeugnisse nach Frankreich unterhalten hatten. Sie waren es daher, die sich während der 20er Jahre immer wieder um den Abschluß eines günstigen Handelsvertrages mit Frankreich bemühten. Die Ausfuhr von Eisenerz, von Roheisen, Rohstahl, Gußeisen, Stahlkuchen und Stabeisen wollten sie verboten haben. Das preußische Handelsministerium versprach sich aber von irgendwelchen Verhandlungen mit der französischen Regierung wenig, zumal Frankreich in der Lage sei, bei einer Erhöhung der Zölle seinen Bedarf an Roh-

eisen und Rohstahl aus England und Schweden zu decken. Entsprechend den freihändlerischen Grundsätzen des Zolltarifs von 1818 hob Preußen sogar den damals auf die geringe Höhe von 12 Sgr. festgesetzten Ausfuhrzoll auf Roh- und Masseisen ganz auf. Die bergisch-märkischen Fabrikanten hatten daher mit ihren wiederholten Vorstellungen zunächst keinen Erfolg. Erst im Jahre 1830 gab die Regierung ihren Wünschen nach, indem sie die Ausfuhr von Roheisen mit 7½ Sgr. für 1 Ztr. belegte. Damit waren die Eisenwarenhersteller zufriedengestellt, nicht aber die Eisenhüttenleute. Mit dem Jahre 1830 beginnen deren Bemühungen um Wiederfreigabe der Ausfuhr und Belastung der Einfuhr von Roheisen. Eingaben der Firmen Jeremias Breidt & Co. und Hoesch in Stolberg eröffnen die lange Reihe der Bittvorstellungen mit denen die preußische Regierung nun während der nächsten anderthalb Jahrzehnte von den Eisenhüttenleuten bestürmt wurde. Übereinstimmend hoben alle in ihren Eingaben hervor, daß der Ausgangszoll auf Roheisen den Untergang der gerade aufblühenden Industrie bedeute. Die Siegerner bemerkten, daß sie bei dem Fortbestehen des Zolles ganz von den inländischen Eisenhämmern und Puddlingsfrischereien abhängig würden, nur einige Hüttengewerkschaften im Bergischen und Westfälischen, die gleichzeitig Eisenhämmer betrieben, wurden ihrer Ansicht nach weniger durch den Zoll betroffen. Aus den Berichten des Oberbergamts zu Dortmund geht hervor, daß die in seinem Bezirk gelegenen Hüttenwerke, die Minervahütte zu Isselburg, die St. Michaelshütte zu Bocholt, die Friedrich-Wilhelmshütte zu Grevenhorst, die Eisenhütte zu Sundwig, bei Iserlohn und die Westfalshütte zu Lünen die Aufhebung des Zolles wünschten. Nur die Gutehoffnungshütte in Sterkrade trat für seine Beibehaltung ein. Sie bezog ihr Rohmaterial zur Stabeisenherstellung und zur Verfertigung von Maschinenteilen von den am Rhein gelegenen Hüttenwerken, die früher ihre Erzeugnisse hauptsächlich nach dem Ausland abgesetzt hatten und jetzt genötigt waren, billig im Inlande zu verkaufen. Die Regierung ging, obwohl sie Umfragen veranstalten ließ, nicht auf die Klagen der Eisenhüttenleute ein. Sie lehnte sowohl die Aufhebung des Ausfuhrzolles wie die Einführung der von den Eisenhüttenleuten ebenso dringend gewünschten Eingangszolles auf Roheisen ab. Ihre Haltung begründete sie mit allgemein freihändlerischen Erwägungen, wies aber auch darauf hin, daß sie bei jeder Änderung der Eisenzölle in Übereinstimmung mit den Staaten handeln müsse, mit denen Preußen Zollverträge geschlossen hätte. Das war im Jahre 1832.

Unter dem Einfluß des deutschen Zollvereins, der 1834 zu Stande kam, erweiterte sich der Absatz auf dem innern deutschen Markt auch für die Eisenindustrie, so daß der Wettbewerb des ausländischen Roheisens nicht so sehr empfunden wurde¹. Als aber mit dem Bau

¹ Das Oberbergamt Bonn stellte für seinen Bezirk folgende Zahlen auf:

Jahr	Zahl der Arbeiter im Eisengewerbe	Zunahme		Geldwert der Gesamtproduktion Mill. Thlr.	Zunahme	
		absol.	%		absol. Mill. Thlr.	%
1831/33	16 658			16,49		
1836/38	20 617	3959	19,25	25,85	9,16	35,75

der ersten deutschen Eisenbahnen der Eisenbedarf eine plötzliche, außerordentliche Steigerung erfuhr, stieg die Einfuhr fremden, namentlich englischen Eisens in einer den Bestand der deutschen Werke geradezu bedrohenden Weise. Sie fühlten sich stark genug, diesen Mehrbedarf selbst zu decken, und hielten es für eine vaterländische Pflicht, die Einfuhr englischer Schienen durch hohe Schutzzölle zu verhindern. »Groß und augenscheinlich würde der Vorteil für das deutsche Eisengewerbe sein, der dadurch erzielt wird, wichtig in bezug auf das große Produktions- und Arbeitskapital, welches dadurch dem Vaterlande erhalten wird, und noch wichtiger beinahe hinsichtlich der gewerblich technischen Entwicklung, weil diese auch mittelbar auf ähnliche Erzeugnisse der Industrie sich wenden wird, jedenfalls aber eine Regsamkeit herbeiführen muß, wovon bisher noch kein Beispiel bestand«. So schrieb in einem Gutachten über eine Eingabe der Gutehoffnungshütte der Leiter des Siegener Bergamtes, Oberberggrat Heusler.

Wie stand es nun mit der viel beklagten Einfuhr englischen Eisens, seit wann war sie bemerkbar, und seit wann hatte sie einen bedrohlichen Umfang angenommen? Schon im Jahre 1817 beobachtete man in Bremen die Einfuhr englischen Eisens, zunächst jedoch nur in ganz geringen Mengen. Für das Jahr 1820 wird dort die Zahl von 600 000 Pfd. angegeben. In Bremen selbst gab man schwedischem Eisen noch den Vorzug; das dort eingeführte englische Eisen fand seinen Hauptabsatz in Minden und Beverungen und machte damit den Eisenwerken im Paderbornischen und Westfälischen den Absatz streitig. Das Siegerland wurde gleichzeitig durch das Auftreten englischen Eisens auf dem Kölner Markt getroffen. Seit 1820 hatte das Kölner Haus A. G. M. Moritz, als Vertreter des Handlungshauses Enthoven & Co. im Haag, eine Niederlage in englischem Eisen begründet. Neben diesem Haager Haus wird noch die Firma Friedrich Hoffmann & Söhne in Rotterdam erwähnt. Sie lieferte englisches Eisen nach Cleve, Wesel, Emmerich, Isselburg und Orsoy. Im Jahre 1829 kamen nach einer von der Kölner Firma Seydlitz & Merckens dem Bonner Bergamt gelieferten Aufstellung im Kölner Hafen folgende Mengen englischen Eisens an.

	Ztr.
Geschmiedetes Eisen	7506½
Eisenblech	1135½
Weißblech	6231¾

Rheinabwärts wurden in demselben Jahr folgende Mengen deutscher Eisenerzeugnisse versandt.

	Ztr.
Geschmiedetes Eisen	3038
Eisenblech	538
Weißblech	519½

Selbst auf dem ostdeutschen Markt begann das englische Eisen unter Zurückdrängung des schwedischen Aufnahme zu finden. Nach einer von der Packhofsbuchhalterei in Stettin angefertigten Liste wurde daselbst an englischem Eisen, meistens in Stangen und Stahlkuchen, seewärts eingeführt.

	1827	1828	1829	1830	1831
	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.
England	197	1 776	4 449	2 288	3 095
Schweden	12 491	11 215	13 429	7 376	8 998

Das sind noch verhältnismäßig geringe Mengen. Wie stark die Einfuhr in den dreißiger Jahren stieg, zeigen einige Zahlen aus dem Bergamtsbezirk Siegen. Hier hatte man sich am längsten gegen englisches Eisen gesträubt; trotzdem wurden im Jahre 1842 dort 3,3 Mill. Pfd. englisches Eisen verarbeitet, d. h. etwa 10% der gesamten Roheisenproduktion des Bezirkes, wobei noch ausdrücklich darauf hingewiesen wird, daß der Verbrauch der kleinen Kupolöfen nicht berücksichtigt sei¹. Für ganz Rheinland und Westfalen stellte man seit 1837, wo die englische Einfuhr besonders stark einsetzte, für diese folgende Zahlen auf.

	Roheisen	Schmiedeeisen	Gußwaren
	Ztr.	Ztr.	Ztr.
1837	62 064	26 726	6 484
1838	154 607	28 346	12 359
1839	136 748	51 343	6 199
1840	231 489	43 291	13 467
1841	493 088	97 143	24 345
1842	571 214	94 576	4 590

Im Bezirk des Oberbergamtes Bonn betrug die Einfuhr an englischem Eisen im Jahre 1841 bereits 34% der gesamten Roheisenerzeugung. Dabei beschränkte sich die Verwendung englischen Eisens nicht mehr auf die Puddlingsfrischerei und Gußwarenherstellung, sondern dehnte sich auch auf die gewöhnliche Herdfrischerei aus. Die Osemundschmiederei des Sauerlandes verwendete zu einem Drittel englisches Stabeisen; märkische und bergische Hämmer gingen dazu über, grobes englisches gepuddeltes Eisen gemeinsam mit inländischem grobem Stabeisen zu schweißen und es zur Herstellung von Schaufeln und andern Geräten zu verwenden. Auch der Allenbacher Hammer im Siegenschen verarbeitete englisches Eisen trotz der bis dahin 3½–4 Thlr. für den Zentner betragenden Fracht. Es war das eben nur bei den außerordentlich niedrigen Preisen des englischen Eisens möglich. In Köln war im Jahre 1842 englisches Eisen je nach der Güte zu 10–11 Thlr. für den Zentner zu haben. Der Elberfelder Händler Markus bot im November desselben Jahres schottisches Eisen der vorzüglichen Marke Carnbroe oder Gartschery sogar schon zu 7–9 Thlr. an. An der Ruhr auf den Werken zu Wickede und Rödinghausen kostete es 10½–12½ Thlr., während sich Siegerländer Holzkohleneisen in Siegen selbst auf 16 Thlr. stellte, worauf bis zur Ruhr noch 4 Thlr. Fracht kamen.

¹ Das englische Eisen verteilte sich auf folgende Werke.

Im Bergamtsbezirk Siegen verarbeitetes fremdes Eisen 1842	zur Gießerei	zum Ver- frischen
St. Wilhelmshütte bei Warstein	320 000	—
Puddlingswerk von Gabriel und Bergenthal, Warstein	—	1 355 240
Puddlingswerk von Ebbinghausen & Co. bei Wickede	231 260	892 520
Cupolofengießerei bei Dahlbruch	350 000	—
Cupolofengießerei bei Marienborn	50 000	—
Puddlingswerk zu Oberwiehl	—	100 000
Se.	951 260	2 347 760
		951 260
	Insges.	3 299 020

England konnte sein Eisen so billig liefern, weil in seinem Boden Kohle und Eisen unmittelbar zusammen vorkamen und seine Werke technisch und kaufmännisch den deutschen weit voraus waren. Die Selbstkosten wurden auf 27 Sgr. — 1 Thlr. auf den Zentner für englisches und auf 20 — 25 Sgr. für schottisches Roheisen berechnet. Die deutsche Industrie konnte bei diesen Preisen nicht mitkommen; nur da, wo es auf besondere Qualitätsware ankam, konnte das teure einheimische Holzkohleisen verwandt werden. So machte sich allmählich eine große Unsicherheit und ein Nachlassen der Unternehmungslust im deutschen Eisenhüttengewerbe bemerkbar, so daß für das Jahr 1843 eine große Zahl von Werken stillgelegt wurde oder doch eine Einschränkung des Betriebs vornahm.

Die Eisenhüttenleute waren eifrig bemüht, eine Änderung der Zölle herbeizuführen. Es fehlte freilich noch an einer Vereinigung innerhalb des Gewerbes, die erfolgreich seine gesamten Interessen hätte vertreten können. Immerhin schlossen sich die Vertreter einzelner Werke und einzelner Bezirke schon zu gemeinsamem Handeln zusammen. Im Frühjahr 1841 fand in Berlin eine Kommissionsversammlung statt, und im gleichen Jahr überreichte ein Ausschuß von Eisenhüttenleuten, dem die Herren Bergrat Boecking zu Saarbrücken, Bergrat Lohse zu Sayn, Bürgermeister Stahlshmidt zu Ferndorf bei Siegen, Puricelli von der Rheinbollerhütte, Kramer von der Quint, Gabriel aus Bredelar (Ruhr) und Pönsgen aus Schleiden angehörten, dem König zu Ehrenbreitstein eine Bittschrift. Man erhoffte von der für das Jahr 1842 nach Stuttgart einberufenen Konferenz der Zollvereinstaaaten eine Änderung der Eisenzölle. Für die preußische Regierung lagen die Verhältnisse jedoch außerordentlich schwierig. Unter den Eisenindustriellen bildeten sich drei Parteien, die mit gleicher Bestimmtheit ihren Standpunkt bei der Regierung vertraten. Da waren die Roheisenproduzenten, welche nachwies, daß ohne Schutzzoll die deutschen Hüttenwerke zugrunde gehen würden; zu ihnen gehörten besonders die Siegerländer. Die zweite Partei setzte sich aus den Besitzern der Puddlingswerke zusammen, die für ihre Stabeisenproduktion die freie Einfuhr des fremden Eisens beibehalten wissen wollten. Das deutsche Roheisen, meinten sie, würde sich ohne den Wettbewerb des englischen zu teuer stellen. Zur dritten Partei gehörten die Eisenverbraucher, vor allem die Großhändler und Eisenwarenhersteller. Sie erklärten, daß schon der Zoll auf ausländisches geschmiedetes Eisen den nachteiligsten Einfluß auf die Preise ihrer Erzeugnisse ausübe, und daß sie nur bei Ermäßigung des Zolles auf geschmiedetes Eisen den Wettbewerb der englischen und französischen Eisenwaren aushalten könnten. Unter ihnen, die vor allem durch Elbers aus Hagen vertreten wurden, hatten die freihändlerischen Anschauungen den meisten Boden gefunden. Die Roheisenvertreter hofften viel von der Unterstützung der preußischen Bergbehörden, die durchweg auf ihrer Seite standen. Aber ihre Wünsche gingen trotzdem nicht in Erfüllung.

Die Stuttgarter Zollvereinskonferenz ließ die Eisenzölle im wesentlichen unverändert. Es waren ent-

scheidend zunächst Rücksichten auf England, dem man mit erhöhten Zöllen nicht in dem Augenblick (Streit um die Kornzölle) entgegenzutreten wollte, wo es selbst im Begriffe war, die Strenge seines Schutzzollsystems zu mildern. Sodann schien der von den Eisenhüttenleuten behaupteten Schädigung ihres Gewerbes die tatsächliche Zunahme der Roheisenproduktion in den Zollvereinsstaaten in den letzten beiden Jahrzehnten zu widersprechen. Man hegte zudem bei der preußischen Regierung die Hoffnung, daß die niedrigen Preise des englischen Eisens vorübergehend sein würden. Von einer etwa eintretenden Verminderung der deutschen Roheisenerzeugung erhoffte man ein Fallen der außerordentlich hohen Holzkohlenpreise und damit wieder eine Besserung der Lage der Hüttenwerke. Auch das Interesse der Eisenhämmer, Puddlingswerke und Eisengießereien schien einen Eingangszoll auf Roheisen nicht zu gestatten, wenn nicht gleichzeitig die Zölle für Schmiedeeisen und Eisenwaren erhöht würden. Das waren die Gründe, die der Handelsminister von Bodelschwingh in einem vertraulichen Schreiben dem westfälischen Oberpräsidenten von Vincke mitteilte. Gleichzeitig beauftragte er ihn aber, unter der Hand weitere Erkundigungen über die Lage des Eisenhüttengewerbes einzuziehen, denn die Klagen der Hüttenbesitzer dauerten fort. Durch Bergrat Böcking von Saarbrücken waren sie noch einmal in Berlin vorstellig geworden. Infolgedessen zog man in Berlin in Erwägung, noch während der dreijährigen Tarifperiode von 1843 — 1846 eine Änderung der Eisenzölle im Sinne der Eisenhüttenleute vorzunehmen. Von neuem konnten diese Hoffnung schöpfen.

Wer waren nun die Männer, die sich der Interessen der Hüttenbesitzer annahmen und sie bei der preußischen Regierung vertraten? Die Aktenstücke, denen wir die Angaben darüber entnehmen, sind von dem westfälischen Oberpräsidenten von Vincke gesammelt. Der »alte Vincke« war der Vertrauensmann der Industriellen. Wie kaum ein zweiter preußischer Oberpräsident jener Jahrzehnte hat Vincke das Vertrauen der ihm unterstellten Provinz genossen. Er war der volkstümliche Mann, dem sich die Herzen der Bauern und Bürger in gleicher Weise erschlossen. Selbst ein Sohn der Roten Erde, kannte er seine Provinz durch und durch und war mit den Verhältnissen des Münsterlandes genau so gut bekannt wie mit denen des in der Südspitze gelegenen Siegerlandes. Dieses hatte infolge seiner eigenartigen wirtschaftlichen und sozialen Verfassung seine ganz besondere Teilnahme. In Vincke lebte der freie, weitschauende Geist, zugleich aber auch der selbständige Charakter des Freiherrn vom Stein, unter dessen Verwaltung er als junger Landrat schon den westfälischen Landen gedient hatte. An ihn wandten sich jetzt auch die Hüttenbesitzer mit der Bitte um Vertretung ihrer Interessen, in dem sie ihm Abschriften ihrer nach Berlin gerichteten Eingaben sandten. Und Vincke wandte sich ebenso freimütig an die führenden Männer der rheinisch-westfälischen Industrie und des Bergbaues beider Provinzen. Mit Fritz Harkort in Wetter, Moritz Heilenbeck in Heilenbecke bei Schwelm und Josua Hasenclever

zu Remscheid stand er in nähern persönlichen Beziehungen. Sie vertraten die Interessen der bergisch-märkischen Industriellen, hatten sich aber auch ein sachliches Urteil über die Bedürfnisse der Hüttenindustrie bewahrt. Das gilt namentlich von Heilenbeck und Harkort. Besondern Wert legte Vincke auf das Urteil des Siegener Oberbergrates Heusler, der wohl als einer der besten Kenner des Bergbaues und der Hüttenindustrie jener Zeit gelten darf. Auch der Leiter des rheinischen Oberbergamtes, Berghauptmann von Dechen, ein eifriger Anhänger des Schutzzolles, stand ihm mit seinem Rate zur Seite.

Einmütig stimmten die Gutachten dieser Männer darin überein, daß die Lage des Hüttengewerbes verzweifelt sei, daß nur der Schutzzoll helfen könne und die Tarife nicht wie bisher alle drei Jahre der Gefahr einer Änderung ausgesetzt sein dürften, sondern für längere Zeiträume festgelegt werden müßten. Der Zustrom des englischen Eisens war immer stärker geworden. Während England früher nur an den größern Handelsplätzen Deutschlands Eisenlager unterhielt, bereisten englische Agenten und deutsche Vertreter englischer Häuser Deutschland jetzt nach allen Richtungen und lieferten zu immer niedrigeren Preisen. Mehrere Hochofenwerke legten den Betrieb still. Eingehend wiesen die Gutachten auch auf die mit dem Rückgang der Industrie verbundenen sozialen Nachteile hin. Im Bezirk Siegen war die Zahl der Arbeiter im Jahre 1841 um fast 12% zurückgegangen.

All diesen wiederholten dringenden Vorstellungen konnte auf die Dauer auch die Regierung in Berlin nicht widerstehen. Im Ministerium des Auswärtigen und in dem neu gebildeten Handelsamt fanden die Schutzzöllner einen starken Rückhalt; hier wollte man die heimische Industrie durch bessere Ausbildung des Zollsystems schützen und ihr auch eine größere Beteiligung am Welthandel sichern. Dem mußte schließlich auch das Finanzministerium nachgeben. Es war schon ein Erfolg der schutzzöllnerischen Partei gewesen, daß 1842 auf der Stuttgarter Konferenz der preußische Vertreter nicht wie bisher aus der Steuerabteilung, sondern aus der Abteilung für Handel und Gewerbe genommen worden war. Freilich hatte er damals den Auftrag, gegen die Auflegung eines Roheisenzolles zu stimmen. Jetzt schloß sich Preußen den 1842 schon von Nassau, Württemberg und Baden gestellten Anträgen, auf Roheisen einen Eingangszoll von $\frac{1}{2}$ Thlr. einzuführen und den schon bestehenden Zoll auf grobes geschmiedetes Eisen, Eisenbahnschienen und Stahl von 1 auf $1\frac{1}{2}$ Thlr. zu erhöhen, im wesentlichen an. In der Frage einer Erhöhung des Zolles auf Eisenbahnschienen kam es noch zu lebhaften Erörterungen, da ein Teil der süddeutschen Staaten und Sachsen erklärten, daß die Werke des Zollvereins noch nicht in der Lage seien, den Bedarf an Eisenbahnschienen zu decken, und es für einen bedenklichen Versuch hielten der Eisenindustrie eine Ausdehnung zu geben, die nur einer vorübergehenden Nachfrage entspräche. Aber auch dieser Widerstand wurde überwunden, und so konnten die auf Grund der preußischen Anträge beschlossenen Bestimmungen vom 1. September

1844 ab in Kraft treten. Oberpräsident von Vincke, der am 2. Dezember 1844 starb, durfte diesen Erfolg gerade noch erleben.

Die günstige Wirkung dieser Zollsätze wurde allerdings durch den am gleichen Tag in Wirksamkeit tretenden Handelsvertrag mit Belgien wesentlich beeinträchtigt. Belgien nahm damals eine sehr unklare Doppelstellung zwischen Frankreich und Deutschland ein und wußte diese geschickt auszunutzen. Es erreichte, daß die vom Zollverein festgesetzte Erhöhung der Einfuhrzölle für belgisches Roheisen, Stabeisen und für Eisenbahnschienen auf die Hälfte ermäßigt wurde. Der belgische Wettbewerb bestand also fast ungehindert fort. Für die Tonne belgischen Roheisens wurden 1852 in Hörde 83,50 *M* bezahlt, d. h. 6,50 *M* weniger als der Preis betrug, zu dem Siegerländer und Nassauer Eisen an den dortigen Hütten verkauft wurde. Aber nachdem 1852 die Belgien gewährten Vergünstigungen um die Hälfte gemindert und zum 1. Januar 1854 ganz beseitigt worden waren, nahm die günstige Wirkung der Zölle von 1844 weiter zu; auch die Änderung des Berggesetzes und die Entwicklung des Kreditwesens wirkten in dieser Richtung. Die Unternehmungslust setzte von neuem ein, man ging jetzt immer mehr zur Verwendung von Koks beim Hochofenbetrieb über. Ohne sonderliche Störung haben sich die rheinisch-westfälischen Werke in den nächsten beiden Jahrzehnten entwickeln können. Kämpfe auf dem Gebiete der Zollpolitik sind ihnen freilich auch später nicht erspart geblieben, waren doch die Zölle von 1844 nur der bescheidene Anfang eines notwendigen Schutzzollsystems, das man 1865 wieder aufgab. Noch einmal triumphierte die Freihandelspartei und fand Anhänger selbst unter den Eisenhüttenleuten. Erst das Jahr 1879 brachte, nachdem wiederholte schwere Krisen die Gefahren des Freihandels deutlich gemacht hatten, unter Bismarcks Einfluß die Rückkehr zu einem maßvollen Schutzzoll, und damit einen neuen Aufschwung unserer rheinisch-westfälischen Großindustrie. Ihre kraftvollen Anfänge aber liegen schon in der Zeit nach 1844. England, das sich damals durch seine diplomatischen Vertreter in den Zollvereinsstaaten außerordentliche Mühe gegeben hatte, die freihändlerische Partei zu stärken, hatte in der deutschen Eisenindustrie nunmehr einen ebenbürtigen Gegner. Die Londoner Weltausstellung vom Jahre 1851, wo Krupp seinen ersten großen Triumph feierte, und die Pariser Ausstellung von 1855 machten das deutlich. Die Gefahr, daß Deutschland für seine Eisenversorgung in immer größere Abhängigkeit von England kommen werde, war abgewendet. Bergrat Heusler in Siegen hatte einst in einem Brief an Vincke diese Gefahr mit folgenden Worten gekennzeichnet: »Wer aber wird sich jetzt noch verbergen können, worauf England ausgeht? Erst Vernichtung unserer selbständigen Industrie, dann Ausbeutung in gewohnter alter Weise, als Deutschland noch im Schlafe der Untätigkeit niederlag.«

Diese Gefahr ist beseitigt worden, ohne daß die Eisenhüttenleute außer aus den Kreisen der Bergbeamten, irgend welche nennenswerte Unterstützung im Kampf gegen die freihändlerischen Anschauungen der preu-

bischen Regierung erhalten hätten. Ihre Klagen blieben zunächst ebenso unberücksichtigt wie die der England gegenüber in gleicher Lage befindlichen Baumwollspinner. Auf Friedrich List, der in seinem 1841 erschienenen »Nationalen System der politischen Ökonomie« einem gemäßigten Schutzzoll das Wort redete, hörte man nicht, und noch weniger Beachtung fand die im gleichen Jahr veröffentlichte Schrift des Tübinger Privatdozenten Schweickhardt »Das Eisen in historischer und nationalökonomischer Beziehung.« Schweickhardt schrieb darin folgende im Hinblick auf unsere Tage geradezu prophetische Sätze:

Deutschland hat demnach alle Ursache, England mit mißtrauischen Augen zu betrachten, weil es der größte Feind seines Reichtums und seiner Macht ist, weil es durch Traktate, vielleicht auch einmal durch Gewalt, uns als beste Kunden und treue Freunde erhalten möchte. Rußland und Frankreich sind aus bekannten Gründen Feinde der deutschen Nationalität, nur Österreich hat dieselben Interessen und dieselben Feinde, ist also der natürliche Verbündete Deutschlands. Diesen Feinden kann es die Spitze bieten durch Entwicklung seiner Gesetzgebung, daß sie den Gebrauch des Eisens im vollsten Maße gestattet, und hierdurch Reichtum und Macht geschaffen wird; da hierzu eine freie geistige Entwicklung unerlässlich ist, so verbindet es sich die fremden Stämme, die mit ihm ein Ganzes bilden müssen, nicht durch Sklavenketten, sondern durch materielle und geistige Interessen, und die Lockungen des fremden Versuchers werden vergeblich sein.

Aber diese Mahnungen fanden kein Gehör, namentlich nicht in dem führenden Staat des Zollvereins. Gleichwohl ist der preußischen Regierung wegen ihres zögernden Verhaltens in der Frage der Schutzölle kaum ein Vorwurf zu machen. Die Verhältnisse lagen, wie wir schon sahen, nicht etwa so einfach wie in Nassau,

das nur Roheisen herstellte. Preußens Augenmerk war in den ersten anderthalb Jahrzehnten dieser Kämpfe ganz auf das große Werk des Zollvereins gerichtet. Es hatte dementsprechend Rücksichten zu nehmen, vor allem aber auch auf einen Ausgleich der sich mannigfach widerstrebenden Interessen seiner westlichen und östlichen Provinzen bedacht zu sein. Das hatte Klewitz schon bei Beginn der Kämpfe zu Anfang der 20er Jahre Vincke gegenüber betont. Er schrieb ihm damals: »Es ist Ew. Hochwohlgeboren die allgemeine Absicht des Gouvernements unbezweifelt noch in der Erinnerung, die dahin geht, den neugeschaffenen Körper des preußischen Staates zu einem innig zusammenhängenden Ganzen so zu verschmelzen, daß die Bewohner des entfernten Südens und Westens an der Lage der Bewohner im Osten und Norden und umgekehrt gleich lebhaften und herzlichen Anteil nehmen.« Vincke vertrat die Interessen der ihm anvertrauten Provinz. Nach allem, was er für das Werden des neuen Preußens getan hatte, bedurfte er dieses Hinweises gewiß nicht. Berechtigt war er aber gegenüber den Industriellen. Auch die werdende rheinisch-westfälische Großindustrie mußte sich harmonisch in den festgefügt Körper des preußischen Staates hineinwachsen. An Stelle der Vielheit der Einzelinteressen mußte das Gesamtinteresse des großen Ganzen treten. Das haben die Industriellen in diesen Kämpfen lernen müssen, und diese Lehre ist nicht der geringste Erfolg jener für sie oft recht schweren Zeit gewesen. Der dornenvolle Weg zu dieser Erkenntnis ist begleitet gewesen von der Herrschaft des Freihandels. Auch er hat in der Entwicklung Deutschlands zum nationalen Einheitsstaate mit einheitlichem Wirtschaftsgebiet seine geschichtliche Bedeutung und Rechtfertigung.

Volkswirtschaft und Statistik.

Metallgewinnung Ungarns im Jahre 1913. Seit 1900 hat sich die Roheisengewinnung Ungarns um rd. ein Drittel gehoben, indem sie von 456 000 auf 623 000 t stieg. Gleichzeitig ist die Eisenerzgewinnung des Landes nur um ein Viertel gewachsen; sie betrug 1900 1,6 Mill. t und überschritt in 1913 zum ersten Mal um ein geringes den Umfang von 2 Mill. t. An Stahl wurden in 1912 — die Angaben für 1913 liegen noch nicht vor — 793 000 t hergestellt; die Produktion hiervon geht sonach erheblich über die Roh-

eisenerzeugung hinaus (+ 240 000 t), was auf eine starke Roheiseneinfuhr hinweist. Die Stahlerzeugung hat sich seit der Jahrhundertwende annähernd verdoppelt; dagegen zeigen sowohl die Gold- wie die Silbergewinnung einen Rückgang. Letztere war 1913 noch nicht halb so groß wie in 1900 und die Goldgewinnung blieb hinter der in dem betrachteten Zeitraum erzielten Höchstziffer von 3738 kg in 1906 um 814 kg = 21,78 % zurück.

Kohlenein- und -ausfuhr der Niederlande im Jahre 1914. Im letzten Jahr ging die Kohleneinfuhr der Niederlande gegen das Vorjahr um mehr als 2,4 Mill. t zurück; die Abnahme entfällt ganz und gar auf die Kriegszeit, denn für das erste Halbjahr ergibt sich noch eine Zunahme von 485 000 t, wogegen sich die Abnahme im 2. Halbjahr auf 2,9 Mill. t belief. Die Lieferungen Deutschlands sind allein um 2 Mill. t = 17,80 % zurückgegangen, während der Ausfall im Bezug aus England nicht ganz 300 000 t = 14,35 %, der aus Belgien 110 000 t = 40,79 % betrug. In der Kohlenversorgung des Landes machte sich der Rückgang in der Einfuhr deshalb nicht so sehr geltend, weil gleichzeitig auch die Ausfuhr um 1,4 Mill. t kleiner war als im Jahre vorher. Es ging zurück der Versand nach Deutschland um 243 000 t = 22,03 %, der nach Belgien um 446 000 t = 42,39 %, der nach Frankreich um 121 000 t = 13,99 %.

Jahr	Eisenerz 1000 t	Roheisen 1000 t	Stahl 1000 t	Gold kg	Silber kg
1900	1 634	456	427	3 270	20 202
1905	1 661	421	464	3 665	15 946
1906	1 698	420	506	3 738	13 642
1907	1 666	440	516	3 501	12 661
1908	1 936	523	637	3 289	12 612
1909	1 965	530	631	2 726	10 932
1910	1 906	502	654	3 041	12 547
1911	1 950	518	724	3 194	10 806
1912	1 991	553	793	2 852	10 782
1913	2 059	623	—	2 924	8 696

Kohlenein- und -ausfuhr der Niederlande im Jahre 1914.

	Groß- britannien und Irland	Deutschland	Belgien	Frankreich	zus.
	t	t	t	t	t
Einfuhr					
1. Vierteljahr 1913	550 586	2 685 934	75 202	—	3 311 723
1914	437 939	2 634 471	65 668	—	3 138 078
2. „ 1913	492 687	2 809 615	56 450	—	3 361 059
1914	447 039	3 513 507	57 912	—	4 020 067
3. „ 1913	507 303	2 932 282	72 414	—	3 511 999
1914	579 728	1 762 601	23 192	—	2 369 168
4. „ 1913	452 959	3 008 987	65 800	—	3 527 746
1914	251 384	1 490 075	13 010	—	1 754 469
im ganzen Jahr. 1913	2 003 535	11 436 818	269 866	—	13 712 527
1914	1 716 090	9 400 654	159 782	—	11 281 782
1914 weniger gegen 1913	287 445	2 036 164	110 084	—	2 430 745
Ausfuhr					
1. Vierteljahr 1913	—	279 435	248 280	230 227	1 134 707
1914	—	189 350	247 003	267 100	1 219 772
2. „ 1913	—	298 599	267 848	199 528	1 303 014
1914	—	416 512	216 270	326 869	1 698 278
3. „ 1913	—	321 631	267 831	201 213	1 294 658
1914	—	146 633	87 954	152 521	665 180
4. „ 1913	—	202 437	267 450	236 897	1 373 908
1914	—	107 768	54 519	—	163 272
im ganzen Jahr. 1913	—	1 102 102	1 051 409	867 865	5 106 287
1914	—	859 263	605 746	746 490	3 746 502
1914 weniger gegen 1913	—	242 839	445 663	121 375	1 359 785

Verkehrswesen.

Amfliche Tarifveränderungen. Oberschlesisch-Österreichischer Kohlenverkehr. Tfv. 1267. Eisenbahngütertarif Teil II, Heft 3, gültig seit 1. Sept. 1913. Seit 1. Aug. 1914 bis auf Widerruf, längstens bis 31. Juli 1915 sind in die Abteilung A, Frachtsätze für Steinkohle, Steinkohlenlösche (Steinkohlenasche) und Steinkohlenziegel (Briketts) für Triest enthaltenen Frachtsätze um 120 h für 1000 kg im Kartierungsweg ermäßigt worden. Ferner sind die für Triest enthaltenen Frachtsätze um 240 h für 1000 kg unter der Bedingung: »Aufflieferung von mindestens 20 000 t innerhalb der Begünstigungsdauer«, im Rückvergütungswege ermäßigt worden. Die Rückvergütung erfolgt gegen Vorlage der Frachtbriefe, welche keinen Rückvergütungsstempel tragen dürfen, sowie einer Refaktieberechnung durch den Reklamanten als Empfänger. Die Reklamationen müssen spätestens Ende Oktober 1915 bei der k. k. Nordbahndirektion Wien angebracht sein.

Niederschlesisch-Sächsischer Kohlenverkehr. Der am 1. Febr. 1914 eingeführte Ausnahmetarif für Dienstkohlendungen der Kgl. Sächsischen Staatsbahnen ist seit 25. Jan. 1915 auch auf Koks ausgedehnt worden.

Oberschlesisch-Sächsischer Kohlenverkehr. Tfv. 1104. Ausnahmetarif für Dienstkohlendungen der Kgl. Sächsischen Staatsbahnen, gültig seit 1. Sept. 1913. Seit 26. Jan. 1915 ist die Anwendung des Ausnahmetarifs auch auf Steinkohlenkokssendungen der Kgl. Sächsischen Staatsbahnen ausgedehnt worden.

Deutscher Seehafenverkehr mit Süddeutschland. Seit 27. Jan. 1915 sind für die Dauer des Krieges Ausnahmefrachtsätze für Briketts von Emden nach den bayrisch-österreichischen Grenzstationen auf der Grundlage des Rohstofftarifs eingeführt worden.

Sächsisch-Österreichischer Kohlenverkehr. Tarif, Teil II vom 15. Mai 1912. Seit 1. Febr. 1915 sind neue Frachtsätze von sächsischen Stationen nach Wien Nordbahnhof und Wien Ostbahnhof in Kraft getreten.

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 21. Januar 1915 an.

1 a. J. 17 028. Vorrichtung zur Aufbereitung von feiner Kohle, von fein zerkleinerten Erzen o. dgl. durch Aufgabe des trocknen Gutes auf die Oberfläche einer fortlaufend sich bewegendem Flüssigkeit; Zus. z. Anm. J. 16 744. Fritz Jüngst, Clausthal (Harz). 28. 5. 14.

5 b. F. 38 308. Selbsttätige, aus einem besonders Motor bestehende Umsetzvorrichtung für Bohrhämmer o. dgl., bei der der Motor entweder von Frischluft oder Auspuffluft andauernd oder periodisch getrieben werden kann. Heinrich Freise, Bochum, Berggate 2. 25. 2. 14.

10 a. P. 31 272. Koksofen mit Zugumkehr und paarweise im Wechsel arbeitenden Heizzügen, in die das Heizgas am oberen Ende und die Verbrennungsluft durch in den Heizwänden liegende senkrechte Kanäle von unten her ansteigend eintritt. Frederick Peiter, Cleveland (Ohio, V. St. A.); Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler u. E. Macmecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 28. 7. 13.

27 c. S. 42 533. Stopfbuchsendichtung mit Sperrflüssigkeit bei Kreiselgebläsen mit rotierendem Flüssigkeits-

ring. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 20. 6. 14.

27 c. S. 42 534. Kreisgelbläse mit Sperrflüssigkeitsring. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 20. 6. 14.

40 c. B. 75 437. Verfahren zur Darstellung von Alkalimetallen und ihren Legierungen durch Elektrolyse ihrer Hydroxyde. Badische Anilin- u. Soda-Fabrik, Ludwigshafen (Rhein). 5. 1. 14.

80 a. M. 54 223. Hydraulische Presse zur Herstellung von Zinkmuffeln u. dgl. C. Mehler, Maschinenbau-Anstalt G. m. b. H., Aachen. 12. 11. 13.

81 e. M. 48 420. Behälter für feuergefährliche Flüssigkeiten, wie Benzin, Petroleum o. dgl.; Zus. z. Pat. 233 101. Karl Müller, Zürich; Vertr.: Dipl.-Ing. L. Glaser u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 15. 7. 12.

81 e. N. 15 238. Silo mit schrägen Zwischenböden für Kohle oder anderes Lagergut. Nöding & Stober, Unternehmung für Hoch- u. Tiefbau, Pforzheim. 6. 4. 14.

Vom 25. Januar 1915 an.

40 a. E. 19 131. Verfahren zur Behandlung zinkhaltiger Erze mit schwefeliger Säure. Erzverwertungsgesellschaft m. b. H., Berlin. 24. 4. 13.

87 b. M. 54 908. Steuerung an Preßluftwerkzeugen, bei denen das Steuerventil in der einen Richtung durch vom Arbeitskolben im Arbeitszylinder zusammengedrückte Luft und in der andern Richtung bei Spannungsabfall durch den Druck der Frischluft bewegt wird. Maschinenfabrik «Westfalia» A.G., Gelsenkirchen. 19. 1. 14.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 25. Januar 1915.

24 b. 622 742. Apparat zum Zerstäuben von Öl o. dgl. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. A.G., Neubeckum (Westf.). 14. 12. 14.

35 a. 622 728. Sicherheits-Fangvorrichtung für Fahrstühle. Franz Günther, Berlin-Tempelhof, Viktoriast. 7. 4. 3. 14.

59 b. 622 720. Kreiselpumpe. Seyboth & Co., Zwickau (Sa.). 9. 1. 15.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

10 a. 531 775. Vorrichtung zum Abheben der Türen von Koksöfen. Gebr. Hinschmann, Essen (Ruhr). 15. 12. 14.

21 a. 508 694. Telefon- oder Signalstation in Bergwerken usw. Siemens & Halske A.G., Berlin. 15. 12. 14.

27 c. 498 037. Gasgebläse. Eilenburger Eisengießerei und Maschinenfabrik Alex Monski, Eilenburg. 14. 12. 14.

35 a. 493 403. Schachtgitter für Bergwerke usw. Arno Stölzel, Ölsnitz i. E. 17. 12. 14.

59 b. 491 783. Geschlossenes Schaufelrad für Zentrifugalpumpen usw. Gustav Ascheuer, Bochum, Mühlensstraße 2. 1. 12. 14.

59 c. 601 581. Druckluft-Steuervorrichtung usw. J. Berning, Düsseldorf, Oberbilkerallee 88. 14. 12. 14.

80 a. 491 960. Verstellbare Brikettrinne. Zeitzer Eisengießerei u. Maschinenbau-A.G., Zeitz. 17. 12. 14.

81 e. 496 620. Rollrinne. Gebr. Eickhoff, Bochum. 8. 12. 14.

81 e. 499 457. Regelbarer Füllrumpfverschluß usw. Hermann Marcus, Köln, Gereonshaus. 12. 12. 14.

Deutsche Patente.

1 a. (1). 281 941, vom 15. April 1913. Metallbank- und Metallurgische Gesellschaft A.G. in Frankfurt (Main). *Setzmaschine, bei welcher der Eintrag in der Mitte des Setzsiebtes oder konzentrisch um die Mitte, der Austrag der Berge über den ganzen Umfang und der Austrag des Konzentrates durch eine Öffnung in der Mitte des Siebes erfolgt.*

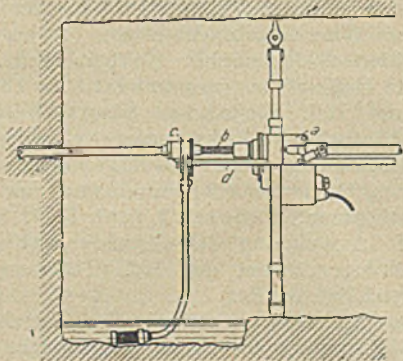
Das in bekannter Weise aus Siebgaze bestehende Setzsiebte der Maschine ist wie das Fell einer Trommel straff gespannt.

5 e (1). 281 865, vom 18. Juni 1913. Eugen Abresch in Neustadt a. d. H. und Jos. Reifner in Arnau (Böhmen). *Verfahren und Vorrichtung zum Auszementieren klüftiger Bohrlochwände.*

Nach dem Verfahren soll mit Hilfe einer Büchse o. dgl. rasch erhärtender Zement gleichzeitig mit einer Druckluft, Kohlensäure oder ein ähnliches Mittel enthaltenden Büchse in das Bohrloch versenkt und das Druckmittel auf den Zement zur Wirkung gebracht werden, wenn sich die den Zement enthaltende Büchse o. dgl. auf die Bohrlochsohle aufgesetzt hat. Bei der dargestellten Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens ist in einem oben durch einen Deckel geschlossenen Rohr *g* eine unten trichterförmig ausgebildete Büchse *a* verschiebbar eingesetzt, deren untere Öffnung durch einen an einem Hohlgestänge *d* befestigten Kegel *e* geschlossen ist. Unterhalb der Büchse ist in dem Rohr ein Anschlagring *o* eingesetzt, und oberhalb der Büchse *a* ist das Rohr durch eine Zwischenwand geteilt, durch die das Gestänge *d* ebenso wie durch den Abschlußdeckel des Rohres mit Hilfe einer Stopfbüchse hindurchgeführt ist. Das Gestänge selbst ist mit zwei Längsschlitzern *b c* versehen und am untern Ende sowie oberhalb des Schlitzes *b* verschlossen. Auf dem Rohr *g* ist ein durch in Schlitz eingreifender Bolzen *p* auf dem Rohr *g* gesichertes Rohr *l* geführt, das am untern Ende mit Schlitzern *h* versehen und durch einen Boden geschlossen ist, sowie oben einen Flansch *m* hat. Endlich ist um das Rohr *g* unterhalb eines Flansches *h* ein Dichtungsring *i* gelegt.

Die Vorrichtung wird, nachdem die Büchse *g* mit schnell erhärtendem Zement und der Raum *f* des Rohres mit dem Druckmittel gefüllt ist, mittels Ketten *n* in das auszuzementierende Bohrloch eingelassen. Dabei setzt sich zuerst das Rohr *l* auf die Bohrlochsohle auf. Darauf verschiebt sich das Rohr *g* in dem Rohr *l*, wobei der Dichtungsring *i* durch die Flanschen *h m* der Rohre gegen die Bohrlochwandung gedrückt wird. Ist dies geschehen, so wird das Gestänge *d* langsam gesenkt. Dabei setzt sich die Büchse *a* auf den Ring *o* auf, worauf die untere Öffnung der Büchse geöffnet wird. Gleichzeitig werden die Räume oberhalb der Zwischenwand des Rohres *g* durch die Schlitz *b c* und das Hohlgestänge miteinander verbunden, so daß das Druckmittel über den Zement tritt und diesen aus der Büchse und durch die Schlitz *h* des Rohres *l* in das durch den Ring *i* abgedichtete Bohrloch drückt.

5 b (13). 281 933, vom 8. August 1913. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Spülmittelpumpe, die durch eine Gesteindrehbohrmaschine angetrieben wird.*



Das Gehäuse *a* der Pumpe ist drehbar auf der Bohrspindel *b* der Bohrmaschine angeordnet und durch eine parallel zur Bohrspindel verlaufende, in der Bohr-

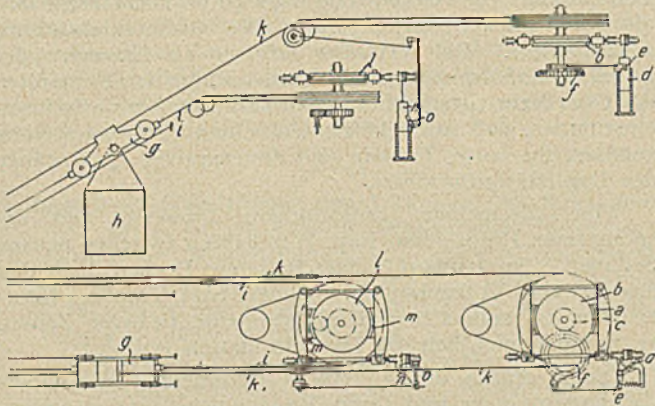
maschine *a* geführte Stange *a* gegen Drehung gesichert. Statt eine Stange zur Sicherung des Pumpengehäuses gegen Drehung zu verwenden, kann das Pumpengehäuse so ausgebildet und auf der Bohrspindel angeordnet werden, daß sein Schwerpunkt außerhalb der Bohrspindel liegt.

121 (15). 281 792, vom 31. August 1912. Dr. Willibald Hentschel in Buchholz-Friedewald. *Verfahren zur Entwässerung von Alkalilaugen.*

Die Laugen sollen durch ein System von verschiedenen hoch erhitzten Retorten aus Eisen geleitet werden. Dabei sollen die Retorten, in denen das Alkali von 96–99 % entwässert wird, auf einer Temperatur gehalten werden, die unterhalb der Temperatur liegt, bei der die Retorten rotglühend werden, während die Retorten, in denen die letzten Wasserreste aus dem Alkali entfernt werden, auf Rotglut erhitzt werden sollen.

Den Retorten kann eine wagerechte Grundfläche gegeben werden, über die die Laugen in ganz dünner Schicht geleitet werden.

20 a (12). 281 928, vom 18. Januar 1913. Dr. Walter Conrad in Wien. *Drahtseilbahn mit Fangseil.* Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. März 1883/14. Dezember 1900 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 19. Juni 1912 anerkannt.



Das Fangseil *k* der Bahn ist nach beiden Richtungen um ein bestimmtes Maß beweglich und so mit einer Bremse *l m* o. dgl. für das Zugseil *i* oder einer Bremse *a b* o. dgl. für das Fangseil oder mit Bremsen für das Zugseil und das Fangseil verbunden, daß die Bremsen angezogen werden, sobald der Wagen *g* mit der Last *h* an das Fangseil festgeklemmt wird. Das Anziehen der Bremse bzw. Bremsen *l m*, *a b* kann z. B. durch ein Fallgewicht *n* bzw. *d* bewirkt werden, das in seiner höchsten Lage durch eine Sperrklinke *e* bzw. *o* festgehalten wird, die bei einer Bewegung des Fangseiles ausgelöst wird. Zwischen dem Zugseil und der Sperrklinke *e* der Bremse *a b* kann dabei eine nach beiden Richtungen auf die Klinke einwirkende Übersetzung *c f* eingeschaltet sein, die so gewählt ist, daß die Bremse *a b* für das Fangseil erst eingezogen wird, wenn das Zugseil bzw. der Wagen nach dem Anziehen der Zugseilbremse den Bremsweg durchlaufen hat.

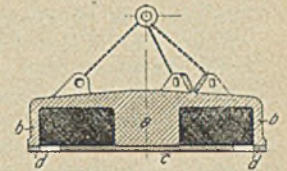
21 h (6). 281 894, vom 17. Juli 1913. Bergmann-Elektrizitäts-Werke A.G. in Berlin. *Anordnung zum Betriebe von Ein- und Mehrphasen-Wechselstrom-Widerstandöfen [mit mehreren parallelen Elektroden für jede Phase.*

In die Verzweigungen der *n* oder *n* – 1 Phasen des Mehrphasen- oder Wechselstromes sind bei der Anordnung Drosselspulen, Potentialregler oder Zusatztransformatoren so eingeschaltet, daß ein bestimmtes Verhältnis der Ströme in den Elektroden erzwingen wird. Dieses Verhältnis wird zweckmäßig so gewählt, daß die Elektroden oder Elektrodengruppen, die in einer kalten Zone des Bades liegen, im Verhältnis zu andern Elektroden oder

Gruppen von Elektroden einen erhöhten Anteil vom Gesamtstrom erhalten, um in der kalten Zone eine stärkere Heizwirkung zu erzielen. Die Sekundärwicklung des Haupttransformators der Anordnung kann in zwei oder mehr entsprechend der erwünschten Stromverteilung bemessene Wicklungsteile für jede Phase aufgeteilt sein, die so angeordnet sind, daß ihre Streufelder möglichst wenig miteinander verkettet sind, und daß jeder dieser Teile mit einer oder mit mehreren der einzelnen Elektrodengruppen verbunden ist.

35 b (7). 281 872, vom 28. April 1914. Magnet-Werk G. m. b. H. Eisenach, Spezial-Fabrik für Elektromagnet-Apparate in Eisenach. *Lasthebemagnet für Spänetransport o. dgl.*

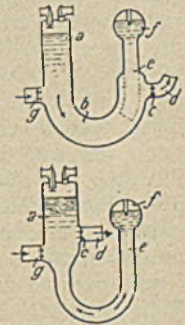
Die Pole *a b* des Magneten haben gezackte, ineinandergreifende Ansätze *c* bzw. *d*, durch die die Tragfähigkeit des Magneten für kleinstückiges Gut bedeutend erhöht werden soll.



59 e (8). 281 764, vom 28. Februar 1911. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin.

Explosionspumpe, bei der die Förderung von Flüssigkeiten oder Gasen und die Verdichtung einer neuen Brennstoffladung durch die Schwingung einer Flüssigkeitssäule erfolgt.

Die Pumpe hat einen oder mehrere Druckbehälter *f*, in die durch den Explosionsdruck in der Verbrennungskammer *a* ein Teil der Flüssigkeitssäule durch eine Leitung *e* geschleudert wird. Die Leitung ist so bemessen, daß in dem Druckbehälter ein höherer Druck entsteht als in der durch Druckventile *c* gegen die Verbrennungskammer abgesperrte Förderleitung *d*. Die Leitung *e* kann in die die Verbrennungskammer mit der Förderleitung verbindende Leitung *b* hineingeführt werden, oder der Druckbehälter *f* kann unmittelbar mit der Verbrennungskammer *a* verbunden werden (s. untere Abb.). Im letztern Fall wird auch die durch die Druckventile abgeschlossene Förderleitung *d* wie die Saugleitung *g* unmittelbar an die Verbrennungskammer angeschlossen.



59 e (8). 281 910, vom 17. Mai 1911. A.G. Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). *Verfahren zum Betriebe von Zweilakt-Explosionspumpen mit gespaltener Flüssigkeitssäule.*

Beim Auswärtshub, d. h. Nutzhub der Flüssigkeitssäule, soll im Verbrennungsraum der Pumpen Expansion, Auspuff und Spülen vor sich gehen, während gleichzeitig von der abgezweigten Flüssigkeitssäule in deren Behälter frisches Gas oder Verbrennungsgemisch angesaugt wird. Das angesaugte Gas oder Gemisch soll darauf beim Einwärtshub der beiden Flüssigkeitssäulen mit oder nach Schluß der Spülventile in den Verbrennungsraum geschoben und hier verdichtet werden.

87 b (3). 281 858, vom 6. August 1913. Ottomar Weber in Leipzig-Gohlis. *Schlagwerk mit zwei oder mehr an einer umlaufenden Scheibe auf festen Zapfen drehbar angeordneten Schlaghebeln.*

Die Schlaghebel des Schlagwerks sind durch ein Verbindungsstück unmittelbar gelenkartig miteinander verbunden.

Bücherschau.

Der Vulkanismus. 2 Bde. 1. Bd. Allgemeiner Teil, 1. Hälfte.

Das Magma und sein geologischer Gestaltungsvorgang; die vulkanischen Erscheinungen der Tiefe; der submarine Vulkanismus. 300 S. mit 80 Abb. 2. Hälfte. Die vulkanischen Erscheinungen der Oberfläche; lunarer und kosmischer Vulkanismus; Geschichte der Vulkanologie. 411 S. mit 141 Abb. Von Dr. F. v. Wolff, Professor der Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule zu Danzig. Stuttgart 1913/14, Ferdinand Enke. Preis der 1. Hälfte geh. 10 *M.*, der 2. Hälfte geh. 13,40 *M.*

Eine Zusammenfassung des heutigen Standes unserer Kenntnisse ist gerade jetzt sehr willkommen, wo sich die Bedeutung der vulkanischen Ereignisse für die verschiedensten geologischen Lehrzweige immer mehr Geltung verschafft. Die bisher vorliegenden zusammenfassenden Veröffentlichungen waren mehr beschreibender Natur; in dem Werke Wolffs werden die petrographische und die chemische Seite des Problems besonders berücksichtigt.

Das Werk soll in 2 Bänden erscheinen; bisher liegt der erste Band vor, den der Verfasser in 2 Hälften veröffentlicht hat. Die erste, im Jahre 1913 erschienene beschäftigt sich mit dem Magma und seinem geologischen Gestaltungsvorgang, den vulkanischen Erscheinungen der Tiefe und dem submarinen Vulkanismus. Die zweite Hälfte behandelt die vulkanischen Erscheinungen der Oberfläche, den lunaren und kosmischen Vulkanismus sowie die Geschichte der Vulkanologie.

Der Vulkanismus umfaßt alle diejenigen Erscheinungen (Kap. 1), die mit dem Empordringen des Magmas in unmittelbarer Verbindung stehen. Er ist also in diesem Sinne die Lehre von dem Empordringen und der Gestaltung des Magmas. Der Verfasser behandelt zunächst den Schauplatz der vulkanischen Tätigkeit (Kap. 2) und die daselbst herrschenden äußern physikalischen Bedingungen, also auch die uns besonders interessierende Einwirkung des Druckes auf die Materie. Man unterscheidet nach der Tiefe fortschreitend: die Oberfläche oder Zone der Atmosphäre, die Zone der Hydrosphäre, diejenige des Kataklysmus oder »Abbaus«, die des Anamorphismus oder »Aufbaus« und die Magmazonen, die bei vielleicht 30–40 km Tiefe beginnt.

In dem Abschnitt über die physikalischen Eigenschaften des Magmas und den geologischen Gestaltungsvorgang (3. Kap.) ist die Aufzählung der als geologisches Thermometer dienenden Mineralien von weitgehendem lagerstättenkundlichem Interesse. Ihre feststehende Schmelzpunkttemperatur gewährt einen Anhalt über die bei ihrer Bildung herrschenden Verhältnisse. Der Verfasser behandelt hier weiter die Dichte und Kristallisation des Magmas, die Strukturen der Eruptivgesteine und ihre Entstehung und die Gase einschließlich der flüchtigen Bestandteile mit ihren physikalisch-chemischen Gesetzen. Er trennt sie in vadose, von der Oberfläche stammende, und magmatische, dem Magma ursprüngliche.

Verhältnismäßig kurz wird die als nicht kristallisiert angenommene Magmazonen der Tiefe (Kap. 4) besprochen. Die Lava entstammt bekanntlich nach der neuzeitlichen Ansicht abgegrenzten Vulkanherden oder Magmabecken; sie wird eruptionsfähig durch das Vordringen von Wasser und Gasen der Atmosphäre bis zum Magma; die vulkanischen Erscheinungen werden durch einen nach außen gerichteten Abfluß der Wärmequellen der Tiefe erzeugt.

In chemischer und mineralogischer Beziehung kann man atlantische (reich an Alkalien und ärmer an Kalk, Eisen und Magnesia) und pazifische (relativ hoher Kalk-, Eisen-

und Magnesiagehalt) Eruptivgesteine unterscheiden. Auch dem reinen Stratigraphen werden die Ausführungen über die geographische Einteilung der Magmaprovinzen im Paläozoikum und Mesozoikum willkommen sein.

Von petrographischem und lagerstättenkundlichem Interesse ist die magmatische Differentiation, der Trennungsvorgang, durch den eine ursprünglich homogene Masse ohne Substanzzufuhr von außen inhomogen wird. Im ganzen ergibt sich im Lauf der Entwicklungsgeschichte der Erde ein langsamer Magmawechsel derart, daß der Lavenursprungsort nach der Tiefe vorrückt bei gleichzeitiger Intensitätsabnahme der vulkanischen Phänomene.

Die Ausführungen über die vulkanischen Erscheinungen der Tiefe (Kap. 5) beschäftigen sich mit der Lagerungsform und Gestalt der Tiefengesteine. Ausführlich geht der Verfasser am Schluß dieses Abschnittes auf die Form der Magmaherde und die Intrusionen ein.

Die postvulkanischen Erscheinungen der Tiefe (6. Kap.) erfahren durch die Behandlung der thermischen und pneumatolytischen Kontaktmetamorphose, der pneumatolytischen Veränderungen im Eruptivkörper, der Pegmatitbildung mit ihrer ins Riesenhafte gesteigerten Korngröße der Bestandteile, der juvenilen Quellen und der Abkühlungsabsonderungen eine knappe, aber ausreichende Behandlung. Die Pegmatitbildung wird bei höchstens 1000°, also der Entstehungstemperatur des Graniteutektikums, angenommen. Der Verfasser faßt sie als Erzeugnis der primären Exhalationen des Magmas auf, die den Fumarolen der Oberfläche entsprechen. Man muß mit ihm darin übereinstimmen, daß sie nicht zu den echten Eruptivgesteinen gehören, ihr saures Extrem sind die eruptiven Quarzgänge des Lagerstättenforschers.

Von allgemeinem geologischem Interesse sind die submarinen Eruptionen (Kap. 7) mit ihren zwischen marine Sedimente konkordant eingeschalteten Decken und den eigenartigen Vulkanbauten. Jeden Stratigraphen interessieren die submarinen Eruptivgesteine früherer Zeiten, an denen namentlich die Devonformation reich ist.

Die 2. Hälfte des 1. Bandes beginnt mit den Oberflächeneruptionen und ihren Beziehungen zu den vulkanischen Erscheinungen der Tiefe (8. Kap.), die an der Hand zahlreicher, trefflich ausgewählter Beispiele erörtert werden. Sie sind z. T. aus der Zahl der aktiven — diese stellen bekanntlich nur 0,25–1% aller vorhandenen dar —, z. T. aus derjenigen der erloschenen Vulkane genommen. Jede Intrusivmasse der Erdrinde kann zum Vulkanherd werden, wenn sie mit der Erdoberfläche in Verbindung tritt.

Der Abschnitt über die physikalischen Vorgänge der Oberflächeneruptionen (Kap. 9) beschäftigt sich u. a. mit den Vulkanthermen, dem Erkaltungsprozeß des Magmas, den Wärmevorgängen, der Entgasung usw.

Kurz zusammengefaßt werden die Ergebnisse der umfangreichen ältern Literatur über Produkte des Vulkanismus der Oberfläche (Kap. 10), die Lava, die Lockerprodukte (Bomben, Projektile, Aschen usw.), die Sedimentation dieser Produkte und die sehr abwechslungsreichen pyroklastischen Gesteine.

Es folgt die Besprechung der Linear- und Areal- (Kap. 11) sowie der Zentraleruptionen (Kap. 12). Die Seltenheit der Spalteneruption scheint dafür zu sprechen, daß sie einen höhern Intensitätsgrad des Vulkanismus voraussetzt als die Zentraleruptionen. Die Arealeruptionen liefern gewaltige Massen Lava in einem Guß, wenn das Magma der Batholithe oder Lakkolithe bis zur Oberfläche vordringt. Bei den Produkten der Zentraleruptionen ergibt sich als natürliche Gliederung die Dreiteilung in effusive (Lava-vulkane, Schildvulkane), eruptive (Mare), gemischte

(Kuppen, Dome oder Kegel) und Strato-Vulkanbauten (mit ihren Ringwällen).

Die Ausbruchserscheinungen (Kap. 13) sind nach der vorhandenen Literatur ebenso geschickt zusammengefaßt worden wie die Exhalationen und postvulkanischen Erscheinungen (Kap. 14), die in die verschiedensten geologischen Gebiete hineingreifen. Die Ausführungen über die Zusammensetzung der Exhalationen, die Zersetzung der Gesteine durch Fumarolengase und die abgeleiteten Gesetze bieten namentlich dem sich mit chemischer Geologie Beschäftigenden eine willkommene Zusammenstellung. Von weitgehendem Interesse sind auch trotz ihrer Kürze die Abschnitte über die Geysire, Thermen und Mineralquellen.

Anhangweise werden der lunare und der kosmische Vulkanismus (Kap. 15) behandelt.

Den Schluß des Bandes bildet ein kurzer Überblick über die Geschichte der Vulkanologie und über die Entwicklung der Ideen von dem Wesen des Vulkanismus, der den Leser auf wenigen Seiten über die Wandlungen unterrichtet, die der in Frage stehende wichtige Zweig der Geologie während der Geschichte der Menschheit erfahren hat.

Ich halte das Werk, sowohl was die Behandlung des Stoffes als auch die Auswahl der Beispiele und Abbildungen anbelangt, für mustergültig. Es dürfte nicht nur den Beifall aller Geologen der verschiedensten Richtungen finden, sondern auch die Gelehrten der verwandten Wissenschaften, wie der Geographie und der Chemie, interessieren. Ein großer Leserkreis ist ihm zu wünschen.

Krusch.

Aufbereitung, Brikettierung und Verkokung der Steinkohle.

Von Fritz Schreiber in Waldenburg (Schlesien). (Erweiterter Sonderabdruck aus dem Ergänzungswerk zu Muspratts Handbuch der technischen Chemie, 1. Bd.) 67 S. mit 64 Abb. Braunschweig 1914, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 3 M.

Der Titel des Buches ist insofern irreführend, als darin die 3 Arbeitsgebiete der Aufbereitung, Brikettierung und Verkokung als gleichmäßig behandelt erscheinen. Tatsächlich liegt aber der Schwerpunkt entschieden in dem Abschnitt »Verkokung«, auf den schon dem Umfang nach fast $\frac{3}{4}$ entfallen. Von dieser Technik entwirft der Verfasser ein zwar nicht ganz umfassendes, aber lebendiges und den neuesten Fortschritten Rechnung tragendes Bild. Hier werden die wichtigsten Ofenbauarten nebst Zubehör und die neuzeitlichen Ausbildungsformen der Anlagen für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse beschrieben; auf letztem Gebiet werden außer den verschiedenen »direkten Verfahren« auch das Burkheisersche und das Feldsche Polythionatverfahren behandelt, denen die Nutzbarmachung des in den Gasen enthaltenen Schwefels für die Sulfatdarstellung zugrunde liegt. Der Darstellung kommen in erwünschter Weise die eigenen Betriebserfahrungen des Verfassers zugute, indem Mitteilungen über Analysier- und Prüfverfahren (z. B. auf Porosität, Druckfestigkeit, Zerreiblichkeit und Verkokbarkeit) sowie über das Verhalten der verschiedenen Stoffe (Kohle, Koks und Ofenmauerwerk) beim Verkokungsvorgang gebracht werden.

Diesem Abschnitt gegenüber tragen die beiden ersten Abschnitte mehr das Gepräge eines allgemeinen Überblicks, obwohl sie infolge der knappen Darstellungsweise mehr bringen, als man nach ihrem geringen Umfang zunächst vermuten würde. Der Verfasser beschränkt sich hier vorzugsweise auf die ihm genauer bekannten Betriebsverhältnisse seines eigenen Arbeitsgebietes. Die Darstellung verliert dadurch an allgemeiner Bedeutung und gibt ein

für den Laien auf diesen Gebieten zu eng begrenztes Bild, gewinnt freilich andererseits an Lebhaftigkeit und Sachlichkeit.

Das Buch kann sowohl Laien als auch Fachleuten, die sich mit der Verkokung der Steinkohle beschäftigen wollen, empfohlen werden. Die Ausstattung entspricht allen Anforderungen. Ht.

Kann Deutschland durch Hunger besiegt werden? Ein Kriegsbetrachtung. Von Friedrich Edlen von Braun, Ministerialrat und Vorstand der Abteilung für Landwirtschaft im K. Bayer. Staatsministerium des Innern. 79 S. München 1914, Carl Gerber. Preis geh. 3 M.

Das Ziel unserer Kriegsgegner, Deutschland durch Abschneidung seiner Lebensmittelfuhr aus dem Ausland auszuhungern und es so auf die Kniee zu zwingen, gewinnt für sie immer mehr Bedeutung, nachdem es ihnen nicht gelungen ist, mit den Waffen den Sieg über uns zu erringen. Es ist deshalb sehr willkommen, wenn von der berufenen Stelle, die Ministerialrat von Braun einnimmt, eine »klare Übersicht über unsere Bedürfnisse und unsere Vorräte an Lebensmitteln« für das Kriegsjahr geboten wird. Die Verbreitung von zuverlässigen Angaben hierüber in weitesten Kreisen der Bevölkerung ist dringend erwünscht, weil jede Haushaltung zu sparsamerer Verwendung einzelner Nahrungsmittel genötigt ist, wenn wir mit den in der Kriegszeit vorhandenen Vorräten auskommen wollen. Kann der einzelne Haushalt auch nur einen geringen Teil zur Einsparung der uns im Krieg fehlenden großen Nahrungsmittelmengen beitragen, so vermag es doch die Summe unserer Millionen Haushaltungen. »Viele Tropfen machen einen Strom«. Solche Einsicht in weitesten Volksschichten zu verbreiten, ist das Braunsche Buch auch sehr gut geeignet. Seine zumeist durchaus zutreffenden Ausführungen, die fast nur auf Ergebnissen der amtlichen Statistik fußen, erwecken Zutrauen und wirken auf den Durchschnittsleser überzeugend.

Einen weitergehenden Zweck als den der Volksaufklärung für die wirtschaftlichen Aufgaben des Krieges erfüllt das Buch nicht und will ihn offenbar auch gar nicht erfüllen. Dem eingeweihten Statistiker sagt es nichts Neues, sondern fordert z. T. sogar zu lebhaftem Widerspruch heraus. Die Kritik des Wertes der Ziffern unserer Erntestatistik fehlt fast ganz; bei den Verbrauchsberechnungen sind nicht genügend lange Zeiträume zugrunde gelegt, und auch sonst macht nicht alles den Eindruck einer sehr eingehenden sachmännischen Darstellung, die aber von dem Verfasser wohl auch gar nicht beabsichtigt ist, weil solche besonders Untersuchungen für die Massenwirkung einer Schrift auf breite Volksschichten wenig zweckmäßig sind. Es wird daher nicht jeder Volkswirt und Statistiker ohne weiteres mit allen Berechnungen und Schlußfolgerungen des Braunschen Buches einverstanden sein; in manchen Feststellungen über unsere verfügbaren Vorräte, die vorhandenen Überschüsse und Fehlbeträge kann man hier und da leicht zu andern Ergebnissen kommen als Braun.

Trotz solcher Einwendungen, zu denen noch einzelne Fehler kommen, wie z. B. der auffallende Irrtum bei der Bemessung des Ausfalls in den Eivorräten, der auf 300 Eier statt auf ungefähr 30 auf den Kopf der Bevölkerung berechnet ist, wird man dem Gesamtergebnis und der Grundrichtung des Braunschen Buches durchaus beipflichten müssen: »Wir brauchen uns vor dem Schreckgespenst des Ausgehungertwerdens nicht zu fürchten«. Es wird zwar notwendig sein, daß wir uns während des Krieges in unserem Verbrauch an Lebensmitteln etwas einschränken und den Verbrauch teilweise umgestalten, aber wir reichen mit den für uns verfügbaren Vorräten bis zur nächsten Ernte aus, wenn in richtiger

Weise für die notwendigen Einsparungen gesorgt wird. Dieser Anschauung ist durchaus beizupflichten. Nur wird man sich dem ziemlich großen Optimismus Brauns über den Umfang der notwendigen Einschränkungen nicht ganz anschließen können. Die Fehlbeträge, die wir an Lebensmitteln haben, sind sehr beträchtlich und stellen vermutlich einen größeren Teil unserer Erzeugung dar, als es nach den Ziffern unserer Anbau- und Erntestatistik scheint. Es sind deshalb sehr energische, frühzeitige und ziemlich tief in die Lebensgewohnheiten unserer Bevölkerung eingreifende Versorgemaßnahmen von unsern Behörden zu treffen, wenn wir mit den vorhandenen Lebensmittelvorräten reichen sollen. Eine noch stärkere Betonung dieser Sachlage würde gegenüber gewissen, sorglos in der altgewohnten Weise weiter lebenden Bevölkerungskreisen (u. zw. durchaus nicht den obern Kreisen) nichts schaden, sondern nur nützen, damit jeder gern die Opfer der Änderung der bisherigen Ernährungsweise auf sich nimmt, die überdies im Vergleich zu den Opfern unserer Krieger im Felde doch nur sehr wenig wiegen. Die manchmal etwas sehr optimistischen Anschauungen des Buches über die Leistungsfähigkeit und die weitem Möglichkeiten der Ausgestaltung unserer landwirtschaftlichen Produktion wird man etwas dämpfen müssen, ohne damit freilich den tatsächlich eingetretenen, hoch anzuerkennenden Fortschritt unserer Landwirtschaft verkleinern zu wollen. »Das deutsche Volk aus eigener Scholle zu ernähren«, was Braun als Ziel der deutschen Landwirtschaft vorschwebt, wäre sehr schön, wird aber in den nächsten Jahrzehnten ohne das volkswirtschaftliche Opfer der Massenauswanderung oder der fortschreitenden Geburtenbeschränkung für Deutschland nicht erreicht werden können.

Wird man so gut tun, die Darlegungen des im Grunde vorzüglichen Buches Brauns in seinen teilweise wohl zu weitgehenden agrarischen Tendenzen auf das richtige Maß zurückzuführen, so wird aber auch dies die Zuversicht nicht mindern können, daß wir mit unsern Lebensmitteln bei richtiger Vorsorge ausreichen. Wir dürfen — wie z. B. auch das tatkräftige Vorgehen der neu geschaffenen Kriegsgesellschaft und die Beschlagnahme der Getreidevorräte durch die Regierung beweisen — das feste Vertrauen haben, daß unsere Behörden die gebotenen Maßnahmen zur Sicherstellung unserer Volksernährung während des Krieges rechtzeitig und in ausreichender Weise durchführen. M.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Benennung der mikroskopischen Bestandteile und der Gefüge-Elemente von Eisen und Stahl und einiger technischer Begriffe. Empfohlen von dem in New York vom 3.—7. September 1912 abgehaltenen VI. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. Hrsg. vom Internationalen Verbands für die Materialprüfungen der Technik. 26 S. Berlin, Kommissionsverlag von Julius Springer. Preis geh. 1 M.

Köhn, Paul: Die elektrische Kraftübertragung. (Aus Natur und Geisteswelt, 424. Bd.) 127 S. mit 137 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

von Philippovich, Eugen: Ein Wirtschafts- und Zollverband zwischen Deutschland und Österreich-Ungarn.

(Zwischen Krieg und Frieden, 14. H.) 59 S. Leipzig, S. Hirzel. Preis geh. 80 Pf.

Tetzner, F.: Die Dampfkessel. Lehr- und Handbuch für Studierende Technischer Hochschulen, Schüler Höherer Maschinenbauschulen und Techniker, sowie für Ingenieure und Techniker. 5., verb. Aufl. 366 S. mit 230 Abb. und 44 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 10 M.

Tichy, A.: Rationelle Vorgänge der Absteckung bedeutend langer Eisenbahn-Tunnels. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Vermessungswesen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins am 2. März 1914. (Sonderabdruck aus der »Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins« 1914, Nr. 47—52) 45 S. mit 9 Abb. Wien, Verlag für Fachliteratur. Preis geh. 2,50 K.

Zeitschriftenschau.

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

Mineralogie und Geologie.

Scheelit von Gelbe Birke bei Schwarzenberg. Von Berberich. Jahrb. Sachsen. Jg. 1914. S. 48/56*. Mitteilung aus dem mineralogischen Institut der Bergakademie Freiberg (Sa.).

Der Bernstein in Ostpreußen. Von Kaunhowen. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 1. S. 1/80*. Ausführliche Darlegung aller für den Bernstein in Betracht kommenden Verhältnisse.

Zur Stratigraphie und Tektonik der Eifelkalkmulde von Sötenich. Von Quiring. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 1. S. 81/223*. Allgemeine Angaben. Die Schichtenfolge. Der tektonische Aufbau der Mulde. Die tektonischen Vorgänge in ihren Beziehungen zur Mulde.

Das Salzvorkommen von Hohensalza. Von Beyschlag. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 2. S. 225/41*. Der Gipshut und der Salzkörper des permischen Salzgebirges. Vergleich mit andern Salzlagern.

Das oberhessische Buntsandsteingebiet. Von Dienemann. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 2. S. 317/404*. Begrenzung und topographische Übersicht des Gebietes. Geschichtliche Angaben. Stratigraphischer Teil. Stratigraphische vergleichende Darlegungen. Morphologisches. Wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Abteilungen des Buntsandsteins. Betrachtungen über die Tektonik des Gebietes und im Anschluß daran über das Auftreten von Basalten sowie von Klüften und Harnischen, den Einfluß der Verwerfungen auf die Richtung der Täler und die Wasserführung. Allgemeine Angaben über die Ablagerungsbedingungen des deutschen Buntsandsteins.

Petrogenetische Studien über den untern und mittlern Buntsandstein im östlichen Thüringen. Von Heeger. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 2. S. 405/82*. Allgemeine Mitteilungen stratigraphischer und petrographischer Art sowie über Untersuchungsverfahren

und über das Gefüge von Sandsteinen. Beiträge zur Petrographie des ostthüringischen Buntsandsteins. Genetische Erörterungen über den ostthüringischen Buntsandstein. Ausblick auf andere Gebiete und Sonderstellung des ostthüringischen Beckens.

Über den Bausandstein (Sm_2) des mittlern Buntsandsteins. Von v. Koenen. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 2. S. 307/16. Angaben über die verschiedenen Vorkommen.

Zur Frage der chemischen oder physikalischen Natur der kolloidalen wasserhaltigen Tonerdesilikate. Von Gans. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 2. S. 242/82.

Alpine Cephalopoden im niederschlesischen Muschelkalk. Von Rassmuss. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 2. H. 2. S. 283/306*. Übersicht über die niederschlesische Cephalopodenfauna, deren Bild durch die Untersuchungen des Verfassers erweitert und um eine Anzahl echt alpiner Arten vermehrt worden ist.

Bergbautechnik.

Die in den Jahren 1902—1913 beim sächsischen Bergbau vorgekommenen Brüche an Schachtfördereinrichtungen. Von Menzel. Jahrb. Sachsen. Jg. 1914. S. 13/47. Besprechung der in dem genannten Zeitraum vorgekommenen Unfälle. Statistische Zusammenstellung.

Die Unfälle bei der Seilfahrgang im sächsischen Bergbau. Von Hirsch. Jahrb. Sachsen. Jg. 1914. S. 57/88. Besprechung der Unfälle bei der Seilfahrt und die sich daraus ergebenden Folgerungen. Verzeichnis der in den Jahren 1898—1913 bei der Seilfahrgang im sächsischen Bergbau vorgekommenen Unfälle.

Water sealing the wet Jed shafts. Von Johnson. Coal Age. 2. Jan. S. 2/6*. Die beiden nassen Schächte wurden nachträglich mit Eisenbeton ausgebaut und in die Hohlräume zwischen Ausbau und Stoß flüssiger Zement gepreßt. Hergang der Arbeiten, die einen dichten Abschluß erzielten, so daß die Wasserhaltung nur noch die aus der Grube selbst stammenden Wasser zu heben hat.

Seilförderanlagen mit Ausgleichbetrieben. Von Ohnesorge. (Forts.) Bergb. 21. Jan. S. 29/31*. Treibscheibenanordnung mit Umschlingung durch dasselbe Seil. (Forts. f.)

A new entry-driving machine. Von Gibson. Coal Age. 2. Jan. S. 11/2*. Die mit Druckluft betriebene Vorrichtung ist zum Schrämten sowie Heringewinnen des unterschrämteten Kohlenstoßes bestimmt und mit einer selbsttätigen Verladerinne verbunden.

Untersuchungen zur Ermittlung der günstigsten Förderrinnenkonstruktion für den Grubenbetrieb. Von Liwehr. (Forts.) Fördertechn. 15. Jan. S. 9/11*. Untersuchungen und Berechnungen über die Wirksamkeit der reinen Gleitrinne. (Forts. f.)

Die tragbare elektrische Grubenlampe nach Mann mit Primärelement als Stromquelle. Von Schorrig. Braunk. 22. Jan. S. 575/9*. Beschreibung einer neuen elektrischen Grubenlampe.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Dampfmaschine oder Elektromotor? Von Barth. (Forts.) Z. Dampfk. Betr. 22. Jan. S. 25/6. Betriebs-

kosten von Kraftanlagen. Betriebsicherheit und Betriebsunabhängigkeit von Kraftanlagen. (Forts. f.)

Neue Patente auf dem Gebiet der Dampfkessel-Feuerung. Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 22. Jan. S. 27/8*. Vierteljahrsbericht.

Nieder-, Mittel- und Hochdruckkreisel-pumpen für Hüttenwerke. Von Blau. Öst. Z. 19. Dez. S. 697/703*. Beschreibung von Bauarten der Firma Weise & Monski. (Schluß f.)

Regelung und Schaltung von Kreisel-pumpen. Von Schacht. (Schluß.) Fördertechn. 15. Jan. S. 12/3*. Besprechung weiterer Neuerungen auf diesem Gebiet.

Dimensionierung der Turbinenzuleitungsrohre von Anlagen mit starken Belastungsschwankungen. Von Grütter. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 20. Jan. S. 18/9*. Erläuterung eines Zahlenbeispiels.

Die Berechnung der Scheibenräder bei ungleichmäßiger Erwärmung. Von Holzer. (Forts.) Z. Turb. Wes. 20. Jan. S. 13/8*. (Schluß f.)

Frühzündungen an Hochofengasmaschinen und ihre Ursachen. Von Waldeck. St. u. E. 21. Jan. S. 65/71. Ergebnisse von Untersuchungen auf einem Eisenwerk des Saarbezirks.

Die unmittelbare Umsteuerung der Verbrennungskraftmaschinen. Von Pöhlmann. (Schluß.) Öl- u. Gasmasch. Jan. S. 113/6*. Vergaser. Wassereinspritzung. Regelung. Allgemeine Gesichtspunkte für die Konstruktion umsteuerbarer Maschinen.

Anlaßvorrichtungen für Verbrennungskraftmaschinen. Von Georgius. Dingl. J. 23. Jan. S. 26/30*. Beschreibung einiger neuer Anlaßvorrichtungsbauarten.

Über die Verbrennung von Benzol in Explosionsmotoren. Von Terres. (Forts.) Öl- u. Gasmasch. Dez. S. 106/10*. Jan. S. 119/20*. Mitteilung aus dem chemisch-technischen Institut der Technischen Hochschule in Karlsruhe. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Der Ausbau von Pyrenäen-Wasserkräften zur Versorgung der Stadt Barcelona und der Provinz Katalonien mit elektrischer Energie. Von Paul. (Schluß.) Z. d. Ing. 23. Jan. S. 71/80*. Angaben über die bestehenden Kraftwerke und Transformatorenstellen, die in Betrieb befindlichen Hochspannungslinien und Überlandbahnen sowie die noch geplanten Bauten und Anlagen des großartigen Unternehmens.

Some electrical installations in 1914. Von Edwards. Min. Eng. Wld. 2. Jan. S. 35/41*. Bemerkenswerte elektrische Neuanlagen auf amerikanischen Berg- und Hüttenwerken im Jahre 1914.

Characteristics of the three-wire-generator. Von Ferguson. El. Wld. 19. Dez. S. 1199/1204*. Behandlung der verschiedenen Systeme der Dreileiteranlagen sowie -generatoren. Generatoren mit Spannungsteilern. Stromverteilungen in den Generatoren. Kennzeichnende Schaulinien.

Application of electric motors to gold dredges. Von Rosenblatt. Min. Eng. Wld. 26. Dez. S. 1169/73*. Die Anwendung elektrischer Motoren beim Antrieb von Goldbaggern.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie u. Physik.

Gedanken und Erinnerungen an eine 57jährige Hochofenpraxis. Von Lange. (Schluß.) St. u. E. 21. Jan. S. 71/7*. Erinnerungen an den frühern Betrieb auf den Hochofenwerken in Bergeborbeck und Kupferdreh.

The metallurgy of lead during 1914. Von Pulsifer. Min. Eng. Wld. 2. Jan. S. 15/16. Kurzer Überblick über die Metallurgie des Bleies in Amerika während des Jahres 1914.

Mill and smelter construction in 1914. Min. Eng. Wld. 2. Jan. S. 17/34*. Beschreibung einiger bemerkenswerter, auf amerikanischen Hütten im Jahre 1914 errichteter Neuanlagen.

Progress of hydro-metallurgy in 1914. Von Aiken. Min. Eng. Wld. 2. Jan. S. 6/12*. Fortschritte auf dem Gebiete der Auslaugungsverfahren im Jahre 1914.

Recent progress in the design of ore milling plants. Von Avery und Tupper. Min. Eng. Wld. 2. Jan. S. 1/6*. Kurzer Überblick über letztjährige Fortschritte auf einigen Gebieten der Erzverhüttung.

The mechanical drying of ore products. Von Bartlett. Min. Eng. Wld. 26. Dez. S. 1175/8*. Beschreibung verschiedener Trockner für Erze.

Die Volumen- und Formänderungen des Stahles beim Härten. Von Schulz. Z. d. Ing. 23. Jan. S. 66/71*. Ergebnisse von Abschreck- und Anlaßversuchen mit verschiedenen Stahlsorten. (Schluß f.)

Eine Verbesserung der Platinbestimmung auf dokismatischem Wege. Von Schotte. Jahrb. Sachsen. Jg. 1914. S. 3/12.

Salpetersäure als Erz-Laugemittel. Von Büeler-de-Florin. Metall Erz. 22. Jan. S. 13/31*. Wiedergabe eines Vortrages auf der Hauptversammlung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute in Goslar am 5. Juli 1914.

Chemische Industrie und Krieg. Von Grossmann. Z. angew. Ch. 22. Jan. S. 17/20. Mitteilungen über den gegenwärtigen Stand der chemischen Industrie in Deutschland sowie in den feindlichen und neutralen Ländern.

Kontinuierliche und diskontinuierliche Raffination in der Erdölindustrie. Von Mahr. Z. angew. Ch. 22. Jan. S. 20/2*. Vorrichtungen und Arbeitsweise des kontinuierlichen Verfahrens. Darlegung der Vorzüge und Nachteile jedes der beiden Verfahren.

Organisation eines Gießerei- oder Fabriklaboratoriums. Von Milke. Gieß. Ztg. 1. Febr. S. 33/6. Besprechung der Organisation des Laboratoriums der Firma Brüder Schiel in Kronstadt unter Wiedergabe der in Anwendung stehenden Vordrucke.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Arbeiterversicherung des Deutschen Reichs. Öst. Z. 19. Dez. S. 707/11. Entwicklung und Organisation der deutschen Arbeiterversicherung. (Schluß f.)

The zinc industry in 1914. Min. Eng. Wld. 2. Jan. S. 12/4. Überblick über die Lage des Zinkmarktes im Jahre 1914.

Russia, its future as a coal and iron producer. Von King. Eng. Mag. Jan. S. 481/92*. Überblick über

Rußlands Kohlen- und Eisenindustrie und seine Zukunftsaussichten.

Der Salinenbetrieb in Österreich in den Jahren 1911 und 1912. Öst. Z. 19. Dez. S. 711/6. Statistische Angaben.

Verschiedenes.

Increasing use of concrete in mine and mill. Von Stone. Min. Eng. Wld. 2. Jan. S. 42/4*. Einige Anwendungsbeispiele von Beton auf amerikanischen Hütten- und Bergwerken.

Personalien.

Der Oberbergat Dr. Hense, rechtskundiges Mitglied des Oberbergamts in Dortmund, ist vorübergehend als Hilfsarbeiter in das Ministerium für Handel und Gewerbe berufen worden.

Der Berginspektor Compes von der Bergwerksdirektion zu Recklinghausen ist an das Steinkohlenbergwerk Buer versetzt worden.

Der Bergassessor Maenicke (Bez. Halle) ist zur Fortsetzung seiner Beschäftigung beim Verein der Deutschen Kaliinteressenten auf weitere 4 Monate beurlaubt worden.

Dem Bergassessor Hauß von der Berginspektion zu Gladbeck, Oberleutnant d. R. und Batterieführer im Res.-Feld-Art.-Rgt. 51, ist das Eisene Kreuz erster Klasse verliehen worden.

Das Eisene Kreuz ist verliehen worden:

dem Direktor der Kgl. Berginspektion Vienenburg, Bergat Heckel,

dem Bergwerksdirektor bei der Ver. Königs- und Laura-
hütte, Bergassessor Pietsch,

dem Direktor des Steinkohlenbergwerks Adler in Kupferdreh, Dr.-Ing. Putsch, Leutnant d. L. im Landw.-Inf.-Rgt. 55.

Dem Revierbeamten des Bergreviers Hamm, Bergat Stoevesandt, Hauptmann d. R. und Führer der 16. Res.-Eisenbahn-Bau-Komp., und dem Direktor der Gewerkschaft Auguste Victoria, Bergassessor Stein, Hauptmann d. R. im Res.-Feld-Art.-Rgt. 47, ist das österreichische Militär-Verdienstkreuz dritter Klasse mit der Kriegsdekoration verliehen worden.

Den Tod für das Vaterland fand:

am 17. Januar der Bergassessor Alfons Sladeczek (Bez. Breslau), Leutnant d. R. im Pion.-Rgt. 23, Inhaber des Eisernen Kreuzes, im Alter von 30 Jahren.

Gestorben:

am 27. Januar der Bergwerksdirektor bei dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch in Dortmund, Bergassessor Eduard Niederstein im Alter von 50 Jahren,

am 30. Januar der frühere etatsmäßige Professor der Markscheidkunde an der Kgl. Bergakademie in Berlin, Geh. Bergat Adolf Schneider, im Alter von 75 Jahren.