GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 51 | 16. Dezember 1916 | 52. Jahrg.

Tektonik der Saarbrücker Steinkohlenablagerung.

Von Bergassessor H. Willert, Oberlehrer an der Kgl. Bergschule zu Saarbrücken.

Literaturübersicht.

1. Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. T. 1. Das Saarbrücker Steinkohlengebirge. Von Prietze, Leppla, Müller und Hohensee. Berlin 1904.
2. van Werveke: Erläuterungen zu Blatt Saarbrücken. Straßburg 1906.
3. von Ammon: Erläuterungen zu dem Blatte Zweibrücken. München 1903.
4. von Ammon: Erläuterungen zu dem Blatte Kusel. München 1910.
5. Müller: Erläuterungen zur Saarbrücker Flözkarte. Saarbrücken 1904.
6. Keßler: Versuch einer zeitlichen Festlegung der Störungsvorgänge im Saar-Nahe-Gebiet. Geologische und Paläontologische Abhandlungen, N. F., Bd. 13, H. 3. Jena 1914.
7. Leppla: Die Tiefbohrungen am Potzberg, Jahrb. der preuß. geol. Landesanst. 1902, S. 342.
8. Leppla: Das Bohrloch von Dittweiler am Höcherberg. Z. f. prakt. Geol. 1901, S. 417.
9. Schlicker: Die Aufschlüsse der staatlichen Tiefbohrungen im Saarrevier in den Jahren 1891 bis 1904. Saarbrücken 1906.
10. Liebheim: Beiträge zur Kenntnis des lothringischen Kohlengebirges. Abh. z. geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. N. F., H. 4. Straßburg 1900.
11. Dannenberg: Geologie der Steinkohlenlager. Bd. 1. Berlin 1908 – 1915.
12. Leppla: Störungserscheinungen und -epochen in der Geschichte des Saar-Nahe-Gebietes. Verh. des Nat.-hist. Vereins 1895, S. 5.
13. Leppla: Der südliche Hauptsprung zwischen Saarbrücken und Neunkirchen. Verh. des Nat.-hist. Vereins 1897, S. 17.
14. Frech: Deutschands Steinkohlenfelder und Steinkohlenvorräte. Stuttgart 1912.
15. Willert: Anschauungsmittel und Versuche beim geologischen Unterricht. Glückauf 1916, S. 551 und 576.
16. Lepsius: Das Mainzer Becken. Darmstadt 1883.
17. von Gümbel: Geologie von Bayern. Bd. 2. Kassel 1894.
18. Burckhardt: Geologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Glan und Lauter. Geognost. Jahreshefte 1904, S. 1.
19. Laspeyres: Kreuznach und Dürkheim. Z. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1867, S. 803; 1868, S. 153.
20. Erläuterungen zu Blatt Nohfelden der Geol. Karte von Preußen. Berlin 1894.
21. Erläuterungen zu Blatt Falkenberg der Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothr. Straßburg 1897.
22. van Werveke: Die Phosphoritzone an der Grenze von Lias α und β in der Umgebung von Delme in Lothringen. Mitt. der Geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Bd. 5, S. 345.
23. Benecke: Über einen neuen Juraaufschluß im Unter-Elsaß. Mitt. der Geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen, Bd. 6, S. 401.

Die neuere geologische Literatur ist, wie die vorstehende Übersicht zeigt, nicht arm an Beiträgen zur Tektonik des Saarbrücker Steinkohlengebirges. Diese finden sich aber meist so in umfassendern Abhandlungen und verschiedenen Zeitschriften zerstreut, daß es für den Fernerstehenden schwer ist, einen befriedigenden Überblick zu gewinnen. Dazu kommt, daß sich die einzelnen Forscher häufig widersprechen. Ferner nötigen die Gruben- und Bohrlochaufschlüsse der letzten Jahre sowie die neuern geologischen Forschungsergebnisse vielfach zu einer Berichtigung älterer Behauptungen oder Anschauungen. Von diesen Erwägungen ausgehend, habe ich die Tektonik der Saarbrücker Steinkohlenablagerung umfassend zu behandeln versucht. Die Arbeit soll namentlich zeigen, wie das heute vorliegende Faltengebilde in langsamem Werdegang entstanden ist, dabei aber auch dieses selbst und die an seinem Aufbau beteiligten geologischen Schichtglieder ausreichend würdigen.

Zwischen die Höhenzüge der Vogesen, ihrer Fortsetzung, der Hardt, und des Hunsrücks gebettet, ist das Saarbrücker Steinkohlengebiet in der Landschaft deutlich als eine ausgedehnte Senkung zu erkennen. Seiner Uranlage nach ist es als Teil eines Senkungsgebietes anzusprechen, das von der Wetterau bis nach Französisch-Lothringen verfolgt worden ist. Ob sich die Senke noch über diese Grenzen hinaus erstreckt, ist ungewiß. Manche Forscher wollen sie nordöstlich bis in die Gegend von Halle an der Saale und südwestlich bis zur Normandie verlängert wissen, während andere der Annahme einer derart bedeutenden Längenausdehnung widersprechen. Auch darüber, ob es sich um einen Grabenbruch oder um eine Mulde handelt, gehen

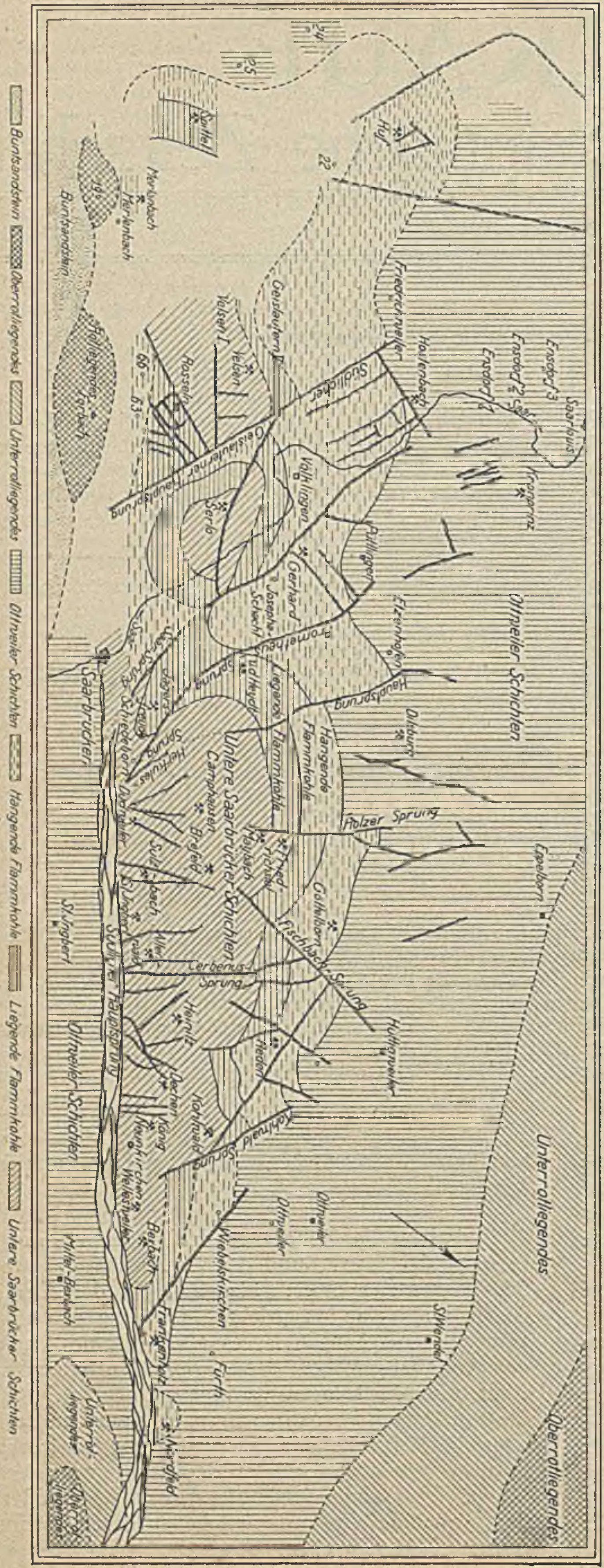


Abb. 1. Tektonische Übersichtsskizze der Saarbrücker Steinkohlenablagerung. Maßstab etwa 1 : 250 000.

die Ansichten der Forscher auseinander. Über die ehemalige Breite der Einsenkung lassen sich keine Angaben machen, jedoch kann man die heutige Breite im Saarbrücker Querprofil zu etwa 70 km, in einem nach der Rheinlinie gelegten Querprofil zu etwa 40 km annehmen. Die Senke, die man gewöhnlich als Saar-Nahe-Wetterau-Graben bezeichnet, dürfte in der Kulmzeit entstanden sein, in der in Mitteleuropa erhebliche Gebirgsbewegungen stattfanden und in dem hier in Betracht kommenden Gebiet nordöstlich streichende Sättel und Mulden entstehen ließen.

Die ältesten bekannten das Saar-Nahe-Becken ausfüllenden Schichten gehören dem Karbon und dem Permokarbon an. Sie sind in ihrer ganzen bekannten Ausdehnung in einen nordöstlich streichenden, von zahlreichen Verwerfungen durchsetzten Sattel, den Pfälzer Sattel, zusammengeschoben. Er besitzt seine stärkste Aufwölbung in einem etwa durch die Orte Saarbrücken, Saarlouis, Kusel, Neunkirchen begrenzten Gebiet, wo die Karbonschichten zutage treten. Nach Nordosten und Südwesten senkt sich der Sattel langsam unter jüngere Schichten ein. Soweit er in das als Saarbrücker Steinkohlenbezirk bekannte Gebiet fällt, ist er in der von mir entworfenen Abb. 1 im Schnitt mit der Normalnullebene zur Darstellung gebracht.

Zwischen dem Pfälzer Sattel und dem Hunsrück dehnt sich eine Mulde, die nach den Wasserläufen östlich von Nohfelden als Nahemulde, westlich davon als Primsmulde bezeichnet wird. Der Kern der ganzen Mulde besteht aus Oberrotliegendem. In der Nahemulde treten in großer Ausdehnung vulkanische Gesteine zutage[1]. Im westlichen Teil der Primsmulde sind Buntsandstein und Muschelkalk in größerer Ausdehnung an der Tagesoberfläche vertreten. Südöstlich vom Pfälzer Sattel liegt die von ihm sowie den Vogesen und der Hardt begrenzte Pfälzer (Saargemünder) Mulde. Sie wird in ihrem Kern von Ablagerungen des Oberrotliegenden und der Trias erfüllt. Im einzelnen sei hinsichtlich der Verbreitung der verschiedenen Formationsglieder im Saar-Nahe-Becken auf die geologischen Karten, namentlich die Blätter Zweibrücken und Kusel der bayerischen Landesaufnahme und das Blatt Saarbrücken der elsaß-lothringischen Landesaufnahme verwiesen.

Über die geologische Beschaffenheit des ehemaligen südöstlichen Randgebirges der Senke ist so gut wie nichts bekannt, da es in dem hier in Betracht kommenden Teil mächtige Perm- und Triasablagerungen bedecken. Man glaubt jedoch annehmen zu dürfen, daß dabei Sedimente, wahrscheinlich devonischen Alters, und Eruptivgesteine eine hervorragende Rolle spielen.

Recht gut ist dagegen das nordwestliche Randgebirge bekannt, das frei von jüngern Bedeckungen aus den nachkarbonischen Ablagerungen herausragt. Den größten Anteil an seinem Aufbau haben Sedimente des Unterdevons. Daneben ist ein Zug von kristallinen und halbkristallinen Gesteinen bemerkenswert, die sich vom Südrand des Taunus bis in die Gegend von Kirn an der Nahe erstrecken. Über das Alter dieser

[1] In die Abb. 1 sind sie mangels ausreichender Aufschlüsse nicht eingezeichnet worden.

Gesteine ist viel hin und her gestritten worden. Die meisten Forscher neigen heute dazu, sie in das Unterdevon zu setzen.

Der Aufbau eines sehr bedeutenden Teiles der dem Karbon und Perm angehörenden Schichtgesteine weist unmittelbar auf das nordwestliche Randgebirge als Ursprungsgebiet hin. Gesteinbruchstücke, die dafür auf das südöstliche Randgebirge hindeuten, sind in den gedachten Karbon- und Rotliegendgebieten nur in bescheidenem Maße vertreten. Man hat daraus schließen wollen, daß der Abfall des südöstlichen Randgebirges weit mäßiger war als der des nordwestlichen, dem man die Bezeichnung »devonische Alpen« beigelegt hat. Dies ist jedoch lediglich eine kühne Annahme, da Aufschlüsse, die eine Kenntnis von dem Schichtenaufbau im südöstlichen Flügel des Pfälzer Sattels vermitteln könnten, fehlen.

Die tiefsten bisher im Saarbrücker Steinkohlengebirge bekannt gewordenen Schichten sind die im Rischbachschacht der Grube St. Ingbert durchteuften. Ob noch ältere Karbonschichten in der Senke vorhanden sind, ist ungewiß, da man das Liegende des Steinkohlengebirges bisher nirgends angefahren hat. Jedoch darf man aus der ganzen Schichtenausbildung schließen, daß die Rischbacher Schichtengruppe die Grundlage des Saarbrücker Karbons ist oder ihr doch sehr nahe liegt.

Die Rischbacher Schichten bilden den tiefsten Horizont einer Gruppe von Karbonschichten, die man unter dem Namen der untern Saarbrücker Schichten zusammenfaßt. Diese Stufe gehört der mittlern Abteilung der produktiven Steinkohlenformation an. Neben Sandsteinen, Schiefertonen und Konglomeraten, auf die der Hauptanteil am Schichtenaufbau entfällt, ist eine größere Anzahl von Steinkohlenflözen besonders bemerkenswert. Kalksteinbänke, die sich in den höhern Karbonablagerungen verschiedentlich finden, fehlen. In geringen Mengen treten Tonstein und Toneisenstein auf. Die flözartigen Tonsteinablagerungen spielen eine große Rolle als Leithorizonte, weil sie eine erhebliche räumliche Verbreitung besitzen. Der Tonstein ist ein dichtes, muschlig brechendes Gestein von weißlicher, grünlicher oder grauer Farbe. Teils ist er ungeschichtet, teils feingeschichtet oder gebändert. Unter dem Mikroskop erweist er sich als in der Hauptmasse aus Kaolinteilchen bestehend, denen Quarzstückchen, Feldspat- und Glimmerreste, Eisenerzstäubchen und anderes beigemengt sind. Man kann ihn kurz als einen verkieselten Porzellanton bezeichnen. Über die Entstehung der Tonsteine herrscht noch keine genügende Klarheit. Einige Forscher halten dafür, daß sie feinste Schlammabsätze aus zersetzten sauern Eruptivgesteinen (Quarz- und Felsitporphyren, Graniten usw.) darstellen[1], während andere sie als umgelagerte Tuffe ansprechen[2]. In den untern Saarbrücker Schichten sind folgende 5 Tonsteine von Bedeutung:

der 2. Tonstein, der die hangende Grenze der untern Saarbrücker Schichten bildet,
der 3. Tonstein im Horizont des Flözes 11,
der 4. Tonstein im Horizont des Flözes 21 (Natzmer),
der 5. Tonstein im Horizont des Flözes 24 und
der 6. Tonstein im Horizont des Flözes Viktor.

Die Entfernung der einzelnen Tonsteine voneinander ergibt sich aus dem in Abb. 2 dargestellten Seigerprofil. Die Sandsteine, Konglomerate und Schiefertone der untern Saarbrücker Schichten unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Korngröße des sie aufbauenden Materials. Hinsichtlich der mineralogischen Beschaffenheit bestehen also keine nennenswerten Unterschiede. Einen rohen Einblick in den Aufbau dieser Gesteine gewinnt man durch die Betrachtung der Konglomerate. In diesen finden sich vornehmlich helle Gangquarze und Quarzite, dunkle Kieselschiefer sowie Bruchstücke von Tonschiefer, Glimmer und Phyllit.

In der Gegend von Neudorf, St. Ingbert und Spiesen tritt im tiefsten Horizont der untern Saarbrücker Schichten ein altes Eruptivgestein in Form eines etwa 5 m mächtigen Intrusivlagers auf. Das rötliche bis hellgraue Gestein ist nach seiner petrographischen Beschaffenheit ein quarzhaltiges Glied der Diabas - Melaphyr - Reihe. Leppla[1] bezeichnet es als Melaphyr, von Ammon[2] als Diabasporphyrit.

Die in den untern Saarbrücker Schichten auftretenden Steinkohlenflöze führen eine Kohle, die mit wenigen Ausnahmen gut backend ist und sich zur Koksbereitung eignet, daher als Fettkohle bezeichnet wird. Das Koksausbringen beträgt rd. 64%, der Heizwert etwa 8400 WE. Nach dem Vor-

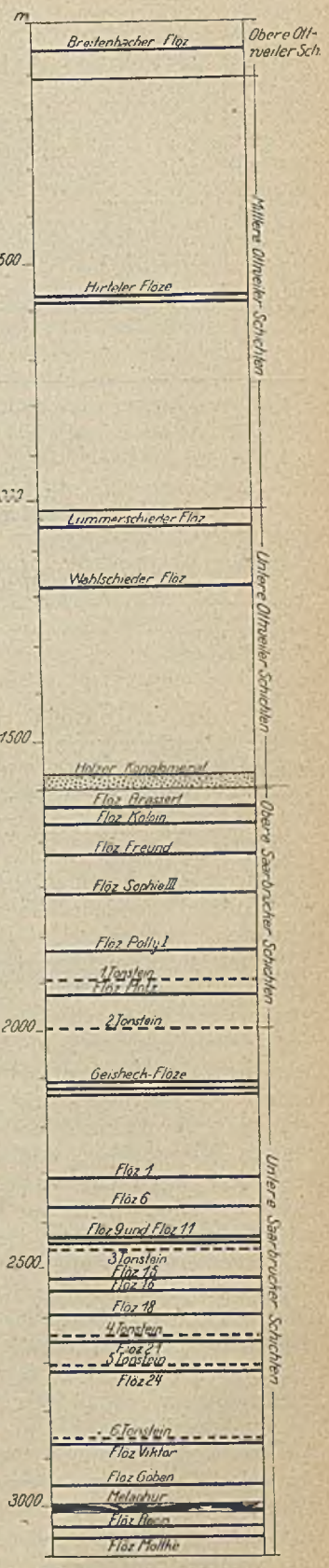


Abb. 2. Normalseigerprofil durch das Saarbrücker Steinkohlengebirge.
Maßstab 1 : 15 000.

[1] s. Literaturübersicht Nr. 1, S. 16.
[2] s. Lit. 3, S. 40 ff.

[1] Lit. 1, S. 19.
[2] Lit. 3, S. 47.

gang C. v. Gümbels[1] unterscheidet man folgende 3 Flözgruppen innerhalb der sog. Fettkohlenpartie:

1. die rd. 600 m mächtige Sulzbacher Flözgruppe mit 17 bis 20 bauwürdigen Flözen,

2. die rd. 240 m mächtige Rotheller Flözgruppe mit 20, jedoch nur zum Teil bauwürdigen Flözen und

3. die über 800 m mächtige St. Ingberter (= Rischbacher) Flözgruppe.

Die nachstehende Übersicht zeigt, auf welchen Gruben untere Saarbrücker Schichten aufgeschlossen worden sind.

Flözzug	Gruben
Sulzbacher Gruppe	Bexbach, Wellesweiler, König, Dechen, Heinitz, Altenwald, Sulzbach, St. Ingbert, Dudweiler, Jägersfreude, Camphausen, Brefeld, Maybach, Reden, Serlo, Velsen, Klein-Rosseln, Merlenbach.
Rotheller Gruppe	St. Ingbert, Heinitzstollen, Carolinenstollen der Grube Dudweiler.
St. Ingberter Gruppe	Rothellschacht der Grube St. Ingbert.

Über dem 2. Tonstein tritt eine Schichtgruppe auf, die die Bezeichnung obere Saarbrücker Schichten erhalten möge. In der Literatur wird diese Gruppe durchweg »mittlere Saarbrücker Schichten« benannt. Der Name rührt noch aus älterer Zeit her, in der man in den Saarbrücker Schichten 3 Stufen unterschied. In neuerer Zeit hat man jedoch die obere Stufe fallen gelassen und sie dem höhern Horizont, den Ottweiler Schichten, zugerechnet. Die Beibehaltung der Bezeichnung »mittlere Saarbrücker Schichten« erklärt sich daraus, daß man, da bei dieser Schichtgruppe nichts geändert wurde, Begriffsverwirrungen vermeiden wollte.

Die obern Saarbrücker Schichten finden ihre hangende Grenze an dem Holzer Konglomerat, das im allgemeinen 10–30 m mächtig ist und rundliche Gerölle von Quarz, Tonschiefer und Kieselschiefer mit Durchmessern bis zu 25 cm und zuweilen noch mehr führt; diese sind durch ein toniges Bindemittel lose miteinander verkittet. Daneben finden sich zuweilen Feldspatbrocken. Die obere Begrenzung der Saarbrücker Schichten erfolgt gemeinhin nach der liegenden Begrenzungsebene des Holzer Konglomerats, so daß dieses selbst also zu den Ottweiler Schichten gerechnet wird.

Der Nebengesteincharakter der obern Saarbrücker Schichten stimmt im großen und ganzen mit dem der untern überein, so daß über diese nichts hinzugefügt zu werden braucht.

Die Steinkohlenflöze werden unter dem Namen Flammkohlenzug zusammengefaßt. Die Flammkohle hat ungefähr 60 % Koksausbringen und einen Heizwert von rd. 7800 WE. Eine Tonsteinbank, die infolge ihrer hangenden Lage als 1. Tonstein bezeichnet wird, gliedert die obern Saarbrücker in den etwa 100–300 m mächtigen liegenden oder untern und den rd. 400–800 m mächtigen hangenden oder obern Flammkohlenzug. Ersterer umfaßt 2–3, letzterer 7–10 bauwürdige Flöze. Die Flöze des hangenden Flammkohlenzuges führen in der Regel Sandkohle, selten Sinterkohle, die Flöze des liegenden Flammkohlenzuges Sinterkohle oder Backkohle, selten Sandkohle.

Die folgende Übersicht zeigt, auf welchen Gruben Flammkohlen aufgeschlossen sind.

Flözgruppe	Grube
hangender Flammkohlenzug	Frankenholz, Reden, Itzenplitz, Göttelborn, von der Heydt, Gerhard, Hostenbach, Huf, Spittel
liegender Flammkohlenzug	Kohlwald, Reden, Friedrichsthal, Göttelborn, Jägersfreude, Serlo, Spittel, Klein-Rosseln.

Die obern Saarbrücker Schichten gehören ebenso wie die untern in die mittlere Abteilung des Oberkarbons. Beide Schichtengruppen gehen in einem etwa durch die Punkte Saarbrücken, Frankenholz und Völklingen begrenzten Dreieck zutage aus.

Aus den unterhalb des Holzer Konglomerats vorliegenden Aufschlüssen soll nun die Beantwortung der Frage versucht werden, ob bereits während der Zeit der Ablagerung der Saarbrücker Schichten tektonische Kräfte wirksam gewesen sind und gegebenenfalls, welche Wirkungen sie hervorgebracht haben. Ich folge dabei den vor kurzem von Keßler[1] entwickelten beachtenswerten Gedankengängen.

Da die Saarbrücker Steinkohlen autochthone Bildungen sind, müssen sie notwendigerweise auf ziemlich wagerecht verlaufenden Flächenräumen abgelagert worden sein. Man ist mithin zu der Annahme berechtigt, daß größere, etwa nach der Ablagerung eines Steinkohlenflözes entstandene Unebenheiten vor der Bildung eines neuen Flözes bei der fortschreitenden Sedimentation wieder ausgeglichen worden sind. Da man im Karbon und Permokarbon nirgends größere Diskordanzen beobachtet hat, stärkere Abtragungen von Schichten also nicht anzunehmen und nach dem ganzen Charakter der sumpfig-morastigen Karbon- und Permokarbonlandschaft auch nicht zu erwarten sind, bleiben für heute etwa festzustellende Mächtigkeitsunterschiede lediglich tektonische Erscheinungen verantwortlich. In Abb. 3 sind die Mächtigkeiten der einzelnen Schichtenglieder der Saarbrücker Schichten bis zum 5. Tonstein für eine Anzahl von Punkten verzeichnet, die auf einer ungefähr dem Streichen der Senke folgenden Linie liegen. Da die Mächtigkeitszahlen vielfach unter Heranziehung benachbarter Grubenaufschlüsse erhalten worden sind, dürften sie nur ungefähr der Wirklichkeit entsprechen, immerhin aber ein für den vorliegenden Zweck ausreichendes Bild ergeben.

Aus der Mächtigkeitsschwankung der einzelnen Gebirgsmittel ergibt sich auf Grund der vorstehenden Ausführungen der Schluß, daß sich das Becken im

[1] Lit. 17, S. 960.

[1] s. Lit. 6.

Südwesten stärker einsenkte als im Nordosten, und daß durch örtliche, außergewöhnlich starke Senkungen quer verlaufende Sättel und Mulden entstanden. Die stärksten Senkungen müssen gemäß Abb. 3 in der Zeit zwischen der Ablagerung des 1. Tonsteins und des Holzer Konglomerats vor sich gegangen sein. Die tiefste Mulde dürfte in der Gegend der heutigen Saar gelegen haben. Die Abb. 3 läßt weiter erkennen, daß die Absenkungen in den einzelnen Profilen auch zeitlich verschieden groß waren. Die fraglichen Bodenbewegungen lassen sich am einfachsten durch wagerecht

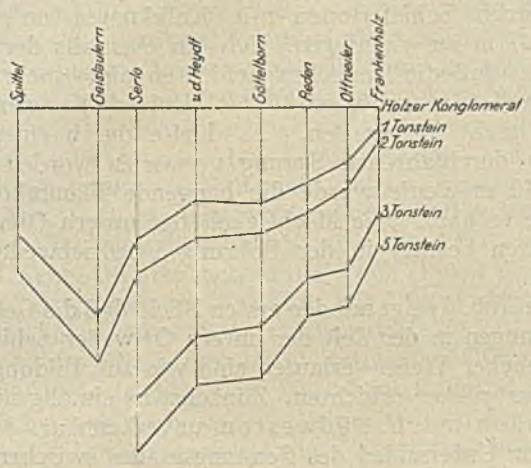


Abb. 3. Schematische Darstellung der wechselnden Gesteinmächtigkeit in den Saarbrücker Schichten.
Maßstab der Längen 1 : 1 000 000
Maßstab der Höhen 1 : 50 000.

wirkende Kräfte erklären, welche die Beckenränder einander näherten und als Folge hiervon den Untergrund des Beckens langsam absenkten. Dabei dürften die in dem Becken söhlig abgelagerten Schichten zugleich eine Stauchung erfahren haben, die allmählich zur Herausbildung des Pfälzer Sattels führte. Für dieseAuffassung sprechen die nachstehend zusammengestellten Aufschlüsse in den Gruben König und Kohlwald sowie in der 1803 m tiefen Bohrung Ottweiler (vgl. Abb. 1), die ein Anschwellen der Schichtenmächtigkeit mit zunehmender Entfernung von der etwa nach der Linie Saarbrücken-Neunkirchen verlaufenden Hauptsattelachse erkennen lassen.

Seigerer Abstand zwischen den Tonsteinen	Gruben König und Kohlwald	Bohrung Ottweiler
	m	m
1 und 2	120	160
2 und 3	445	520
3 und 4	170	275
4 und 5	60	
zus.	795	955

Weitere derartige Beweismittel lassen sich leider nicht beibringen, da außer der Bohrung Ottweiler genügend nördliche und dabei genügend tiefe Aufschlüsse fehlen.

Neben den verschiedenen Mächtigkeitszahlen einzelner Schichtenglieder hat Keßler noch den wechselnden Gesteincharakter der Saarbrücker Schichten in Rechnung gestellt und versucht, namentlich aus dem Auftreten und Fehlen von Konglomeraten auf tektonische Bewegungen zu schließen[1]. Wie jedoch bei den vorhandenen, in dieser Beziehung höchst mangelhaften Kenntnissen zu erwarten stand, ist es ihm nicht gelungen, zu irgendwelchen Schlußfolgerungen zu gelangen. Er hofft aber, daß es später bei nähern Angaben, namentlich über die Beschaffenheit der Konglomerate, doch möglich sein wird, allerlei Anhaltpunkte zu gewinnen[2]. Bei dieser Gelegenheit möchte ich dem Wunsch Ausdruck geben, daß man in Zukunft eine schärfere Grenze zwischen den Begriffen Sandstein, Tonschiefer und Konglomerat zieht und namentlich bei letzterm einige Angaben über die Zusammensetzung und Geröllgröße hinzufügt. Wer je bei geologischen Studien Grubenbilder und Bohrübersichten benutzt hat, weiß, welchen verschiedenartigen Dehnungen die Begriffe für die in Rede stehenden Gesteine unterliegen.

Die über dem Holzer Konglomerat auftretenden Karbonschichten werden, wie bereits erwähnt wurde, Ottweiler Schichten genannt und in drei Horizonte, die untern, die mittlern und die obern Ottweiler Schichten, gegliedert. Den untern Ottweiler Schichten sind die in ältern Gliederungen als obere Saarbrücker Schichten bezeichneten Ablagerungen hinzugerechnet. Ihrem Alter nach gehört die gesamte Folge der Ottweiler Schichten in die obere Abteilung des produktiven Karbons. Sie gehen in einem etwa durch die Orte Völklingen, Saarlouis, St. Wendel und Steinbach begrenzten Gebiet zutage aus. Den breitesten Raum nehmen hier die mittlern Ottweiler Schichten ein, die von den beiden andern Stufen in Form schmaler Bänder umsäumt werden.

Von den tiefer liegenden Saarbrücker Schichten unterscheiden sich die untern Ottweiler Schichten durch die an ihrer Basis auftretenden, vorwiegend bunten, namentlich rötlichen, violetten und grünlichen Gesteine. Diese erleichtern wesentlich die Unterscheidung des Holzer Konglomerats von andern Konglomeraten.

Hinsichtlich des Gesteincharakters der untern Ottweiler Schichten ist hervorzuheben, daß die Konglomerate im Gegensatz zu den Saarbrücker Schichten ziemlich feinkörnig sind und ebenso wie die Sandsteine manchmal Feldspat führen. Kalkstein tritt teils in Form von Konkretionen, teils in zusammenhängenden Bänken auf.

Die untern Ottweiler Schichten führen zwei im südwestlichen Beckenteil bauwürdige Flöze mit zusammen etwa 2,5 m Kohle, die als Magerkohlenzug bezeichnet werden. Es sei besonders hervorgehoben, daß diese Kohle nicht die geringste Ähnlichkeit mit der westfälischen Magerkohle hat, vielmehr eine Flammkohle ist und als solche auch im Handel erscheint. Der unzutreffende Name Magerkohle hat sich jedoch derart eingebürgert, daß es schwerfallen dürfte, ihn aus der Literatur wieder auszumerzen. Die Magerkohle hat ein Koksausbringen von rd. 62%, einen Heizwert von etwa 7600 WE und ist nach ihrer Backfähigkeit als eine

[1] s. Lit. 6, S. 5.
[2] s. Lit. 6, S. 25.

Sandkohle zu bezeichnen. Sie wird auf den Gruben Kronprinz und Dilsburg gebaut.

Eine scharfe Begrenzung der untern Ottweiler gegen die hangendern mittlern Ottweiler Schichten ist nicht vorhanden. Die Abgrenzung beider gegeneinander hat nach der verschiedenen Ausbildung des Gesteincharakters zu erfolgen und erfordert Erfahrung. Der von bergmännischer Seite gemachte Vorschlag, die Grenze nach dem hangenden der beiden Magerkohlenflöze zu ziehen, stößt in der Ausführung auf Schwierigkeiten, weil die Magerkohlenflöze im Osten unbauwürdig und daher schwer zu erkennen sind oder auch ganz fehlen.

Die für eine Anzahl von Aufschlüssen ermittelten Mächtigkeiten der untern Ottweiler Schichten sind in Abb. 4 zusammengestellt. Dazu sei kurz folgendes bemerkt.

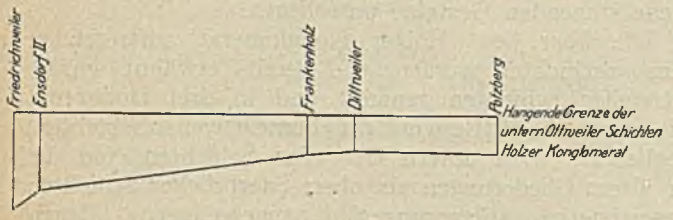


Abb. 4. Schematische Darstellung der Mächtigkeitsschwankung der untern Ottweiler Schichten.
Maßstab der Längen 1 : 1 000 000
Maßstab der Höhen 1 : 50 000.

Die Bohrung Potzberg liegt 25 km nordöstlich von Frankenholz. Sie durchsank nach Mitteilung Lepplas[1] von 715 bis 998 m untere Ottweiler Schichten. Die Stellung der tiefsten 18 m ist nach Leppla zweifelhaft. Ich habe sie, da sie noch rötlich gefärbte Gesteine enthalten, den untern Ottweiler Schichten zugerechnet. Unter Berücksichtigung des Einfallens ergibt sich die Mächtigkeit der durchsunkenen untern Ottweiler Schichten zu rd. 270 m.

13 km weiter südwestlich liegt die am Ostabhang des Höcherberges niedergebrachte Tiefbohrung Dittweiler. Nach Mitteilung Lepplas[2] durchsank man in dieser Bohrung von 987,7 m bis zum Bohrlochtiefsten bei 1100 m untere Ottweiler Schichten. Von dort bis zum Holzer Konglomerat dürfte die Entfernung nach Leppla auf rd. 150 m zu schätzen sein. Unter Berücksichtigung des Einfallens ergibt sich danach die Mächtigkeit der untern Ottweiler Schichten zu rd. 250 m.

In der Bohrung Ensdorf II wurde bei einer Teufe von 256 m das liegende Magerkohlenflöz angefahren. Ob ein bei 97 m Teufe durchsunkenes Kohlenschmitzchen das obere Magerkohlenflöz darstellt, ist zweifelhaft. Schlicker[3] spricht ein bei 491 m auftretendes Konglomerat als das Holzer an. Da bis zur Teufe von 552 m, wo ein 11 m mächtiges Konglomerat durchsunken wurde, noch bunte Gesteine auftraten, möchte ich ebenso wie Keßler[4] letzteres als Holzer Konglomerat ansprechen. Die genaue Mächtigkeit der untern Ottweiler Schichten läßt sich nicht angeben, weil die hangende Grenze nicht durchsunken worden ist, jedoch darf man jene unter Berücksichtigung der Aufschlüsse der benachbarten Grube Schwalbach wohl auf mindestens 480 m veranschlagen.

Die Bohrung Friedrichweiler dürfte bei einer Teufe von 167 m die untern Ottweiler Schichten angefahren haben. Schlicker[1] rechnet die Schichten bis 190 m zum Buntsandstein und läßt erst von da ab die untern Ottweiler Schichten beginnen. Keßler[2] sucht diese Auffassung durch den Hinweis auf das Auftreten von rotbraunen Schiefertonen mit Kalkknoten unterhalb von 167 m zu widerlegen. Ich bin ebenfalls der Auffassung, daß die fraglichen Schichten nicht mehr zum Buntsandstein gehören. Das Holzer Konglomerat wurde nicht angetroffen. Es dürfte durch einen bei 820 m durchfahrenen Sprung verworfen worden sein. Bei 840 m Teufe wurde die hangende Flammkohlengruppe erbohrt. Die Mächtigkeit der untern Ottweiler Schichten beträgt in der Bohrung Friedrichweiler rd. 650 m.

Die Abb. 4 zeigt auf den ersten Blick, daß die Gebirgsbewegungen in der Zeit der untern Ottweiler Schichten in ähnlicher Weise verlaufen sind wie zur Bildungszeit der Saarbrücker Schichten. Zunächst ist ein allgemeines Absinken nach Südwesten unverkennbar, jedoch war der Unterschied des Senkungsmaßes zwischen den nordöstlichen und südwestlichen Gebietsteilen allem Anschein nach geringer. In der Gegend von Dittweiler dürfte die größte Erhebung der Sattellinie des Pfälzer Sattels zu suchen gewesen sein, so daß er sich von hier nach Südwesten und Nordosten absenkte.

Für einen auch in der Zeit der untern Ottweiler Schichten erfolgten Zusammenschub des Saar-Nahe-Beckens senkrecht zur Längsachse spricht ein Vergleich zwischen den Aufschlüssen im Schacht 3 der Grube Frankenholz und der Bohrung Fürth, die 2 km nördlich davon angesetzt wurde. Die Mächtigkeit der untern Ottweiler Schichten beträgt in dem erstgenannten Aufschluß rd. 270 m, in dem zweiten rd. 350 m. Die Schichtenmächtigkeit nimmt also auf der etwa 2 km langen Strecke vom Schacht 3 der Grube Frankenholz bis zur Bohrung Fürth um rd. 80 m zu.

Die mittlern Ottweiler Schichten schließen sich in ihrem Gesteincharakter ziemlich eng an die vorhergehende Stufe an. Sie führen vorwiegend rötliche Sandsteine, die stellenweise recht tonhaltig sind. In untergeordnetem Maße treten Konglomerate auf, die als Hauptbestandteile Quarze und Quarzite führen. Dazu kommen vereinzelt Kieselschiefer und Kollstücke granitischen und porphyrischen Charakters. Die Schiefertone zeigen meist rötliche und grünliche Färbungen. Zuweilen enthalten sie fein verteilten Kalk oder Kalkknollen. Nur vereinzelt bildet der Kalk schmale, zusammenhängende Bänke. Auch Feldspat spielt verschiedentlich beim Aufbau der Gesteine eine erhebliche Rolle. Die mittlern Ottweiler Schichten führen zwei unbauwürdige Flöze, die Hirteler Flöze,

[1] s. Lit. 7.
[2] s. Lit. 8.
[3] s. Lit. 9, S. 208.
[4] s. Lit. 6, S. 32.

[1] s. Lit. 9, S. 219.
[2] s. Lit. 6, S. 32.

die in der Nähe der Orte Labach und Illingen früher versuchsweise in Abbau genommen worden sind, einen lohnenden Betrieb jedoch nicht erlaubt haben.

Die Mächtigkeit der mittlern Ottweiler Schichten läßt sich ganz allgemein zu rd. 1000 m angeben. Zuverlässige Zahlenwerte für einzelne Punkte liegen nicht vor, jedoch scheint die Mächtigkeit von Westen nach Osten langsam zuzunehmen. In der Tiefbohrung Dittweiler beträgt die Mächtigkeit der mittlern Ottweiler Schichten rd. 900 m, weiter nach Nordosten, am Potzberg, wurde sie zu etwa 1000 m festgestellt.

Die obern Ottweiler Schichten lassen sich infolge ihrer vorherrschend grauen Gesteintönung meist gut gegen die buntern Gesteine der mittlern Ottweiler Schichten abgrenzen. Konglomerate, Sandsteine, Schiefertone und Kalksteine folgen in raschem Wechsel aufeinander. Die Konglomerate führen fast ausschließlich Quarz und Quarzit. Die Sandsteine sind glimmerhaltig und infolge eines meist tonigen Bindemittels wenig fest. In diesem Schichtenverband tritt ein schmales Flöz, das Hausbrand- oder Grenzflöz, auf, das auf Grube Breitenbach in der Pfalz gebaut wird.

Nach der Literatur erreichen die obern Ottweiler Schichten ihre größte Mächtigkeit mit rd. 125 m in der Pfalz. An der Blies sollen sie 100 m und bei Dirmingen nur noch 60 m mächtig sein. Im obern Köllertal sinkt ihre Mächtigkeit noch weiter. In der Gegend der Saar scheinen sie sich ganz auszukeilen, wenigstens konnten sie dort bis heute noch nicht nachgewiesen werden. So dürftig diese Angaben auch sind, so steht doch fest, daß sich die obern Ottweiler Schichten in südwestlicher Richtung verschwächen. Aus den genannten Mächtigkeitswerten der mittlern und obern Ottweiler Schichten darf man den Schluß ziehen, daß in der Zeit der mittlern eine Umkehr in der Senkungsbewegung eintrat, derart, daß nicht mehr der südwestliche, sondern der nordöstliche Beckenteil das stärkere Senkungsmaß aufwies.

Auch bei dieser Absenkung des Beckengrundes ging eine weitere Aufwölbung des Pfälzer Sattels vor sich. von Ammon[1] gibt an, daß die Mächtigkeit der obern Ottweiler Schichten am Königsberg erheblich geringer sei als in größerer Entfernung von der Sattelachse zwischen Altenglan und Welchweiler. Für dieses Gebiet schätzt er die Mächtigkeit auf rd. 125 m. Burckhardt[2] veranschlagt die Mächtigkeit der obern Ottweiler Schichten für Oberweiler, einen nahe der Sattelachse und südlich von Welchweiler gelegenen Ort, auf rd. 70 m.

Aus der Mächtigkeitsverringerung der obern Ottweiler Schichten in südwestlicher Richtung glaubt Keßler[3] schließen zu dürfen, daß diese »auf dem Hauptsattel in der Umgebung von Saarbrücken überhaupt nicht mehr abgelagert wurden, daß also hier der Sattel sich schon über das Ablagerungsniveau erhoben hatte«. Auf jeden Fall muß der Pfälzer Sattel zur Ablagerungszeit der untern Ottweiler Schichten noch untergetaucht gewesen sein, da nach Blatt Zweibrücken bei Malstatt-Burbach kleine vereinzelte Vorkommen von untern Ottweiler Schichten noch heute auf der Hauptsattelachse erhalten sind.

Konkordant auf die Ottweiler Schichten legt sich das untere Rotliegende, und zwar mit Kuseler, mit Lebacher und mit Tholeyer Schichten. Mithin ist auch in der Zeit des Unterrotliegenden die Ausfüllung des Saar-Nahe-Grabens stetig und ruhig weiter fortgeschritten, ohne daß eine durch gewaltsame Schichtenstörungen ausgefüllte Pause zu verzeichnen, gewesen wäre.

Das Unterrotliegende beschränkt sich in seiner Verbreitung an der Tagesoberfläche, wie schon die Namen seiner einzelnen Stufen verraten, in der Hauptsache auf die Umgebung der Orte Kusel, Lebach und Tholey.

Hinsichtlich des Gesteincharakters stehen sich die Ottweiler Schichten und das Unterrotliegende sehr nahe, so daß schon verschiedentlich der Vorschlag gemacht worden ist, beide zu einer Gruppe zusammenzufassen.

Leider ist das Unterrotliegende in dem hier in Betracht kommenden Gebiet zum großen Teil noch nicht genügend durchgearbeitet, so daß es schwerhält, weitgehende Schlüsse auf tektonische Bewegungen zu ziehen. Immerhin läßt sich aber dieser und jener Anhaltpunkt finden.

In dem obern Horizont der Kuseler Schichten ist eine starke Transgression zu beobachten. Man versteht darunter bekanntlich das Übergreifen von Schichten über im Absinken befindliche Festlandgebiete. Die Transgression ist am Nordwestrand des Beckens sehr gut zu erkennen, wo Kuseler Schichten, namentlich zwischen Wadrill und Kirn weit auf Hunsrückgesteine übergreifen. Ob in Hinsicht der tiefern Karbonschichten ebenfalls eine solche Transgression besteht, entzieht sich der Feststellung, kann jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Auch die Lebacher Schichten lassen an vielen Stellen eine Transgression auf das Devon des Hunsrücks erkennen. Bei den Tholeyer Schichten ist die Erscheinung der Transgression bisher nicht beobachtet worden, was aber nicht besagt, daß sie fehlt. Auf jeden Fall ist durch die behandelten Transgressionen nachgewiesen, daß sich das Becken, wenigstens in der Ablagerungszeit der Kuseler und Lebacher Schichten weiter vertieft hat.

Stellt man in der Literatur die spärlichen, zudem bei den einzelnen Forschern stark abweichenden Mächtigkeitszahlen zusammen, so ergibt sich mit ziemlicher Deutlichkeit ein Anwachsen der Schichtenmächtigkeit in nordöstlicher Richtung, was auf eine Fortsetzung der bereits für die Ablagerungszeit der mittlern und obern Ottweiler Schichten erkannten Senkung hindeutet. Die Gesamtmächtigkeit des Unterrotliegenden kann auf mindestens 2000 m veranschlagt werden[1].

Gegen das Ende der Tholeyer Stufe hatten die seit der Ablagerung der untern Saarbrücker Schichten erfolgten Bodenbewegungen derartige Ausmaße erreicht, daß weiterhin plötzliche Lagerungsstörungen und gewaltsame Zerreißungen eintraten. Diese mögen im Anschluß an die Ablagerungen des Oberrotliegenden, das in dem betrachteten Gebiet vom Liegenden zum

[1] s. Lit. 4, S. 77.
[2] s. Lit. 18, S. 7.
[3] s. Lit. 6, S. 36.

[1] s. Lit. 4, S. 85.

Hangenden in Söterner, Waderner und Kreuznacher Schichten gegliedert wird, zur Besprechung kommen.

In den Söterner Schichten spielen hauptsächlich Porphyre, Melaphyre und Kersantite sowie Breccien und Tuffe, die aus diesem eben gebildeten Material entstanden, eine Rolle. Die genannten Eruptivgesteine treten in Form von Stöcken, Lagern, Gängen und Decken auf. Von untergeordneter Bedeutung sind Schieferton, Konglomerat, Sandstein u. a.

In den Waderner und Kreuznacher Schichten fehlen vulkanische Ergüsse fast völlig. Für die Waderner Schichten sind besonders grobe Konglomerate und braunrote Sandsteine kennzeichnend, die neben devonischem viel aus eruptiven Massen des Rotliegenden gebildetes Gesteinmaterial enthalten. Die Kreuznacher Schichten führen vorwiegend tiefbraunrot gefärbte Gesteine, und zwar namentlich Sandsteine und Schiefertone, die vielerorts porphyrische und melaphyrische Reste aufweisen.

Das Oberrotliegende, dessen Gesamtmächtigkeit auf etwa 500 m angegeben wird, besitzt seine größte Verbreitung an der Tagesoberfläche in der Nahemulde östlich von der Saar sowie im östlichen Teil der Pfälzer Mulde. Geringfügige Vorkommen von Oberrotliegendem liegen bei Malstatt-Burbach, Clarenthal usw. zutage. Im Lothringischen ist Oberrotliegendes verschiedentlich zwischen Buntsandstein und Karbon unterirdisch aufgeschlossen worden. So bei Karlingen, Spittel, Merlenbach, Klein-Rosseln, Freimengen, Bizingen usw. An zahlreichen Punkten, beispielsweise in der Umgebung von Sötern, Namborn und Wallhausen, konnten zwischen dem Oberrotliegenden und dem von ihm überlagerten Unterrotliegenden Diskordanzen festgestellt werden, wodurch der Beweis für dazwischen aufgetretene starke Gebirgsbewegungen erbracht ist. Darauf weist auch die Erscheinung hin, daß eruptive Massen, die auf streichenden Spalten hochdrangen, von diesen abweichend Lagergänge bildeten. Da nicht anzunehmen ist, daß sich das aufsteigende Magma diese Wege selbständig geschafft hat, muß eine vorhergegangene, erhebliche, mit einer teilweisen Schichtenaufblätterung verbundene Aufsattelung angenommen werden[1].

Zur Ablagerungszeit der Söterner Schichten muß der Pfälzer Sattel in der Nähe von deren Verbreitungsgebiet mit seinem Rücken über den Ablagerungsspiegel hinausgeragt haben, denn die Söterner Schichten beginnen mit einer eigenartigen Breccie, die Schiefertonstückchen der Lebacher Schichten enthält und im Sattelinnern über Unterrotliegendes transgrediert[2]. Die Bildung dieser Breccie läßt sich nur daraus erklären, daß die Wassermassen zur Ablagerungszeit der Söterner Schichten gegen den sich oberflächlich aus Lebacher Schichten aufbauenden Kamm des Pfälzer Sattels angebrandet sind.

[1] s. Lit. 3, S. 130.
[2] s. Lit. 4, S. 129 ff.

Aus einem Vergleich der nördlich und südlich vom Pfälzer Sattel abgelagerten Söterner Schichten glaubt Keßler[1] den Schluß ziehen zu dürfen, daß die nördliche Einmuldung in der fraglichen Zeit »nur wenig vertieft wurde, während die den Hauptsattel südlich begleitende Mulde, wenn auch wahrscheinlich nicht an Breite, so doch an Tiefe bedeutend zunahm«. Südlich vom Pfälzer Sattel scheinen die Söterner Schichten nämlich als langgestreckter Zug mächtiger Sedimente entwickelt zu sein, während sie nördlich vom Sattel im wesentlichen Abschwemmungsprodukte erst kurz vorher gebildeter Nohfelder Porphyrmasse darstellen. Aus der Erscheinung, daß in der südlichen Mulde Porphyrgerölle vollständig fehlen, gewinnt Keßler[2] weiter die Überzeugung, daß »der Pfälzer Sattel bereits als so hohe Barre zwischen dem südlichen und nördlichen Ablagerungsgebiet bestand, daß er eine Verschleppung der Porphyrgerölle der Nohfelder Masse (in der Nahemulde kommen sie noch in größerer Entfernung von ihr vor) in das südliche Gebiet unmöglich machte«.

Auch Laspeyres[3] ist der Ansicht, daß während eines langen Zeitraumes des Oberrotliegenden »das Gebiet des Kohlenrotliegenden Land gewesen sein muß«. Er hat nämlich bei Schloßböckelheim in Waderner Schichten Konglomerate mit Geröllen von Mandelstein festgestellt, dessen Hohlräume mit Quarz und Kalkspat ausgefüllt sind. Da die Ausfüllung der Hohlräume erst nach der Eruption der Mandelsteinlava in langsamem Werdegang erfolgt sein kann und die Abtragung und Ablagerung des anstehenden Mandelsteins aller Wahrscheinlichkeit nach erst später vor sich gegangen ist, muß eben das in Rede stehende Permokarbongebiet in der Zeit zwischen der Eruption der Mandelsteinlava und der Bildung der Waderner Schichten Festland gewesen sein.

In der Hardt, den nördlichen Vogesen, im Breuschtal und an andern Orten ist festgestellt worden, daß sich Glieder des Oberrotliegenden unmittelbar auf kristalline oder ältere gefaltete Schichten legen. Von Kirn aus nach Südwesten transgrediert Oberrotliegendes über Hunsrückgesteine. In der Prims-Nahe-Mulde greifen höhere Oberrotliegendschichten auch über ältere, bereits gefaltete Ablagerungen des Pfälzer Sattels über. Ob sich das Oberrotliegende der südlichen Mulde ebenso verhält, konnte noch nicht einwandfrei festgestellt werden.

Aus dem Vorstehenden läßt sich eine Vorstellung von dem Absinken des gesamten Saar-Nahe-Grabens gewinnen. Da jedoch auch außerhalb von ihm, im Süden der Vogesen, im Schwarzwald, an der Bergstraße, in der Trierer Bucht und an andern Orten Oberrotliegendes auftritt, können sich die Senkungen nicht auf das hier behandelte Becken beschränkt, sondern müssen ein größeres Gebiet betroffen haben.

(Schluß f.)

[1] s. Lit. 6, S. 52.
[2] s. Lit. 6, S. 48.
[3] s. Lit. 19, S. 881.

Das Eisenhüttenwesen in den Jahren 1914 und 1915.

Von Professor Dr. B. Neumann, Breslau.

(Fortsetzung.)

Roheisenerzeugung.

Zunächst sei auf einige ganz neuzeitliche Anlagen großer Hochofenwerke hingewiesen, nämlich die neue Hochofenanlage der Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen in Esch an der Alzette, beschrieben von Hoff[1], und die Hochofenanlagen der Gelsenkirchener Bergwerks-A.G. in Esch und Deutsch-Oth, die Zillgen[2] unter besonderer Berücksichtigung der Adolf-Emil-Hütte behandelt hat. Neben ihnen nimmt sich die neue Hochofenanlage in Spännarhyttan[3] in Schweden, die nach Lefflers Plänen erbaut worden ist, verhältnismäßig winzig aus; die hier errichteten Holzkohlen-Hochöfen liefern in 24 st nur 25 t Roheisen.

Simmersbach[4] hat auf Grund reichhaltiger Zahlenunterlagen die Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen einer nähern Untersuchung unterzogen. Die Beziehung zwischen Gestellweite (Formenabstand) und Ofenleistung erläutern sehr deutlich folgende Zahlen:

Hochöfen für	Formenabstand bis mm	Tageserzeugung t
Gießereiroheisen	3200	160
Hämatit	3400	185
Martinroheisen	3600	350
Thomasroheisen	4200	450

Die Ofenhöhe hängt von der Erzart, vor allem aber von der Güte des Koks ab, dementsprechend findet man Ofenhöhen in Schlesien bis 23,5 m, in Rheinland-Westfalen bis zu 29,5 m, in Lothringen bis 30 m. In Amerika war man bis zu 33 m Höhe gegangen, ist aber bald wieder davon zurückgekommen, weil der Koksverbrauch nicht in gleichem Schritt abnahm. Der nutzbare Rauminhalt ist gegen früher wesentlich kleiner geworden, fast um die Hälfte, er beträgt für:

		t		cbm
Gießereieisen	bei	185	Tages-leistung	2,89
Spiegeleisen	„	165		2,22
Martinroheisen	„	350		1,31
Thomasroheisen	„	450		1,28
„	. . . .	280		1,10

In ähnlicher Weise hat sich auch die Durchsatzzeit verringert; sie sinkt noch weiter mit zunehmendem Koksverbrauch. Ebenso sind die Einflüsse von Gicht- und Schachtweite sowie des Rastwinkels untersucht worden. Sehr wichtig ist die Windfrage (Düsenquerschnitt, Pressung), d. h. die in der Windmenge angelieferte Gewichtsmenge Sauerstoff; es müßte gefordert werden, daß mehr nach dem Thermometer geblasen, d. h. der Temperaturwechsel der Luft hinsichtlich der angesaugten Windmenge mit berücksichtigt wird. Levin und Wesselmann[5] haben die Zusammenhänge zwischen der Zusammensetzung des Gichtgases und den Betriebsverhältnissen von Hochöfen untersucht. Sie erläutern die Bedeutung der Reduktionskoeffizienten Kohlensäure/Kohlenoxyd und den Umfang der direkten und indirekten Reduktion. Ein Zusammenhang zwischen Windtemperatur und Gichtgaszusammensetzung besteht nicht. Bei verminderter Windpressung und bei Stillständen steigt der Kohlensäuregehalt; umgekehrt steigt mit zunehmender Gichttemperatur der Kohlenoxydgehalt der Gase. Das Verhältnis des Gichtgasvolumens zum Windvolumen beträgt im Mittel 1,37.

In Middlesbrough wurde 1914 ein Hochofen ausgeblasen, der eine Hochofenschmelzreise von 38 Jahren aufzuweisen hatte. Im Anschluß hieran führt Kreutzberg[1] einen alten englischen Holzkohlenofen in Berkshire an, der seit 1828 Holzkohlenroheisen erzeugt. Die längste in Deutschland bekannte Schmelzreise hatte ein Ofen in Borbeck mit 17⅓ Jahren. Neuzeitliche Hochöfen mit angespanntem Betriebe weisen so lange Schmelzreisen nicht mehr auf.

Im Jahre 1899 wurde von Burgers auf dem Duisburger Vulkan der erste dünnwandige Hochofen erbaut, der sich auch ganz gut bewährte. In Deutschland fand jedoch dieser Schritt, so sinngemäß diese Weiterentwicklung des Hochofens auch war, nur wenig Nachahmung; man fürchtete wohl in erster Linie den großen Wärmeverlust, den so ein dünner, wassergekühlter Schacht mit sich bringt. Dagegen führte sich diese Neuerung in Amerika ganz anders ein, und eine Reihe solcher dünnwandiger Öfen entstand im Umbau oder Neubau[2]. Die Wandstärken verringern sich von 1220–1520 auf 230 mm, man spart 70% an feuerfesten Steinen, ebenso an Bauzeit, der Ofen arbeitet gleichmäßiger und neigt weniger zu Störungen, Profiländerungen sind nicht gut möglich, die Wärmeverluste am Schacht scheinen nicht besonders fühlbar zu sein.

Über die Konstruktion des Ofenschachtes, die einzelnen Bauteile, ihre Ausführungsarten und Beanspruchung, über Kühlvorrichtungen, dünnwandige Öfen und feuerfeste Steine gibt eine Zusammenstellung von Johnson d. J.[3] Aufschluß. Derselbe Verfasser[4] behandelt auch das Mauerwerk der Hochöfen, die allgemeine Anlage von Hochofenwerken[5], die chemischen Grundlagen der Hochofenpraxis[6], das Begichten des Hochofens[7] und die sonstigen Hilfseinrichtungen (Wasser, Druckluft)[8], Gießmaschinen und Schlackenbeseitigung[9]; Erzentlade- und -beförderungseinrichtungen, Begichtungseinrichtungen[10] und Kesselanlagen für

1 Stahl u. Eisen 1914, S. 1201 und 1254.
2 Stahl u. Eisen 1914, S. 1325 und 1374.
3 Stahl u. Eisen 1914, S. 22.
4 Stahl u. Eisen 1914, S. 827.
5 Ferrum 1913/14, S. 261.

1 Iron Trade Rev. 1914, Bd. 2, S. 65.
2 Stahl u. Eisen 1914, S. 842.
3 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 451 und 497.
4 Stahl u. Eisen 1914, S. 1885.
5 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 495.
6 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 536.
7 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 161 und 227.
8 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 373.
9 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 43 und 85.
10 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 44 und 117.

Hochofenwerke[1]. Diese Angaben betreffen fast ausschließlich amerikanische Verhältnisse. Auch in Deutschland führen sich für die gewaltig gestiegenen Anforderungen der Rohstoffbewegung umfangreiche maschinenmäßige Anlagen ein. So erhielten die Hochöfen des Stahlwerks Hösch in Dortmund einen Schrägaufzug[2], der in 20 st (in Kübeln mit 12 t Erz oder 4 t Koks) 1200 t Erz und 500 t Koks fördern kann. Brennecke berichtet über die Sicherheitsvorkehrungen bei neuzeitlichen Hochofenschrägaufzügen[3].

Simmersbach[4] erläutert an einem Beispiel das Anheizen und Anblasen eines neuzeitlichen Hochofens, Schöneweg[5] das Schießen in Hochofenansätzen, das bei schlechtem Gang, bei Ausständen oder auch jetzt bei Öfen, die infolge des Krieges gedämpft werden mußten[6], nötig wird. Donath und Lissner[7] beschreiben eine Anzahl von Hochofendurchbrüchen, sie untersuchen die Ursachen und Arten und teilen ihre Ansichten über die Verhütbarkeit mit. Auch die Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hat sich eingehend mit der Frage der Hochofendurchbrüche befaßt[8]. Osann erläutert[9], wie Explosionen bei Hochofendurchbrüchen zustande kommen. Wasser wird vom glühenden Eisen zerlegt, der Sauerstoff vom Eisen gebunden, und der freiwerdende Wasserstoff verbrennt explosionsartig mit Luftsauerstoff; es handelt sich also um eine wirkliche Knallgasexplosion.

Cook[10] bespricht den amerikanischen Hochofenbetrieb, hauptsächlich in Hinsicht auf die Entwicklung des Ofenprofils in den östlichen Industriebezirken. Weit eingehender behandelt Brassert[11] die neuzeitliche amerikanische Hochofenpraxis; Sharp berichtet über den neuzeitlichen Hochofenbetrieb in Cleveland[12] bei der Erzeugung von Gießereiroheisen.

Stead[13] beschäftigt sich damit, die Entstehung der Hochofensauen zu ergründen; er sieht die Ursache in einer Wechselwirkung des im Roheisen enthaltenden Mangans mit der Kieselsäure des Bodensteins. Als Gegenmittel scheint die Verwendung von Magnesiaziegeln als Bodenstein am empfehlenswertesten zu sein.

Die chemischen und thermischen Verhältnisse des Hochofens sind mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. So bespricht Johnson d. J.[14] die Reduktionsverhältnisse, die Lösung des Kohlenstoffs, Einwirkung von Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen, Kohlung des Eisens, Abscheidung des Schwefels, Reduktion von Silizium, Phosphor und Mangan, Einfluß des Titans; weiter aber auch außer den chemischen die thermischen Grundlagen[1]. Cornell[2] veröffentlicht drei Wärmebilanzen eines amerikanischen 600 t-Ofens, und zwar bei Betrieb mit Dampf- und Gasgebläse, mit reinem und ungereinigtem Gas. Mit reinem Gas und Gasgebläse stellt sich die Bilanz wie folgt. Einnahme: Möller 0,25%, Wind 12,87%, Kohlenstoffverbrennung 89,80%; Ausgabe: für Reduktion 28,19%, Wärme in Schlacke, Metall und Staub 6,43%, im Kühlwasser 1,25%, in den Gasen 57,78%, Verlust durch Strahlung usw. 6,35%. Thaler[3] hat in seiner Dissertation über den Siegerländer Spiegeleisen-Hochofen und die Frage der Reduktion des Mangans im Hochofen vier Wärme- und Stoffbilanzen über die Erzeugung verschiedener Spiegeleisensorten mit 6–20% Mangan aufgestellt. Es ergibt sich, daß zur Herstellung eines 6%igen Spiegeleisens 3,5 Mill. WE, zur Herstellung des 20%igen 4,3 Mill. WE erforderlich sind. Bei dem zuletzt genannten wird an Wärme eingebracht: durch den Möller 0,3%, durch den Wind 27,2%, durch Kohlenstoffverbrennung 72,5%. Ausgegeben werden 50,3% für Reduktionen, im Gas gehen weg 17,6%, in Roheisen, Schlacke und Staub 14,6%, für Wasserverdampfung und Kohlensäureaustreibung 9,2% der Wärme, verlorengehen 8,3%. Der Brennstoffverbrauch steigt mit zunehmender Manganreduktion, das Manganausbringen mit zunehmendem Mangangehalt des Eisens und der Reinheit der Erze; die Reduktion des Mangans erfolgt indirekt, aber auch direkt, heißer Ofengang begünstigt die Manganreduktion. Die Basizität der Schlacke muß sich der eines 0,8–1,0-Silikates nähern, sie weist etwa 8–10% Mangangehalt auf. Der Manganverlust durch Verschlackung ist eine Funktion der Schlackenmenge, der Verlust durch Verflüchtigung steigt mit zunehmender Manganreduktion und erreicht für 20%iges Spiegeleisen 7–8%, im Staub findet sich nicht mehr als 1%. Im Möller ist ein ganz bestimmtes Verhältnis von Mangan zu Silizium einzuhalten. Gudkow[4] teilt Stoff- und Wärmebilanzen eines russischen Holzkohlenhochofens mit. Osann[5] beschäftigt sich mit der Möllerberechnung und Schlackenkonstitution; er ist Anhänger des Platzschen Berechnungsverfahrens, bei dem Tonerde als Säure gerechnet wird, und berechnet aus neuen Zahlenunterlagen den Faktor p ($p = 100 \frac{\text{Basen}}{SiO_2 + Al_2O_3}$). Er beträgt für Thomaseisen 109, Gießereiroheisen 104, Hämatit 113, Spiegeleisen 129, Ferromangan 136, Bessemerroheisen 138. Auf Grund dieser Schlackenzahl ergibt sich ein einfaches Möllerberechnungsverfahren. In bezug auf die Schlackenkonstitution stellt Osann eigentlich nur fest, daß die Schlacken keine chemischen Verbindungen sind, sondern als Lösungen aufgefaßt werden müssen. Eine Art Anleitung zur Möllerberechnung teilt auch Chauvenet[6] mit. Morette[7] stellt Untersuchungen

1 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 171.
2 Stahl u. Eisen 1914, S. 65.
3 Stahl u. Eisen 1915, S. 1169 und 1220.
4 Berg- u. Hüttenm. Rdsch. 1914/15, Bd. 11, S. 27.
5 Stahl u. Eisen 1914, S. 1333.
6 Stahl u. Eisen 1915, S. 143.
7 Mont. Rdsch. 1913, S. 819, 929, 1033, 1090, 1157 und 1214.
8 Stahl u. Eisen 1913, S. 149, 154, 485, 943 und 1402.
9 Stahl u. Eisen 1915, S. 247.
10 Iron Age 1914, Bd. 2, S. 202.
11 Iron Age 1914, Bd. 1, S. 1338 und 1578; Bd. 2, S. 30, 92, 153 und 178.
12 Iron Coal Trades Rev. 1915, Bd. 90, S. 359.
13 Iron Coal Trades Rev. 1914, Bd. 88, S. 532.
14 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 536 und 634.

1 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 718.
2 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 747.
3 Stahl u. Eisen 1914, S. 1481; Berg.- u. Hüttenm. Rdsch. 1915/16. Bd. 12, S. 21, 33, 41, 55, 61 und 69.
4 J. d. russ. met. Ges. 1913, S. 567.
5 Stahl u. Eisen 1914, S. 1450.
6 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 626.
7 Bull Soc. de l'Ind. minér. 1914, Bd. 5, S. 217 und 455; Stahl u. Eisen 1915, S. 509.

über die indirekte Reduktion und den Wärmeaustausch im Hochofen an.

Lindeman[1] studierte die Entschwefelung bei der Roheisendarstellung, und zwar in Hinsicht auf den Silizierungsgrad, Zeit, Temperatur und Schlackenmenge. Die Schlackenmenge hat keinen Einfluß auf die Entschwefelung, ebenso kann von einem Einfluß der Zeit abgesehen werden. Die Entschwefelung sinkt bei zunehmendem Silizierungsgrad, sie wird aber mit steigender Temperatur vollständiger. Lange berichtet aus seiner frühern Praxis über die Verwendung von Rohkohle im Hochofenbetrieb[2]. In Kupferdreh wurden magere und anthrazitische Kohlen in Mengen von wenigen Prozenten bei der Herstellung von Gießereiroheisen, Hämatit und Ferrosilizium zugesetzt; Lange empfiehlt jetzt, ganz feingemahlene Kohle durch zwei einander gegenüberliegende Düsen in den Hochofen einzublasen, wodurch man einen Teil ($^1/_6 - ^1/_8$) des Koks ersparen könnte.

Die Verhüttung titanhaltiger Eisenerze galt früher als eine besonders schwierige Aufgabe. In letzter Zeit findet sich eine ganze Reihe von Berichten, namentlich aus Amerika, die nähere Mitteilungen über die gelungene Verhüttung solcher Erze bringen; z. B. berichtet Woodbridge[3] über Schmelzversuche in Port Henry, ebenso Stark[4], Cone[5] und Bachman[6]. Letzterer macht genauere Angaben über Erzzusammensetzung, Roheisen und Schlacke sowie die Schmelzergebnisse, Zusammensetzung von Ansatzschichten und die Eigenschaften titanhaltiger Schlacken. Das Sanford-Hill-Erz hatte 12,6% Titan, der Gehalt ging durch Anreicherung des Erzes auf die Hälfte herunter. Dieses Erz wurde in Mengen von $^1/_8$ bis $^5/_{16}$ der Beschickung zugeschlagen. In das Roheisen gingen in der Regel 0,4—0,5% Titan, die Schlacke nahm 3–10% Titansäure auf. Der Koksverbrauch stieg nur unwesentlich, Ansätze traten nur in unwesentlichem Umfang auf. Der Schmelzpunkt der Schlacken[7] (1321°) ging durch Eintritt von Titansäure bis zu 22,5% nicht sehr erheblich (bis 1450°) herauf. Mehr als 6% Titansäure in der Schlacke erschwerten aber die Herstellung von Roheisen mit mehr als 2% Silizium. Simmersbach[8] befaßte sich ebenfalls mit der Verhüttung titanhaltiger Erze im Hochofen auf Grund anderer amerikanischer Angaben über die Verhüttungsergebnisse in South-Bethlehem, im Lehightal und in Ohio. Danach tritt bei Schlacken mit weniger als 2% Titansäure ein Unterschied im Ofenbetrieb gegen titanfreien Möller nicht ein, erst bei höhern Gehalten zeigen sich Schwierigkeiten (Schwerschmelzbarkeit der Schlacke), die sich aber durch Zuschlag barythaltiger Eisenerze beheben lassen sollen. Die Frage, ob sich Titansäure in der Schlacke wie eine Säure oder wie eine Base verhält, ist noch nicht entschieden (wie bei der Tonerde); A. H. und R. H. Lee[9] sehen sie als Säure an und setzen sie bei der Möllerberechnung gleich 0,75 Kieselsäure.

Die auf Kuba gefundenen chrom- und nickelhaltigen Mayari-Erze boten der Verhüttung anfangs ziemliche Schwierigkeiten; es ist aber jetzt gelungen, wie McKay[1] berichtet, durch Sinterung und Absiebung des Feinerzes zu befriedigenden Ergebnissen zu gelangen.

L. Mathesius[2] hat Untersuchungen über die Reduzierbarkeit von Eisenerzen in strömenden Gasen angestellt; sie erstreckten sich auf geröstete und ungeröstete Erze, agglomerierte, gesinterte und brikettierte Mulmerze. Danach sind die Erzbriketts am leichtesten in strömenden Gasen reduzierbar.

Über Gebläse für Hochofenbetriebe und Gießereien, und zwar über umlaufende Gebläse, berichtet ausführlich Weißenberg[3], ebenso Johnson d. J.[4] über Hochofengebläse, Rice[5], Valentine[6] und Cutler[7] über Hochofenturbogebläse.

Blome[8] untersuchte die Vorteile, die eine Zumischung von Sauerstoff zum Gebläsewind der Hochöfen mit sich bringen müßte. In Ougrée wurde ein Versuch gemacht; Luft mit 23 Volumprozent Sauerstoff ergab eine Steigerung der Erzeugung um 12% bei nicht wesentlich geringerm Koksverbrauch und sehr warmem Ofengang. Blomes Rechnungen zeigen, daß sich jede Zumischung von Sauerstoff zum Gebläsewind in der Weise äußert, daß eine Wärmeverschiebung zugunsten des Gestells und zuungunsten des Schachtes eintritt. Namentlich bei kaltem Gang des Ofens, bei dem man sonst Kokszusätze gibt, wird die Sauerstoffzumischung am Platze sein, um die Störung zu beseitigen. Auch Johnson d. J.[9] behandelt denselben Gegenstand.

Derselbe Verfasser[10] beschreibt auch zusammenhängend das Hochofengichtgas, seine Reinigung und Verwendung unter Angabe zahlreicher Zeichnungen von Wascher- und Reinigungsvorrichtungen. Simmersbach[11] erläutert eingehend die Verwendung der Hochofengase zur Beheizung von Koksöfen, wobei das gesamte bei der Verkokung entstehende hochwertige Gas frei und für andere Zwecke verfügbar wird, für die das an Heizwert ärmere Gichtgas keine Verwendung finden kann. Nach seinen Berechnungen muß man praktisch einen Gichtgasverbrauch von 750–775 WE für 1 kg trockne Kohle rechnen. Daß Hochofengase jetzt auch zur Beheizung von Martinöfen und in Gießereien zum Trocknen von Formen verwerdet werden, war schon früher mitgeteilt worden. Zur Frage der besten Ausnutzung der Gichtgase liefert auch ein Aufsatz von Rummel[12] über die Gaswirtschaft auf Hüttenwerken einen lesenswerten Beitrag. Nach Greiner[13] bricht sich die Ansicht immer mehr Bahn, daß man die Bewertung der Gase (Koksgas,

1 Stahl u. Eisen 1915, S. 1265.
2 Stahl u. Eisen 1915, S. 265.
3 Iron Trade Rev. 1914, S. 418.
4 Iron Trade Rev. 1914, S. 721.
5 Iron Age 1914, Bd. 2, S. 936.
6 Iron Age 1914, Bd. 2, S. 1470; Stahl u. Eisen 1915, S. 613.
7 Iron Trade Rev. 1914, S. 1043.
8 Stahl u. Eisen 1914, S. 672.
9 Iron Age 1914, Bd. 2, S. 1471.

1 Stahl u. Eisen 1915, S. 954.
2 Stahl u. Eisen 1914, S. 866.
3 Stahl u. Eisen 1914, S. 525.
4 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 230 und 311.
5 Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 721.
6 Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 291.
7 Iron Age 1914, Bd. 2, S. 998.
8 Stahl u. Eisen 1915, S. 1028.
9 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 483.
10 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 685 und 760.
11 Stahl u. Eisen 1914, S. 1498 und 1552.
12 Z. d. Ver. d. Ing. 1914, S. 1153 und 1216.
13 Journ. Iron & Steel Inst. 1914, Bd. 89, S. 29; Stahl u. Eisen 1914, S. 846.

Gichtgas) nicht nach dem Heizwert, sondern nach ihrem Gebrauchswert vornehmen muß. Bei einer solchen Bewertung haben sich in Seraing folgende Werte ergeben:

	Pf./cbm
Koksofengas für Martinwerke	1,3
Koksofengas für Krafterzeugung	1,0
Gereinigtes Generatorgas	0,6
Gereinigtes Hochofengas	0,25

Von verschiedenen Mitteilungen über die Reinigung der Gichtgase ist eine von Johnson d. J.[1] allgemeinern Inhalts, die einen für deutsche Verhältnisse neuen amerikanischen Wascher, den Mullen-Gasreiniger, beschreibt. Das für Zementwerke, Kupfer- und Bleihütten mehrfach angewandte elektrostatische Staubabscheidungsverfahren von Cottrell[2] hat sich bis jetzt für Hochofengichtgase nicht bewährt. Jackson[3] beschreibt verschiedene in England und Amerika angewandte Gasreinigungsvorrichtungen, Diehl[4] die Trocken- und Naßreinigung der Duquesne-Hochofenwerke, woran sich Angaben über Untersuchung der Gase, Reinigung und Wirtschaftlichkeit anschließen. Mayer[5] teilt die Ergebnisse der Untersuchung an der Trocken-Gasreinigungsanlage auf der Halberger Hütte (Bauart Halberg-Beth) mit.

Eine größere Anzahl verschiedener Bauarten neuer amerikanischer Winderhitzer hat Simmersbach[6] beschrieben; er gibt dabei auch einige Wärmebilanzen an und erläutert, daß die Verbrennung in den heutigen Cowperapparaten unvollkommen ist; der Wirkungsgrad (bei Zweiwegevorrichtungen mit zentralem Verbrennungsschacht) ist bei gereinigtem Gas 67,53%, bei ungereinigtem nur 58,64%. Eine allgemeine Übersicht über die verschiedenen Winderhitzer gibt Johnson d. J.[7] unter Angabe von baulichen Einzelheiten. Schmalenbach[8] berichtet über die beschleunigte Cowperbeheizung nach dem Verfahren von Pfoser-Strack-Stumm. Es beruht darauf, den Wärmeübergang in den Cowpern während des Heizabschnitts durch Anwendung größerer Geschwindigkeiten von Gas und Verbrennungsluft zu beschleunigen und diese großen Gasgeschwindigkeiten durch mechanisches Einführen von erheblich größern Gas- und Luftmengen durch Ventilatoren in die Cowper zu erzielen. Die Heizzeit wird dadurch stark herabgesetzt und an Zahl der Winderhitzer sowie an Gas gespart. Während sich der Wirkungsgrad vorher auf rd. 56%, die Verluste durch Strahlung auf 18%, durch Abgase auf rd. 26% stellten, wurde nach dem neuen Heizverfahren nur ein Strahlungsverlust von 9% und ein Wirkungsgrad von 65% gefunden. Eine Berechnung von Winderhitzern von Osann[9] kommt ebenfalls zu dem Schluß, daß die besten Cowperleistungen bei hohen Wind- und Gasgeschwindigkeiten bestehen. Pape und Johannsen[10] berichten über ihre Versuche an einem Versuchswinderhitzer; sie folgern daraus, daß man an den Grundzügen des Cowpers nichts ändern soll, es sei aber von Vorteil, die Vorrichtungen mit engern Heizzügen auszustatten und den Brennschacht so eng wie möglich zu wählen oder den Brennschacht bei Betrieb mit gereinigtem Gas ganz zu unterdrücken, wobei auf den verbesserten Lürmannschen Winderhitzer verwiesen wird, der nur noch ein mit Gitterwerk ausgesetzter heizbarer Turm ist.

Die Verwertung der Hochofenschlacke spielt praktisch eine große Rolle. Für die Verwendung der Schlacke zu Schlackensteinen[1] stehen jetzt zwei neuere Verfahren in Anwendung. Die granulierte Schlacke wird nach dem einen mit Kalk gemischt, geziegelt und im Erhärtungskessel mit gespanntem Wasserdampf behandelt; nach dem andern wird die feingemahlene erkaltete Schlacke nur mit Zusatz von Wasser kohlensäurehaltigen Gasen ausgesetzt. Bei kieselsäurereichen Schlacken wählt man das Dampferhärtungsverfahren, bei kalkreichen basischen Schlacken am besten das Kohlensäureverfahren. Ersteres steht in Brebach, Rolandshütte, Buderus in Anwendung, letzteres in Kreuzthal. Nach Aiken[2] hat man in Amerika jetzt mehrfach mit Vorteil Stückschlacke als Zuschlag zum Beton benutzt. Eisenportlandzement ist jetzt unbeschränkt zu öffentlichen Bauten zugelassen[3]. Brechanlagen für Hochofenschlacke beschreibt Mann[4].

Vielfach wird jetzt versucht, die in der Schlacke verlorengehende Wärme praktisch nutzbar zu machen. In England[5] geschieht dies durch Einlassen der Schlacke in das Wasser eines Kessels. Der Betrieb ging mehrere Monate; 1 t Schlacke erzeugte in der Turbine 36 PS. Nach Johnson[6] verfährt man jetzt auch anders, indem man nicht mehr unter Luftabschluß granuliert. Die Schlacke wird durch ein Becherwerk ausgehoben und zwischen Kessel und Turbine ein Verdampfer eingeschaltet. 1 t Schlacke soll 31,6 PS in der Turbine liefern.

Lorenz[7] zeigt, daß Mangan in manganhaltigen Schlacken gleich oberhalb der Schmelztemperaturen flüchtig ist. Blum[8] verfolgte die geringen Vanadingehalte der Minette und fand im Roheisen 0,18%, in der Schlacke 0,12% Vanadin. Durch Oxydation geht es leicht in die Pfannen- und die Mischerschlacke (1,19% bzw. 0,37%), im Mischereisen fanden sich nur noch 0,158% nach dem Verblasen im Thomasflußeisen nur 0,01% Vanadin. Derselbe Verfasser[9] beschäftigte sich auch eingehender mit dem Kalk-Kieselsäure-Verhältnis im Hochofenbetriebe.

Roheisenerzeugung im elektrischen Ofen.

Die elektrische Roheisenerzeugung macht langsam Fortschritte, sie bleibt aber auf Länder mit billigen Wasserkräften beschränkt. In Schweden, wo die ersten

1 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 685 und 760.
2 Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 1107.
3 Stahl u. Eisen 1914, S. 1381.
4 Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 759.
5 Stahl u. Eisen 1914, S. 225.
6 Stahl u. Eisen 1914, S. 1873.
7 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 395.
8 Stahl u. Eisen 1914, S. 805 und 1829.
9 Stahl u. Eisen 1914, S. 1569.
10 Stahl u. Eisen 1915, S. 753.

1 Stahl u. Eisen 1914, S. 826.
2 Stahl u. Eisen 1915, S. 50.
3 Stahl u. Eisen 1915, S. 143.
4 Stahl u. Eisen 1915, S. 1069.
5 Stahl u. Eisen 1914, S. 153 und 1100.
6 Journ. Iron & Steel Inst. 1914, Bd. 90, S. 98; Stahl u. Eisen 1914, S. 1829.
7 Z. f. anorg. Chem. 1915, S. 35.
8 Stahl u. Eisen 1915, S. 16.
9 Ferrum 1915/16, S. 33.

Elektroroheisenöfen in Betrieb kamen, wurde folgende Menge Elektroroheisen erzeugt:

Jahr	t
1912	17 561
1913	44 100
1914	39 055

Beinahe dieselbe Höhe hat Frankreich[1] erreicht:

Jahr	t
1911	23 992
1912	—
1913	32 892

Von andern Ländern sind keine Erzeugungsangaben bekannt geworden.

Über die Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen mit Bezug auf skandinavische Verhältnisse hat sich Farup[2] etwas näher ausgelassen. In Schweden sind die Werke in Domnarfvet und am Trollhättan in vollem Betriebe; auch in Norwegen machen die Werke am Tinfoss gute Fortschritte. Ob man allgemein bei der Schachtofenform bleiben wird, ist fraglich, da die Gasmenge im elektrischen Ofen wesentlich kleiner ist als im Hochofen und nicht die wichtige Rolle spielt wie dort. Der Schacht bietet aber doch Vorteile, er spart etwa 60 kg Koks auf 1 t Roheisen und etwa 10% an elektrischer Kraft. Die Schachtreduktion sollte man auch nicht übersehen. In Schweden kommen reiche Erze (60% Eisen), in Norwegen nur ärmere Erze (40%) in Frage. Die Südvaranger-Briketts zersprangen im Feuer, die Erze ließen sich auch nicht agglomerieren. Zu diesen Mißständen kam in Hardanger noch die ungleichmäßige Stromzufuhr, daher der Mißerfolg. Dann bespricht Farup für die nordischen Verhältnisse noch die Frage: Koks oder Holzkohle. Auch Härdén[3] widmet der norwegischen Elektroroheisenerzeugung einige Mitteilungen, die sich auf Angaben Ödquists stützen[4], wobei es sich hauptsächlich um die Verhältnisse auf dem Werk in Hardanger handelt. Die Ergebnisse waren dort schlecht, die Stromausbeute betrug nur 23–41%, in Uddeholm dagegen 57%, in Strömsnäs 60%. Die jährliche Leistungsfähigkeit der Anlagen in Hardanger wird auf 4500 t, in Trollhättan auf 7200 t, in Uddeholm auf 6400 und 7350 t, in Strömsnäs auf 7700 t geschätzt. Über die Gründe des Mißerfolges in Hardanger und die Stillegung dieses Werkes hat sich auch Beielstein[5] geäußert. Über die Trollhättan- und Tinfoss-Öfen macht Olssön[6] einige Angaben, Helfenstein[7] über seinen großen (schachtlosen) 12 000 PS-Ofen in Domnarfvet. Dieser Riesenofen[8] verbrauchte für 1 t Roheisen 2000 KWst, 300–400 kg Holzkohle und 7 kg Elektroden, blieb also vorläufig in seiner Leistung hinter dem (3000 PS-) Trollhättan-Ofen zurück; mit Holzkohle konnte nur mit 6000–8000 PS, mit Koksgas nur mit 5000–5500 PS gearbeitet werden; es wurden 2400 KWst und 300–330 kg Koks für 1 t Roheisen verbraucht. Auch über die Anlage in Hagfors finden sich Angaben[1]. Zusammenfassend berichtet über die verschiedenen Anlagen Neumann[2]. In Kanada ist eine weitere Ofenbauart von Moffat-Irving eingeführt worden[3]. Neumann[4] hat die Stoff- und Wärmebilanz des Elektroroheisenofens (Trollhättan-Ofen) durchgerechnet. 1 t Roheisen verbraucht zur Erzeugung 2,5 Mill. WE. Zur Wärmeeinnahme liefert die Verbrennung des Kohlenstoffs nur 38,39%, der Strom bringt 59,91% auf. Der Wirkungsgrad des Ofens ist ohne Berücksichtigung des Gases 52,88%, mit Gas 82,80%, er erreicht also annähernd schon den Hochofen. Auch über die Anlagekosten[5] einer elektrischen Roheisenhütte finden sich Angaben; sie betreffen die Hagfors-Öfen, die 14,7 m Höhe und 4,7 m Durchmesser haben und mit je 3 1000 KW-Transformatoren ausgerüstet sind. Die Anlagekosten der ganzen Hütte mit 3 Öfen beliefen sich auf etwas über 1 Mill. ℳ, davon entfielen auf die Öfen rd. 250 000 ℳ, auf die Transformatoren 285 000 ℳ.

[1] Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1914, S. 138.
[2] Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 100, S. 351.
[3] Metall. Chem. Eng. 1914, S. 82, 223 und 444.
[4] Tekn. Tidskr.: Kemi och Bergsvetenskap. 1913, S. 164; 1914 S. 7 und 24.
[5] Stahl u. Eisen 1914, S. 1172.
[6] Tekn. Ugeblad 1914, S. 566.
[7] Iron Coal Trades Rev. 1914, Bd. 88, S. 505.
[8] Stahl u. Eisen 1915, S. 510.

Gießerei.

Von Beschreibungen größerer neuzeitlicher Gießereianlagen seien hier nur folgende erwähnt: von Leber[6] die Gießereianlage der Firma Voith in Heidenheim a. d. Brenz, die Eisen- und Metallgießerei von Gebr. Sulzer in Ludwigshafen (Rhein)[7], das Eisen- und Stahlwerk »Mark«[8], amerikanische Großgießerei für landwirtschaftliche Maschinen[9], neue amerikanische Riesengießerei der Ford Motor Co. in Detroit[10], Großgießerei »Weser« in Gröpelingen bei Bremen von Vieth[11], amerikanische Tempergießerei[12].

Über die ältesten Erzeugnisse der Eisengießerei, die Kamin- und Ofenplatten, hat Schrödter[13] einige sehr bemerkenswerte Mitteilungen gemacht. Die älteste dieser Platten trägt die Jahreszahl 1474. Im Zusammenhang hiermit sei auch auf eine Arbeit von Johannsen[14], Quellen zur Geschichte des Eisengusses im Mittelalter, hingewiesen.

Parker[15] bespricht die Einteilung der englischen Gießerei-Roheisensorten. Johnson[16] sieht den Grund der hochwertigen Eigenschaften des Holzkohleneisens nicht in der Reinheit in bezug auf Schwefel, sondern in dem Gehalt an Sauerstoff, der in besten Sorten 0,04–0,10%, in normalen 0,015–0,025%, in schlechten weniger als 0,010% beträgt. Dagegen sind Koksroheisen arm an Sauerstoff. Troy[17] teilt Prüfungsergebnisse und Zusammensetzungen von Hartgußrädern mit. Geissel[18]

[1] Iron Age 1914, Bd. 1, S. 1268.
[2] Stahl u. Eisen 1914, S. 246.
[3] Canad. Min. Journ. 1914, S. 150.
[4] Stahl u. Eisen 1915, S. 1152.
[5] Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 100, S. 847.
[6] Stahl u. Eisen 1914, S. 737 und 1079.
[7] Stahl u. Eisen 1915, S. 441.
[8] Gieß.-Ztg. 1915, S. 193.
[9] Foundry 1915, S. 85; Stahl u. Eisen 1915, S. 1001.
[10] Gieß.-Ztg. 1915, S. 5 und 20; Foundry 1914, S. 367.
[11] Pr. Masch. Konstr. 1915, S. 72, 80 und 90.
[12] Stahl u. Eisen 1915, S. 104.
[13] Stahl u. Eisen 1914, S. 1075.
[14] Arch. f. Naturw. u. Techn. 1914, S. 127.
[15] Stahl u. Eisen 1914, S. 361.
[16] Stahl u. Eisen 1914, S. 1770.
[17] Foundry Trade J. 1914, S. 451.
[18] Stahl u. Eisen 1914, S. 1291.

untersuchte die Festigkeitsergebnisse bei Verwendung deutschen kohlenstoffarmen Roheisens. Zur Herstellung hochwertigen Gusses ist zwar eine sorgfältige Auswahl des zu verwendenden Roheisens, aber nicht mehr wie früher die Verwendung englischer Marken (Frodair, Coldair usw.) notwendig, deren besondere Güte in einem niedrigen Kohlenstoffgehalt zu suchen war; in Deutschland werden Sondereisen von gleicher Güte, und zwar ohne den hohen Phosphor- und Schwefelgehalt, hergestellt. Es zeigt sich nun, daß durch Aufnahme von kohlenstoffarmem Roheisen in die Gattierung eine wesentliche Vergütung eintritt; schon 15 % steigern die Festigkeit um ein Viertel des Wertes.

Für die Herstellung von Güssen, an deren Eigenschaften bestimmte Ansprüche gestellt werden, ist zunächst die Kenntnis der Zusammensetzung des einzuschmelzenden Rohgutes wichtig; zur richtigen Gattierung, d. h. Mischungsberechnung, ist immerhin eine Menge chemischer Erfahrungen nötig, obwohl die Einstellung in der Hauptsache nur auf den Siliziumgehalt erfolgt. Osann[1] bespricht derartige Gattierungsfragen und erläutert dabei Abbrandzahlen, Schwefelzunahme, Verhinderung zu hohen Mangangehaltes usw. In jeder Gießerei treten neben chemischen Verlusten an Eisen, dem Abbrand, der jedoch nur etwa 2 % ausmacht, mechanische Verluste[2] auf, die meist ganz erheblich sind (bis 15 %). Durch Granulierung der Schlacke und Aufbereitung des Gießereischuttes in fahrbaren Scheidern läßt sich ein großer Teil des sonst verlorengehenden Eisens (Spritzer, Nägel, kleine Abfälle) wiedergewinnen.

Die wichtigste Schmelzvorrichtung der Graugießerei ist der Kupolofen; seine Einrichtungen und die Betriebsverhältnisse sind deshalb wiederholt Gegenstand der Besprechung gewesen. Wülfrath[3] beschreibt eine neue Beschickungsvorrichtung mit Schrägaufzug für Kupolöfen, Kreutzberg[4] eine Kupolofengichtmaschine, Ehrhardt[5] eine selbsttätige Kupolofenbegichtung, Fichtner[6] eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Stichlöcher von Kupolöfen, Löhe[7] bespricht den Wert der verschiedenen Formen von Vorherd, Kippherd, Unterherd, ebenso Rein[8] die Vorzüge des Vorherds, Weißenberg[9] empfiehlt umlaufende Gebläse auch für den Kupolofenbetrieb, und Treuheit[10] setzt die Vor- und Nachteile der verschiedenen Gebläsearten für den Kupolofen auseinander.

Über die sehr wichtige Frage: Winddruck und Windmenge beim Kupolofenschmelzen hat Cook[11] durch Versuchsschmelzen einige Aufklärung erbringen können. Er zeigte, daß dem Produkt aus Windpressung und Windmenge eine ganz bestimmte Schmelzmenge in der Zeiteinheit entspricht. Die Steigerung der Schmelzleistung durch Steigerung von Windmenge und Pressung erreicht aber eine obere Grenze, die für jeden Schmelzzonenquerschnitt festliegt. Belden[1] veröffentlichte unter der Überschrift Untersuchung über den Schmelzvorgang im Kupolofen eine Reihe von Versuchen an einem nur mit Koks beschickten Ofen zur Festlegung der Lage der Schmelzzone, zur Klärung der Gasreaktionen und der Temperaturverhältnisse. Leber[2] behandelte in einem Vortrage die Normalisierung des Kupolofenbetriebes, wobei er die normalen Betriebsbedingungen in Formeln zu bringen versuchte; hierbei wurden Windmenge, Pressung, Windgeschwindigkeit und ihre Beziehungen zueinander, Schmelzleistung, Koksverbrauch, Höhenabmessungen der Kupolöfen, Höhe des Sammelraumes, Höhe der Verbrennungszone usw. in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Zur Verhütung von Explosionen werden jetzt Kupolöfen mit Sicherheitsventilen am Windkasten versehen, deren Bauart Osswald[3] erläutert.

Mathesius[4] betrachtete in einem Vortrag die beim Schmelzen von Roheisen im Kupolofen auftretenden chemischen und physikalischen Vorgänge und die aus ihnen abzuleitenden praktischen Bau- und Betriebsvorschriften. Als besonders wichtig, um die Anlage zu höchster Wirkung zu bringen, wird empfohlen, die Düsen zu vergrößern und zu vermehren bzw. fächerförmige Düsen zu verwenden, den Düsenquerschnitt zu ¼ des Ofenquerschnitts zu wählen, die Füllkoksmenge richtig zu bemessen, die Satzkoksmenge nach Gasanalyse zu regeln und dann erst die Windmenge passend einzustellen. Über die richtige Höhe der Füllkoksschicht spricht auch Moldenke[5] seine Ansicht aus. Es kommt weniger auf die Füllkoksmenge als auf die richtige Höhe oberhalb der Düsenoberkante an; sie soll durchschnittlich 600 mm betragen. Sehr lehrreiche Versuche über das Verhalten des Schwefels beim Kupolofenschmelzprozeß hat Vollenbruck[6] angestellt; die Versuche zeigen die Abnahme des Schwefels im Eisen und seine Zunahme in der Schlacke mit wachsendem Kalkzuschlag, die Einwirkung von Kalk- und Mangansesquisilikat und -bisilikat auf schwefelhaltiges Eisen, wobei die Bisilikate eine wesentlich geringere Entschwefelungswirkung aufweisen. Weiter wurde noch untersucht der Einfluß der Koks- und Windmenge, der des Kohlenstoffs und der von oxydierenden Flammen auf den Schwefelgehalt des Eisens.

Auch für Gießereiroheisen werden jetzt Mischer gebaut. Simmersbach[7] beschreibt den Bau und Betrieb eines solchen 150 t fassenden Mischers, der auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim (Ruhr) aufgestellt ist. Es handelt sich um einen mit Hochofengas geheizten Flachherdmischer, der für Gießereizwecke sauer gefüttert ist, damit der Siliziumgehalt des Eisens

[1] Stahl u. Eisen 1914, S. 1093.
[2] Stahl u. Eisen 1914, S. 1532.
[3] Stahl u. Eisen 1914, S. 1286.
[4] Foundry 1914, S. 150; Stahl u. Eisen 1914, S. 1768.
[5] Stahl u. Eisen 1914, S. 1281.
[6] Stahl u. Eisen 1914, S. 903.
[7] Gieß.-Ztg. 1915, S. 93.
[8] Gieß.-Ztg. 1914, S. 281 und 322.
[9] Stahl u. Eisen 1914, S. 525.
[10] Stahl u. Eisen 1915, S. 102.
[11] Foundry Trade Journ. 1913, S. 435; Stahl u. Eisen 1914, S. 918.

[1] Stahl u. Eisen 1914, S. 360.
[2] Stahl u. Eisen 1914, S. 513, 746 und 908.
[3] Stahl u. Eisen 1914, S. 349.
[4] Gieß.-Ztg. 1914, S. 377, 420 und 447.
[5] Foundry 1915, S. 28; Stahl u. Eisen 1915, S. 659.
[6] Techn. Studien 4, 1913; Auszug Stahl u. Eisen 1915, S. 451.
[7] Stahl u. Eisen 1915, S. 305.

nicht verringert wird. Eine Entschwefelung tritt dabei zwar nicht ein, da keine basischen Zuschläge gemacht werden dürfen, aber ein sehr erwünschter Ausgleich im Schwefelgehalt.

Auch Siemens-Martinöfen finden in Gießereien Verwendung, wenn auch nicht allzu häufig. Carr[1] hat einen kleinen, beweglichen Martinofen gebaut und längere Zeit namentlich für Stahlformguß benutzt; es ist ihm gelungen, ohne Verwendung von Desoxydationsmitteln ein vorzügliches, von Rotbruch und Warmrissen freies Erzeugnis herzustellen; die Benutzung niedriger Schmelz- und Abstichtemperaturen ist möglich, weil der Stahl nicht aus Pfannen, sondern aus dem Ofen unmittelbar vergossen wird. Auch für Grauguß eignet sich der tragbare Siemens-Martinofen; die Schwefelaufnahme fällt weg, die Zusammensetzung kann nach Wunsch geändert werden, es kommt keine Schlacke mit in die Abgüsse. Die Kosten sind dieselben wie im Kupolofen. Eine neue abweichende Art eines Klein-Martinofens, nämlich mit Teerölfeuerung hat die R. Wolf-A.G. in Buckau aufgestellt. Hierüber berichtet Ring[2]. Der Ofen macht Schmelzen von nur 1000 kg und liefert aus Hämatit, Trichtern und Schrott ausgezeichnetes Gußmaterial verschiedener Härte mit einem Kostenaufwand von 10,65 ℳ statt 24,70 ℳ im Tiegelofen.

Über eine Konvertergießerei von großer Leistungsfähigkeit berichtet Cone[3]. Um auch in Kleinbessemereianlagen große Güsse herstellen zu können, hat man Mischer oder Sammler eingeschaltet, worüber Saconney[4] einige Mitteilungen macht.

Auch elektrische Öfen kommen in Gießereien mehr und mehr in Aufnahme[5]. Die in letzter Zeit veröffentlichten Mitteilungen betreffen Héroult-Öfen von 1–6 t Fassung[6], Rennerfelt-Öfen[7] und eine neue Form des Hellberger-Ofens[8]. Kranz[9] vergleicht den Martinofen mit dem Elektroofen für Gießereizwecke, Muntz[10] den Kleinbessemerkonverter (Tropenas) mit dem Elektroofen.

Die Tempergießerei ist ebenfalls von verschiedenen Seiten beleuchtet worden. Pero[11] bespricht die Herstellung und die Eigentümlichkeiten des Tempergusses, Hemenway[12] die Gattierungen für Temperguß, Leasman[13] den Glühvorgang bei Temperguß, wobei der Einfluß der Glühmittel, die zur Zerlegung des Karbids nötige Temperatur (850–900°), die Glühdauer (20 st bei 1000°) usw. betrachtet werden. Eine genaue Untersuchung über die Verhältnisse bei der Herstellung von schmiedbarem Guß ist Erbreich[1] zu verdanken. Er unterscheidet schärfer zwischen dem in Deutschland üblichen und dem in Amerika angewandten Verfahren. Die Amerikaner glühen (tempern), ohne zu entkohlen, und erhalten dadurch eine Bruchfläche mit schwarzem Kern (black heart), der von einer geringen entkohlten Randschicht umgeben ist (Schwarzguß). In Deutschland packt man das Glühgut in Sauerstoff abgebende Stoffe (Dillenburger Roteisenstein) ein und ruft so eine Entkohlung hervor, die bis in das Innere des Stückes hineindringt; das Aussehen wird stahlartig. Die Bezeichnung für das deutsche Erzeugnis ist also richtiger schmiedbarer Guß. Es werden besprochen die Zusammensetzung, die Öfen, die Tempermasse, die Entkohlungstheorie, die Schalenbildung, die Temperaturveränderung beim Glühfrischen, die Abkühlung und die physikalische Prüfung.

Der Einfluß einzelner chemischer Elemente auf die Eigenschaften des Gußeisens ist mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Wüst und Meißner[2] untersuchten den Einfluß des Mangans auf die mechanischen Eigenschaften des grauen Gußeisens. Bis zu 1% erhöht sich die Biege- und Zugfestigkeit, dann nimmt sie wieder ab. Johnson d. J.[3] stellt die Behauptung auf, daß eine gewisse Sauerstoffaufnahme im Gußeisen eine Gütewirkung hervorbringe. Wüst und Stotz[4] fanden, daß Phosphor bis zu Gehalten von 0,3% die Festigkeitseigenschaften des grauen Eisens begünstigt, über 0,6% verschlechtert. Hiermit stimmen annähernd die Beobachtungen von Touceta[5] überein. Leber[6] zeigt, daß auch Schwefel bis zu gewissem Grade die Festigkeit von grauem Eisen fördernd beeinflussen kann, die Gefährlichkeit des Schwefels liegt darin, daß er zu Seigerungserscheinungen und Lunkerbildung Veranlassung gibt. Hailstone[7] untersuchte die Ursachen des Lunkerns bei Gußeisen; nach seiner Meinung spielt die Gießtemperatur die Hauptrolle dabei, namentlich mittlere Gießtemperatur begünstigt die Lunkerbildung; heißer Guß hält Gase gebunden und gibt dichte Güsse, kalte Gießtemperatur erzeugt Blasenlöcher. Holicky[8] fand, daß mit wachsendem Graphitgehalt auch die Lunkerneigung zunimmt.

(Schluß f.)

1 Trans. Amer. Foundrymens Assoc. 1914, S. 75.
2 Stahl u. Eisen 1914, S. 1424.
3 Iron Age 1915, Bd. 2, S. 669.
4 Génie civil 1914, S. 498.
5 Gieß.-Ztg. 1914, S. 531 und 547; Iron Age 1914, Bd. 2, S. 777.
6 Foundry 1915, S. 225; Iron Age 1915, Bd. 1, S. 780; Iron Trade Rev. 1915, S. 976.
7 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 581.
8 Stahl u. Eisen 1915, S. 106.
9 Metall. Chem. Eng. 1915, S. 565.
10 Metall. Chem. Eng. 1914, S. 379.
11 Stahl u. Eisen 1915, S. 218.
12 Stahl u. Eisen 1915, S. 218.
13 Stahl u. Eisen 1914, S. 1434.

1 Stahl u. Eisen 1915, S. 549, 652 und 773.
2 Ferrum 1913/14, S. 97.
3 Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 1; Iron Age 1914, Bd. 1, S. 485.
4 Ferrum 1914/15, S. 89 und 105.
5 Iron Age 1915, Bd. 2, S. 924. s. a. Stahl u. Eisen 1915, S. 1330.
6 Stahl u. Eisen 1915, S. 877.
7 Carnegie Scholarship Memoirs, Bd. 5, S. 51; Stahl u. Eisen 1914, S. 188.
8 Stahl u. Eisen 1914, S. 1673.

Geschäftsbericht des Stahlwerks-Verbandes für 1915/16.

(Im Auszug.)

Im abgelaufenen Geschäftsjahr[1] galt es vor allem, die Anforderungen der Heeresverwaltung für unmittelbaren und mittelbaren Kriegsbedarf zu erfüllen. Demgemäß richtete sich auch das Bestreben des Verbandes darauf, zunächst der deutschen Industrie die benötigten Verbandserzeugnisse zu liefern, bevor Mengen für die Ausfuhr freigegeben wurden, trotzdem die dort erzielbaren Preise einen erheblich größern Nutzen gelassen haben würden.

Der Gesamtversand im Geschäftsjahr stellte sich auf 3 281 852 t (Rohstahlgewicht) gegen 3 393 537 t im Vorjahr, das sind 96,71% des Absatzes im Geschäftsjahr 1914/15. Von dem Gesamtabsatz entfielen auf das Inland rd. 87%, gegen 81% im Vorjahr. Im Inland wurden rd. 95 000 t mehr abgesetzt als in der Vergleichszeit des Vorjahres. Nach dem Ausland wurden dagegen rd. 200 000 t weniger ausgeführt.

Über die einzelnen Erzeugnisse wird wie folgt berichtet:

Halbzeug im Inland. Infolge starker Beschäftigung der Verbraucher stieg der Inlandabsatz im Lauf des Jahres und erreichte im März die Höhe des Versandes im gleichen Friedensmonat 1914; im April und Mai übertraf er sogar die entsprechenden Monate von 1914. Mit Rücksicht auf die gestiegenen Selbstkosten wurden Ende Januar die Preise für Blöcke um 5 ℳ, für Knüppel um 7,50 ℳ und für Platinen um 10 ℳ/t erhöht. Der Verkauf für das dritte Viertel des Kalenderjahres 1916 wurde Anfang Mai unter Erhöhung der Preise um 20 ℳ/t eröffnet. Abgesehen davon, daß die fortwährend gestiegenen Selbstkosten der Werke eine Preiserhöhung unumgänglich erscheinen ließen, war gerade Halbzeug bis dahin der Aufwärtsbewegung auf dem Eisenmarkt am wenigsten gefolgt, während die Preise für Fertigerzeugnisse den Halbzeugpreisen weit vorausgeeilt waren und in keinem Verhältnis mehr dazu standen.

Über die Entwicklung des Inlandabsatzes (Rohstahlgewicht) in den letzten 10 Jahren gibt die Zahlentafel 1 Aufschluß.

Zahlentafel 1.

Entwicklung des Inlandabsatzes des Stahlwerks-Verbandes von 1906/07 – 1915/16.

Jahr	Rohstahlgewicht t	Jahr	Rohstahlgewicht t
1906/07	1 464 449	1911/12	1 096 829
1907/08	1 187 585	1912/13	1 130 360
1908/09	903 597	1913/14	887 639
1909/10	1 038 176	1914/15	563 462
1910/11	982 274	1915/16	791 108

Halbzeug im Ausland. Im Ausfuhrgeschäft wickelten sich die mit neutralen Ländern laufenden Abschlüsse ordnungsmäßig ab. Gegen Ende des Berichtsjahres ließ es aber der vermehrte Inlandbedarf angezeigt erscheinen, von weitern Verkäufen nach dem Ausland überhaupt abzusehen. Der Gesamtversand an Halbzeug betrug 875 701 t (Rohstahlgewicht), das sind 136 250 t mehr als gleichzeitig 1914/15 (739 451 t). Hiervon wurden im Inland 90,34%, im Ausland 9,66% abgesetzt, gegen 76,20% und 23,80% im Vorjahr.

Die Zahlentafel 2 läßt die Entwicklung des Gesamtabsatzes an Halbzeug in den letzten 10 Jahren ersehen.

[1] Vom 1. Juli 1915 bis 30. Juni 1916.

Zahlentafel 2.

Gesamtversand an Halbzeug des Stahlwerks-Verbandes von 1906/07 – 1915/16.

Jahr	Gesamtversand Rohstahlgewicht t	Gesamtversand von der Beteiligungsziffer %	Inland-Versand %	Ausland-Versand %
1906/07	1 795 328	95,07	81,57	18,43
1907/08	1 456 445	103,64	81,54	18,46
1908/09	1 417 852	102,10	63,73	36,27
1909/10	1 572 977	114,78	66,00	34,00
1910/11	1 557 262	111,43	63,08	36,92
1911/12	1 818 501	128,07	60,31	39,69
1912/13	1 824 044		61,97	38,03
1913/14	1 639 829	119,99	54,13	45,87
1914/15	739 451	54,14	76,20	23,80
1915/16	875 701	64,12	90,34	9,66

Eisenbahnoberbaubedarf im Inland. Der Gesamtbedarf der preußischen und Reichseisenbahnen für das Rechnungsjahr 1916 blieb trotz verschiedener Nachtragbestellungen hinter dem Vorjahr zurück, während von den übrigen deutschen Staatsbahnverwaltungen teilweise höhere Bestellungen als im Vorjahr eingingen. Mit dem Preußischen Eisenbahnministerium wurde im Juni ein neuer dreijähriger Lieferungsvertrag für die Rechnungsjahre 1917 bis 1919 auf der Preisgrundlage von 129 ℳ/t Schienen abgeschlossen.

In Rillenschienen verlief das Geschäft in der ersten Hälfte der Berichtszeit verhältnismäßig ruhig. Der Eingang von Aufträgen war nicht erheblich. Von Februar an trat infolge von Abrufen inländischer Verwaltungen eine merkliche Besserung ein. In Grubenschienen war gut zu tun. Die im ersten Halbjahr 1916 eingegangenen Aufträge stellten sich doppelt so hoch wie in der Vergleichszeit des Vorjahres. Neben den gegen das Vorjahr erhöhten Jahresabschlüssen der Zechen ist dies hauptsächlich auf die notwendige Befriedigung dringenden Heeresbedarfs in montiertem Gleis zurückzuführen.

Eisenbahnoberbaubedarf im Ausland. In schwerem Oberbaubedarf wurden mit dem neutralen Ausland, u. a. auch nach den Balkanstaaten, mehrere umfangreiche Aufträge zu befriedigenden Preisen abgeschlossen. Der Bedarf des neutralen Auslandes an Rillenschienen während der Berichtszeit war im allgemeinen nicht erheblich; immerhin konnte auch hier eine Reihe von Aufträgen zu günstigen Preisen hereingenommen werden. Der Auslandmarkt für Grubenschienen lag nach wie vor ruhig. An Eisenbahnoberbaubedarf kamen insgesamt 1 591 201 t (Rohstahlgewicht) oder 167 914 t weniger als im Vorjahr (1 759 115 t) zum Versand. Auf das Inland entfallen 88,72%, auf das Ausland 11,28%, gegenüber 84,36% und 15,64%.

Zahlentafel 3 bietet eine Übersicht über den Gesamtversand von Oberbaubedarf seit 1906/07.

Formeisen im Inland. Der Baumarkt lag wie im vergangenen, so auch in diesem Berichtsjahr außerordentlich ruhig. Dagegen war der Abruf von Waggonbauanstalten und Konstruktionswerkstätten recht umfangreich. Die gestiegenen Selbstkosten machten auch für Formeisen Ende Januar eine Erhöhung der Preise, und zwar um 10 ℳ/t, mit sofortiger Wirkung erforderlich. Für das dritte Vierteljahr 1916 wurde der Formeisenpreis Anfang Mai unter Berücksichtigung der Gesamtlage auf dem Eisenmarkt auf 160 ℳ/t festgesetzt.

Formeisen im Ausland. Das Auslandgeschäft, das bis etwa zur Hälfte der Berichtszeit still war, belebte sich

Zahlentafel 3.

Gesamtversand an Oberbaubedarf des Stahlwerks-Verbandes von 1906/07 – 1915/16.

Jahr	Gesamtversand Rohstahlgewicht t	Gesamtversand von der Beteiligungsziffer %	Inland-Versand %	Ausland-Versand %
1906/07	2 033 237	97,15	67,06	32,94
1907/08	2 368 658	99,38	68,58	31,42
1908/09	1 980 225	82,09	71,75	28,25
1909/10	1 753 983	72,73	65,53	34,47
1910/11	2 010 892	83,09	55,92	44,08
1911/12	2 161 119	88,97	62,81	37,19
1912/13	2 613 032	.	68,94	31,06
1913/14	2 748 728	107,11	68,36	31,64
1914/15	1 759 115	68,41	84,36	15,64
1915/16	1 591 201	61,88	88,72	11,28

im Januar und steigerte sich mit Beginn der wärmern Jahreszeit zu lebhafter Nachfrage. Die Rücksicht auf den Inlandmarkt und die Unmöglichkeit schnellerer Lieferung standen aber dem Absatz größerer Mengen, der sich auch hier geboten hätte, entgegen.

Der Versand von Formeisen stellte sich auf 814 950 t (Rohstahlgewicht), gegen 894 971 t im Geschäftsjahr 1914/15, das sind 80 021 t weniger. Hiervon verblieben im Inland 79,19%, während nach dem Ausland 20,81% abgesetzt wurden, gegenüber 78,89 und 21,11%.

Wie sich der Gesamtversand in Formeisen in den letzten 10 Jahren entwickelt hat, ist aus der Zahlentafel 4 zu ersehen.

Zahlentafel 4.

Gesamtversand an Formeisen des Stahlwerks-Verbandes von 1906/07 – 1915/16.

Jahr	Gesamtversand Rohstahlgewicht t	Gesamtversand von der Beteiligungsziffer %	Inland-Versand %	Ausland-Versand %
1906/07	1 928 232	103,36	74,44	25,56
1907/08	1 601 895	69,43	73,42	26,58
1908/09	1 403 921	59,30	77,43	22,47
1909/10	1 690 303	70,40	76,54	23,46
1910/11	1 769 529	73,08	74,36	25,64
1911/12	2 018 642	83,36	74,39	25,61
1912/13	2 077 005	.	70,59	29,41
1913/14	1 735 753	68,95	75,07	24,93
1914/15	894 971	35,48	78,89	21,11
1915/16	814 950	32,31	79,19	20,81

Der Gesamtversand an Verbandserzeugnissen (Rohstahlgewicht) stellte sich in den einzelnen Monaten des Geschäftsjahres entsprechend den Angaben in Zahlentafel 5.

Den arbeitstäglichen Versand in sämtlichen Erzeugnissen für die einzelnen Monate des Geschäftsjahres zeigt die Zahlentafel 6.

Der Versand von Halbzeug beträgt nach Zahlentafel 5 875 701 t, das sind 490 077 t oder 35,88% weniger als die Beteiligungsziffer (1 365 778 t). In Eisenbahnoberbaubedarf stellt sich der Versand auf 1 591 201 t, bleibt also hinter der Beteiligungsziffer von 2 571 260 t um 980 059 t oder 38,12% zurück. Der Versand von Formeisen beträgt 814 950 t, das sind 1 707 325 t oder 67,69% weniger als die Beteiligungsziffer (2 522 275 t).

Der Gesamtversand an Verbandserzeugnissen im abgelaufenen Geschäftsjahr stellt sich auf 3 281 852 t und bleibt hinter der Beteiligungsziffer für diese Zeit (6 459 313 t) um 3 177 461 t oder um 49,19% zurück.

Zahlentafel 5.

Gesamtversand an Verbandserzeugnissen (Rohstahlgewicht) für die einzelnen Monate 1915/16.

Monate	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Insges. t	1915/16 gegen 1914/15 ± t
1915					
Juli	61 768	118 737	77 587	258 092	— 212 330
August . .	59 303	120 057	70 720	250 080	+ 155 096
September .	67 220	117 426	62 194	246 840	+ 1 646
Oktober . .	68 344	130 981	57 953	257 278	— 23 292
November .	69 099	118 943	53 708	241 750	— 4 337
Dezember .	75 089	135 820	54 061	264 970	— 3 219
1916					
Januar . .	75 045	157 345	53 394	285 784	+ 30 767
Februar . .	74 492	141 075	66 702	282 269	+ 15 364
März . . .	82 787	153 995	74 867	311 649	— 39 910
April . . .	83 132	119 936	68 688	271 756	— 34 359
Mai	80 765	142 327	88 528	311 620	+ 23 053
Juni . . .	78 657	134 559	86 548	299 764	— 20 164
zus.	875 701	1 591 201	814 950	3 281 852	— 111 685

Zahlentafel 6.

Arbeitstäglicher Versand an sämtlichen Erzeugnissen des Stahlwerks-Verbandes in 1915/16.

Monate	Arbeitstäglicher Versand 1914/15 t	Arbeitstäglicher Versand 1915/16 t	1915/16 gegen 1914/15 ± t
Juli[1]	17 423	9 559	— 7 864
August	3 653	9 618	+ 5 965
September	9 431	9 494	+ 63
Oktober	10 391	9 895	— 496
November	10 254	9 670	— 584
Dezember	10 728	10 191	— 537
Januar	10 201	11 431	+ 1 230
Februar	11 121	11 291	+ 170
März	13 021	11 543	- 1 478
April	12 755	11 815	— 940
Mai	12 024	11 541	— 483
Juni	12 305	12 490	+ 185
Durchschnitt	11 109	10 712	— 397

[1] Juli 1914 war noch ein Friedensmonat.

Wie sich dieses Verhältnis in den einzelnen Jahren entwickelt hat, ist aus der Zahlentafel 7 zu ersehen.

Zahlentafel 7.

Gesamtversand an Verbandserzeugnissen des Stahlwerks-Verbandes von 1906/07 – 1915/16.

Jahr	Gesamtversand Rohstahlgewicht t	Gesamtversand von der Beteiligungsziffer %
1906/07	5 756 797	98,46
1907/08	5 426 998	89,02
1908/09	4 801 998	77,85
1909/10	5 017 213	81,14
1910/11	5 337 683	85,55
1911/12	5 998 262	95,66
1912/13	6 450 168	.
1913/14	6 124 310	94,95
1914/15	3 393 537	52,54
1915/16	3 281 852	50,81

Volkswirtschaft und Statistik.

Absatz der österreichischen Eisenwerke im Oktober 1916.

	Oktober		Jan.-Okt.		Zunahme 1916 geg. 1915
	1915 t	1916 t	1915 t	1916 t	t
Stab- u. Fassoneisen	44 737	52 674	368 971	515 526	146 555
Träger	7 428	7 552	68 736	84 439	15 703
Grobbleche	5 341	10 285	44 118	76 246	32 128
Schienen	6 659	8 308	52 178	79 282	27 104

Frankreichs Einfuhr an Eisen und Stahl in der Kriegszeit. In der Versorgung mit Eisen und Stahl besaß Frankreich vor dem Krieg eine weit größere Unabhängigkeit als in der Deckung seines Bedarfs an Kohle; während es letztern zu rund einem Drittel durch Bezug aus dem Ausland befriedigte, ergab sich im Außenhandel mit Eisen ein Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr, der im Jahre 1912 223 000 t betrug.

Außenhandel Frankreichs in Eisen und Stahl in den Jahren 1900 – 1912.

Jahr	Roheisen		Eisen- und Stahlwaren		zus.		Einfuhr- (–) Ausfuhr- (+) Überschuß
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	t
1900	24986	170244	55043	26637	304912	19688.	— 108031
1901	151540	59408	47192	29340	198732	188748	— 9984
1902	141549	292163	25276	55084	166825	347247	+ 180422
1903	124721	266464	20169	45638	144890	312102	+ 167212
1904	156938	261442	33852	34818	190790	296260	+ 105470
1905	150236	319864	43674	42834	193910	362698	+ 168788
1906	185776	255928	50633	68367	236409	324295	+ 87886
1907	187652	362152	20001	120010	207653	482162	+ 274509
1908	201151	281660	11171	109969	212322	391629	+ 179307
1909	228977	280913	20376	113349	249353	394262	+ 144909
1910	266718	259288	18967	120422	285685	379710	+ 94025
1911	295285	261070	23305	109355	318590	370425	+ 51835
1912	323285	371507	20020	194900	343305	566407	+ 223102

Der Krieg hat dieses Verhältnis in sein Gegenteil verwandelt, wie die nachfolgenden aus dem »Echo des Mines et de la Métallurgie« stammenden Zahlen über die Einfuhr Frankreichs an Eisen und Eisenerzeugnissen in den letzten drei Jahren ersehen lassen.

	1913 t	1914 t	1915 t
Roheisen	32 669	15 885	166 709
Halbzeug	19 379	16 888	580 485
Walzdraht	6 903	5 160	64 831
Feinblech	12 760	5 652	76 230
Weißblech	19 460	24 878	68 340
Draht	6 088	7 404	44 511
Schienen	1 792	547	40 658

Durch die Besetzung des Departements Meurthe und Mosel, sowie eines Teils des Norddepartements durch unsere Truppen gleich im Beginn des Krieges ist die französische Eisenindustrie in ihren wichtigsten Erzeugungsgebieten fast völlig zum Erliegen gekommen. Die Folgen davon spiegeln sich deutlich in den vorstehenden Zahlen wider. Es stieg die Einfuhr von Roheisen von 33 000 t auf 167 000 t, das bedeutet eine Verfünffachung; die Einfuhr von Halbzeug ist gleichzeitig von 19 000 auf 580 000 t angewachsen, hat sich mithin annähernd verdreißigfacht. Auch die Einfuhr der andern Eisenerzeugnisse war in 1915 um ein Mehrfaches größer als im letzten Friedensjahr.

Die Mehrlieferungen wurden in der Hauptsache von Frankreichs Verbündetem, England, daneben von den Ver. Staaten bestritten, nicht unerheblich hat auch Spanien dazu beigetragen. Näheres über die Entwicklung der Eisenausfuhr Englands nach Frankreich in den letzten drei Jahren bietet auf Grund der britischen Außenhandelsstatistik die nachfolgende Zusammenstellung:

Großbritanniens Ausfuhr von Eisen und Stahl nach Frankreich in den Jahren 1913 – 1915.

	1913 t	1914 t	1915 t
Insgesamt	202 939	156 802	782 724
davon			
Alteisen	2 810	2 341	3 094
Roheisen	157 500	90 190	144 515
Schienen	94	2	38 059
Schienenstühle	-	-	2 366
Anderes Eisenbahnmaterial	24	25	13 575
Stacheldraht	12	1 626	3 625
Anderer Draht	1 648	1 571	3 311
Schiffs- u. Kesselbleche nicht unter 1/8 Zoll . .	1 067	5 424	41 218
Schwarzbleche unter 1/8 Zoll	1 105	855	31 358
Andere Schwarzbleche . .	4 064	2 666	15 412
Weißbleche	21 332	27 739	59 744
Band- und Streifen-Eisen .	241	112	2 352
Röhren und Verbindungsstücke aus Schmiedeeisen	2 078	1 663	15 114
Stahlstäbe	5 253	14 391	349 295
Träger	92	1 105	4 300

Die Zunahme des Bezuges Frankreichs an britischen Eisen- und Stahlerzeugnissen 1915 gegen 1913 ist danach besonders groß bei Stahlstäben (+ 344 000 t), Schiffs- und Kesselblechen (+ 40 000 t), Schienen (+ 38 000 t) und Weißblech (+ 38 000 t).

Im laufenden Jahr haben sich die Eisen- und Stahllieferungen Großbritanniens an Frankreich noch ganz bedeutend gesteigert; die Gesamtziffern liegen nicht vor, wohl aber sind Angaben über die Ausfuhr einzelner Erzeugnisse veröffentlicht worden. So erhielt Frankreich in den ersten neun Monaten von 1915 an Roheisen aus Großbritannien 438 000 t gegen 55 500 t in der entsprechenden Zeit des Vorjahres; der Bezug von Weißblech stieg von 40 400 auf 57 900 t, der von Stahlstabeisen von 237 600 auf 420 200 t.

E. Jüngst.

Die Steinkohlenindustrie des Donezbeckens im 1. Halbjahr 1916. Die Donezkohle nimmt auf dem Steinkohlenmarkt Rußlands eine vorherrschende Stellung ein. Im ersten Halbjahr 1916 erhielten die industriellen Unternehmungen Rußlands 21,8 Mill. Pud oder 30,7% Donezkohle weniger als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs und 32,7 Mill. Pud weniger als im Jahre 1914, die Dampferunternehmungen, die im ersten Halbjahr 1915 noch viermal mehr Kohle als in der entsprechenden Zeit des Jahres 1914 bezogen hatten, empfingen 2,6 Mill. Pud oder 9,2% weniger, die Salzwerke und Salinen 306 000 Pud oder 14,1% mehr als 1915, jedoch 481 000 Pud oder 16% weniger

als 1914, die Gaswerke im Vergleich zum Vorjahr 1,8 Mill. Pud weniger, gegen 1914 jedoch 143 000 Pud mehr und die Gruppe der sonstigen Verbraucher im Vergleich zum Vorjahr 5 Mill. Pud oder 8,9% und im Vergleich zu 1914 92,9 Mill. Pud weniger. In das Ausland wurde Steinkohle aus dem Donezbecken weder im Jahre 1916 noch im Jahre 1915 ausgeführt. Im ersten Halbjahr 1914 sind davon auch nur 70 000 Pud ins Ausland gegangen. Der Hafen Mariupol hat seinen Steinkohlenbezug im ersten Halbjahr dieses Jahres im Vergleich zum Vorjahr um 10,1 Mill. Pud oder um das 2¼fache gesteigert, dagegen im Vergleich zum Jahre 1914 um 16,1 Mill. Pud oder fast um das Zweifache vermindert.

Die vorstehend genannten Abnehmer bezogen im Berichtshalbjahr insgesamt 149,4 Mill. Pud mineralischen Heizstoff aus dem Donezbecken gegen 170,2 Mill. Pud im Jahre 1915 und 272,6 Mill. Pud im Jahre 1914. Die Verteilung im einzelnen ist nachstehend ersichtlich gemacht.

	1914	1915	1916
	1000 Pud		
Industrielle Unternehmungen	81 980	71 038	49 255
Dampfergesellschaften	7 033	28 627	26 006
Salinen und Salzwerke	2 961	2 174	2 480
Gaswerke	2 989	4 923	3 132
Sonstige Verbraucher	144 141	56 201	51 206
Hafen Mariupol	33 465	7 202	17 329

Die Eisenbahnen haben 300,5 Mill. Pud Donezkohle, d. h. 18,9 Mill. Pud oder 6,7% mehr als im Jahre 1915 und 95 Mill. Pud mehr als im Jahre 1914 erhalten. Auf die einzelnen Arten des mineralischen Heizstoffes verteilte sich ihr Bezug in der Berichtszeit in folgender Weise:

	1914	1915	1916
	1000 Pud		
Steinkohle	188 306	238 864	251 616
Anthrazit	10 244	40 849	46 625
Koks	694	1 241	1 461
Preßkohle	6 201	624	789
zus.	205 445	281 578	300 491
Davon kamen auf die Staatsbahnen:			
Steinkohle	111 485	169 489	167 909
Anthrazit	2 862	28 916	30 959
Koks	571	1 006	989
Preßkohle	2 261	466	789
zus.	117 179	199 877	200 646
Auf die Privateisenbahnen:			
Steinkohle	76 821	69 375	83 707
Anthrazit	7 382	11 932	15 666
Koks	123	235	472
Preßkohle	3 940	158	—
zus.	88 266	81 700	99 845

Die südrussischen Eisenwerke und die außerhalb der Südens Rußlands gelegenen Betriebe erhielten in der Berichtszeit 152,5 Mill. Pud mineralischen Heizstoff gegen 133,1 Mill. Pud in 1915 und 150,7 Mill. Pud in 1914, und zwar Steinkohle 81,9 Mill. Pud, Anthrazit 6,1 Mill. Pud und Koks 64,5 Mill. Pud; die Zuckerhersteller empfingen 22 Mill. Pud, d. h. 1,8 Mill. Pud weniger als in derselben Zeit von 1915. Der Verbrauch von Anthrazit in den Zuckerfabriken stellte sich im Jahre 1914 nur auf 2,7 Mill. Pud, stieg aber im Jahre 1915 auf 12,6 Mill. Pud und im Berichtshalbjahr auf 18,6 Mill. Pud. Die Eisenwerke erhielten 64,9 Mill. Pud Steinkohle gegen 54,6 Mill. Pud im Vorjahr und 18,7 Mill. Pud im Jahre 1914. Diese Abnehmer haben den Verbrauch sämtlicher Heizmittel gesteigert. Er stellte sich im Berichtsjahr auf 43,8 Mill. Pud Steinkohle gegen 40,5 Mill. Pud im Vorjahr und nur 13,9 Mill. Pud im Jahre 1914, ferner auf 11,9 Mill. Pud Anthrazit (1915: 7,1 Mill. Pud und 1914: 2,8 Mill. Pud) und auf 8,2 Mill. Pud Koks (1915: 6,4 Mill. Pud und 1914: 2 Mill. Pud).

Verkehrswesen.

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf dem Rhein-Herne-Kanal im November 1916.

Häfen	November		Jan. — Nov.	
	1915 t	1916 t	1915 t	1916 t
Arenberg-Prosper	19 688	56 001	234 918	496 084
Bergfiskus	52 683	66 631	435 564	636 273
Bismarck	16 021	55 169	256 190	415 961
Concordia	13 723	21 664	104 241	170 163
Dortmund	620	—	29 104	9 268
Emscher-Lippe	—	—	3 600	—
Friedrich der Große	3 075	16 798	146 483	132 332
Hardenberg	—	—	1 348	1 036
Hibernia	2 512	15 859	13 919	82 218
Köln-Neuessen	4 627	24 283	39 911	202 514
König Ludwig	2 550	11 871	101 315	131 249
König Wilhelm	3 020	18 097	20 681	103 297
Mathias Stinnes	9 514	57 055	229 334	369 588
Minister Achenbach	1 130	5 638	27 388	28 081
Nordstern	5 734	22 804	34 603	87 414
Unser Fritz	—	21 724	—	114 956
Victor	1 517	1 225	16 724	10 045
Wanne-West	29 790	93 372	262 278	771 494
zus.	166 210	488 189	1 957 601	3 761 973

Amtliche Tarifveränderungen. Preuß.-Hess.-Schweizerischer Tarif Teil II, Heft 10 vom 1. Okt. 1908. Seit 30. Nov. 1916 und bis auf weiteres sind die Anwendungsbedingungen des Tarifs dahin ergänzt worden, daß für Kokssendungen vom Ruhrgebiet nach der Schweiz, die in eisernen schweizerischen Wagen mit 15 t Ladegewicht, aber nur 12,5 t Fassungsraum verladen sind, ausnahmsweise die Fracht für das wirklich verladene Gewicht, mindestens aber für 12,5 t berechnet wird.

Oberschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr, Tfv. 1100 Heft 1. Östliches Gebiet. Seit 1. Dez. 1916 ist die zum Dir.-Bez. Königsberg (Pr.) gehörige Station Rachelshof mit den Frachtsätzen von Tiefenau einbezogen und die Station Tiefenau, da für den Güterverkehr nicht mehr eingerichtet, gestrichen worden.

Ausnahmetarif 6 o für Steinkohle usw. vom Ruhrgebiet nach den Häfen zur Verschiffung seewärts nach den nordischen Ländern. Seit 5. Dez. 1916 ist die seitherige, zur Anwendung des Ausnahmetarifs notwendige Mindestmenge von 100 t für Steinkohlenkoks und Preßsteinkohle auf 45 t herabgesetzt worden.

Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr, Tfv. 1253, 1265 und 1269. Eisenbahngütertarif, Teil VI, Heft 1, 2 und 4 gültig vom 1. Sept. 1913. Mit Gültigkeit vom 1. Febr. 1917 bis zur Durchführung im Tarifwege werden die in den Tarifheften und den zugehörigen Nachträgen enthaltenen, zurzeit gültigen Frachtsätze von sämtlichen Gruben bzw. Versandstationen nach den nachstehenden Bestimmungsorten erhöht: Heft 1. Abteilung A, Frachtsätze für Steinkohle usw. Bad Ullersdorf, Proßnitz Lokalbahn und Reiten-

dorf um je 10 h, Bärn Stadt um 20 h, Boskowitz und Groß-Seelowitz um je 30 h, Wiesenberg um 40 h, Grulich Stadt um 50 h, und Reutenhau um 60 h für 1000 kg. Abteilung B, Frachtsätze für Steinkohlenkoks usw. Bad Ullersdorf und Proßnitz Lokalbahn um je 10 h, Boskowitz und Groß-Seelowitz um je 30 h und Reutenhau um 60 h für 1000 kg. Heft 2. Kolin Lokalbahn um 20 h, Plátenitz und Rowen um je 50 h, Jungbunzlau Lokalbahn um 60 h und Knin-Hraschtitz um 130 h für 1000 kg. Heft 4. Abteilung A, Frachtsätze für Steinkohle usw. Katy bei Chrzanów um 30 h und Siersza wodna um 50 h für 1000 kg, Abteilung B, Frachtsätze für Steinkohlenkoks usw. Siersza wodna um 50 h für 1000 kg.

Niederschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr, Heft 3 vom 1. April 1914. Mit Gültigkeit vom 10. Febr. 1917 werden die Frachtsätze für Einzel- und Massensendungen der Stationen der Stralsund-Tribseer Eisenbahn um 30 Pf. für 1000 kg erhöht; ausgenommen sind die Frachtsätze für Einzelsendungen der Stationen Pöglitz, Rekentin und Siemersdorf, die bis zu 40 Pf. für 1000 kg erhöht werden. Zum gleichen Zeitpunkt werden ferner erhöht die Frachtsätze für Einzelsendungen der Stationen Petershagen bei Greifswald, Steffenshagen und Wackerow der Greifswald-Grimmener Eisenbahn um 20 Pf. für 1000 kg, die Frachtsätze für Einzelsendungen der übrigen Stationen dieser Bahn um 10 Pf. für 1000 kg, die Frachtsätze für Massensendungen der Stationen Borgstedt, Deyelsdorf, Grammendorf, Strelow, Stremlow, Tribsees, Vietlipp, Voigtsdorf (Kr. Grimmen) und Zarnekow (Kr. Grimmen) dieser Bahn um 10 Pf. für 1000 kg.

Oberschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr, Tfv. 1100, Heft 1. Östliches Gebiet. Mit Gültigkeit vom Tage der Betriebseröffnung der Neubaustrecke Rathau-Leubus wird die zum Dir.-Bez. Breslau gehörige Station Leubus in die Abteilung A einbezogen.

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 23. November 1916 an.

40 b. Gr. 1. Z. 9591. Wilhelm Zimmer, Gießen, Bahnhofstr. 12. Legierung, die als Ersatz für Antimon in Hartblei und dergleichen Metallen dient. 8. 4. 16.

Vom 27. November 1916 an.

5 a. Gr. 2. H. 62 293. Adalbert de Hulster, Paris; Vertr.: Albert Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Schlagwerksteuerung für Erd- und Gesteinbohrer, Rammbären, Widder u. dgl. 30. 4. 13.

5 c. Gr. 3. D. 28 085. Carl Debus, Wattenscheid (Westf.). Aufbruchbohrvorrichtung für Bergwerksbetriebe. 21. 12. 12.

21 d. Gr. 47. M. 57 623. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon (Schweiz); Vertr.: Th. Zimmermann, Stuttgart, Rotebühlstraße 59. Anordnung zur selbsttätigen Schwungradpufferung mit Induktionsmotorantrieb. 6. 2. 15.

26 a. Gr. 8. B. 80 931. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Co., Bunzlau i. Schl. Ofen mit stehenden Retorten und unter den Retorten liegenden Generatoren; Zus. z. Pat. 293 064. 19. 1. 16.

27 b. Gr. 3. M. 59 419. Eugen Konrad Müller, Zürich (Schweiz); Vertr.: Dr. Lotterhos, Pat.-Anw., Frankfurt (Main). Elektromagnetisches Gebläse. 11. 4. 16. Schweiz 6. 4. 16.

27 c. Gr. 10. H. 70 858. Dipl.-Ing. Karl Heirich, Rüttenscheiderstr. 66, und Edmund Koch, Essen (Ruhr), Lambertstraße 2. Verfahren zum Betriebe von Kreiselverdichtern. 28. 8. 16.

40 c. Gr. 11. T. 20 468. Urlyn Clifton Tainton, New Doornfontein, Johannesburg (Transvaal); Vertr.: Pat.-Anwälte H. Neubart, Berlin SW 61, und Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten und Dr. C. Wiegand, Berlin SW 11. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Zink aus Erzen und anderm zinkhaltigem Rohgut. 30. 8. 15.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Die am 20. März 1916 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

5 c. K. 56 210. Vorrichtung zum Bohren langer Löcher, besonders im Bergbau.

ist zurückgenommen worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 27. November 1916.

5 c. *655 678.* Bohr- und Schrämkronenfabrik, G. m. b. H., Sulzbach (Saar). Nachgiebiges Fußklemmstück für eiserne Stempel. 9. 10. 16.

12 e. *655 782.* Hans Eduard Theisen, München, Herschelstraße 25. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen und Mischen von Gasen. 9. 11. 16.

20 a. *655 508.* J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Seilbahnstütze aus einem einfachen Mast. 31. 10. 16.

20 c. *655 610.* Bernhard Franz, Nickisch-Schacht bei Janow (Kr. Kattowitz, O.-S.). Grubenwagenmarkensicherung. 7. 11. 16.

21 h. *655 616.* Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin. Einrichtung zur Auswechslung wassergekühlter Elektrodenfassungen. 24. 11. 15.

42 l. *655 637.* Paul Klees, Düsseldorf, Klosterstr. 116. Apparat zu Kohlenstoffbestimmungen. 6. 11. 16.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

1 b. *581 051.* Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Magnetscheider usw. 26. 10. 16.

1 b. *581 052.* Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Magnetischer Scheider usw. 26. 10. 16.

1 b. *581 053.* Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Magnetischer Scheider usw. 26. 10. 16.

1 b. *581 054.* Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Magnetscheider usw. 26. 10. 16.

1 b. *581 055.* Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Magnetischer Scheider usw. 26. 10. 16.

4 d. *616 071.* Andrew John Fredrikson, Göteborg (Schweden); Vertr.: Dr. P. Forchland, Pat.-Anw., Berlin W 30. Brikett usw. 28. 10. 16.

24 b. *578 552.* Max Heiser, Berlin, Essenerstr. 8. Zerstäubungsdüse usw. 19. 10. 16.

35 a. *629 045.* Dr. Celestyn Rydlewski, Posen, Schulstraße 11. Fangvorrichtung usw. 25. 10. 16.

50 b. *629 459.* Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Verbundmühle usw. 26. 10. 16.

59 c. *578 610.* P. Jacobs & Co., Braunschweig. Druckluftumschalter. 21. 10. 16.

74 b. *578 920.* Fa. Wilhelm Seippel, Bochum. Regelvorrichtung usw. 28. 10. 16.

74 b. *578 921.* Fa. Wilhelm Seippel, Bochum. Verschlußvorrichtung usw. 28. 10. 16.

75 c. *607 472.* Westenhoff & Co., Hannover. Vorrichtung zum Schablonieren usw. 2. 11. 16.

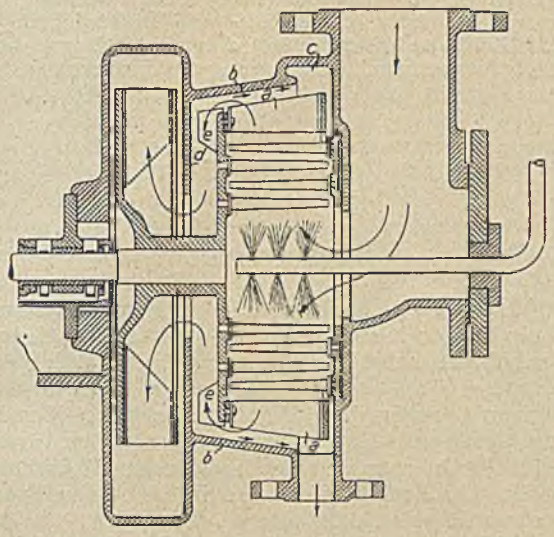
81 e. *583 597.* Wilhelm Westerheide, Düsseldorf, Kölnerstr. 68. Sicherheitsverschluß usw. 25. 10. 16.

Deutsche Patente.

12 e (2). *295 216*, vom 20. März 1914. Hans Eduard Theisen in München. *Vorrichtung zur Abscheidung von festen und flüssigen Beimengungen, besonders von Teer u. dgl., aus Gasen.* Zusatz zum Patent 249 240. Längste Dauer: 28. November 1925.

Bei einem in an sich bekannter Weise seitlich am Ventilator angeordneten Desintegrator werden die untern Teile *a* der Ventilatorflügel so seitlich um den Desintegrator verlängert, daß sich diese Flügelteile in der von dem Des-

integrator ausgeschleuderten Gas-, Wasser- und Teerstaubschicht drehen und hierbei an der kegelförmigen Waschfläche die schweren Teer- und Wasserbestandteile in die Rinne *c* ableiten. Hierdurch spielen sich der Misch- und Zerstäubungsvorgang sowie der Zentrifugiervorgang nacheinander zunächst in der innern und dann in der äußern Zone durch besondere Apparatteile ab. Zwischen der



Waschfläche *b* und dem Ventilatorgehäuse ist noch eine Ringwand *d* und in dem Weg des so vor dem Absaugen nochmals nach innen abgelenkten Gases sind des weitern kleine Ventilatorflügel *e* an der die Desintegratorstäbe tragenden Scheibe vorgesehen.

12 e (3). *295 463*, vom 15. April 1913. Reinhard Wussow in Charlottenburg. *Verfahren zur Trennung von Gasgemischen bei gleichzeitiger Verwendung zweier oder mehrerer verschiedenartiger Diffusionsflächen.*

Das Gasgemisch wird an den fest angeordneten Diffusionsflächen, für die festes, plastisches oder tropfbar flüssiges Material verwendet werden kann, vorbeigeführt. Durch jene werden gleichmäßig die Teilgase in verschiedenen Verhältnissen abgesaugt. Im aufzuarbeitenden Gasstrom wird also ein Gemisch von nahezu konstanter Zusammensetzung aufrechterhalten, so daß der Arbeitsaufwand trotz der doppelten oder mehrfachen Kompressorenanlagen auf ein Geringstmaß beschränkt und außerdem die Gasausbeute auf ein Höchstmaß gebracht werden kann.

27 d (2). *295 278*, vom 11. April 1915. Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon (Schweiz). *Einrichtung zum Verdichten von Gasen durch Verdichter, die eine Gasmenge mittels Hilfsflüssigkeit in mehrern Druckstufen nacheinander verdichten.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in der Schweiz vom 1. April 1915 beansprucht.

Durch eine Unterteilung der Verdichtung in verschiedene Druckstufen wird einerseits eine Verminderung der Geschwindigkeit der Hilfsflüssigkeit erzielt und anderseits der Unterschied des spezifischen Volumens des Gases für jede Druckstufe verringert. Dadurch wird eine günstigere Form der von der Hilfsflüssigkeit durchströmten Kanäle erreicht. Ferner wird durch die Anwendung eines vollständig geschlossenen Kreislaufes der Hilfsflüssigkeit in jeder Druckstufe der Druckhöhenverlust im Flüssigkeitskreislauf auf ein Mindestmaß beschränkt. Außerdem wird in jeder Stufe die Menge der umlaufenden Hilfsflüssigkeit immer so bemessen, daß der Wirkungsgrad jeder Stufe ein Höchstmaß erhält. Durch diese drei Mittel wird die größtmögliche Verringerung des Kraftverbrauchs der die Flüssigkeit fördernden Pumpen erreicht.

40 c (16). *295 419*, vom 27. Oktober 1911. Imbert Process Company in New York. *Verfahren zur Gewinnung von Zink.*

Künstlich durch Verbrennung von Zink erhaltenes lockeres Zinkoxyd und Kohle sollen abwechselnd schichtenweise in einen elektrischen Ofen eingebracht werden, so daß das Zinkoxyd zu Zink reduziert wird. Das Zinkoxyd kann, bevor es in den elektrischen Ofen eingeführt wird, so hoch erhitzt werden, daß die in ihm enthaltenen Stoffe, die sich in Dampf verwandeln lassen, aus ihm ausgetrieben werden, ohne daß das Oxyd verdichtet wird.

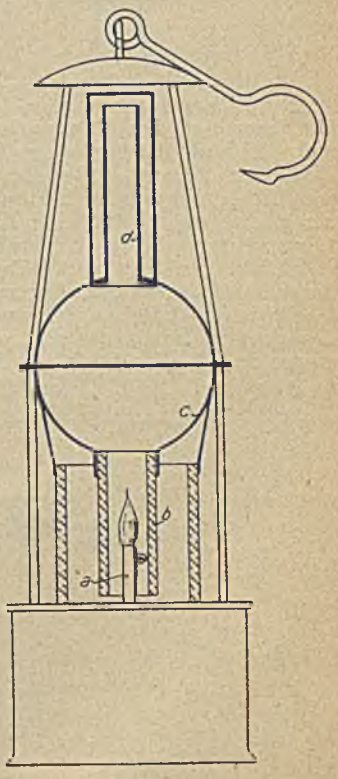
59 b (2). *295 411*, vom 30. Dezember 1914. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Stopfbüchsendichtung bei Kreiselpumpen.*

Oberhalb der Stopfbüchse ist im Saugraum der Pumpe ein mit der Stopfbüchse durch einen Kanal in Verbindung stehender Behälter so angeordnet, daß die von dem Laufrade der Pumpe anzusaugende Flüssigkeit oder ein Teil davon in diesen Behälter tritt, bevor sie dem Laufrade zuströmt. Infolgedessen bleibt die Stopfbüchse ständig mit Flüssigkeit gefüllt, so daß keine Luft durch sie in die Pumpe treten kann.

59 b (4). *295 412*, vom 4. Juni 1915. Weise Söhne in Halle (Saale). *Hydraulisch betriebene Kreiselpumpe mit Turbinen- und Pumpenlaufrad auf gemeinsamer Welle.*

Das zum Antrieb der Turbine dienende Druckwasser wird durch besondere Kanäle derjenigen Außenfläche des Laufrades zugeführt, die den größten Durchmesser hat. Infolgedessen wird durch das Druckwasser der Achsschub ausgeglichen. Außerdem kann auf die entgegengesetzte Außenfläche des Laufrades der Schaltdruck zum Ausgleich des Achshubes verwendet werden.

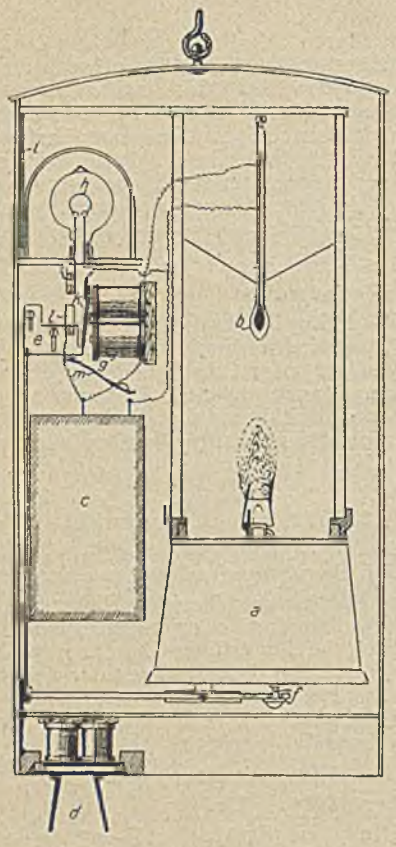
74 b (4). *292 420*, vom 1. September 1915. Dr. Hans Fleißner in Brüx (Böhmen). *Schlagwetteranzeiger.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 25. November 1914 beansprucht.



Innerhalb eines zur Tonerzeugung geeigneten Hohlkörpers, der als kubische Pfeife *c* mit zylindrischen Ansätzen *d* und *b* an beiden Enden ausgebildet sein kann, ist ein Brenner *a* derart einstellbar angeordnet, daß die an dem Brenner gebildete Flamme in reiner Luft nicht singt, wohl aber beim Vorhandensein explosibler Gase, oder daß sie beim Brennen in reiner Luft nur einen schwachen Ton, hingegen beim Auftreten explosibler Gase einen wesentlich stärkern Ton erzeugt. Der Anzeiger kann als Grubenlampe ausgebildet sein, wobei dann der Brenner im untern Teil des aus durchsichtigem Stoff bestehenden Hohlkörpers angeordnet ist.

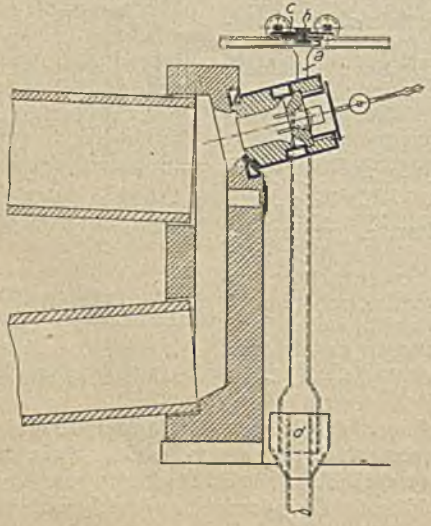
74 b (4). *294 981*, vom 1. Januar 1915. Bohr- u. Schrämkronenfabrik, G. m. b. H., Sulzbach (Saar). *Sicherheitslampe, deren beim Auftreten von Schlagwettern sich vergrößernde Lichtflamme auf elektrischem Wege ein*

Warnungszeichen und eine Vorrichtung zum Auslöschen der Flamme selbsttätig auslöst.



Die Stromquelle *c*, die bei bekannten Einrichtungen ähnlicher Art den elektrischen Strom liefert, der mittels eines Kontaktthermometers *b* ein Warnsignal *d* und eine Löschvorrichtung *e* für die gewöhnliche Flammenlampe auslöst, wird auch noch zum Einschalten einer bis dahin nicht benutzten elektrischen Lampe *h* verwendet, so daß der Bergmann gerade in der größten Gefahr auf längere Zeit mit Licht versorgt wird. Durch Vorlegen einer farbigen, durchsichtigen, verschiebbaren Scheibe *i* vor die Schutzglocke der elektrischen Birne warnt außerdem die elektrische Lampe gleichzeitig optisch, während sie nach Entfernung dieser Scheibe lediglich zur Beleuchtung dient.

80 c (14). *295 174*, vom 27. Mai 1915. Jfö Ofenbau-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Nach allen Richtungen*



verstellbarer, im Ofenkopf gelagerter Gasbrenner für Drehöfen. Zusatz zum Patent 294 655. Längste Dauer: 13. Januar 1929.

Der um seine senkrechte Achse drehbare und in bekannter Weise in der Längsrichtung des Ofens verschiebbare Brenner hängt mit seinem hohlen Drehzapfen in Hängearmen *a*, die mit dem Wagen durch eine um den Bolzen *b* drehbare Platte *c* verbunden sind. Dabei sind die in den Brenner mündenden Brennstoff- und Luftzuführungrohre durch Flüssigkeitsverschlüsse *d* unterbrochen, die ein Nachgeben bei seitlicher Bewegung des Brenners gestatten.

Bücherschau.

Billig Verladen und Fördern. Eine Zusammenstellung der maßgebenden Gesichtspunkte für die Schaffung von Neuanlagen nebst Beschreibung und Kritik der bestehenden Verlade- und Fördermittel unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit. Von Dipl.-Ing. Georg von Hanffstengel, beratendem Ingenieur, Privatdozenten an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. 138 S. mit 100 Abb. Berlin 1916, Julius Springer. Preis in Pappbd. 3,20 ℳ.

Der durch wertvolle Vorträge und lehrreiche Zeitschriften- und Buchveröffentlichungen bekannte Verfasser wendet sich mit der vorliegenden Arbeit, die zugleich eine sehr willkommene Ergänzung seiner bisher erschienenen Schriften bietet, an die weitesten Kreise, von denen auch zahlreiche Vertreter an und hinter der Front wichtige Belehrungen für ihre gegenwärtigen Kriegs- und zukünftigen Friedensaufgaben aus dem sehr preiswerten Buch werden schöpfen können. Das lebhafte Bedürfnis danach hat aber naturgemäß schon länger vorgelegen, und es ist daher sehr zu bedauern, daß das Erscheinen des Buches, dessen Handschrift bereits, wie aus dem Vorwort hervorgeht, im Sommer 1914 fertig vorgelegen hat, wegen des Krieges bis jetzt hinausgeschoben werden mußte.

Das Buch beschreibt in einfacher, jedem verständlicher Form die bestehenden Fördermittel und erörtert ausführlich die Gesichtspunkte, von denen bei der Verladung und Förderung von Rohstoffen, von Halbzeug und fertigen Erzeugnissen sowie von Abfällen auszugehen ist. Vor allem werden auch die Wirkungsweise und die Grundsätze erörtert, nach denen die Wirtschaftlichkeit einer Förderanlage zu beurteilen ist. Das Buch ist hervorragend zur Einführung in das wirtschaftliche Denken geeignet. Gut ausgewählte und trefflich ausgeführte Abbildungen vermitteln das technische Verständnis aufs beste.

Im einzelnen bringt der erste Abschnitt Gesichtspunkte für die Auswahl der Bauart und die Festsetzung der Leistung einer Förderanlage auf Grund der Berechnung der Förderkosten, während der zweite Abschnitt die Darlegungen über die wichtigsten Förderstoffe und die Mittel zu ihrer Aufspeicherung enthält. Im dritten und vierten Abschnitt werden die Förderungen auf geringe und große Entfernungen behandelt; alsdann folgen die Besprechungen der Aufzüge, Krane und anderer Ladevorrichtungen. Besonders wertvoll erscheinen mir die vergleichenden Beispielsrechnungen des sechsten Abschnittes, der den Schluß bildet.

Die Ausmerzung der Fremdwörter könnte bei den bald zu erwartenden Neuauflagen noch weiter durchgeführt werden.

Professor M. Buhle, Dresden.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Doelter, C. unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter: Handbuch der Mineralchemie. 4 Bde. 2. Bd. 11. Lfg. (Bogen 51 – 60) S. 801 – 960. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 6,50 ℳ.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1917. Für Maschinen- und Hütteningenieure hrsg. von Fr. Freytag. 39. Jg. In 2 T. mit Abb. Berlin, Julius Springer. Preis in Kunstleder 3,20 ℳ, Brieftaschenausg. 4,40 ℳ.

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 189 und 190, Bader, Hans Georg: Einführung in die Dynamik der Flugzeuge mit besonderer Berücksichtigung der mechanischen Ähnlichkeit. 46 S. mit 2 Abb. Berlin, Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure, Kommissionsverlag von Julius Springer. Preis geh. 2 ℳ.

Lauffer, Otto: Niederdeutsche Volkskunde. (Wissenschaft und Bildung, 140. Bd.) 135 S. mit 20 Abb. und 1 Karte. Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geb. 1,25 ℳ.

Macdge, Carl Max: Über den Ursprung der ersten Metalle, der See- und Sumpferzverhüttung, der Bergwerksindustrie und ihrer ältesten Organisation in Schweden. Eine prähistorisch- und historisch-ökonomische Abhandlung. (Probleme der Weltwirtschaft. Schriften des Kgl. Instituts für Seeverkehr und Weltwirtschaft an der Universität Kiel, Kaiser Wilhelm Stiftung, 25. H.) 179 S. Jena, Gustav Fischer. Preis geh. 6,50 ℳ.

Ohm, Joh.: Das Augenzittern der Bergleute und Verwandtes. Bericht, vorgelegt der von der preußischen Regierung zur Erforschung des Augenzitterns der Bergleute eingesetzten Kommission. Mit Unterstützung der preußischen Regierung und der rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung in Bonn. 304 S. mit 118 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 15 ℳ.

C. Regenhardt's Geschäftskalender für den Weltverkehr. Vermittler der direkten Auskunft. Verzeichnis von Bankfirmen, Spediteuren, Anwälten, Advokaten, Konsulaten, Hotels und Auskunftserteilern in allen nennenswerten Orten der Welt. Mit Angabe der Einwohnerzahlen, der Gerichte, des Bahn- und Dampfschiffsverkehrs, sowie der Zollanstalten usw. nebst einem Bezugsquellenregister. 42. Jg. 1917. Geschlossen am 1. September 1916. Berlin-Schöneberg, C. Regenhardt. Preis geb. 5 ℳ.

Tonindustrie-Kalender 1917. 3 T. Berlin, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Preis 1,50 ℳ.

Dissertationen.

Arndt, Hermann: Die Zugfolge auf Schnellbahnen unter besonderer Berücksichtigung des Streckenblocksystems. (Technische Hochschule Braunschweig) 51 S. mit Abb.

Brunkhorst, Martin: Über den benötigten Querschnitt aufzubiegender Eisen in Eisenbetonplattenbalken mit parallelen Gurtungen. Ein Beitrag zur Beurteilung der in den amtlichen Bestimmungen Preußens und Braunschweigs für die Ausführung von Konstruktionen enthaltenen, voneinander abweichenden Berechnungsarten über die Aufnahme der Schubspannungen in Eisenbetonbalken. (Technische Hochschule Braunschweig) 20 S. mit Abb. Berlin, Wilhelm Ernst u. Sohn.

Delpy, Siegfried: Über einige kolloide Eigenschaften der Cellulose und einiger ihrer Abkömmlinge. (Technische Hochschule Braunschweig) 60 S. mit Abb.

Lange, Otto: Die hydrostatischen Druckverhältnisse bei massiven Talsperren. (Technische Hochschule Braunschweig) 84 S. mit Abb. und 3 Taf.

Scholz, Richard: Statische Berechnung, Konstruktion und praktische Bewährung der vollwandigen Rollklappbrücken (Bauweise »Scherzer«). Unter besonderer Berücksichtigung der Stettiner Scherzer-Rollklappbrücken. (Technische Hochschule Braunschweig) 67 S. mit 8 Taf. Selbstverlag des Verfassers.

Schulze, Arno: Die Hauptabmessungen und die wichtigsten Gesichtspunkte für die Ausgestaltung der Hafeneinfahrten und der Vorhäfen. (Technische Hochschule Braunschweig) 41 S. mit Abb.

Zeitschriftenschau.

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

Bergbautechnik.

Zur Frage der Anwendbarkeit des Versteinungsverfahrens beim Schachtbau im Deckgebirge des niederrheinisch-westfälischen Kohlen- und Kalibezirks. Von Landgraeber. Techn. Bl. 2. Dez. S. 185/6. Gegenüberstellung der verschiedenen Abteufverfahren. Erörterung der Möglichkeit für die Anwendung des Versteinungsverfahren in Kreide- und Buntsandsteinschichten. (Schluß f.)

Ein neues Ausbauverfahren (System Neubauer) für Strecken, Stollen, Querschläge und seine Modifikationen. Von Neubauer. (Schluß.) Mont. Rdsch. 1. Dez. S. 694/7*. Ausbau mit gurtförmigen Plattentürstöcken und Betonpfählen für Grund- und Wetterstrecken, Bremsberge usw. Vergleich der Kosten bei Anwendung von Türstock- und von Plattenausbau.

Das Erdgas und seine Erschließung und wirtschaftliche Bedeutung. Von Pois. (Forts.) Petroleum. 15. Nov. S. 178/85*. Entwicklungsgeschichte der Erdgasverwendung. Besitz, Bedeutung und Organisation der amerikanischen Gasgesellschaften. Die Erdgasleitungen und ihre Zubehörteile. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Erfahrungen im Bau und Betrieb hochbeanspruchter Dampfkessel. Von Münzinger. (Forts.) Z. d. Ing. 2. Dez. S. 1001/6*. Wasserumlauf verschiedener Steilrohrkessel. Einbau der Speisewasserregler. Der Verbrennungsraum. (Forts. f.)

Über Dampfkessel-Speisung. Von Donner. Z. Turb. Wes. 30. Nov. S. 340/2*. Der Wärmeaufwand für die Verdampfung. Vergleich verschiedener Speisevorrichtungen. (Forts. f.)

Einrichtungen zur Untersuchung von Verbrennungsgasen. Von Dosch. Feuerungstechn. 1. Dez. S. 53/7*. Einleitende Betrachtungen über vollkommene und unvollkommene Verbrennung. Von Vorrichtungen zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes werden die von Schmid, Thörner und Arndt (in 2 Bauarten) beschrieben. Kohlensäurebestimmung durch Messung der Absorptionswärme. (Schluß f.)

Theoretische Grundlagen für die mittelbare Erzeugung künstlichen Saugzuges. Von Pfotenhauer. (Forts.) Z. Dampfk. Betr. 1. Dez. S. 379/82. Besprechung der Versuche von Zeuner und der von ihm daraus abgeleiteten Theorie der Saugstrahlwirkung. (Forts. f.)

Die Verwendung des Neuengammer Erdgases für Kesselheizzwecke im Hauptpumpenwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke. Von Schröder. J. Gasbel. 2. Dez. S. 609/14*. Die für die Leitung des fast aus reinem Methan bestehenden Gases und seine Verfeuerung in den zu diesem Zweck abgeänderten Zweiflammrohrkesseln getroffenen Einrichtungen. Erfahrungen und Ergebnisse des zweijährigen Betriebes, durch den eine Kohlenmenge von mehr als 20 000 t erspart worden ist.

Über die Verheizung von Koks. (Schluß.) Z. Bayer. Rev. V. 30. Nov. S. 179/82. Kritischer Vergleich der in neuern Veröffentlichungen wiedergegebenen Anschauungen über den Zugbedarf und die für Koksverheizung geeignetste Feuerung.

Zur Frage der Koksfeuerung. Von Pradel. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 1. Dez. S. 377/9*. Die zu erwartende Steigerung der Koksverfeuerung nach dem Kriege. Die Anforderungen für den künftigen Bau koksbeheizter Hochleistungskessel. Bauart und Wirkungsweise des Brenners und Kessels von Bettington für Gas- und Kohlenfeuerung, der auch für die Verheizung von Koks und Kokslösche geeignet sein soll.

Die Ausnutzung der aus Kokereien zu gewinnenden Kräfte im Bergwerks- und Hüttenbetrieb. Von Meyer. (Forts.) Feuerungstechn. 1. Dez. S. 58/61. Vergleichende Betrachtungen und Berechnungen über die Wirtschaftlichkeit der Dampferzeugung aus Abhitze- und Regenerativöfen ohne und mit Benzolgewinnung sowie über die Zweckmäßigkeit, die aus Kokereien zu gewinnenden Energiemengen zum Betriebe von Turbogeneratoren oder von Gasdynamos zu verwenden. (Forts. f.)

Wie sparen wir an Dampf und Kohlen? Von Heym. Kohle u. Erz. 27. Nov. Sp. 553/8. Abdampfverwertung bei Auspuff oder Gegendruck, bei Kondensationsanlagen und bei Zwischendampfentnahme. Abdampfverwertung zu Arbeitszwecken. Die selbsttätige Kondenswasser-Rückspeisung. Abdampfverwertung durch den Dampfkreislauf.

Die Verwertung der Abwärme von Brennkraftmaschinen für Kraftzwecke. Von Gentsch. (Forts.) Z. d. Ing. 2. Dez. S. 1006/10*. Die Verfahren, bei denen die Abgase zum Vorwärmen und Erhitzen dienen, ferner bei denen die Abgase und das Kühlwasser getrennt verwertet werden, und bei denen die Abgase das Kühlwasser der Brennkraftmaschine erhitzen. (Schluß f.)

Die Abwärme der Brennkraftmaschinen in der Wärmewirtschaft. Von Gentsch. Verh. Gewerbfleiß. Nov. S. 463/501*. Die Abwärme als Heizmittel. Abgase als Treibmittel. Mittelbare Umsetzung der Abwärme in Kraft.

Die Antriebverhältnisse des Einblaseventiles der Dieselmaschine. Von Koenemann. Z. d. Ing. 2. Dez. S. 997/1001*. Vergleich der Antriebe des Einblaseventils durch Drehnocken, Schwingnocken und Wälzhebel. (Schluß f.)

Neuere Entölerbauarten und Apparate zur Wiedergewinnung des Öls. Von Geutebrück. Techn.Bl. 2. Dez. S. 186/7*. Bauart und Wirkungsweise des Stoßkraftentölers, Bauart Bartl, und des Zentrifugalentölers, Bauart Hülsmeyer. (Schluß f.)

Zur Frage der Einschränkung des Schmierölverbrauches an Dampfmaschinen. Von Franke. Braunk. 1. Dez. S. 315/6. Bestreitung von Angaben aus dem in derselben Zeitschrift erschienenen Aufsatz von Schmid über den Schmiermittelverbrauch in der Braunkohlenindustrie.

Elektrotechnik.

Das Eindringen von Spannungswellen in Maschinenwicklungen. Von Vidmar. (Forts.) El. u. Masch. 3. Dez. S. 590/4. Physikalische und rechnungsmäßige Betrachtungen. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Über Rohölfeuerungen in Hüttenwerken. Von Schweitzer. St. u. E. 7. Dez. S. 1174/80*. Die Verwendung von mexikanischem Rohöl in der Cia. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey in Mexiko. Ölbehälter. Verteilungsbehälter. Brenneranlage. Martinwerk. Tieföfen für das Blockwalzwerk. Wärmöfen für das Schienen- und Trägerwalzwerk und die Stabeisenstraßen. Betrieb und Betriebsergebnisse.

Entwicklung der Kapsel- und Schraubengebläse für Gießereien. Von Kloß. Gieß. Ztg. 1. Dez. S. 353/5*. Beschreibung der die Entwicklung kennzeichnenden Bauarten.

Die Berechnung des Drahtziehens. Von Marschik. Dingl. J. 25. Nov. S. 387/8. Ableitung der für die Berechnung in Betracht kommenden Gleichungen. Erläuterung an Beispielen.

Ergebnisse der Untersuchung von Abfallsäuren von der Petroleum- und Paraffin-Raffination. Von Kolbe. Petroleum. 15. Nov. S. 173/8. Allgemeines über die Raffination mit konzentrierter Schwefelsäure in der k. k. Mineralölfabrik in Drohobycz. Beschaffenheit des Petroldestillats und des Paraffins. Ergebnisse der Untersuchungen. Verhalten von Mischungen der Abfallsäuren bei längerm Aufbewahren.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Begriffe »Besitz« und »Eigentum« beim Kalibergbau. Von Arndt. Kali. 1. Dez. S. 362/3. Erörterung einiger für die Praxis wichtiger Punkte.

Schadenersatzforderungen und Sittenwidrigkeit. Von Fuld. St. u. E. 7. Dez. S. 1180/1. Die Einrede der Sittenwidrigkeit als Rechtsbehelf gegen übermäßige Schadenersatzforderungen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Ungarns Montanproduktion im Jahre 1914. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Dez. S. 698/9. Mitteilung der wichtigsten Zahlen aus dem Eisenerz- und dem Steinsalzbergbau Ungarns. (Schluß f.)

Die Maschine Mensch, ihr Wirtschaftswert und ihre Leistungsfähigkeit. Von Speiser. (Schluß.) Dingl. J. 25. Nov. S. 379/85. Steigerung des Wirtschaftswertes durch Auswahl der Geeigneten, Erziehung und Ausbildung sowie zweckmäßige Arbeitsverfahren. Außerdem sich ergebende sächliche und geistige Werte.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Der berg- und hüttenmännische Teil der Kriegsausstellung in Wien. Von Bartonec. (Schluß.) Mont. Rdsch. 1. Dez. S. 700/1. Ausstellungsgegenstände aus dem Zink-, Bleierz- und Kohlenbergbau Polens.

Personalien.

Bei dem Kgl. Sächsischen Braunkohlenwerk in Hirschfelde sind der Bergdirektor Müller in Kausche (Niederlausitz) als erster und der Bergassessor Kretschmer von der Kgl. Berginspektion Leipzig als zweiter Direktor angestellt worden.