

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 30

24. Juli 1926

62. Jahrg.

Das Ölschiefervorkommen der Grube Messel bei Darmstadt.

Von Diplom-Bergingenieur Peter Rauch, Darmstadt.

Geographische Lage.

Das Messeler Ölschieferflöz¹ liegt etwa 10 km nordöstlich von Darmstadt im Gebiete der nördlichsten Ausläufer des Odenwaldes in einer Talmulde bei 160 m über Normalnull (Abb. 1). Die Umrahmung bilden im Südsüdosten der Mainzer Berg (227 m), südöstlich eine kleine Granitkuppe (220 m) an der Hauptschneise, nördlich der Münsterer Hügel (186 m)

scheide dieser Gegend, welche die Zuflüsse nach dem Rhein- und dem Maintal trennt.

Aufschlußarbeiten.

Bis vor Jahresfrist war das Messeler Ölschiefer-vorkommen noch unvollständig aufgeschlossen. Man begnügte sich mit der Tatsache, daß nach den vorhandenen Tagesaufschlüssen der Ölschiefer-vorrat für lange Jahre ausreichen würde, zumal da eine ältere Bohrung in der Flözmitte eine Mächtigkeit von 150 m festgestellt hatte. Die Ergebnisse der am Ausgehenden, besonders im Südfelde, niedergebrachten Bohrungen waren von unkundiger Seite ausgewertet worden, so daß sie sich bei näherer Betrachtung sämtlich als ungenau und unzuverlässig erwiesen. War man bei 8 m noch nicht fündig, so führte man die Bohrung überhaupt nicht durch, da nach der alten Auffassung eine größere Mächtigkeit des Deckgebirges die Wirtschaftlichkeit des Betriebes wesentlich herabsetzte. Bis zum Liegenden oder gar in das Liegende hinein war noch keine Bohrung gestossen worden.

Nach dem Übergang der Gewerkschaft Messel an die Riebeck-Montan- und Ölwerke entschloß man sich, das ganze Vorkommen zwecks Berechnung der möglichen Lebensdauer durch strahlenförmig angeordnete Bohrungen planmäßig zu erforschen und die das Flöz unterlagernden Schichten genau festzustellen (Abb. 2). Außerdem wurde eine größere Anzahl von Untersuchungsstrecken im Tiefbau angesetzt, die ebenfalls das Liegende aufschließen sollten.

Die genaue Kenntnis der liegenden Schichten war deshalb unbedingt notwendig, weil es von ihrer Beschaffenheit abhängt, wie weit der Bergbau in die Tiefe zu gehen vermag. In festem Gebirge kann bei dem muldenförmigen Vorkommen auf den einzelnen Sohlen bis zum Liegenden abgebaut werden, während man bei nachrutschendem Gebirge einen genügenden Böschungswinkel stehen lassen muß, der bei dem verhältnismäßig wenig ausgedehnten Vorkommen einen vollständigen Abbau ausschließt.

Nach genauer Untersuchung der Bohrproben unter einem Binokularmikroskop wurden die einzelnen Schichtfolgen bestimmt und den in Abb. 2 verzeichneten Profilen *AM*, *BM* usw. zugrundegelegt, von denen einige in den Abb. 3–6 wiedergegeben sind.

Die liegenden Schichten.

Das Liegende des Ölschieferflözes ist bisher nur durch Bohrungen aufgeschlossen, deren Ergebnisse noch unveröffentlicht sind. In dem über Messel vorhandenen Schrifttum wird es teils dem Rotliegenden, teils dem kristallinen Grundgebirge zugerechnet. Die

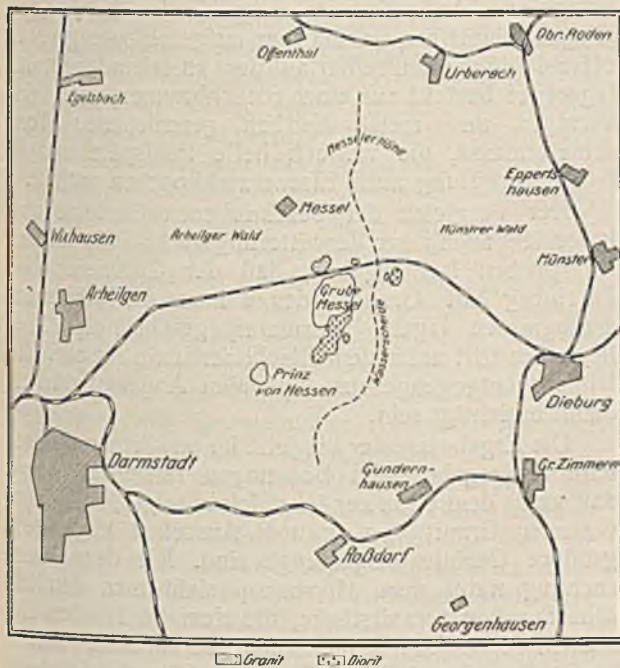


Abb. 1. Lage der Ölschiefervorkommen von Messel und Umgegend. Maßstab 1:200 000.

und die Messeler Höhe (195 m) und westlich eine kleine Anhöhe an der Spachbrücken-Klein-Zimmerer Grenzschnelse und der Schwarzlachschnelse (168,5 m). Alle diese Erhebungen werden außer der östlichen von Gesteinen des Rotliegenden gebildet.

Die Oberfläche des Granits und des Rotliegenden ist größtenteils von Flugsand bedeckt. Kleinere Züge von Sanddünen sind noch zu erkennen. Mehrere kleinere Kuppen von Eruptivgestein (Granit, Diorit, Basalt) beleben das Gesamtbild nur unwesentlich. Östlich des Vorkommens, vom Mainzer Berg aus nördlich nach der Messeler Höhe hin, verläuft die Wasser-

¹ Von den im Schrifttum vertretenen vielartigen Bezeichnungen, wie Braunkohlenflöz, bituminöser Schiefer, Bitumenschiefer, bituminöser Ton-schiefer, Blätterschiefer, Ölschieferflöz usw., scheint mir die letztgenannte für die Lagerstätte am kennzeichnendsten zu sein; sie entspricht der neuesten Bezeichnungswiese, der sich auch der Eigentümer des Vorkommens angeschlossen hat. Von den Messeler Bergleuten wird das Fördergut schlechthin als »Kohle« bezeichnet.

ziemlich kurz gefaßten Angaben von Ludwig¹ beruhen meines Erachtens nur auf Vermutungen auf Grund der anstehenden Gesteine, und Wittich² ist wohl lediglich Ludwigs Aufzeichnungen gefolgt.

Zur Beurteilung der unter dem Flöz erbohrten Schichtenfolgen war ein Vergleich mit den in der Nähe des Vorkommens anstehenden ältern Gesteinen notwendig; besonders galt es, festzustellen, ob das Liegende von Granit und seinen Verwitterungserzeugnissen oder vom Rotliegenden gebildet wird. Im

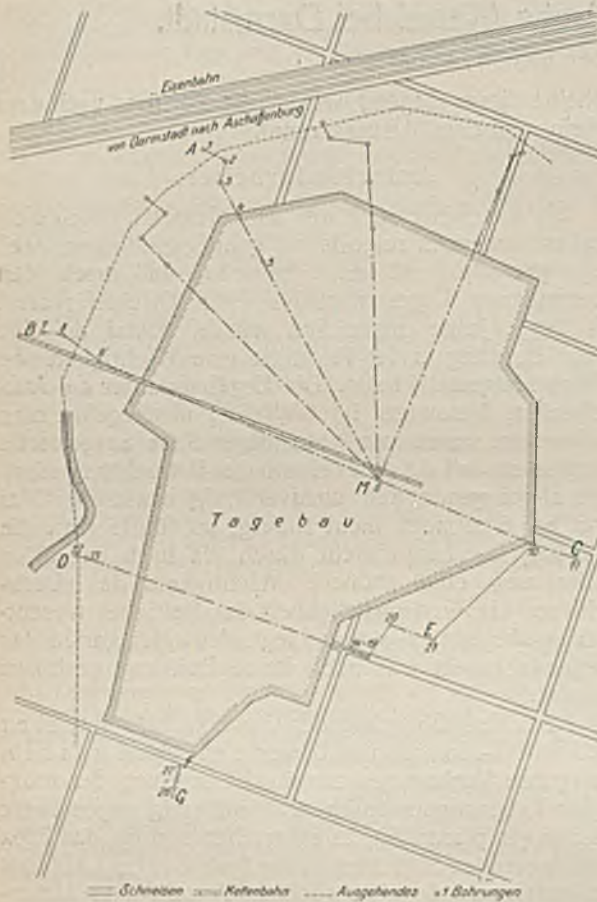


Abb. 2. Der Tagebau der Grube Messel mit den neuern Bohrungen. Maßstab 1:10000.

Nordwesten steht in mehreren Steinbrüchen Granit an; er ist meist fein- bis mittelkörnig und besteht aus einem Gemenge von weißen bis rötlichen Orthoklasfeldspäten, mittelfarbigem Plagioklasen, bläulich getöntem Quarz und schwärzlichem Biotitglimmer, in den außerdem rötlichbraune Magnetisenerzkörnchen eingesprengt sind. Durchsetzt wird der Granit von mehreren sehr feinkörnigen, dichten Gängen, deren Gestein von Klemm³ als Malchit erkannt worden ist. Der Granit ist stark zerklüftet und zeigt plattenförmige Absonderungen. Bei genauem Verfolgen läßt sich ein südöstliches Einfallen der Klüftspalten mit 45–55° feststellen. Die Streichrichtung verläuft ungefähr N 40° O. Das bereits stark verwitterte Gestein hat überall eine gelblich- bis rötlichbraune, trübe Färbung, die auf Absätze aus dem eisenhaltigen Grundwasser zurückzuführen ist. Meist bewahren die verwitterten

Gesteingemengteile einen losen Zusammenhalt. An einzelnen Stellen, wo etwas tonige Substanz eingeschwemmt worden ist, haben sich die Verwitterungserzeugnisse wieder verfestigt.

Im Süden und Südsüdosten findet man in mehreren alten Steinbrüchen anstehenden Diorit, der in den meisten Brüchen bereits stark verwittert ist. Bei frischem Anbruch stellt er ein feinkörniges Gestein aus Hornblende und Plagioklas von schwärzlichem Aussehen dar mit zahlreichen Einsprenglingen von rötlichem Eisenerz. Der Diorit wird von mächtigen Gängen eines Gesteins durchsetzt, das man unter dem Mikroskop als rötlichweiß gefärbten Mikrogranit erkennt, in den rundliche, gröbere Quarzkörner, Feldspäte und größere Glimmerschüppchen porphyrisch eingestreut sind. Das Verhältnis des Diorits zum Granit läßt sich nicht feststellen; es ist aber anzunehmen, daß es sich beim Diorit nicht um ein besonderes Gestein, sondern nur um eine basische Ausbildung des Granits handelt.

Im Nordwesten des Messeler Ölschiefervorkommens geht unter den Fabrikanlagen das Rotliegende zutage aus. Außerdem ist es im Norden durch einen Wegeinschnitt am Bahnkörper aufgeschlossen, wo es offensichtlich unmittelbar auf dem anstehenden Granit lagert; es besteht aus einer rötlichbraunen, sehr feinkörnigen und meist deutlich geschichteten Ton-schiefermasse, die vielfach helle Feldspäte und in feiner Verteilung auch Eisenerzschüppchen enthält.

Der Vergleich der beschriebenen Gesteine und besonders auch ihrer Verwitterungsrückstände mit den Bohrproben hat ergeben, daß der Ölschiefer fast durchweg auf Granit oder seinen Aufbereitungserzeugnissen lagert. Normales, geschichtetes Rotliegendes tritt unter dem Ölschieferflöz nicht auf. Die frühern entgegengesetzt lautenden Angaben dürften damit berichtigt sein.

Die Ergebnisse der bis jetzt im nördlichen Feldesteile niedergebrachten Bohrungen lassen erkennen, daß unter dem Flöz zunächst feinkörniger, tonig verwitterter Granit von grauem Aussehen liegt, dem größere Gerölle beigemischt sind. Bei der Untersuchung unter dem Mikroskop sieht man deutlich scharfkantige Granitstücke, die dem im Norden anstehenden Granit außerordentlich ähneln. Selten findet sich ein rötliches Eisenerzschüppchen, jedoch sehr häufig Schwefelkies, der sich im verwitterten Gebirge auf Spalten angereichert hat.

Die einzelnen Granitkörnchen sind in der Regel von einer Tonmasse umgeben, die an manchen Stellen fehlt, an andern stärker vertreten ist und dann örtlich als besondere Tonlage auftritt. Schlämmt man sie sorgfältig, so findet man wieder Teilchen der kennzeichnenden Granitminerale, so daß also auch dieses Material als verwitterter, sehr tonreicher Granit angesprochen werden darf. Besonders in einem der mittlern Bohrlöcher, aber auch an andern Stellen, so namentlich unmittelbar unter dem Flöz, wurde eine feinkörnige, weiße, tonige Masse erbohrt, die bei genauer Untersuchung ebenfalls die Granitminerale aufwies, wenn auch der Feldspat meist vollständig kaolinisiert war.

Unter den losen Ablagerungen fand man zunächst größere Verwitterungserzeugnisse und dann festen Granit, der mit dem im Nordwesten anstehenden Gestein übereinstimmen dürfte.

¹ Ludwig: Braunkohle bei Messel, Notizbl. d. Ver. f. Erdk. Darmstadt 1876, Nr. 169, S. 1.

² Wittich: Beiträge zur Kenntnis der Messeler Braunkohle und ihrer Fauna, Abh. Geol. Landesanst. Hessen 1879, S. 82.

³ Klemm: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Hessen, 1910, S. 11.

Das Ölschieferflöz.

Das Messeler Ölschieferflöz ist durch einen Tagebau aufgeschlossen und bereits in großer Mächtigkeit festgestellt worden. Zwei Bohrungen haben eine Flözmächtigkeit von 152 m nachgewiesen.

Ein Idealprofil durch das Flöz zeigt von oben nach unten folgende Schichten:

- 0,1 - 0,3 m Humusboden,
- 0,75 - 1,5 m diluviale Sande,
- 0,5 - 1,5 m diluviale Kiese und Gerölle,
- 0,4 - 0,85 m Kohlenton,
- bis 152,0 m Ölschiefer,
- 0,5 - 5,0 m Ölschiefer, mit tonigem Ölschiefer wechsellagernd,
- 0,5 - 5,0 m Ölschiefer,
- 2,0 - 5,0 m sehr tonreicher Ölschiefer,
- 1,0 - 5,0 m toniger Granitgrus,
- 3,0 - 10,0 m verwitterter Granit, darunter fester Granit.

Der Ölschiefer hat eine dunkle Färbung, die ins Schwärzliche und Grünliche übergeht, beim Trocknen aber rasch einen gelbbraunen Ton annimmt. Bei der Gewinnung fällt der Ölschiefer stückig; nur in den Störungszonen ist er zu Mulm zerdrückt. Er zeigt einen matten Bruch und einen gelblich-braunen Strich, ist außerordentlich feingeschichtet und hat schiefriges Aussehen. Beim Austrocknen blättern die einzelnen Schichten in den dünnsten Lagen auf. Am Ausgehenden des Flözes findet sich tiefschwarzer Ölschiefer von ausgesprochen muscheligen Bruch; er führt im Messeler Bergbau die Bezeichnung »Knollenkohle«. In der Mitte des Lagers beobachtet man bei sehr guter Schieferung eine mehr kaffeebraune Färbung; auch hier zeigt der Ölschiefer muscheligen Bruch und seifigen Schnitt.

Die schwarz und dunkelbraun gefärbten Ölschiefermassen weisen den höchsten Bitumengehalt auf und eignen sich daher am besten für die Verschwelung; arme Flözteile zeigen dagegen ein mehr grünliches Aussehen, das auf einen höhern Gehalt an tonigen Stoffen zurückzuführen ist.

Das Flöz wird nach allen Richtungen von Spalten durchsetzt, die teilweise unmittelbar strahlenförmig nach der Mitte hin laufen, aber das Lager auch kreuz

war das Ölschieferstück nach allen Richtungen durch glatte Risse zerspalten.

Zwischen den einzelnen Schichten des Ölschieferflözes lagert ein feiner, oft durch die Einwirkung von Eisenoxydösungen rötlich gefärbter Sandton, der überall in geringer Mächtigkeit festzustellen ist. Die nur millimeterstarken tonigen Zwischenlagen lassen sich in ihrer söhligigen Verbreitung gut verfolgen; sie sind mehr oder weniger gleichmäßig, setzen auch oft auf kurze Entfernung aus. Die Angabe von Wittich¹, daß diese Zwischenlagen nur in den tiefsten Flözschichten zu finden seien, trifft nach meinen Feststellungen nicht zu.

An den Randzonen lagern sich hellgefärbte, tonige Sandmassen in das Flöz ein, deren Mächtigkeit am Ausgehenden am größten ist. Nach der Mitte hin nehmen sie rasch ab und keilen schließlich aus. Diese Sandschmitze bestehen aus verwittertem Granitgrus mit erheblichem Tongehalt.

Im Nordosten des Lagers sind zwei Sandschmitze aufgeschlossen, die mit 40-50° einfallen. Der untere

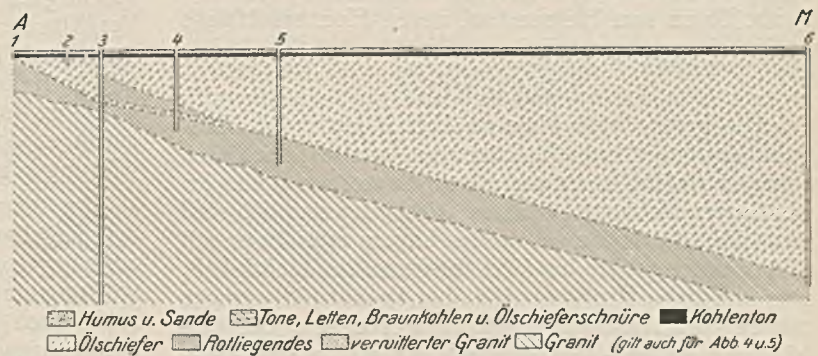


Abb. 3. Profil nach A-M in Abb. 2. Maßstab 1:5000.

enthält sehr viel feine Quarzkörnchen, wenig Glimmerschüppchen und verwitterten Feldspat, der dem Sand im bergfeuchten Zustande eine grünliche Färbung verleiht. In regelmäßigen Lagen sind Körner lignitischer Braunkohle eingestreut; eine Lage feiner Schwefelkieskonkretionen mit bohnenartigem Habitus wurde vom Verfasser festgestellt. Im zweiten, obern Sandschmitz lassen sich beim jetzigen Aufschluß keine Braunkohleneinlagerungen erkennen; er besteht gleichfalls aus verwitterten Granitmineralien und größern Knollen von Schwefelkies. Auch im Südsüd-

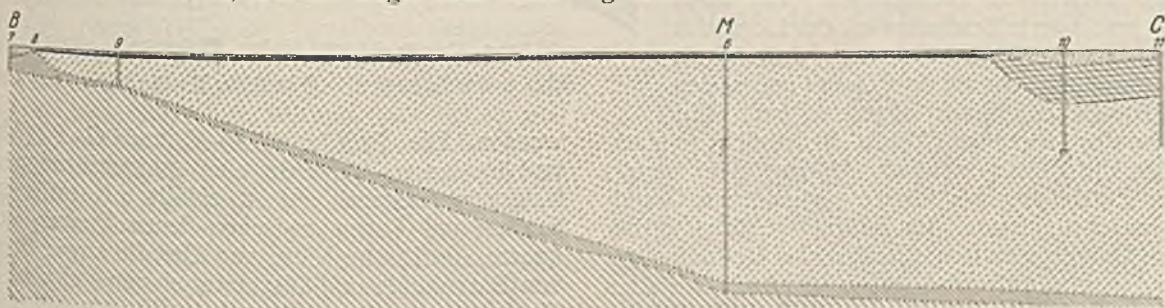


Abb. 4. Profil nach B-M-C in Abb. 2. Maßstab 1:5000.

und quer durchsetzen. Diese Spalten stellen reine Trocknungsrisse dar, wie sich durch einen einfachen Versuch leicht nachweisen ließ. Ein großes Schieferstück wurde an allen Seiten eingespannt und langsamer Trocknung unterworfen. Schon nach kurzer Zeit bildeten sich Ansätze zu Rissen, und nach etwa 24 st

westen sollen zwei von Südsüdwesten nach Nordosten streichende Sandschmitze von erheblicher Mächtigkeit angetroffen worden sein, deren Untersuchung wegen später eingetretener Rutschungen nicht mehr möglich war.

¹ Wittich, a. a. O. S. 85.

Im Flöz wechsellagern verschieden mächtige Schichten mit größerem und geringerem Bitumengehalt, die man deutlich durch das ganze Flöz verfolgen kann. Von der Gewerkschaft durchgeführte Analysen haben die gleichmäßige Beschaffenheit solcher Schichten nachgewiesen. Eine besondere Trennung der ärmern und reichern Schieferlagen durch größere Tonlagen o. dgl. ist nicht zu erkennen. Früher wurden die ärmern Schichten nur als Feuerkohle verwendet und besonders gefördert, während sich heute eine gemeinsame Verschmelzung durchführen läßt. Am Ausgehenden des Flözes finden sich Nester lignitischer Braunkohle, die stellenweise eine beträchtliche Mächtigkeit aufweisen. Im Nordosten des Lagers, der sogenannten Messeler Fortsetzung, sind Braunkohlen in einer Mächtigkeit bis zu 10 m erschlossen. Lignitische Braunkohle wechsellagert hierbei mit geschieferter Braunkohle, Tonadern und tonreicher Braunkohle. Sie zeigt eine ähnliche Ausbildung wie die Braunkohle der Nachbargrube Prinz von Hessen, auf deren Flözverhältnisse später eingegangen wird.

Tektonik.

Die gestrichelte Linie in Abb. 2 deutet das Ausgehende des Ölschieferflözes an, wie es nach den jetzigen Aufschlüssen angenommen werden muß. Im nördlichen Feldesteil keilt der Ölschiefer ziemlich steil aus (Abb. 3). In der Mitte des Lagers erreicht er mit 150 m seine größte bis jetzt festgestellte Mächtigkeit. Das westliche Profil *B-M* (Abb. 4) läßt ein weniger steiles Auskeilen nach Westen hin erkennen. Die Verhältnisse im Süd- und im Ostfeld sind noch nicht so weit geklärt, daß man ein vollständig richtiges Bild gewinnt. Das Flöz fällt mit 15–18° von Norden nach Südsüdosten ein.

Im Schrifttum findet man die Auffassung vertreten, daß es sich beim Messeler Ölschieferflöz um die in einer Grubenversenkung erhalten gebliebenen Reste eines ausgebreiteten Lagers handelt. Auf allen Seiten sollen Verwerfungen das Vorkommen begrenzen. Chelius¹ spricht von einer nördlichen Querverwerfung, die die »Kohle« stumpf abschneidet. Nach den jetzigen, bessern Aufschlüssen liegt jedoch kein Grund vor, eine derartige Verwerfung anzunehmen. Vor allem läßt die geschilderte Beschaffenheit des Liegenden im Nord- und im Westfeld erkennen, daß sich die Flözmasse unmittelbar auf dem Granit und seinen Verwitterungserzeugnissen abgesetzt hat. Das Einfallen des Liegenden (Abb. 3–6) ist nicht so stark, daß man die Fläche nicht als Abhang einer bereits vor der Entstehung des Flözes vorhandenen Granitkuppe ansehen könnte. Im Südfeld fehlt es bisher noch an Bohrergebnissen, die über das Verhalten des Flözes genauen Aufschluß geben könnten. Die alten Bohrungen haben nur das Hangende durchteuft; ihre Befunde sind höchst unzuverlässig, da die Schichtenfolgen unrichtige Bezeichnungen führen. Aus ihren Ergebnissen läßt sich nur ein Anschwellen des Deckgebirges nach Süden hin feststellen. Neue Schichtenfolgen toniger Stoffe treten in geringer Mächtigkeit auf und nehmen nach Süden hin keilförmig zu. Wie

Abb. 5 zeigt, macht das Ganze den Eindruck, als sei das Flöz nach seiner Ablagerung im Südosten allmählich abgesunken, und als habe sich die Ablagerung der neuen Schichten während dieses Senkungsvorganges vollzogen.

Das Ausgehende des Flözes ist im Südfeld noch nicht festgestellt worden. Möglicherweise setzt es in nach Südosten zunehmender Teufe bis zu den in Abb. 1 angedeuteten anstehenden Dioriten fort. Mit größerer Wahrscheinlichkeit ist jedoch anzunehmen, daß

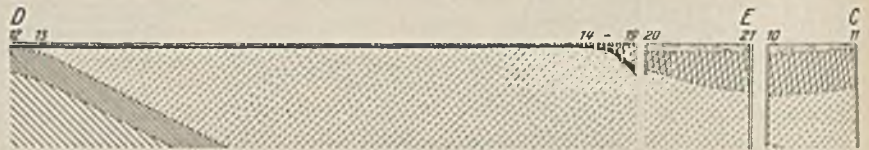


Abb. 5. Profil nach *D-E-C* in Abb. 2. Maßstab 1 : 5000.

hier das Vorkommen durch Verwerfungen begrenzt wird, die bisher noch nicht aufgeschlossen sind. Erst weitere Bohrungen, die vor allem auch die Mächtigkeit des Flözes ermitteln, können über die Verhältnisse im Südfeld Klarheit bringen. Man wird dann auch feststellen, ob die erwähnten beiden dort angetroffenen Sandschnitze auf Einschwemmungen von den im Süden anstehenden Gesteinen zurückzuführen oder in Verbindung mit tektonischen Einwirkungen zu bringen sind.

Im Osten wird das Lager, soweit es bis jetzt durch den Tagebau aufgeschlossen ist, durch eine Störungszone begrenzt. Chelius¹ nimmt an, daß hier eine Verwerfung stattgefunden hat, die in Verbindung mit verschiedenen Basaltergüssen eine Hauptstörungszone des ganzen Gebietes bildet. Nach seinen Angaben verläuft diese in nordnordöstlicher Richtung. Der Ölschiefer wird im Bereiche der Störungszone mehrfach von Sandschnitzen und -kesseln durchsetzt, ist kleinstückig, ohne jedoch mulmig oder zerdrückt zu fallen. Auch das Einfallen der Schichten ist beeinflusst

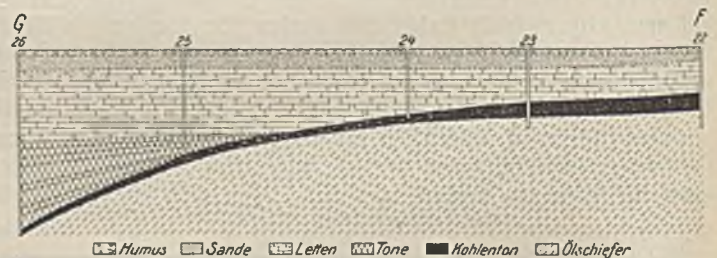


Abb. 6. Profil nach *G-F* in Abb. 2. Maßstab 1 : 500.

worden. Die Profile *B-M-C* und *G-F* (Abb. 4 und 6) lassen im Flöz eine muldenförmige Ausbuchtung erkennen; sie ist erfüllt mit rotliegenden Sanden und Tonen, zwischen denen Quarze, Rosenquarze, dioritische Kiese und Gerölle sowie Brocken von Braunkohle und Ölschiefer eingebettet sind. Der Kohlenton, der sonst überall das Flöz bedeckt, fehlt. Aus diesen Beobachtungen gewinnt man den Eindruck, als handle es sich hier um eine Auswaschung, die später mit Sanden und Tonen wieder ausgefüllt worden ist.

Die erwähnten Sandkessel, die zurzeit nicht aufgeschlossen sind, deuten nach den Mitteilungen der Betriebsbeamten auf frühere Strudellöcher hin. Man

¹ Chelius: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Hessen, Blatt Messel, S. 26.

hat darin größere und kleinere Granit- und Dioritgerölle inmitten loser Sande und Tone sowie auch Brocken von Ölschiefer gefunden.

Die Ansicht von Chelius, daß eine Verwerfung das Flöz im Osten begrenzt, ist schon dadurch widerlegt, daß man weiter östlich Ölschiefer in bedeutender Mächtigkeit erbohrt hat. Leider ist das Flöz hierbei noch nicht durchteuft worden; auch hier muß der Verlauf des Ausgehenden, das nach meiner Ansicht etwa 1 km weiter östlich zu suchen ist, noch durch planmäßige Bohrungen festgestellt werden.

Verwerfungen, Sprünge und Wechsel sind im Messeler Flöz nicht vorhanden. Wenn Wittich¹ in der Mitte des Lagers eine ostwestlich streichende Verwerfung mit 6 m Sprunghöhe festgestellt zu haben glaubt, so befindet er sich zweifellos in einem Irrtum. Man sieht zwar dort tatsächlich eine Erscheinung, die darauf hindeuten könnte, aber in Wirklichkeit hat hier nur ein durch den Abbau verursachtes Abrutschen der Kohle stattgefunden. Die Schichten sind an einem Trocknungsriß glatt abgebrochen und auf einer glatten Rutschfläche nach der Tagebaumitte hin abgeschoben worden. Einen ähnlichen Vorgang habe ich kürzlich auch an einer andern Stelle beobachtet. Das Einfallen des Flözes nach der Mitte, die ausgeprägte Schieferung und weiter der geringe Reibungswiderstand der ölig-fettigen Schichtenlagen rufen ein Rutschen der Masse nach unten hervor, wenn ihre Lagen durch den Abbau angeschnitten werden. Schon in frühern Jahren erschwerten derartige starke Gebirgsrutschungen den Abbau. Wird eine solche Lagenmasse so angeschnitten, daß sie ins Rutschen kommt, dann macht man immer wieder die Beobachtung, daß sie in sich völlig geschlossen rutscht, im obern Teil aber meist an einem der zahlreichen Trocknungsrisse glatt abbricht. Bei solchen Rutschungen entstehen manchmal durch Aufstauchung Sattelbildungen. Der Ölschiefer wird hoch gepreßt und durch Druckwirkung zu Mulm zerdrückt, während die anstoßenden Schichtenlagen unbeeinflusst ihr altes Einfallen bewahren. Derartige Aufstauchungssättel treten nach meiner Meinung dann auf, wenn sich irgendein Hindernis den abschiebenden Schiefermassen entgegenstellt. Die Sattelbildung ist dann das Ergebnis einer Druckablenkung senkrecht zur Schichtlage. Ein solcher Aufstauchungssattel läßt sich gegenwärtig im Tiefbau beobachten. Dort hat ein Abrutschen von Schiefermassen stattgefunden und dabei den obern Teil eines Schachtes mitgerissen. Später ist durch eine aufgefahrene Strecke der abgerutschte Schachtteil wieder erreicht worden, und man kann jetzt hinter dem Schacht einen schön ausgebildeten Aufstauchungssattel sehen. Sein Auftreten hinter dem Schacht beweist, daß die Sattelbildung eine Folge entgegenwirkender Kräfte ist. Im Tagebau ist im nordwestlichen Felde ein ähnlich aussehender, ebenfalls als Aufstauchungssattel anzusprechender Sattel sichtbar, der von Nordnordosten nach Südsüdwesten streicht.

Die hangenden Schichten.

Unmittelbar über dem Ölschieferflöz befindet sich eine 40–80 cm mächtige tonige Lettenmasse von grauem bis schwärzlichem Aussehen und zäher Beschaffenheit. Eine Trennung der obersten Ölschiefer-schichten und des hangenden Tones ist nur schwer möglich; die Farbe der Lettenschichten wird von

unten nach oben heller. Der allmähliche Übergang ohne jede Schichtentrennung läßt darauf schließen, daß die Tonlage gleichen Alters mit der Flözmasse ist und ein durch Oxydation und Einwirkung von Humussäure entstandenes Umwandlungserzeugnis des Ölschiefers darstellt.

Über dem Ton lagert eine Schicht von diluvialen Sanden, die zahlreiche Gerölle und Geschiebeblöcke führt. An der nördlichen Abraumstosse habe ich deutlich geschichtete Kiesbänke von rötlichbraunem Aussehen festgestellt. Das gefundene Material ist zum größten Teil von granitischen, dioritischen, quarz- und hornblendereichen Gesteinen geliefert worden; man beobachtete zahlreiche Windschliffe. Überlagert wird diese Schicht von meist gelblich, rötlich oder auch braun gefärbten Sanden, die Geschiebe von vorwiegend geringer Abmessung einschließen. Die Gesamtmächtigkeit beider Schichten beträgt bis zu 2,50 m, im Durchschnitt 1,50 m. Nach Klemm¹ sind die hauptsächlich dem Rotliegenden entstammenden Gerölle und Kiese später vom Flugsand überweht und angeschliffen worden. Die vielfach ausgefurchte Oberfläche des das Kohlenflöz bedeckenden Kohlentons deutet auf eine vorausgegangene Einwirkung von Wasserläufen hin. Die sich lang hinziehenden kleinen Gräbchen sind mit feinsten, lettenfreien diluvialen Sanden erfüllt, die meist sehr schöne Schichtung zeigen. Auch Strudellöcher kann man öfter feststellen.

Über diesen Kiesschichten lagert eine ungefähr 1 m mächtige, von meist 10 cm starkem Humusboden bedeckte Flugsanddecke. Weit verbreitet und sehr häufig findet sich hier Raseneisenerz in Form von teilweise hohlen Wurzelröhren; es bildet ganze Stöcke, die bis zu 1 m Dicke erreichen. Das Eisenoxyd wird dem Grundwasser durch die Einwirkung pflanzlicher Lebewesen entzogen und an der sumpfigen Oberfläche unter Bildung zelliger Massen von Eisenerz ausgeschieden. Die Versumpfung des Geländes ist auf den wasserundurchlässigen Kohlentons im Hangenden des Ölschieferflözes zurückzuführen.

Chemische Eigenschaften des Ölschiefers.

Zur Beurteilung der chemischen Beschaffenheit des Ölschiefers mögen die nachstehenden Angaben dienen.

Analyse des Ölschiefers: C 33,4%, H 4,5%, N 1,0%, S 0,7%, O (diff.) 7,4%, Asche 53,0%.

Analyse der Asche (anorgan. Stoffe): SiO₂ 57,1%, Al₂O₃ 12,3%, Fe₂O₃ 26,8%, CaO Spuren, MgO 0,5%, P₂O₅ 0,3%.

Analyse des Bitumens (nach H. Spiegel): C 63,4%, H 9,0%, O 24,5%, N 1,9%, S 1,2%.

Ausbringen bei der Verschmelzung: Wasser 41,0%, nasses Öl 8,67%, Schwelwasser 10,40%, Gas 14,70%, Koks 22,80%.

Verhalten vor dem Lötrohr. Bläst man den Ölschiefer mit dem Lötrohr an, so verbrennt er mit großer, stark rußender Flamme, wobei sich scharfe, beißend riechende Gase entwickeln. Der Rückstand ist hellbraun bis grau. Bezeichnend für den Messeler Ölschiefer ist der hohe Aschengehalt von 53%. Wie die Analyse zeigt, besteht die Asche zu 57,1% aus Kieselsäure, die wohl hauptsächlich in Form feinsten Quarzsandes dem Ölschiefer beigemischt sein dürfte. Kennzeichnend ist ferner der hohe Wasser- und Stickstoffgehalt.

¹ Wittich, a. a. O. S. 82.

¹ Klemm, a. a. O. S. 21.

Mineralführung.

An Mineralien ist das Messeler Ölschieferflöz außerordentlich arm; ausgebildete Kristalle sind sehr selten. Auf der 30-m-Abbausohle findet man eine den Ölschiefer durchsetzende regelmäßige Schichtenlage von geringer Mächtigkeit, die kleine Sterne oder Knötchen eines grauen Minerals, Messelit, in großer Anzahl führt. Im bergfeuchten Zustande sind die Kristalle farblos und durchscheinend, unter dem Einfluß der Atmosphären werden sie sehr bald trübe. Der Messelit kristallisiert in triklinen Prismen und hat die Härte 3. Seine chemische Formel, $(Ca, Fe, Mg)_3(PO_4)_2 + 2\frac{1}{2} H_2O$, kennzeichnet ihn als ein Kalk-Magnesium-Eisnorthosphat.

Pyrit und Markasit kommen im Ölschieferflöz höchst selten in ausgebildeten Kristallen vor. Meist trifft man beide Mineralien als Überzug und Imprägnation von Fossilien. In einer Teufe von ungefähr 20 m unter der Abraumsohle liegt eine geringmächtige Lage von Schwefeleisen, die der Schichtung folgt. Die Lage läßt sich plattenförmig abheben und im ganzen Flöz verfolgen. In einem Bohrloch wurde bei 125 m Teufe eine ungefähr 10 cm mächtige Schwefelkieschicht erbohrt. Die Herkunft des Schwefeleisens dürfte so zu erklären sein, daß das eisenoxydhaltige Grundwasser durch die organischen Zersetzungserzeugnisse reduziert und mit dem beim Verfaulen der Tierkörper entstehenden Schwefelwasserstoff in Doppelschwefeleisen umgewandelt wurde.

Auf das Vorkommen von Raseneisenerz in den hangenden Schichten sei der Vollständigkeit halber nochmals hingewiesen. Zu erwähnen sind schließlich noch Vivianit, der nach Klemm¹ im Osten des Tagebaus in Form kleiner Knötchen aufgetreten ist, und der heute höchst selten angetroffene Gips, von dem Chelius² in den obren Flözteilen zahlreiche Kristalle gefunden hat.

Fossilführung.

Die auf Messel gefundenen Fossilien sind derartig zahlreich und mannigfaltig, daß man das Vorkommen schon als ein alttertiäres Herbarium bezeichnet hat.

Flora.

Die Flora des Messeler Ölschieferflözes ist von Engelhardt eingehend beschrieben worden³. Nach seinen Angaben sind auf Messel Pflanzen gut erhalten geblieben, und zwar hat man hauptsächlich Blätter von Pflanzen gefunden. Die gefundene Flora ähnelt am meisten der Pflanzenwelt Ostindiens; die Gattungen Moraceen, Lauraceen, Apocynaceen, Sapotaceen, Myrtaceen, Celastraceen, Sapindaceen und Leguminosen lassen auf einen subtropischen bis tropischen Pflanzenwuchs schließen.

Fauna.

Die Tierwelt muß nach den im Schrifttum beschriebenen Funden außerordentlich mannigfaltig gewesen sein. Von den wirbellosen Tieren treten nur Insekten auf. Kakerlaken und Käfer, beides Landinsekten, sind zahlreich vorhanden, Schnecken und Muscheln fehlen. Möglicherweise hat die Humussäure die aus kohlenauerm Kalk bestehenden Schalen dieser Tiere aufgelöst. Von den Wirbeltieren mit widerstands-

fähigem Knochengerüst aus phosphorsauerm Kalk sind mehr Gattungen erhalten geblieben. Häufig findet man Fische, besonders Ganoidfische, ferner Krokodile, Schildkröten, Vögel, Fledermäuse und Huftiere. Seltener sind Eidechsen, Schlangen, Nage-tiere und Halbaffen. Nachstehende häufiger festgestellte Fossilien seien genannt:

Krokodile: *Crocodylus Ebertsi* Ldwg., *Alligator Darwini* Ldwg. Schildkröten: *Testudo sp.*, *Trionyx messelianus*, *Anosteira gracilis*, *Anosteira crassesculpta*. Eidechsen: *Lacerta*. Ganoidfische: *Amia Kehleri* Andr., *Lepidostens Stransi* Kkl. Sumpfvögel: *Rhynchaecites messelensis*. Halbaffen: *Cryptopithecus macrogynatus*. Huftiere: *Propalaeotherium hassiacum*, *Lophiotherium messelense*. Nage-tiere: *Palaeomarmota sciuroides*.

Wissenschaftlich bearbeitet worden sind: Insekten¹, Fledermäuse², Schildkröten³, Halbaffen⁴, Vögel⁵ und Huftiere⁶.

Geologisches Alter des Flözes.

Die besprochenen hangenden Schichten erlauben keine Altersbestimmung, sie besagen nur, daß das Flöz älter als diluvial ist. Von den aufgeführten Fossilien kennzeichnen *Propalaeotherium hassiacum*, *Lophiotherium messelense*, *Palaeomarmota sciuroides* und *Anosteira gracilis* sowie *crassesculpta* die Lage des Messeler Ölschiefervorkommens als Oberes Mittelcozän (Lutetian). Die übrigen Pflanzen und Tiere kommen in allen Stufen des Tertiärs vor.

Früher wurde das Vorkommen in die miozäne Altersstufe eingereiht. Erst der Fund des *Propalaeotheriums hassiacum* und seine Bestimmung durch O. Haupt⁷ haben die richtige Altersbestimmung des Flözes ermöglicht.

Ungefähr gleichaltrig sind die Süßwasserkalke von Buxweiler im Elsaß sowie die Braunkohlen im Geißelthal (Mücheln-Merseburg) und in der Helmstedter Gegend.

Ähnliche Vorkommen in der Umgegend von Messel.

Vor der Erörterung der Entstehung des Messeler Flözes seien kurz die Verhältnisse einiger anderer in der Umgebung von Messel auftretender Braunkohlen- und Ölschieferflöze betrachtet.

Grube Prinz von Hessen⁸.

Das früher durch einen Tagebau erschlossene Vorkommen (s. Abb. 1) hat ungefähr die Form eines Kreises mit einem Durchmesser von rd. 500 m. Das

¹ Meunier: Die Insektenreste aus dem Lutetien von Messel bei Darmstadt, Abh. Geol. Landesanst. Hessen 1921.

² Revilliod: Fledermäuse aus der Braunkohle von Messel bei Darmstadt, Abh. Geol. Landesanst. Hessen 1917.

³ v. Reinach: Schildkrötenreste im Mainzer Becken, Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. 1900, S. 104; Harrassowitz: Eozäne Schildkröten von Messel bei Darmstadt, Zentralbl. Miner. Geol. Paläont. 1919, S. 147.

⁴ Wittich: *Cryptopithecus macrogynatus n. spec.* ein neuer Primat aus der Braunkohle von Messel, Zentralbl. Miner. Geol. Paläont. 1902, Nr. 10.

⁵ Wittich: Beiträge zur Kenntnis der Messeler Braunkohle und ihrer Fauna.

⁶ Haupt: *Propalaeotherium cf. Rollinatti* Stehlin aus der Braunkohle von Messel bei Darmstadt, Notizbl. Ver. Erdk. u. Geol. Landesanst. zu Darmstadt 1911, H. 32, S. 59; Die Palaeohippiden der eozänen Süßwasserablagerungen von Messel bei Darmstadt, Abh. Geol. Landesanst. Hessen 1925.

⁷ Haupt, a. a. O.; ferner: Mitteilung über wichtige neue Funde aus dem Oberrheingebiet, Jahresber. Oberr. Geol. Ver. Stuttgart 1912, S. 17; Die eozänen Süßwasserablagerungen (Messeler Braunkohlenformation) in der Umgegend von Darmstadt und ihr paläontologischer Inhalt, Z. Geol. Ges. 1922, S. 175.

⁸ Nach Angaben des früheren Betriebsdirektors, Bergassessors Steinmetz.

¹ Klemm, a. a. O. S. 23.

² Chelius, a. a. O. S. 28.

³ Engelhardt: Die alttertiäre Flora von Messel bei Darmstadt, Abh. Geol. Landesanst. Hessen 1922.

Flöz lagert auf einer Masse, die aus weißen Kiesel, Granit und andern kristallinen Gesteinen mit einem tonigen Bindemittel besteht. Hieran schließen sich von unten nach oben folgende Schichten: liegender Ölschiefer (4–5 m mächtig), Braunkohle mit Quarzitäbänken und tonigen Letten (letztere durchschnittlich 16 m mächtig), sandige Tonschicht (1,70 m), hangender Ölschiefer (1–34 m), Tone und Flugsande.

Das Flöz ist stark gefaltet und wird durcheinander geschoben. Der liegende Ölschiefer ist nach Struktur und Aussehen dem Messeler außerordentlich ähnlich. Die untersten 1–2 m des Schiefers sind ziemlich fest. Nach oben wird das Gestein tonhaltiger, und schließlich geht es unmittelbar unter dem Braunkohlenflöz in einen dunkeln, nur wenig geschieferten Ton über. Diese Flözteile sind heller gefärbt. Die Mächtigkeit des liegenden Ölschiefers beträgt am östlichen Ausgehenden 1–3 m, in der Südostecke 6 m; in der Muldenmitte wurden 4,25 m, im nördlichen, westlichen und südlichen Teil 11–13 m erbohrt.

Der Bitumengehalt beträgt 0,118 % in getrockneter Probe und 0,075 % in der Rohsubstanz, während die Schwelanalyse 41,59 % Wasser, 56,80 % Koks, 0,41 % Teer und die Heizwertermittlung 36,50 % Wasser, 50,46 % Asche und 13,04 % brennbare Stoffe ergeben hat.

Der hangende Ölschiefer bildet die Ausfüllung von Mulden im Braunkohlenflöz. Man findet daher eine Flözmächtigkeit im Ausgehenden von 1–2 m und in der Mitte von 35 m. Der hangende Ölschiefer ähnelt im allgemeinen dem liegenden, ist aber, wie die folgenden Untersuchungsergebnisse zeigen, erheblich tonhaltiger und unreiner. Schwelanalyse: Wasser 40,12 %, Koks 58,25 %, Teer 0,38 %; Bitumengehalt: der Rohsubstanz 0,06 %, der getrockneten Probe 0,105 %; Heizwert: Wasser 38,58 %, Asche 55,13 %, brennbare Stoffe 6,24 %.

Der Ölschiefer enthält regellos eingelagerte Schnüre von Ton und Braunkohle, und man findet Gerölle kristalliner Gesteine sowie des Rotliegenden. Der Tongehalt nimmt nach Steinmetz von unten nach oben zu, bis der Ölschiefer in einen dunkeln, blauen, fetten Ton übergeht, der dem Kohlenton des Messeler Vorkommens ähnelt. Die gefundenen Fossilien sind von Haupt bearbeitet worden, der ihre Gleichartigkeit mit denen von Messel festgestellt hat.

Offenthal.

Das Vorkommen bituminöser Tonschiefer in der Nähe von Offenthal, rd. 7 km nördlich von Messel, wird bereits 1861 von Ludwig¹ erwähnt. Nach Wittich² tritt dort ein erdiger, bituminöser, toniger Kohlschiefer auf, der Schwefelkies und Messelit führt. Die untersten Schichten nehmen Sand auf und gehen durch Zurücktreten der organischen Stoffe nach unten in reinen Sand über, der nach Wittichs Meinung den tiefsten Flözschiefern von Messel entspricht. Im Hangenden wird das Kohlenflöz wie bei Messel durch einen Kohlenton abgeschlossen.

Die Gewerkschaft Messel hat das Vorkommen durch Bohrungen untersuchen lassen. Wittich führt folgende Bohrprofile an. Am Nordrand des Lagers: 6,00 Moorerde und Sand, 6,50 Kohlen (Ölschiefer)³;

¹ Ludwig: Erläuter. zu den geologischen Karten des mittelhessischen geologischen Vereins, S. 65.

² Wittich: Beiträge zur Kenntnis der Messeler Braunkohle und ihrer Fauna, S. 97.

³ Die in den Klammern stehenden Bezeichnungen sind vom Verfasser hinzugefügt worden.

in der Mitte: 2,50 Ackerboden und Flugsand, 14,00 Kohlen (Ölschiefer), 0,50 Basalt als Liegendes; dicht an der Nordwestseite des Lagers: 5,00 Kulturboden und Flugsand, 11,00 Kohlen (Ölschiefer), 0,50 Basalt als Liegendes; nordwestlichster Punkt des Lagers: 4,00 Kulturboden und Flugsand, 8,75 Kohlen (Ölschiefer), im Liegenden Basalt; nahe der Mitte, südlich der von Chelius auf Blatt Messel eingetragenen Verwerfungslinie: 4,00 Kulturboden und Flugsand, 8,50 Kohlen (Ölschiefer), 1,00 Kies (verwitterter Granit); am Süden des Flözes: 4,00 Flugsand, 4,00 Kohlen (Ölschiefer), 0,50 Kies (verwitterter Granit); an dem östlichen Rand: 5,00 Ackererde und Flugsand, 4,00 Braunkohle, 1,00 Kies (verwitterter Granit). Nach Angabe von Ludwig wurden an Fossilien gefunden: Früchte von *Hippophae dispersa* Ldwg., *Stratiotes Kaltennordheimensis*, *Aspidium Meyeri* Heer (Fiederblättchen) und Teile eines Juglans-Blattes.

Nach Wittich und besonders nach den Angaben der Gewerkschaft Messel wurde »Basalt« als Liegendes des Flözes erbohrt. Sollte dies tatsächlich der Fall sein, so würde es für ein viel jüngerer Alter des Offenthaler Flözes sprechen, da vorozoäne Basalte in Deutschland nicht bekannt sind. Die Bezeichnung Basalt könnte aber auch falsch sein und es sich tatsächlich um Melaphyr handeln, der auch in der Gegend dort ansteht. Eine Nachprüfung war nicht möglich, weil die Bohrproben nicht mehr vorliegen und keine Aufschlüsse vorhanden sind. Wäre das Liegende Melaphyr, so könnte das Vorkommen zu derselben Zeit wie Messel entstanden sein. Dieser im Schrifttum wiederholt ausgesprochenen Ansicht kann ich mich jedoch auf Grund der Fossilfunde nicht anschließen. Denn einmal lassen die angeführten Fossilien auf miozänes Alter schließen, und zum andern finden sich diese überhaupt nicht in Messel, während umgekehrt nach den bisherigen Funden die Messeler Leitfossilien nicht in Offenthal auftreten. Danach darf man wohl annehmen, daß es sich bei beiden Flözen zwar um fast gleichartige Ablagerungen handelt, daß aber das Messeler Vorkommen älter ist und mit dem von Offenthal während der Entstehung kein gemeinsames Becken gebildet hat.

Urberach.

Ungefähr 4 km nordöstlich von Messel nahe der Thomashütte wurde durch zwei Bohrungen der Gewerkschaft Messel Ölschiefer festgestellt. Wittich¹ teilt folgendes Profil mit: 2 m grauer Flugsand, 8 m tonige Kohle (Braunkohle) mit Holz, etwas lignitisch, 2 m grauer Ton (Kohlenton), 18 m Kohle (Ölschiefer) von wechselnder Beschaffenheit, 1 m stark tonige Kohle (Ölschiefer), 3 m brauner Ton mit Kohle (toniger Ölschiefer).

Nach Auskunft eines alten Messeler Bergmanns entsprechen die Schichten der in Klammer beigefügten Schichtlage von Messel; jedoch sind diese Angaben mit Vorsicht aufzunehmen. Fossilien liegen nicht vor.

Gundernhausen.

Dieses Vorkommen liegt ungefähr 4 km südlich von Messel, nordöstlich von Gundernhausen. Bohrprofil nach Wittich¹: 1 m Flugsand, 1 m toniger Sand, 2 m fetter, etwas gelblicher Ton, 6 m stark tonige

¹ Wittich, a. a. O. S. 99.

Braunkohle, 1 m grauer Ton (Kohlenton), 7 m feste Braunkohle, nicht durchbohrt (Ölschiefer).

Die Ölschiefermasse soll dem Messeler Flöz ähnlich sein. Die Braunkohle ist nach Steuer¹ lignitisch und schließt zahlreiche Holzreste ein. Fossilfunde sind nicht bekannt.

Dieburg.

Bei der Kreisabdeckerei zu Dieburg wurde bei 23,5 m Ölschiefer erhoben. Leider hat man die Bohrungen nicht bis zum Liegenden durchführen können.

Darmstadt.

Nach einer Angabe von Bergrat Steuer in Darmstadt stehen am Gaswerk bei Darmstadt Braunkohlen an. Ein von Wittich² angeführtes Vorkommen von Kohle am Karlsruhof ist von Steuer jedoch als ein durch Schwefeleisen und seine Umsetzungserzeugnisse schwarz gefärbter Ton erkannt worden.

Die beiden letztgenannten Vorkommen werden nur erwähnt, weil sie im Schrifttum vielfach in Beziehung zum Messeler Flöz gebracht werden. Sie sind aber beide wesentlich jünger und stimmen keineswegs mit dem Messeler Vorkommen überein.

Entstehung des Messeler Flözes.

Während das Offenthaler Vorkommen wohl jünger als das von Messel ist und die mangelhafte Erschließung der übrigen Fundpunkte eine genetische Beziehung zum Messeler Ölschieferflöz nicht festzustellen gestattet, zeigt das genügend aufgeschlossene liegende Ölschieferflöz der Grube Prinz von Hessen fast dieselbe petrographische Beschaffenheit der Schichten sowie gleiche Flora und Fauna. Man kann daher annehmen, daß dieses Flöz während seiner Entstehung mit dem von Messel in unmittelbarer Verbindung gestanden hat. Ob auch die östlichen und südöstlichen Vorkommen bei Dieburg und Gundernhausen mit Messel einmal in Zusammenhang gestanden haben, können erst weitere Aufschlußarbeiten ergeben.

Das Fehlen des Rotliegenden unter dem unmittelbar dem Granit und seinen Verwitterungserzeugnissen aufgelagerten Ölschieferflöz läßt darauf schließen, daß die gerade in der Messeler Gegend außerordentlich verbreiteten rotliegenden Schichten vor der Bildung des Flözes abgetragen worden sind.

Im Norden und im Westen wird das Messeler Becken von anstehendem Granit begrenzt, und nur im Südwesten kann man nach den jetzigen Aufschlüssen auf Prinz von Hessen eine Öffnung des Beckens vermuten. Gerade im Süd- und im Ostfeld fehlen noch die nötigen Aufschlüsse, ohne die eine Erklärung der großen Tiefe von 150 m unmöglich ist.

Die übereinstimmende Ausbildung des Messeler Flözes und des liegenden Flözes der Grube Prinz von Hessen weist darauf hin, daß beide Vorkommen einem zunächst einheitlichen Seengebiet entstammen, dessen Zusammenhang später gestört worden ist. Das Gebiet der Grube Prinz von Hessen vertorfte und verlandete; dort bildete sich die heutige Braunkohle auf primärer Lagerstätte. Bei Messel dagegen setzte sich während dieses Zeitabschnittes immer weiter Faulschlamm ab. Nach längerer Zeit, als schon die Sedimentation in Messel beendet und das Sapropel

fest gefügt war, nagte sich im Osten des Messeler Ölschieferflözes ein Flußlauf durch das Flöz hindurch.

Das hangende, bituminöse Ölschieferflöz auf Prinz von Hessen ist sehr tonreich und nur in den Mulden des Braunkohlenflözes angetroffen worden. Das Material ähnelt den obern Teilen der Messeler Formation. Außerdem führt der hangende Ölschiefer eingelagerte Schnüre von Tonen und Braunkohlen sowie eingeschwemmte größere und kleinere Brocken rotliegenden Gesteins. Danach dürfte der hangende Ölschiefer eine sekundäre Ablagerung darstellen. Die östliche Störungszone des Messeler Lagers habe ich als eine Auswaschungserscheinung erklärt, wobei die ausgewaschenen Massen vermutlich nach Prinz von Hessen befördert worden sind. Hierauf deutet auch die Tatsache hin, daß die Fauna und Flora des hangenden Ölschieferflözes mit der von Messel übereinstimmt.

Der Messeler Ölschiefer stellt eine echte Faulschlamm-Bildung dar, einen unreinen tertiären Sapropeliten, der sich in stehenden Wassern aus pflanzlichen und tierischen Stoffen bei Luftabschluß gebildet hat. Den tertiären Sapropeliten ist geringer Kohlenstoff- und verhältnismäßig hoher Wasserstoffgehalt eigen-tümlich, wie man sie auch beim Messeler Ölschiefer findet.

Die Fossilführung kennzeichnet die Messeler Formation als eine Süßwasserbildung.

Die geologischen und klimatischen Verhältnisse zur Eozänzeit hat man sich wie folgt vorzustellen. Das Rhein- und das Maintal waren noch nicht vorhanden. Der bereits im Oberkarbon erstandene Odenwald war schon stark abgetragen. Die Gegend von Messel stellte ein sanftwelliges, weithin versumpftes und von einer üppigen Urwaldflora bestandenes Gebiet mit tropisch-subtropischem Klima dar. In dem dichten Mischwald waren nach Engelhardt¹ Pflanzen Australiens, Süd- und Mittelamerikas, vor allem aber des heutigen Ostindiens vertreten. Man findet im Messeler Flöz außerordentlich zahlreiche und gut erhaltene fossile Pflanzen und Tiere.

Im Schrifttum ist die Auffassung vorherrschend, daß der größte Teil der Fossilien in größere oder kleinere Seen eingeschwemmt worden sei. Dagegen sprechen aber u. a. der gute Erhaltungszustand der Knochengerüste bei fast allen Fundstücken und das Fehlen von Zweigen und Stämmen, während sich gut erhaltene Blätter in großer Zahl finden. Man geht daher wohl nicht fehl, wenn man annimmt, daß das Zubringen durch Flußläufe nur eine geringe Rolle gespielt hat. Das Messeler Flöz wird sich in einem rings von Urwald bestandenen See gebildet haben, in den die gefundenen Blätter vom Winde eingeweht wurden. Die fossilen Tiere haben wohl fast alle in dem Messeler See gelebt, und zwar darf man aus den überaus häufigen Fossilfunden auf eine äußerst zahlreiche Tierwelt schließen. Die abgestorbenen Tiere sanken zu Boden und bildeten gemeinsam mit den zugewehrten Pflanzenstoffen den Faulschlamm. Etwas Material wird wohl auch von den Zuflüßwassern mitgeführt worden sein, so besonders die vielen Tonteilchen, die sich in inniger Mischung mit dem Plankton absetzten. Brachten die Zuflüsse mehr Ton, so entstanden Lagen von sogenannter Feuerkohle, eines tonreichen, bitumenarmen Ölschiefers. Setzte die

¹ Klein: Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau, 1912, S. 115.

² Wittich, a. a. O. S. 100.

¹ Engelhardt: Die alltertiäre Flora von Messel bei Darmstadt, S. 22.

Regenzeit ein, dann überwog der zugeführte Ton, und es bildeten sich die Tonlagen zwischen den Schiefer-schichten.

Man kann annehmen, daß die Zuflüsse in das Gebiet von Nordosten her zwischen den anstehenden Graniten erfolgt sind, was auch die eingeschwemmten Massen verwitterten Granits erklären würde. Bei stärkern Regengüssen traten die Zuflüsse über und beförderten Verwitterungserzeugnisse der anstehenden Gesteine, feine Kiese und Geröllbrocken in das in der Bildung begriffene Flöz.

Im Norden läßt sich auf Grund der Bohrergebnisse sehr schön die größere Mächtigkeit dieser Schichten am Ausgehenden und das keilförmige Zulaufen nach der Mitte hin erkennen (Abb. 3), während andere, hier nicht wiedergegebene nördliche Profile zeigen, daß sich diese Einschwemmungen nicht gleichmäßig über die ganze Nordseite des Flözes verbreitet haben. Bei den mehr nach der Mitte hin gelegenen Bohrlöchern ist feineres Material festgestellt worden, was die Annahme der Einschwemmung vom Ausgehenden her bestätigt. Das ganze Vorkommen wurde zur Diluvialzeit von Sanden, Kiesen und Geröllen bedeckt und, wahrscheinlich von der Rhein- und der Mainebene her, mit Flugsand überweht.

Zusammenfassung.

Das Liegende des Messeler Ölschieferflözes ist auf Grund der neusten Aufschlüsse untersucht und im Gegensatz zu den Angaben im Schrifttum als Granit und dessen Verwitterungserzeugnisse erkannt worden. Darüber lagert ein sehr tonreicher Ölschiefer, dessen Tongehalt nach oben hin abnimmt und der in reinen Ölschiefer übergeht. Dieser wechsellagert mit mehr oder weniger tonigen Lagen, die sich schichtenweise vollständig regelmäßig über das ganze Lager ver-

folgen lassen und dadurch seine Ablagerung auf primärer Lagerstätte entgegen frühern Anschauungen beweisen.

Überlagert wird das Flöz von einem rd. 50 cm mächtigen Kohlenton, der durch Oxydation und die Einwirkung von Humussäure aus der Flözmasse selbst entstanden ist.

Die frühere Erklärung des Messeler Ölschieferflözes als Rest eines ausgedehnten Lagers, das in einer Grabenversenkung erhalten geblieben ist und auf allen Seiten von Verwerfungen begrenzt wird, läßt sich nach den jetzigen Aufschlüssen nicht aufrechterhalten. Aus den Profilen im Norden und Westen erkennt man deutlich ein Auskeilen des Flözes, das teilweise auch im Süden festzustellen ist; jedoch sind hier die Aufschlüsse noch unzureichend.

Im Osten ist die schon längst bekannte Störungszone als eine Auswaschung erkannt und dadurch die frühere Ansicht widerlegt worden, wonach es sich um eine in Verbindung mit Basaltergüssen stehende Verwerfung handeln soll. Das ausgewaschene Material ist wahrscheinlich nach der Nachbargrube Prinz von Hessen geschwemmt worden und hat dort das hangende Ölschieferflöz gebildet, während das liegende bei der Bildung noch in unmittelbarer Verbindung mit Messel gestanden haben muß.

Fauna und Flora des Messeler Flözes sind außerordentlich reichhaltig; ganze Knochengerüste sind gut erhalten geblieben. Blätter finden sich in großer Menge, jedoch kaum Zweige und gar keine Stämme. Die fossilen Tiere müssen fast alle in dem Messeler See selbst gelebt haben. Die gefundenen Blätter sind so gut erhalten, daß sie nur vom Winde eingeweht werden sein können und eine lange Beförderung in Flußläufen als unmöglich erscheint.

Die neue Kesselanlage der Schachtanlage 3/4/9 der Zeche Consolidation.

Von Oberingenieur V. Hundertmark, Essen, und Oberingenieur H. Reiser, Gelsenkirchen.

Beschreibung der Anlage.

Die in den Jahren 1920/21 auf der Schachtanlage 3/4/9 der Zeche Consolidation erbaute Röhrenkesselanlage, deren Notwendigkeit sich in erster Linie aus der Aufnahme des Förderbetriebes in dem neuen Schacht 9 ergab, stellt die Erweiterung einer um einige Jahre ältern Zweiflammrohrkesselanlage dar. Der große Kohlenmangel der ersten Nachkriegsjahre hatte die Frage der wirtschaftlichen Verbrennung minderwertiger Brennstoffe in den Vordergrund gerückt. Im besonderen aber wurde für die Zechen die Verbrennung des bei der Aufbereitung anfallenden geringwertigen Gutes, wie Schlamm, Mittelprodukt, Koksasche u. dgl., dessen Menge infolge der ständig wachsenden Ansprüche der Kohlenverbraucher in bezug auf Reinheit der Ware immer mehr zunahm, ein dringendes Gebot, wenn man nicht diese Erzeugnisse in der Grube versetzen und damit jährlich Tausende verschleudern wollte. Um unter den gegebenen Bedingungen eine Neuanlage zu schaffen, mit der sich in technischer Hinsicht die höchsterzielbare Nutzwirkung bei gleichzeitig sparsamster Grundflächenausnutzung erreichen ließ, entschloß man sich, ebenso wie kurze Zeit vorher bei der Planung der Kesselanlage auf Schacht 1/6¹, für welche dieselben Gesichtspunkte

maßgebend gewesen waren, zum Einbau von Wasserrohrkesseln in Verbindung mit Unterwindwandlerrosten. Die Eigenart des Brennstoffes erforderte von vornherein entsprechende Berücksichtigung beim Entwurf der Bekohlungs-, Aufbereitungs- und Entschungsanlagen.

Der Aufbau des Kesselhauses, eines auch in seinen äußern Formen geschmackvollen und großzügig angelegten Bauwerkes, geht aus den Abb. 1 bis 4 hervor. Bei der vorhandenen Anlage handelt es sich vorläufig um eine Teilausführung des Gesamtplanes, dessen weiterer Ausbau im Bedarfsfalle nach Norden und Osten erfolgen kann. Der Aschenkeller ist, abweichend von frühern Grundsätzen, in Geländehöhe angelegt und geräumig gehalten, während sich der Heizerstand im ersten Stockwerk befindet. Die Gebäudewände sind in Ziegelsteinmauerwerk, die von diesem eingeschlossenen Binderstützen, ferner die Binder, die Pfetten und die Dachhaut in Eisenbeton ausgeführt worden. Die Kohlenbehälter und ihre Stützen bestehen ebenfalls aus Eisenbeton und sind getrennt von der Kesselhausgründung auf einer besondern Betonplatte aufgebaut. Eine durch das ganze Gebäude geführte Dehnungsfuge sichert die freie Bewegung beider Teile. Reichlich bemessene Oberlichtflächen in der Dachebene und große, aufklappbare

¹ Glückauf 1925, S. 301.

Fensterflächen in den Wänden gewähren eine ausgiebige Belichtung und Belüftung aller Räume.

Für die Dampferzeugung sind vorläufig vier Zweikammerwasserrohrkessel der Firma Piedboeuf von je 300 m² Heizfläche und je 90 m² Überhitzerheizfläche zur Aufstellung gelangt. Die Kessel, von denen sich drei dauernd in Betrieb befinden, sind für einen Druck von 15 atÜ. bei einer Überhitzung von 350–400° C gebaut, werden jedoch vorläufig mit nur 12 atÜ. betrieben. Einer der vier Kessel ist mit einer Abblasevorrichtung, Bauart Piedboeuf, ausgerüstet, die demnächst auch in die übrigen Kessel eingebaut wird. Welchen Einfluß die Reinhaltung der Heizflächen auf die Wärmeausnutzung des Brennstoffes hat, läßt Abb. 5 deutlich erkennen, in der die Abgangstemperaturen des Kessels mit Abblasevorrichtung im

heit erreicht haben, hat diese Frage natürlich an Bedeutung verloren. Die bisher mit den Rosten und den von der Fabrik feuerfester Produkte in Ander-nach hergestellten Gewölben gemachten Erfahrungen

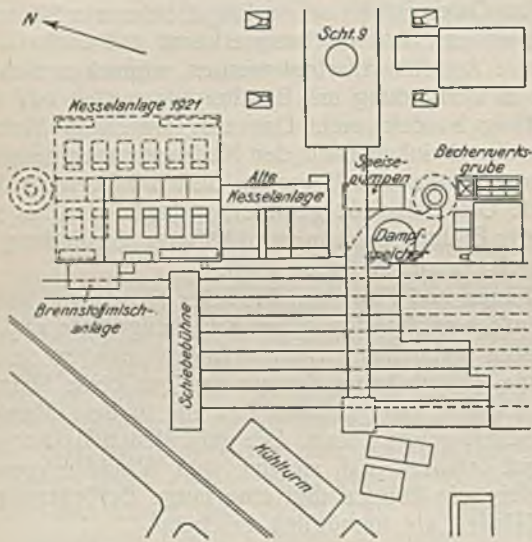


Abb. 1. Anordnung der Kesselanlage.

Vergleich zu denen eines gleichen Kessels ohne diese Vorrichtung eingetragen sind. Mit der Kesselheizfläche über das gewählte Maß hinauszugehen, empfahl sich bei den vorliegenden Verhältnissen nicht, weil ein verhältnismäßig geringfügiger Kesselschaden den Ausfall einer erheblichen Dampfleistung verursachen könnte.

Der Aufbau der Kessel, die jeder für sich einen besondern Block bilden, geht aus Abb. 6 hervor. Die Überhitzer sind wagrecht zu beiden Seiten des Oberkessels in besondern Taschen angeordnet. Die Kessel besitzen Unterwindwanderroste der Firma Walther & Cie. in Köln-Dellbrück von je 11,86 m² wirksamer Rostfläche bei einer Rostbreite von 2300 mm. Die Bauart des Rostes ist äußerst kräftig, seine Reglungsfähigkeit sehr gut. Um das seitliche Anwachsen der Schlacke über dem Rost zu verhindern, hat man im Feuerungsgewölbe über der Rostbahn Kühlbalken eingemauert, die mit Rückkühlwasser vom Kühlturm ohne Wasserverluste gekühlt werden. Die Wahl des Einfachrostes mit der vorstehend angegebenen Breite war seinerzeit wegen des nicht unerheblich günstigeren Preises gegenüber dem Doppelrost erfolgt, allerdings nicht ohne gewisse Bedenken, weil es trotz der Fortschritte im Gewölbebau und in der Materialherstellung als fraglich erschien, ob sich derartig breite Feuerungsgewölbe im Dauerbetriebe bewähren würden. Durch die Einführung der Hängegewölbe, die heute bereits einen bemerkenswerten Grad von Vollkommen-

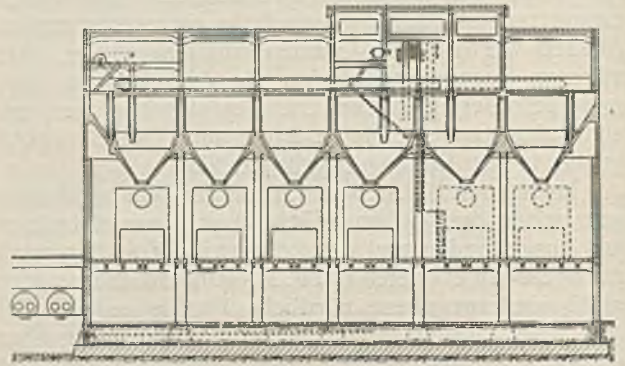


Abb. 2.

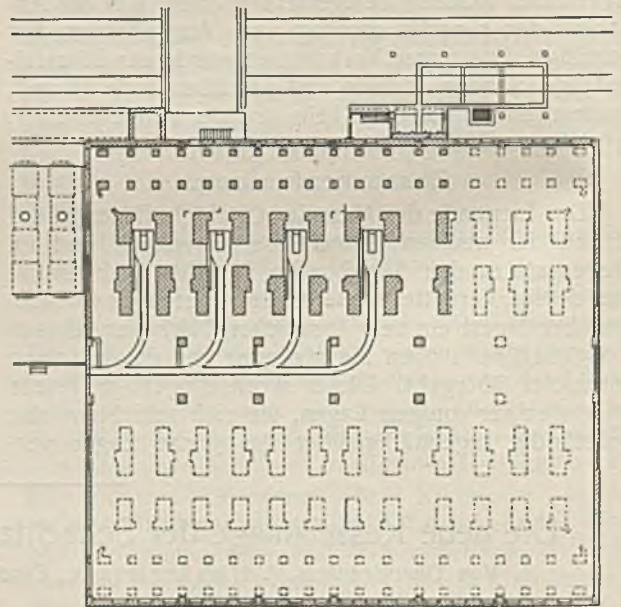


Abb. 3.

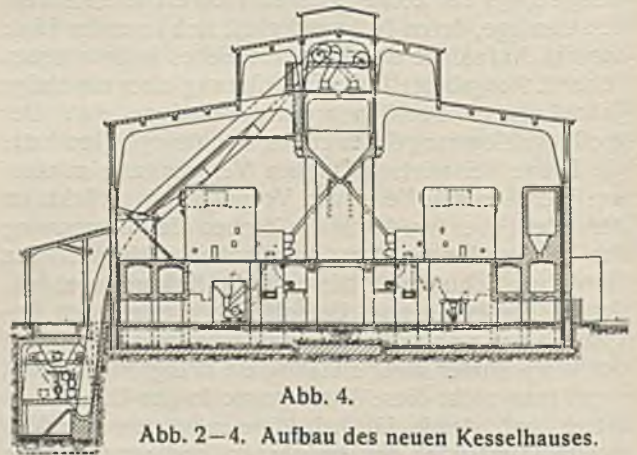


Abb. 2–4. Aufbau des neuen Kesselhauses.

waren über alle Erwartungen gut. Bemerkenswert ist die Länge des Zündgewölbes, die 60% der Rostlänge beträgt. Sie ist so groß gewählt worden, damit man erforderlichenfalls auch Brennstoffe mit einem ganz geringen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, wie Koksasche, verfeuern kann.

Als Abschluß der Feuerung ist am Ende des Rostes die Steinmüller-Feuerbrücke mit Staupendeln angebracht. Da diese im Betriebe einen außerordentlich hohen Verschleiß zeigten, ging man dazu über, sie mit Hilfe eines Dampfluftgemisches ständig zu

einem Aschenfallverlust von 8–10% und einem Zug am Kesselende von 16–18 mm WS.

Der für die Verbrennung notwendige Unterwind wird von 4 Inflammator-Doppelgebläsen für eine Leistung von je 400 m³/min bei 87 mm WS statischem Druck erzeugt, die auf einer besonderen Bühne unterhalb der Decke des Aschenkellers aufgestellt sind. Durchgehende, unter normalen Verhältnissen geschlossene Windkanäle ermöglichen beim Versagen einer Gebläseeinheit die Luftversorgung von den Nachbarkesseln aus. In der Regel wird mit einem dynamischen Druck von 15–25 mm WS gefahren.

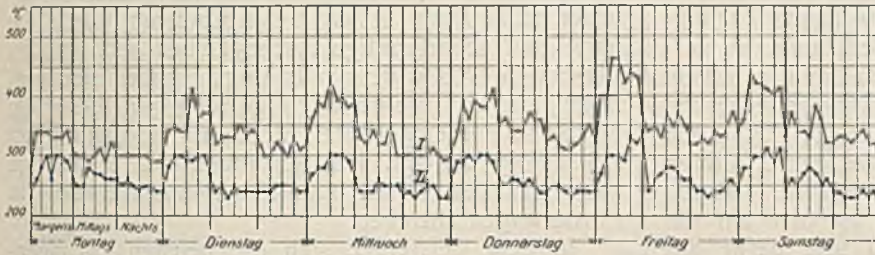


Abb. 5. Rauchgastemperaturen von zwei gleichen Kesseln: I ohne, II mit Abblasevorrichtung.

kühlen. Mit dieser hier bereits beschriebenen Einrichtung¹ ist es gelungen, die Lebensdauer der Pendel um ein Vielfaches zu verlängern.

Bemerkenswert ist bei dem Walther-Unterwindwanderrost die Windverteilung. Im Hinblick darauf, daß die Verbrennungsvorgänge über die Länge des Rostes hin oft und stark wechseln, entsprechend der Trocknung, Entgasung und Vergasung sowie dem Ausbrand des Brennstoffes, wobei jeder Verbrennungsstufe ein bestimmter Widerstand der Brennstoffschicht entspricht, baut Walther zwischen dem

Kessel wird in einem gemeinsamen gußeisernen Gegenstrom-Speisewasservorwärmer von 570 m² Heizfläche ausgenutzt, der getrennt von den Kesseln aufgestellt und dessen Lage aus Abb. 2 ersichtlich ist. Auf einen hohen Grad der Luftdichtigkeit des Mauerwerks wurde besonders geachtet. Ebenso mußte man, um ein Nachbrennen der abgelagerten Asche zu vermeiden, für dichtschließende Schieber an den Aschentrichtern sorgen.

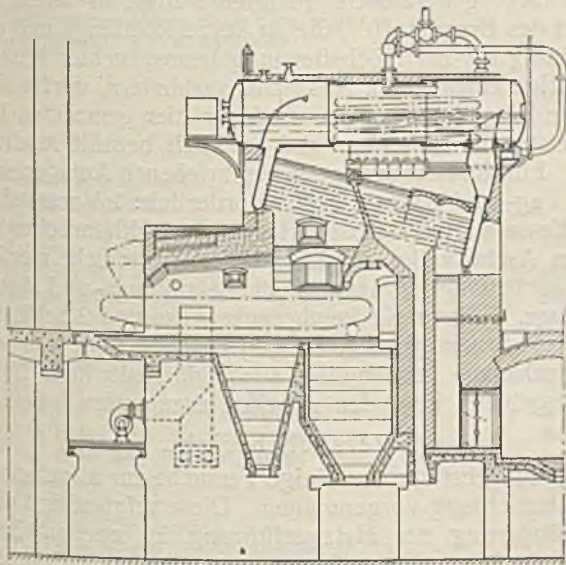


Abb. 6. Längsschnitt durch einen Kessel.

Rostband einen Windkasten mit Zoneinteilung ein. Die Windzuführung ist für jede Zone regelbar und wird dem jeweiligen Luftbedarf angepaßt. Der in jeder Windkammer herrschende Druck läßt sich am Schürerstand auf einer Meßtafel ablesen.

Die von der Firma Walther & Cie. übernommene Gewährleistung verbürgte die stündliche Erzeugung von regelmäßig 8400 kg und höchstens 9120 kg überhitzten Dampfes von 12 atü. Spannung und 350° C aus Speisewasser von 90° C am Kesseleintritt, bei Verwendung eines Brennstoffes aus ³/₈ Mittelprodukt, ²/₈ Koksasche und ²/₈ Schlamm mit 4800–5000 WE/kg und einem höchsten Wassergehalt von 19%, bei einem CO₂-Gehalt über den Rosten von 11½–13%,

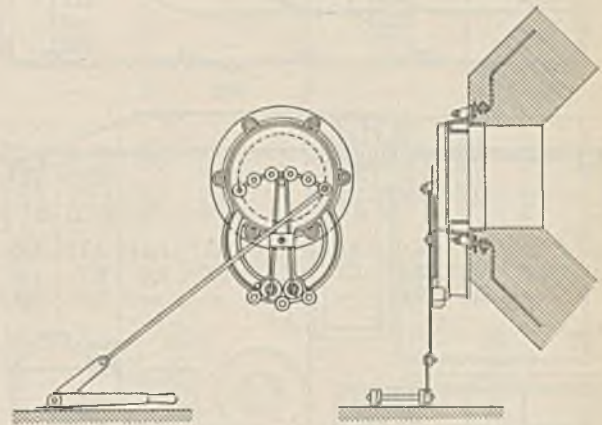


Abb. 7. Drehschieberverschluß, Bauart Pawlikowski.

Deshalb gelangten Verschlüsse der Bauart Pawlikowski in Görlitz mit metallischer Dichtung und Fernbetätigung zur Verwendung (Abb. 7). Der sehr gut abdichtende Deckel ist um einen Zapfen drehbar angeordnet, die Anpressung auf die Sitzfläche erfolgt durch Federdruck.

Von der Errichtung eines neuen Schornsteins hat man zunächst Abstand genommen und die Kessel vorläufig an den Schornstein der eingangs erwähnten Zweiflammrohrkesselgruppe angeschlossen. Zur bequemen Überwachung des Betriebes ist jeder Kessel mit neuzeitlichen Meßeinrichtungen ausgerüstet worden, durch die man den Zug am Rost und am Kesselende, den CO₂-Gehalt der Rauchgase und die wichtigsten Temperaturen jederzeit nachprüfen kann. Für die Kesselspeisung stehen zwei Turbospeisepumpen der Firma Weise Söhne mit einer vorläufigen Normalleistung von 1350 l/min bei einer manometrischen Förderhöhe von 160 m zur Verfügung. Eine der vorhandenen Pumpeneinheiten ist zur Aushilfe bestimmt. Der Abdampf der Pumpen-Antriebsturbinen wird für die Vorwärmung des für die Kesselspeisung in hin-

¹ Glückauf 1925, S. 1634.

reichender Menge vorhandenen Turbinenkondensats nutzbar gemacht.

Mit der gleichen Sorgfalt, wie die an dieser Stelle bereits ausführlich beschriebene Kohlenmischanlage¹ ist auch die Aschenbeseitigung durchgebildet worden. Der in Geländehöhe liegende Aschenkeller zeichnet sich durch Geräumigkeit, bequeme Zugänglichkeit sowie gute Belichtung und Belüftung aus, Vorteile, die den hochgebauten Kesselanlagen in hohem Maße eigen sind. Die Verbrennungsrückstände werden auf dem Wege der Naßentaschung beseitigt, die den Vorzug hat, daß die lästige, für die ganze Anlage nachteilige Staubbildung vermieden wird. Wegen der schwierigen Bodenverhältnisse ist hier auf die bekannte Rinnenspülung verzichtet und dafür das

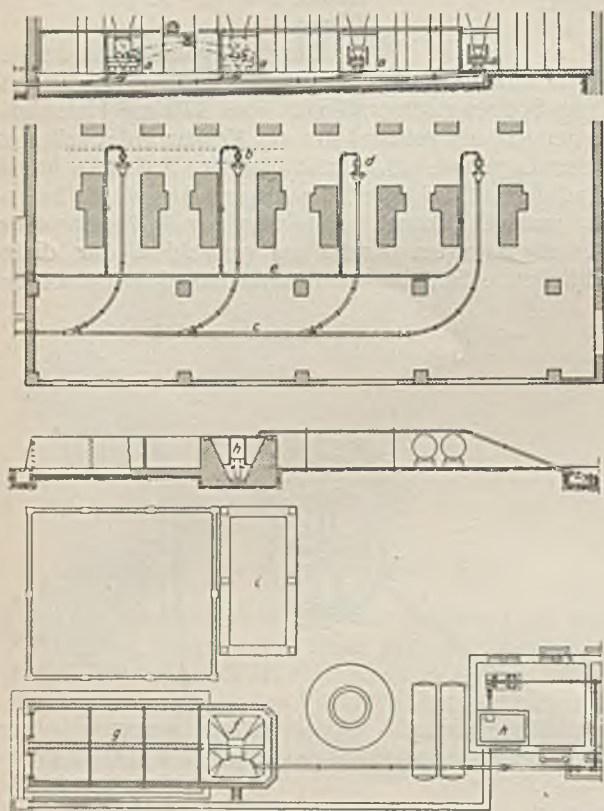


Abb. 8. Aschenspülanlage.

hydromechanische Spülverfahren, Bauart Weber, ausgeführt von der Spülkraft-A. G. in Nürnberg, angewandt worden (Abb. 8). Hierbei gelangt das zu spülende Gut durch die Brecher *a*, die es auf etwa 50 mm Korngröße zerkleinern, in die unter Kellersohle in Betonkanälen liegenden Einlaufstücke *b* der Spülleitung *c*, an deren hinterm Ende durch die Mischdüsen *d* Druckwasser zugeführt wird. Die in die Rohrleitung eingebaute Fördereinrichtung, die mit Hilfe von zugeführtem Druckwasser (*e*) ein starkes Vakuum in der Leitung erzeugt, saugt das Spülgut an und schafft es in den über Gelände, etwa 70 m von der Kesselanlage entfernt liegenden Becherwerksumpf *f*, an den sich die beiden dreiteilig ausgeführten, in gleicher Höhe liegenden Klärbecken *g* anschließen. Die abgekühlte und zum Teil gekörnte Schlacke gelangt durch das Becherwerk *h* in den Aschenhochbehälter *i*, wo sie maschinenmäßig in zwei Sorten von etwa 0–8 und 8–40 mm Korngröße gesiebt wird. Die

beiden Sorten werden in zwei unter den Sieben befindlichen Betonbehältern zur weiteren Verwendung gelagert. Das die Klärbecken verlassende Wasser läuft zwecks Wiederbenutzung dem Druckpumpenbehälter *k* zu.

Die aus Schmiedeeisen bestehende Spülleitung erleidet trotz ihrer hohen Beanspruchung durch die harte und scharfkantige Asche keinen sehr großen Verschleiß. Als widerstandsfähigste haben sich porzellangefütterte Rohre erwiesen, dagegen haben die versuchsweise eingebauten Rohre mit Holzfütterung vollständig versagt. Bei Störungen der Spülanlage kann man den Inhalt der Kesselbunker bequem in Förderwagen abziehen.

In dem Bestreben, sich die neusten Errungenschaften auf feuerungstechnischem Gebiete zunutzezumachen, hatte die Zeche seinerzeit zwei Kessel mit Waltherschen Schlackengeneratoren ausgerüstet, die bekanntlich den Zweck verfolgen, das Verbrennliche in den Rückständen der Feuerung zu verwerten und den Verlust an Unverbranntem in Asche und Schlacke auf ein unter gewöhnlichen Verhältnissen meistens nicht erreichbares Mindestmaß herabzudrücken. Da sich jedoch herausstellte, daß der verfeuerte Brennstoff bei sachmäßiger Bedienung der Roste einen durch die genannten Vorrichtungen kaum verbesserungsfähigen Ausbrand ergab, baute man sie wieder aus. Diese Tatsache ist jedoch nicht etwa gleichbedeutend mit der grundsätzlichen Ablehnung der Schlackengeneratoren. In allen Fällen, in denen die Art des Brennstoffes, die zu kurze Rostlänge und ein ständig bis zur Höchstleistung beanspruchter Kesselbetrieb einen guten Ausbrand verhindern, dürfte sich ihre Verwendung auf Grund der hier gemachten Erfahrungen empfehlen und reichlich bezahlt machen.

Für die Bedienung der beschriebenen Anlagen sind je Tag- und Nachtschicht erforderlich: 1 Vorarbeiter, 1 Kesselwärter, 1 Rostwärter sowie 1 Hilfsarbeiter für den Aschenkeller. Während der Tagschicht werden ferner benötigt: 2 Mann für die Bekohlungs- und Mischanlage, 1 Mann für Reinigungszwecke und 2 Schlosser für die Instandhaltung, die gegebenenfalls bei allen die Kesselanlage betreffenden, auch außerhalb ihres Tätigkeitsgebietes liegenden Arbeiten zuzugreifen haben.

Versuchsbericht.

Zunächst wurden einige Versuche zur allgemeinen Unterrichtung vorgenommen. Diese zeigten, daß eine Abänderung der Heizgasführung im zweiten Zuge zweckmäßig war. Ferner ergaben sich insofern gewisse Schwierigkeiten, als der Brennstoff, wie es bei minderwertigem Gut natürlich ist, in seiner Zusammensetzung innerhalb beträchtlicher Grenzen schwankte. Dies hatte zur Folge, daß bei jedem Versuch die allgemeinen Verhältnisse für die Verbrennung besonders eingestellt werden mußten. Auch die Probenahme für die Heizwertbestimmung gestaltete sich infolgedessen besonders schwierig. Die Versuche selbst wurden in der üblichen Weise nach den bekannten Normen ausgeführt. Den Wasserverbrauch bestimmte man durch geeichte Meßkasten und den Kohlenverbrauch durch Wägung. Die Versuche, deren Ergebnisse und Auswertungen in der nachstehenden Zahlentafel zusammengestellt sind, dauerten rd. je 6 st. Als Ergänzung dienten einige Messungen über die Zugverluste und die Veränderung der Heizgaszusammensetzung innerhalb der Züge.

¹ Glückauf 1925, S. 301.

Versuchsnummer	1			2						
Tag des Versuches	25. Nov. 1924			26. Nov. 1924						
Dauer des Versuches	6 st			5 st 56 min						
Bauart des Kessels	Wasserröhrenkessel (Piedboeuf)									
Bauart der Feuerung	Unterwindwanderrost (Walther & Co.)									
Heizfläche des Kessels m ²	300,45			300,45						
Heizfläche des Überhitzers m ²	90,00			90,00						
Rostfläche m ²	11,868			11,868						
Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche	1 : 25,3			1 : 25,3						
Brennstoff:	Mischung aus ³ / ₈ Mittelprodukt, ³ / ₈ Koksasche und ² / ₈ Schlamm (Fettkohle)									
Art und Korn										
Brennbares %	66,91			71,70						
Wasser %	10,52			12,29						
Asche %	22,57			16,01						
Heizwert WE	5236			5664						
Verheizt insgesamt kg	11 600			11 500						
Rückstände an Asche und Schlacke insgesamt kg	2780			Schl. 1540 + Asche 275 = 1815						
Rückstände, von der Brennstoffmenge %	24,0			15,8						
Verbrenliches in den Rückständen %	6,20			Schl. 11,0 Asche 25,93						
Speisewasser:										
Verdampft insgesamt kg	55 070			55 200						
Verdampft je m ² Heizfläche kg/st	30,55			30,90						
Temperatur beim Eintritt in den Kessel °C	40			38						
Dampf:										
Überdruck im Kessel at	11,8			11,9						
Temperatur beim Austritt aus dem Überhitzer °C	405			387						
Erzeugungswärme WE	744,1			736,5						
Heizgase:	linke Seite		rechte Seite		linke Seite		rechte Seite			
Temperatur am Anfang des Zündgewölbes °C	1242		—		1221		—			
Temperatur am Ende des Zündgewölbes °C	1273		—		1237		—			
Temperatur im Feuer °C	1240		—		1215		—			
Temperatur unter den Wasserrohren °C	1263		—		1215		—			
Temperatur über den Wasserrohren °C	—		806		—		785			
Temperatur hinter dem Überhitzer °C	—		668		—		700			
Temperatur am Kesselende °C	446		—		500		—			
	Anfang des Zündgewölbes	Ende des Zündgewölbes	unter dem Rohren	über den Rohren	am Kesselende	Anfang des Zündgewölbes	Ende des Zündgewölbes	unter den Rohren	über den Rohren	am Kesselende
Kohlensäuregehalt %	12,4	11,5	12,4	13,5	12,9	9,6	12,0	7,3	11,7	12,9
Sauerstoffgehalt %	3,1	7,0	5,4	2,7	6,3	7,2	3,2	10,7	7,0	6,5
Kohlenoxydgehalt %	0,6	2,2	—	—	0	—	3,9	1,7	—	0
Luftüberschuß fach	—		—		1,4	—		—		1,4
Druck unter dem Rost, I. Zone mm WS	—		28		—	—		25		—
Druck unter dem Rost, II. Zone mm WS	—		16		—	—		14		—
Druck unter dem Rost, III. Zone mm WS	—		13,0		—	—		12,0		—
Druck unter dem Rost, IV. Zone mm WS	—		12		—	—		11		—
Druck über dem Rost mm WS	—		—		—	—		—		—
Zug am Anfang des Zündgewölbes mm WS	—		0,0		—	—		0,8		—
Zug am Ende des Zündgewölbes mm WS	—		1,0		—	—		1,3		—
Zug unter den Wasserrohren mm WS	—		2,0		—	—		1,9		—
Zug über den Wasserrohren mm WS	—		2,4		—	—		3,4		—
Zug im 2. Zug mm WS	—		6,0		—	—		5,3		—
Zug im 3. Zug mm WS	—		12,0		—	—		12,6		—
Zug am Kesselende mm WS	—		24		—	—		25		—
Temperatur der Verbrennungsluft °C	—		18		—	—		19		—
Geschwindigkeit des Rostes	—		3—4		—	—		4		—
Schüthöhe des Brennstoffes mm	—		140		—	—		140		—
Verdampfung:										
1 kg Brennstoff verdampft an Wasser kg	4,75			4,80						
Leistung von 1 kg Brennstoff an Dampf von 640 WE kg	5,52			5,52						
Leistung von 1 m ² Heizfläche an Dampf von 640 WE kg/st	35,52			35,51						
Leistung von 1 m ² Rostfläche, Brennstoffmenge kg/st	162,9			163,3						
Wärmeverteilung:	WE		%		WE		%			
1. Nutzbar:	2988		57,10		3018		53,40			
im Kessel	548		10,45		509		8,90			
im Überhitzer	Summe 1		3536		67,55		3527		62,30	
2. Verloren:	1129		21,57		1370		24,24			
an freier Wärme in den Schornsteingasen	123		2,34		167		2,95			
durch Unverbranntes in den Herdrückständen	448		8,54		600		10,51			
durch unverbrannte Gase	Summe 2		1700		32,45		2137		37,70	
durch Leitung, Strahlung usw. als Restverlust	Summen 1 + 2		5236		100,00		5664		100,00	

Die erzielten Leistungen sind sowohl hinsichtlich der Verdampfungsziffer als auch der erzeugten Dampfmenge recht bemerkenswert. Der aus beiden Versuchen im Mittel erzielte Wirkungsgrad beträgt rd. 65 %. Hierzu kommt noch die Leistung des Speisewasser-Rauchgasvorwärmers, die nicht bestimmt wurde, weil, wie bereits erwähnt, für je 3 Kessel nur ein Vorwärmer vorhanden ist. Hervorgehoben zu werden verdient, daß sich hier ohne Zweifel der Einfluß des vergrößerten Feuerraumes vorteilhaft bemerkbar macht; während dieser bei einer in früheren Jahren errichteten Kesselanlage eine Höhe von nur 2 m besaß, ist er jetzt auf 3 m Höhe bemessen worden. Neuerdings geht man bekanntlich bis auf 4,5 m und darüber hinaus.

Zusammenfassung.

Die in den Jahren 1920/21 errichtete Anlage ermöglicht in vortrefflicher Weise die wirtschaftliche Ausnutzung der auf der Zeche anfallenden minderwertigen Brennstoffe. Sie zeichnet sich aus durch ein geräumiges, helles Kesselhaus und die neuzeitlichsten Einrichtungen für die Mischung und Zuführung des Brennstoffes sowie für die Schlackenbeseitigung. Die Anlage kann daher als Muster dafür dienen, wie man auf den Zechen des Ruhrbezirkes auch mit den anfallenden minderwertigen Brennstoffen den zum Betriebe der Kraftmaschinen erforderlichen Dampf wirtschaftlich zu erzeugen vermag.

Die Eisen- und Stahlindustrie Frankreichs im Jahre 1925.

Gleich dem Kohlenbergbau hat auch die französische Eisen- und Stahlindustrie im letzten Jahr weitere nennenswerte Fortschritte gemacht. Neben der günstigen Marktlage für ihre Erzeugnisse in der Berichtszeit war es vor allem die anhaltende Entwertung des französischen Franken, worauf diese Entwicklung zurückzuführen ist. Während Frankreich in der Vorkriegszeit unter den Roheisen herstellenden Ländern nach den Vereinigten Staaten, Deutschland und Großbritannien den vierten Platz einnahm, gefolgt von Belgien, hat es bereits 1924 durch eine Mehrerzeugung von 268000 t Großbritannien auf diesen Platz gedrängt und konnte seitdem die dritte Stelle behaupten. In der Berichtszeit vermochte es sogar die Erzeugung Großbritanniens um 2,16 Mill. t oder 34,06 % zu überholen. An der Roheisenerzeugung der vorgenannten Länder war Frankreich 1913 mit 7 1/2 %, 1924 und 1925 mit je annähernd 13 % beteiligt. In der Stahlerzeugung steht Frankreich, wie vor dem Kriege, zwar noch immer auf dem vierten Platz, doch vermochte es im Berichtsjahr die Erzeugung Großbritanniens bis auf 70000 t oder zu 99,07 % zu erreichen; sein Anteil an der Gewinnung der Haupterzeugungsländer stieg von 7,1 % im letzten Friedensjahr auf 9,7 % in 1925, nachdem er 1924 10,1 % betragen hatte. Die starke Steigerung der Erzeugung und nicht zuletzt die Einverleibung des Saargebiets in das französische Zollgebiet seit 1925 führten, wie weiter unten näher dargelegt werden wird, zu einer beträchtlichen Verminderung der Einfuhr und zu einer noch bedeutendern Vermehrung der Ausfuhr an Eisen und Stahl. Während die Einfuhr auf 192000 t zurückging gegenüber 203000 t im letzten Friedensjahr, konnte sich die Ausfuhr von 1,01 Mill. t in 1913 auf 3,98 Mill. t in 1925 erhöhen.

Eine beträchtliche Steigerung erfuhr auch die Eisenerzförderung; es ist dies eine Folge der starken Zunahme der französischen Roheisenherstellung, während die Nachfrage des Auslandes nach französischem Eisenerz etwas schwächer war. Gegenüber dem Vorjahr (28,99 Mill. t) wurden in der Berichtszeit bei 35,74 Mill. t 6,75 Mill. t oder 23,28 % mehr gefördert.

nur noch um 7,31 Mill. t oder 16,99 % zurück; 1924 hatte der Abstand noch 32,66 % betragen.

In den einzelnen Monaten des Berichtsjahrs hat sich die Eisenerzförderung wie folgt entwickelt.

	t		t
Januar	3 016 939	Juli	3 023 500
Februar	2 767 251	August	2 968 338
März	3 049 921	September	3 090 273
April	2 767 015	Oktober	3 270 882
Mai	2 791 206	November	3 030 588
Juni	2 847 814	Dezember	3 129 843

Eisenerzgewinnung 1913–1925.

Jahr	t	Jahr	t
1913	21 917 870	1920	13 921 820
1914	11 251 753	1921	14 200 937
1915	620 254	1922	21 106 112
1916	1 680 634	1923	23 349 379
1917	2 034 721	1924	28 992 241
1918	1 671 851	1925	35 741 195
1919	9 412 786		

Hinter der Gewinnung des Jahres 1913 von 21,92 Mill. t, zu der man vergleichshalber die Gewinnung Elsaß-Lothringens im Umfang von 21,14 Mill. t hinzuschlagen muß, so daß sich für dieses Jahr eine Gesamtförderung von 43,05 Mill. t ergibt, blieb die letztjährige Eisenerzgewinnung

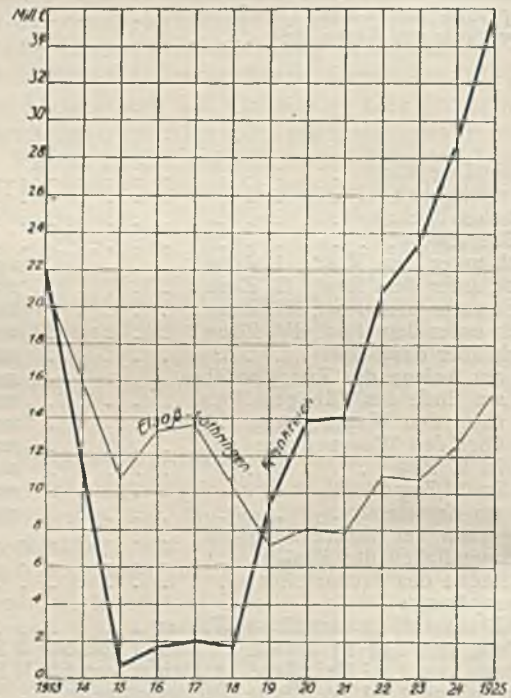


Abb. 1. Eisenerzgewinnung 1913–1925.

Die monatliche Förderziffer schwankte zwischen 2,77 Mill. t (April) und 3,27 Mill. t (Oktober); im Durchschnitt wurden 2,98 Mill. t gewonnen gegenüber 2,42 Mill. t im Vorjahr.

Auf die verschiedenen Gewinnungsgebiete verteilte sich die Eisenerzförderung im Berichtsjahr, verglichen mit dem Vorjahr und dem letzten Friedensjahr, wie aus Zahlentafel 1 zu ersehen ist.

Mit Ausnahme der Bezirke Südwesten, Tarn, Hérault und Aveyron, denen allerdings nur wenig Bedeutung zukommt, weisen die Fördergebiete sämtlich gegen 1924 eine Zunahme der Gewinnung auf; sie war am beträchtlichsten in

Zahlentafel 1. Eisenerzgewinnung nach Bezirken.

Bezirk	1913 t	1924 t	1925 t
Lothringen:			
Metz, Diedenhofen . . .	21 136 265	12 480 707	15 456 515
Briey, Longwy	18 062 016	14 135 920	17 212 635
Nancy	1 916 916	755 771	1 030 980
Haute Marne	69 912	—	—
Normandie	766 752	882 647	1 253 245
Anjou, Bretagne	384 948	393 840	424 650
Indre	27 684	19 025	19 880
Südwesten	33 468	7 793	4 855
Pyrenäen	393 852	272 154	299 915
Tarn, Hérault, Aveyron . .	100 896	17 090	9 515
Gard, Ardèche, Lozère . .	88 980	27 294	29 005
zus.	21 917 870 ¹ 43 054 135 ²	28 992 241	35 741 195

¹ Ohne Elsaß-Lothringen.² Einschl. Elsaß-Lothringen.

Briey-Longwy (+ 3,08 Mill. t), Metz-Diedenhofen (+ 2,98 Mill. t), Normandie (+ 371 000 t) und in Nancy (+ 275 000 t). Nur in den Bezirken Normandie und Anjou-Bretagne wurde die Friedensförderung um 486 000 t oder 63,45 % bzw. um 40 000 t oder 10,31 % überschritten; die übrigen Bezirke dagegen lassen zum Teil noch einen beträchtlichen Rückstand erkennen. Das ehemalige deutsche Elsaß-Lothringen hatte im Jahre 1913 eine Eisenerzgewinnung von 21,14 Mill. t aufzuweisen; trotz der wesentlichen Steigerung um 2,98 Mill. t gegen 1924 machte die Förderung in der Berichtszeit bei 15,46 Mill. t nur 73,13 % davon aus (59,05 % im Vorjahr). Durch die starke Erhöhung der Gewinnung um 3,08 Mill. t vermochte Briey-Longwy seine Förderung in 1925 bei 17,21 Mill. t auf 95,30 % der Friedensziffer zu bringen.

Die Lagerbestände an Eisenerz, die am 1. Januar 1925 1,88 Mill. t betragen, nahmen in den folgenden Monaten ab und erreichten im Juni ihren tiefsten Stand mit 1,65 Mill. t; vom Juli ab trat eine allmähliche Steigerung ein, welche die Vorräte Ende Dezember auf 2,45 Mill. t anwachsen ließ. Die stärkste Zunahme weisen die Monate Oktober und November auf.

Über den Außenhandel in Eisenerz ist näheres aus der Zahlentafel 2 zu ersehen.

Hiernach wurden in der Berichtszeit 1,24 Mill. t Eisenerz eingeführt. Vergleichen mit den frühern Jahren steht der Umstand entgegen, daß der Saarbezirk seit Januar 1925 in das französische Zollgebiet eingeschlossen ist. Die Einfuhr stammte überwiegend aus Belgien/Luxemburg (58,10 %) und Spanien (16,24 %); Tunis und Algerien hatten einen Anteil von 7,65 % bzw. 5,52 %. Gleichzeitig ging die Ausfuhr von 12,29 Mill. t in 1924 auf 9,23 Mill. t oder um 3,06 Mill. t = 24,91 % zurück. Diese Minderausfuhr ist zum weitaus größten Teil auf das Ausscheiden des Saarbezirks als Empfangsgebiet im Berichtsjahr, der 1924 2,51 Mill. t bezog, zurückzuführen. Belgien/Luxemburg als Hauptabnehmer erhielt 7,45 Mill. t (1924: 7,74 Mill. t) oder 80,79 % (63,02 %); dieser Rückgang wurde herbeigeführt durch den 6 Monate lang dauernden belgischen Metallarbeitersstreik im Bezirk von Charleroi. An zweiter Stelle unter den Beziehern von französischem Eisenerz steht Deutschland mit 745 000 t (1,20 Mill. t); diesen Mengen sind ferner noch zum größten Teil die über Holland versandten 608 000 t als überwiegend für Deutschland bestimmt hinzuzurechnen, so daß sich insgesamt ein Versand nach Deutschland von etwa 1,35 Mill. t (1,44 Mill. t) oder 14,67 % (11,71 %) ergibt. Die Ausfuhr nach Großbritannien, die seit 1921 ununterbrochen gestiegen ist, hat in der Berichtszeit eine beträchtliche Abnahme erfahren; von 579 000 t in 1924 sank sie auf 230 000 t oder um 349 000 t = 60,32 %. Nach Schweden wurden 6100 t weniger ausgeführt als im Vorjahr.

Zahlentafel 2. Außenhandel in Eisenerz in den Jahren 1913, 1924 und 1925.

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1913 t	1924 t	1925 t	± 1925 gegen 1924 t
Einfuhr:				
Belgien	21 000	329 617 ¹	719 354 ¹	+ 389 737
Spanien	458 000	194 760	201 014	+ 6 254
Schweden	—	11 973	51 018	+ 39 045
Deutschland	807 000 ¹	1 292	46 402	+ 45 110
Italien	16 000	14 844	18 957	+ 4 113
Norwegen	—	1 786	10 597	+ 8 811
Schweiz	—	1 685	5 065	+ 3 380
Großbritannien	—	1 871	1 274	— 597
Niederlande	—	—	827	—
Algerien	53 000	67 094	68 362	+ 1 268
Tunis	—	93 972	94 666	+ 694
Marokko	—	—	20 120	—
andere Länder	55 000	5 781	382	— 5 399
zus.	1 410 000	724 675	1 238 038	+ 513 363
Ausfuhr:				
Belgien	5 036 000	7 743 758 ¹	7 453 785 ¹	— 289 973
Saarbezirk	—	2 509 461	—	—
Deutschland	4 065 000	1 199 431	745 425	— 454 006
Niederlande ²	529 000	239 866	607 894	+ 368 028
Großbritannien	424 000	579 067	229 756	— 349 311
Spanien	—	—	2 704	—
Italien	—	—	679	—
Schweden	—	6 699	560	— 6 139
Schweiz	7 000	1 216	173	— 1 043
Kanada	—	785	—	—
Dänemark	—	5 310	—	—
Algerien	—	591	44	— 547
Marokko	—	601	100	— 501
andere Länder	5 000	92	185 568 ³	+ 185 476
zus.	10 066 000	12 286 877	9 226 688	— 3 060 189

¹ Einschl. Luxemburg.² Die für Holland angegebenen Mengen sind überwiegend als für Deutschland bestimmt anzusehen.³ Einschl. Saarbezirk für die Zeit vom 1. – 9. Jan. 1925.⁴ Seit 10. Jan. 1925 ist der Saarbezirk in das französische Zollgebiet eingeschlossen.

Anschließend hieran dürften die folgenden Angaben über die Eisenerzausfuhr des ehemals deutschen Bezirks Metz-Diedenhofen besondere Beachtung beanspruchen können.

Zahlentafel 3. Eisenerzausfuhr des Bezirks Metz-Diedenhofen.

Bestimmungsland	1924 t	1925 t	± 1925 gegen 1924 t
Luxemburg	2 108 376	2 352 689	+ 244 313
Belgien	985 065	475 607	— 509 458
Sargebiet	1 748 978	2 224 425	+ 475 447
übrig. Deutschland	859 053	486 165	— 372 888
andere Länder	5 703	—	— 5 703
zus.	5 707 175	5 538 886	— 168 289

Hiernach verzeichnen die Auslandsversendungen dieses Gebiets einen Rückgang um insgesamt 168 000 t oder 2,95 %. Die Abnahme entfällt mit 509 000 t oder 51,72 % auf Belgien und 373 000 t oder 43,41 % auf Deutschland, während die Bezüge Luxemburgs um 244 000 t oder 11,59 % und die des Saarbezirks um 475 000 t oder 27,18 % gestiegen sind.

Die beträchtliche Zunahme der letztjährigen Förderung bedingte auch eine entsprechende Vermehrung der im französischen Eisenerzbergbau tätigen Arbeiter. Von 29 862 Mann im Januar 1925 erhöhte sich die Belegschaft auf 32 383 Mann im Dezember, im Durchschnitt des Jahres belief sie sich auf 30 096 Mann gegen 25 902 Mann in 1924 und 41 662 im Jahre 1913. Einer Förderzunahme um 23,28 % gegen 1924 steht eine Erhöhung der Belegschaft um 16,19 % gegenüber. Es ergibt sich somit eine Steigerung

des Jahresförderanteils eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft; dieser war bei 1188 t um 69 t oder 6,17% größer als im Vorjahr.

Infolge der günstigen Absatzlage konnten die französischen Eisenhütten im verflossenen Jahr eine erheblich größere Zahl von Hochöfen unter Feuer halten als im vorausgegangenem.

Zahlentafel 4. Zahl der betriebenen Hochöfen.

Bezirk	1. Januar 1924	1. Januar 1925	1. Juli 1925	1. Januar 1926
Osten	50	53	58	62
Elsaß-Lothringen	38	42	44	46
Norden	11	10	13	13
Mitte	8	8	8	8
Südwesten	10	9	7	9
Südosten	3	4	4	4
Westen	7	7	7	6
zus.	127	133	141	148

Während sich im Durchschnitt von 1923 nur 101 Hochöfen im Betrieb befanden, waren es 1924 134 und 1925 140. Am 1. Januar 1926 belief sich die Zahl der insgesamt vorhandenen Hochöfen auf 219, davon waren 42 in Ausbesserung, 29 lagen kalt und 148 standen unter Feuer. Von letztern kamen auf den Ostbezirk 62, auf Lothringen 46 und auf den Nordbezirk 13.

In den einzelnen Monaten des Berichtsjahrs hat sich die Roheisenerzeugung wie folgt entwickelt.

Monatliche Roheisenerzeugung im Jahre 1925.

	t		t
Januar	669 352	September	716 613
Februar	636 934	Oktober	739 343
März	688 871	November	739 768
April	686 130	Dezember	748 375
Mai	706 264	1925 Monatsdurchschnitt	707 843
Juni	703 439	1924 „	641 085
Juli	724 164	1923 „	452 649
August	712 547	1913 „	433 942

Während die monatliche Erzeugung in der zweiten Hälfte 1924 rd. 650 000 t betragen hatte, stieg sie im Berichtsjahr von 669 000 t im Januar auf 748 000 t im Dezember, wobei kleine Rückschläge, die in die Monate Februar, August und September fallen, ohne Bedeutung sind. In der zweiten Jahreshälfte war die Gewinnung, im ganzen betrachtet, bei 4,40 Mill. t um 309 000 t größer als in den ersten 6 Monaten, wo sie 4,09 Mill. t betragen hatte.

Über die Entwicklung der Roheisenerzeugung gibt für die Jahre 1913–1925 die Zahlentafel 5 Aufschluß.

Zahlentafel 5. Roheisenerzeugung 1913–1925.

Jahr	Zahl der betriebenen Hochöfen ¹	Erzeugung		
		in Hochöfen t	in Elektroöfen t	insges. t
1913	131	5 178 554	28 753	5 207 307
1. Halbjahr 1914	127	2 445 193	12 054	2 457 247
2. „ 1914	36	269 021	10 116	279 137
1915	32	539 503	44 732	584 235
1916	48	1 208 498	102 258	1 310 756
1917	51	1 301 397	106 886	1 408 283
1918	56	1 191 396	101 562	1 292 958
1919	87	2 354 956	92 339	2 447 295
1920	97	3 254 596	89 818	3 344 414
1921	85	3 385 385	61 414	3 446 799
1922	105	5 194 337	82 465	5 276 802
1923	101	5 378 805	89 067	5 467 872
1924	134	7 621 399	71 619	7 693 018
1925	140	8 453 605	40 506	8 494 111

¹ Außer elektrischen Öfen, wovon 1923 75 (1922 63) in Betrieb waren.

Das im Jahre 1924 bei 7,69 Mill. t erreichte Ergebnis konnte in der Berichtszeit eine weitere Steigerung um

801 000 t oder 10,41% auf 8,49 Mill. t erfahren. Gegen das letzte Friedensjahr liegt eine Zunahme um 3,29 Mill. t oder 63,12% vor. Hierbei sei besonders hervorgehoben, daß die Erzeugung Elsaß-Lothringens, die sich 1913 auf 3,87 Mill. t belaufen hatte, in dieser Berechnung nicht mitberücksichtigt ist; geschieht das, so ergibt sich immer noch ein Weniger von 583 000 t oder 6,42%. Von den gewonnenen 8,49 Mill. t wurden 8,45 Mill. t in Hochöfen und 41 000 t in Elektroöfen hergestellt.

Frankreich, in seinem heutigen Umfang, erzeugte 1913 9,077 Mill. t Roheisen; damit beträgt die Gewinnung 1925 93,6% der Erzeugung des letzten Friedensjahres in den gleichen Grenzen gegenüber 102,1% in Belgien, 117,5% in den Ver. Staaten, 93,3% in Deutschland, 92,1% in Luxemburg und 60,8% in Großbritannien.

Die Verteilung der Roheisenerzeugung auf die einzelnen Bezirke geht für die Jahre 1913, 1924 und 1925 aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Zahlentafel 6. Roheisenerzeugung nach Bezirken 1913, 1924 und 1925.

Bezirk	1913		1924		1925	
	t	%	t	%	t	%
Osten	3 560 190	39,2	3 090 539	40,1	3 527 889	41,5
Elsaß-Lothringen	3 869 866	42,6	2 984 126	39,0	3 287 276	38,7
Norden	933 089	10,3	601 771	7,9	719 540	8,5
Mitte	184 208	2,0	228 504	2,9	227 662	2,7
Südwesten	261 488	2,9	204 107	2,6	183 423	2,2
Südosten	159 051	1,8	143 738	1,8	129 889	1,5
Westen	109 281	1,2	440 233	5,7	418 432	4,9
zus.	9 077 173	100,0	7 693 018	100,0	8 494 111	100,0

Der Anteil der einzelnen Bezirke an der Gesamterzeugung hat sich wenig geändert; bei Ostfrankreich beträgt die Zunahme 1,4 Punkte. Von der Erhöhung der Erzeugung entfallen 437 350 t auf den Ostbezirk, 303 150 t auf Elsaß-Lothringen und 117 769 t auf Nordfrankreich; die kleinern Bezirke dagegen weisen sämtlich einen Rückgang auf, der sich insgesamt auf 57 176 t beläuft. Die beiden Hauptbezirke Osten und Elsaß-Lothringen waren an der Gesamterzeugung mit 41,5 bzw. 38,7% beteiligt. Im Vergleich mit 1913 blieb die Roheisenherstellung Elsaß-Lothringens noch um 583 000 t oder 15,05% zurück, während Ostfrankreich die Gewinnung des letzten Friedensjahres bis auf 33 000 t erreicht hat.

Die französischen Hochöfen verbrauchten im Berichtsjahr insgesamt 23,2 Mill. t Eisenerz, davon stammten 22,3 Mill. t aus dem Inland und 871 000 t aus dem Ausland, außerdem wurden vermollert 415 000 t Manganerz, 735 000 t Alt- und Abfalleisen und 1,02 Mill. t Schlacken und verwertbare Rückstände.

Auch die Stahlerzeugung hat sich 1925, wie aus den nachstehenden monatlichen Gewinnungsziffern hervorgeht, günstig entwickelt.

Monatliche Stahlerzeugung im Jahre 1925.

	t		t
Januar	608 146	September	631 726
Februar	569 007	Oktober	668 300
März	607 071	November	647 099
April	586 977	Dezember	658 506
Mai	596 309	1925 Monatsdurchschnitt	620 539
Juni	599 857	1924 „	575 026
Juli	625 344	1923 „	425 793
August	616 730	1913 „	390 572

Die höchste Ziffer weist der Oktober mit 668 000 t auf, während der Februar bei 569 000 t die kleinste Erzeugungsmenge verzeichnet; der Monatsdurchschnitt ergibt 621 000 t. Im ganzen Jahr wurden an Stahl 7,45 Mill. t hergestellt gegen 6,9 Mill. t 1924, was eine Zunahme um 546 000 t oder 7,91% bedeutet. Verglichen mit 1913, ausschließlich Elsaß-Lothringens, ergibt sich eine Steigerung um 2,76 Mill. t oder 58,88%; unter Einbeziehung der Friedenserzeugung Elsaß-



Abb. 2. Roheisen- und Stahlerzeugung.

Lothringens in Höhe von 2,3 Mill. t wurde die Vorkriegsgewinnung an Stahl in den jetzigen Grenzen erstmalig 1924 erreicht und im Berichtsjahr um 473000 t oder 6,79% überschritten.

Ein Vergleich der Rohstahlerzeugung der wichtigsten Länder 1925 im Verhältnis zu der von 1913 und 1924 ergibt folgendes Bild.

	1913	1924
Frankreich (heutigen Umfanges)	107,0	107,9
Belgien	97,8	83,9
Luxemburg	155,9	110,5
Großbritannien	96,5	90,2
Ver. Staaten	146,0	113,4
Deutschland (heutigen Umfanges)	99,8	123,9

Zahlentafel 7. Stahlerzeugung 1913—1925.

Jahr	Stahlsorten					zus.
	Bessemerstahl	Thomasstahl	Martin-stahl	Tiegel-gußstahl	Elektro-stahl	
1913	252 704	2 806 475	1 582 478	24 085	21 124	4 686 866
1914	78 208	1 553 711	1 132 109	21 550	16 223	2 801 801
1915	31 027	59 459	966 607	23 792	29 786	1 110 671
1916	86 630	409 631	1 213 677	32 555	41 728	1 784 221
1917	74 511	464 635	1 363 631	40 447	47 816	1 991 040
1918	61 039	320 972	1 320 675	40 563	56 830	1 800 079
1919	60 793	963 785	1 063 872	19 385	47 722	2 155 557
1920	51 914	1 368 326	1 207 543	21 766	56 730	2 706 279
1921	52 812	1 782 542	1 222 696	15 325	25 296	3 098 671
1922	51 788	2 885 770	1 526 641	7 992	65 818	4 538 009
1923	70 957	3 007 828	1 968 148	14 946	47 638	5 109 517
1924	91 709	4 501 167	2 230 247	11 548	65 639	6 900 310
1925	78 903	5 175 815	2 103 469	12 843	75 433	7 446 463

Von der letztjährigen Stahlgewinnung entfielen 5,2 Mill. t oder 69,51% auf Thomasstahl, 2,1 Mill. t oder 28,25% auf Martinstahl; für 1913 lauten die entsprechenden Anteilziffern auf 59,88 und 33,76%. Die Herstellung von Bessemerstahl, die von 253000 t in 1913 auf 52000 t in 1922 zurückgegangen war, ist 1924 wieder auf 92000 t gestiegen und erfuhr im Berichtsjahr abermals einen Rückgang auf 79000 t. Die Herstellung von Elektro Stahl hat sich von 21000 t in 1913 auf 75000 t erhöht, während die Erzeugung von Tiegelgußstahl von 24000 t auf 13000 t zurückgegangen ist.

Auf die verschiedenen Bezirke verteilte sich die Stahlerzeugung in den Jahren 1913, 1924 und 1925 wie folgt.

Zahlentafel 8. Stahlerzeugung nach Bezirken 1913, 1924 und 1925.

Bezirk	1913		1924		1925	
	t	%	t	%	t	%
Osten	2 517 018	36,1	2 406 703	34,9	2 760 370	37,1
Els.-Lothringen	2 286 354	32,8	2 378 999	34,5	2 629 175	35,3
Norden	1 176 950	16,9	860 928	12,5	909 148	12,2
Mitte	529 777	7,6	522 825	7,6	451 430	6,1
Südwesten	158 169	2,3	89 733	1,3	85 954	1,2
Südosten	120 258	1,7	114 388	1,7	122 723	1,6
Westen	184 694	2,6	526 734	7,6	487 663	6,5
zus.	6 973 220	100,0	6 900 310	100,0	7 446 463	100,0

Nach dieser Aufstellung war der Ostbezirk im vergangenen Jahr mit 2,76 Mill. t oder 37,1% an der Gesamtstahlerzeugung beteiligt, in Elsaß-Lothringen wurden 2,63 Mill. t oder 35,3% hergestellt, der Nordbezirk lieferte 909000 t oder 12,2%, der Mittelbezirk 451000 t oder 6,1% und der Westbezirk 488000 t oder 6,5%. Die beiden Hauptbezirke Ostfrankreich und Elsaß-Lothringen haben somit 72,4% der Gesamtmenge geliefert.

Die Herstellung von Fertigerzeugnissen stieg von 4,71 Mill. t in 1924 auf 4,9 Mill. t im Berichtsjahr, mithin um 194000 t oder 4,12%. Die größte Steigerung weisen auf Formeisen (+ 134000 t), Stab- und Handelsstahl (+ 59000 t), Maschinen (+ 22000 t), Schwellen und Laschen (+ 20000 t), Weißbleche (+ 15000 t), Röhren (+ 11000 t). Demgegenüber verzeichnen einen Rückgang: Schienen (- 40000 t), Schmiedestücke (- 14000 t), Bleche und Gußstücke (- je 13000 t).

Zahlentafel 9. Herstellung von Fertigerzeugnissen.

Erzeugnisse	1913	1924	1925
Stab- und Handelsstahl	1 026 687	1 642 540	1 701 962
Formeisen	483 308	693 184	827 018
Schienen	430 760	537 117	497 394
Schwellen, Laschen		107 797	127 409
Radreifen	48 148	59 738	60 874
Bandeisen		70 864	73 176
Bleche	555 611	641 957	628 774
Grobbleche		49 958	44 828
Weißbleche	37 666	52 170	67 591
Draht	68 940	98 237	99 838
Röhren	38 390	96 835	107 597
Federn		12 207	10 918
Gußstücke	71 561	168 159	155 190
Schmiedestücke	97 477	55 727	41 423
Maschinen	134 502	385 150	407 162
sonstige Erzeugnisse	—	37 685	52 201
zus.	2 993 050	4 709 325	4 903 355

Die Wirkung des Frankensturzes tritt in dem Außenhandel Frankreichs, über dessen Entwicklung Zahlentafel 10 nähern Aufschluß gibt, besonders deutlich hervor. Die Ausfuhr ist stark gestiegen, die Einfuhr dagegen wesentlich zurückgegangen. Demzufolge konnte ein Ausfuhrüberschuß von 3,79 Mill. t erreicht werden gegen 2,29 Mill. t in 1924. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, wie schon eingangs dieses Berichts bemerkt, daß der Saarbezirk seit dem 10. Januar 1925 in das französische Zollgebiet eingeschlossen ist.

Zahlentafel 10. Außenhandel Frankreichs in Eisen und Stahl (ohne Maschinen, einschl. Alteisen).

Jahr	Einfuhr	Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß
1913	202 754	1 008 327	805 573
1920	1 010 680	1 209 594	198 914
1921	445 517	2 069 069	1 623 552
1922	734 814	2 801 213	2 066 399
1923	735 604	2 461 470	1 725 866
1924	751 072	3 041 607	2 290 535
1925	191 903	3 977 585	3 785 682

Eine Vergleichsmöglichkeit der Ergebnisse von 1924 und 1925 ist erst dann gegeben, wenn man den Außenhandel des Saargebiets für die beiden Jahre (s. Zahlentafel 12 und 13) mitberücksichtigt.

In den einzelnen Erzeugnissen ergibt sich vom Außenhandel Frankreichs an Eisen und Stahl für die Jahre 1913, 1924 und 1925 das folgende Bild.

Zahlentafel 11. Außenhandel Frankreichs in Eisen- und Stahlerzeugnissen.

Erzeugnis	Einfuhr			Ausfuhr		
	1913 t	1924 t	1925 t	1913 t	1924 t	1925 t
Roheisen	54 576	55 898	51 466	112 671	783 017	710 361
Rohstahlblöcke	16	7 752	82	6 912	8 058	16 943
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel	19 387	273 891	27 650	313 738	1 310 845	2 078 904
Werkzeugstahl	2 162	2 024	1 163	404	932	895
Spezialstahl	2 031	8 914	6 780	14	420	592
Walzdraht	6 901	38 979	5 693	1 825	76 799	108 414
Bandeisen	4 053	50 711	5 992	3 139	10 054	34 644
Bleche	19 437	144 919	32 694	8 818	59 046	182 141
Verzinktes, verzinnertes usw. Blech	19 461	49 179	15 083	2 282	5 160	11 597
Draht	6 076	12 861	3 508	5 552	32 847	54 915
Schienen	1 793	7 611	762	75 689	291 643	240 808
Räder, Radsätze, Achsen	5 394	2 056	388	3 363	7 038	11 772
Alteisen	24 698	96 277	40 641	227 588	455 748	525 359

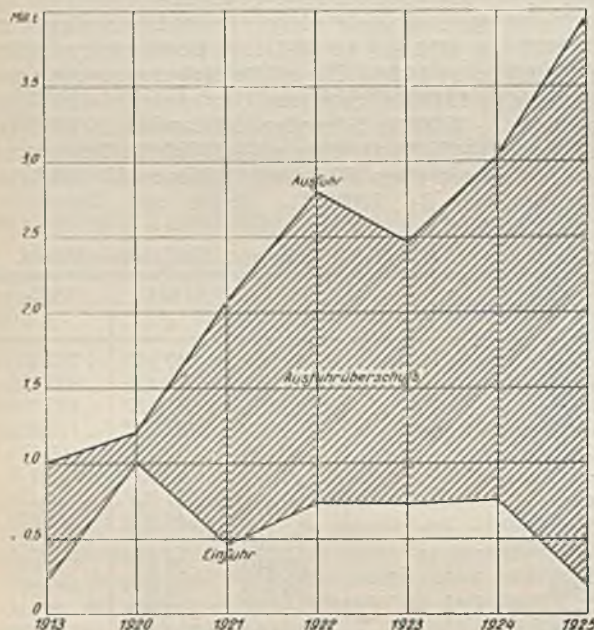


Abb. 3. Außenhandel in Eisen und Stahl.

Im Jahre 1913 begegnen wir einem starken Überwiegen der Ausfuhr im besondern bei Halbzeug (+ 294000 t), bei Schienen (+ 74000 t) und bei Roheisen (+ 58000 t).

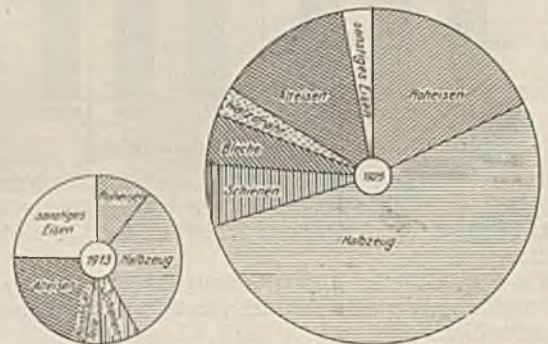


Abb. 4. Gliederung der Ausfuhr von Roheisen und Stahl.

1925 hat sich der Ausfuhrüberschuss in Halbzeug auf 2,05 Mill. t erhöht, der von Roheisen ist auf 659000 t gewachsen und der von Schienen auf 240000 t. Nennenswerte Überschüsse haben ferner noch erfahren: Alteisen (+ 485000 t), Bleche (+ 146000 t), Walzdraht (+ 103000 t).

Während wir einen Einfuhrüberschuss in der Friedenszeit vor allem bei Blechen (+ 28000 t) finden, ist ein solcher in 1925 in nur ganz bedeutungslosen Mengen bei Spezialstahl, Werkzeugstahl und verzinktem Blech festzustellen. Um einen Vergleich der Außenhandelsziffern des Berichtsjahres mit denen des Vorjahres herbeizuführen, bringen wir, soweit uns die Angaben hierfür vorliegen, die für den Saarbezirk 1924 in Betracht kommenden Ziffern in den nachstehenden Vergleichszahlen in Abzug. Betrachten wir

Zahlentafel 12. Einfuhr der wichtigsten Eisen- und Stahlerzeugnisse nach Herkunftsländern 1924 und 1925.

Herkunftsland	Roheisen		Vorgewalzte Blöcke, Knüppel		Bandeisen		Bleche		Verzinkte, verzinnerte usw. Bleche	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
Deutschland	6 564	417	46 273	7 121	1 105	1720	1 485	2 038	747	326
Saarbezirk ¹	40	—	205 461	—	45 790	—	89 838	—	12 717	—
Belgien-Luxemburg	3 033	3 337	12 833	9 862	1 668	118	36 898	20 616	183	219
Schweden	3 347	4 932	4 406	2 785	555	783	59	115	—	—
Norwegen	5 139	9 312	—	—	—	—	—	—	—	—
Großbritannien	36 144	32 215	3 442	1 684	1 418	1081	14 919	6 034	35 473	14 184
Niederlande	—	12	—	13	—	1	—	3	—	—
Schweiz	1 176	824	165	103	131	98	54	43	—	67
Italien	128	22	—	5	—	6	—	66	—	1
Spanien	—	8	—	23	—	—	—	8	—	—
Ver. Staaten	—	341	414	418	—	3	1 366	999	—	4
andere Länder	322	42	876	5 618	32	2182	279	2 772	27	277
Französ. Kolonien	5	4	21	18	12	—	21	—	32	5
zus.	55 898	51 466	273 891	27 650	50 711	5992	144 919	32 694	49 179	15 083

¹ Der Saarbezirk ist seit Anfang 1925 in das französische Zollgebiet eingeschlossen.

Zahlentafel 13. Ausfuhr der wichtigsten Eisen- und Stahlerzeugnisse nach Ländern 1924 und 1925.

Bestimmungsland	Roheisen		Vorgewalzte Blöcke, Knüppel		Schienen		Gußeisenstücke		Bleche	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
Belgien-Luxemburg	245 138	217 392	528 539	642 159	57 050	51 395	42 359	55 291	19 432	95 183
Deutschland	124 975	100 943	183 227	359 735	16 641	21 017	676	25 741	9 141	22 189
Saarbezirk ¹	138 210	—	35 474	—	9 766	—	769	—	6 823	—
Niederlande	8 197	4 465	5 293	30 823	13 171	6 581	182	9 979	193	6 558
Schweiz	55 846	47 516	74 545	114 035	8 997	18 620	1 730	3 427	10 952	22 761
Spanien	672	737	5 371	8 302	12 606	6 734	1 478	1 842	908	1 059
Italien	71 787	146 680	33 503	209 131	4 380	1 571	1 740	7 486	933	8 733
Großbritannien	104 993	150 129	343 433	497 390	45 979	18 145	7 963	11 068	2 163	4 407
Schweden	425	8 197	147	7 744	2 438	605	116	1 174	—	1 694
Norwegen	286	2 104	400	7 692	138	6 632	765	276	—	577
Tschechien	51	319	1	9	—	—	—	1	—	7
Ver. Staaten	21 931	7 555	4 276	11 912	6 275	4 377	6 584	26 470	32	72
Brasilien	576	1 482	1 275	7 792	14 776	8 699	5 944	10 714	104	275
Argentinien	216	2 695	7 586	29 095	6 771	938	4 645	4 750	30	1 226
Kanada	—	—	3 103	86	—	60	84	6 299	—	192
Japan	395	23	9 647	20 175	27 525	35 462	104	33	1 073	1 024
Andere Länder	7 084	17 929	22 914	74 842	38 918	41 259	14 059	17 575	769	8 812
Französische Kolonien	2 235	2 195	52 111	57 982	26 212	18 713	13 022	27 001	6 493	7 372
zus.	783 017	710 361	1 310 845	2 078 904	291 643	240 808	102 220	209 127	59 046	182 141

¹ Der Saarbezirk ist seit Anfang 1925 in das französische Zollgebiet eingeschlossen.

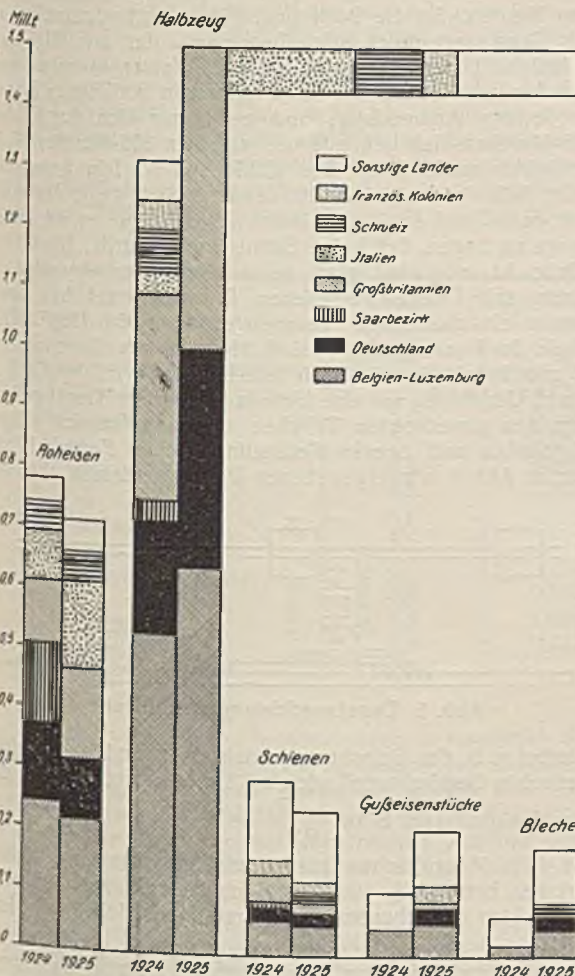


Abb. 5. Ausfuhr der wichtigsten Eisen- und Stahlerzeugnisse nach Ländern.

zunächst die Einfuhr, so ergibt sich folgendes Bild. An Halbzeug wurden hiernach 1924 unter Abzug der im gleichen Jahre aus dem Saarbezirk eingeführten 205 000 t rd. 41 000 t oder 59,59% weniger eingeführt, der Bezug an Blechen ist um 22 000 t oder 40,64% zurückgegangen, die Einfuhr an verzinktem Blech hat um 21 000 t oder 58,63% abgenommen, Roheisen weist einen Minderbezug

von 4400 t oder 7,86% auf. Dagegen verzeichnet Band-eisen eine geringe Mehreinfuhr (+ 1100 t oder 21,76%). Die Ausfuhr in den verschiedenen Erzeugnissen zeigt eine zum Teil erhebliche Steigerung; diese betrug bei Halbzeug 768 000 t oder 58,59%, bei Blechen 130 000 t oder 201,74%, bei Gußeisenstücken 107 000 t oder 104,59%. Die Ausfuhr an Roheisen ist dagegen um 73 000 t oder 9,28%, die an Schienen um 51 000 t oder 17,43% zurückgegangen.

Über die Gliederung der Einfuhr nach Her-kunfts-ländern im Jahre 1925 unterrichtet die Zahlentafel 12.

An der letztjährigen Roheiseneinfuhr in Höhe von 51 000 t waren beteiligt: Großbritannien mit 32 000 t oder 62,59% (1924: 64,66%), Norwegen mit 9300 t oder 18,09% (9,19%), Schweden mit 4900 t oder 9,58% (5,99%) und Belgien/Luxemburg mit 3300 t oder 6,48% (5,43%). Von den 1924 eingeführten 274 000 t Halbzeug kamen allein 205 000 t oder 75,02% aus dem Saarbezirk, während im Berichtsjahr insgesamt nur 28 000 t bezogen wurden, von denen 9900 t oder 35,67% auf Belgien/Luxemburg entfallen; 7100 t oder 25,75% lieferte Deutschland, 2800 t kamen aus Schweden und 1700 t aus Großbritannien. Die Zufuhren an Band-eisen stammten vorwiegend aus Deutschland (28,70%) und Großbritannien (18,04%). Hauptlieferanten für Bleche waren Belgien/Luxemburg (21 000 t oder 63,06%), Großbritannien (6000 t oder 18,46%) und Deutschland (2000 t oder 6,23%). An verzinktem Blech wurden 94,04% von Großbritannien geliefert.

Die Ausfuhr der wichtigsten Eisen- und Stahlerzeug-nisse Frankreichs nach Ländern in den Jahren 1924 und 1925 geht aus der Zahlentafel 13 und Abb. 5 hervor.

Hiernach entfallen von der Gesamtausfuhr an Roh-eisen und Halbzeug auf Belgien/Luxemburg rd. je 30%, auf Großbritannien 21 bzw. 24%, auf Italien 21 bzw. 10%, auf Deutschland 14 bzw. 17% und auf die Schweiz 7 bzw. 5%. Für Schienen kommen als Hauptabnehmer in Betracht Belgien/Luxemburg mit 21% in 1925, Japan mit 17%, Kanada mit 15%, Deutschland mit 9%, Großbritannien, die Schweiz und die französischen Kolonien mit je 8%. Von Gußeisenstücken bezogen Belgien/Luxemburg 26%, die Ver. Staaten und die französischen Kolonien mit je 8%. Deutschland 12%, Holland 5% und Italien 4%. Wie in allen andern der in Zahlentafel 13 angeführten Erzeugnisse steht Belgien/Luxemburg auch in Blechen mit 52% als größter Abnehmer an der Spitze, es folgen Deutschland und die Schweiz mit je rd. 12% und Italien mit 5%.

Ein Vergleich der letztjährigen Ausfuhr nach den einzelnen Ländern mit dem Versand im Jahre 1923 dürfte ebenfalls Beachtung verdienen. Auf-

fallend ist die beträchtliche Steigerung der Roheisen-ausfuhr nach Großbritannien, das den Bezug von 17000 t in 1923 auf 105000 t in 1924 und schließlich auf 150000 t in 1925 erhöhte, Italien erhielt 58000 t in 1923 und 147000 t in 1925. Demgegenüber ging die Ausfuhr nach Belgien-Luxemburg von 294000 t infolge des 6 Monate lang anhaltenden belgischen Metallarbeiterausstandes im Bezirk von Charleroi auf 217000 t zurück. Der Bezug der Schweiz verringerte sich von 65000 t auf 48000 t, die Ver. Staaten erhielten rd. 8000 t gegenüber 20000 t in 1923.

Eine wesentliche Steigerung erfuhr auch die Ausfuhr von Halbzeug gegenüber 1923, und zwar nach Großbritannien (+ 336000 t), nach Deutschland (+ 250000 t), nach Belgien/Luxemburg (+ 236000 t), nach Italien (+ 198000 t), nach Argentinien (+ 28000 t), nach Holland (+ 27000 t), nach Japan (+ 19000 t). Ein Ausfuhrückgang ist nur bei Kanada eingetreten, dessen Bezug bei 3300 t in

1923 und 86 t in 1925 ganz bedeutungslos ist. In Schienen machte sich allenthalben ein Rückgang bemerkbar, der am stärksten ist bei Belgien (- 23000 t), Holland (- 7900 t), Spanien (- 7600 t). Einen Mehrbezug verzeichnen die Schweiz (+ 15000 t), Deutschland (+ 8900 t), Brasilien (+ 4900 t). Demgegenüber zeigt die Ausfuhr an Gußeisenstücken durchweg eine zum Teil wesentliche Steigerung. Deutschland erhöhte den Bezug um 26000 t, Belgien-Luxemburg um 21000 t, Brasilien um 8800 t, Holland um 8300 t, Großbritannien um 4500 t. Die Ausfuhr an Blechen hat ebenfalls eine beträchtliche Steigerung zu verzeichnen; Belgien/Luxemburg allein zeigt einen Mehrbezug um 81000 t, es folgen Deutschland mit rd. 17000 t, die Schweiz mit 10000 t und Italien mit 8300 t. Frankreich ist in den letzten beiden Jahren mit Blechen, wenn zunächst auch nur in kleinen Mengen, außerdem auf dem skandinavischen, dem amerikanischen und japanischen Markt erschienen.

UMSCHAU.

Bestimmung der Backfähigkeit der Steinkohle.

Von Dr. R. Kattwinkel, Gelsenkirchen.

Unter Backfähigkeit ist die Verkokungskraft zu verstehen, d. h. die Fähigkeit der Kohle, beim Erhitzen in einen teigartigen, bildsamen Zustand überzugehen, eine Eigenschaft, die sich in allen Graden, vom schwächsten Sintern bis zum vollständigen Schmelzen beobachten läßt. Als Koksbildner kommen die unter dem Namen »Bitumen« zusammengefaßten Kohlenbestandteile in Frage. Chemisch betrachtet sind diese ein Konglomerat von harzähnlichen polymerisierten Kohlenwasserstoffverbindungen, die beim Erhitzen unter Gasentwicklung Teer bilden und einen festen, zusammenhängenden Rückstand geben.

Die Kraft der Verkokung läßt sich auf analytischem Wege feststellen. Man benutzt hierzu Verfahren, die auf der Verkokung der Kohle in Gegenwart von inerten Mitteln beruhen. Die älteste, von Campredon¹ herührende Arbeitsweise verwendet feinen Quarzsand. Als Backfähigkeitszahl gilt das Höchstgewicht an Sand, mit dem die Kohle noch zu backen vermag, d. h. einen genügend zusammenhängenden, das Befühlen gerade erlaubenden Kuchen gibt. An Stelle von Sand sind andere indifferentere Verdünnungsmittel vorgeschlagen worden, wie Anthrazit², Elektrodenkohle³, Pechkoks⁴, Graphit⁵ und Steinkohlenkoks⁶. Nach Campredon ist die Backfähigkeit gleich Null für die Kohlen, die beim Verkoken Pulver geben, und erreicht die Zahl 17 für die besten Koks-kohlen sowie 20 für Steinkohlenteerpech. Dieses an sich einfache Verfahren ist in der Ausführung doch umständlich, weil es zahlreiche Einwägen mit Verkokungsproben verlangt. Auch wird sein Wert dadurch beeinträchtigt, daß die Ergebnisse nahe beieinander liegen, so daß feinere Unterschiede nicht in die Erscheinung treten.

Bei dem Verfahren von Meurice sind diese Nachteile vermieden. Für die Verkokungsproben wird eine gleichbleibende Einwage von 1 g Kohle und 17 g Sand verwendet. Die Backfähigkeit errechnet sich aus der Druckfestigkeit der Koks-Sandkuchen auf Grund folgender Formel:

$$\text{Backfähigkeit} = \frac{\text{kg Druckfestigkeit} \cdot 17}{\text{g nichtverkokten Gemischanteils}}$$

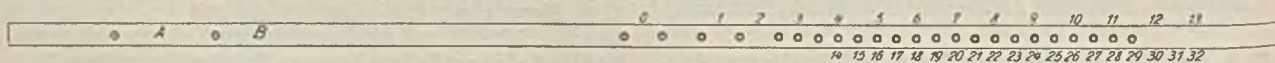


Abb. 2. Belastungseinteilung der Meurice-Pressen.

rechts von dem Unterstützungspunkt ein zwischen zwei Paar Rollen geführter Druckstempel befestigt ist. Unter-

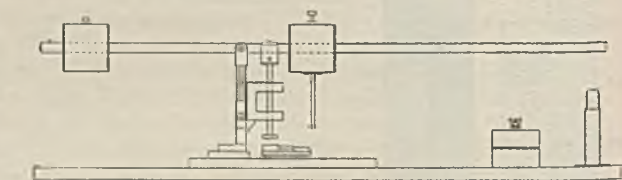


Abb. 1. Druckvorrichtung nach Meurice.

hierbei z. B. das Belastungsgewicht 5 kg und ist der nicht verkokte Gemischanteil gleich 0,2 g, so errechnet sich die Backfähigkeitszahl B zu $\frac{5 \cdot 17}{0,2} = 425$.

Die Meuricesche Druckvorrichtung ist eine Hebel- presse, bestehend aus einem mit zwei verschiebbaren Gewichten versehenen ungleicharmigen Hebel, an dem

halb des Druckstempels befinden sich auf einer drehbaren, runden Platte vier verschieden hohe Zylinder, auf die man die Koks-Sandkuchen mit der breiten Fläche nach unten setzt. Die Presse läßt eine Höchstbelastung von 32 kg zu. Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, zeigt die Presse von 0–13 kg

¹ Quelques notes sur l'analyse des charbons, G. Bothy, 22 rue de la Concorde, Ixelles-Bruxelles.

¹ Comptes rendus 1895, S. 820.

² Dunn, Gas World 1913, S. 770.

³ Sinnat und Grounds, J. Soc. Chem. Ind. 1920, S. 83 T.

⁴ Foxwell, Glückauf 1925, S. 435.

⁵ Kreulen, Brennst. Chem. 1924, S. 381.

⁶ Ahrens, Brennst. Chem. 1924, S. 262.

mit einer Genauigkeit von 0,5 kg, von 14–32 kg mit einer solchen von 1 kg an. Die Gleichgewichtslage beim Arbeiten bis zu 13 kg ist vorhanden, wenn das Gegengewicht auf dem kurzen Hebelarm sich in A und das Arbeitsgewicht auf Null befindet. Sollen Drücke von mehr als 13 kg gemessen werden, so bringt man das Gegengewicht nach B, befestigt an der Stange des Arbeitsgewichtes das auf dem Brett aufgeschraubte runde Gewichtstück und stellt das so beschwerte Arbeitsgewicht auf 14.

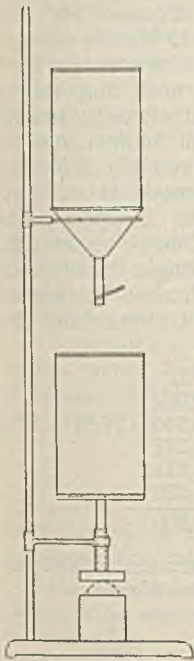


Abb. 3. Prüfgerät von Kattwinkel.

Ein anderes einfaches Prüfgerät, das den Vorteil einer sich gleichmäßig und in geringem Maße steigenden Belastung aufweist, hat Kattwinkel angegeben¹ (Abb. 3). Diese Vorrichtung besteht aus zwei Teilen, der eigentlichen Presse und dem senkrecht über der Presse angeordneten Aufgabebehälter. Die Presse setzt sich zusammen aus dem als Unterlage für die Kokssandkuchen verwendeten Stahlzylinder und dem in einer kurzen Hülse beweglichen Druckstempel, der in eine dünne Platte eingeschraubt ist. Auf diese wird ein Zinkbecher von 2 l Inhalt gesetzt, der das Belastungsgewicht aus dem Behälter aufnimmt. Der Aufgabebehälter ist ein zylindrischer Trichter aus Zink von 2 1/4 l Inhalt mit enger Auslaufröhre aus Messing, die durch einen Schieber oder durch ein Stück Schlauch mit Quetschhahn verschlossen wird. Als Belastungsmittel benutzt man Tarierschrot in einer Korngröße von 1–1,25 mm.

1 l dieses Schrottes wiegt 5,5 kg und braucht zum Auslaufen durch eine 5 mm weite Düse 150 sek. Der sekundliche Lastzuwachs beträgt mithin nur etwa 35 g.

Vergleichende Untersuchungen mit Kohlen verschiedener Backfähigkeit auf beiden Vorrichtungen ergaben eine befriedigende Übereinstimmung. Zu den Versuchen wurden die Kohlen nicht in dem von Meurice verlangten Feinheitsgrad geprüft, sondern etwas gröber (400-Maschen-Sieb). Die Erhitzung erfolgte im Mékerbrenner Nr. 3. Die Verkokung in der elektrischen Muffel wurde verworfen, da wiederholt beim Einstellen in die Muffel Erschütterungen auftraten, die eine Entmischung des Tiegelinhalts herbeiführten. Der Deckel des Tiegels hatte ein 2 mm weites rundes Loch nach Art des Bochumer Tiegels. Die Erhitzung dauerte bis zum Verschwinden des Flämmchens in der Deckelöffnung.

Die untersuchten Kohlen ergaben bei der Kurzanalyse folgende Werte:

Nr.	Kohle	Die bei 105° getrocknete Kohle hatte		
		Fl. Best. %	Koks %	Asche %
1	Kokskohle . . .	26,13	73,87	5,60
2	Gasfeinkohle . . .	31,10	68,90	6,80
3	Kokskohle . . .	20,48	79,52	6,98
4	Spitzbergenkohle	43,63	56,37	4,77
5	Lagerkohle ¹ . . .	30,47	69,53	8,26
6	EBkohlenbrikett ²	17,20	82,80	7,75

¹ Von derselben Zeche wie Nr. 2, Gasfeinkohle.
² Flüchtige Bestandteile der EBkohle 12,75 %; Pechgehalt des Briketts 6,99 %.

In der nachstehenden Zahlentafel sind die Ergebnisse der Backfähigkeitsbestimmung mit der Meuriceschen Presse und mit der Vorrichtung von Kattwinkel gegenübergestellt.

Nr.	Kohle	Meuricesche Presse			Vorrichtung von Kattwinkel		
		Druckfestigkeit kg	Nicht verkokter Gemischanteil g	Backfähigkeit B	Druckfestigkeit kg	Nicht verkokter Gemischanteil g	Backfähigkeit B
		5,0	0,1582	537	5,612	0,1490	640
1	Kokskohle	6,0	0,1839	555	7,105	0,1810	667
2	Gasfeinkohle	6,5	0,1819	607	7,685	0,2058	634
		8,5	0,2462	690	8,215	0,2318	602
3	Kokskohle	6,0	0,1474	692	6,585	0,1789	656
		5,5	0,1479	632	6,565	0,1831	609
4	Spitzbergenkohle	6,5	0,1391	794	5,625	0,1170	817
		5,0	0,1100	772	5,995	0,1388	734
5	Lagerkohle	3,5	1,0218	58	3,075	1,0240	51
		2,5	0,7413	57	3,215	1,0320	53
6	EBkohlenbrikett	Pulver	—	0	Pulver	—	0

Aus den vorstehenden Bestimmungen ist ersichtlich, daß das Verfahren nach Meurice zur zahlenmäßigen Ermittlung der Backfähigkeit durchaus brauchbar ist. Ein kennzeichnendes Beispiel hierfür bietet Lagerkohle Nr. 5 der Gasfeinkohle Nr. 2. Diese hat im frischen Zustand einen 12fach größern Backfähigkeitsgrad als im oxydierten. Der Tiegelskoks der Lagerkohle ist gebacken, aber gesintert. Die Verkokung im Koksofen ergibt keinen geschmolzenen Koks, sondern klumpiges Kokspulver. Nach der Tiegelprobe ist dies nicht vorauszusehen, dagegen nach den Backfähigkeitszahlen, die unter 150 liegen. Von Meurice ist diese Zahl als untere Grenze für Backkohlen ermittelt worden. In Deutschland schätzt man die Backfähigkeit der Kohlen nach dem Aussehen des Tiegelskoks. Da diese Beurteilung nicht immer richtig ausfallen kann, sollte ein Meßverfahren auf zahlenmäßiger Grundlage eingeführt werden, wofür die Untersuchungsweise nach Meurice als geeignet erscheint.

Die Neutralisierung von Ammoniumsulfat.

Seitdem das als Nebenerzeugnis gewonnene Ammoniumsulfat mit dem synthetisch hergestellten in Wettbewerb getreten ist, haben sich die an die Beschaffenheit des Salzes gestellten Anforderungen sehr verschärft, wobei besonderer Wert auf einen möglichst geringen Gehalt an freier Schwefelsäure gelegt wird. Diese Forderung läßt sich insofern begründen, als sich der schädliche Einfluß der Säure durch Zerfressen der Säcke und durch Bildung fester Salzbrocken auf dem Lager bemerkbar macht, abgesehen davon, daß durch ungenügend ausgebildete Kristalle, deren Größe in umgekehrtem Verhältnis zum Gehalt an freier Säure steht, die Streufähigkeit beeinträchtigt wird und die freie Säure auch auf den Feldern eine sehr unerwünschte Zugabe bildet. Da das synthetisch hergestellte Ammoniumsulfat in neutraler, streufähiger Form geliefert und infolge dieser Beschaffenheit auf dem Weltmarkt bevorzugt wird, hat sich die englische Verkaufsvereinigung, die fast die ganze Erzeugung Englands in

¹ Gas Wasserfach 1926, S. 145.

überseeischen Gebieten abzusetzen gezwungen ist, unmittelbar nach Kriegsende veranlaßt gesehen, von ihren Herstellern die Erzeugung eines neutralen Salzes zu verlangen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Die Notwendigkeit dieser Maßnahme ist sofort begriffen worden, und eine große Zahl verschiedener Verfahren entstanden, die hinsichtlich der mechanischen Ausrüstung bereits eine Beschreibung erfahren haben¹ und hier unberücksichtigt bleiben sollen.

Um die überschüssige Säure zu neutralisieren, läßt man basische Verbindungen in festem, gelöstem oder dampfförmigem Zustande auf das mit Wasser gewaschene und frisch abgeschleuderte Ammoniumsulfat einwirken. Mit den dafür hauptsächlich in Frage kommenden Stoffen hat Bateman² eingehende Dauerversuche unter den verschiedensten Bedingungen angestellt und über die Ergebnisse in einem kürzlich gehaltenen Vortrag berichtet.

Bei den in einer Destillier-Ammoniakfabrik mit geschlossenem Sättiger ausgeführten Versuchen wurde das Salz mit Hilfe eines Hebers einer Abtropfbühne zugeführt, aus der es dann zeitweise in die Schleuder gelangte. Die Verhältnisse werden durch die nachstehenden Werte gekennzeichnet: Säurebad im Sättiger 31,5° Bé., Badtemperatur 100–105°, Gewicht der Schleuderbeschickung 152 kg Ammoniumsulfat, freie Schwefelsäure im Salz vor dem Neutralisieren 0,3%; mithin waren in jeder Schleuderbeschickung 0,456 kg H₂SO₄ zu neutralisieren.

Zur Neutralisierung der freien Säure diente zunächst reines Ammoniakwasser, das dadurch gewonnen wurde, daß man eine gesättigte Lösung von Ammoniumsulfat mit Kalk versetzte, Dampf einführte und die abgetriebenen Dämpfe durch einen Kühler leitete. Mit Hilfe des so gewonnenen verdichteten Ammoniakwassers wurde eine verdünnte Lösung mit einem Ammoniakgehalt von 0,5% NH₃ hergestellt. Der Neutralisierung mit Ammoniakwasser legte man folgende Berechnung zugrunde: $\frac{34 \cdot 0,456}{98} = 0,158$ kg NH₃, entsprechend rd. 0,632 kg Ammoniumsulfat. Die nachstehende Zusammenstellung kennzeichnet die Verhältnisse bei den Versuchen.

Nr.	Probenahme	Ammoniak	Freie Säure	Stickstoff	Wasser
		%	%	%	%
1	Am Salzhebersauslauf	15,00	3,00 ¹	12,33	—
2	Von der Abtropfbühne	19,30	1,93 ¹	15,89	—
3	Nach dem ersten Abschleudern	23,27	0,28	19,16	2,00
4	Nach der Waschung mit heißem Wasser	24,16	0,19	19,89	2,30
5	Nach der Neutralisierung	25,63	—	21,11	0,63
6	Trockne Versandware	25,62	—	21,10	0,13

¹ Diese Werte unterliegen starken Schwankungen, je nach der Laugenmenge, die gleichzeitig mit dem Salz gefördert wird.

Die erste Probe wurde unmittelbar nach der Überführung des Salzes aus dem Sättiger in die Abtropfbühne genommen, die zweite bei der Beförderung des Salzes in die Schleuder, die dritte nach dem Abschleudern der Mutterlauge, die vierte nach Waschung der Schleuderbeschickung mit 9 l heißen Wassers, die fünfte nach der Neutralisierung in der Schleuder mit schwachem Ammoniakwasser, und zwar unter Verwendung von 18 l mit einem Gehalt von etwa 0,5% NH₃; die Probe 6 wurde dem Lager nach der Trocknung beim Versand entnommen.

Trotz der scheinbar günstigen Ergebnisse, die mit diesem während eines längeren Zeitraumes angewandten Verfahren erzielt worden sind, haben sich zwei schwerwiegende Nachteile gezeigt und zur Aufgabe dieser Arbeitsweise geführt. Der erste beruht auf der starken Angreifbarkeit des Kupfers durch Ammoniak, wobei in der Schleuder ein Doppelsalz zwischen Kupfer und

Ammoniak CuSO₄(NH₃)₄H₂O gebildet wird, dessen Gegenwart zwar die Beschaffenheit des Ammoniumsulfats nicht beeinträchtigt, dessen Bildung aber die Lebensdauer der Schleuder stark herabsetzt, so daß die eingelegte Kupfergaze alle 3–4 Wochen, die Schleudertrommel alle 4–6 Monate und die Schleuderwelle alle 12–18 Monate erneuert werden muß. Versuche mit einer aus nichtrostendem Stahl hergestellten Schleudertrommel sind noch ungünstiger verlaufen. Der zweite Nachteil dieser Arbeitsweise äußerte sich in der Bildung von Salzkrusten im Sättiger, die dadurch hervorgerufen wurde, daß das von der Schleuder ablaufende überschüssige Ammoniakwasser in das Bad zurückklief und dort bei gleichzeitiger Temperaturverminderung die Bildung neutraler Zonen begünstigte. Unter diesen Umständen mußte der Sättiger nach jeweils 2–3 Wochen zur Entfernung der anhaftenden Salzkrusten außer Betrieb gesetzt werden. Eine Untersuchung der Salzkrusten ergab folgende Werte:

Wasser	0,202
Ammoniumsulfat	96,940 = 24,99 % NH ₃
Freie Säure	0,117
Unlösliches	1,671
Verlust und Unbestimmtes	1,070
	100,000

Eine Bestimmung der in den Salzkrusten enthaltenen unlöslichen Bestandteile lieferte folgende Werte:

Kupfer, berechnet als	CuO	72,68
Eisen, " "	Fe ₂ O ₃	3,28
Blei, " "	PbO	8,83
Kalzium, " "	CaO	2,64
Teerbestandteile und Schwefel		10,38
Verlust und Unbestimmtes		2,19
		100,00

In den nicht bestimmten Bestandteilen ließen sich Spuren von Ferrozyan, Sulfat, Sulfozyanid und Arsen nachweisen. Der verhältnismäßig hohe Kupfergehalt erlaubte den Schluß, daß die Bildung der Salzkrusten auf neutrale Stellen im Bade zurückzuführen war. Der Neutralisierung des Ammoniumsulfats mit Hilfe von gelöster kaustischer Soda wurde je Schleuderbeschickung die nachstehende, wie oben abgeleitete Berechnung zugrundegelegt: $\frac{80 \cdot 0,456}{98} = 0,372$ kg. Zur Erzielung einer voll-

ständigen Neutralisierung muß bei der Anwendung das errechnete Sodagewicht etwas überschritten werden, wodurch aber Ammoniak im Salz befreit wird. Durch diesen Verlust wie auch durch die entsprechende Bildung von Natriumsalzen wird der Ammoniakgehalt des Ammoniumsulfats herabgesetzt, was als Nachteil dieses Verfahrens anzusprechen ist. Die mit dieser Betriebsweise über einen längeren Zeitraum ermittelten Werte entsprechen folgenden Angaben:

Freie Säure nach der Waschung, vor der Neutralisierung	0,21
Freie Säure nach der Neutralisierung	—
Wasser	0,15
Ammoniak	24,80
Stickstoff	20,42

Das sodann angewandte Verfahren der Neutralisierung mit gewöhnlicher Waschsodalösung ist, obgleich die Verluste durch in Freiheit gesetztes Ammoniak etwas geringer sind, mit denselben Nachteilen wie das zuletzt erwähnte behaftet. Das Sodagewicht je Schleuderfüllung errechnet sich wie folgt:

$$\frac{106 \cdot 0,456}{98} = 0,49 \text{ kg.}$$

Sowohl kaustische als auch gewöhnliche Soda wurden in Pulverform zur Neutralisierung des Ammoniumsulfats in trockenem Zustande herangezogen, wobei die kaustische Soda wegen der schwierigen Behandlung wieder ausschied.

¹ Wasser Gas 1921, S. 553; Gas Wasserfach 1925, S. 824.

² Gas World 1926, Bd. 84, S. 280.

Beide Sodaarten haben bei dieser Anwendung den Nachteil gemein, daß Ammoniak befreit wird und verlorengeht. Trotzdem wird Waschsodapulver dem Ammoniumsulfat auf vielen Anlagen bei der künstlichen Trocknung als Neutralisierungsmittel zugesetzt.

In dem Bericht wird dann die Neutralisierung des Ammoniumsulfats mit Hilfe von Ammoniakdampf in Betracht gezogen, jedoch soll die aufgestellte Mengenerrechnung hier übergangen werden, weil sich im praktischen Betriebe die erforderlichen, verhältnismäßig sehr geringen Ammoniakdampfmengen doch nicht abmessen lassen. Die Neutralisierung erfolgt in besondern Trockenvorrichtungen, wie Tellertrocknern¹ oder Trommeln, in denen das Salz dauernd gewendet wird und die Ammoniakdämpfe auf die Oberflächen der einzelnen Kristalle einwirken können. Abgesehen von den besondern Anlagekosten hat sich dieses Neutralisierungsverfahren bewährt.

Schließlich wurde die Neutralisierung des Ammoniumsulfats unter Anwendung von trockenem, kohlen-sauerem Ammoniak in Pulverform durchgeführt und für den Aufwand je Schleuderinhalt folgende Menge ermittelt:

$$\frac{96 \cdot 0,456}{98} = 0,447 \text{ kg.}$$

Dieses Verfahren ließ auch in Hinsicht auf Arbeitsersparnis so viele Vorteile erkennen, daß man es nach einmonatiger Versuchsdauer endgültig beibehalten hat.

Die Anwendung erfolgt in der Weise, daß zuerst die Mutterlauge ausgeschleudert und das Salz dann mit 9–10 l heißem Wasser gewaschen wird. Beim Entleeren der

¹ Gas Wasserfach 1925, S. 827.

Zentrifuge fällt das Salz in eine nicht näher beschriebene Mischvorrichtung, in der es vor der Überführung in einen Trockner mit der errechneten Menge kohlen-sauerem Ammoniaks innig vermischt wird. Das so behandelte Ammoniumsulfat zeichnet sich durch einen Höchstgehalt an Stickstoff aus, der mit 21,10% einen Überpreis rechtfertigt. Das getrocknete Salz geht mit höchstens 0,1% Wasser auf Lager oder unmittelbar zum Versand.

Bei der Neutralisierung mit Ammoniakwasser will man beobachtet haben, daß in dem für längere Zeit gelagerten Salz Zersetzungen auftreten, und daher sollte festgestellt werden, wie sich mit kohlen-sauerem Ammoniak neutralisiertes Ammoniumsulfat verhielt. Ein 2 Zentner Ammoniumsulfat enthaltender Sack wurde zugenäht und unter einer größeren Menge anderer auf Lager gelegt. Nach drei Monaten öffnete man den Sack zur Prüfung der Salzbeschaffenheit. Es zeigten sich weder Zersetzungserscheinungen, noch war das Salz in irgendeiner Weise zusammengebacken.

Der Bericht ist auch im Hinblick auf die deutschen Verhältnisse sehr beachtenswert, denn da sich nur das neutrale, trockne und streufähige Ammoniumsulfat auf dem Weltmarkt neben dem synthetisch hergestellten behaupten kann, werden auch die deutschen Kokereien und Gasanstalten gezwungen sein, ihre Betriebe in Zukunft auf diesen Wettbewerb einzustellen, und da man kohlen-saures Ammoniak in Deutschland ebenfalls in großem Maßstabe erzeugt¹, sind besondere Schwierigkeiten für die Herstellung einwandfreien Ammoniumsulfats nicht zu erwarten.

A. Thau.

¹ Gas Wasserfach 1925, S. 799.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Saarbergbau im April 1926.

Die nachstehende Zusammenstellung läßt die Entwicklung von Förderung, Belegschaft und Leistung in den ersten 4 Monaten 1925 und 1926 ersehen.

Monat	Förderung		Bestände insges. ¹		Belegschaft (einschl. Beamte)		Leistung ²	
	1925	1926	1925	1926	1925	1926	1925	1926
	t	t	t	t			kg	kg
Jan.	1220094	1112658	173262	106904	77832	75701	709	686
Febr.	1127448	1102072	140875	91381	77735	75587	705	696
März.	1239901	1266877	161901	145730	77678	75456	708	708
April.	1101137	1072235	192268	135735	77439	75329	695	688

¹ Ende des Monats; Kohle und Koks ohne Umrechnung zusammengefaßt.

² Schichtförderanteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

	April		Januar—April		± 1926 gegen 1925 %
	1925	1926	1925	1926	
	t	t	t	t	
Förderung:					
Staatsgruben	1064626	1049856	4543643	4432029	— 2,46
Grube Frankenholtz	36511	22379	144937	121813	— 15,95
insges. arbeitstäglich	1101137	1072235	4688580	4553842	— 2,87
Absatz:					
Selbstverbrauch	78469	83447	330521	358626	+ 8,50
Bergmannskohle	41290	50328	83032	94610	+ 13,94
Lieferung an Kokereien	30906	28470	126153	117317	— 7,00
Verkauf	920022	921622	4084189	3973313	— 2,71
Koks-erzeugung ¹	23962	19300	95400	82537	— 13,48
Lagerbestand am Ende des Monats ²	192268	135735			

¹ Es handelt sich lediglich um die Koksherstellung auf den Zechen.

² Kohle und Koks ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Die Steinkohlenförderung des Saarbezirks betrug in der Berichtszeit 1,07 Mill. t gegen 1,27 Mill. t im Vormonat und 1,10 Mill. t im April 1925; es ergibt sich somit gegenüber dem Vormonat eine Abnahme um 195 000 t oder 15,36% und gegen April 1925 ein Rückgang um 29 000 t oder 2,62%. Die arbeitstäglich Förderung belief sich auf 45 082 t gegen 46 824 t in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Die Kokserzeugung sank von 24 000 t im Vorjahr auf 22 000 t im Vormonat und auf 19 000 t in der Berichtszeit. Die Bestände verringerten sich von 146 000 t im Vormonat auf 136 000 t.

Die Zahl der Arbeiter ist gegenüber dem Vormonat um 105 und die der Beamten um 22 Mann zurückgegangen. Der Förderanteil je Schicht eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) hat im Vergleich zum Vormonat einen Rückgang um 20 kg und gegenüber April 1925 eine Abnahme um 7 kg erfahren. Über die Gliederung der Belegschaft unterrichtet die folgende Zahlentafel.

	April		Januar—April		± 1925 gegen 1925 %
	1925	1926	1925	1926	
Arbeiterzahl am Ende des Monats					
untertage	55 785	53 638	56 041	53 829	— 3,95
übertage	15 559	15 658	15 487	15 604	+ 0,76
in Nebenbetrieben	2 965	2 946	2 995	2 965	— 1,00
zus.	74 309	72 242	74 523	72 398	— 2,85
Zahl der Beamten	3 130	3 087	3 148	3 120	— 0,89
Belegschaft insges.	77 439	75 329	77 671	75 518	— 2,77
Schichtförderanteil eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) kg	695	688	704	695	— 1,28

Gewinnungsergebnisse des polnisch-ober-schlesischen Steinkohlenbergbaus im April 1926.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle				Er- zeugung	Koks		Preßkohle			Belegschaft		
	Gewinnung insges.	je Kopf und Schicht	Absatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)			insges.	davon nach Deutsch- land	Her- stellung	Absatz		Gruben- betrieb	Ko- kerei	Briket- fabrik
			insges.	davon nach Deutschland					insges.	davon nach Deutsch- land			
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1913	2 666 492	1,202	2 447 937	—	76 499	—	26 733	—	—	89 581	1911	313	
1923	2 208 304	0,606	1 925 273	668 187	114 434	115 015	10 879	25 715	15 484	150 856	4058	354	
1924	1 975 214	0,728	1 711 775	564 564	79 198	79 460	6 498	28 817	28 942	124 450	2819	398	
1925	1 786 136	1,023	1 557 043	225 462	80 337	75 809	1 663	23 499	23 369	83 536	1948	291	
1926:													
Januar	1 777 177	1,109	1 633 668	1 517	92 384	87 175	—	16 832	14 164	—	71 681	1996	234
Februar	1 543 995	1,121	1 314 387	1 126	84 353	75 861	—	14 438	13 105	—	71 146	2000	196
März	1 619 741	1,112	1 374 120	1 674	95 353	83 212	—	12 786	12 581	—	—	—	—
April	1 623 612	1,188	1 486 866	1 275	88 697	66 581	—	12 120	12 210	—	—	—	—

¹ Vorläufige Zahl.

Kohlengewinnung Deutsch-Österreichs im April 1926.

Revier	April		Januar-April	
	1925	1926	1925	1926
	t	t	t	t
Steinkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten	12 364	4 257	47 398	17 890
Wr.-Neustadt	—	9 143	—	36 290
Oberösterreich:				
Wels	—	—	390	—
zus.	12 364	13 400	47 788	54 180
Braunkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten	14 945	7 719	60 938	35 697
Wr.-Neustadt	—	7 722	—	28 351
Oberösterreich:				
Wels	37 818	37 364	163 101	161 438
Steiermark:				
Leoben	62 198	57 683	255 782	269 450
Graz	80 706	59 344	365 066	309 334
Kärnten:				
Klagenfurt	10 811	8 934	38 175	40 861
Tirol-Vorarlberg:				
Hall	3 810	2 880	15 010	12 709
Burgenland	30 340	38 011	136 146	139 765
zus.	240 628	219 657	1 034 218	997 605

Gliederung des Brennstoffverbrauches Österreichs im Jahre 1925¹.

Verbrauchergruppe	Brennstoffverbrauch			
	1924	von der Summe %	1925	von der Summe %
	t		t	
Verkehr	1 922 862	22,13	1 737 221	20,61
Gas- und Elektrizitätswerke	1 501 111	17,28	1 422 151	16,87
Hausbrand	1 996 924	22,99	1 763 805	20,92
Landwirtschaft	28 684	0,33	35 002	0,42
Nahrungsmittelindustrie	344 894	3,97	319 036	3,78
Metallindustrie	1 196 651	13,77	1 382 123	16,40
Bergbau	412 209	4,75	387 158	4,59
Salinen	52 836	0,61	60 053	0,71
Chemische Industrie	208 182	2,40	186 339	2,21
Keramische u. Glasindustrie	98 517	1,13	87 614	1,04
Baustoffindustrie	283 962	3,27	335 051	3,97
Tabakindustrie	6 974	0,08	7 060	0,08
Textilindustrie	232 928	2,68	252 296	2,99
Lederindustrie	35 788	0,41	33 971	0,40
Papierindustrie	345 988	3,98	401 616	4,76
Holz- und sonstige Industrie	18 633	0,21	18 920	0,22
insges.	8 687 143	100,00	8 429 416	100,00

Wie aus der Zusammenstellung hervorgeht, ging der Brennstoffverbrauch Österreichs von 8,69 Mill. t im Jahre 1924 auf 8,43 Mill. t im Berichtsjahr zurück. Der Rückgang entfällt in der Hauptsache auf den Hausbrand (-233 000 t), den Verkehr (-186 000 t) und die Gas- und Elektrizitäts-

¹ Nach Z. d. Öst. Ing.- u. Arch.-Ver.

werke (-79 000 t), während einen nennenswert größeren Verbrauch die Metallindustrie (+185 000 t), die Papierindustrie (+56 000 t) und die Baustoffindustrie (+51 000 t) aufweisen. Von dem gesamten Brennstoffverbrauch im letzten Jahr entfielen 52 % (1924=54 %) auf Steinkohle, 42 % (42 %) auf Braunkohle und 6 % (4 %) auf Koks. Mehr als drei Fünftel der Steinkohle wurde aus Polnisch-Oberschlesien bezogen, das Inland dagegen lieferte rd. 85 % der gesamten Braunkohle. Von der Verbrauchsmenge erhielten Verkehr und Hausbrand je 21 %, die Gas- und Elektrizitätswerke 17 % und die Metallindustrie 16 %. Der Anteil der übrigen Verbraucher blieb unter 5 %.

Frankreichs Förderung und Außenhandel in Kohle im 1. Vierteljahr 1926.

Die Kohlenförderung Frankreichs war in den ersten drei Monaten des laufenden Jahres bei 12,9 Mill. t um 781 000 t oder 6,44 % größer als im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Zahlentafel 1. Kohlenförderung nach Monaten.

Monat	1924	1925	1926	Mehr 1926 gegen 1925
	t	t	t	t
Januar	3 761 687	4 171 595	4 251 215	79 620
Februar	3 648 878	3 809 406	4 088 172	278 766
März	3 772 734	4 143 252	4 566 021	422 769
1. Vierteljahr davon Braun- kohle	11 183 299	12 124 253	12 905 408	781 155
	246 258	254 049	266 806	12 757

Die Verteilung der Kohlengewinnung auf die verschiedenen Fördergebiete geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor. Von der Zunahme entfallen 588 000 t oder 75,28 % auf den Bezirk Pas de Calais und 177 000 t oder 22,67 % auf den Nordbezirk.

Zahlentafel 2. Kohlenförderung nach Bezirken.

Bezirk	1924	1925	1926	Mehr 1926 gegen 1925
	t	t	t	t
Nordbezirk	1 684 024	1 879 098	2 056 200	177 102
Pas de Calais	4 533 847	5 204 826	5 792 912	588 086
übrige Bezirke	4 965 428	5 040 329	5 056 296	15 967

An Zechenkoks wurden in der Berichtszeit 893 000 t hergestellt, gegen 692 000 t im Vorjahr; es ergibt sich mithin eine Steigerung um 201 000 t oder 29,01 %. Die Preßkohlenherstellung erhöhte sich auf 1,02 Mill. t oder um 232 000 t = 29,47 %. Während an der gesamten Koks-erzeugung der Bezirk Pas de Calais mit 424 000 t oder 47,54 % beteiligt ist, entfällt der Hauptanteil an der Preßkohlenherstellung mit 442 000 t oder 43,40 % auf den Nordbezirk.

Über den Außenhandel Frankreichs im 1. Vierteljahr unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Infolge der Januar 1925 erfolgten Einbeziehung des Saarbezirks in das französische Zollgebiet lassen sich Vergleiche nur seit dieser Zeit, nicht aber mit den vorausge-

Zahlentafel 3. Frankreichs Außenhandel¹.

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1924 t	1925 t	1926 t
A. Einfuhr:			
Kohle			
Großbritannien . . .	3 477 939	2 855 771	2 409 411
Belgien-Luxemburg . . .	396 532	289 463	427 556
Ver. Staaten . . .	58 447	22 778	18 234
Deutschland . . .	894 818	1 247 531	1 306 208
Niederlande . . .	132 005	113 107	157 687
andere Länder . . .	1 028 494	127 765	60 191
zus.	5 988 235	4 656 415	4 379 287
Koks			
Großbritannien . . .	13 413	4 406	3 263
Belgien-Luxemburg . . .	88 029	107 417	210 226
Deutschland . . .	1 030 476	991 646	1 097 447
Niederlande . . .	82 495	47 447	114 876
andere Länder . . .	18 493	5 562	101
zus.	1 232 906	1 156 478	1 425 913
Preßkohle			
Großbritannien . . .	27 317	33 091	31 014
Belgien-Luxemburg . . .	71 780	158 762	180 840
Deutschland . . .	182 964	105 036	128 260
andere Länder . . .	123	4 765	17 279
zus.	282 184	301 654	357 393
B. Ausfuhr:			
Kohle			
Belgien-Luxemburg . . .	253 418	428 041	379 170
Schweiz . . .	124 409	290 130	308 153
Italien . . .	6 122	91 013	147 987
Deutschland . . .	42 093	322 070	251 738
Niederlande . . .	2 258	262	2 993
andere Länder . . .	32 870	11 673	3 743
Bunkerverschiffungen . . .	36 502	16 744	15 989
zus.	497 672	1 159 933	1 109 773
Koks			
Schweiz . . .	27 568	13 422	33 712
Italien . . .	46 541	37 621	88 988
Belgien-Luxemburg . . .	12 586	27 964	22 110
andere Länder . . .	19 258	5 820	13 619
zus.	105 953	84 827	158 429
Preßkohle			
Schweiz . . .	28 126	30 575	37 440
Algerien . . .	3 559	70	7 854
Belgien-Luxemburg . . .	243	25	876
andere Länder . . .	1 951	3 542	23 171
Bunkerverschiffungen . . .	2 961	44	76
zus.	36 840	34 256	69 417

¹ Seit 10. Jan. 1925 ist der Saarbezirk in das französische Zollgebiet eingeschlossen.

gangenen Jahren anstellen. Insgesamt hat sich die Einfuhr an Kohle in der Berichtszeit gegenüber dem Vorjahr von 4,66 Mill. t auf 4,38 Mill. t vermindert, mithin um rd. 277 000 t oder 5,95 %. Der Rückgang ist lediglich der geringeren Einfuhr Großbritanniens (-446 000 t) und der Ver. Staaten (-4500 t) zuzuschreiben. Demgegenüber weisen eine Zunahme auf Deutschland (+59 000 t) Belgien-Luxemburg (+138 000 t) und die Niederlande (+45 000 t). An Koks wurden 269 000 t oder 23,30 % mehr eingeführt als im Vorjahr. An dieser Mehreinfuhr waren beteiligt Deutschland und Belgien mit je rd. 100 000 t und Holland mit rd. 67 000 t. Der Bezug an Preßkohle erhöhte sich von 302 000 t auf 357 000 t oder um 56 000 t = 18,48 %.

Die Ausfuhr an Kohle erfuh eine geringe Abnahme um rd. 50 000 t oder 4,32 % auf 1,11 Mill. t. Die Lieferungen nach Deutschland gingen um 70 000 t oder 21,84 % zurück, die Ausfuhr nach Belgien-Luxemburg verminderte sich um 49 000 t oder 11,42 %. Einen Mehrbezug verzeichnen Italien (+57 000 t), die Schweiz (+18 000 t) und die Niederlande (+2700 t). Die Bunkerverschiffungen in Kohle sind annähernd dieselben geblieben (-755 t), bei Koks dagegen ergibt sich eine Steigerung um 74 000 t oder 86,77 %, bei Preßkohle eine solche um 35 000 t, was mehr als einer Verdopplung gleichkommt.

Frankreichs Gewinnung und Außenhandel in Eisenerz im 1. Vierteljahr 1926. Die Eisenerzgewinnung Frankreichs hat sich in den ersten drei Monaten des laufenden Jahres wie folgt gestaltet.

Frankreichs Eisenerzgewinnung.

Bezirk	Vierteljahrs- durchschnitt 1913 t	1. Vierteljahr		
		1924 t	1925 t	1926 t
Lothringen				
Metz, Diedenhofen	5 283 750	2 923 434	3 758 942	4 088 878
Briey, Longwy . . .	4 515 504	3 224 797	4 346 307	4 561 504
Nancy . . .	479 229	167 232	237 974	295 721
Haute Marne . . .	17 478	—	—	—
Normandie . . .	191 688	218 450	293 810	334 424
Anjou, Bretagne . . .	96 237	99 719	102 196	116 651
Indre . . .	6 921	3 671	5 916	6 123
Südwesten . . .	8 367	783	1 495	1 864
Pyrenäen . . .	98 463	61 511	77 911	71 817
Tarn, Hérault, Aveyron . . .	25 224	5 253	3 302	2 098
Gard, Ardèche, Lozère . . .	22 245	7 447	6 258	8 952
zus.	5 461 356 ¹	6 712 297	8 834 111	9 488 032
„	10 745 106 ²			

¹ Ohne Elsaß-Lothringen (Bezirke Metz-Diedenhofen).

² Einschl. Elsaß-Lothringen.

Hiernach ist die Gewinnung im 1. Viertel 1926 bei 9,49 Mill. t gegenüber der entsprechenden Zeit des vorausgegangenen Jahres (8,83 Mill. t) um 654 000 t oder 7,40 % gestiegen. Gegenüber 1924 beträgt die Zunahme 2,78 Mill. t oder 41,35 %. Ein Vergleich mit dem letzten Friedensjahr unter Einschluß Elsaß-Lothringens ergibt, daß die Gewinnung in der Berichtszeit 88,30 % derjenigen von 1913 erreichte. An der Gesamtförderung waren vorwiegend die beiden Hauptbezirke Briey-Longwy (48,08 %) und Metz-Diedenhofen (43,10 %) beteiligt.

In derselben Zeit verzeichnete der Außenhandel das folgende Ergebnis.

Frankreichs Außenhandel in Eisenerz.

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1. Vierteljahr		
	1924 t	1925 t	1926 t
Einfuhr:			
Belgien-Luxemburg	43 324	148 627	171 252
Spanien . . .	34 011	53 371	40 298
Algerien . . .	20 435	13 367	8 183
Tunis . . .	20 455	4 350	38 252
Italien . . .	1 421	5 203	3 645
Schweden . . .			10 673
Deutschland . . .	3 030	17 124	9 435
andere Länder . . .			15 377
zus.	122 676	242 042	297 115
Ausfuhr:			
Deutschland . . .	162 877	203 473	230 663
Belgien-Luxemburg	1 416 615	2 174 350	1 992 345
Niederlande . . .	9 531	148 969	145 712
Großbritannien . . .	164 392	80 734	54 205
andere Länder . . .	600 349 ¹	125 647	4 940
zus.	2 353 764	2 733 173	2 427 865

¹ Davon nach dem Saarbezirk 595 462 t.

Gegenüber dem Vorjahr ergibt sich für die Einfuhr eine geringe Steigerung auf 297 000 t oder um 55 000 t = 22,75 %, die Ausfuhr dagegen ging von 2,73 Mill. t auf 2,43 Mill. t oder um 305 000 t = 11,17 % zurück. An der Einfuhr waren vorwiegend beteiligt Belgien-Luxemburg mit 57,64 % (1925: 61,41 %), Spanien mit 13,56 % (22,05 %) und Tunis mit 12,87 % (1,80 %).

Frankreichs größter Abnehmer in Eisenerz ist nach wie vor Belgien-Luxemburg, das in der Berichtszeit 1,99 Mill. t oder 82,06 % (1925: 79,55 %) des Gesamtabsatzes erhielt, erst in weitem Abstände folgt Deutschland mit 230 000 t oder 9,50 % (7,44 %); an dritter Stelle stehen die Niederlande mit 146 000 t oder 6,00 % (5,45 %).

Roheisen- und Stahlerzeugung Ungarns in den Jahren 1913 und 1919-1925.

Jahr	Roheisenerzeugung		Stahlerzeugung					insges. t	1913 = 100
	t	1913 = 100	Bessemer- t	Martin- stahl t	Tiegel- t	Elektro- t	Puddel- eisen t		
1913 ¹	190 444	100,00	41 588	393 994	1988	1935	3709	443 214	100,00
1919	—	—	—	31 283	145	983	—	32 411	7,31
1920	—	—	—	58 650	67	2834	—	61 551	13,89
1921	71 430	37,51	—	161 354	216	4567	—	166 137	37,48
1922	98 118	51,52	—	251 364	97	5845	—	257 306	58,05
1923	124 595	65,42	—	274 968	93	7985	—	283 046	63,86
1924	115 603	60,70	—	230 153	57	8326	—	238 536	53,82
1925	93 283	48,98	—	222 953	—	8187	—	231 140	52,15

¹ Heutiger Gebietsumfang.

Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im 1. Vierteljahr 1926.

	Ganzes Jahr		1. Vierteljahr	
	1924 t	1925 t	1925 t	1926 t
Kali:				
Rohsalz 12-16 %	355 299	353 803	111 694	103 191
Düngesalz 20-22 %	414 714	487 774	113 725	145 373
30-40 %	118 187	159 747	48 338	43 690
Chlorkalium mehr als 50 %	171 693	181 584	38 846	61 654
zus. Reinkali (K ₂ O)	271 624	310 168	81 252	94 254
Mineralische Öle	74 350	68 860	17 435	17 938

Roheisen- und Stahlerzeugung Österreichs im 1. Vierteljahr 1926.

Art	1925	1926	± 1926 geg. 1925 %
	t	t	
Roheisen:			
Stahlroheisen	72 421	108 174	+ 49,37
Gießereiroheisen	2 360	—	—
zus.	74 781	108 174	+ 44,65
Stahl:			
Bessemerstahl	19	90	+ 373,68
Martin Stahl	95 720	127 577	+ 33,28
Edelstahl	7 903	9 934	+ 25,70
zus.	103 642	137 601	+ 32,77

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im April 1926.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	ins- ge- samt t	davon			ins- ge- samt t	davon		
		Thomas- eisen t	Gießerei- eisen t	Puddel- eisen t		Thomas- stahl t	Martin- stahl t	Elektro- stahl t
1913	212 322	196 707	14 335	1280	94 708 ¹	94 066 ¹	642 ¹	
1922	139 943	133 231	6 640	72	116 164	115 658	506	
1923	117 222	113 752	3 116	354	100 099	99 456	643	
1924	181 101	176 238	4 623	240	157 190	154 830	1836 524	
1925	195 337	190 784	3 176	1377	173 689	171 036	2156 497	
1926:								
Jan.	203 673	199 754	2 689	1230	173 875	171 244	1748 883	
Febr.	185 098	180 528	3 365	1205	170 447	168 180	1600 667	
März	212 729	207 466	3 993	1270	195 784	193 038	2121 625	
April	196 651	192 116	4 505	30	180 528	177 830	2144 554	

¹ Diese Angaben beziehen sich auf das Jahr 1914.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Im Anschluß an unsere Angaben in Nr. 26 d. J. Seite 849 veröffentlichen wir im folgenden die neusten Zahlen über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier.

Zahlentafel 1. Leistungslohn¹ und Barverdienst¹ je Schicht.

Monat	Kohlen- u. Gesteinsbauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungs- lohn #	Barver- dienst #	Leistungs- lohn #	Barver- dienst #	Leistungs- lohn #	Barver- dienst #
1924:						
Januar	5,53	5,91	4,84	5,18	4,81	5,16
April	5,96	6,33	5,02	5,35	4,98	5,33
Juli	7,08	7,45	5,94	6,27	5,90	6,23
Oktober	7,16	7,54	5,98	6,30	5,93	6,26
1925:						
Januar	7,46	7,84	6,32	6,66	6,28	6,63
April	7,52	7,89	6,41	6,75	6,35	6,72
Juli	7,73	8,11	6,64	6,98	6,58	6,93
Oktober	7,77	8,16	6,70	7,04	6,64	6,99
1926:						
Januar	8,17	8,55	7,08	7,44	7,02	7,40
Februar	8,19	8,56	7,10	7,43	7,04	7,39
März	8,18	8,55	7,10	7,43	7,04	7,39
April	8,17	8,54	7,09	7,43	7,03	7,40
Mai	8,20	8,60	7,11	7,48	7,05	7,45

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens¹ je Schicht.

Zeitraum	Kohlen- u. Gesteinsbauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe	
	#	#	#
1924:			
Januar	6,24	5,48	5,46
April	6,51	5,51	5,49
Juli	7,60 ²	6,39 ²	6,35 ²
Oktober	7,66	6,40	6,36
1925:			
Januar	7,97	6,77	6,74
April	8,00	6,85	6,81
Juli	8,20	7,07	7,02
Oktober	8,26	7,13	7,09
1926:			
Januar	8,70	7,57	7,53
Februar	8,70	7,55	7,51
März	8,70	7,55	7,51
April	8,65	7,54	7,51
Mai	8,69	7,58	7,54

¹ Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen auf S. 152 ff. (wegen Barverdienst auch S. 445).

² 1 Pf. des Hauerverdienstes und 3 Pf. des Verdienstes der Gesamtbelegschaft entfallen auf Verrechnungen der Abgeltung für nicht genommenen Urlaub.

Das in der Zahlentafel 3 nachgewiesene monatliche Gesamteinkommen eines vorhandenen Arbeiters entbehrt in gewissem Sinne der Vollständigkeit. Es ist aus dem Grunde etwas zu niedrig, weil zu der Zahl der angelegten

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen.

Zeitraum	Gesamteinkommen in. %			Zahl der			Arbeits- tage
	Kohlen- u. Gesteins- hauer	Gesamt- belegschaft ohne einschl. Neben- betriebe		Kohlen- u. Gesteins- hauer	verfahrenen Schichten Gesamt- belegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe		
		auf 1 angelegten Arbeiter					
1924:							
Januar . . .	115	98	98	18,43	17,90	18,11	26,00
April . . .	144	122	122	22,06	22,11	22,26	24,00
Juli . . .	182	155	155	23,95	24,12	24,27	27,00
Oktober . .	186	157	157	24,22	24,52	24,67	27,00
1925:							
Januar . . .	188	161	162	23,54	23,82	23,96	25,56
April . . .	170	148	149	20,87	21,34	21,59	24,00
Juli . . .	196	171	172	22,77	23,23	23,44	27,00
Oktober . .	204	178	178	24,00	24,28	24,54	27,00
1926:							
Januar . . .	190	167	169	21,37	21,77	22,05	24,45
Februar . .	181	159	160	20,40	20,74	20,99	24,00
März . . .	195	172	173	21,94	22,37	22,66	27,00
April . . .	180	160	161	20,22	20,77	21,05	24,00
Mai . . .	194	172	173	21,44	21,97	22,20	24,00

Arbeiter (Divisor) auch die Kranken gezählt werden, obwohl die ihnen bzw. ihren Angehörigen aus der Krankenversicherung zufließenden Beträge im Dividendus (Lohnsumme) unberücksichtigt geblieben sind. Will man sich einen Überblick über die Gesamteinkünfte verschaffen, die jedem vorhandenen Bergarbeiter durchschnittlich zur Bestreitung seines Lebensunterhaltes zur Verfügung stehen, so muß logischerweise dem in der Übersicht angegebenen Betrag noch eine Summe von etwa 7 % zugeschlagen werden, die gegenwärtig im Durchschnitt monatlich auf jeden Arbeiter an Krankengeld entfällt — ganz

gleichgültig, daß die Versicherten durch Zahlung eines Teiles der notwendigen Beiträge sich einen Anspruch auf diese Leistungen erworben haben. Bei diesem Krankengeld handelt es sich nur um die Barauszahlungen an die Kranken oder ihre Angehörigen. Die sonstigen Vorteile, die der Arbeiter aus der sozialen Versicherung hat, wie freie ärztliche Behandlung, Krankenhauspflege, fast völlig kostenlose Lieferung von Heilmitteln usw., sind außer Betracht geblieben. Für einen nicht unwesentlichen Teil der Arbeiterschaft kommt auch noch der Bezug von Alters-, Invaliden- oder Unfallrente sowie Kriegsrente in Frage, wodurch das errechnete durchschnittliche Gesamteinkommen noch eine Erhöhung erfährt. Über diese Rentenbezüge liegen uns jedoch keine Angaben vor. Außerdem kommen den Arbeitern auch noch Aufwendungen der Werke zugut, die zahlenmäßig nicht festzustellen sind. Das sind beispielsweise die Vorteile der billigen Unterkunft in Ledigenheimen, die Kosten für die Unterhaltung von Kinderbewahranstalten, Haushaltungsschulen u. ä., die Möglichkeit, in Werkskonsumanstalten u. dgl. Einrichtungen Lebensmittel aller Art und Gegenstände des täglichen Bedarfs besonders vorteilhaft einzukaufen usw. Diese Beträge sind jedoch im Sinne der amtlichen Vorschriften für die Aufstellung der Lohnstatistik außer acht geblieben. — Die Beiträge zur Erwerbslosenfürsorge, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer je 1,5 % der Lohnsumme ausmachen, sichern den Arbeitern auch für den Fall der Arbeitslosigkeit ein gewisses Einkommen. Dieses schwankt zwischen dem niedrigsten Betrag von zurzeit 47,75 ₰ für den ledigen Erwerbslosen und dem Höchstbetrag von rd. 100 ₰ für den Verheirateten mit vier oder mehr Kindern.

Aus der folgenden Übersicht ist zu ersehen, wie sich die Arbeitstage auf Arbeits- und Feierschichten verteilt (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter).

Zahlentafel 4. Verteilung der Arbeitstage auf 1 angelegten Arbeiter.

	1925			1926				
	Januar	Juli	Oktober	Januar	Februar	März	April	Mai
Gesamtzahl der verfahrenen Schichten .	23,96	23,44	24,54	22,05	20,99	22,66	21,05	22,20
davon Überschichten ¹	0,98	0,72	0,86	0,99	0,72	0,64	0,73	1,03
bleiben normale Schichten	22,98	22,72	23,68	21,06	20,27	22,02	20,32	21,17
Dazu Fehlschichten:								
Krankheit	1,79	1,84	1,68	1,53	1,56	1,71	1,45	1,42
vergütete Urlaubsschichten	0,04	1,03	0,64	0,32	0,33	0,44	0,46	0,77
sonstige Fehlschichten	0,75	1,41	1,00	1,54	1,84	2,83	1,77	0,64
Zahl der Arbeitstage	25,56	27,00	27,00	24,45	24,00	27,00	24,00	24,00
¹ mit Zuschlägen	0,76	0,58	0,66	0,70	0,51	0,45	0,55	0,81
ohne Zuschläge	0,22	0,14	0,20	0,29	0,21	0,19	0,18	0,22

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

	Gesamt- lebens- haltung	Gesamt- lebens- haltung ohne Wohnung	Ernährung	Wohnung	Heizung u. Beleuchtg.	Bekleidung	Sonst. Bedarf einschl. Ver- kehrsaus- gab.
1925: Febr.	135,6	151,9	145,3	71,5	138,0	172,4	177,1
Mai	135,5	149,7	141,4	79,4	137,9	173,4	180,3
Aug.	145,0	159,5	154,4	87,7	140,3	173,4	186,4
Nov.	141,4	154,7	146,8	89,2	142,1	173,2	188,7
1926: Jan.	139,8	152,1	143,3	91,1	142,5	171,1	189,1
Febr.	138,8	150,8	141,8	91,4	142,7	169,3	188,8
März	138,3	150,1	141,0	91,4	142,7	168,1	189,0
April	139,6	150,3	141,6	97,4	141,7	167,0	188,8
Mai	139,9	150,4	142,3	98,6	140,4	165,2	188,0
Juni	140,5	150,8	143,2	99,9	140,3	164,2	187,5

Der Reichsindex für die Gesamtlebenshaltung nahm im Juni gegenüber Mai um 0,43 % zu. Höher lag der Ernährungsindex (+ 0,9 Punkte) sowie die Wohnungsaus-

gaben (+ 1,3 Punkte), während der Bekleidungsindex um einen weiteren Punkt zurückging.

Verkehrsleistung der Reichsbahn¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Beför- derte Mengen ² Mill. t	davon				Geleisete tkm in Mill.
		Steinkohle, Koks und Preßkohle		Braunkohle, Koks und Preßkohle		
	Mill. t	%	Mill. t	%		
1913 ²	33,25	—	—	—	4286	
1922	33,25	8,44 ⁵	25,38	4,71 ⁵	5580	
1924 ³	21,70	4,30	19,82	3,58	3481	
1925	31,08	7,97	25,64	4,07	4664	
1926: Jan.	24,81	7,78	31,36	4,13	3796	
Febr.	25,36	7,03	27,72	3,65	3905	
März	28,72	7,50	26,11	3,40	4223	

¹ Aus »Wirtschaft und Statistik«. ² Für die deutschen Staatsbahnen im jetzigen Bereich der Reichsbahn. ³ Unvollständig infolge Besetzung des Ruhrgebietes. ⁴ Ohne die frachtfrei beförderten Güter. ⁵ Monatsdurchschnitt April bis Dezember.

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk.
Auf einen angelegten Arbeiter entfielen (berechnet auf 25 Arbeitstage)

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Verfahren- Schichten insges.	davon Über- u. Neben- schichten	Feier- schichten insges.	davon infolge						
				Absatz- mangels	Wagen- mangels	betriebs- technischer Gründe	Ausstände der Arbeiter	Krankheit	Feierns (ent- schuldigt wie unent- schuldigt)	ent- schädigten Urlaubs
1925	22,46	0,85	3,39	0,78	—	0,05	—	1,70	0,33	0,53
1926: Januar . . .	22,54	1,01	3,47	1,14	0,03	0,14	—	1,56	0,26	0,34
Februar	21,86	0,75	3,89	1,58	—	0,06	—	1,63	0,28	0,34
März	20,98	0,59	4,61	2,26	—	0,13	—	1,59	0,22	0,41
April	21,93	0,76	3,83	1,52	—	0,08	—	1,51	0,24	0,48
Mai	23,12	1,07	2,95	0,25	—	0,04	—	1,47	0,37	0,82

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub. (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter- (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Juli 11. Sonntag	—	—	—	4 057	—	—	—	—	—	—
12.	378 938	103 960	12 666	27 595	—	69 187	39 772	19 928	128 887	4,17
13.	356 598	56 277	11 909	27 660	—	66 664	49 820	14 878	131 362	4,14
14.	345 243	54 175	10 914	28 596	—	69 957	39 752	14 857	124 566	4,17
15.	360 670	54 901	12 712	28 498	—	69 187	46 327	22 196	137 710	—
16.	364 717	55 389	11 565	28 833	—	73 163	41 521	16 456	131 140	3,90
17.	393 410	54 989	10 893	28 744	—	77 455	49 560	15 860	142 875	3,82
zus. arbeitstäg.	2 199 576 366 596	379 691 54 242	70 659 11 777	173 983 28 997	—	425 613 70 936	266 752 44 459	104 175 17 363	796 540 132 757	—

¹ Vorläufige Zahlen.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 8. Juli 1926.

5 c. 954 513. Wilhelm Bienhüls, Holthausen (Post Sodingen). Nachgiebiger Stapelausbau. 17. 5. 26.

5 d. 953 994. Stahlwerke Brüninghaus A. G., Abt. Eisenwerk Westhofen, Westhofen (Westf.). Pendelrutschenaufhängung. 18. 5. 26.

5 d. 954 410. Friedrich Pröpfer jr., Baak II, Kr. Hattingen (Ruhr). Auf Schienen rollender Gesteinstaub-Firstkasten zur Abriegelung von Explosionen. 8. 5. 26.

10 a. 953 914. Firma Walter Wolff, Essen. Selbsttätige Umstellwinde für Regenerativöfen. 6. 5. 26.

10 a. 954 338. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Verschlussvorrichtung für die Planieröffnung von Horizontal-kammeröfen für die Erzeugung von Gas und Koks. 13. 2. 26.

10 a. 954 547. Oswald Prenzel, Berlin-Reinickendorf. Platte aus feuerbeständigen Materialien. 5. 3. 26.

19 a. 954 452. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Charlottenburg, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf. Gleisrückmaschine. 21. 8. 24.

21 h. 954 400. Siemens Elektrowärme-Gesellschaft m. b. H., Sörnwitz b. Meissen. Aufhängevorrichtung für elektrische Strahlöfen. 19. 3. 26.

27 c. 954 025 und 954 026. Otto Ellinghaus, Essen. Flügelradgehäuse für große Grubenventilatoren. 10. 6. 26.

35 a. 954 471. Jakob Iversen, Berlin. Schaltkupplung für Fahrtregler u. dgl. 22. 5. 26.

43 a. 954 145. Friedrich Eppner, Breslau. Elektrische Kontrolluhr für Seil- und Förderbahnen. 28. 5. 26.

74 b. 954 470. Dr. Hans Fleißner, Leoben (Steiermark). Grubenlampe, besonders als Ableuchtlampe zur Prüfung der Grubenluft auf Schlagwetter. 21. 5. 26.

87 b. 954 258. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Drucklufthammer. 16. 11. 25.

Patent-Anmeldungen,

die vom 8. Juli 1926 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 b, 4. K. 92070. Fried. Krupp A. G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Magnetische Scheide- und Abwerftrommel für Massengut. 12. 12. 24.

4 c, 18. K. 94370. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Rückschlagventil. 26. 5. 25.

10 a, 26. W. 62245. Firma Kohlenveredlung G. m. b. H., Berlin. Stehender Ofen zum Trocknen oder Schwelen von stück- oder staubförmigem Gut, besonders Kohle. 5. 10. 22.

12 r, 1. T. 28567. Thermal Industrial & Chemical (T. J. C.) Research Company, Ltd., und Douglas Rider, London. Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung und Destillation von Teer, Ölen o. dgl. 3. 3. 24. Großbritannien 10. 4. 23.

12 r, 1. Z. 12545. Zeche Mathias Stinnes, Essen. Verfahren zur Behandlung von Urteer; Zus. z. Pat. 426 111. 11. 8. 21.

21 f, 60. Sch. 70472. Heinrich Scholten und Franz Stöckmann, Osterfeld. Elektrische Grubenlampe. 9. 5. 24.

23 b, 1. B. 123870. Benzol-Verband G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Reinigung von Benzol, Benzin und ähnlichen Kraftstoffen. 1. 2. 26.

26 d, 8. G. 61040. Gelsenkirchener Bergwerks-A. G. und Dr. Heinrich Hock, Gelsenkirchen. Verfahren zur Gewinnung von Leichtölen und tiefsiedenden Kohlenwasserstoffen aus Schwelgasen; Zus. z. Anm. G. 59125. 24. 3. 24.

35 a, 9. Sch. 73207. Theodor Schlotmann, Siegen (Westf.). Einrichtung für das Beschicken von Förderkörben. 24. 2. 25.

81 e, 53. H. 101 649. Firma Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Schüttelrutschenantrieb mit Hilfe eines Kurbeltriebs. 28. 4. 25.

81 e, 127. A. 46707. Firma ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-Großschocher. Abraumpföhrbrücke. 28. 12. 25.

81 e, 127. L. 59837. Linke-Hofmann-Lauchhammer A. G., Berlin. Abraumverladebrücke. 24. 3. 24.

81 e, 127. M. 88913. Maschinenfabrik Buckau Aktiengesellschaft, Magdeburg. Den Tagebau für Braunkohle u. dgl. überspannende Abraumförderbrücke mit eingebautem Drehbagger. 19. 3. 25.

Deutsche Patente.

4 a (44). 429720, vom 15. März 1925. Heinrich Meyer in Hiddesen b. Detmold. *Grubenlampe mit Reflektor.*

Das die Glühbirne der Lampe einschließende Schutzglas ist auf einem kleinen Teil seiner Oberfläche mit einem die Lichtstrahlen zurückwerfenden Spiegelbelag versehen. Dieser Belag kann durch spiegelnde Flächen eines das Schutzglas ganz oder teilweise umgebenden verstellbaren Mantels ergänzt bzw. verbreitert werden.

5c (9). 429721, vom 7. Juni 1924. Dipl.-Ing. Paul Braun in Berlin-Schöneberg. *Verfahren zum Auskleiden von Druckstollen.*

Der Stollen, Schacht o. dgl. soll mit einem innern Mantel aus Preßbeton versehen werden, dem eine Verspannung gegeben ist, welche Druckkräfte hervorruft, die größer sind als die später infolge der Betriebsbeanspruchungen auftretenden Zugkräfte. Durch Ringeisenlagen in der Preßbetonschicht soll dabei die Übertragung von Betriebsbeanspruchungen auf das Gebirge verhindert werden.

10b (2). 429692, vom 12. Oktober 1924. Firma Frankensteiner Magnesitwerke, A.G. in Grochau, Kr. Frankenstein (Schles.). *Verfahren zur Brikettierung von Brennstoffen mit Hilfe von innerhalb der zu brikettierenden Massen sich bildendem Magnesiaazement.*

Die zu brikettierenden Brennstoffe sollen zunächst nur mit Chlormagnesium innig vermischt bzw. durchtränkt werden. Die erhaltene Mischung wird erst dann mit der erforderlichen Menge von Magnesiumoxyd versetzt, wenn sie geformt und gepreßt werden soll.

19a (28). 429603, vom 12. Februar 1924. Cubex-Maschinenfabrik G. m. b. H. in Halle (Saale). *Fahrbare Vorrichtung zum Dichten des Bodens für zu rückende Gleise.*

Die Vorrichtung hat vor den Schwellenköpfen teilweise schräg zu deren Stirnfläche gerichtete, mechanisch angetriebene Stampfer und ein über Rollen geführtes endloses Band (eine Raupenbahn o. dgl.), das auf den Schwellenköpfen aufruhrt und dazu dient, die Stampfer während der Fahrt dauernd in gleichem Höhenabstand vom Boden zu halten.

19a (28). 429604, vom 11. Dezember 1924. Cubex-Maschinenfabrik G. m. b. H. in Halle (Saale). *Lagerung der Hub- bzw. Zwängrollen an Maschinen zum Anheben und Rücken von Gleisen.*

Die Achsen der zusammenarbeitenden Hub- oder Zwängrollenpaare sind mit Hilfe je einer Mutter an einer Schraubenspindel mit Rechts- und Linksgewinde aufgehängt, die in achsrechter Richtung nachgiebig gelagert ist, so daß die Rollenpaare ohne Änderung ihrer Entfernung zueinander oder ihres Haltes an der Schiene allen Spurfehlern oder Verbiegungen der Schiene sich anpassen können. Außerdem ist die Schraubenspindel in ihrem Tragrahmen verriegelbar, so daß jede Seitenbewegung des Tragrahmens die Mitnahme der Rollen und des Gleises zur Folge haben muß.

24c (7). 429700, vom 21. Mai 1924. Linke-Hofmann-Lauchhammer-A.G. in Berlin. *Wechselventil für Regenerativfeuerungen.*

Das Ventil hat eine Umschalthaube und ein Schnellschlußventil, das mit dem Steuergestänge gekuppelt ist. Das Schnellschlußventil ist über dem Gaszuleitungssutzen in der Haube eingebaut und seine Stange ist durch einen achsgleich zur Haubenachse verlaufenden kreisförmigen Schlitz der Haubendecke, z. B. mit Hilfe eines Wasserverschlusses, gasdicht hindurchgeführt sowie oberhalb der Haubendecke gelenkig mit den Teilen verbunden, die zur Verbindung des Ventils mit dem Steuergestänge dienen. Die Verbindung ist dabei so beschaffen, daß das Ventil gesenkt wird und die Mündung des Gaszuleitungskanals verschließt, wenn die Haube zum Zweck der Umsteuerung angehoben wird.

26a (8). 429738, vom 28. Mai 1924. Josef Plaßmann in Duisburg. *Retorte zum Verschwelen bituminöser Brennstoffe.*

Die Retorte ist auf der Außenseite mit Längs- und Querrippen versehen. Die Höhe der letztern nimmt von den Enden nach der Mitte der Wandung hin allmählich zu, und die Höhe der Längsrippen ist so bemessen, daß sie sich an den Stellen, an denen die Rippen die Querrippen kreuzen, deren Höhe anpaßt.

35a (9). 429702, vom 19. September 1924. Ernst Hese in Unna (Westf.). *Selbsttätig wirkende Vorrichtung zum Festhalten der Grubenwagen in der Förderschale.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei zwischen den Schienen der Förderschale drehbar gelagerten Armkreuzen, die von den Radachsen der auf die Förderschale rollenden Wagen gedreht werden, und deren jeweilig aufwärts gerichteter Arm vor der vordern Radachse des vordersten Förderwagens bzw. hinter der hintern Radachse des hintersten Förderwagens liegt. Auf jedes Armkreuz wirkt ein Gewichtshebel, der sich hinter seitliche Ansätze der Arme des Armkreuzes legt, so ein, daß er eine Drehung des Kreuzes verhindert. Auf der Drehachse jedes Gewichtshebels ist außerhalb des Gleises ein am freien Ende mit einer Rolle versehener Hebel befestigt, der bei Ankunft der Förderschale an der Hängebank oder am Füllort auf eine am Fördergerüst klappbar angeordnete Gleitschiene aufläuft, wodurch der Gewichtshebel so gedreht wird, daß er die Anschläge der Arme des Armkreuzes freigibt. Infolgedessen können sich die Armkreuze während des Aufenthaltes der Förderschale am Füllort oder an der Hängebank frei drehen, so daß die Förderwagen auf die Förderschale oder von der Förderschale geschoben werden können. Für jeden Gewichtshebel läßt sich eine selbsttätige Sperrung vorsehen, die den Hebel in der ausgerückten Lage hält und durch die die Anschläge des entsprechenden Armkreuzes ausgelöst wird, wenn dieses durch die auf die Förderschale oder von der Förderschale rollenden Förderwagen gedreht wird.

40a (8). 429666, vom 27. Februar 1925. Dipl.-Ing. Paul Theodor Arnemann in Hamburg. *Verfahren zum Einschmelzen, Flüssigerhalten und Raffinieren von leicht oxydablen Metallen.*

Die Metalle oder Legierungen sollen in offenen, allseits zugänglichen Gefäßen ausschließlich durch von oben auf sie gerichtete, neutral oder reduzierend eingestellte Flammengase beheizt werden, die einen solchen Druck und solche Verteilung haben, daß sie infolge ihrer Strömungsenergie das Schmelzgut völlig umhüllen und der oxydierenden Wirkung des Luftsauerstoffes entziehen. Die Heizeinrichtung läßt sich so ausbilden, daß sie für Raffinationszwecke auf eine oxydierende Flamme umgestellt werden kann.

40a (18). 429667, vom 29. November 1924. Dr. Alexander Nathansohn, Firma Metall- und Farbwerke A.G. in Oker (Harz), Otavi Minen- und Eisenbahn-Gesellschaft in Berlin, Firma Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt, Zinkhütte Hamburg in Hamburg-Billbrock und Compagnie Métallurgique Franco-Belge de Montagne (Sté Ame) in Brüssel. *Aufschluß bleihaltiger Rohstoffe mit Hilfe von Chloriden.*

Die Rohstoffe sollen mit einer Chloridlauge von höherer Temperatur aufgeschlossen werden, die eine für die Auflösung des in den Stoffen enthaltenen Bleis unzureichende Chloridmenge enthält. Die dabei entstehende Trübe soll alsdann mit Chloridlauge von niedrigerer Temperatur derart verdünnt werden, daß nach der Verdünnung das gesamte Blei in Lösung geht.

B Ü C H E R S C H A U.

Taschenbuch für Brennstoffwirtschaft und Feuerungstechnik 1926. Für Bergleute, Feuerungstechniker, Konstrukteure und Brennstoffverbraucher. Von Hubert Hermanns, Zivilingenieur für Hüttenwesen und Wärmewirtschaft. 204 S. mit 102 Abb. Halle (Saale) 1926, Wilhelm Knapp. Preis geb. 6,50 M.

Der Verfasser hat sich mit der Herausgabe dieses handlichen Taschenbuches ein Verdienst erworben und eine fühlbare Lücke ausgefüllt. Es ist nur zu bedauern, daß es nicht schon einige Jahre früher vorlag, als der Ruf nach Wärmewirtschaft am stärksten war.

Zunächst bringt der Verfasser eine Statistik der Brennstoffwirtschaft der Welt, um sich dann mit den besondern Verhältnissen in Deutschland zu befassen. Die Entstehung, die Eigenschaften und die Untersuchung der Brennstoffe werden in besondern Abschnitten behandelt. Der praktische Teil bringt Abhandlungen über die Kokerei und die Leuchtgasfabrikation, über die Prüfung des Koks und über die Aufbereitung der Steinkohle, die Brikettierung der Braunkohle sowie die Verschwelung der Kohlen und geht dann auf die Dampfkesselfeuerungen und die Vergasung der Brennstoffe in Generatoren über. In besondern Kapiteln

werden die Wärmespeicherung und die Abwärmeverwertung sowie die Lagerung und die Beförderung der Kohle behandelt. Zahlreiche Abbildungen und Zahlentafeln ergänzen den kurz und klar gefaßten Text. Das Buch kann den in der Wärmetechnik stehenden Ingenieuren empfohlen werden. Schulte.

Die gesetzliche Regelung der Arbeitszeit. Eine systematische Darstellung. Von Dr. jur. Gerhard Jäkel. (Schriften des Instituts für Arbeitsrecht an der Universität Leipzig, H. 10.) 106 S. Berlin 1926, Reimar Hobbing. Preis geh. 5 *M.*

Der Verfasser hat die geltenden Arbeitszeitbestimmungen geschickt zusammengestellt. Seine Darstellung ist übersichtlich, klar und erschöpfend. Sie berücksichtigt das vorhandene reichhaltige Schrifttum in hinreichender Weise. Für die Bearbeitung des Entwurfes eines Arbeitsschutzgesetzes bietet das Buch eine unentbehrliche Grundlage. Mansfeld.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Berndt: Die Erwerbslosenfürsorge für Angestellte. 100 S. mit Abb. Berlin, Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis geh. 1,80 *M.*

Goldreich, A. H.: Die Bodenbewegungen im Kohlenrevier und deren Einfluß auf die Tagesoberfläche. 307 S. mit 201 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 22,50 *M.*, geb. 24 *M.*

Jahresbericht IV der Chemisch-Technischen Reichsanstalt 1924/25. 242 S. mit 84 Abb. Leipzig, Verlag Chemie. Preis in Pappbd. 10 *M.*

Osann, Bernhard: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde. Verfaßt für den Unterricht, den Betrieb und das Entwerfen von Eisenhüttenanlagen. 2. Bd.: Erzeugung und Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. 2., Neubearb. und erw. Aufl. 866 S. mit 650 Abb. und 11 Taf. Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 29 *M.*, geb. 32 *M.*

Reichert: Eisenindustrie und Wirtschaftskrise. 23 S. mit 23 Abb.

Technische Zeitschriftenschau. Inhaltsverzeichnis für das erste Halbjahr 1926. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H.

Fünftes Geschäftsjahr 1924/25 der Wärmetechnischen Beratungsstelle der deutschen Glasindustrie Frankfurt (Main), gegründet vom Verbands der Glasindustriellen Deutschlands. 8 S.

Weise: Ausbildung und Gesellenprüfung der Zechenwerkstatt-Lehrlinge im Bezirk der Arbeitskammer für den Kohlenbergbau des Ruhrgebiets in Essen. 3., erw. Aufl. Hrsg. im Juni 1926. 62 S. Essen, Arbeitskammer für den Kohlenbergbau des Ruhrgebiets.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31–34 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Kluftmessung und Quellenkunde. Von Stiny. Allg. Öst. Ch. T. Zg. Beilage. Bd. 34. 1. 7. 26. S. 97/100*. Bedeutung der Kluftmessung. Beispiele für ihre erfolgreiche Anwendung.

Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit einfacher geophysikalischer Untersuchungsmethoden. Von Ostermeier. Allg. Öst. Ch. T. Zg. Bd. 44. 1. 7. 26. S. 93/101*. Kennzeichnung der einzelnen Verfahren und ihrer Brauchbarkeit. Schrifttum.

Österreichische Magnesitvorkommen und ihre Entstehung. Von Leitmeier. Z. Oberschl. V. Bd. 65. 1926. H. 7. S. 455/60. Auftreten und Eigenschaften des Magnesits. Kennzeichnung einiger Vorkommen. Entstehung der verschiedenen Magnesitarten.

Der Bau des vortertiären Untergrundes in Pommern. Von v. Bülow. Z. pr. Geol. Bd. 34. 1926. H. 6. S. 81/6. Die auf den Bau des Untergrundes hinweisenden Tatsachen. Salzquellen, Salzstollen, erbohrte Solen. Erdfälle. (Schluß f.)

Warum liegt die weitaus größte Sideritlagerstätte der steirischen Grauwackenzone gerade am Erzberg bei Eisenerz? Von Spengler. Z. pr. Geol. Bd. 34. 1926. H. 6. S. 86/91*. Erklärung der Entstehung des Erzlagers durch den tektonischen Bau des Erzberges.

Bergwesen.

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1925. Z. B. H. S. Wes. Bd. 74. 1926. Abh. H. 1. S. 1/43*. Schilderung der Neuerungen auf dem Gebiete der Aus- und Vorrichtung und des Abbaus, des Grubenausbau, der Förderung, der Wetterführung, Kohlenaufbereitung, Koksbereitung, Briquettherstellung sowie des Dampfkessel- und Maschinenwesens.

Beitrag zu der Frage des Niederbringens von Senkschächten. Von Wylezol. Braunkohle. Bd. 25. 3. 7. 26. S. 289/92. Mitteilung eines neuartigen Senkverfahrens.

Vergleich der Anwendbarkeit verschiedener Bohrmethoden auf den Erdölgruben Polens, unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. Von v. Bielski. Petroleum. Bd. 22. 1. 7. 26. S. 699/707*. Ausführlicher Bericht über die mit verschiedenen Bohrverfahren gemachten Erfahrungen.

How should coal be cut for machine loading? Coal Age. Bd. 29. 3. 6. 26. S. 789/92*. Die Erzielung eines für Lademaschinen günstigen Stückkohlenfalles durch die Anwendung geeigneter Schrämmverfahren. Beispiele.

Die Anwendung des Strebbaus zum scheibenmäßigen Abbau mächtiger Flöze. Von Blitek. Z. Oberschl. V. Bd. 68. 1926. H. 7. S. 439/42*. Technische und wirtschaftliche Ergebnisse des versuchsweise eingeführten neuen Abbauverfahrens.

Practical and economic working of thin seams. Von Lea. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 25. 6. 26. S. 1007*. Der Abbau dünner Flöze mit Schrämmaschinen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit.

Rigid supports near face help bring down roof. Coal Age. Bd. 29. 3. 6. 26. S. 799/800. Bemerkenswerte Erfahrungen mit verschiedenen Abbauverfahren im amerikanischen Bergbau.

With mechanical loading, cars can be manipulated if face be well shot and trips available. Von Gottschalk. Coal Age. Bd. 29. 24. 6. 26. S. 911/2*. Praktische Erfahrungen und Vorschläge für die wirtschaftliche Ausnutzung von Lademaschinen.

Mechanical loading saves money for many. Coal Age. Bd. 29. 3. 6. 26. S. 793/5*. Neue Erfahrungen in der Verwendungsweise von Lademaschinen.

Face and main conveyors are receiving more attention than ever before. Coal Age. Bd. 29. 3. 6. 26. S. 796. Neuere Erfahrungen mit Förderbändern beim Abbau von Kohlenflözen.

A method for the determination of the velocity of detonation over short lengths of explosive. Von Jones. Safety Min. Papers. 1926. H. 22. S. 1/21*. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Bestimmung der Detonationsgeschwindigkeit von Sprengstoffen. Mechanische Grundlagen. Die Versuchseinrichtung. Ergebnisse.

Zur Frage des Sprengluftschießens. Von v. Freytag-Loringhoven und Lange. Z. Oberschl. V. Bd. 65. 1926. H. 7. S. 442/6. Die Verwendung von Sprengluft im Kohlenbergbau. Erörterung der beim augenblicklichen Stande der Sprenglufttechnik herrschenden Bedenken.

Mine timber. Engg. Bd. 121. 25. 6. 26. S. 762/3. Grubenholzverbrauch. Lebensdauer. Maßnahmen zur Erhaltung. Ersatz durch Eisen und Beton. Ursachen für die Zerstörung von Grubenholz.

The mechanics of iron pit props. Von Maercks. Coll. Guard. Bd. 132. 2. 7. 26. S. 17/9*. Die Mechanik eiserner Grubenstempel.

Neuzeitliche Betonbauweisen im Bergbau. Von Riepert, Schlüter und v. Stegmann. Glückauf. Bd. 62. 10. 7. 26. S. 889/95*. Die Baustoffe: Beton, Eisenbeton. Anwendung untertage: Anforderungen des Bergbaus an die Ausbauten untertage. Ausbau in Beton und Eisenbeton. Schachtausbau. (Schluß f.)

What concrete-block stoppings cost and what they achieve. Von Pfeiffer. Coal Age. Bd. 29. 27. 5. 26. S. 761/2. Erfahrungen mit Wetterscheidern aus Betonformsteinen. Zusammensetzung der Steine. Herstellung untertage. Kosten. Bewährung der Wetterscheider. Grubenlokomotiven. Von Igel. Bergbau. Bd. 39. 1. 7. 26. S. 391/5*. Elektrische Fahrdratlokomotiven. Neuere Bauarten von Akkumulatorlokomotiven. (Forts. f.)

Crozer roadways having reached boundaries of property, mines now work in full retreat. Coal Age. Bd. 29. 27. 5. 26. S. 757/60*. Beschreibung der auf der Grube eingerichteten elektrischen Streckenförderung mit Fahrdrat.

Position of rope holes. Coll. Engg. Bd. 3. 1926. H. 28. S. 273/4*. Die Berechnung der Seildurchgangsöffnungen in den Wandungen der Fördermaschinenhallen.

What will it cost to purify mine water? Von Crichton. Coal Age. Bd. 29. 24. 6. 26. S. 907/10. Die zunehmende Verunreinigung der Flußläufe Pennsylvaniens durch saure Grubenwasser. Stellung der Rechtsprechung. Möglichkeiten und Kosten der Grubenwasserreinigung.

Can coal companies improve their acid water effluents? Coal Age. Bd. 29. 3. 6. 26. S. 787/8. Die Bedeutung der Entsäuerung von Grubenwassern. Kosten.

Pre-heat air at Glen Rogers mine chiefly to prevent ice formation in wet shaft. Von Brosky. Coal Age. Bd. 29. 24. 6. 26. S. 901/3*. Beispiel für die Verwendung vorgewärmter Luft zur Verhütung der Eisbildung in Schächten.

Many attest to value of rock dust. Coal Age. Bd. 29. 3. 6. 26. S. 797/8*. Kurzer Bericht über neuere Erfahrungen im amerikanischen Steinkohlenbergbau mit Gesteinstaub.

Is the finest coal dust as hazardous as that which is coarser? Coal Age. Bd. 29. 10. 6. 26. S. 837/8*. Untersuchungen über die Explosionsfähigkeit von Kohlenstaub verschiedener Feinheit.

How mines with underground dumps are trying to eliminate coal-dust hazard. Von Owings and Allison. Coal Age. Bd. 29. 27. 5. 26. S. 753/6*. Besprechung von Maßnahmen zur Bekämpfung des Kohlenstaubs, der untertage beim Umladen der Kohle, z. B. beim Stürzen in die Ladetaschen der Skipförderung, erzeugt wird.

Plötzliche Ausbrüche im Steinkohlenbergbau. Von Jicinsky. (Forts.) Mont. Rdsch. Bd. 18. 1. 7. 26. S. 405/10. Begleiterscheinung der Ausbrüche. Flöz-, Kohlen- und Nebengesteinbeschaffenheit. Vorsichtsmaßregeln beim Aufschluß, Vor- und Abbau. (Schluß f.)

Approved safety lamps for mines. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 131. 25. 6. 26. S. 1392/3*. Beschreibung verschiedener im Grubenbetrieb zugelassener Sicherheitslampen.

Eine neue tragbare elektrische Grubenlampe als gleichzeitiger Schlagwetteranzeiger. Von Winkler. Mont. Rdsch. Bd. 18. 1. 7. 26. S. 410/2*. Bauart, Arbeitsweise und Bewährung des Anzeigers.

Nemacolin finds fire-fighting equipment essential in electrical mine. Von Price. Coal Age. Bd. 29. 24. 6. 26. S. 912/3*. Beschreibung von fahrbaren Feuerlöscheinrichtungen für Gruben mit elektrischen Anlagen.

Die lungenautomatischen Gastauchgeräte sowie der lungenautomatische Sauerstoff-Wiederbeleber System »Audos« der Hanseatischen Apparatebaugesellschaft m. b. H. Von Kyba. (Forts.) Schlägel Eisen. Bd. 24. 1. 7. 26. S. 153/9*. Der Pneumotophor von Walcher-Gärtner sowie von Meyer in Herne. Das Gerät von Mayer-Pilar. Das Giersberger-Gerät. Das Drägerische Düsengerät 1904/9. (Forts. f.)

How Madeira-Hill Co. has reduced accidents 40 per cent since 1924. Von Wetter. Coal Age. Bd. 29. 17. 6. 26. S. 871/3. Kennzeichnung der Maßnahmen, die zu einem Rückgang der Unfälle um 40 % geführt haben.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

The large water-tube boiler. Von Robson. Minutes Proc. Inst. Bd. 220. 1925. S. 129/89*. Grundsätzliche Fragen. Technische Aufgaben beim Bau großer Wasserröhrenkessel. Die Eignung der verschiedenen Kesselbauarten. Feuerungen und Roste. Staubkohle. Aussprache über den Vortrag.

Rißbildung in Kesselblechen, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Von Starck. Arch. Wärmewirtsch.

Bd. 7. 1926. H. 7. S. 181/8*. Blauwärme und Rekristallisation als Ursachen der Rißbildung an Kesselblechen. Schutzmaßnahmen. Gesichtspunkte für die Wahl und Verarbeitung der Werkstoffe im Kesselbau. (Schluß f.)

Steam pipe explosions. Von Ingham. Coll. Engg. Bd. 3. 1926. H. 28. S. 275/6*. Die Ursachen von Dampfrohrexpllosionen und die Wege zu ihrer Verhütung.

Untersuchungen von Gichtgasbrennern an Kesseln. Von Luth. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 7. 1926. H. 7. S. 192/4*. Stufenversuche, ein neues Untersuchungsverfahren zur eingehenden Beurteilung von Gasbrennern. GröÙte und wirtschaftliche Schluckfähigkeit. Brennerwiderstand.

Vergleichende Versuche über die Eignung verschiedener Kokssorten als Brennstoff in Zentralheizungskesseln. Von Pauer. Wärme. Bd. 49. 2. 7. 26. S. 475/7*. Ermittlung des Wärmepreises durch Versuche an einem Zentralheizungs-Warmwasserkessel für verschiedene Hütten- und Gaskoksarten. Versuchsanordnung. (Schluß f.)

Three Illinois mines generate their own power. Von Steck. Coal Age. Bd. 29. 10. 6. 26. S. 825/7*. Beschreibung einer mehrere Gruben in Illinois mit Betriebskraft versorgenden Zentrale.

Großkraftwerk Rummelsburg der Berliner Städtischen Elektrizitätswerke A.G. Von Przygode. Wärme. Bd. 49. 2. 7. 26. S. 478/81*. Gründe zur Anlage des Großkraftwerkes. Beschreibung der wesentlichsten maschinenmäßigen und elektrischen Einrichtungen.

Die rückgewinnbare Wärme bei Hochdruckdampfturbinen. Von Wewerka. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 7. 1926. H. 7. S. 189/92*. Verluste bei den Hochdruckturbinen. Rückgewinnbare Wärme und Rückgewinnungsfaktor. Ermittlung dieser Zahl aus der IS-Tafel. Ableitung von Näherungsformeln. Darstellung der Formeln in einem Schaubild. Nachprüfung der Genauigkeit der Formeln.

Elektrotechnik.

Motor control equipment for surface and underground motors at collieries. Von Tupholme. Coll. Guard. Bd. 131. 25. 6. 26. S. 1387/8*. Beschreibung verschiedener Anlaß- und Schaltvorrichtungen für Gleichstrom und Wechselstrom zur Verwendung im Bergbau über- und untertage.

Flameproof electrical apparatus for use in coal mines: second report. Von Grice und Wheeler. Coll. Guard. Bd. 131. 25. 6. 26. S. 1390/1*. Bd. 132. 2. 7. 26. S. 22/3*. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 25. 6. 26. S. 1010/1. Bericht über planmäßige Versuche mit durchlochtem Blechen hinsichtlich ihrer Eignung zur schlagwettersicheren Einkapselung elektrischer Motoren. Auswertung der Ergebnisse.

Über die Genauigkeit von Präzisionsmeßgeräten. Von Keinath. El. Masch. Bd. 44. 27. 6. 26. S. 474/6. Anzeigefehler, Fehler der Skalenteilung, Abweichung der Widerstände, Fehlernachwirkung, Reibungsfehler, Kippfehler, Erwärmung der Stromspule usw.

Zur Ableitung der neuen Arbeitsdiagramme über die Spannungsänderung in Wechselstromnetzen. Von Groß. El. Masch. Bd. 44. 27. 6. 26. S. 469/74*. Spannungsverhältnisvektor und relativer Strom. Vektor des Scheinleistungsverhältnisses. Die Grenzparabel. Arbeitsdiagramme.

Hüttenwesen.

Das Trocknen des Gebläsewindes durch Silika-Gel. Von Krull. Z.V.d.I. Bd. 70. 3. 7. 26. S. 907/10*. Vorteile der Verwendung getrockneten Gebläsewindes. Die bisherigen unwirtschaftlichen Verfahren. Nachweis der Brauchbarkeit des Silika-Gel-Verfahrens an Hand einer Betriebskostenrechnung.

Einige Beobachtungen über das Verhalten von Gußeisen in Heißdampf. Von Piwowarsky. Gieß. Bd. 13. 3. 7. 26. S. 481/4*. Beschreibung der Versuchsanordnung und Mitteilung der Ergebnisse von Versuchen.

The international foundry trades exhibition. (Forts. und Schluß.) Engg. Bd. 121. 18. 6. 26. S. 720/3*. 25. 6. 26. S. 753/5*. Beschreibung weiterer bemerkenswerter neuer Gießereimaschinen und Maschinen zur Bearbeitung von Gußstücken.

Chemische Technologie.

Die Verschmelzung von Kohlenstaub. Von Thau. Glückauf. Bd. 62. 10. 7. 26. S. 896/901*. Entgasungs-

bedingungen. Kohlenstaubentgasung. Staubverschmelzung mit Außenbeheizung und mit Innenbeheizung. Die Beschaffenheit des Schwelkoksstaubes.

Low-temperature carbonisation. Coll. Engg. Bd. 3. 1926. H. 28. S. 271/2*. Beschreibung der Anlage der Kohlenveredlung G. m. b. H. Mitteilung der Ergebnisse von Schwelversuchen.

Continuous vertical gas retorts. Engg. Bd. 122. 2. 7. 26. S. 1/3*. Bericht über Verkokungsversuche in einer näher beschriebenen stehenden Retorte.

Oil from coal. Von Nielsen. (Schluß statt Forts.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 25. 6. 26. S. 1008/9. Gewinnung und Eigenschaften von Synthol. Die kennzeichnenden Merkmale besonderer Öle.

Über thermische Reaktionen bei der Entgasung der Steinkohle. Von Koch. Teer. Bd. 24. 1. 7. 26. S. 313/7*. Mitteilung von Betriebsergebnissen und Laboratoriumsversuchen.

What oils can be obtained from coal by low-temperature distillation, and what will be their commercial uses? Von Brown and Cooper. Coal Age. Bd. 29. 24. 6. 26. S. 905/6. Die durch Schwelverfahren gewinnbaren Öle und ihre wirtschaftliche Bedeutung.

Progress in gas-producer practice. Coll. Engg. Bd. 3. 1926. H. 28. S. 277/9*. Neuerungen im Betriebe von Gasgeneratoren. Selbsttätige Brennstoffzufuhr. Mechanische Rührvorrichtungen. Selbsttätiger Aschenabzug. (Forts. f.)

Zur Kenntnis des Blähgrades backender Kohlen, mit besonderer Berücksichtigung der geologischen und tektonischen Lagerungsverhältnisse. Von Dolch. Brennst. Chem. Bd. 7. 1. 7. 26. S. 199/203. Überprüfung der Ansichten von Fischer über die Ursachen der Backwirkung und den Zusammenhang von geologischem Alter und Treibgrad backender Kohle. Abhängigkeit des Blähgrades von der Verkokungsart.

Zur Frage der Bewertung von Kokskohle. Bergbau. Bd. 39. 1. 7. 26. S. 396/400. Ergebnisse der im Hauptlaboratorium der Bergwerksabteilung der Mannesmannröhren-Werke angestellten Untersuchungen.

Coke quenching and handling. Von Ellwood. Coll. Guard. Bd. 132. 2. 7. 26. S. 19/21*. Die gebräuchlichen Einrichtungen zum Kokslöschchen und Koksverladen. Beschreibung neuer Anlagen. Aussprache.

Ein neues Kokslöschverfahren. Techn. Bl. Bd. 16. 3. 7. 26. S. 218/9*. Kurze Angaben über das Kokslöschverfahren Heller-Bamag.

Beitrag zur Erforschung der Vorgänge in zweistöckigen Kläranlagen im Emschergebiet. Von Blunk. Gesundh. Ing. Bd. 49. 26. 6. 26. S. 389/402*. Abwasserreinigung und Vorgänge im Absetzraum. Vorgänge im Faulraum. Zusammenfassung der Ergebnisse. Schrifttum.

Chemie und Physik.

Microscopical research into coal. Coll. Guard. Bd. 131. 25. 6. 26. S. 1393/4*. Die Bedeutung der mikroskopischen Erforschung der Kohle. Die Einrichtungen einer englischen Forschungsstelle.

Begriff der Entropie. Grenzen der Gültigkeit des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. Von Plank. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 70. 3. 7. 26. S. 915/20*. Statistische Betrachtungsweise. Schwankende Erscheinungen. Anwendungen des zweiten Hauptsatzes und der Wahrscheinlichkeitsgesetze auf Vorgänge des organischen und geistigen Lebens.

Das Gefüge des gehärteten Schnellarbeitstahles und sein Zusammenhang mit der Leistung von Drehmessern. Von Aichholzer. Z. Oberschl. V. Bd. 65. 1926. H. 7. S. 434/9*. Kennzeichnende Eigenschaften und Zusammensetzung der Schnellarbeitstähle. Untersuchungsverfahren und -ergebnisse. Einflüsse auf das Gefüge. Zusammenhang zwischen Gefüge und Leistung.

Transmission line poles. Von Perkins. Coll. Engg. Bd. 3. 1926. H. 28. S. 267/9*. Die mechanischen Grundlagen für den Bau von Stützen und Masten für Kraftleitungen. Holzmasten, Stahlmasten, Betonmasten.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Mining industry bill, 1926. Coll. Guard. Bd. 131. 25. 6. 26. S. 1389/90. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 25. 6. 26. S. 1028/30. Mitteilung des Wortlautes des Gesetzes.

Wirtschaft und Statistik.

Die weltpolitischen Grundlagen der gegenwärtigen deutschen Wirtschaft. Von Bruck. Glückauf. Bd. 62. 10. 7. 26. S. 901/8. Die Umstellung der Weltwirtschaft durch das Auftreten der Maschine. Das politische Weltbild der Vorkriegszeit und von heute. Mutterländer und Kolonien. Gütererzeugung und -verbrauch. Verteilungsfrage, Menschenfrage, Verbrauchsfrage. Rationalisierung und Menschenmassenfrage. Möglichkeiten für die Unterbringung der Arbeitslosen. Bedeutung der Landwirtschaft.

Have statistics any value to the coal industry? Von Bockus. Coal Age. Bd. 29. 17. 6. 26. S. 874/5. Die Bedeutung der Statistik für den Kohlenbergbau.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Many exhibitors show new equipment at Cincinnati. Von Kneeland. Coal Age. Bd. 29. 3. 6. 26. S. 802/5*. Beschreibung ausgestellter neuer Bergwerksmaschinen.

Other exhibits at mining congress exposition. Von Kneeland. Coal Age. Bd. 29. 10. 6. 26. S. 833/6*. Neue Bergwerksmaschinen. Schüttelsiebe, Lademaschinen, Förderwagen, Grubenlampen, Bohrmaschinen usw.

Verschiedenes.

Über Leuchtgasvergiftungen (Wiederbelebungsversuche an Tieren mit Lobelin). Von Dollinger. Gas Wasserfach. Bd. 69. 3. 7. 26. S. 561/6. Wesen der Leuchtgasvergiftung. Versuche mit Lobelin. Schlussfolgerungen.

Die Bergmannssiedlung im Braunkohlenrevier um Halle. Von Wittkowski. (Schluß statt Forts.) Braunkohle. Bd. 25. 3. 7. 26. S. 292/301. Beurteilung des bergbaulichen Siedlungswerkes.

P E R S Ö N L I C H E S .

Bei dem Berggewerbegericht Dortmund ist der Bergrat Dr.-Ing. Berckhoff in Duisburg unter Ernennung zum stellvertretenden Vorsitzenden mit dem stellvertretenden Vorsitz der Kammer Duisburg dieses Gerichts betraut worden.

Der bisher beurlaubte Bergassessor Knoop ist dem Bergrevier Duisburg zur vorübergehenden Hilfeleistung überwiesen worden.

Der Bergassessor Rasch ist vom 1. August ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Geschäftsführer des Verbandes der Berliner Kohlen-Großhändler e. V. und der zugehörigen Organisationen beurlaubt worden.

Bei der Erz-Abteilung (Werksgruppe Rohstoffbetriebe) in Dortmund der Vereinigten Stahlwerke¹ sind die leitenden Stellen wie folgt besetzt worden:

Leiter: Direktor Bergassessor Wenzel, Vertreter Bergassessor Dr. Bretz.

Gruppe A, Kalk- und Dolomitwerke: Bergassessor Ulrich Wedding in Dortmund.

Gruppe B, Ton- und Quarzitgruben, feuerfestes Material: Bergassessor Hasebrink in Dortmund.

Gruppe C, Erzgruben Inland: Bergassessor Over und Bergassessor Wenderoth in Neunkirchen (Bez. Arnsberg), Bergassessor Friedrich Weiß in Kirchen (Sieg) und Direktor Götz in Amberg (Oberpfalz).

Gruppe D, Erzgruben Ausland: Dipl.-Ing. Dr. Dick in Dortmund mit den Vertretern Bergassessor Haffner in Schweden, Direktor Thiem in Brasilien und Direktor Cloos in Spanien.

Der Bergassessor de la Sauce in Halle und der Dipl.-Ing. Schmidt in Melbourne sind zu Ehrenbürgern der Bergakademie Freiberg ernannt worden.

¹ vgl. Glückauf 1926, S. 845 und 856.