

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 37

12. September 1925

61. Jahrg.

### Die Tektonik der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Bochum und das Problem der westfälischen Karbonfaltung.

Von Markscheider H. Böttcher, Werne.

Hierzu die Tafel 1.

#### Tektonik der Bochumer Mulde.

Die Bochumer Mulde in der Gegend zwischen Bochum und Dortmund stellt wohl den tektonisch bemerkenswertesten Teil des westfälischen Karbons überhaupt dar. In diesem Gebiet läßt sich eine so überraschende Fülle von verschiedenen tektonischen Einzelvorgängen wie kaum anderswo zeigen.

Bei näherer Betrachtung der tektonischen Karte (s. Tafel 1) löst sich die Bochumer Mulde zwischen dem Stockumer und dem Wattenscheider Sattel in eine Reihe von Unterfalten auf, von denen jedoch nur 4 (mit Einschluß des Muldentiefsten selbst) in der ganzen streichenden Erstreckung des Gebietes aushalten. Die tektonische Karte im Maßstabe 1:50 000 stellt den Schnitt einer Ebene bei 200 unter NN durch die Ablagerung der Bochumer Mulde dar. Sämtliche vorhandenen Aufschlüsse sind sorgfältig berücksichtigt worden. Die Karte enthält die in den Aufnahmen der Geologischen Landesanstalt vom Jahre 1909 noch nicht berücksichtigten Aufschlüsse und weist auch gegenüber der Neubearbeitung des Blattes Bochum<sup>1</sup>, in das die Südwestecke des bearbeiteten Gebietes fällt, einige Unterschiede auf. Es war mir möglich, den Sekundus noch um ein erhebliches Stück nach Süden weiterzuführen; ferner wird gezeigt, daß sich die im Felde Vollmond auftretende reine Seitenverschiebung nicht auf die Felder Vollmond und Mansfeld beschränkt, sondern durch das ganze kartierte Gebiet durchsetzt. Sie ist bis östlich von Dortmund zu verfolgen. Ich habe sie die Langendreerer Verschiebung genannt.

Die Lagerungsverhältnisse werden durch die 9 Querschnitte (Abb. 1) und die 4 Längsschnitte (Abb. 2) näher erläutert. Die Querschnitte folgen den Hauptprofilen der einzelnen Schachtanlagen, wo Aufschlüsse am reichlichsten zur Verfügung standen; das bedingte zwar häufiger ein Absetzen der Profilinien, gewährleistete jedoch eine größere Sicherheit der Flözlage, was für die nachstehend geschilderten Untersuchungen von größerer Bedeutung war. Dazu kam noch, daß es mit Rücksicht auf diese Untersuchungen als wünschenswert erschien, möglichst auf derselben Scholle zu bleiben. Es sei noch bemerkt, daß die Querschnitte nur an solchen Stellen abgesetzt worden sind, wo regelmäßige Lagerung vorhanden ist, so daß die Treue der Profile in keiner Weise beeinflußt wird.

Da man die Wirkungsweise von Verwerfern an den Sätteln und Mulden am besten erkennt, folgen die Längsrisse den durchgehenden Muldenlinien. Die Bildebene ist auch hier eine senkrechte Ebene, jedoch ist nicht der Schnitt der Flöze mit dieser Ebene, sondern das jeweilige Muldentiefste der Flöze dargestellt und durch normale Projektion auf die Bildebene übertragen worden. Solche Längsrisse haben andern Darstellungen gegenüber den Vorteil, daß die Mulden- (Sattel-) Linien als abstandstreu von Normal-Null erscheinen; man sieht sie auf dem Bilde also in ihrer wahren Höhenlage, was wesentlich ist. Mit Rücksicht auf die sich an die Beschreibung der Gebirgsfaltung in der Bochumer Mulde anschließenden Erörterungen wird die Erläuterung der zum großen Teil geologisch jüngern tektonischen Vorgänge, der Verwerfungen, der Betrachtung des Faltenbildes vorausgeschickt.

#### Verwerfungen.

Das bearbeitete Gebiet wird von einer Reihe von Querstörungen durchsetzt. Zunächst sind die großen bekannten Störungen zu erwähnen, die sich noch viele Kilometer weit außerhalb der Bochumer Mulde verfolgen lassen, der Sekundus, der Tertius und der Quartus sowie die Rüdingerhauser Störung<sup>1</sup>.

Von diesen nimmt der Secundus (Herner Störung), im Grubenfelde der Harpener Gesellschaft, wo er besonders aufgeschlossen ist, Wieschermühlenstörung genannt, dessen südlicher Teil hier in Betracht kommt, eine Sonderstellung ein. Er hat in dem bearbeiteten Gebiete mit einem Sprung gar nichts gemein, sondern ist eine schon bei der ersten Auffaltung entstandene Abscherungsfläche; östlich und westlich von der Kluft ist die Faltung unabhängig vor sich gegangen. Wo sich auf der einen Seite ein Sattel erhoben hat, ist häufig auf der andern eine Mulde gebildet worden. Die Wirkungsweise der Störung erkennt man am besten, wenn man neben dem Grundriß die Querprofile 6, 7 und 8 (Abb. 1) betrachtet. Sie liegt auf dem Nordflügel der Bochumer Mulde zwischen den Profilen 6 und 7, auf dem Südflügel zwischen den Profilen 7 und 8, was die kräftigen gestrichelten Linien zwischen den Profilen andeuten. Die

<sup>1</sup> vgl. Kukuk: Die tektonischen Verhältnisse der niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung auf Grund der neuesten Aufschlüsse, Glückauf 1910, S. 1314. Lehmann: Das tektonische Bild des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges, Glückauf 1920, S. 1.

<sup>1</sup> Geologische Karte von Preußen usw. Lfg. 211, Blatt Bochum, 1923.

Verschiedenheit der Faltung zu beiden Seiten der Störung ist auf dem Muldenordflügel besonders auffällig. Westlich sind 2 tiefe Faltungen ausgebildet, östlich dagegen

6 von geringerem AusmaÙe. Auf dem Südflügel ist diese Verschiedenheit nicht ganz so stark; auffällig wird sie erst wieder in der Nähe des Stockumer Sattels, wo öst-

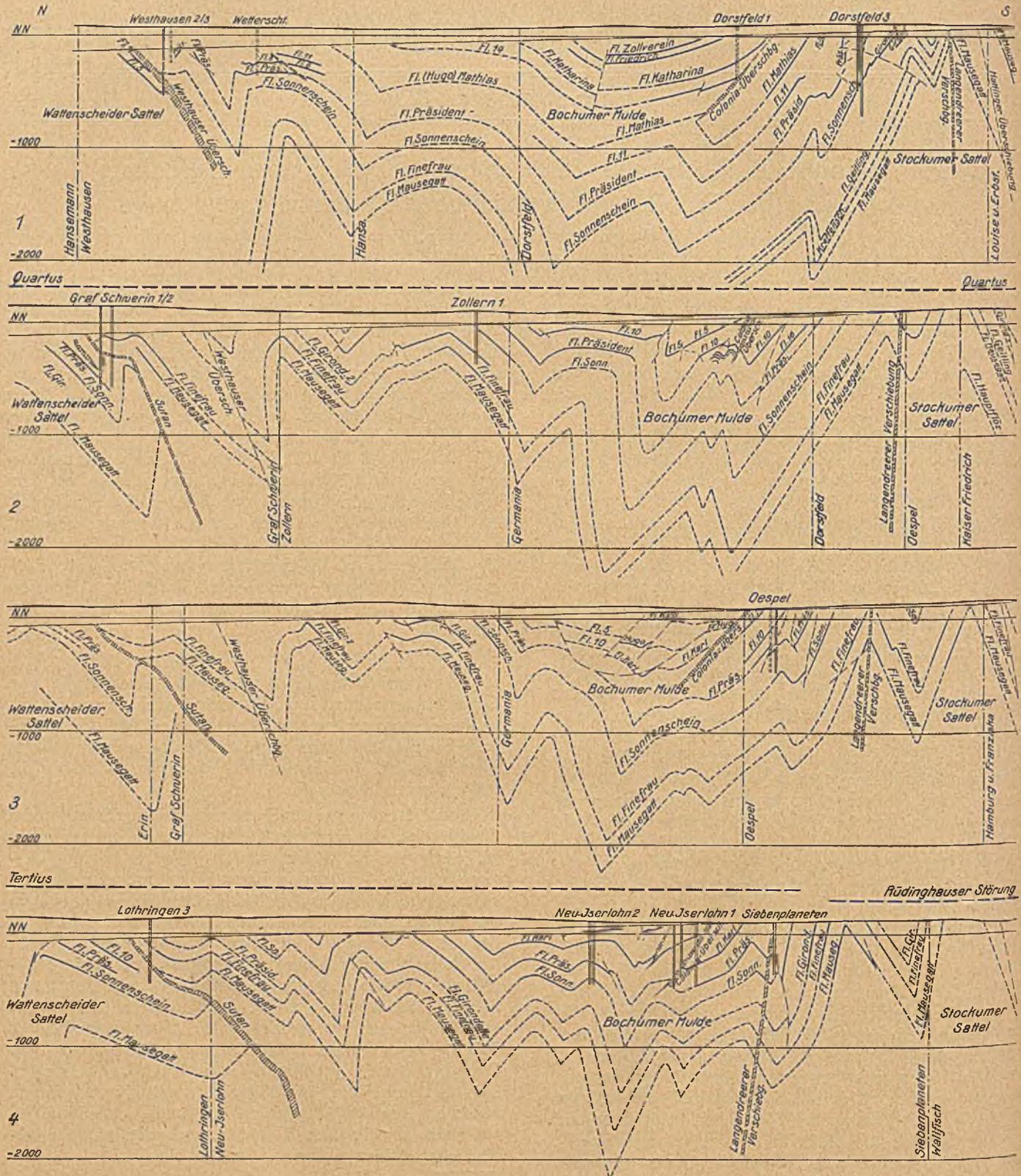
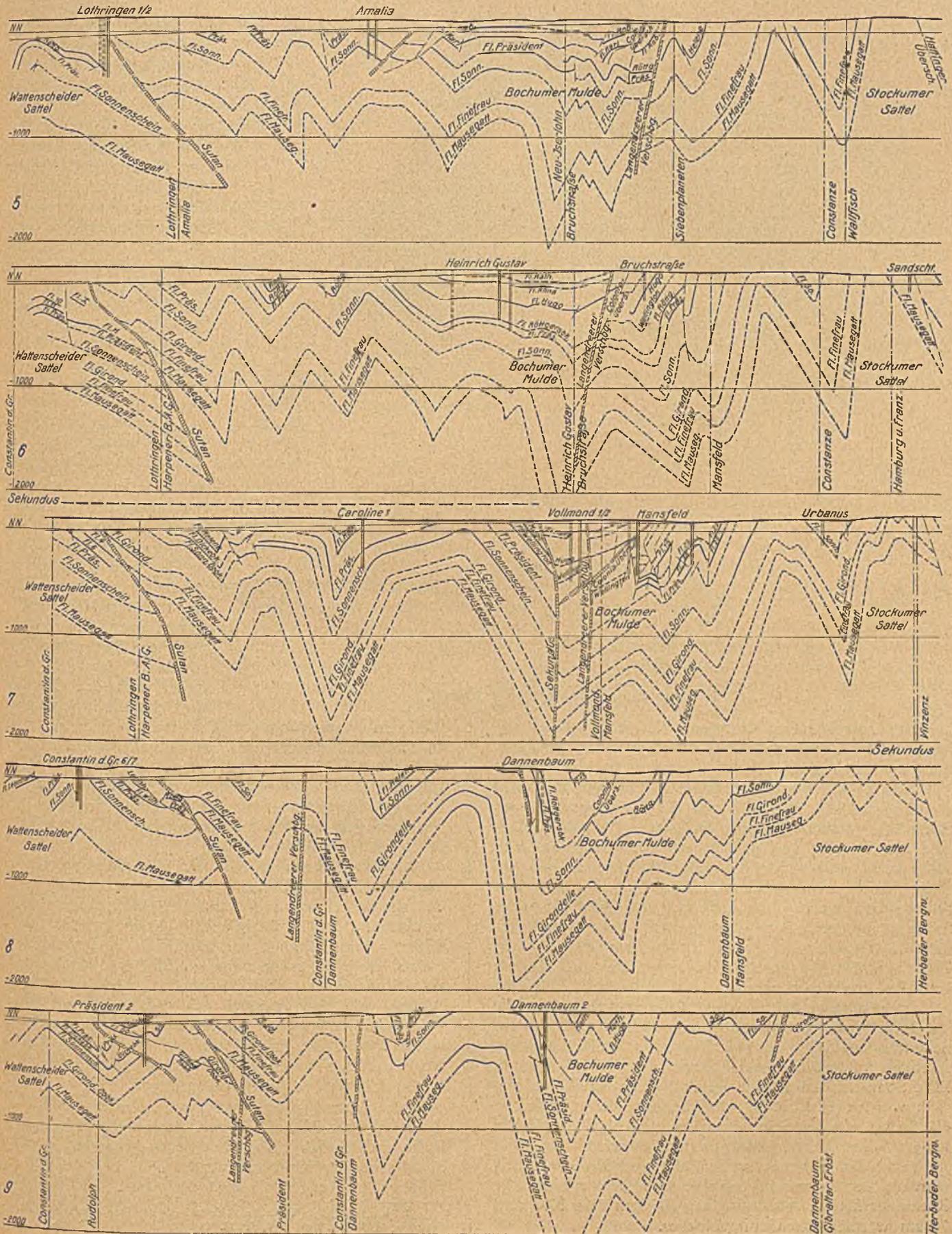


Abb. 1. Querschnitt 1—9 durch die Bochumer Mulde zwischen Bochum und Dortmund im Maßstabe 1 : 50000 nach den Profilinien auf der Tafel 1.



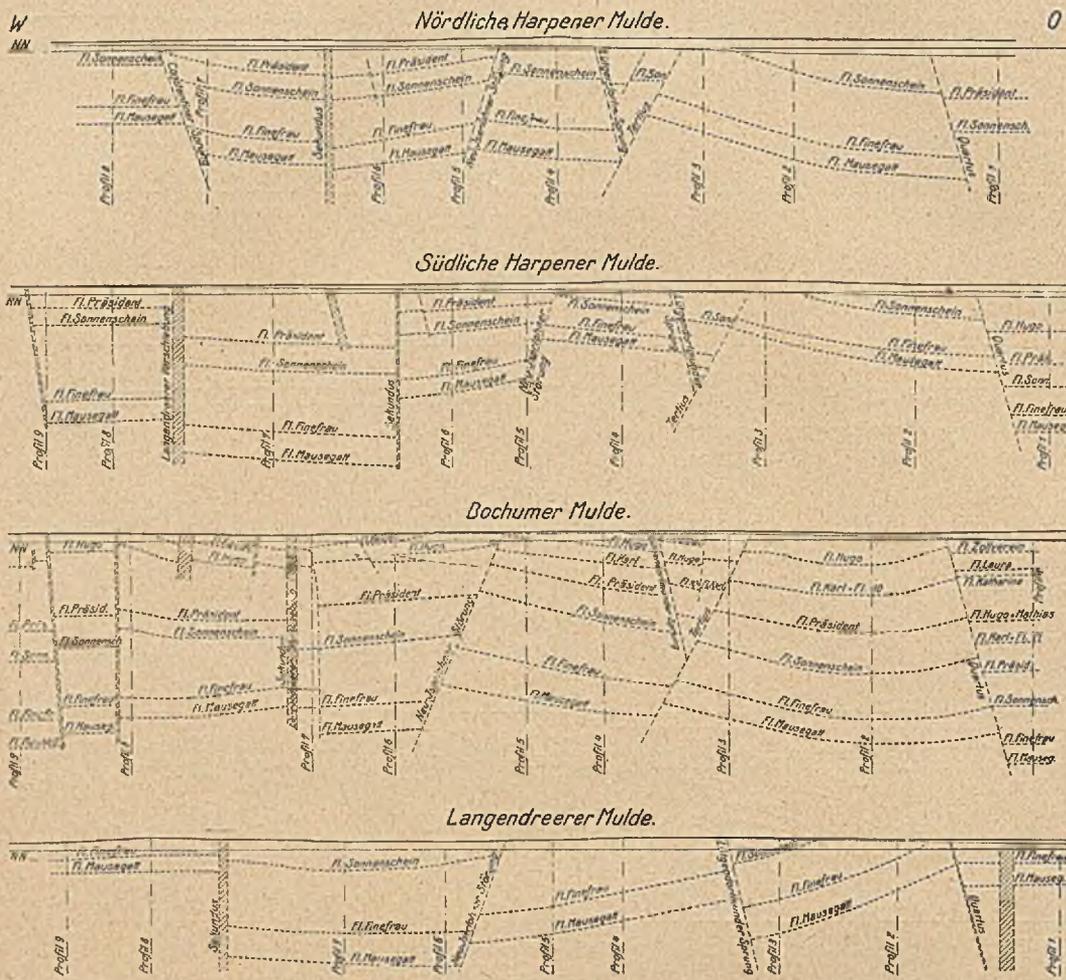


Abb. 2. Längsschnitte im Maßstab 1 : 100 000.

lich die Langendreerer Mulde als tief eingezogene Falte ausgebildet ist, während sie westlich nur als ganz unbedeutend erscheint.

Danach läßt sich ohne weiteres erkennen, daß man aus Längsprofilen kein Bild von der Wirkungsweise des Sekundus gewinnen kann. Es gibt entlang der Kluft eine ganze Reihe von Stellen, wo sich die Kreuzlinien gleicher Flöze und der Störung kreuzen; an solchen Stellen würde man, da der Verwurf Null ist, mit einer Strecke von einem Flöz aus nach Durchörterung der Störung auf der andern Seite dasselbe Flöz wieder antreffen. Dazwischen liegen Stellen, wo der Verwurf 700 m und mehr beträgt, da sich Sättel und Mulden gesetzlos gegenüberliegen.

Zur restlosen Klärung der Lagerungsverhältnisse, die im Felde Vollmond besonders verwickelt sind, ist am Sekundus ein Stück aus der Bochumer Mulde herausgeschnitten und von diesem Stück die Oberfläche von Flöz Sonnenschein bloßgelegt und perspektivisch dargestellt worden (s. Abb. 3). Es handelt sich gerade um die Stelle, wo der Sekundus von der oben genannten Langendreerer Verschiebung verworfen wird. Das Bild ist nach den Regeln der Zentralperspektive konstruiert worden; der Augpunkt befindet sich in der Linie der Bochumer Mulde, und zwar bei 7000 m über NN und 10 km westlich des Gebirgsblockes.

Die Natur des Sekundus ist an der Faltenbildung östlich und westlich von der Verwerfung ausgezeichnet zu erkennen. Im Vorder- und Mittelgrunde westlich von der Störung hebt sich der Havkenscheider Sattel mit seinem steilen Südabfall heraus, dem auf der andern Seite nur eine flache Mulde mit einem südlich anschließenden ganz flachen Sattel gegenüberliegt. Auf diesem stehen die Schächte der Zeche Heinrich Gustav (s. Profil 6 in Abb 1). Weiter nördlich ist auch noch die südliche Harpener Mulde dargestellt.

Ganz dunkel war bisher die Frage, wo die Fortsetzung der Wieschermühlensörung auf dem Südflügel der Bochumer Mulde zu suchen ist. Das kommt daher, weil sie, wie bereits oben erwähnt, hier zunächst nicht so ausgeprägt wie auf dem Nordflügel in Erscheinung tritt. Wenn man jedoch die Aufschlüsse sorgsam durchgeht, so findet man den Charakter des Sekundus in der zweiten

südlichen Verwerfung von Vollmond wieder, was man im Raumbild gut erkennt. Im südlichen Teil des Bildes ist das östliche Stück von Sonnenschein erheblich steiler aufgerichtet als das westliche Stück. Auf der hier vom Sekundus dargestellten kurzen Strecke kann man ein siebenmaliges Kreuzen der Kreuzlinien zu beiden Seiten der Kluft feststellen.

Als bemerkenswert sei ferner hervorgehoben, daß das Einfallen der Störung steil und wechselnd sowie die Verruschelungszone starken Schwankungen unterworfen und im Durchschnitt 20–40 m breit ist. Nicht selten kommt es auch vor, daß sich in den einzelnen Flözen die Kreuzlinien zwischen Flöz und Kluft parallel zum Streichen der Kluft verschoben haben, mit andern Worten, die Kluft parallel mit sich selbst von einem Flöz zum andern oft um nicht unbedeutliche Stücke verspringt. Diese Erscheinung ist sehr wichtig für die weiter unten aus den Diskordanzen zwischen den einzelnen Flözen gezogenen Folgerungen.

Der Sekundus ist karbonischen Alters und nach Quiring als Grenzblatt zu bezeichnen<sup>1</sup>. Die einzige Stelle, an der sich ein nachträgliches Absinken der einen Scholle an der Kluft nachweisen läßt, befindet sich im Felde der Zeche Vollmond auf dem Südflügel des

<sup>1</sup> Quiring: Über Verlauf und Entstehung von Querstörungen in Faltengebirgen, Z. B. H. S. Wes. 1919, S. 133.

Havkenscheider Sattels. Hier zeigt das Schichtenstreichen in dem Keil zwischen Sekundus und Langendreerer Verschiebung eine Abweichung von mindestens  $10^\circ$  gegen sämtliche Nachbarstücke. Man kann diese nur so erklären, daß der Keil einseitig am Sekundus abgesunken ist.

Der Tertius (Blumenthaler Verwerfung) ist ein reiner Sprung mit westlichem Einfallen und begrenzt bekanntlich den Marler Graben im Osten. Diesem geht zwar wegen der eigenartigen Ausbildung des Sekundus die ausgeprägte Grabennatur in der Bochumer Mulde fast ganz verloren, trotzdem soll aber diese Bezeichnung, die sich im Schrifttum eingebürgert hat, beibehalten werden. Der Tertius nimmt ungefähr nördlich von der Langendreerer Verschiebung seinen Anfang. Der zuerst geringe Verwurf wird nach Norden allmählich größer. Die Verwurfshöhen in den einzelnen Mulden sind aus den Längsprofilen (Abb. 2) abzulesen. Ob beim Tertius neben dem

Absinken auch noch kleinere seitliche Verschiebungen eingetreten sind, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, da es noch an örtlichen Aufschlüssen fehlt. Die Wahrscheinlichkeit spricht aber dafür. Der Tertius ist offenbar nachkarbonischen Alters.

Der Quartus (Kirchlinder Störung) durchsetzt das ganze kartierte Gebiet. Er hat in der Bochumer Mulde, nach den obern Aufschlüssen zu urteilen, einen Verwurf von 600–700 m bei östlichem Einfallen. In der Nähe des Stockumer und des Wattenscheider Sattels ist der Verwurf geringer.

Daß der Bochumer Mulde östlich von der Störung auf der westlichen Seite ein ausgeprägter Sattel gegenüberliegt, ist noch kein Beweis für eine verschiedenartige Faltung zu beiden Seiten der Kluft, da sich die Aufschlüsse in verschiedenen Horizonten befinden; wie später gezeigt wird, darf man in bezug auf die Faltung nur gleichartige Horizonte vergleichen. Die erhebliche grundsätzliche Verrückung der Muldenlinie bedeutet nicht einmal einen Beweis für eine stattgehabte Seitenverschiebung.

Östlich von der Störung ist in dem dargestellten Schnitt (Profil 1 in Abb. 1) obere Gas- und untere Gasflammkohle, westlich dagegen mittlere Fettkohle aufgeschlossen. Man weiß noch nicht, wohin die Muldenlinie rücken wird, wenn man einmal östlich von der Störung ebenfalls die mittlere Fettkohle aufgeschlossen haben wird.

Die Aufschlüsse gleichaltriger Schichten zu beiden Seiten des Quartus sind in der Bochumer Mulde noch zu spärlich, als daß sich über seine Natur Bestimmtes sagen ließe. Nach den bisherigen Aufschlüssen muß man annehmen, daß es sich um einen Sprung handelt. Für seine Deutung als Blatt fehlen in der Bochumer Mulde einstweilen noch die Beweise; dagegen spricht sein Verhalten am Stockumer und am Wattenscheider

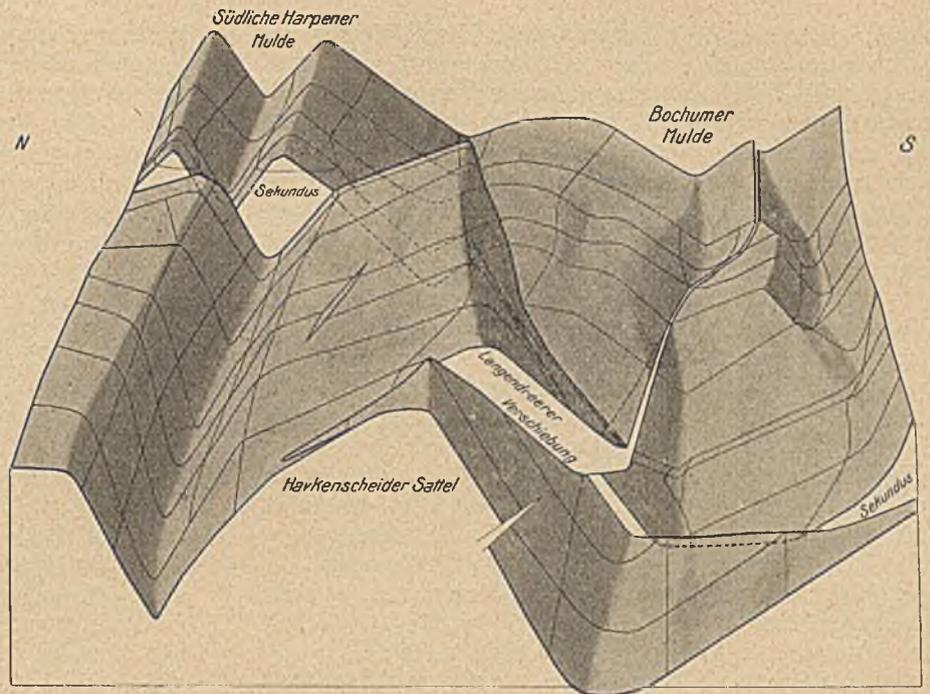


Abb. 3. Raumbildlicher Ausschnitt aus der Bochumer Mulde.

Sattel. Man kann daher auch über das Alter des Quartus mit Bestimmtheit noch nichts sagen.

Von sonstigen Störungen mit größerer streichender Erstreckung muß noch auf dem Südflügel der Rüdingerhauser Sprung erwähnt werden. Er erreicht im Felde der Zeche Dorstfeld im Süden der Langendreerer Verschiebung sein Ende und ist in dem beschriebenen Gebiet offenbar ein reiner Sprung, hervorgerufen lediglich durch das Absinken der östlichen Scholle. Hinsichtlich weiterer Einzelheiten sei auf die Karte und die Profile verwiesen.

Zu erwähnen ist noch eine Reihe von Sprüngen, die mehr örtliche Bedeutung haben und in ihrer streichenden Erstreckung nicht sehr weit über die Bochumer Mulde hinausgehen. Dazu gehört zunächst der Constantiner Sprung auf dem Nordflügel der Bochumer Mulde. Er liegt westlich des Sekundus, beginnt nördlich von der Langendreerer Verschiebung und durchsetzt die südliche und die nördliche Harpener Mulde sowie den Wattenscheider Sattel. Er fällt etwa mit  $70^\circ$  nach Osten ein und hat einen durchschnittlichen Verwurf von 300–400 m. Der ebenfalls auf der Karte dargestellte Heinrich-Gustaver Sprung hat nur einen sehr geringen Verwurf und ist kaum von Bedeutung.

Die ungefähr in der Mitte zwischen Tertius und Sekundus liegende Neu-Iserlohner Störung beginnt gleichfalls an der Langendreerer Verschiebung und erstreckt sich durch die eigentliche Bochumer Mulde bis zum Wattenscheider Sattel. Das Einfallen ist westlich und der Verwurf stark wechselnd; er schwankt zwischen 100 und 300 m.

Es ist fraglich, ob die Störung, die sich an den Neu-Iserlohner Sprung von der Langendreerer Verschiebung nach Süden hin anschließt, mit diesem zusammenhängt. Sie besitzt zwar dasselbe Einfallen, jedoch ist zu berücksichtigen, daß, wenn es sich um dieselbe Störung handeln

sollte, diese von der Langendreerer Verschiebung verworfen worden wäre. Das erscheint jedoch deshalb nicht als möglich, weil die Langendreerer Verschiebung, wie unten gezeigt wird, spätkarbonisches Alter hat, während die reinen Sprünge sicher nachkarbonisch sind. Die Verschiebung ist also älter; es bleibt allerdings noch die Möglichkeit, daß die Neu-Iserlohner Störung bei ihrem Aufreißen an der bereits vorhandenen Kluft ein Stück abgelenkt worden ist.

Fraglich erscheint es mir auch, ob man den Lütgendortmunder Sprung, der auch von der Langendreerer Verschiebung nach Norden bis zum Wattenscheider Sattel reicht, mit der Rüdingerhauser Störung in Zusammenhang bringen kann. Beide besitzen zwar westliches Einfallen, jedoch beträgt der Verwurf bei dem Lütgendortmunder Sprung ziemlich gleichmäßig etwa 100–150 m, während er sich beim Tertius auf das Vier- bis Fünffache beläuft. Ferner liegt auch hier das Absetzen an der Langendreerer Verschiebung um rd. 180 m vor, das nicht als Verwurf durch diese gedeutet werden kann, weil sie älter ist.

Von den in der Bochumer Mulde auftretenden diagonalen Störungen ist vor allem die Langendreerer Verschiebung zu erwähnen. Es ließ sich nicht vermeiden, sie schon bei den Querverwerfungen zu nennen, da sie wegen ihrer Altersstellung erlaubt, die besprochenen Querstörungen in zwei Gruppen zu trennen, in die von ihr verworfenen – diese müssen älter sein – und solche, die nicht verworfen worden sein können; dies sind die reinen Sprünge, die nachkarbonisches Alter haben.

Von der ersten Art war die Wieschermühlenstörung, als zweifellos bei der Auffaltung entstanden, mit Sicherheit ausgeschieden worden, was beim Quartus noch dahingestellt bleiben mußte. Der zweiten Art entsprachen die als reine Sprünge angesprochenen Verwerfungen, der Constantiner, der Heinrich Gustaver, der Neu-Iserlohner und der Lütgendortmunder Sprung sowie der Tertius und die Rüdingerhauser Störung.

Die Natur der Langendreerer Verschiebung als einer durch die ganze Bochumer Mulde durchsetzenden Störung ist erst vor kurzem erkannt worden. Der am längsten aufgeschlossene Teil liegt im Felde der Zechen Vollmond und Caroline im westlichen Teile des kartierten Gebietes. Hier hat man die Störung deswegen zuerst erkannt, weil sie in diesem Gebiet eine Richtung nimmt, die das Gebirgstreichen unter größerem Winkel schneidet. Hierdurch erfahren die Schichtenschnitte im Grundriß einen größeren söhnigen Verwurf, der auf den Grubenbildern natürlich auffallen mußte; daß es sich aber um eine reine Verschiebung handelt, blieb trotzdem noch verschleiert, weil infolge der Wirkung des Constantiner Sprunges, der zufälligerweise östliches Einfallen hat, noch eine nachträgliche Absenkung der nördlichen Scholle eingetreten ist (s. Tafel 1). Man konnte daher den Eindruck gewinnen, die westliche Hauptverwerfung von Vollmond, wie sie hier genannt wird, sei ein Sprung. Daß dem nicht so ist, zeigt schon Abb. 3.

Am deutlichsten ist die Wirkung der Verschiebung am Havkenscheider Sattel zu erkennen. Hier sieht man klar, daß das Bild nur durch Verrückung der südlichen Scholle nach Nordwesten entstanden sein kann. Eine

Höhenveränderung der Sattelkuppe ist dabei nicht eingetreten. Ferner ist auch zu ersehen, daß sich die Verschiebung nach Osten hin sehr viel schwerer erkennen und richtig deuten läßt. Da sich das Streichen der Verschiebung weiter östlich dem Schichtenstreichen stark nähert, tritt ein Verwurf, besonders dort, wo die Lagerung flach ist, kaum auf. Dazu kommt, daß bei dieser Störung als einer typischen Druckstörung das Einfallen wechselt. Es ist allgemein sehr steil und hat die Neigung, sich dem Schichtenfallen anzupassen.

Die Störung ist daher im Felde Siebenplaneten lange Zeit nicht erkannt worden. Zwar fiel die Tatsache auf, daß sich der Abstand zwischen Sonnenschein und Mausegatt in den östlichen Abteilungen fast auf die Hälfte vermindert hatte, aber es fehlte an einer Erklärung dafür. Erst bei einer Kartierung in kleinerem Maßstabe reihten sich die Aufschlüsse zwanglos aneinander, und nun trat auch im Felde Siebenplaneten der Charakter der Verschiebung klar hervor. Sogar die Größe der Sprungweite stimmte mit den Beobachtungen im Vollmonder Felde überein. Daß auch hier keine Verstellung der Schichten in seigerer Richtung stattgefunden hat, zeigt ein Vergleich der Sattelkuppen derselben Flöze. Nunmehr war es nicht schwierig, den Verlauf der Störung auch im Felde der Zeche Bruchstraße festzulegen.

Die Langendreerer Verschiebung, die im Osten des kartierten Gebietes bereits den Stockumer Sattel kreuzt, ist noch auf weite Erstreckung hin nach Osten zu verfolgen.

Überall kann man das kennzeichnende Absetzen der Sattel- und Muldenlinien beobachten; an den Sattelkuppen wiederholt sich häufig das typische Bild, daß nach Durchfahrung des einen Flügels und der Störung der Gegenflügel nicht zu finden ist. Die Natur einer solchen Störung läßt sich nur aus dem Grundriß erkennen und deuten. Niemals geben Profile ein auch nur annähernd richtiges Bild. Das liegt daran, daß die Profilebene nach dem Schnitt mit der Störung wieder auf Gebirgsschichten trifft, die ursprünglich gar nicht dahin gehören. Das Bild wird desto verzerrter, je stärker die Faltung ist.

Zu der Altersstellung der Langendreerer Verschiebung ist zu sagen, daß sie im Spätkarbon entstanden sein muß. Da sie diagonal zum Schichtenstreichen verläuft, kann sie als eine Pressungsstörung verstanden werden, die der Faltungsdruck selbst verursacht hat.

Es ist klar, daß, wenn sich die nördliche Scholle nach Süden ausdehnen wollte, dies nur unter gleichzeitigem Schube nach Osten möglich war, wodurch sich die scheinbare nordwestliche Verstellung der südlichen Scholle ergibt. Beim Aufreißen der Kluft war die Faltung in der Bochumer Mulde und auf dem Stockumer Sattel bereits beendet, genau so wie in der Wittener- und den noch südlicher liegenden Mulden; das zeigen die Aufschlüsse. Das Trogtiefste war weit nach Norden gerückt; es lag in der Emscher- oder in der Lippe-Mulde. Da die Faltung im Karbon, wie später dargetan wird, eine Funktion der Absenkung ist, dauerten Sedimentation und Faltung nur noch in den mittlern Mulden an. Die Bochumer Mulde und der Stockumer Sattel gehörten in dieser Zeit schon zum Randgebiet, in das nur ab und zu noch einmal der Faltungsdruck von Norden her

seine Wirkungen entsandte. In diesem nicht mehr gepreßten Randgebiet konnte die Kluft der Langendreerer Verschiebung aufreißen.

Dieselben Verschiebungen, zwar nicht in so großartigem Maße, jedoch in großer Anzahl finden sich im Südwesten des kartierten Gebietes im Felde der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.G. Von ihnen sind nur die drei bedeutendsten auf der Karte wiedergegeben worden.

Es bleiben noch die streichenden Störungen zu erörtern. Über den Sutan, der den Nordflügel des Watten-scheider Sattels begleitet, ist so viel geschrieben worden, daß hier nicht näher auf ihn eingegangen zu werden braucht.

Sehr schön aufgeschlossen ist fast im ganzen kartierten Gebiet die Colonia-Überschiebung, im Osten Scharnhorster Störung genannt. Sie nimmt ihren Anfang im Felde der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.G. ungefähr bei der Ortschaft Laer und setzt sich dann auf dem Südflügel der Bochumer Mulde bis nach Kamen fort. Diese Überschiebung ist in dem bearbeiteten Gebiete besonders deshalb bemerkenswert, weil sie hier endet. Sie keilt in der mittlern oder untern Fettkohle aus und ist an solchen Stellen verschiedentlich aufgeschlossen. So läßt sich aus dem Hauptprofil von Neu-Iserlohn (Abb. 1, Profil 4) ersehen, daß die flache Schubhöhe von der mittlern zur untern Fettkohle rasch abfällt. Die Schubhöhe vermindert sich in dem genannten Aufschluß von etwa 400 auf 40 m. Es steht zu erwarten, daß die Kluft zwischen den Leitflözen Präsident und Sonnenschein ganz auskeilt; schon vor dem Auskeilen tritt im Liegenden der Störung eine neue Falte auf.

Aufschlüsse, die das vollständige Auskeilen der Überschiebung zeigen, sind im Felde der Zeche Bruchstraße vorhanden. Im Profil 5 (Abb. 1) ist an den Aufschlüssen zu erkennen, wie die flache Schubhöhe von rd. 300 m zu erkennen, wie die flache Schubhöhe von rd. 300 m in der mittlern Fettkohle auf Null in der untern abfällt; Flöz Wilhelm, ungefähr 200 m über dem Leitflöz Sonnenschein, geht im Profil bereits ununterbrochen durch.

Die flache Schubhöhe der Colonia-Überschiebung wechselt also in der Bochumer Mulde je nach dem Horizont zwischen 0 und 400 m. Was für diese Überschiebung festgestellt worden ist, gilt für die Pressungsstörungen in der Bochumer Mulde ganz allgemein. Die Stärke des Verwurfes nimmt nach unten hin rasch ab. Dies hat man wiederholt an kleinern Überschiebungen festgestellt.

Sieht man von den großen Überschiebungen ab, so kann man ganz allgemein sagen — und das wird nicht allein für die Bochumer Mulde gelten —, daß die Pressungsstörungen im Steinkohlengebirge nach der Teufe hin nicht lange aushalten. Das gilt für beide Richtungen. Geht man in etwas andere Horizonte, so sind sie schon nicht mehr vorhanden. Dies hängt eng mit den nachstehend betrachteten Faltungen zusammen.

#### Faltungen.

Hinsichtlich der Gebirgsfaltung liegen die Verhältnisse am einfachsten auf dem Südflügel der Bochumer Mulde.

Gleich hinter der Kuppe des Stockumer Sattels senken sich die Schichten zu einer typischen Magerkohlenmulde ein, die durch das ganze Gebiet zwischen Bochum und Dortmund zu verfolgen ist und die ich als Langendreerer Mulde bezeichnen möchte. Sie zeigt infolge der Verschiedenartigkeit der Faltenbildung zu beiden Seiten des Sekundus westlich von dieser Störung nicht das tiefeingezogene Bild wie auf der Ostseite bis zur Rüdingerhauser Störung. Von hier an hebt sie sich nach Osten plötzlich scharf heraus und weist östlich des Quartus wieder ungefähr dieselbe Form wie im Westen des Gebietes auf.

Vor der eigentlichen Bochumer Mulde liegt jetzt nur noch ein Sattelrücken; an einer andern Stelle liegen aber zwei, wohl auch drei und sogar noch mehr Rücken dazwischen. Diese Erscheinung ist so eigenartig, daß darauf näher eingegangen werden muß.

Betrachtet man den Nordabfall des Stockumer Sattels im Profil 1 (Abb. 1), so kann man im Felde der Zeche Dorstfeld feststellen, daß in den obern Teufen die Langendreerer Mulde die einzige Zwischenfalte zwischen Stockumer Sattel und der eigentlichen Bochumer Mulde ist. Auf der ersten Sohle dieser Zeche sind, von der Langendreerer Mulde an nach Norden fortschreitend, sämtliche hangendern Schichten bis zum Flöz Zollverein mit nördlichem Einfallen aufgeschlossen. Geht man aber in etwas größere Teufe, so schiebt sich ungefähr bei der Flözgruppe Präsident eine neue Falte ein, die nach der Tiefe zu rasch kräftiger wird. Dabei ist die Feststellung wichtig, daß diese Falte nach den hangendern Schichten hin ausklingt.

Aus Profil 2 ist zu ersehen, daß in den obern Teufen auf dem ganzen Südflügel der Bochumer Mulde ebenfalls gleichbleibendes Schichtenfallen herrscht. Erst in mittlern Tiefen legt sich — im Liegenden der Colonia-Überschiebung — eine neue Falte ein, die sich auch hier nach unten hin rasch verstärkt. Die erste Schichtenumbiegung ist im Flöz 5 auf der Zeche Germania festzustellen. Geht man weiter nach Norden dem Muldentiefsten zu, so sieht man an den Aufschlüssen der tiefsten Sohle, daß sich wieder eine neue, in den hangendern Schichten nicht vorhandene Falte einlegt. Das Ausklingen der Faltung nach oben ist auch hier allmählich. In der 5. Sohle auf der Zeche Germania ist also eine Linie vorhanden, in der sich auf dem Südflügel der Bochumer Mulde drei Unterfalten zeigen. In derselben Linie nahe unter dem Mergel besteht nur eine Unterfalte, die Langendreerer Mulde. In den obern Schichten ist das Einfallen flacher und die Faltung einfacher.

Auch im Profil 3 läßt sich auf der Zeche Oespel das allmähliche Entstehen und Wachsen einer neuen Mulde nach der Tiefe hin ausgezeichnet beobachten. In der 1. Sohle ist die Fettkohle mit gleichartigem Einfallen durchfahren worden, auf der 7. Sohle zeigt sich ein sechsmaliger Wechsel des Einfallens.

Im Profil 4 treten ähnliche Erscheinungen auf; hier ist die Diskordanz zwischen den obern und den untern Schichten in der eigentlichen Bochumer Mulde besonders gut aufgeschlossen. Im Felde Neu-Iserlohn haben die obern Schichten (obere Fettkohle) auch im Muldenkern noch flaches Einfallen, während die tiefst aufgeschlossenen



Havkenscheider Sattel. Wie die Mulden in der dargelegten Weise nach unten spitzer werden, genau so läßt der Havkenscheider Sattel erkennen, wie das in der Fettkohle noch große flache Stück nach unten immer kleiner wird, so daß sich in der untern Magerkohlen-Gruppe ein ganz spitzer Sattel ergeben würde. In höhern Schichten, z. B. in der Gaskohle, würde der Sattel ganz flach werden und voraussichtlich fast die ganze Welle von südlicher Harpener Mulde und Havkenscheider Sattel verschwinden. Östlich vom Sekundus ist der Havkenscheider Sattel nicht wiederzufinden; wie bei der Beschreibung der Wiesermühlenstörung bereits nachgewiesen worden ist, hat sich die Faltung auf der andern Seite der Verwerfung niemals fortgesetzt.

Auch die nördliche Harpener Mulde ist, genau wie die südliche, östlich vom Sekundus nicht die Fortsetzung der westlichen Falte; diese Namen sind aber trotzdem beibehalten worden, weil die beiden Mulden auch in diesem Teile des kartierten Gebietes die einzigen Falten sind, die in allen Aufschlüssen auch in senkrechter Richtung aushalten.

Im Profil 6 zeigen sich auf dem Nordflügel der Bochumer Mulde außer den beiden genannten Mulden noch 4 Unterfalten, 2 nördlich und 2 südlich liegende. Der ganze Nordflügel vom Wattenscheider Sattel bis zum eigentlichen Muldentiefsten fällt im großen und ganzen kaum ein, wenn man sich die Unterfalten wegdenkt. Nur kurz vor dem Muldentiefsten selbst senkt er sich stark ein, und zwar auch nur in den untersten Schichten; daß man den scharfen Einzug der Mulde hier nicht als willkürlich anzunehmen hat, ist oben schon hervorgehoben worden. Die obersten Schichten dagegen sind wie auf dem Südflügel auch auf dem Nordflügel flach abgelagert.

Im Profil 5 zeigen sich neben der nördlichen und der südlichen Harpener Mulde 3 Unterfalten, eine schwache im Felde Lothringen und zwei scharf ausgeprägte im Felde der Harpener Gesellschaft. Hier sind die Aufschlüsse im allgemeinen nicht tief genug, um Beobachtungen hinsichtlich der Diskordanzen zu erlauben. Nur an einer Stelle in den Aufschlüssen der Zeche Amalia ist klar zu sehen, wie das oberste Flöz unter dem Mergel, Flöz Robert (obere Fettkohle), im Muldenkern der Sondermulde südlich von den Harpener Mulden ganz flach auf steil eingezogenen tiefern Schichten liegt.

Geht man weiter nach Osten, so zeigen sich im Profil 4 sechs Unterfalten. Die Falten, die weiter westlich fast alle gleich kräftig waren, beginnen jetzt nach Osten fast immer ungleicher zu werden; so bilden sich die beiden

Harpener Mulden zu immer tiefer gehenden Falten aus, denen gegenüber die andern Nebenfalten mehr und mehr zurücktreten, bis sie im Osten des kartierten Gebietes überhaupt ganz verschwunden sind.

So weist das Profil 2 im Felde Zollern-Germania der Gelsenkirchener Gesellschaft nur noch eine Nebenfalte auf, die südlich liegt. Auch hier sind die bereits häufig erwähnten Diskordanzen ausgezeichnet aufgeschlossen und obere Fettkohlenschichten fast flach auf steil eingezogenen untern Fettkohlenschichten abgelagert. Die Diskordanz verteilt sich dabei in ihrem Ausmaß gleichmäßig auf die Zahl der abgelagerten Flöze.

Östlich vom Quartus ist dann außer den Harpener Mulden gar keine Nebenfaltung mehr vorhanden, soweit man nach den vorhandenen Aufschlüssen urteilen kann. Zwischen Tertius und Quartus senken sich die beiden genannten Mulden stetig stark nach Osten ein.

Welche stratigraphischen Horizonte an den einzelnen Stellen in Betracht kommen, ist aus der Tafel I und den Profilen der Abb. 1 genau zu ersehen.

Alles in allem bietet also die Bochumer Mulde in dem Gebiet zwischen Bochum und Dortmund in bezug auf die Faltung ein ganz ungleichartiges Bild. Es ist festgestellt worden, daß nur die wenigsten Faltenbildungen in senkrechter Richtung aushalten. Dabei läßt sich eine allgemeine Verflachung der Schichten in den Mulden, wenn man in höhere Horizonte geht, ebenso eine Verflachung der Sättel in den höhern Schichten beobachten. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß die wenigen Unterfaltungen, die in den Aufschlüssen in seigerer Richtung noch durchhalten, dies auch nur deshalb zu tun scheinen, weil die hangendern Schichten nicht mehr vorhanden sind. Es ist anzunehmen, daß, wenn die Gaskohle noch überall in der Bochumer Mulde erhalten wäre, sich in diesem Horizont eine ähnliche Faltung wie in der Essener und Emscher-Mulde zeigen würde: in der Mitte wären sämtliche Unterfaltungen verklungen und die Schichten nur am Wattenscheider und Stockumer Sattel noch hochgezogen. Wie ferner festgestellt worden ist, treten die Diskordanzen nicht plötzlich auf, sondern das Ausmaß ist, soweit die Aufschlüsse solche Diskordanzen zeigen, von Flöz zu Flöz gleichmäßig und ihre Wirkungen summieren sich in der Weise, daß die in den untern Schichten starke Faltung nach oben allmählich ganz ausklingt.

Für die nachstehenden Betrachtungen ist es wichtig, diese Feststellungen im Auge zu behalten.

(Schluß f.)

## Gasgefeuerte Großflammrohrkessel für hohen Druck.

Von Dipl.-Ing. Fr. Schulte,

Direktor des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Die von Ebel veröffentlichten Ergebnisse von Versuchen mit neuern Koksofengasbrennern<sup>1</sup> haben bewiesen, daß sich nicht nur mit deren Hilfe sehr gute feuerungstechnische Leistungen erzielen und sehr große Gas-

mengen durchsetzen lassen, sondern auch, daß der Flammrohrkessel zu einem Hochleistungskessel mit bester Ausnutzung des Brennstoffes gemacht werden kann. Während sich bei handgefeuerten Flammrohrkesseln normale Leistungen von etwa 20 kg Dampf je m<sup>2</sup> Heiz-

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 541.

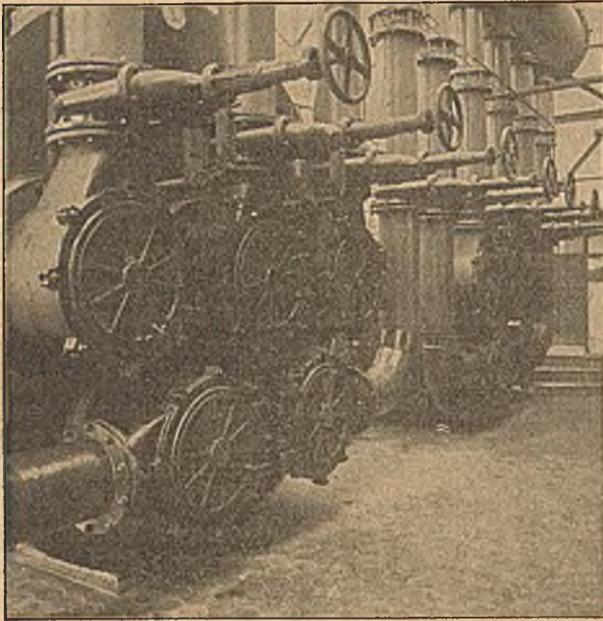


Abb. 1. Vorderansicht des Fünfflammrohrkessels.

fläche bei einer Ausnutzung von etwa 70% ohne Rauchgasvorwärmer ergeben, sind bei den vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund angestellten Versuchen mit gasgefeuerten Flammrohrkesseln Leistungen bis zu 42,4 kg Dampf je  $m^2$  Heizfläche und st und Ausnutzungsgrade bis zu 90% erreicht worden. Die letztgenannten Zahlen übersteigen sogar die Leistungs- und Ausnutzungsziffern der Hochleistungs-Wasserrohrkessel mit Wanderrosten bester Bauart, wobei zu bemerken ist, daß diese Ausnutzungsziffern bei den Gasfeuerungen ohne Vorwärmer, bei den Wasserrohrkesseln dagegen mit Vorwärmern zu verzeichnen waren. Die feuerungstechnische Überlegenheit und hohe Leistungsfähigkeit gasgefeuerter Flammrohrkessel ist damit erwiesen, und von diesen Gesichtspunkten aus würde daher für Gasfeuerungen im Dampftrieb nur der Flammrohrkessel in Frage kommen. Sein hoher Beschaffungspreis und sein großer Raumbedarf werden jedoch in vielen Fällen hemmend wirken. Ferner wird angesichts der neuern Bestrebungen zur Anwendung hoher Drücke und hoher Überhitzungen die dafür geringe Eignung des Flammrohrkessels gewöhnlicher Bauart erschwerend ins Gewicht fallen. Bei der großen Zahl der mit Überschußgas der Kokereien betriebenen Kessel auf den Zechenanlagen des Ruhrbezirks wird daher die Frage der Anwendung von Flammrohrkesseln oder Wasserrohrkesseln besondere Bedeutung gewinnen, zumal, da sich bei den bisher üblichen Kesseldrücken und Überhitzungen die Großgasmaschinen zur Krafterzeugung trotz besserer Ausnutzung des Gases bisher nicht in größerem Umfange durchgesetzt haben.

In neuester Zeit hat die Dampfkesselfabrik Ewald Berninghaus in Duisburg im Verein mit der Duisburger Kupferhütte eine neue Bauart des Flammrohrkessels entwickelt, die bei größter Leistung und Wirtschaftlichkeit die Anwendung hoher Drücke und Überhitzungen ermöglicht und dabei im Preis und Raumbedarf dem Wasserrohrkessel nicht nachsteht. Es handelt sich um einen Fünfflammrohr-Hochleistungskessel von 485  $m^2$  Heizfläche und 18 at Betriebsdruck. Zwei dieser Kessel sind in diesem Jahre auf der Duisburger Kupferhütte zur Aufstellung gelangt. Den Doppelkessel mit oberliegendem Flammrohrkessel und untenliegendem Heizrohrkessel zeigen die Abb. 1–3. Der Flammrohrkessel hat 5 Flammrohre, von denen die drei oben in der Mittelebene des Kessels angeordnet sind, während die beiden unten auf der Lücke der drei obren Flammrohre liegen. Die Abstände zwischen den Flammrohren sind so groß, daß der Kessel bequem befahren und gereinigt werden kann; außerdem finden die an der Oberfläche der beiden untern Flammrohre entwickelten Dampfblasen einen ungehinderten Weg zum Dampfraum des Kessels. Die 5 Flammrohre sind Wellrohre von 700/800 mm Durchmesser und 14 mm Wandstärke. Der Kesselmantel hat 3300 mm Durchmesser und 31 mm Wandstärke. Die Wandstärke ist also trotz der für Flammrohrkessel hohen Dampfspannung nicht übermäßig groß, weil für den Mantel Bleche von höherer Festigkeit verwendet werden können. Der Unterkessel hat 158 Rauchröhren von etwa 100 mm Durchmesser, der Mantel weist 3000 mm Durchmesser und 29 mm Wandstärke auf. Die zylindrische Länge des Oberkessels beträgt 7000 mm, die des Unterkessels 6790 mm.

Der Kessel ist mit Rodberg-Gasbrennern ausgerüstet, von denen sich je einer in jedem Flammrohr befindet. Die Heizgase durchströmen zunächst die Flammrohre, werden in einer Umkehrkammer nach unten abgelenkt und durchströmen sodann den Rauchrohrkessel. Nach-

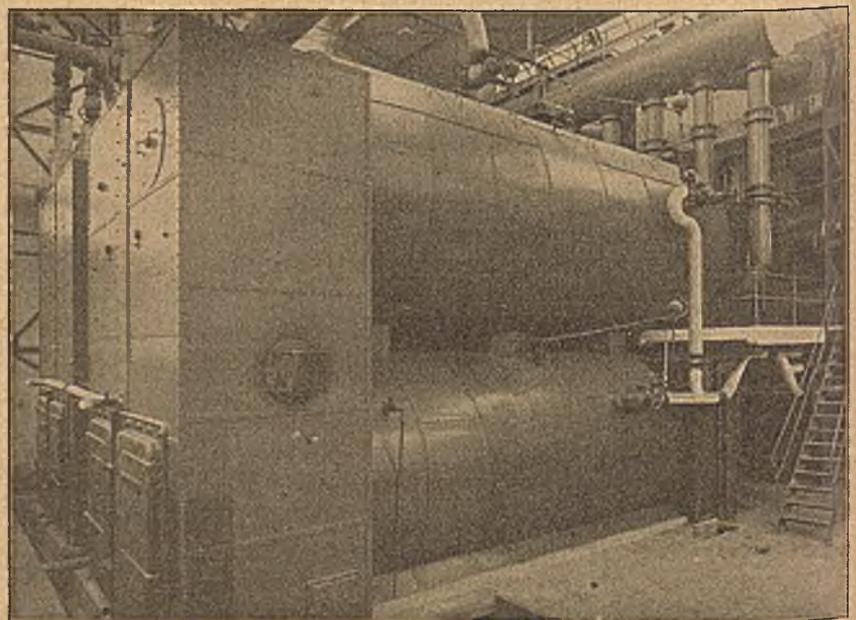


Abb. 2. Seiten- und Rückansicht des Fünfflammrohrkessels.

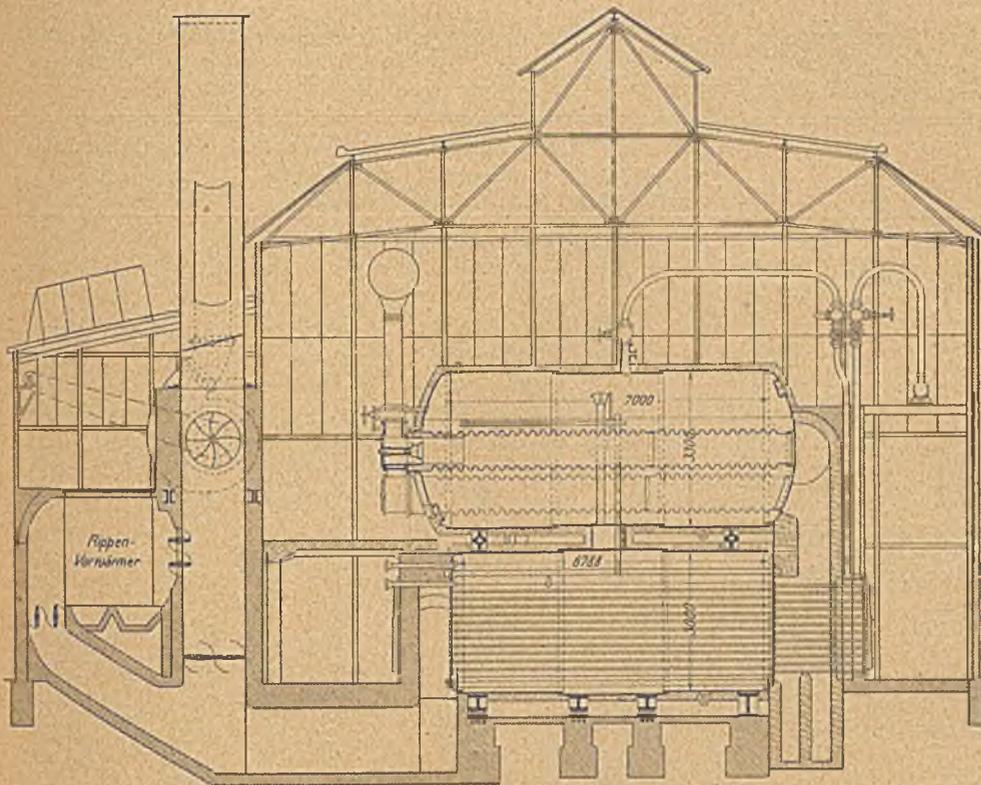


Abb. 3. Längsschnitt durch den Fünfflammrohrkessel.

dem die Gase ihn verlassen haben, werden sie in einem zweistufigen Rauchgasvorwärmer weiter ausgenutzt. Der Überhitzer ist teils in der Umkehrkammer, teils in den Röhren des Rauchröhrenkessels angeordnet. Der Mantel des Ober- und Unterkessels wird von den Rauchgasen nicht bespült. Der Kessel ist daher auch nicht eingemauert, sondern nur in eine 100 mm starke Wärmeschutzmasse sorgsam eingehüllt und mit einem Blechmantel umgeben. Die Umkehrkammer ist ausgemauert und ebenfalls aufs sorgfältigste gegen Wärmeverluste geschützt.

Die seit 6 und 9 Monaten in Betrieb stehenden Kessel werden mit den vorzüglichen Meßeinrichtungen des Werkes dauernd auf Leistung und Ausnutzung beobachtet. Zur bessern Ausnutzung der Gase ist einer der beiden Kessel mit Schamotteeinbauten in den Flammröhren und Rauchröhren versehen, die eine bessere Wirbelung der Gase herbeiführen sollen. Die in der Zahlentafel 1 zusammengestellten mittlern Betriebsergebnisse sind einem vor kurzem erschienenen Aufsatz entnommen worden<sup>1</sup>.

Wie daraus hervorgeht, ist bei der Normalleistung die Anwendung künstlichen Zuges erforderlich. Bei der Verfeuerung von Hochofengas mit  $970 \text{ WE/m}^3/0^\circ \text{C}$  werden Leistungen von 18,5, 26,6 und sogar 36,4 kg Dampf je  $\text{m}^2$  und st erzielt, bei einer Ausnutzung von 87,0, 86,6 und 85,6% mit Rauchgasvorwärmer. Bei dem Kessel mit Einbauten betrug die Leistung 17,8 und 29,7 kg je  $\text{m}^2$  Heizfläche und st bei einer Ausnutzung von 88,2 und 87,1%. Als betriebsmäßige mittlere Leistungs- und Ausnutzungswerte sind diese Zahlen als

<sup>1</sup> Wolf: Fortschritte der Dampfkraftversorgung in Hüttenwerken, Stahl u. Eisen 1925, S. 1225.

ganz vorzüglich zu bezeichnen. Eine derartige Ausnutzung läßt sich natürlich nur bei sehr tiefer Herabminderung der Rauchgas-temperaturen am Ende des Rauchgasvorwärmers erzielen, die bis auf  $100^\circ$  bei den Kesseln mit Einbauten herabgingen, was die Notwendigkeit der Anwendung künstlichen Zuges erklärt.

Die Leistungs- und Ausnutzungsziffern der Kessel haben die Erwartungen des Werkes weit übertroffen, so daß die Werksleitung zu der Überzeugung gelangt ist, daß Dampfkraftanlagen bei Anwendung dieser neuen Kesselbauart für hohe Drücke den Gaskraftanlagen wirtschaftlich überlegen sind. Darüber wird ausführlich von Dr.-Ing. Wolf in dem erwähnten Aufsatz berichtet. So betragen beispielsweise die Gesamtanlagekosten der Dampfkraftanlagen für eine Jahresleistung von 100 Mill. kWst 3 250 000  $\text{M}$ , für die Gaskraft-

anlage 4 500 000  $\text{M}$ , wobei die Zahlen für die Gaskraftanlage günstiger eingesetzt sind als für die Dampfkraftanlage. Für die eingebaute kW-Leistung beliefen sich die Anlagekosten der Dampfkraftanlage auf 130  $\text{M}$ , der Gaskraftanlage auf 257  $\text{M}$  (ohne Abhitzeessel). Die Jahreskosten stellten sich für 100 Mill. kWst (Energiekosten, Betriebskosten, Besitzkosten) bei der Dampfkraftanlage auf 1 541 000  $\text{M}$ , bei der Gaskraftanlage auf 1 860 500  $\text{M}$ . Als Preis für 1 kWst hat danach die Dampfkraftanlage 1,54 Pf. und die Gaskraftanlage 1,86 Pf. zu verzeichnen. Wolf ist der Ansicht, daß die Gasmaschine, nachdem heute allgemein die Abhitzeverwertung und Kühlung eingeführt und die Grenze der Maschinengröße erreicht ist, wohl kaum noch erhebliche Fortschritte machen kann. Dagegen wäre beim Dampfkraftbetriebe eine weitere Entwicklung möglich durch: weitere Steigerung der Kesselleistung, Erhöhung des Betriebsdruckes bis zur praktisch heute erreichten wirtschaftlichen Grenze von 35 at, weitgehende Heranziehung des Anzapfdampfes zur Vorwärmung des Speisewassers, Ausnutzung der Kesselabgase zur Vorwärmung der Verbrennungsluft, noch bessere wärmewirtschaftliche Ausbildung der Turbinen und Anwendung der Zwischenüberhitzung.

Zur Beurteilung der neuen Kesselbauart vom Betriebsstandpunkt aus dürften noch einige weitere Angaben willkommen sein. Für stark schwankende Betriebe ist der Wasserinhalt der Kessel von besonderer Bedeutung, für die Dampfeuchtigkeit der Dampfraum und die verdampfende Oberfläche. Über Wasserraum und Dampfraum der einzelnen Kesselbauarten unterrichtet die Zahlentafel 2 für eine Kesselgröße von  $400 \text{ m}^2$ .

Die verdampfende Oberfläche beträgt bei dem Fünfflammrohrkessel  $24 \text{ m}^2$ , bei einem gleichgroßen Steil-

Zahlentafel 1. Mittlere Betriebsergebnisse des Hochleistungskessels während sechs Monaten.

Heizfläche { Kessel: 485 m<sup>2</sup>    Rippenrohrvorwärmer (Föge) mit } Rippen: 800 m<sup>2</sup>  
 { Überhitzer: 160 m<sup>2</sup>    Rippenrohrvorwärmer (Föge) ohne }        100 m<sup>2</sup>

	Ohne Einbauten			Mit Einbauten	
	1/2-Last natürl. Zug	Normallast künstl. Zug	Höchstlast künstl. Zug	natürl. Zug	künstl. Zug
<b>Brennstoff:</b>					
Gereinigtes Hochofengas mit 0,1g Staub/m <sup>3</sup> 0°C, 760 mm QS					
20g H <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> , 0°C Temp. Unt. Heizwert: 970 WE/m <sup>3</sup> 0°C					
<b>Zuggeführte Wärmemenge:</b>					
Gasmenge 0°C, 760 mm QS . . . . . m <sup>3</sup>	7 500	11 000	15 500	7 000	12 000
Wärmemenge . . . . . WE	7 270 000	10 700 000	15 000 000	6 800 000	11 650 000
<b>Nutzbar abgeführte Wärmemenge:</b>					
Speisewassermenge . . . . . kg	9 000	12 950	17 650	8 630	14 450
Speisewasser-Vorwärmer Stufe I von — auf . . . . . °C	30–52	30–62	30–74	30–41	30–50
Stufe II von — auf . . . . . °C	97–140	97–150	97–160	97–140	97–150
Mittlerer Dampfdruck . . . . . at Ü.	11	11	11	11	11
Mittlere Temperatur des Dampfes . . . . . °C	400	400	400	400	400
Wärmeinhalt je kg Dampf abz. Speisewasserwärme WE	641	631	621	641	631
Wirkungsgrad des Kessels { ohne Vorwärmer . . . . . %	79	76,4	73	81,3	78,1
{ mit Vormärmer . . . . . %	87,0	86,6	85,6	88,2	87,1
<b>Heizgastemperaturen:</b>					
Austritt Oberkessel . . . . . °C	810	870	930	660	800
Austritt Unterkessel . . . . . °C	275	325	390	240	300
Austritt Vorwärmer . . . . . °C	115	140	175	100	130
<b>Abgasverluste:</b>					
Mittlerer CO <sub>2</sub> -Gehalt . . . . . %	20,5	20,5	20	20,5	20,5
Mittlerer O <sub>2</sub> -Gehalt . . . . . %	2	2	2,5	2	2
Abgasverluste hinter dem Kessel . . . . . %	17	20,6	25	14,7	18,9
Abgasverluste hinter dem Vorwärmer . . . . . %	7,0	8,6	11	6,1	8,3
<b>Strahlungsverluste des Kessels</b>	4	3	2	4	3
<b>Leistung je m<sup>2</sup> Heizfläche bzw. auf 11 at Ü. bei 400°C Dampf Temperatur</b>	18,5	26,6	36,4	17,8	29,7
<b>Zug:</b>					
Vorwärmer, Austritt . . . . . mm WS	32	80	108	32	92
Unterkessel, Austritt . . . . . mm WS	26	61	77	26	70
Hinter den Gasbrennern . . . . . mm WS	17	47	52	17	54
Kraftbedarf für den künstlichen Zug . . . . . PS	—	26	47	—	40
bezogen auf die Dampfleistung . . . . . %	—	0,9	1,18	—	1,23
<b>Dampferzeugung je m<sup>2</sup> Grundfläche (Grundfläche des Kessels 45 m<sup>2</sup>, ohne Vorwärmer)</b>	200	287	391	192	320

Zahlentafel 2.

Kesselbauart	Wasserraum m <sup>3</sup>	Dampfraum m <sup>3</sup>
Fünfflammrohrkessel . . . . .	65	22
Mac-Nicol-Kessel . . . . .	39	16
Kammerkessel . . . . .	35	17
Babcock-Kessel . . . . .	27	15
Garbe-Kessel . . . . .	23	9

rohrkessel dagegen nur 11 m<sup>2</sup>. Die Berechnungen der Firma Berninghaus ergaben bei 10 200 m<sup>3</sup> Hochofengas je st eine Kesselleistung von 30 kg je m<sup>2</sup> Heizfläche und st, bei 3700 m<sup>3</sup> Koksofengas von 4000 WE je st jedoch eine Leistung von 43 kg je m<sup>2</sup> Heizfläche und st.

Die Heizfläche der Flammrohre beträgt insgesamt 105 m<sup>2</sup> = 21,6 % der Gesamtheizfläche. Die Leistung dieser Heizfläche ist jedoch 11 125 kg Dampf je st gleich 82,4 % der Gesamtleistung. 1 m<sup>2</sup> Flammrohrheizfläche liefert demgemäß normal 106 kg Dampf stündlich. Bei dieser gewaltigen Leistung der Flammrohrheizfläche und der entsprechend geringen Leistung der Rauchrohrheizfläche liegt der Gedanke nahe, die teure Rauchrohrheizfläche zu verkleinern und den Ausfall an Kesselheizfläche durch billigere Vorwärmerheizfläche zu ersetzen. Schon

Ebel hat in seinem oben erwähnten Aufsatz darauf hingewiesen, daß gerade bei gasgefeuerten Flammrohrkesseln die Heizfläche im zweiten und dritten Zug, d. h. bei Flammrohrkesseln gewöhnlicher Bauart die Mantelheizfläche, eine sehr geringe Leistung aufweist und daher besser durch Vorwärmerheizfläche ersetzt wird. Diese kostet zurzeit etwa die Hälfte der Kesselheizfläche. Unter Umständen könnte daher bei geringer Verlängerung des Flammrohrkesselteiles der Rauchrohrkessel gänzlich in Fortfall kommen oder doch durch einen Rauchrohrkessel von geringerm Durchmesser ersetzt werden. Hierdurch und durch näheres Aneinanderrücken der Flammrohre (kleinerer Manteldurchmesser) könnte an Anlagekosten wahrscheinlich noch gespart werden, besonders bei Kesseln für hohe Drücke.

Die Zahlentafel 3 bringt eine Gegenüberstellung der Anlagekosten für einen Fünfflammrohrkessel und für 3 Zweiflammrohrkessel von gleicher Leistung. Daraus geht hervor, daß bei mittlern Spannungen eine wirtschaftliche Überlegenheit des Fünfflammrohrkessels schon jetzt besteht, daß dagegen bei hohen Spannungen von 25 at der Preis des Fünfflammrohrkessels den Preis der 3 Zweiflammrohrkessel überschreitet. Dieser Unterschied wird hauptsächlich durch die hohen Kosten für die

starken Bleche des Kesselmantels bei dem Fünfflammrohrkessel hervorgerufen.

Zahlentafel 3<sup>1</sup>.

1 Fünfflammrohrkessel (400 m <sup>2</sup> ) . . . at	10	12	15	18	25
1 Kessel . . . M	48 000	55 000	71 000	86 000	115 000
Überhitzer . . . "	9 000	9 500	11 000	11 500	12 000
Rauchgasvorwärmer . . . "	17 000	18 000	19 000	20 000	20 000
Saugzug . . . "	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Isolierung . . . "	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Fundamente . . . "	1 600	1 800	2 000	2 000	2 000
Kesselhaus . . . "	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
zus. M	94 600	103 300	122 000	138 500	168 000
3 Zweiflammrohrkessel (je 100 m <sup>2</sup> ) . . at	10	12	15	18	25
3 Kessel . . . M	45 000	48 000	60 000	73 000	98 000
Überhitzer . . . "	9 800	10 000	10 500	11 000	11 500
Rauchgasvorwärmer . . . "	17 000	18 000	19 000	20 000	20 000
Saugzug . . . "	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Einmauerung . . . "	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Fundamente . . . "	4 000	4 000	4 000	4 500	5 000
Kesselhaus . . . "	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
zus. M	107 800	112 000	125 500	140 500	166 500

<sup>1</sup> Nach Angaben der Firma Berninghaus.

Einen Vergleich zwischen den Anlagekosten eines Fünfflammrohrkessels und eines Steilrohrkessels für 25 at Betriebsdruck gibt Zahlentafel 4. Daraus geht sogar eine geringe Überlegenheit des Fünfflammrohrkessels

hervor. Die hohen Anschaffungskosten des Fünfflammrohrkessels werden beim Steilrohrkessel durch die höhern Kosten für den Wanderrost, die Einmauerung, die Fundamente und die Kohlenbehälter wieder ausgeglichen.

Zahlentafel 4<sup>1</sup>.

	Fünfflammrohrkessel 400 m <sup>2</sup> Heizfläche mit Gasfeuerung	Steilrohrkessel 400 m <sup>2</sup> Heizfläche mit Wanderrost
	M	M
Kessel . . . . .	115 000	65 000
Überhitzer . . . . .	12 000	10 000
Brenner oder Wanderrost . . . . .	5 000	25 000
Rauchgasvorwärmer . . . . .	20 000	20 000
Saugzug . . . . .	5 000	5 000
Isolierung od. Einmauerung . . . . .	4 000	18 000
Fundamente . . . . .	2 000	5 000
Kesselhaus . . . . .	10 000	13 000
Kohlenbehälter . . . . .	—	20 000
Unvorhergesehenes (rd. 5%)	8 000	9 000
zus.	181 000	190 000

<sup>1</sup> Nach Angaben der Firma Berninghaus.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß der neue Fünfflammrohrkessel einen Weg weist, diese altbewährte Kesselbauart bei Gasfeuerungen in erfolgreichen Wettbewerb mit neuern Kesselbauarten treten zu lassen.

Zusammenfassung.

Es wird eine neue Flammrohrkesselbauart mit fünf Flammrohren für Gasfeuerungen beschrieben, die Wirtschaftlichkeit der Bauart nachgewiesen und über Ergebnisse aus dem Betriebe berichtet.

## Die bergbauliche Gewinnung des niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirks im Jahre 1924.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Die folgenden Ausführungen stellen in der Hauptsache eine Verwertung der Zahlenangaben dar, welche in dem von der Schriftleitung dieser Zeitschrift kürzlich herausgegebenen Heft »Die Bergwerke und Salinen im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk 1922—1924« enthalten sind; soweit sie auf andern Quellen beruhen, ist dies ausdrücklich angegeben.

Bis über die Mitte des vorigen Jahrhunderts hat sich der Kohlenbergbau in diesem Gebiet auf den Oberbergamtsbezirk Dortmund beschränkt. Im Jahre 1857 überschritt er dann die Grenze dieses Verwaltungsbezirks und griff auf das linke Rheinufer über, wo in dem genannten Jahre mit dem Abteufen der Zeche Rheinpreußen begonnen wurde. Bei den großen, diesen Arbeiten entgegenstehenden Schwierigkeiten kam das Werk erst im Jahre 1875 in Förderung. Bis in dieses Jahrhundert hinein erfolgte die Steinkohlengewinnung auf dem linken Rheinufer (Bergrevier Krefeld im Oberbergamtsbezirk Bonn) lediglich auf Rheinpreußen. In seinem ersten Jahrzehnt kamen dann weitere 5 Anlagen hinzu; in den Jahren 1913 bis 1924 verzeichnete der Steinkohlenbergbau am

linken Niederrhein die aus Zahlentafel 1 ersichtliche Entwicklung.

Zahlentafel 1. Gewinnung von Steinkohle, Koks und Preßkohle am linken Niederrhein.

Jahr	Zahl der Werke	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle t	Belegschaft
1913	6	3 721 414	774 832	—	14 183
1914	6	3 507 005	636 556	9 590	14 144
1915	6	2 984 792	683 146	38 262	10 761
1916	6	3 476 794	1 028 795	42 693	14 144
1917	6	4 052 765	1 133 267	49 675	15 953
1918	6	4 075 392	1 060 694	63 161	16 511
1919	6	3 220 947	804 617	45 505	16 811
1920	6	3 407 444	842 093	57 289	18 442
1921	6	3 455 603	825 845	67 199	18 795
1922	6	3 661 501	905 924	70 623	19 194
1923	6	2 215 024	502 552	19 923	17 664
1924	6	3 940 940	730 600	49 268	16 805

Die Steinkohlengewinnung der linksrheinischen Zechen hat im letzten Jahr annähernd die bisher verzeichnete Höchstziffer wieder erreicht. Nach wie vor fällt ihr Anteil an der Gesamtgewinnung des Bezirks jedoch nicht

entscheidend ins Gewicht. Dessen Entwicklung ist vom Jahre 1792 ab nach der Zahl der Werke, Menge und Wert der Förderung sowie Arbeiter- und Beamtenszahl und Leistung in der folgenden Zahlentafel und den zugehörigen Schaubildern 1 und 2 (in diesen von 1850 ab) zur Darstellung gebracht.

Zahlentafel 2. Förderung und Belegschaft im Ruhrbezirk<sup>1</sup> seit 1792.

Jahr	Zahl der Werke	Steinkohlenförderung			Vollarbeiter und Beamte	
		Menge t	Wert insges. M	je t M	Anzahl	Jahresförderanteil t
1792	154	176 676	683 667	3,87	1 357	130,2
1800	158	230 558	1 039 015	4,51	1 546	149,1
1810	177	368 679	1 738 432	4,72	3 117	118,3
1820	161	425 364	2 279 140	5,36	3 556	119,6
1830	172	571 434	3 367 558	5,89	4 457	128,2
1840	221	990 352	6 396 330	6,46	8 945	110,7
1850	198	1 665 662	10 385 094	6,23	12 741	130,7
1860	282	4 365 834	28 055 022	6,43	29 320	148,9

<sup>1</sup> Einschl. der im Bergrevier Krefeld gelegenen linksrheinischen Bergwerke; seit 1924 ohne die bei Ibbenbüren gelegenen Bergwerke, die in dem genannten Jahre 630 645 t gefördert haben.

Jahr	Zahl der Werke	Steinkohlenförderung			Vollarbeiter und Beamte	
		Menge t	Wert insgesamt M	je t M	Anzahl	Jahresförderanteil t
1870	221	11 812 529	69 052 710	5,85	52 160	226,5
1880	203	22 631 069	103 633 181	4,58	80 085	282,6
1890	181	35 772 975	284 567 792	7,95	128 897	277,5
1900	173	60 336 017	515 250 793	8,54	229 688	262,7
1910	176	89 314 838	874 932 401	9,80	354 471	252,0
1911	175	93 799 880	914 292 702	9,75	362 057	259,1
1912	173	103 092 608	1 132 078 599	10,98	375 354	274,7
1913	175	114 486 847	1 354 699 738	11,83	411 715	278,1
1914	172	98 358 293	1 126 670 652	11,45	386 940	254,2
1915	176	86 778 371	1 120 875 820	12,92	296 975	292,2
1916	177	94 563 391	1 440 084 628	15,23	317 712	297,6
1917	176	99 365 085	1 896 932 306	19,09	350 805	283,2
1918	178	96 027 510	2 117 772 972	22,05	351 598	273,1
1919	186	71 163 671	3 658 785 084	51,41	404 515	175,9
1920	201	88 400 375	.	.	476 205	185,6
1921	246 <sup>1</sup>	94 472 522	.	.	527 016	179,3
1922	249	97 461 608	.	.	546 024	178,5
1923	270	42 208 732	.	.	539 424	78,2
1924	270	94 111 414	1 713 768 840 <sup>2</sup>	18,21	397 577	236,7

<sup>1</sup> Seit 1921 werden 38 Betriebsanlagen, die bisher mit andern Anlagen zusammengefaßt wurden, besonders gezählt. <sup>2</sup> Geschätzt.

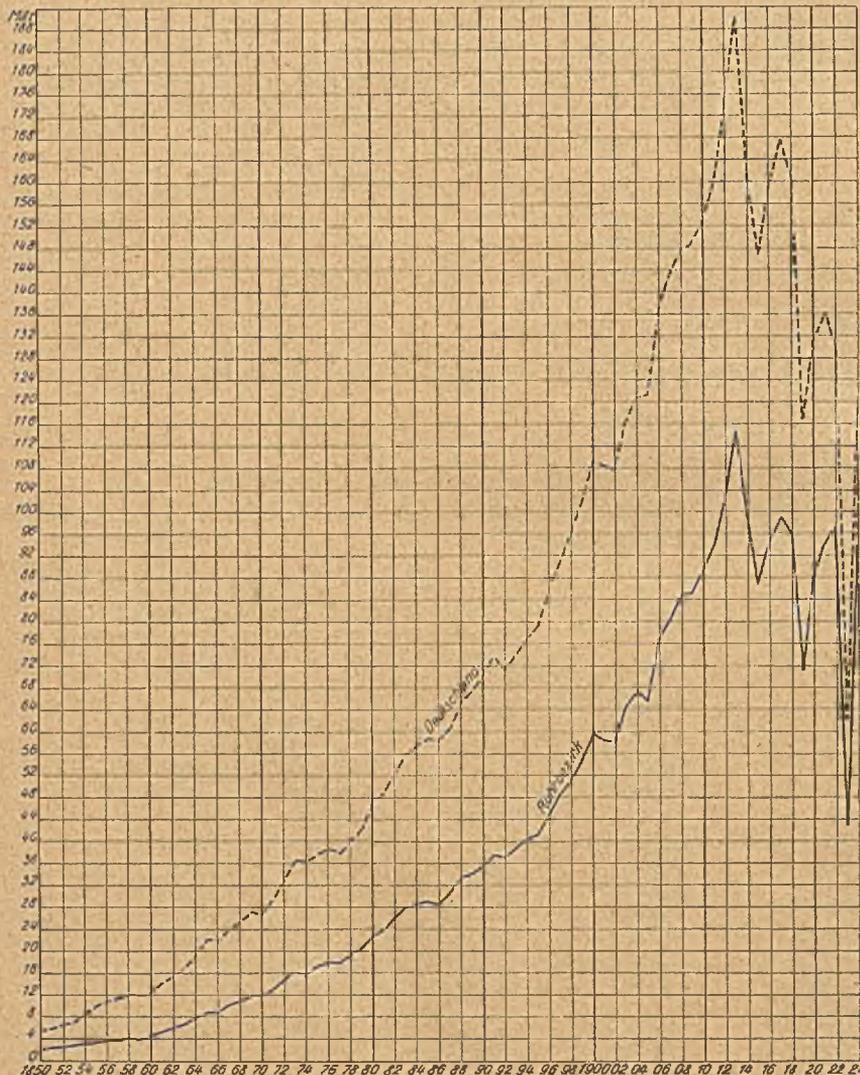


Abb. 1. Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Ruhrbezirk 1850—1924.

Von der Mitte des vorigen Jahrhunderts ab bis zum Kriege hat sich der Steinkohlenbergbau im Ruhrbezirk eines unvergleichlichen Aufschwungs erfreuen können, der nur in vereinzelt Jahren durch Rückschläge unterbrochen worden ist; von Jahrzehnt zu Jahrzehnt sind dagegen Förderung wie Belegschaftszahl unaufhaltsam in die Höhe gegangen. Der Gesamtwert der Förderung zeigt naturgemäß nicht die gleiche Stetigkeit der Entwicklung, weil in ihm das Auf und Ab der wirtschaftlichen Verhältnisse wesentlich stärker zum Ausdruck kommt. Bei Betrachtung des Tonnenwertes ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß dieser in der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre sowie nach dem Krieg von 1870/71 hinter dem Stand der letzten Jahre vor dem Weltkrieg gar nicht sonderlich zurückblieb. Nachdem die Wirksamkeit des Kohlen-Syndikats im Laufe der neunziger Jahre voll zum Durchbruch gekommen war, zeigte er in der Folgezeit im Verhältnis zu früher eine bemerkenswerte Stetigkeit; sein Ansteigen in den letzten zwanzig Jahren vor dem Weltkrieg ist im wesentlichen die Folge der in dieser Zeit eingetretenen starken Lohn-erhöhung; seine gewaltige Erhöhung nach dem Kriege wird vornehmlich durch die Entwertung des deutschen Geldes, daneben durch den Rückgang der »Leistung« bedingt (s. Abb. 2). Die auffällige Zunahme der Zahl der Werke in den letzten Jahren ist auf eine neue Erhebungsart zurückzuführen, die alle technisch selbständigen Betriebe als Werke zählt.

Der Krieg hat diese aufsteigende Entwicklung unterbrochen, und auch jetzt, sieben

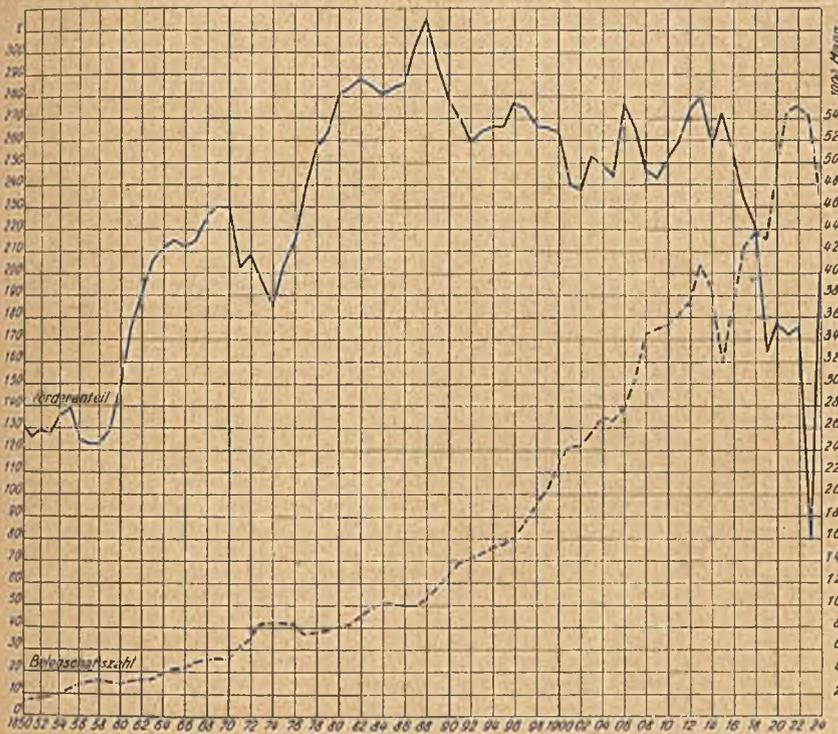


Abb. 2. Entwicklung der Belegschaftszahl und des Jahresförderanteils auf den Kopf der Gesamtbelegschaft im Ruhrbezirk 1850—1924.

Jahre nach Einstellung der Feindseligkeiten, sind wir von der Erreichung der Friedensförderung noch immer recht weit entfernt.

Gehen wir nunmehr auf die Verhältnisse des letzten Jahres näher ein. Das Gewinnungsergebnis der Bergwerke im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk, wie es in Zahlentafel 3 niedergelegt ist, spiegelt die Fortsetzung der Besserung wider, die sich nach dem durch den staatlichen Zusammenbruch herbeigeführten Niedergang bereits im Jahre 1920 im deutschen Wirtschaftsleben geltend gemacht hatte. Diese Besserung erfuhr eine jähe Unterbrechung durch die Ruhrbesetzung im Jahre 1923, und auch 1924 konnte der dadurch bewirkte Ausfall in der Gewinnung nicht vollständig wieder eingebracht werden.

An Steinkohle wurden 94,1 Mill. t gefördert gegen 42,6 im Vorjahre. Der Abstand gegen 1922 betrug noch 3,34 Mill. t und gegen das letzte Friedensjahr 20,40 Mill. t.

Die Kokerzeugung, die in der Mehrzahl der Kriegsjahre höhere Zahlen

Zahlentafel 3. Übersicht über die gesamte Bergwerksgewinnung im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk. (D. = Oberbergamtsbezirk Dortmund, l. = linksrheinische Zechen des Ruhrbeckens, die zum Bergrevier Krefeld des OBB. Bonn gehören.)

		1913	1921	1922	1923	1924
Steinkohle . . . . .	D. t	110 808 514	91 003 271	93 810 145	40 372 844	90 819 227
	l. t	3 721 414	3 455 603	3 661 501	2 215 024	3 940 940
	zus. t	114 529 928	94 458 874	97 471 646	42 587 868	94 127 730 <sup>1</sup>
Koks . . . . .	D. t	24 496 900	22 413 077	24 418 406	9 268 810	20 247 217
	l. t	774 832	825 845	905 924	502 552	730 600
	zus. t	25 271 732	23 238 922	25 324 330	9 771 362	20 977 817
Preßkohle . . . . .	D. t	4 954 312	4 311 011	4 147 704	1 169 436	2 777 316
	l. t	—	67 199	70 623	19 923	49 268
	zus. t	4 954 312	4 378 210	4 218 327	1 189 359	2 791 608 <sup>1</sup>
Verdichtetes Ammoniakwasser . . . . .	D. t	3 233	28 077	37 928	10 480	11 613
	l. t	—	351	325	—	43
	zus. t	3 233	28 428	38 253	10 480	11 656
Stickstoffinhalt . . . . .	D. t	597	4 337	6 046	1 659	1 973
	l. t	—	59	66	—	7
	zus. t	597	4 396	6 112	1 659	1 980
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	D. t	322 960	267 856	289 405	105 803	247 111
	l. t	10 579	10 463	11 492	6 205	9 675
	zus. t	333 539	278 319	300 897	112 008	256 786
Stickstoffinhalt . . . . .	D. t	68 747	56 706	60 182	22 142	51 563
	l. t	2 181	2 155	2 366	1 278	1 991
	zus. t	70 928	58 861	62 548	23 420	53 554
Kohlensaures Ammonium . . . . .	D. t	—	—	8	38	56
	Stickstoffinhalt . . . . .	D. t	—	1	6	9
Ammonsalpeter . . . . .	D. t	1 348	—	—	—	—
	Stickstoffinhalt . . . . .	D. t	471	—	—	—
Dickteer . . . . .	D. t	537	927	770	245	703
	l. t	—	76	60	—	54
	zus. t	537	1 003	830	245	757
Teer . . . . .	D. t	618 854	537 194	583 250	225 557	499 106
	l. t	27 382	11 569	25 468	13 695	21 578
	zus. t	646 236	548 763	608 718	239 252	520 684

<sup>1</sup> Ohne die Mengen, die auf die bei Ibbenbüren liegenden Werke entfallen, die zwar im Oberbergamtsbezirk Dortmund liegen, lt. Ministerial-Entscheidung seit dem 1. Jan. 1924 in statistischer Beziehung aber nicht mehr zum Ruhrbezirk, sondern zum niedersächsischen Kohlenwirtschaftsgebiet gezählt werden.

		1913	1921	1922	1923	1924
Leichtöl . . . . .	D. t	—	8 226	6 134	2 049	4 533
	l. t	—	3 872	4 386	2 232	2 886
	zus. t	—	12 098	10 520	4 281	7 419
Mittelöl . . . . .	D. t	1 417	5 663	2 617	1 426	1 802
Schweröl . . . . .	D. t	1 703	33 721	5 753	3 448	4 175
Teerpech . . . . .	D. t	134 662	136 324	158 461	48 345	131 541
Rohnaphthalin . . . . .	D. t	12 785	25 748	21 478	7 787	14 536
	l. t	266	334	452	240	417
	zus. t	13 051	26 082	21 930	8 027	14 953
Rohanthrazen . . . . .	D. t	2 354	2 001	1 814	808	1 420
Rückstände . . . . .	D. t	1 412	4 026	3 269	1 163	2 477
Karbolöl (Phenolöl) . . . . .	D. t	—	689	767	99	49
Karbollauge . . . . .	D. t	—	120	167	56	165
Waschöl . . . . .	D. t	15 386	25 444	27 598	11 693	26 246
Heizöl . . . . .	D. t	3 193	27 194	29 167	5 095	12 124
Treiböl . . . . .	D. t	604	7 810	14 102	2 879	902
Imprägnieröl . . . . .	D. t	21 810	13 440	16 931	4 906	31 927
Anthrazenöl . . . . .	D. t	23 976	17 117	17 923	5 878	15 071
Teerfettöl . . . . .	D. t	—	5 922	5 909	2 206	2 913
Stahlwerksteer und präparierter Teer . . . . .	D. t	—	4 306	7 000	3 122	5 811
Eisenlack . . . . .	D. t	—	942	956	53	255
Starrschmiere und sonst. Schmierfette . . . . .	D. t	640	7 361	6 088	1 914	6 726
Naphthalin:						
Warmpreßgut . . . . .	D. t	1 163	4 627	1 729	541	2 468
Reinnaphthalin . . . . .	D. t	746	2 395	2 809	310	653
Rohbenzol . . . . .	D. t	12 889	3 437	2 399	868	2 311
Rohtoluol . . . . .	D. t	1 614	525	452	106	463
Rohlösungsbenzol I . . . . .	D. t	2 327	181	288	102	465
Rohlösungsbenzol II . . . . .	D. t	1 301	337	293	—	—
Schwerbenzol . . . . .	D. t	—	790	1 168	319	1 071
Gereinigtes Benzol . . . . .	D. t	82 494	102 554	109 583	31 300	94 070
	l. t	3 984	3 553	3 856	2 417	3 295
	zus. t	86 478	106 107	113 439	33 717	97 365
Reinbenzol . . . . .	D. t	871	1 620	4 248	526	448
Gereinigtes Toluol . . . . .	D. t	5 508	10 751	10 622	4 438	12 662
	l. t	270	559	385	305	468
	zus. t	5 778	11 310	11 007	4 743	13 130
Reintoluol . . . . .	D. t	1 114	1 480	1 855	311	162
	l. t	—	—	49	—	—
	zus. t	1 114	1 480	1 904	311	162
Gereinigtes Lösungsbenzol I . . . . .	D. t	7 394	12 186	13 745	4 516	11 330
	l. t	373	462	503	373	410
	zus. t	7 767	12 648	14 248	4 889	11 740
Gereinigtes Lösungsbenzol II . . . . .	D. t	2 007	4 265	6 129	2 080	4 667
	l. t	—	217	147	143	207
	zus. t	2 007	4 482	6 276	2 223	4 874
Cumaronöl . . . . .	D. t	—	1	—	—	5
Cumaronharze . . . . .	D. t	136	3 633	6 312	1 532	3 791
	l. t	—	126	141	114	124
	zus. t	136	3 759	6 453	1 646	3 915
Leuchtgas <sup>1</sup> . . . . . 1000 cbm	D.	144 764	312 066	341 483	198 856	278 727
	l.	763	1 061	1 025	910	834
	zus.	145 527	313 127	342 508	199 766	279 561
Kraftgas <sup>1</sup> . . . . . 1000 cbm	D.	50 655	181 474	179 531	46 161	143 107
	l.	—	—	14 400	5 400	11 500
	zus.	50 655	181 474	193 931	51 561	154 607
Heizgas <sup>1</sup> . . . . . 1000 cbm	D.	689 674	1 349 355	1 785 381	611 849	1 570 691
	l.	20 000	245 404	101 355	58 777	83 695
	zus.	709 674	1 594 759	1 886 736	670 626	1 654 386
Gas für metallurgische Zwecke <sup>1</sup> 1000 cbm	D.	—	14 357	79 505	50 590	182 876
Elektrische Arbeit . . . . . 1000 KWst	D.	1 046 592	1 433 841	1 484 825	1 201 861	1 467 670
	l.	49 921	58 493	70 583	59 322	65 300
	zus.	1 096 513	1 492 334	1 555 408	1 261 183	1 531 588 <sup>2</sup>
Ziegelsteine . . . . . 1000 Stück	D.	309 013	331 871	340 878	237 087	174 014
	l.	14 804	15 179	15 229	10 519	8 770
	zus.	323 817	347 050	356 107	247 606	182 284 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Die Angaben entbehren der Vollständigkeit, weil z. T. auf den Werken keine Anschreibungen vorgenommen werden.

<sup>2</sup> s. d. Anm. <sup>1</sup> auf S. 1159.

		1913	1921	1922	1923	1924
Grubenschiefersteine . . . . . 1000 Stück	D.	144 462	110 026	117 988	93 371	64 738
	l.	—	—	—	—	2 201
	zus.	144 462	110 026	117 988	93 371	66 939
Preßsteine . . . . . 1000 Stück	D.	12 147	9 148	4 874	3 752	4 189
Kabelabdecksteine . . . . . 1000 Stück	D.	215	—	8	13	—
Kalksandsteine . . . . . 1000 Stück	D.	7 219	3 410	3 762	2 191	—
Kaminsteine . . . . . 1000 Stück	D.	425	232	111	414	12
Dachziegel . . . . . 1000 Stück	D.	—	359	358	254	260
Eisenerz . . . . . t	D.	256 914	110 835	106 857	58 013	11 547 <sup>1</sup>
Schwefelkies . . . . . t	D.	—	1 187	1 531	135	115
Salz . . . . . t	D.	27 053	13 466	13 135	14 391	13 742
Braunkohle . . . . . t	D.	—	1 445	—	—	—
Betriebene Koksöfen . . . . .	D.	16 553	13 945	14 503	6 922	12 546
	l.	463	520	550	342	449
	zus.	17 016	14 465	15 053	7 264	12 995
Betriebene Brikettpressen . . . . .	D.	210	183	190	103	177
	l.	—	4	4	2	9
	zus.	210	187	194	105	184 <sup>1</sup>
Belegschaft insges.						
Angelegte Arbeiter . . . . .	D.	415 310	527 830 <sup>2</sup>	533 275	520 070	448 801
	l.	14 593	19 785	19 900	19 361	18 487
	zus.	429 903	547 615	553 175	539 431	462 910 <sup>1</sup>
Vollarbeiter . . . . .	D.	382 234	484 084 <sup>2</sup>	489 846	425 501	361 807
	l.	13 792	18 007	18 353	16 806	15 962
	zus.	396 026	502 091	508 199	442 307	373 990 <sup>1</sup>
Techn. Beamte . . . . .	D.	11 911	17 654 <sup>2</sup>	18 814	19 361	18 415
	l.	391	788	841	858	843
	zus.	12 302	18 442	19 655	20 219	19 115 <sup>1</sup>
Kaufm. Beamte . . . . .	D.	2 967	7 194 <sup>2</sup>	7 746	8 294	7 364
	l.	105	371	414	432	411
	zus.	3 072	7 565	8 160	8 726	7 686 <sup>1</sup>
Belegschaft im Steinkohlenbergbau						
Angelegte Arbeiter . . . . .	D.	414 213	527 002	532 484	519 299	448 310
	l.	14 593	19 785	19 900	19 361	18 487
	zus.	428 806	546 787	552 384	538 660	462 693 <sup>1</sup>
Vollarbeiter . . . . .	D.	381 219	483 310	489 111	424 782	361 351
	l.	13 792	18 007	18 353	16 806	15 962
	zus.	395 011	501 317	507 464	441 588	373 785 <sup>1</sup>
Techn. Beamte . . . . .	D.	11 870	17 625	18 789	19 340	18 396
	l.	391	788	841	858	843
	zus.	12 261	18 413	19 630	20 198	19 108 <sup>1</sup>
Kaufm. Beamte . . . . .	D.	2 948	7 180	7 730	8 277	7 347
	l.	105	371	414	432	411
	zus.	3 053	7 551	8 144	8 709	7 676 <sup>1</sup>
Belegschaft im Erzbergbau						
Angelegte Arbeiter . . . . .	D.	863	559	539	539	20 <sup>1</sup>
Vollarbeiter . . . . .	D.	795	518	496	503	20 <sup>1</sup>
Techn. Beamte . . . . .	D.	32	21	18	16	1 <sup>1</sup>
Kaufm. Beamte . . . . .	D.	10	6	7	8	1 <sup>1</sup>
Belegschaft im Salinenbetrieb						
Angelegte Arbeiter . . . . .	D.	234	251	252	232	197
Vollarbeiter . . . . .	D.	220	238	239	216	185
Techn. Beamte . . . . .	D.	9	7	7	5	6
Kaufm. Beamte . . . . .	D.	9	7	9	9	8

Auf die bei Ibbenbüren gelegenen Werke entfallen 1924:

Steinkohle	Preßkohle	Elektrische Arbeit	Ziegelsteine	Eisenerz
t	t	1000 KWst	1000 Stück	t
632 437	34 976	1382	500	33 395

Belegschaft:

Angelegte Arbeiter	Vollarbeiter	Technische Beamte	Kaufmännische Beamte
4378	3779	143	89

<sup>1</sup> s. d. Anm. 1 auf S. 1159.

<sup>2</sup> Einschl. der im Braunkohlenbergbau beschäftigten 18 angelegten und Vollarbeiter, 1 technischen und 1 kaufmännischen Beamten.

hat aufweisen können als in der vorausgegangenen Friedenszeit, belief sich im letzten Jahre auf rd. 21 Mill. t und war damit, ebenso wie die Kohlegewinnung, mehr als doppelt so groß wie im Vorjahre, blieb aber hinter der Gewinnung von 1922, die der des Jahres 1913 rd. gleich kam, um reichlich 4 Mill. t zurück.

Die Herstellung von Preßkohle hat sich bei 2,8 Mill. t gegen das Vorjahr auf etwa das 2 $\frac{1}{2}$ fache erhöht.

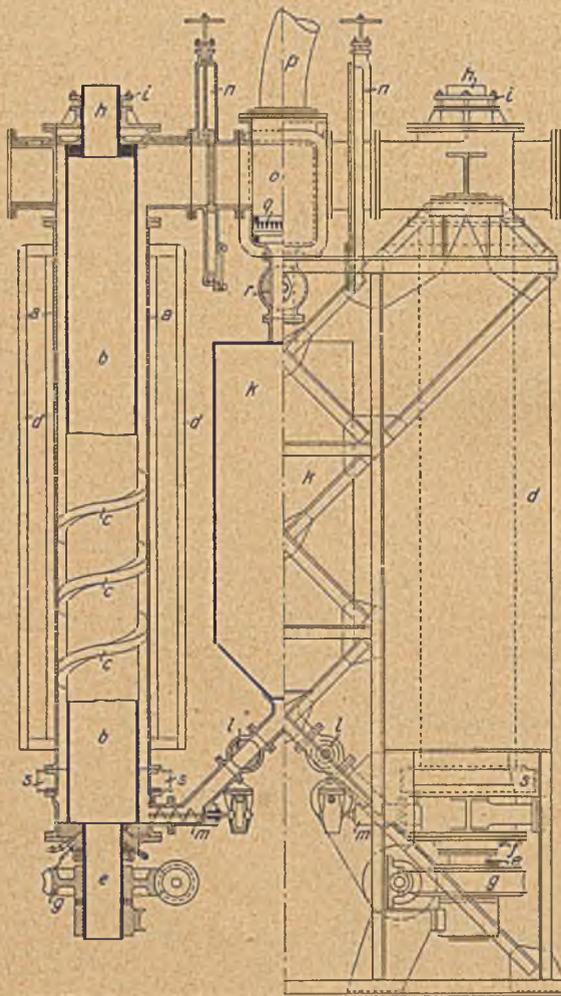
Der Abstand gegen das letzte Friedensjahr beträgt mit 2,16 Mill. t aber noch rd. 44 %; nicht ganz so groß ist er gegen 1922.

Auch die Gewinnung der Nebenerzeugnisse hat im ganzen genommen die Ziffern des Jahres 1922 noch nicht wieder erreicht. Gegen die Vorkriegszeit verzeichnen einzelne Erzeugnisse eine Erhöhung ihrer Gewinnung. (Schluß f.)

## U M S C H A U.

### Schmelofen von Greene-Laucks.

Neben dem Karbokohlé-Verfahren gilt die im Jahre 1919 in Betrieb gekommene Greene-Laucks-Schmelanlage, die von der Denver Coal By-Products Co. auf einer Versuchsgrundlage zu Denver im Staate Kolorado betrieben wird, als die bedeutendste in Amerika. Die bisher im Schrifttum erschienenen Berichte über dieses Verfahren waren so unvollständig und zum Teil ungläubhaft, daß sie eine Besprechung, die einigermaßen Anspruch auf Genauigkeit erheben kann, nicht zuließen. Die nachstehende kurze Beschreibung stützt sich auf persönliche Auskünfte;



Schmelofen von Greene-Laucks.

die Abbildung ist einem von Wellington und Corper verfaßten Buch<sup>1</sup> entnommen.

Die Retorte des Schmelofens besteht aus dem senkrechten Gußeisenzylinder *a* von 305 mm lichter Weite und 5500 mm Höhe, in dem der Hohlzylinder *b* von 213 mm Durchmesser drehbar angeordnet ist. Zwischen beiden verbleibt der für den Kohlendurchgang bestimmte, 46 mm breite Ringspalt für die Beschickung. Der Hohlzylinder *b* trägt über die ganze Länge den in die Abbildung nur teilweise eingezeichneten 37 mm dicken und breiten angegossenen Spiralschraubengang *c* zur Beförderung der Beschickung durch die Retorte von unten nach oben. Der Retortenzylinder ist von dem gemauerten Ofen *d* umgeben, dessen senkrechte Züge den Zylinder von außen beheizen, während der drehbare Hohlzylinder *b* von innen beheizt wird, und zwar durch ein in der Abbildung nicht berücksichtigtes gelochtes Rohr, dem die untere Hohlachse *e*, die in der Stopfbüchse *f* des untern Retortendeckels abdichtet, Heizgas zuführt. Unter der Stopfbüchse *f* ist auf der Hohlachse *e* das Schneckenrad *g* befestigt, das durch ein Vorgelege Antrieb erhält. Die im Hohlzylinder *b* entwickelten Verbrennungsgase entweichen durch die obere Hohlachse *h*, die an einen Schornstein angeschlossen ist und mit Hilfe der Stopfbüchse *i* im obern Retortendeckel abdichtet.

Die Retorten sind, wie die Abbildung erkennen läßt, paarweise angeordnet und von einem Gerüst aus Eisenschwerkwerk umgeben. In diesem hängt zwischen den Retorten der Kohlenvorratsbehälter *k*, der sich nach unten stark verjüngt und an den an jeder Seite ein mit dem Absperrventil *l* versehenes Auslaßrohr angeschlossen ist. Aus diesem fällt die Kohle in je eine als Förderschnecke ausgebildete, rechtwinklig mit jeder Retorte unten verbundene Beschickvorrichtung *m*, welche die Kohle zwangsläufig in den Schmelraum überführt. Durch Anschlußstutzen mit den Schiebern *n* sind die Retorten oben an die gemeinschaftliche Vorlage *o* angeschlossen, aus der das Gas oben durch den Stutzen *p* abgesaugt wird. Auf dem Boden der Vorlage *o* ist das Band *q* verlegt, das in der obern Hälfte als Förder-, in der untern als Kratzband dient. Auf dem obern Strang des Bandes wird der ausgetragene Koks abgefördert, während der untere, in umgekehrter Richtung bewegte Teil, mit Kratzern auf dem Vorlageboden schleifend, die Kohle herankratzt, die durch das Ventil *r* jeweils in den Behälter *k* fällt. Durch diese Anordnung soll nicht nur die Zahl der Fördervorrichtungen und Antriebe verringert, sondern auch ein Wärmeaustausch zwischen Kohle und Koks innerhalb der Vorlage *o* erreicht werden. Die Vorlage *o* mündet am Ende der Ofengruppe in einen

<sup>1</sup> Low temperature carbonisation, S. 110, Abb. 39.

zylindrischen, unten verjüngten und mit einer Schleuse versehenen Behälter, aus dem der Koks zeitweise in eine Betonrube abgezogen und darin gelöscht wird.

Nach dieser Beschreibung der Einzelheiten bedarf die Betriebsweise nur einer kurzen Erläuterung. Die Kohle wird durch die Beschickvorrichtung *m*, deren Antrieb mit dem des Hohlzylinders *b* in Eingriff steht, unten in den Retortenzylinder eingeführt und durch die Schnecke *c* des Hohlzylinders nach oben befördert, wobei sie durch den auf ihr ruhenden Druck der Kohlsäule zusammengepreßt und auf beiden Seiten dem Einfluß der Wärme ausgesetzt wird; die Spirale dient gleichzeitig als Wärmeleiter. Die Schnelligkeit des Förderweges der Beschickung durch die Retorte steht in unmittelbarem Verhältnis zur Umdrehungszahl des Hohlzylinders *b* und ist abhängig von der Beschaffenheit der Kohle. In der Regel macht der Zylinder *b* 1–3 Uml./min. Oben am Ende der Spirale wird der Schwelkoks seitlich ausgeworfen und durch den geöffneten Schieber *n* in die Vorlage *o* hineingedrückt, wo er auf das Förderband *q* fällt und von diesem mitgenommen wird. Um den tangentialen Austritt des Schwelkoks zu erleichtern, hat man dem Oberteil der Retorte im Querschnitt die Form eines auf die Seite gelegten Ventilators gegeben. Durch die Beheizung des Innenzylinders *b* wird zugleich ein Anhaften der Kohle vermieden, so daß sich die Beschickung nicht mitdrehen kann, sondern gleichmäßig nach oben gelangt. Da die zu einer Gruppe vereinigten Retortenpaare stark untereinander und mit der Vorlage *o* verbunden sind, muß der Ausdehnung jedes Retortenzylinders besonders Rechnung getragen werden, was durch das nahe am untern Ende des Zylinders eingebaute Dehnungsstück *s* erreicht wird.

Trotz der mechanischen Bewegung der Beschickung soll der Koks großstückig mit geringem Anteil von Kleinkoks anfallen. Die Schweltemperatur wird auf nur 400° C gehalten. Man kann daher ohne weiteres voraussetzen, daß eine sehr stark backende Kohle verschwelt wird. Der Durchsatz je Retorte entspricht 4 t Kohle in 24 st. Nach Porter<sup>1</sup> soll der Bau einer Großanlage dieses Entwurfes in Aussicht stehen. Auf die Wiedergabe der zahlreich veröffentlichten Betriebsergebnisse wird hier verzichtet, weil sie näherer Prüfung nicht standzuhalten vermögen, was schon daraus hervorgeht, daß man je Tonne durchgesetzter Kohle 5,45 kg Ammonium-

sulfat erzielt haben will, was bei einer Entgasungstemperatur von 400° ganz ausgeschlossen ist. Da die Versuchsanlage zu Denver aus 4 Retorten besteht, die täglich 16 t Kohle durchsetzen, würden je Tag rd. 85 kg Ammoniumsulfat erzeugt werden. Da man aber ohne weiteres annehmen kann, daß sich bei so geringen Mengen eine Ammoniakgewinnung nicht lohnend durchführen läßt, ist man zu dem Schluß berechtigt, daß die Angaben über die Ammoniakausbeute auf falsche Voraussetzungen aufgebaut und die sonst angegebenen Ausbeutezahlen ähnlich zu beurteilen sind. Thau.

#### Sandtrockenofen für Bergwerksbetriebe.

Auf der Zeche Mansfeld in Langendreer steht seit einiger Zeit ein Sandtrockenofen in Anwendung, der die im Gruben- und Tagesbetrieb laufenden Lokomotiven mit trockenem Sand versorgt. Da der Ofen sich durchaus bewährt hat, sei hier kurz auf seine Arbeitsweise und Leistung hingewiesen.

Auf den meisten Anlagen, die für ihren Lokomotivbetrieb trocknen Sand benötigen, hilft man sich in der Weise, daß man den zu trocknenden Sand auf heißen Platten o. dgl. ausbreitet. Erfahrungsgemäß wird hierbei jedoch meist keine gute Trocknung erzielt, zumal, wenn die Platten nicht überdacht sind; außerdem liegen diese nicht immer so günstig, daß unnötiger Arbeitsaufwand für Beförderung und Umladung vermieden wird. Die regelmäßige Versorgung der Lokomotiven mit gutem, trockenem Sand läßt daher oft zu wünschen übrig. Um den intolgedessenen auftretenden Unannehmlichkeiten zu entgegen, hat die Zeche Mansfeld von der Firma De Limon, Fluhme & Co. in Düsseldorf einen Trockenofen bezogen, der fortlaufend guten, gleichmäßig trocknen Sand liefert (s. die Abb. 1 und 2). Der zu trocknende Sand wird von oben in den Behälter *a* aufgegeben und bleibt zunächst auf den im Oberteil angebrachten A- und T-förmigen Roststäben liegen. Die heißen Rauchgase aus dem Vorsatzofen *b* durchstreichen, ehe sie zum Kamin abziehen, das Ausstrahlrohr *c*, das infolge seines großen Querschnitts und seiner dünnen Wandung möglichst viel Wärme an den Innenraum des Trockners abgibt. Außerdem wird die aus dem Vorsatzofen ausstrahlende Wärme durch geeignete Luftzuführung gezwungen, ihren Weg an den Roststäben vorbei ins Freie zu nehmen. Die warme Luft im Innern

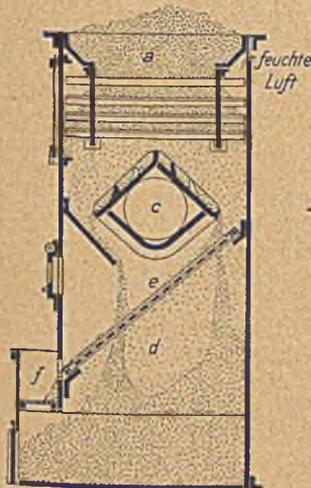


Abb. 1. Querschnitt.

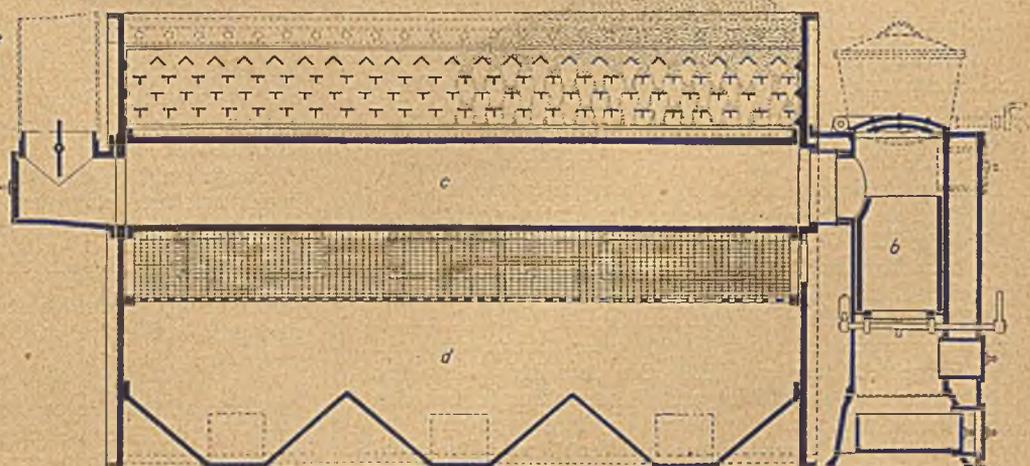


Abb. 2. Längsschnitt durch den Sandtrockenofen.

<sup>1</sup> Coal Carbonization 1924, S. 396.

des Sandrockners nimmt dabei die Feuchtigkeit des Sandes auf und bewirkt ein allmähliches Zusammenfallen der auf den Roststäben liegenden Sandanhäufungen und ein gleichmäßiges Herunterrieseln des Sandes. Bevor der getrocknete Sand in den Sammelkasten *d* gelangt, wird er durch das schrägstehe Sieb *e* von Unreinigkeiten und größeren Körnern gereinigt, die sich gesondert in der Rinne *f* sammeln. Die unmittelbare Berührung jedes Sandkörnchens mit der heißen Luft gewährleistet eine vollständige Trocknung des Sandes; andererseits ist dessen Verbrennung ausgeschlossen, da die Temperatur im Ofen nie zu hoch getrieben werden kann. Der Sand behält daher seine natürliche Beschaffenheit, d. h. seine Schärfe, vollständig bei, was für die Erzeugung der Reibung auf den Schienen ausschlaggebend ist.

Bei der Auffüllung des Behälters *a* mit frischem Sand werden zwar geringe Mengen des ungetrockneten Sandes unmittelbar nach unten fallen, durch die baldige Mischung mit dem nachrieselnden trocknen Sand wird aber die Güte des Enderzeugnisses nicht nachteilig beeinflusst. Der Ofen findet zweckmäßig in der Nähe von häufig befahrenen Gleisen Aufstellung, weil die leichten Erschütterungen das Herabrieseln des Sandes naturgemäß fördern.

Der Sandtrockenofen beliefert auf der Zeche Mansfeld 13 Gruben- und 2 Vollbahnlokomotiven, wofür man täglich etwa  $0,7 \text{ m}^3 = \text{rd. } 1 \text{ t}$  trocknen Sand benötigt. Mit dem Ofen läßt sich jedoch ohne weiteres die doppelte Sandmenge trocknen. Bedienungskosten entstehen so gut wie gar nicht, während das Umwenden des Sandes auf den Platten und seine Beförderung früher einen Mann mehrere Stunden beschäftigte. An Kohlen werden täglich rd. 80 kg benötigt gegen 250–400 kg früher.

Da auf den Zechen gewöhnlich sowohl Kokereigas als auch Abdampf in genügender Menge zur Verfügung stehen, wird der Ofen zweckmäßig mit Gas- oder Abdampfheizung betrieben.

Dipl.-Ing. E. Bubenzler, Langendreer.

### Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Der kurze Aufsatz von Dipl.-Ing. Truhel »Sicherung abgeschalteter Grubenbahnstrecken«<sup>1</sup> gibt mir zu folgenden Bemerkungen Anlaß.

Unter dem 21. Januar 1925 hat die Kommission für Errichtungs- und Betriebsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker u. a. beschlossen, daß in § 42 zwischen die bisherigen Vorschriften b und c eine neue Vorschrift *c* nachstehenden Inhaltes eingefügt wird: »An Abzweigstellen sind sowohl in der Haupt- als auch in der Nebenstrecke Strecken-Trennschalter vorzusehen. Die Streckentrennung ist so auszuführen, daß ihre Überbrückung durch die 2 Strombügel der Lokomotive ausgeschlossen ist. In unverzweigten Fahrleitungen sind die Streckenschalter etwa alle 1000 m einzubauen.«

Eine praktische Ausführung nach dieser neuen Vorschrift, wie sie auf einigen Zechen des Ruhrbezirks schon seit längerer Zeit üblich ist, wird von Truhel beschrieben. Diese bauliche Ausführung hat aber den großen Mangel, daß bei Stillstand der Lokomotive unter dem spannungslosen Trennstück durch ein kurzes Kabelende eine leitende Verbindung zwischen spannungsführender Oberleitung und Bügel hergestellt werden muß. Ein derartiges Verfahren ist behelfsmäßig und bildet aus diesem Grunde bei den bekannten schwierigen Verhältnissen untertage und der Wahrscheinlichkeit einer starken Funkenbildung eine stete Gefahrenquelle. Unfälle bei diesem Verfahren sind nicht

zu vermeiden. Deshalb kann nicht dringend genug empfohlen werden, die beschriebene Anordnung nicht zu verwenden, sondern die nachstehend veranschaulichte einfache Ausführung zu wählen.

Auch bei dieser Ausführung hat das Zwischenstück eine größere Länge als die größte Stromabnehmerentfernung. Statt eines einpoligen Streckenschalters findet ein zweipoliger Verwendung. Bleibt nun bei abgeschalteter Strecke *c* die von *b* ankommende Lokomotive mit sämtlichen Bügeln unter *a* stehen, so genügt nach der Feststellung, daß die Oberleitung *c* eingeschaltet werden darf, ein Einlegen des Streckenschalters, um auch *a* unter Spannung zu setzen. Diese Ausführung hat außerdem gegenüber der von Truhel beschriebenen den Vorteil, daß beim betriebsmäßigen Durchfahren von *a* keine Stromstöße auftreten.

Durch den Einbau von zwei einpoligen Streckenschaltern, die mit je einem Pol an *b* liegen und bei denen der andere Pol bei dem einen Schalter mit *a* und bei dem andern mit *c* verbunden ist, läßt sich ferner erreichen, daß das Zwischenstück *a* und die Oberleitung *c* unabhängig voneinander unter Spannung gesetzt werden können. Wegen des Mehrpreises dieser Ausführung wird man sich aber mit der Einschalter-Ausführung begnügen.

Auch die Verwendung von einem einzigen Einmesserschalter ist denkbar bei Konstruktionen, die beispielsweise auf Vorkontakt das Zwischenstück und beim Weiterschalten noch die Oberleitung *c* unter Spannung setzen.

Dipl.-Ing. Körfer,

Ingenieur des Dampfkessel-Überwachungsvereins  
der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund  
zu Essen.

In der vorstehenden Zuschrift wird bemängelt, daß bei Stillstand der Lokomotive unter dem spannungslosen Zwischenstück eine leitende Verbindung zwischen der spannungsführenden Oberleitung und dem Bügel durch ein kurzes Kabelstück hergestellt werden muß. Dieser Fall tritt, wie ich ausdrücklich bemerkt habe, erfahrungsgemäß äußerst selten auf. Er ist auch völlig gefahrlos und ruft fast keine Funkenbildung hervor, wenn das Einhängen des Kabelstückes vorschriftsmäßig bei Nullstellung des Fahrschalters und zunächst am spannungslosen Bügel und dann erst an der spannungsführenden Oberleitung erfolgt, wovon man sich leicht an den zahlreichen bereits ausgeführten Anlagen dieser Art überzeugen kann. Das bemängelte Auftreten von Stromstößen beim Durchfahren des spannungslosen Zwischenstückes tritt nicht auf, wenn der Fahrschalter dabei, wie vorgeschrieben, auf Null gestellt wird. Geschieht dies nicht, so ist, wie der entstehende Funken zeigt, der Stromstoß nicht größer, als er auf normaler Strecke durch das Abfedern der Bügel auftritt. Die Konstruktion, die übrigens nicht von mir stammt, hat sich seit längerer Zeit in zahlreichen Ausführungen auf größeren Zechen bewährt, ohne daß sie zu irgendwelchen Anständen oder gar Unfällen Veranlassung gegeben hätte. Die Elektroingenieure dieser Zechen erkennen offenbar den Vorteil dieser Konstruktion, der im besonderen in der Einfachheit der Ausführung besteht. Die vorstehend angegebenen Konstruktionen des Herrn Körfer besitzen übrigens auch einige ganz erhebliche Schwächen.

Dipl.-Ing. Truhel, Bochum.

Bekanntlich liegen die Trennstücke in der Hauptsache an den Abzweigungen von der Richtstrecke zu den einzelnen Abteilungsquerschlägen, also in Kurven. Ein Stillstand der Lokomotive mit anhängenden beladenen Wagen ist demnach ein nicht seltener Fall. Er kommt

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 441.

erfahrungsgemäß sowohl in der einen als auch in der andern Richtung vor, besonders noch dann, wenn, wie von Truhel angegeben, das Trennstück mit ausgeschaltetem Fahrshalter durchfahren werden soll.

Wird nun bei Stillstand der Lokomotive unter dem Trennstück eine Verbindung zwischen Bügel und spannungsführender Oberleitung hergestellt, so ist der Vorgang in 80 von 100 Fällen folgender: Man nimmt ein beliebiges Drahtende, isoliert oder nicht isoliert, befestigt den Draht am Bügel, stellt den Kontroller auf Fahrt, hakt den Draht, wenn er unisoliert ist, mit der Mütze über die spannungsführende Oberleitung und läuft dann neben der Lokomotive unter stetem Festhalten des Drahtes her, bis die Lokomotive richtig steht. Mir liegt eine Unfallverhandlung vor, wonach sich bei einer derartigen Handhabung, jedoch unter Verwendung eines isolierten Drahtes, ein Lokomotivschlosser, der bereits 4 Jahre Grubenbahndienste tat, eine Verbrennung beider Hände zugezogen hat.

Es darf ferner nicht übersehen werden, daß auch bei Nullstellung des Fahrhalters der Lokomotivführer im Augenblick des Drahtauflegens auf die spannungsführende Oberleitung einen Leiter in der Hand hat, der gefährliche Spannung (220 Volt gegen Erde) führt. Eine geringe Beschädigung der Isolierung oder sonstige unglückliche Umstände können tödliche Folgen haben.

Ähnlich liegen die tatsächlichen Verhältnisse hinsichtlich der Funken- und Stromstoßbildung. Die Vorschrift der stromlosen Durchfahrung des Trennstückes läßt sich, wie jede andere Vorschrift auf dem Papier festssetzen, ihre Durchführung scheidet aber sowohl an der Gleichgültigkeit des Fahrpersonals als auch an der Notwendigkeit der großen Zugkräfte für beladene Züge in der Kurve. Auf gerader Strecke ist die betriebsmäßig auftretende Funkenbildung bei Kupferbügel gegen Kupferleitung verhältnismäßig gering, da nicht alle Bügel gleichzeitig federnd von der Oberleitung abspringen. Ein Trennstück soll aber eine größere Länge als die weiteste Bügelentfernung haben, damit keine Überbrückung des Trennstückes durch die Bügel eintritt. Wird nun das Trennstück bei eingeschaltetem Fahrshalter durchfahren — dieses Vorgehen muß als normal bezeichnet werden —, so treten beim Aufgleiten des ersten Bügels auf die wieder Spannung führende folgende Oberleitung Stromstöße auf, die ein Mehrfaches der normalen Stromstärke erreichen.

Die von Truhel beschriebene Ausführung ist dem Dampfkessel-Überwachungs-Verein seit Jahren bekannt. Ebensolange besteht aber auch das Bestreben, sie zugunsten der Grubensicherheit durch die oben von mir beschriebene oder eine ähnlich arbeitende zu ersetzen. Die Siemens-Schuckertwerke haben bereits vor dem Kriege die von mir geschilderte Ausführung im Ruhrbezirk eingeführt, und der einschlägige Ausschuß des Verbandes Deutscher Elektrotechniker hat sich noch kürzlich auf dem Standpunkt gestellt, daß die von Truhel beschriebene Ausführung zu verwerfen und die von mir beschriebene möglichst anzuwenden sei.

Ich halte deshalb meine Darlegungen in vollem Umfange aufrecht.

Körper.

Ich stehe nach wie vor auf dem Standpunkte, daß bei sachgemäß richtiger Ausführung und Bedienung die von mir angegebene Einrichtung mit Rücksicht auf ihre

große Einfachheit und die geringen Kosten ihrer Herstellung auch als ausreichend gelten sollte. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei, daß das Trennstück nur wenige Zentimeter länger sein darf, als der weitesten Bügelentfernung entspricht, eine Überbrückung der Trennstücke durch die Bügel also ausgeschlossen ist, aber der von der Lokomotive stromlos zurückzulegende Weg sich nur auf diese wenigen Zentimeter erstreckt. Dann kann weder ein Stillstand der Lokomotive mit angehängten beladenen Wagen noch eine erhebliche Geschwindigkeitsverringerung als Folge des vorhandenen Trennstückes eintreten, weil der Weg dafür viel zu kurz ist. Falsch ist es dagegen, wenn solche Trennstücke mehrere Meter länger als notwendig sind (5–6 statt 2 m), wie ich es auch gefunden habe. Dann treten die von Körper angeführten Mängel, wie Stillstand des Zuges oder starke Funkenbildung, beim Durchfahren mit ausgelegtem Fahrshalter infolge der stark zurückgegangenen Gegenkraft der Motoren auf.

Diese Ausführung mag auch der Ausschuß des Verbandes Deutscher Elektrotechniker im Auge gehabt haben, als er sie verwarf. Was den angeführten Unglücksfall betrifft, so beruht er auf einem unsachmäßigen, leichtsinnigen Verhalten des Lokomotivschlossers. Solche Fälle werden, wie die Praxis zur Genüge beweist, immer und überall vorkommen.

Bei der von Körper angegebenen Ausführung kann, falls man einen doppelpoligen Schalter verwendet, durch unvorschriftsmäßige Einschaltung des Schalters ein Unfall eintreten, wenn nicht vorher festgestellt worden ist, ob das spannungslose Oberleitungsstück eingeschaltet werden darf, da der den Schalter bedienende Mann vielleicht glaubt, nur das Trennstück einzuschalten, um die Lokomotive frei zu bekommen. Offenbar von diesem Gesichtspunkte aus wird von Körper die zweite Lösung vorgeschlagen, den doppelpoligen Schalter durch zwei einpolige zu ersetzen. Dabei kann sich aber die Gefahr noch vergrößern, wenn die beiden Schalter verwechselt werden oder auch nur ein Schalter und dann meistens der falsche aus- oder auch eingeschaltet wird.

Entsprechendes gilt von dem dritten Körper'schen Vorschlage eines einpoligen Schalters mit Vorkontakt. Unglücksfälle lassen sich auch dabei nicht ausschließen. Ebenso wird die Funkenbildung nicht völlig aufgehoben, auch wenn das Trennstück beim Durchfahren unter Spannung steht, da bei jedem Öffnen eines Stromkreises ein Funken entsteht.

Die von Körper angegebene Einrichtung hatte mich übrigens gerade zur Veröffentlichung meines Aufsatzes veranlaßt, denn die darin beschriebene Ausführung entspricht in jedem Falle der neuen Vorschrift des § 42 und ist erheblich billiger als jede der von Körper beschriebenen Ausführungen.

Da es sich aber auf den mit elektrischen Fahrtdrahtlokomotiven ausgerüsteten Zechen um eine große Anzahl solcher Stellen handelt, die umgeändert werden müßten, erscheint mir der Kostenpunkt mit Rücksicht auf die heutige schlechte wirtschaftliche Lage als so bedeutungsvoll, daß man sie nicht unberücksichtigt lassen und auch eine Konstruktion zulassen sollte, die ihren Zweck erfüllt, wenn sie auch verbesserungsfähig ist, woran ich übrigens nie gezweifelt habe.

Truhel.

## WIRTSCHAFTLICHES.

## Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Juli 1925.

Bezirk	Juli					Januar-Juli				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau, Niederschlesien . . . . .	457 847	834 382	81 409	9 300	171 271	3 179 120	5 385 523	530 166	48 134	1 102 829
Oberschlesien . . . . .	1 266 640	637	89 207	29 770	—	7 183 055	3 455	624 150	166 932	—
Halle . . . . .	4 871	5 254 784 <sup>1</sup>	—	4 058	1 451 532	31 707	36 024 112	—	29 117	9 405 776
Clausthal <sup>1</sup> . . . . .	35 595	165 325	2 834	5 029	13 973	284 760	1 089 441	22 262	36 347	88 133
Dortmund . . . . .	8 514 134 <sup>2</sup>	—	1 784 669	287 804	—	58 375 780	—	13 463 988	1 993 062	—
Bonn ohne Saargebiet . . . . .	652 604 <sup>3</sup>	3 342 422	166 249	15 957	789 816	4 395 180	22 400 358	1 184 812	100 936	5 127 727
<b>Preußen ohne Saargebiet . . . . .</b>	<b>10 931 691</b>	<b>9 597 550</b>	<b>2 124 368</b>	<b>351 918</b>	<b>2 426 592</b>	<b>73 449 602</b>	<b>64 902 889</b>	<b>15 825 378</b>	<b>2 374 528</b>	<b>15 724 465</b>
<i>Vorjahr ohne Saargebiet . . . . .</i>	<i>10 902 198</i>	<i>7 979 478</i>	<i>2 163 239</i>	<i>326 224</i>	<i>1 857 029</i>	<i>60 636 253</i>	<i>54 717 235</i>	<i>12 175 394</i>	<i>1 659 758</i>	<i>12 558 790</i>
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
München . . . . .	—	83 351	—	—	—	—	622 695	—	—	—
Bayreuth . . . . .	3 891	40 338	—	—	2 750	28 360	298 122	—	—	17 385
Amberg . . . . .	—	52 443	—	—	9 890	—	397 623	—	—	74 552
Zweibrücken . . . . .	—	—	—	—	—	978	—	—	—	—
<b>Bayern ohne Saargebiet . . . . .</b>	<b>3 891</b>	<b>176 132</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>12 640</b>	<b>29 338</b>	<b>1 318 440</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>91 937</b>
<i>Vorjahr ohne Saargebiet . . . . .</i>	<i>3 948</i>	<i>165 421</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>10 499</i>	<i>26 344</i>	<i>1 390 401</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>85 993</i>
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
Zwickau . . . . .	141 731	—	16 020	2 319	—	1 076 199	—	114 626	29 036	—
Stollberg i. E. . . . .	127 871	—	—	1 620	—	966 668	—	—	8 653	—
Dresden (rechtseibisch) . . . . .	23 561	174 638	—	—	17 533	193 751	1 185 787	—	—	110 826
Leipzig (linkselbisch) . . . . .	—	651 405	—	—	214 655	—	4 516 809	—	—	1 491 555
<b>Sachsen . . . . .</b>	<b>293 163</b>	<b>826 043</b>	<b>16 020</b>	<b>3 939</b>	<b>232 188</b>	<b>2 236 618</b>	<b>5 702 596</b>	<b>114 626</b>	<b>37 689</b>	<b>1 602 381</b>
<i>Vorjahr . . . . .</i>	<i>354 573</i>	<i>668 089</i>	<i>18 666</i>	<i>4 465</i>	<i>195 782</i>	<i>2 008 756</i>	<i>4 954 663</i>	<i>118 647</i>	<i>12 729</i>	<i>1 506 714</i>
<b>Baden . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>55 767</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>336 656</b>	<b>—</b>
Thüringen . . . . .	—	630 801	—	—	204 659	—	4 402 456	—	—	1 351 549
Hessen . . . . .	—	34 608	—	7 082	1 075	—	243 788	—	43 824	4 063
Braunschweig . . . . .	—	291 362	—	—	41 630	—	1 713 961	—	—	309 656
Anhalt . . . . .	—	93 999	—	—	7 510	—	679 621	—	—	51 187
Übriges Deutschland . . . . .	11 118	—	28 057	1 947	—	88 889	—	217 383	12 664	—
<b>Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) . . . . .</b>	<b>11 239 863</b>	<b>11 650 495</b>	<b>2 168 445</b>	<b>420 653</b>	<b>2 926 294</b>	<b>75 804 447</b>	<b>78 963 751</b>	<b>16 157 387</b>	<b>2 805 361</b>	<b>19 135 238</b>
<i>1924 . . . . .</i>	<i>11 274 519</i>	<i>9 670 154</i>	<i>2 208 501</i>	<i>374 881</i>	<i>2 284 015</i>	<i>62 772 553</i>	<i>67 984 180</i>	<i>12 447 870</i>	<i>1 856 169</i>	<i>15 873 369</i>
<i>1913 . . . . .</i>	<i>12 574 623</i>	<i>7 508 542</i>	<i>2 490 789</i>	<i>496 812</i>	<i>1 905 921</i>	<i>82 453 165</i>	<i>49 408 700</i>	<i>17 120 418</i>	<i>3 230 429</i>	<i>12 209 736</i>
<b>Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913 . . . . .</b>	<b>17 198 013</b>	<b>7 508 542</b>	<b>2 727 079</b>	<b>524 140</b>	<b>1 905 921</b>	<b>110 776 039</b>	<b>49 408 700</b>	<b>18 671 317</b>	<b>3 403 124</b>	<b>12 209 736</b>

<sup>1</sup> Die Gewinnung des Obernkirchener Werkes ist zur Hälfte unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen.

	Juli	Januar-Juli
<sup>2</sup> Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier . . . . .	8 472 990 t	58 081 495 t
<sup>3</sup> Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks . . . . .	350 701 t	2 429 248 t
<b>Ruhrbezirk insges. . . . .</b>	<b>8 823 691 t</b>	<b>60 510 743 t</b>

<sup>4</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 2919 179 t.

## Schichtförderanteil im Ruhrkohlenbezirk.

Monat	Kohlen- und Gesteins-hauer	Hauer und Gedinge-schlepper	Unter-tage-arbeiter	Gesamtbelegschaft ohne Arbeiter in Nebenbetrieben	
	kg	kg	kg	insges. kg	kg
Durchschnitt 1913 . . . . .	—	1768	1161	884	934
1924 . . . . .	1907	1736	1079	807	857
1925: Januar . . . . .	2027	1802	1119	849	901
Februar . . . . .	2040	1811	1122	846	901
März . . . . .	2036	1812	1126	844	902
April . . . . .	2026	1802	1120	835	895
Mai . . . . .	2052	1831	1139	845	908
Juni . . . . .	2064	1854	1156	857	922

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Monat	Hauer und Gedinge-schlepper	Unterlage-arbeiter	Gesamtbelegschaft ohne Arbeiter in Nebenbetrieben	
			insges.	kg
Durchschnitt 1913 . . . . .	100,00	100,00	100,00	100,00
1924 . . . . .	98,19	92,94	91,29	91,76
1925: Januar . . . . .	101,92	96,38	96,04	96,47
Februar . . . . .	102,43	96,64	95,70	96,47
März . . . . .	102,49	96,99	95,48	96,57
April . . . . .	101,92	96,47	94,46	95,82
Mai . . . . .	103,56	98,11	95,59	97,22
Juni . . . . .	104,86	99,57	96,95	98,72

Leistung der Walzwerke in den Jahren 1910-1923.  
In Ergänzung der in Nr. 15 d. J. gebrachten Ausführungen über die Eisenwirtschaft Deutschlands nach dem Kriege

lassen wir nachstehend noch eine Übersicht über die Leistung der Walzwerke folgen, und zwar getrennt nach Sorten und Bezirken.

a) nach Sorten.

Jahr	Halbfabrikate	Eisenbahn- ober- bau- material	Granat- stahl	Träger	Stab- eisen	Band- eisen	Walz- draht	Grob- bleche von 5mm oder darüber	Mittel- bleche von 3 bis unter 5 mm	Feinbleche			Weiß- bleche	Röh- ren	Rollendes Eisenbahn- material	Schmiede- stücke	Andere Fertig- fabrikate	Deutsches Zollgebiet insgesamt
										von über 1 mm bis unter 3 mm	von über 0,32 bis 1 mm einschl.	bis 0,32 mm						
1910	2.262 963	1 605 798	—	—	4 609 347	—	952 067	—	—	1 637 966			57 136	160 617	265 519	432 575	—	11 983 988
1911	2.613 059	1 715 328	—	—	5 106 889	—	983 002	—	—	1 937 582			64 765	222 166	291 902	506 721	—	13 441 414
1912	3 286 758	1 973 737	—	1 949 066	4 276 676	3 609 850	1 041 326	1 158 420	—	870 468			72 197	649 951	348 643	210 241	137 809	16 345 142
1913	2 799 990	2 470 065	—	1 555 511	4 429 558	3 956 602	1 157 873	1 408 591	—	890 046			83 051	750 084	374 082	207 602	176 895	16 698 950
1914	2 029 280	1 867 086	—	1 192 246	3 536 901	3 668 914	927 032	1 172 966	—	738 805			85 569	610 639	277 048	195 125	163 978	13 165 589
1915	1 641 951	1 424 548	—	766 653	3 328 685	2 651 139	753 283	966 898	—	628 695			92 751	460 765	192 080	236 680	487 581	11 246 249
1916	2 202 465	1 180 591	—	780 681	3 941 421	3 311 144	1 043 484	918 815	—	797 294			58 232	499 366	232 794	298 246	913 161	13 197 694
1917	1 376 414	1 007 408	1 778 249	608 825	3 108 975	3 733 389	935 627	777 699	166 865	356 858	250 064	39 305	59 830	413 184	268 390	356 949	844 521	12 722 552
1918	1 057 986	973 452	2 259 817	406 267	2 760 524	3 000 315	737 835	692 158	154 531	276 461	266 316	40 724	29 924	413 087	239 653	327 337	248 748	11 185 135
1919	595 108	579 467	—	403 900	2 218 666	236 612	478 527	616 587	103 441	164 127	231 624	38 659	17 795	260 093	267 315	128 924	74 911	6 415 756 <sup>1</sup>
1920	700 632	684 761	—	450 596	2 619 824	258 264	572 851	835 447	124 715	194 019	257 184	26 372	30 789	381 612	271 385	150 222	77 062	7 635 735 <sup>2</sup>
1921	835 734	1 112 569	—	582 721	2 467 286	246 161	629 575	917 569	123 629	187 196	244 237	22 761	55 897	391 616	350 199	128 713	60 268	8 356 131 <sup>3</sup>
1922	943 130	207 555	—	624 335	2 939 778	322 452	875 059	983 327	170 656	284 818	272 615	17 359	74 375	514 675	342 004	167 129	81 569	9 820 836 <sup>4</sup>
1923	714 722	657 166	—	338 147	1 656 121	173 563	437 754	514 705	96 545	163 436	155 020	13 856	44 115	208 755	179 865	95 271	37 534	5 486 575 <sup>5</sup>

Davon geschätzt: <sup>1</sup> 19 200 t, <sup>2</sup> 24 600 t, <sup>3</sup> 27 600 t, <sup>4</sup> 34 800 t, <sup>5</sup> 6 650 t.

b) nach Bezirken.

Jahr	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutsch- land	Saar- gebiet	Elsaß- Lothringen	Luxem- burg	Deutsches Zollgebiet insgesamt
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1910	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 983 988
1911	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 441 414
1912	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16 345 142
1913	9 181 229	446 228	1 278 477	654 318	262 391	190 234	1 652 414	1 935 930	1 097 729	16 698 950
1914	7 559 644	346 704	1 080 595	529 574	219 730	165 528	1 132 965	1 267 262	863 587	13 165 589
1915	6 544 723	313 742	1 019 658	427 550	188 229	136 151	825 412	990 842	799 942	11 246 249
1916	7 595 386	422 358	1 163 012	498 032	220 362	145 250	999 701	1 234 403	919 100	13 197 694
1917	7 492 691	322 434	1 070 402	607 852	197 409	146 081	1 023 560	1 124 614	737 509	12 722 552
1918	6 677 872	276 958	962 470	612 745	202 974	132 792	885 802	841 997	591 525	11 185 135
1919	4 378 222 <sup>1</sup>	149 028	696 855	358 422	162 913	101 767	568 549	.	.	6 415 756 <sup>1</sup>
1920	5 161 465 <sup>2</sup>	206 093	906 624	432 440	226 090	103 730	596 293	.	.	7 635 735 <sup>2</sup>
1921	6 273 018 <sup>3</sup>	315 240	820 473	519 036	267 254	161 110	.	.	.	8 356 131 <sup>3</sup>
1922	7 668 487 <sup>4</sup>	389 599	635 316	637 288	314 460	175 686	.	.	.	9 820 836 <sup>4</sup>
1923	3 581 357 <sup>5</sup>	355 825	274 228	738 513	363 837	172 815	.	.	.	5 486 575 <sup>5</sup>

Davon geschätzt: <sup>1</sup> 19 200 t, <sup>2</sup> 24 600 t, <sup>3</sup> 27 600 t, <sup>4</sup> 34 800 t, <sup>5</sup> 6 650 t.

Brennstoffverkaufspreise des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats. Mit Wirkung vom 1. September 1925 gelten infolge Fortfalls der sogenannten Sommerpreise für einige Sorten die nachstehenden Preise. Für die übrigen Sorten bleiben die bereits veröffentlichten Preise bestehen (s. Jg. 1924 S. 911 und Jg. 1925 S. 446 d. Z.).

	Bisheriger	Neuer
	Preis	Preis
	M/t	M/t
EBkohle:		
Gew. Nuß I . . . . .	24,50	26,50
„ „ II . . . . .	25,50	26,50
„ „ III . . . . .	19,—	21,—
Magerkohle (östl. Revier):		
Gew. Nuß I . . . . .	26,—	28,—
„ „ II . . . . .	27,—	28,—
„ „ III . . . . .	19,50	21,50
Magerkohle (westl. Revier):		
Gew. Anthr. Nuß I . . . . .	36,—	40,—
„ „ II . . . . .	41,—	45,—
„ „ III . . . . .	26,—	32,—
Koks:		
Brechkok I . . . . .	27,50	30,—
„ II 40/60 mm . . . . .	30,—	32,50
„ II 30/50 „ . . . . .	27,50	30,—
„ III 20/40 „ . . . . .	22,—	24,—
„ IV 10/20 „ . . . . .	12,50	13,50
Kleinkoks gesiebt 20/40 mm	21,50	23,—
Brikette:		
Mager-Eiform . . . . .	17,—	18,—

Berliner Preisnotierungen für Metalle  
(in Reichsmark für 100 kg).

	7.	14.	21.	28.	4.
	August				
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam . . . . .	138,50	139,25	140,—	139,50	139,—
Raffinadekupfer 99/99,3% . . . . .	.	.	.	.	.
Originalhütten weichblei . . . . .	.	.	.	.	.
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr . . . . .	73,—	73,—	74,50	74,—	74,50
Originalhüttenroh-zink, Preis des Zinkhüttenverbandes . . . . .	.	.	.	.	.
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit . . . . .	65,—	65,—	65,50	64,50	64,50
Originalhüttenaluminium 98/99% in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren . . . . .	235,—	235,—	235,—	235,—	235,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99% . . . . .	245,—	245,—	245,—	245,—	245,—
Banka-, Straits-, Australzinn in Verkäuferwahl . . . . .	.	.	.	.	.
Hüttenzinn, mindestens 99% . . . . .	.	.	.	.	.
Rein nickel 98/99% . . . . .	340,—	340,—	340,—	340,—	340,—
Antimon-Regulus . . . . .	128,—	128,—	126,—	125,—	126,—
Silber in Barren, etwa 900 fein <sup>1</sup> . . . . .	95,50	96,—	96,50	97,50	97,75

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

<sup>1</sup> Für 1 kg.

## Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen sowie in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im Juni 1925.

Erzeugnisse	Einfuhr			Ausfuhr		
	1924 <sup>1</sup> t	Juni 1925 t	Januar- Juni 1925 t	1924 <sup>1</sup> t	Juni 1925 t	Januar- Juni 1925 t
<b>Erze, Schlacken und Aschen:</b>						
Antimonerz, -matte, Arsenerz . . . . .	177	125	840	3	1	14
Bleierz . . . . .	423	879	9 654	—	346	3 485
Chromerz, Nickelerz . . . . .	314	1 151	7 755	—	—	458
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- u. Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände . . . . .	257 053	1 244 230	6 410 330	23 279	37 414	183 572
Gold-, Platin-, Silbererz . . . . .	—	—	37	—	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände . . . . .	21 574	1 380	42 165	108	—	542
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit u. a. Schwefelerze (ohne Kiesabbrände) . . . . .	56 418	126 105	510 668	286	1 473	6 282
Zinkerz . . . . .	10 217	8 661	48 352	2 979	3 660	32 677
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein u. a.), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze . . . . .	430	1 302	4 160	1	—	2
Metallaschen (-oxyde) . . . . .	296	1 410	11 151	229	4 793	28 106
<b>Hüttenerzeugnisse:</b>						
Eisen und Eisenlegierungen . . . . .	148 917	143 068	824 387	107 260	238 818	1 639 246
<i>Davon:</i>						
<i>Roh Eisen, Ferromangan usw.</i> . . . . .	30 795	17 734	103 919	3 490	12 777	107 633
<i>Rohluppen usw.</i> . . . . .	6 457	15 001	110 809	444	4 673	32 304
<i>Eisen in Stäben usw.</i> . . . . .	69 463	55 111	269 423	11 460	32 455	220 641
<i>Bleche</i> . . . . .	16 094	8 935	46 280	9 980	30 604	218 614
<i>Draht</i> . . . . .	3 824	1 962	26 752	10 939	22 167	139 915
<i>Eisenbahnschienen usw.</i> . . . . .	9 920	12 019	55 740	1 958	41 523	260 623
<i>Drahtstifte</i> . . . . .	7	—	26	4 181	3 606	25 616
<i>Schrot</i> . . . . .	2 131	23 300	174 135	20 759	20 273	149 313
Aluminium und Aluminiumlegierungen . . . . .	709	1 217	6 706	572	814	4 419
Blei und Bleilegierungen . . . . .	5 207	14 374	85 579	2 003	1 545	8 406
Zink und Zinklegierungen . . . . .	6 623	14 643	78 606	587	3 166	7 257
Zinn und Zinnlegierungen . . . . .	484	842	7 360	453	253	1 338
Nickel und Nickellegierungen . . . . .	296	214	1 778	69	99	389
Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	12 520	28 567	169 695	5 236	9 147	56 159
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen . . . . .	33	109	594	1 067	1 442	7 859

Monat	Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
Durchschnitt	1913	1 334 156	85 329	51 524	541 439	21 397	9 228	
	1921	619 194	30 466	81 741	203 989	13 889	4 056	
	1922	1 002 782	72 585	208 368	221 223	18 834	7 225	
	1923 <sup>1</sup>	221 498	33 626	161 105	142 414	10 544	5 214	
	1924 <sup>1</sup>	276 217	38 028	110 334	162 926	11 988	7 546	
1925:	Januar	940 637	58 779	260 525	304 492	27 040	9 573	
	Febr.	926 532	53 342	78 316	241 445	29 175	10 259	
	März	1 078 038	79 780	99 396	328 015	26 795	8 944	
	April	1 278 172	128 838	108 763	248 574	27 867	9 944	
	Mai	942 720	63 825	134 285	277 901	30 252	8 293	
	Juni	1 244 230	126 105	143 068	238 818	28 567	9 147	

<sup>1</sup> Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat dazu geführt, daß die in das besetzte Gebiet eingeführten und von dort ausgeführten Waren von März 1923 bis Oktober 1924 von deutscher Seite zum größten Teil nicht handelsstatistisch erfaßt wurden.

## Kohlengewinnung und -ausfuhr Großbritanniens im Juli 1925.

In den ersten 31 Wochen d. J. belief sich die Kohlenförderung Großbritanniens auf 150,31 Mill. t oder 13,14 Mill. t, d. s. 8,04% weniger als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs.

Zahlentafel 1. Entwicklung der wöchentlichen Kohlenförderung Großbritanniens.

	1924		1925	
	l. t		l. t	
1. Halbjahr . . . . .	139 061	600	126 828	800
Woche endigend am				
5. Juli . . . . .	4 988	000	4 676	200
12. „ . . . . .	5 002	200	4 318	200
19. „ . . . . .	4 903	600	4 888	800
26. „ . . . . .	4 488	600	4 524	400
2. August . . . . .	5 010	300	4 577	900
zus. bis 2. Aug.	163 454	300	150 314	300
zus. bis 1. Aug.				

Wie sich das Kohlenausfuhrgeschäft in den einzelnen Monaten des laufenden Jahres entwickelt hat, ist aus Zahlentafel 2 zu ersehen.

Danach hat sich die Kohlenausfuhr im Juli gegenüber dem sehr schlechten Geschäft des Vormonats wieder erheblich gebessert. Von 3,73 Mill. t im Juni stieg sie auf 4,44 Mill. t im Berichtsmonat und war damit um 130 000 t höher als im Monatsdurchschnitt des ersten Halbjahrs 1925 (4,31 Mill. t). Auch die Koksaustrahlung hat sich mit

Zahlentafel 2. Großbritanniens Kohlenausfuhr nach Monaten.

Monat	Kohle	Koks	Preßkohle	Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel
Durchschnitt				
1913	6117	103	171	1753
1921	2055	61	71	922
1922	5350	210	102	1525
1923	6622	331	89	1514
1924	5138	234	89	1474
1925: Januar	4366	202	96	1441
Februar	4344	144	102	1394
März	4392	149	97	1418
April	4360	112	97	1336
Mai	4652	109	96	1380
Juni	3734	92	117	1293
Juli	4442	130	98	1428

130000 t gegenüber den Vormonaten wesentlich erhöht, blieb allerdings hinter dem Januar-Versand (202000 t) noch ganz beträchtlich zurück. An Preßkohle wurden mit 98000 t im Berichtsmonat 19000 t weniger ausgeführt als im Monat zuvor, dagegen 9000 t mehr als im Durchschnitt der ersten Hälfte d. J. Die Bunkerverschiffungen, die von 1,44 Mill. t im Januar auf 1,29 Mill. t im Juni gesunken waren, stiegen im letzten Monat wieder auf 1,43 Mill. t.

Der Ausfuhrwert je l. t Kohle, der sich seit Mitte vorigen Jahres in rückläufiger Bewegung befindet, setzte diese im laufenden Jahre weiter fort. Von 1 £ 1 s 7 d Anfang d. J. sank er auf 1 £ 1 d im Juli und verzeichnete damit den seit Jahren niedrigsten Stand.

Zahlentafel 3. Kohlenausfuhrpreise 1913, 1924 und 1925 je l. t.

Monat	1913			1924			1925		
	£	s	d	£	s	d	£	s	d
Januar	—	13	8	1	4	6	1	1	7
Februar	—	13	8	1	4	5	1	0	11
März	—	13	10	1	4	7	1	0	9
April	—	14	2	1	5	0	1	0	10
Mai	—	14	2	1	4	4	1	0	7
Juni	—	14	3	1	3	6	1	0	2
Juli	—	14	1	1	3	2	1	0	1
August	—	14	—	1	2	7			
September	—	14	—	1	3	1			
Oktober	—	14	—	1	2	3			
November	—	14	1	1	1	9			
Dezember	—	14	1	1	1	7			

Für die verschiedenen Kohlensorten wurden im Juli d. J. im Vergleich zum Vorjahr die folgenden Ausfuhrpreise erzielt.

	Ausfuhrpreise					
	Juli 1924			Juli 1925		
	£	s	d	£	s	d
Feinkohle	—	19	5	—	16	2
Förderkohle	1	1	7	—	17	9
Stückkohle	1	4	3	1	3	5
Anthrazit	1	13	9	1	10	7
Kesselkohle	1	2	7	—	19	7
Gaskohle	1	2	5	—	18	5
Hausbrand	1	4	9	1	2	3
übrige Sorten	1	1	7	—	16	1

Wie sich die Kohlenausfuhr in der Berichtszeit auf die einzelnen Länder verteilt geht aus Zahlentafel 4 hervor.

Zahlentafel 4. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	Juli		Januar-Juli			± 1925 gegen	
	1924	1925	1913	1924	1925	1913	1924
in 1000 l. t							
Ägypten	181	272	1804	1015	1335	— 469	+ 320
Algerien	86	83	769	773	709	— 60	— 64
Argentinien	291	252	2167	1844	1662	— 505	— 182
Azoren und Madeira	8	6	96	70	46	— 50	— 24
Belgien	252	167	1234	1884	1712	+ 478	— 172
Brasilien	74	73	1175	513	519	— 656	+ 6
Britisch-Indien	10	1	107	66	68	— 39	+ 2
Chile	13	7	409	45	52	— 357	+ 7
Dänemark	293	291	1689	1966	1500	— 189	— 466
Deutschland	519	282	5152	4445	2118	— 3034	— 2327
Finnland	67	60	—	222	206	—	— 16
Frankreich	1222	823	7581	8901	6478	— 1103	— 2423
Franz.-Westafrika	13	5	107	68	48	— 59	— 20
Gibraltar	46	44	211	358	335	+ 124	— 23
Griechenland	50	84	395	327	373	— 22	+ 46
Holland	240	115	1221	1844	818	— 403	— 1026
Irischer Freistaat	207	198	—	1423	1340	—	— 83
Italien	702	512	5673	3816	4111	— 1562	+ 295
Kanada	48	94	—	149	319	—	+ 170
Kanarische Inseln	70	70	722	435	309	— 413	— 126
Malta	23	22	431	212	148	— 283	— 64
Norwegen	149	139	1359	1009	1074	— 285	+ 65
Portugal	66	89	737	562	554	— 183	— 8
Portug.-Westafrika	26	7	158	126	120	— 38	— 6
Rußland	2	8	3024	32	12	— 3012	— 20
Schweden	391	255	2501	1934	1425	— 1076	— 509
Spanien	135	175	1493	907	1103	— 390	+ 196
Uruguay	36	46	430	241	241	— 189	—
Ver. Staaten	4	8	—	59	42	—	— 17
andere Länder	264	254	1856	1373	1514	+ 1565	+ 141
zus. Kohle	5488	4442	42 501	36 619	30 291	— 12 210	— 6328
Gaskoks	65	47	590	508	271	+ 339	— 237
metall. Koks	145	84		1041	667		— 374
zus. Koks	210	131	599	1549	938	+ 339	— 611
Preßkohle	100	98	1223	658	703	— 520	+ 45
insges.	5798	4671	44 323	38 826	31 932	— 12 391	— 6894
Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel	1504	1428	11 971	10 204	9690	— 2281	— 514
Wert der Gesamtausfuhr	in 1000 £						
	6834	4731	30 959	48 087	33 475	+ 2516	— 14612

Insgesamt wurden in den ersten sieben Monaten d. J. 30,29 Mill. t ausgeführt gegen 36,62 Mill. t im Vorjahr und 42,50 Mill. t in der gleichen Zeit des letzten Friedensjahrs; gegen das Vorjahr ist das eine Verminderung um 6,33 Mill. t oder 17,28%, gegen 1913 sogar um 12,21 Mill. t oder 28,73%. Die Abnahme in 1925 gegen 1924 rührt in der Hauptsache aus Minderbezügen Frankreichs (— 2,42 Mill. t), Deutschlands (— 2,33 Mill. t) und Hollands (— 1,03 Mill. t), daneben Schwedens (— 509 000 t) und Dänemarks (— 466 000 t) her. Für wenige Staaten nur läßt sich eine Zunahme feststellen; zu erwähnen sind Ägypten (+ 320 000 t), Italien (+ 295 000 t), Spanien (+ 196 000 t) und Kanada (+ 170 000 t). Gegen 1913 war die Ausfuhr fast durchweg niedriger, lediglich Belgien (+ 478 000 t) und Gibraltar (+ 124 000 t) weisen Mehrbezüge auf. Am stärksten ist der Ausfall bei Deutschland und Rußland, die beide über 3 Mill. t britische Kohle weniger einfuhrten. Italien bezog 1,56

Mill. t, Frankreich 1,10 Mill. t und Schweden 1,08 Mill. t weniger als in der gleichen Zeit 1913. Die Koksaustrahlung, die gegenüber 1913 um 339 000 t oder 56,59 % gestiegen ist, blieb hinter der Ausfuhr des Vorjahrs um 611 000 t oder 39,44 % zurück. Dagegen hat sich die Preßkohlenausfuhr gegen 1924 etwas erhöht, wobei sie aber immer noch um 520 000 t hinter der Friedensausfuhr zurückbleibt. Die Bunkerkohlenverschieffungen gingen von 10,20 Mill. t in den ersten sieben Monaten 1924 auf 9,69 Mill. t in derselben Zeit 1925 zurück und waren um 2,28 Mill. t oder rd. ein Fünftel geringer als im Jahre 1913. Der gesamte Ausfuhrwert, der von 30,96 Mill. £ in den Monaten Januar bis Juli 1913 auf 48,09 Mill. £ in der gleichen Zeit 1924 gestiegen war, ging wieder auf 33,48 Mill. £ im laufenden Jahr zurück, stand damit aber immerhin noch um 2,52 Mill. £ über dem Friedenswert.

Über den Empfang der beiden Hauptbezugsländer an englischer Kohle, Deutschland und Frankreich, bietet die

Zahlentafel 5. Ausfuhr englischer Kohle nach Deutschland und Frankreich.

Monat	Deutschland		Frankreich	
	Menge l. t	Wert £	Menge l. t	Wert £
Durchschnitt 1913 . . .	746 027	443 978	1 064 659	672 838
1922 . . .	695 467	707 708	1 131 618	1 310 481
1923 . . .	1 233 853	1 568 005	1 568 863	1 926 472
1924 . . .	568 673	606 502	1 211 237	1 401 003
1925: Januar . . .	281 630	253 295	1 050 465	1 109 950
Februar . . .	313 013	270 190	1 049 197	1 080 229
März . . .	336 300	283 022	1 004 974	1 044 161
April . . .	337 602	281 190	954 972	1 029 809
Mai . . .	343 431	273 423	884 188	929 537
Juni . . .	223 605	174 780	711 224	718 083
Juli . . .	282 169	217 759	822 729	811 562

Zahlentafel 5 für die einzelnen Monate der Berichtszeit weitere Angaben.

Daraus geht hervor, daß der Bezug Deutschlands an englischer Kohle, wenn auch im Juli wieder etwas gestiegen, im allgemeinen ganz erheblich zurückgegangen ist. Von 569 000 t im Monatsdurchschnitt 1924 sank die Ausfuhr nach Deutschland im Durchschnitt der ersten sieben Monate des laufenden Jahres auf 303 000 t. Ebenso hat sich der Bedarf Frankreichs, besonders seit April d. J., bedeutend verringert. Von 1,05 Mill. t im Januar gingen die Bezüge bis auf 711 000 t im Juni zurück, um im Berichtsmonat allerdings wieder auf 823 000 t zu steigen. Während Deutschland im Juli seine Kohlenbezüge auf 49,62 % des Monatsdurchschnitts 1924 herabsetzte, stellte sich der Empfang Frankreichs immer noch auf 67,92 %.

Schichtförderanteil im polnisch-oberschles. Steinkohlenbergbau.

Monat	Hauer kg	Hauer und Gedinge- schlepper kg	Untertage- belegschaft		Gesamt- belegschaft (ohne Arbeiter in Neben- betrieben)	
			1913 = 100	kg	1913 = 100	kg
Durchschnitt 1913 . . .			1789	100	1202	100
„ 1922 . . .	4499	2968	914	51,09	596	49,58
„ 1923 . . .	4514	2940	916	51,20	606	50,42
„ 1924 . . .	5029	3275	1087	60,76	728	60,57
1925: Januar . . .	6229	3914	1394	77,92	950	79,03
Februar . . .	6459	3998	1409	78,76	950	79,03
März . . .	6176	4031	1431	79,99	970	80,70
April . . .	6595	4099	1437	80,32	966	80,37
Mai . . .	6771	4217	1497	83,68	1007	83,78
Juni . . .	6732	4224	1501	83,90	1005	83,61

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlen- förderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag			Gesamt- brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasser- stand des Rheines bel Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter (Klpper- leistung) t	in den Kanal- Zechen- H ä f e n			
							privaten Rhein- t	Wasserweg auf dem Ruhrbezirk t		
Aug. 30. . .	Sonntag		—	2 817	—	—	—	—	—	—
31. . .	339 700	98 214	11 454	22 545	—	41 207	24 030	12 918	78 155	2,52
Sept. 1. . .	283 328		52 760	10 583	23 128	—	41 662	29 609	12 136	83 407
2. . .	319 528	56 701	11 407	23 761	—	43 135	25 207	7 272	75 614	2,42
3. . .	317 287	56 378	11 082	23 427	—	47 006	28 236	12 407	87 649	2,36
4. . .	318 364	57 823	11 032	23 299	—	48 899	32 273	10 447	91 619	2,32
5. . .	319 476	61 882	10 527	22 715	—	52 980	33 143	14 380	100 503	2,26
zus. . .	1 897 633	383 758	66 035	141 692	—	274 839	172 493	69 560	516 947	—
arbeitsagl. . .	316 281	54 823	11 014	23 615	—	45 815	28 750	11 593	86 158	—

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

#### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt<sup>1</sup>

in der am 4. September 1925 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der verflossenen Woche war die Nachfrage verhältnismäßig gut, die Abschlußfähigkeit dagegen weniger zufriedenstellend. Die bessere Grundstimmung verhinderte ein allgemeines Nachgeben der Preise, und man hofft, zu den gegenwärtigen Notierungen einen Teil der Aufträge der schwedischen Staats-eisenbahnen zu sichern. Beste Kesselkohle Blyth ermäßigte sich von 15—15/3 auf 15 s, während Tyne sich zu 18 s behauptete. Ferner gaben zweite Kesselkohle Blyth und Tyne auf 14/6 s nach, wogegen ungesiebte und kleine Kesselkohle unverändert zu vorwöchigen Preisen notiert wurden. Gas-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

kohle, beste, zweite und besondere Sorten gaben gegen die Vorwoche um 6 d nach und notierten 17—17/6 s, bzw. 14 s, bzw. 17/6 s. Alle übrigen Brennstoffpreise blieben unverändert. Um den Absatz im Lande mangels genügender Übersee-Ausfuhr zu heben, beabsichtigt man, die Hausbrandkohle um 5 s je t herabzusetzen. Auf dem Koksmarkt lag Gaskoks am festesten, in Gießerei- und Hochofenkoks war die Marktlage flau. Neben einigen kleinern Abschlüssen des Gaswerkes sowie des Elektrizitätswerkes von Helsingfors haben die Hamburger Gaswerke 60 000 t Durham-Kokskohle und zweite Gaskohle, erstere zu 16/6 s cif., letztere zu 16/10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s cif. in Lieferung gegeben. In welchen Grenzen sich die Kohlenpreise in den letzten beiden Monaten bewegten, ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Kohlenpreise in den Monaten Juli und August 1925.

Art der Kohle	Juli <sup>1</sup>		August	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s 1 l. t. (fob.)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	17	18	15	17
Tyne . . .	18/6	19	18	19
zweite Sorte: Blyth . . .	16	17	15	16
Tyne . . .	16	17	15	16
ungesiebte Kesselkohle . . .	14	16	13	16
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	9/9	11/6	9/6	11/6
Tyne . . .	9/3	10	9/6	10/6
besondere . . .	11	12	10/6	12/6
beste Gaskohle . . .	18	19	17/6	19
zweite Sorte . . .	15/6	17	14	16
besondere Gaskohle . . .	18	19	18	19/6
ungesiebte Bunkerkohle:				
Durham . . .	16	18	15	17/6
Northumberland . . .	15	16	14	16
Kokskohle . . .	15/3	17/6	13/6	16
Hausbrandkohle . . .	27/6		23	27/6
OieBereikoks . . .	19	22/6	17	24
Hochofenkoks . . .	19	22/6	17	24
bester Gaskoks . . .	16/6	18	17	20

<sup>1</sup> Die Preise stellen nur den Durchschnitt der drei ersten Notierungen des Monats dar, in den letzten beiden Berichtswochen konnten infolge zu großer Schwankungen keine einheitlichen Notierungen durchgeführt werden.

2. Frachtenmarkt. Während Schiffsraum in Überfülle zur Verfügung stand, war die Geschäftstätigkeit in der vergangenen Woche äußerst gering und ein Anziehen der sehr niedrigen Frachtsätze infolgedessen ausgeschlossen. In Newcastle war die Marktstimmung für die baltischen Länder zufriedenstellend, wogegen das tatsächliche Geschäft nur von geringer Bedeutung war; für Kopenhagen wurden 4/10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s, für Süd-Finnland 5/9 s erzielt. Die Festlandnachfrage konnte mit 3/3-3/7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s für Nordfrankreich, 3/7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s für Hamburg, 2/7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-2/10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s für Antwerpen und 5/1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s für Bordeaux leicht befriedigt werden. In Cardiff war die Lage des Kohlenmarktes von ungünstigem Einfluß auf den Chartermarkt. Die Sätze für Mittelmeerverfrachtungen bewegten sich um 7-7/6 s, die für Nordfrankreich um 3-3/9 s. Für Südamerika war die Marktlage fest bei stillem Geschäftsgang. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/4<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s, für Tyne-Rotterdam und -Hamburg je 3/7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Oenua s	Lc Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914:							
Juli . . .	7/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7/4	14/6	3/2	3/5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1924:							
Januar . . .	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12/7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
April . . .	11/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13/7	13/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6/9
August . . .	8/8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/8	10/8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	11/8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Dezember . . .	8/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9/9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
1925:							
Januar . . .	9/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/7	9/6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11/1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4	4	
Februar . . .	9/7	3/11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9/11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	13/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
März . . .	9/7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/8	11/4	15/4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4/3	4/1	
April . . .	9/2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/10	10/9	16/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>		4	
Mai . . .	8/7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/9	11/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3/10	3/9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Juni . . .	8/7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17/4	3/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		5/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Juli . . .	8/5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10/9	18	4/3	4/7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	
August . . .	7/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/6	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		3/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Der Markt für Teererzeugnisse lag im allgemeinen fest zu letzten Notierungen. Benzol war zufriedenstellend gefragt, das Geschäft in Toluol schwächte ab, während Naphtha fest blieb. Kreosot fand lebhaftes Geschäft, Karbolsäure lag für den Inlandmarkt fest.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	28. August	4. Sept.
Benzol, 90er ger., Norden . 1 Gall.		1/9
"          "          Süden . . . . . "		1/9
Rein-Toluol . . . . . "		1/11
Karbolsäure, roh 60% . . . . . "		1/6
"          krist. . . . . 1 lb.		14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . . 1 Gall.		1/4
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . . "		1/5
Rohnaphtha, Norden . . . . . "		1/8
Kreosot . . . . . "		1/6
Pech, fob. Ostküste . . . . . 1 l. t	39/6-40	
"          fas. Westküste . . . . . "	37/6-39/6	37/6
Teer . . . . . "		38/9
schwefelsaures Ammoniak, 21,1% Stickstoff . . . . . "		12 £ 7 s

Das Inlandgeschäft in schwefelsaurem Ammoniak war ziemlich gut, die Nachfrage an der Westküste berechtigt zu guten Hoffnungen. Das Ausfuhrgeschäft lag fest.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 27. August 1925.

5 c. 918 825. Adolf Baron, Beuthen (O.-S.). Nachgiebiger Grubenstempel. 9. 10. 24.

35 c. 918 823. Emil Brenscheidt, Dortmund-Brackel. Selbsttätiges Kolbenventil für Förderhaspel und Fördermaschinen. 23. 8. 24.

Patent-Anmeldungen,

die vom 27. August 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 b, 9. W. 63 977. Wilhelm Warnecke, Bochum. Handschraummachine mit keilförmig gestellten, in entgegengesetzter Richtung sich drehenden, sowohl am Rande als auch stirnseitig arbeitenden zwei Schrämscheiben. 7. 6. 23.

5 c, 4. Sch. 69 661 Hanns Schaefer, Essen. Im Querschnitt keilige Platte für den Stollenausbau. 18. 2. 24.

10 a, 17. F. 57 629. Heinrich Freise, Bochum. Austragvorrichtung an Kokskühltürmen. 27. 3. 24.

21 h, 11. A. 42 504. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Verfahren und Einrichtung zur mechanischen Beschickung von Elektrodenöfen. 23. 6. 24.

21 h, 11. S. 65 642. Siemens & Halske, Berlin-Siemensstadt. Elektrodenfassung für elektrische Ofen. 3. 4. 24.

26 d, 8. S. 69 268. Sirius-Werke A. G., Deggendorf (Donau), und Dr. Josef Brunner, Passau. Regenerierbares Reinigungsmittel für Leucht- und Nutzgas. 13. 3. 25.

35 a, 9. G. 59 570. Dr. Adrian Oaertner, Mülke, Kr. Neurode (Schlesien). Fördergefäß zur selbsttätigen Förderung von Massengütern. 23. 7. 23.

35 a, 9. O. 14 168. Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge, Bochum. Mehrscheibenantrieb. 26. 3. 24.

421, 4. A. 42 928. Ados G. m. b. H. und Karl Hensen, Aachen. Vorrichtung zur Untersuchung von Gasgemischen, besonders von Rauchgasen. 29. 8. 24.

421, 4. A. 43 482. Ados G. m. b. H. und Karl Hensen, Aachen. Verfahren zur Bestimmung der Bestandteile von Gasgemischen, bei dem das Gasgemisch durch zwei hintereinander liegende, auf verschiedene Temperaturen gebrachte Kapillaren geschickt wird. 11. 11. 24.

421, 4. S. 61 164. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Verfahren zur fortlaufenden Bestimmung der brennbaren Bestandteile in Rauchgasen. 23. 10. 22.

43 a, 42. E. 30 949. Arthur Eckold, Altenburg (Thür.). Markenkasten für Förderwagen. 30. 6. 24.

46 d, 5. W. 66 851. Wilhelm Wurl, Berlin-Weißensee. Preßluft-Feuchtigkeitsabscheider. 14. 8. 24.

46 d, 5. W. 67 958. Wilhelm Wurl, Berlin-Weißensee. Flüssigkeitsabscheider für Preßluft oder Gase. 19. 12. 24.

#### Deutsche Patente.

10 a (17). 416 858, vom 16. Oktober 1924. Gebrüder Sulzer A. G. in Winterthur (Schweiz). *Trockenkühlen von Koks*. Priorität vom 19. April 1924 beansprucht.

Die Anlage besteht aus einem zur Aufnahme des zu kühlenden Koks dienenden Behälter, einer Wärmeaustauschvorrichtung und einer Fördervorrichtung (Gebläse), durch welche die in der Anlage befindlichen Gase im Kreislauf durch den Behälter und die Wärmeaustauschvorrichtung bewegt werden. Hinter der letztern ist ein einstellbares Lufterlaßventil angeordnet, durch das dem Gas so viel frische Luft zugesetzt wird, daß die im Gasstrom vorhandenen brennbaren Gase, die sich z. B. durch Nachvergasung von im Destillationsprozeß ungenügend vergastem Koks entwickeln können, zur Verbrennung gelangen. Außerdem kann ein einstellbares Auslaßventil für die Gase von der Wärmeaustauschvorrichtung angeordnet sein.

10 a (17). 417 014, vom 24. September 1924. Firma Deutsche Erdöl-A. G. in Berlin-Schöneberg. *Entwässerung von Koks*.

Der Koks soll unmittelbar nach seiner Ablösung im warmen Zustand in einer sich drehenden Schleudermaschine behandelt werden.

10 b (4). 416 942, vom 14. Dezember 1924. »Hanna« Brikettierungsgesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Brennstoffbriketten aus Kohlenklein*. Zus. z. Pat. 411 449. Längste Dauer: 29. Januar 1941.

Dem Kohlenklein sollen mit Kasein versetzte Sulfizellulose-Ablauge, Gips, Alaun und Formaldehyd zugesetzt werden. Die gesamte Masse soll innig gemischt, mehrere Stunden der Ruhe überlassen, mit heißem Wasserdampf versetzt und sofort zu Briketts gepreßt werden.

10 b (7). 417 015, vom 27. Juni 1924. Wilhelm Hartmann in Offenbach (Main) und Adolf Dasbach in Hermülheim b. Köln. *Verfahren zur Erzielung eines in Körnung und Trocknung möglichst gleichmäßigen Brikettiergutes*.

Rohbraunkohle soll in Trockenöfen so weit getrocknet werden, daß bei der Scheidung der aus den Öfen kommenden Kohle in einer Siebtrommel die kleinste Korngröße einen etwas zu niedrigen Feuchtigkeitsgehalt und die nächstgrößere Korngröße einen etwas zu hohen Feuchtigkeitsgehalt hat. Die Korngröße mit zu hohem Feuchtigkeitsgehalt soll alsdann durch ein Nachwalzwerk auf die Korngröße der zu trockensten kleinsten Korngröße zerkleinert und mit der letztern gemischt den Brikettpressen zugeführt werden, während die größte Korngröße auf Nachwalzen zerkleinert und unmittelbar oder nach Absieben der genügend getrockneten feinem Bestandteile anderweitig, z. B. zur Kesselfeuerung verwendet werden soll. Die abgesiebten, genügend getrockneten, feinem Bestandteile sollen endlich unmittelbar zu den Pressen oder nach einer nochmaligen Trocknung in den Lauf des Verfahrens wieder eingeführt und zur Brikettierung mit herangezogen werden.

10 b (8). 417 016, vom 22. Dezember 1923. Rudolf Tormin in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Vorbereitung von minderwertigen Brennstoffen zum Brikettieren*.

Die Vorrichtung besteht aus einem Einfülltrichter mit Förderschnecke, einem Schacht und einem Fördertrichter, die so hintereinandergeschaltet sind, daß das Brikettiergut sie der Reihe nach durchläuft. Durch die Vorrichtung werden heiße Destillationsgase so hindurchgeleitet, daß sie zuerst den Fördertrichter umspülen, darauf das in dem Schacht befindliche Brikettiergut durchströmen und schließlich am oberen Ende seitlich aus dem Schacht austreten.

20 b (6). 416 020, vom 25. Januar 1925. Ernst Otto Baum in Kirchen (Sieg). *Preßluft-Lokomotive mit abnehmbarem Führerstand*.

Die beiden Teile der Lokomotive sind durch eine Lasche miteinander verbunden, die konische Schlitzlöcher hat, in die keilförmige Ansätze der zu verbindenden Teile eingreifen.

26 d (1). 416 815, vom 21. Dezember 1917. Firma Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Herauswaschen von Kohlenwasserstoffen aus heißen Gasen*.

Die Gase sollen bei einer Temperatur von 200 bis 400 °C gleichzeitig mit einer kalten, leicht verdampfenden Flüssigkeit (z. B. Wasser) und mit Teer in einem umlaufenden Wascher (z. B. einem Desintegrator) fein zerstäubt werden.

35 a (9). 416 875, vom 29. Oktober 1924. Theodor Schlotmann in Siegen (Westf.). *Förderkorbanschlußbühne*.

Die Bewegung des beweglichen, sich auf den Förderkorb aufliegenden Teiles der Bühne wird durch Kniehebel vermittelt, die zwischen einem Handhebel und dem beweglichen Teil eingeschaltet sind. Die Hebel lassen den größtmöglichen Ausschlag der Bühne zu und behindern auch in der tiefsten Bühnenstellung nicht den zum Förderkorb rollenden Wagen. Bei der höchsten Stellung des beweglichen Teiles ist die Lage der Kniehebel derart, daß die Bühne nur durch Drehen des Handhebels nach unten bewegt werden kann.

35 a (16). 416 876, vom 28. April 1923. Franz Beer in Wiesa b. Oberleutensdorf (Tschecho-Slowakei). *Fangvorrichtung mit Schraubenbremsen*. Priorität vom 9. Mai 1922 beansprucht.

Auf Schrauben mit Rechts- und Linksgewinde, die zum Andrücken der Bremsbacken der Schraubenbremsen der Vorrichtung dienen, sind gezahnte Reibräder befestigt, die bei einem Seilbruch mit den Führungsbäumen des Schachtes in Eingriff kommen. Die Schrauben mit den Zahnrädern sind in mit der Fangvorrichtung verbundenen Hebeln gelagert und so ausgebildet, daß bei einem Seilbruch die Eingrifftiefe der Reibräder begrenzt und die Reibräder nach erfolgtem Eingriff gegen ein Zurückweichen gesichert werden.

35 a (22). 416 244, vom 23. Juli 1921. Georg Schönfeld in Berlin-Lichterfelde. *Gestänge zur Umsteuerung von Fördermaschinen*.

Zwischen den Steuerhebel und die Steuerung der Fördermaschine ist eine Kulisse eingebaut, die vom Teufenzeiger oder von der Fördermaschine bei der Umkehrung umgeschaltet und in der umgeschalteten Stellung festgehalten wird, so daß die Wirkung der Kulisse sich selbsttätig auf den jeweiligen Maschinengang einstellt und unabhängig von der Reglerstellung stets voll Gegendampf gegeben werden kann.

38 h (4). 416 196, vom 15. Dezember 1922. Firma Rütgerswerke A. G. in Charlottenburg und Karl Frede in Berlin-Steglitz. *Verfahren zum Imprägnieren von Holz*. Zus. z. Pat. 412 854. Längste Dauer: 26. August 1940.

Der Behälter, der das zum Imprägnieren dienende Öl enthält, soll vor der Beendigung des im Imprägnierzylinder erzeugten Öldruckes luftleer gemacht und nach der Beendigung des Öldruckes mit dem Imprägnierzylinder verbunden werden. Aus diesem soll alsdann das Öl in den tiefer liegenden Ölbehälter abgelassen werden, wobei in dem Imprägnierzylinder eine Luftverdünnung oder Luftleere entsteht.

40 a (46). 416 700, vom 18. August 1922. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H. in Berlin. *Herstellung von in der Kälte bearbeitbarem Wolframdraht.*

Aus einem oder aus wenigen großen Wolframkristallen soll ein Wolframkörper hergestellt werden, der darauf durch mechanische Bearbeitung durch ein sprödes Stadium hindurch so lange bearbeitet werden soll, bis er in den in der Kälte biegsamen und ziehbaren Zustand übergeht.

421 (13). 417 010, vom 2. November 1920. Dr. Ludger Mintrop in Hannover. *Verfahren zur Ermittlung des Aufbaues von Gebirgsschichten.* Zus. z. Pat. 371 963. Längste Dauer: 6. Dezember 1937.

Künstlich erzeugte elastische Wellen sollen von einem Mikrophon aufgenommen und unter Vermittlung eines Telefons hörbar gemacht werden, wobei aus der Tonhöhe und aus bezeichnenden Nebengeräuschen die erforderlichen Rückschlüsse auf den Aufbau der Erdschichten gemacht werden. Die im Mikrophon erzeugten Stromschwankungen können auch mit Hilfe eines Oszillographen oder eines ähnlichen Gerätes photographisch aufgezeichnet werden. Gleichzeitig kann der vom Zerknallen der Sprengladung herrührende Luftschall in der Kurve aufgezeichnet werden, indem entweder ein auf den Bodenschall und auf den Luftschall ansprechendes Mi-

krophon oder zwei mit dem gleichen Oszillographen geschaltete Mikrophone, das eine für den Bodenschall, das andere für den Luftschall, benutzt werden.

46 d (5). 416 837, vom 3. Juli 1923. Gustav Strunk in Horst-Emscher. *Schwungradloser Motor, besonders für Schüttelrutschen.*

Der Steuerkörper des Motors wird bei der Umsteuerung für eine regelbare Zeitdauer gehemmt und dann plötzlich freigegeben. Die Hemmung kann durch frisches oder verbrauchtes Treibmittel bewirkt werden. Der die Hemmung bewirkende Teil der Steuerung kann mit einer Feineinstellung versehen sowie mit dem Steuerkörper auswechselbar am Motor befestigt sein.

81 e (15). 416 894, vom 11. März 1924. Gebr. Hinselmann G. m. b. H. in Essen. *Stoßverbindung für Schüttelrutschen.* Zus. z. Pat. 409 535. Längste Dauer: 2. Nov. 1941.

Das Ende des einen Rutschenschusses hat durch Nietung, Schweißung o. dgl. mit dem Schuß verbundene Erhöhungen oder Vorsprünge, von denen jede zwischen je zwei der zur Verbindung der Schüsse dienenden Anpressungsschrauben liegt, so daß beim Anziehen der Schrauben wegen der Formänderung der Rutschenbleche ein erhöhter Schubwiderstand hervorgerufen wird.

## B Ü C H E R S C H A U.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000. Hrsg. von der Preussischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 148 mit Erläuterungen. Berlin 1924, Vertriebsstelle der Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Blatt Klettwitz. Gradabteilung 59, Nr. 28. 1. Aufl. geognostisch und agronomisch bearb. von K. Keilhack und Th. Schmierer. 2. Aufl. neu bearb. und erläutert von K. Keilhack 1920-1921. 61 S. mit 56 Abb. und 1 Übersichtskarte.

Blatt Senftenberg. Gradabteilung 59, Nr. 29. 1. Aufl. geognostisch und agronomisch bearb. von K. Keilhack und Th. Schmierer. 2. Aufl. neu bearb. und erläutert von K. Keilhack 1920-1921. 51 S. mit 27 Abb. und 1 Übersichtskarte.

Durch die Neuherausgabe der beiden Blätter Senftenberg und Klettwitz sind die gewaltigen Veränderungen im Oberflächenbilde des wichtigsten Niederlausitzer Braunkohlengbietes, die der gewaltig ausgedehnte Braunkohlengbergbau zwischen 1905/06 (geologische Erstaufnahme) und 1920 (jetzt vorliegende Aufnahme) verursacht hat, geologisch festgelegt und die stratigraphischen Ergebnisse aus den zahlreichen Bohr-, Tief- und Tagebauaufschlüssen kartographisch dargestellt worden.

Die zunächst zu nennenden Schichten des Paläozoenkums hat die Grube Marga auf dem Blatte Klettwitz in einer Tiefbohrung angetroffen. Im Miozän haben sich die Tagesaufschlüsse mit dem Fortschreiten des Bergbaues stark vermehrt. Die größten Änderungen weist das Diluvium auf. Hier sind die braunen Flächen, die in der ersten Auflage die Ablagerungen älterer Eiszeiten unbestimmten Alters bezeichneten, ganz verschwunden. Diese Ablagerungen haben eine Gliederung in solche der drittletzten oder Elstereiszeit, des Interglazials I und der vorletzten oder Saaleeiszeit erfahren. Von den Bildungen der ältesten Eiszeit sind Grundmoräne und Kiese ausgeschieden worden; das Interglazial I ist durch Kiese vertreten; von den Bildungen der vorletzten Eiszeit sind Grundmoräne, Sande und Kiese, Endmoränen und Sander dargestellt; von denen der letzten Eiszeit endlich Grundmoräne, Sande und Kies, Endmoränen, Sander und

Ablagerungen der Täler und Becken. Von Änderungen im Alluvium ist das auf dem neuen Blatt Klettwitz südlich von Zschipkau hinzugekommene große Dünengebiet zu erwähnen, das in der ersten Auflage als älteres Diluvium unbestimmten Alters dargestellt worden war.

Die Erläuterungen weisen eine starke Vermehrung der Beschreibungen einzelner Grubenaufschlüsse mit zahlreichen Textabbildungen auf. Die den älteren Erläuterungen beigegebenen farbigen Profile sind durch die stratigraphisch mehr durchgearbeiteten am Unterrande der Kartenblätter ersetzt worden.

Halbkoks, seine Gewinnung und Verwertungsmöglichkeiten. Von Dr.-Ing. M. Dolch, Dozenten an der Technischen Hochschule in Wien. Mit einem Anhang: Die Bestimmung des scheinbaren spezifischen oder Volumengewichtes bei Koksprodukten. Von Dr.-Ing. M. Dolch und Dr. E. Haschek, Professor an der Universität in Wien. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 2.) 101 S. mit 20 Abb. Halle (Saale) 1924, Wilhelm Knapp. Preis geh. 4,50, geb. 5,40 M.

Das aus dem Englischen als Übersetzung von semi coke übernommene Wort Halbkoks kennzeichnet einen Brennstoff, dessen Absatzfähigkeit als Haupterzeugnis der Verschmelzung von Steinkohle für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens von ausschlaggebender Bedeutung ist und der in den meisten Fällen einer Aufbereitung, Brikettierung oder Vermahlung bedarf, ehe er sich als Brennstoff verwenden läßt. In dieser Beziehung hat der Name Halbkoks seine Berechtigung. Demgegenüber ist es aber nicht angebracht, auch den Braunkohlenskoks als Halbkoks zu bezeichnen, denn obgleich er ebenfalls durch Verschmelzung gewonnen wird, handelt es sich bei ihm um ein Fertigerzeugnis, das keiner Nachbehandlung bedarf und sich auch durch Verkokung bei hoher Temperatur nicht verbessern läßt.

Während die Verschmelzung der Braunkohle ein in sechs Jahrzehnten erprobtes, weitgehend eingeführtes Verfahren darstellt, handelt es sich bei der Steinkohlenverschmelzung noch um Versuchsbetriebe, und da deren Wirtschaftlichkeit allein von der Beschaffenheit und Absatzfähigkeit des Halbkoks abhängt, ist es sehr zu begrüßen, daß sich der Verfasser des

vorliegenden Buches der Mühe unterzogen hat, die im Schrifttum verstreuten Angaben über den Halbkoks zu sammeln und durch zahlreiche eigene Versuche und Beobachtungen zu ergänzen.

Im ersten Abschnitt werden die in Deutschland bisher angewandten Schwelverfahren gestreift und die Drehöfen behandelt, daneben auch die Schwelverfahren mit Innenbeheizung erwähnt, die jedoch erst bei der Verarbeitung von Braunkohlen Anwendung gefunden haben und hier mit um so größerer Berechtigung, als in der Braunkohle ein Teil des Bitumens in natürlicher Form vorliegt und nur ausgeschmolzen zu werden braucht, während die andern Teerbildner auf Grund chemischer Reaktionen entstehen.

Im Anschluß daran geht der Verfasser auf die Beschaffenheit des Halbkoks sehr ausführlich ein und behandelt auch den Grudekoks aus Braunkohle als Halbkoks. Unterstützt werden diese Erörterungen durch eine vorzügliche Wiedergabe von Schliffen und Flächenbildern, die dem Buch als Tafeln beigelegt sind. Aus den Zusammenstellungen dieses Abschnitts geht hervor, daß der Heizwert des Halbkoks durchschnittlich hinter dem der Ausgangskohle zurückbleibt. Es wird also nicht leicht sein, für den Halbkoks einen höhern Preis als für die Rohkohle zu erzielen, und doch muß die Einnahme für den Halbkoks die Kosten für die durchgesetzte Kohle decken, wenn sich die Anlage wirtschaftlich behaupten soll. Da der Heizwert also eine Erhöhung des Preises gegenüber der Kohle nicht rechtfertigt, kann nur eine bessere physikalische Beschaffenheit die Berechtigung dazu geben.

Im dritten Abschnitt geht der Verfasser auf eine sehr zeitgemäße Frage ein, und zwar auf die Verwertung des Halbkoks als Brennstoff, wobei die bekannte Verwendung des Grudekoks in Grudeöfen vorangesetzt ist. Die Ansicht, daß der aus Steinkohle gewonnene Halbkoks in der Regel stückig anfallt und als Hausbrand Verwendung finden könne, bedarf doch der Einschränkung, denn gewöhnlich wird nur die Hälfte der Ausbeute in Stückform gewonnen, und auch diese zerfällt wieder bei mehrmaligem Umladen und erzeugt entsprechende Mengen von Abfall in Staubform. Am Schluß des Abschnittes wird noch kurz die Brikettierung des Halbkoks ohne Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit erörtert.

Der Bewertung des Halbkoks ist der vierte Abschnitt gewidmet, bei der naturgemäß die Braunkohle am günstigsten abschneidet und wohl deshalb auch am ausgiebigsten behandelt wird. Andererseits ist zu berücksichtigen, daß man von einer Bewertung des aus Steinkohle erzeugten Halbkoks heute praktisch noch nicht reden kann, solange die Gesamterzeugung kaum 200 t täglich erreicht und mithin kein geregelter Markt vorhanden sein kann. Im letzten Abschnitt wird der Halbkoks als Rohstoff kurz behandelt, und zwar der Grudekoks als Ausgangsstoff zur Herstellung aktiver Kohle und der Halbkoks als Magerungsmittel für bestimmte Kokskohlen.

In einem zusammen mit Dr. Haschek bearbeiteten Anhang wird ein neues Verfahren zur Bestimmung des scheinbaren spezifischen Gewichtes von Koks oder ähnlichen festen Körpern angegeben. Die damit gefundenen Werte stimmen, wie ein Vergleich zeigt, mit den der bisher üblichen, meist sehr umständlichen und zeitraubenden Verfahren gut überein. Das betreffende Koksstück wird dabei nicht in Wasser, sondern in einem mit Sand oder Büchenschrot gefüllten Gefäß gewogen und daraus das Raumgewicht berechnet.

Das Buch ist eine reiche Fundgrube für jeden, der auf dem Gebiete der Halbkokserzeugung und -verwertung Rat sucht. Die Ausstattung ist gut und trägt zur Empfehlung bei.

Thau.

**Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln.** Aufgestellt und hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Gemeinschaftsstelle Schmiermittel, und dem Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik (Ausschuß IX). 4., erw. Aufl. 81 S. mit 6 Abb. Düsseldorf 1925, Verlag Stahleisen. Preis geb. 4 Mk.

Es ist zu begrüßen, daß die vorliegende Auflage durch die Mitarbeit des Verbandes für die Materialprüfungen der Technik auf eine breitere Grundlage gestellt worden und infolgedessen die Einheitlichkeit der Anforderungen und Beurteilungen hinsichtlich der Auswahl und der Eigenschaften der Schmiermittel für weite Kreise der Technik gesichert ist. Auf diesem Wege wird das erstrebenswerte Ziel erreichbar, daß mit der Zeit für die gesamte deutsche Technik allgemein anerkannte Richtlinien für die Beurteilung der Schmiermittel bestehen.

Im ganzen hat der Inhalt gegenüber der letzten Auflage keine erheblichen Änderungen erfahren. Die Anforderungen sind bei einzelnen Ölen etwas verschärft worden, was angesichts des wiederhergestellten freien Mineralölmarktes und der technischen Fortschritte unbedenklich erscheint. Daß an Schalter- und Transformatorenöle dieselben Anforderungen gestellt werden, wird unter den heutigen Verhältnissen nicht als Härte anzusprechen sein. Berechtigt ist der Verzicht auf eine besondere Kennzeichnung der im Handel befindlichen »Vulkanöle« für Schmierstellen grober Art, weil für alle vorkommenden Fälle ein anderes passendes Schmiermittel in den Richtlinien zu finden sein wird.

Neu eingefügt sind Anforderungen für Last- und Pflugmotorenöle als Spielart des Automobilmotoröles. Die vorgenommene besondere Kennzeichnung des Koepescilfettes gegenüber andern Seilfetten ist richtig, weil das Koepescilfett Adhäsionszwecken dienen soll.

An die für Deutschland so wichtigen Steinkohlenschmieröle werden in den Richtlinien erhöhte Ansprüche gestellt, welche die einschlägige Technik zu erfüllen in der Lage ist. Es ist zu wünschen, daß die Verbraucherkreise zum Nutzen der Gesamtheit die Verbreitung dieser Schmiermittel weitgehend unterstützen.

Der behandelte Stoff ist folgerichtig und übersichtlich in drei Abschnitte gegliedert. Den Anfang bilden die Aufzählung der Benennungen sowie die Kennzeichnung der Schmiermittel nach Herkunft und Verarbeitung. Es folgen Tafeln, die für vierzig verschiedene Schmiermittelarten die zu stellenden Anforderungen enthalten. Zum Schluß ist erläutert, wie und mit welchen Mitteln geprüft werden kann, ob das betreffende Schmiermittel den vorgeschriebenen Anforderungen entspricht.

Aus der Not der Kriegszeit geboren, haben die Richtlinien schon viel Gutes geschafft. Sie werden in der vorliegenden neuen Form in verstärktem Maße ihrem Zwecke dienen, dem Lieferer und dem Verbräucher die richtige Auswahl des passenden Schmiermittels zu erleichtern, Streitigkeiten vorzubeugen sowie Ordnung auf dem Schmiermittelmarkt zu schaffen und unehrliche Machenschaften zu verhindern. Besonders anzuerkennen ist, daß man sich auf eine kurze Darstellung des durchaus Notwendigen beschränkt, den Umfang des Buches nicht vergrößert und sich von starren Vorschriften, welche die Entwicklungsmöglichkeit hemmen können, ferngehalten hat. Die Arbeit verdient auch mit Rücksicht darauf, daß es auf dem vorliegenden Gebiete besonders schwer ist, die Meinungen zu einen, volle Anerkennung und weite Verbreitung.

Dipl.-Ing. R. Goetze.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27—30 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

## Mineralogie und Geologie.

Ein Beitrag zur Kenntnis des Aachener Oberkarbons. Von Wunstorf und Gothan. Glückauf. Bd. 61. 29. 8. 25. S. 1073/84. Grundlagen und Verfahren der Untersuchungen. Die wichtigsten Ergebnisse und ihre stratigraphische Bedeutung. Eine neue Gliederung des Aachener Steinkohlengebirges. Zusammenfassende Beschreibung der unterschiedenen Abteilungen. Tektonisches.

Versuch einer Übersicht der Massen- oder Bodenbewegungen. Von Pollack. Jahrb. Geol. Wien. Bd. 75. 1925. H. 1/2. S. 45/95\*. Nach der Besprechung wesentlicher tektonischer Erscheinungen wird eine ausführliche Zusammenstellung aller möglichen Bodenbewegungsformen unter Einreihung in zwölf Hauptgruppen gegeben.

Canada north of fifty-six. Von Bramble. Can. Min. J. Bd. 46. 24. 7. 25. S. 711/9\*. Die Erforschung des nördlichen Kanada. Wasserstraßen. Kupfer und Erdöl. (Forts. f.)

Zonal distribution of gold, silver, lead and copper ores in Idaho. Von Thomson and McGonigle. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 8. 8. 25. S. 216/8\*. Die zonenweise Verbreitung der Gold-, Silber-, Blei- und Kupfererze im Staate Idaho.

The Melrose phosphate field, Montana. Von Richards and Pardee. Bull. Geol. Surv. 1925. H. 780 A. S. 1/32\*. Ausführliche geologische Beschreibung von Phosphatvorkommen in Montana.

Das Algenfett und seine Bedeutung für die Frage der Erdölbildung. Von Marcusson. Petroleum. Bd. 21. 20. 8. 25. S. 1486/7. Mitteilung von Versuchsergebnissen.

Vom ungarisch-rumänischen Erdgas. Von Herbing. (Forts.) Bergbau. Bd. 38. 20. 8. 25. S. 553/7\*. Beschreibung weiterer Bohrungen. Einrichtungen zur Gewinnung des Gases. (Forts. f.)

Correlation of oil sands by sedimentary analysis. Von Trowbridge and Mortimore. Econ. Geol. Bd. 20. 1925. H. 5. S. 409/23\*. Beschreibung eines Verfahrens, das aus den physikalischen Eigenschaften von Sanden Schlüsse auf die Ölführung gestattet.

## Bergwesen.

Der Steinkohlenbergbau Südbrasiens, besonders im Staate Rio Grande do Sul. Von Weinmann. (Schluß.) Glückauf. Bd. 61. 29. 8. 25. S. 1084/9. Verwertung der Kohle. Überblick über die Steinkohlenförderung und Erörterung ihrer bisherigen Entwicklung.

Susquehanna Collieries Co. is rapidly modernising its properties and making savings. Von Gealy. Coal Age. Bd. 28. 13. 8. 25. S. 209/15\*. Beschreibung der Neuanlagen auf den genannten Gruben. Elektrische Einrichtungen. Verwendung unverkäuflicher Kohlen zur Krafterzeugung.

Einige Mitteilungen über das andine Bolivien und die wirtschaftliche Bedeutung der mineralischen Bodenschätze desselben. Von Pilz. (Schluß.) Metall Erz. Bd. 22. 1925. H. 2. S. 397/403\*. Übersicht über die wichtigsten Bergwerksgesellschaften und ihre Erzeugung.

The Nigerian tin deposits. Von Rumbold and Johnson. Min. Mag. Bd. 33. 1925. H. 2. S. 73/83\*. Die Entstehung der Zinnerze in Nigeria. Die Vorkommen. Das Aufsuchen der Lagerstätten. Die Zinngewinnung aus Flußsanden. Untertagebergbau.

Magnesite mining at Red Mountain, Calif. Von Young. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 1. 8. 25. S. 178/80\*. Beschreibung des Magnesitbergbaus auf der genannten Grube. Vorkommen im Serpentin. Bergmännische Gewinnung. Gang der Aufbereitung.

Cornwall: Cradle of ancient and modern mining. Von Rich. Explosives Eng. Bd. 3. 1925. H. 8. S. 259/62\*. Geschichte des Zinnbergbaus in Cornwall. Der neuzeitliche Abbau.

Mining coal in Alabama. Von Tufts. Explosives Eng. Bd. 3. 1925. H. 8. S. 263/5\*. Beschreibung der Gewinnungsarten in einem mächtigen Kohlenflöz. Abbaufverfahren.

The care and use of blasting machines. Von Barab. Explosives Eng. Bd. 3. 1925. H. 8. S. 266/7\*. Die Einrichtung und Gebrauchsweise von Zündmaschinen.

Das Sprengstoffwesen in den Jahren 1914—1923. Von Stettbacher. (Forts.) Chem. Zg. Bd. 49. 25. 8. 25. S. 713/6. Besprechung weiterer Nitro-Verbindungen.

Application de l'air liquide aux explosifs miniers et aux travaux de soudure et découpage. Von Herpin. Rev. Mét. Bd. 22. 1925. H. 8. S. 521/6\*. Die Verwendung flüssiger Luft zum Sprengen im Bergbau, zum Schweißen und Schneiden.

Beiträge zur Frage der Förderkorbsignalisierung. Von Neubauer. Schlägel Eisen. Bd. 23. 1. 8. 25. S. 158/61\*. Einteilung der Signaleinrichtungen für Förderkörbe. Beschreibung verschiedener Ausführungsformen.

The ignition of firedamp. Von Coward and Wheeler. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 130. 14. 8. 25. S. 378/9\*. Die Entzündung schlagender Wetter durch den elektrischen Funken. Zusammenfassung.

A critical study of the Burrell indicator for combustible gases in air. Von Milligan. Bur. Min. Bull. 357. 1925. S. 1/40\*. Beschreibung und Gebrauchsweise des Grubengasanzeigers von Burrell. Mögliche Fehlerquellen bei der Prüfung. Verwendung des Anzeigers in andern brennbaren Gasen. Maßeinteilung des Anzeigers.

Steinstaub. Von Günthersberger. (Schluß.) Schlägel Eisen. Bd. 23. 1. 8. 25. S. 164/7. Vollstreuung, Teilstreuung, Wandersperren, Zwischensperren, Hauptsperren. Prüfung der Beschaffenheit des Gesteinstaubes. Gesteinstaub und Schießarbeit. Das Sparbesatz-Verfahren von Kruskopf. Gesteinstaub und Berieselung.

Physikalische Vorgänge bei Staubexplosionen. Von Rees. Kohle Erz. Bd. 22. 21. 8. 25. Sp. 1277/80. Schwingungseinflüsse bei der Zündung. Druckanstieg. Physikalische Beschaffenheit des Staubes.

Differential flotation of copper and iron sulphides. Von Keyes. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 25. 7. 25. S. 135/6. Die Schwimmaufbereitung von Erzen, die Eisensulfid neben Kupfersulfid enthalten. Die Wichtigkeit vorheriger mikroskopischer Untersuchung. Zyanid als Reagens zur Abscheidung von Pyrit.

Checking supplies underground at Pilares mine. Von Leland. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 1. 8. 25. S. 165/9\*. Die planmäßige Überwachung der Holz- und Gezähewirtschaft untertage.

## Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Lokomotivfeuerung mit Braunkohlenbriketten unter besonderer Berücksichtigung der Funkenfängerfrage. Von Nordmann. Braunkohle. Bd. 24. 22. 8. 25. S. 493/502\*. Mitteilung von Versuchsergebnissen. Bauart und Wirkungsweise des Funkenfängers »Peters«. (Schluß f.)

Hochdruckdampf in der Kraft- und Warmwirtschaft. Von Redzich. Wärme Kältetechn. Bd. 27. 15. 8. 25. S. 167/70. Vorteile bei Verwendung hochgespannten Dampfes. Beschreibung verschiedener Bauarten von Hochdruck-Dampfanlagen.

Mittel zur raschen Ableitung und Rückführung des Kondensates. Von Philipp. Wärme. Bd. 48. 21. 8. 25. S. 430/2\* Übelstände in der heutigen Kondensatwirtschaft. Anordnung der Kondensatleitungen. Nutzen der selbsttätigen Rückführung des Kondensates in die Kessel.

Die zeichnerische Darstellung der spezifischen Wärme des Wasserdampfes bei hohen Drücken. Von Schmolke. Wärme. Bd. 48. 21. 8. 25. S. 427/9\*. Besprechung der in letzter Zeit erschienenen, durch Extrapolation gewonnenen Entropiediagramme für Wasserdampf.

The melting point of coal ash. Von Simpkin and Sinnatt. Coll. Guard. Bd. 130. 14. 8. 25. S. 378. Der Einfluß von Kohlenmischungen auf die Veränderlichkeit des Schmelzpunktes der Aschen.

De l'économie de combustible et des améliorations à apporter aux turbines à vapeur

et aux chaudières. Von Stark. Ann. Roum. Bd. 8. 25. 7. 25. S. 447/75\*. Betrachtungen über mögliche Verbesserungen in der Dampfwirtschaft zur günstigeren Ausnutzung der Brennstoffe. Wärmespeicher, Dampfturbinen, Dampfkessel.

The Diesel engine in the mining field. Von Wormser. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 25. 7. 25. S. 125/34\*. Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit von Dieselmotoren im Bergwerksbetriebe.

#### Elektrotechnik.

Bestimmung und Regelung der Spannung in Drehstromnetzen. Von Burger. E. T. Z. Bd. 46. 27. 8. 25. S. 1289/96\*. Entwicklung von Betriebsdiagrammen zur Erkenntnis und Beurteilung der Spannung. Mittel zu ihrer Regelung.

Eine Großgleichrichteranlage im Hüttenwerksbetrieb. Von Zimmermann. E. T. Z. Bd. 46. 20. 8. 25. S. 1253/60\*. Beschreibung der Anlage. Betriebserfahrungen.

#### Hüttenwesen.

Der elektrische Ofen und seine metallurgische Anwendung. Von Engelhardt. (Schluß.) El. Masch. Bd. 43. 23. 8. 25. S. 637/47\*. Die Verwendung elektrischer Öfen im Eisenhüttenwesen und den damit zusammenhängenden Verfahrengruppen. Anwendung beim Schmelzen von Kupfer und dessen Legierungen.

Betriebsergebnisse an Kupolöfen und Schlußfolgerungen daraus. Von Hollinderbäumer. Gießerei. Bd. 12. 22. 8. 25. S. 645/8\*. Bericht über Versuche zur Feststellung des Einflusses verschiedener Windmengen auf den Schmelzverlauf im Kuppelofen. Erörterung einiger damit zusammenhängender Fragen.

Neuzeitliche Gießerei für schweren Maschinen- und Kokillenguß. Von Meisner. Stahl Eisen. Bd. 45. 27. 8. 25. S. 1470/6\*. Gesamtanordnung. Fördereinrichtungen. Kuppelofenanlage. Sandaufbereitung. Formerei und Putzerei. Lehrlingsausbildung.

Titan und seine Bedeutung. Techn. Bl. Bd. 15. 22. 8. 25. S. 290/1. Die Titanvorkommen. Ferro-Titan. Verwendung im Gießereiwesen. Andere Verwendungsarten.

Bewertung und Untersuchung von Gießereikoks. Von Zerkow. Gieß. Zg. Bd. 22. 15. 8. 25. S. 477/85\*. Die Anforderungen an Koks. Verbrennungsversuche. Einwirkung der Garungszeit. Gasdurchlässigkeit. Porigkeit. Okulare Koksbeurteilung. Behandlung des Koks in neuzeitlichen Kokereibetrieben. Schwefel- und Aschengehalt. Versuchsergebnisse.

Évolution de l'utilisation de l'énergie dans les installations à gaz et à vapeur de l'industrie sidérurgique. Von Derclaye. (Schluß.) Rev. Mét. Bd. 22. 1925. H. 7. S. 435/49\*. Berechnungen. Beispiel.

Considérations sur CO, CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>. Applications aux hauts-fourneaux et aux gazogènes. Von Thibaut. (Schluß.) Rev. univ. mét. Bd. 7. 15. 8. 25. S. 186/99\*. Schaubild des idealen Weges der Gase im Hochofen. Der wirkliche Verlauf. Schlußbetrachtung. Verbesserungsvorschläge für Hochöfen.

Zur Auswertung der Kerbschlagbiegeprobe. Von László. Stahl Eisen. Bd. 45. 20. 8. 25. S. 1413/22\*. Kritische Besprechung neuerer einschlägiger Arbeiten. Gedankengänge für die Weiterentwicklung.

Sintering zinc ores. Von Buff. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 8. 8. 25. S. 211/5\*. Beschreibung der Einrichtung einer amerikanischen Zinkhütte zum Sintern von Zinkerzen. Der Schwefel im vorgerösteten Erz, das Sintern, unwesentliche Zinkverluste.

#### Chemische Technologie.

Verteilung des bei der Tieftemperaturverkokung entstehenden Bildungswassers. Von László. Brennst. Chem. 15. 7. 25. S. 221/4\*. Mitteilung älterer Untersuchungen und eigener Versuchsergebnisse.

Beitrag zur Kenntnis der Urteerphenole. Von Weindel. Brennst. Chem. Bd. 6. 15. 7. 25. S. 217/21. 1. 8. 25. S. 234/8. Ausführung der Versuche. Phenole aus technischem

Drehtrommelteer. Erklärung der Unterschiede zwischen Drehtrommel- und Generatorurteerphenolen. Zusammenstellung der Ergebnisse.

Waschölfragen. Von Kierstedt. Brennst. Chem. Bd. 6. 15. 6. 25. S. 185/8. 1. 7. 25. S. 201/5. Ansichten über die Gründe der Waschölvorverdickung. Erörterung einiger bisher nicht genügend beachteter Umstände und Erscheinungen.

Fortschritte auf dem Gebiete der Brennstoffchemie und Brennstoffverwertung. Von Zisch. Brennstoffwirtsch. Bd. 7. 1925. H. 15. S. 293/8. Besprechung der festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe.

Die technische Auswertung der Steinkohle. Von Schneider. (Forts.) Teer. Bd. 23. 20. 8. 25. S. 395/7. Neuere Feuerungsarten. Aufbereitung der Steinkohle. Herstellung von Preßkohlen. Kokereibetrieb. (Forts. f.)

Über Kohlen- und Koksnormung. Von Bössner. Gas Wasserfach. Bd. 68. 15. 8. 25. S. 507/8. Erörterung der Notwendigkeit der Kohlennormung. Vorschläge.

Die feuerfesten Steine. Von Richards. Gieß. Zg. Bd. 22. 15. 8. 25. S. 499/504. Eigenschaften der feuerfesten Steine. Bautechnische Eignung. Quarzsteine, Schamottesteine, Magnesitsteine, Karborund.

#### Chemie und Physik.

Vapor pressures of the common metallic chlorides and a static method for high temperatures. Von Maier. Bur. Min. Bull. 360. 1925. S. 1/54\*. Beschreibung der verwendeten Versuchseinrichtung. Bestimmung des Dampfdruckes der häufiger vorkommenden Chloride.

#### Wirtschaft und Statistik.

Der belgische Steinkohlenbergbau im Jahre 1924. Glückauf. Bd. 61. 29. 8. 25. S. 1089/93\*. Steinkohlenkonzessionen, betriebene Schachtanlagen, Förderung insgesamt und nach Bezirken, Bestände, Verbrauch, Kohlenpreise, Koks-erzeugung, Preßkohlenherstellung. (Schluß f.)

Die Braunkohlenwirtschaft während des letzten Jahrzehnts. Von Herbig. (Schluß.) Wärme Kältetechn. Bd. 27. 15. 8. 25. S. 165/7. Übersichten über die Förderung und Ausfuhr.

Vom Erz zum Metall. Von Lissauer. Metall Erz. Bd. 22. 1925. H. 16. S. 391/7. Wirtschaftliche Betrachtungen über die Lage der deutschen Erz- und Metallversorgung.

Le problème du minerai de fer roumain au point de vue de la qualité. Von Periețeanu. Ann. Roum. Bd. 8. 25. 7. 25. S. 438/40. Die Bedeutung der rumänischen Eisenerzvorkommen. Eisengehalt.

The cost of producing copper. Von Notman. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 1. 8. 25. S. 171/4. Selbstkosten und Preise auf dem Kupfermarkt.

Die Erdölpolitik des letzten Jahres. Von Mautner. (Forts.) Petroleum. Bd. 21. 20. 8. 25. S. 1499/507. Schilderung der Entwicklung der Erdölindustrie in Mexiko und Rußland. (Forts. f.)

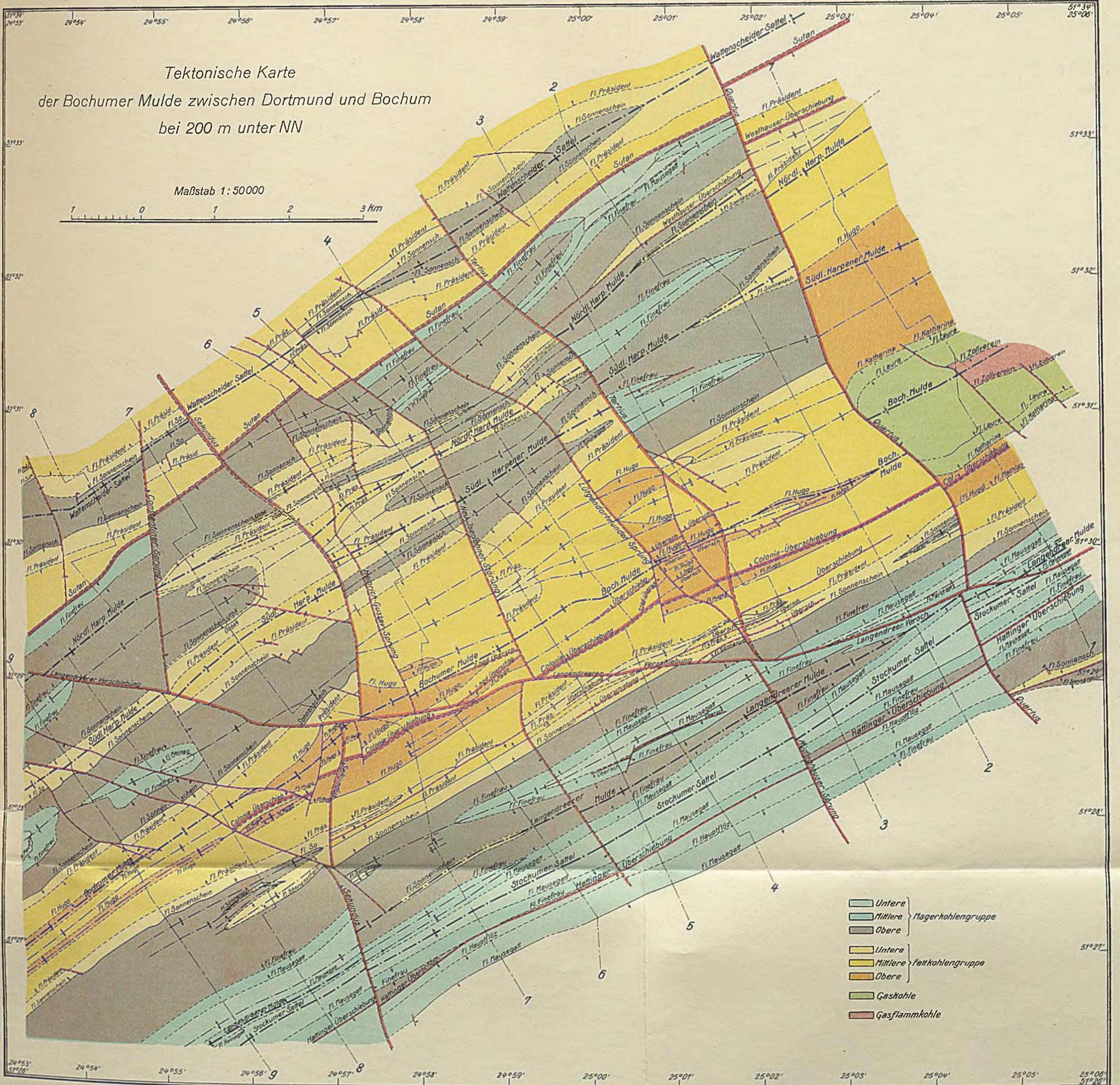
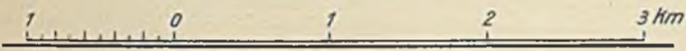
Die Entwicklung der amerikanischen Erdölindustrie. Von Luffit. Petroleum. Bd. 21. 20. 8. 25. S. 1489/96. Erörterung der gegenwärtigen Gefahr der Untererzeugung. Die natürlichen Bedingungen für die Organisation der Erdölindustrie. Die Frage der Monopolisierung.

Gold and silver in 1923. Von Dunlop. Miner. Resources 1925. Teil 1. S. 549/85\*. Statistik der Gold- und Silbergewinnung in den Vereinigten Staaten, Welterzeugung, Ein- und Ausfuhr, Silberpreis, Bergwerkserzeugung nach Staaten, Zahl der Bergwerke, Gewinnung aus den verschiedenen Erzgruppen, Anteil der einzelnen Aufbereitungsverfahren an der Erzeugung.

Copper in 1923. Von Meyer. Miner. Resources. 1924. Teil 1. S. 183/234\*. Ausführliche Statistik über die Entwicklung der Kupferwirtschaft in den Vereinigten Staaten im Jahre 1923. Bergwerks- und Hüttenerzeugung, Anteil der Einzelstaaten, Kupfergehalt der Erze, Entwicklung der Kupfergewinnung nach Bezirken, die Handelsware, Ein- und Ausfuhr, Verbrauch, Preise.

Tektonische Karte  
der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Bochum  
bei 200 m unter NN

Maßstab 1:50000



- |  |                             |                        |
|--|-----------------------------|------------------------|
|  | Untere<br>Mittlere<br>Obere | Magerkohlen-<br>gruppe |
|  |                             |                        |
|  |                             |                        |
- |  |                             |                       |
|--|-----------------------------|-----------------------|
|  | Untere<br>Mittlere<br>Obere | Fettkohlen-<br>gruppe |
|  |                             |                       |
|  |                             |                       |
- |  |               |
|--|---------------|
|  | Gaskohle      |
|  | Gasflammkohle |