

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 28

14. Juli 1923

59. Jahrg.

Horizontalverschiebungen und Sprünge im östlichen Ruhrkohlengebiet.

Von Dr. Erich Stach, Geologe an der Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin.

In neuern tektonischen Arbeiten¹, besonders über das Ruhrkohlengebiet², ist mehrfach auf die Bedeutung der bisher noch wenig beachteten stereographischen Darstellung für die richtige Erkenntnis der Wirkungsweise von Störungen hingewiesen worden. Zumeist beschränkt man sich auf die Wiedergabe von Flächenzeichnungen und auf die wörtliche Beschreibung. Wenn auch bei jedem Markscheider und Tektoniker ein ausgebildetes Raumanschauungsvermögen vorausgesetzt werden muß, so bietet das stereographische Bild doch oft die einzige Möglichkeit für eine deutliche Wiedergabe tektonischer Verhältnisse und einen Ersatz für umständliche Erklärungen. Die nachstehenden Abbildungen sind nach dem von mir mangels einer genauen, leicht ausführbaren stereographischen Darstellungsweise ausgearbeiteten Verfahren des »Würfel-diagramms«³ hergestellt worden. Es beruht auf der symmetrischen Projektion (rechtwinklige isometrische Parallelprojektion) eines Würfels oder Blockes, bei dem alle Begrenzungsflächen gleichmäßig parallelperspektivisch verzerrt werden. In solchen Würfel-diagrammen lassen sich die Lagerungsverhältnisse einer Grube mit Hilfe des »Stereo-papiers« und des »Stereotransporteurs«⁴ in der Zeichnung räumlich und dabei markscheiderisch genau wiedergeben.

Die wichtigste und grundlegendste Einteilung der Verwerfungen in solche, die ihre Entstehung einer Pressung oder Dehnung der Gebirgsschichten verdanken, wird erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit angewandt und zuweilen auch heute noch ganz vernachlässigt. Den weitgehenden Unterschied zwischen Druck- und Dehnungsstörungen läßt wohl kein Gebiet so gut erkennen wie das rheinisch-westfälische Steinkohlengebirge. Indessen finden sich, wie überall in der Natur, auch hier Übergänge. Zählt man die Überschiebungen und Unterschiebungen zu den Druckverwerfungen, die Sprünge zu den Dehnungsstörungen, so nehmen die Horizontalverschiebungen gewissermaßen eine Mittelstellung ein. Sie sind zwar unter der Einwirkung des seitlichen Druckes entstanden, rufen aber letzten Endes eine Dehnung, eine Raumvergrößerung

des ganzen Gebietes hervor, so daß man sie sowohl der einen als auch der andern Gruppe zurechnen kann.

Von den Störungen im westfälischen Karbon sollen im folgenden nur die Dehnungsstörungen, d. h. die Horizontalverschiebungen und Sprünge, über deren Verhältnis zueinander die Meinungen noch auseinandergehen, behandelt und ihre Eigenschaften unter Zuhilfenahme des Würfel-diagramms veranschaulicht werden.

Horizontalverschiebungen.

Von allen Störungsarten sind es die in ihrem Wesen zuletzt erkannten Horizontalverschiebungen, über deren Häufigkeit und Bedeutung noch am meisten gestritten wird. Der Grund hiefür ist wohl hauptsächlich darin zu suchen, daß bei der horizontalen Verschiebung längs eines »Blattes« in geneigten Schichten, je nach dem Einfallen der Verschiebungsfläche, im Grundriß entweder das Bild eines Sprunges oder das eines Wechsels auftritt. In den Abb. 1 und 2 sind zwei derartige Blätter dargestellt, von denen sich

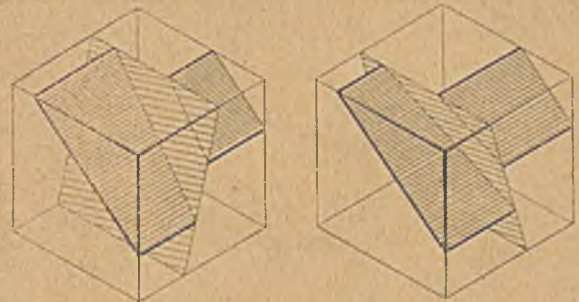


Abb. 1. Das Bild eines Sprunges
Abb. 2. Das Bild einer Überschiebung erzeugende Horizontalverschiebung.

das erste bei fehlenden Rutschstreifen als Sprung und das zweite als Überschiebung auffassen läßt, während es sich tatsächlich, wie aus dem Verhalten der Rutschstreifen hervorgeht, bei beiden um Horizontalverschiebungen handelt. Da aber bisher den Rutschstreifen als Merkmalen der Bewegungsrichtung immer noch zu wenig Beachtung geschenkt wird, sind die Seitenverschiebungen auch im Bergbau vielfach übersehen und, weil ihr Streichen annähernd dem der querschlägigen Sprünge parallel verläuft, meist als Sprünge aufgefaßt worden.

Beschaffenheit der Verschiebungsklüfte.

Bekannt und schon von L. Cremer¹ hervorgehoben worden ist bei den meist steil stehenden Horizontalver-

¹ H. Quiring: Die Deutung von Störungen auf grundrißlichen Darstellungen, Z. prakt. Geol. 1921, S. 89.

² E. Lehmann: Das tektonische Bild des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges, Glückauf 1920, S. 21.

³ Erich Stach: Die stereographische Darstellung tektonischer Formen im »Würfel-diagramm« auf »Stereo-Millimeterpapier«, Z. Deutsch. Geol. Ges., 1922, Bd. 74, Abb. H. 2-4, S. 277.

⁴ Beide werden von E. W. Breithaupt & Sohn in Kassel geliefert. Grubenstereogramme in dieser Projektion sind von Dr. W. Henke für Siegerländer Gruben und vom Verfasser für die Zechen Werne und Monopol hergestellt worden.

schiebungen das wechselnde Einfallen, das man nicht nur in der Längserstreckung, sondern auch im senkrechten Störungsverlauf beobachtet, so daß die Verwerfungskluft das Bild einer steil stehenden, im Fallen unregelmäßig gebogenen Fläche zeigt, längs der wohl eine Verschiebung in wagerechter, nicht aber ein Absinken in senkrechter Richtung stattfinden konnte. Auf den Klufflächen finden sich nicht nur Rutschstreifen, sondern auch große, flache, den Streifen parallel laufende Rutschwellen.

W. Bornhardt¹ hat diese Art von Störungen im Siegerlande untersucht und meisterhaft gekennzeichnet. Da sich die Horizontalverschiebungen im Ruhrbezirk nach meinen Beobachtungen ähnlich wie die »Geschiebe« des Siegerlandes verhalten, sei Bornhardts Schilderung hier wiedergegeben. Er sagt über die Querstörungen: »Als Rutschstreifen von vergrößerter Art kann man die Wellungen auffassen, die an den Klufflächen fast ebenso oft wie die Rutschstreifen wahrzunehmen sind, und die ebenso wie diese die Richtung der stattgehabten Bewegung andeuten. Man findet diese Wellungen von jeder Größenordnung, sowohl von der Art, daß auf 1 m Länge Dutzende von ihnen überquert werden, als auch von der Art, daß sie förmliche Richtungsänderungen der Klüfte bedeuten und sich bei genauer Arbeit des Markscheiders dann auch auf dem Grubenbilde darstellen lassen. Findet man im Gegensatz hierzu, daß eine Kluft zwar in der grundrisslichen Darstellung schlank verläuft, dafür aber im Querprofil starke Richtungsänderungen erleidet, so liegt meist ein Geschiebe vor.«

Die räumliche Lage der Querstörungsflächen mit ihren Rutschwellen und ihre Darstellung im Grundriß und Profil veranschaulichen die Abb. 3–5. Abb. 3 zeigt die Störungsfläche eines Sprunges (vertikales Absinken), Abb. 4 die



Abb. 3. Bei einem Sprung



Abb. 4. Bei einem schrägen Sprung



Abb. 5. Bei einer Horizontalverschiebung

zu beobachtende räumliche Lage der Rutschwellen.

eines schrägen Sprunges (schräges Abgleiten), Abb. 5 die einer Horizontalverschiebung. Zuweilen findet man die Rutschflächen spiegelblank poliert und keine Spur von Rutschstreifen; dann sind aber fast immer, zwar nur flache, aber mit der Hand deutlich fühlbare Rutschwülste oder Rutschwellen vorhanden, die mit Sicherheit die Feststellung der relativen Bewegungsrichtung gestatten. Aus der Beschaffenheit der Klüfte geht in den meisten Fällen hervor, daß die Horizontalverschiebungen zu den Dehnungsstörungen gehören, worauf besonders die Kluftausfüllung, die Wasserführung usw. hinweisen, die, wie bei den typischen Dehnungsstörungen, den Sprüngen, auch

bei der Mehrzahl der größeren Blattverschiebungen vorkommen. Die tonigen Kluftausfüllungen besitzen bei kleineren Seitenverschiebungen Mächtigkeiten von etwa 1–50 cm. Durch spätere Senkungsvorgänge auf den Störungsflächen mögen die Merkmale von Dehnungsstörungen verstärkt worden sein.

Die im östlichen Teil des Ruhrbezirks auftretenden Horizontalverschiebungen zeigen die verschiedensten Ausmaße, von den großen Querstörungen, die in ihrer ersten Anlage Seitenverschiebungen sind, bis zu den wenige Meter langen Rissen im Sandstein, die durch ihre wagerechte, meist schwach nach NW geneigte Furchung ihre genetische Zugehörigkeit zu den erstern erkennen lassen. Achtet man bei der Untersuchung der Tektonik des Karbons auf diese Rißflächen, so ist man erstaunt über ihre erhebliche Anzahl und die große Regelmäßigkeit, mit der die Rutschstreifen oder bei ihrem Fehlen die Rutschwellen flach nach NW einfallen.

Unmittelbar am Störungsriß ließ sich verschiedentlich, so auf der Zeche Werne an der Horizontalverschiebung bei Schacht 2, ein Umbiegen der Schichten, eine zerissene Flexur beobachten, deren Achse infolge der horizontalen Verschiebung der Schichten senkrecht steht.

Das Einfallen der Horizontalverschiebungen ist steil, unterliegt aber, wie schon erwähnt, in bezug auf seine Richtung keiner Gesetzmäßigkeit. Dagegen ist die Verschiebung der Schollen gegeneinander bis zu einem gewissen Grade insofern gesetzmäßig, als die südwestliche Scholle in der großen Mehrzahl der Fälle eine Versetzung nach NW erfahren hat. Allerdings ist dieser Verschiebungsbetrag entsprechend der mäßigen Faltungstärke oft sehr gering und durch die später auf vielen dieser Flächen entstandenen Absenkungen verwischt worden.

Verhalten der Rutschstreifen.

Die Tatsache, daß horizontale Verschiebungen in der Druckrichtung, gleichgültig welchen Ausmaßes, stattgefunden haben, wird durch die immer wiederkehrenden, unter einem Winkel von 10–20° nach NW einfallenden Rutschstreifen und Rutschwellen bewiesen. Die Streifen sind auf dem festen Liegenden oder Hangenden der Klüfte gemessen worden, und daher sind zufällige Richtungsanzeigen, wie sie sich zuweilen auf dem Rutschbelag in der Kluftausfüllung zeigen, vollständig ausgeschlossen. Besonders gut lassen sich die Messungen des Streifenwinkels¹ an kleineren Klüften ohne Ausfüllung in festem Sandstein vornehmen. Im Mittel beträgt der Streifenwinkel rd. 19° NW. Streifen, die unter demselben Winkel nach der Gegenrichtung, nach SO einfallen, habe ich nicht beobachtet. Mithin treten bei Voraussetzung einer von Süden wirkenden Schubkraft Überschiebungen nach NW, von der Art wie Walther² sie z. T. für die Entstehung von Horsten annimmt, im untersuchten Gebiet nicht auf.

¹ Unter »Streifenwinkel« wird der Winkel verstanden, den ein Streifen auf der Gleitfläche mit seiner Projektion auf die horizontale Ebene bildet (E. Stach, a. a. O. S. 283).

² J. Walther: Über tektonische Druckspalten und Zugspalten, Z. Deutsch. Geol. Ges. 1914, Bd. 66, Monatsber. S. 284.

¹ W. Bornhardt: Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung, T. 1, Arch. f. Lagerstättenforsch. 1910, H. 2, S. 140.

Die Bezeichnung »Horizontalverschiebung« ist eigentlich ungenau und nur insofern berechtigt, als die wagerechte Bewegungskomponente vorherrscht. Eine weitergehende Einteilung in rein horizontale und schräge Seitenverschiebungen erscheint jedoch nicht angebracht, da sie vollständig ineinander übergehen und denselben Ursachen ihre Entstehung verdanken. Ich fasse daher unter Horizontalverschiebungen alle Verwerfungen zusammen, bei denen die wagerechte Bewegungskomponente größer als die senkrechte oder mindestens ebenso groß ist. Im letztern Falle beträgt der Streifenwinkel 45° NW.

Die große Bedeutung der Rutschstreifen für die Beurteilung und Kennzeichnung der Störungen ist besonders von H. v. Höfer¹ gewürdigt worden. Zu seiner Ansicht hat neuerdings K. Lehmann² Stellung genommen und ein sehr absprechendes Urteil darüber abgegeben. Er behauptet, worin ihm zunächst im großen und ganzen recht zu geben ist, daß »das Studium der Rutschflächen sehr mit Vorsicht zu verwerthen ist, weil man an den gewöhnlich sehr kleinen Ausschnitten schwer einwandfreie Kartierungen machen kann und nie weiß, ob man die Haupt- oder eine Nebenstörung hat und ferner noch damit rechnen muß, daß posthume Bewegungen das primäre Bild verschleiern«. Dann aber fährt er fort: »In meiner zehnjährigen Praxis ist mir nicht eine brauchbare Kartierung der Rutschstreifen möglich gewesen.« Demgegenüber muß ich feststellen, daß ich z. B. die mit $10-20^{\circ}$ nach NW einfallenden Gleitstreifen auf sämtlichen von mir befahrenen östlichen Zechen gefunden habe und diese Aufnahmen infolge ihrer immer wiederkehrenden Gleichmäßigkeit für einwandfrei halte, selbst wenn außerdem noch andere Streifenwinkel vorkommen, auf die bei den Sprüngen näher eingegangen werden soll. Selbstverständlich ist bei der Verwertung von Rutschstreifen die größte Vorsicht und die schärfste Auswahl notwendig, die auch von meiner Seite beobachtet worden sind. Eine Fehlerquelle ist z. B. durch das Auftreten von Rutschstreifen bei durch Abbau verursachten Senkungen untertage gegeben. E. Haarmann³ hat darauf hingewiesen, daß sich, wenn der Versatz später um etwa ein Drittel zusammensinkt, bei diesen nachträglichen Verschiebungen Klufflächen mit deutlichen Rutschstreifen bilden. Schaltet man aber alle Fehlerquellen sorgfältig aus, dann sind bei Berücksichtigung der Rutschrillen und vor allem mit Hilfe der oben beschriebenen flachen Rutschwellen zweifellos zutreffende, brauchbare Ergebnisse zu erzielen.

Beispiele von Horizontalverschiebungen.

Eine sehr deutliche und nicht durch sekundäre Bewegungen verdeckte reine Horizontalverschiebung (Streichen N 68° W) habe ich auf mehreren Sohlen der Zeche Werne genau untersucht (s. Abb. 6). Auf der 850-m-Sohle fällt die Verschiebung nach NO ein, der Grundriß zeigt hier also das Bild einer Überschiebung; 25 m tiefer steht die Störungskluft seiger, bei 900 m fällt sie nach SW, bei 925 m wieder nach NO ein und behält dieses

¹ H. v. Höfer: Die Ausrichtung der Verwerfungen. Österr. Z. Berg- u. Hüttenw. 1881, S. 167.

² K. Lehmann: Über schräge Sprünge und Drehverwerfer im links- und rechtsrheinischen Steinkohlengebiet. Mitt. Markscheidewes 1919, S. 27.

³ E. Haarmann: Die Ibbenbürener Bergplatte ein »Bruchsaattel«, Branca-Feestschrift, Leipzig 1914, S. 324.

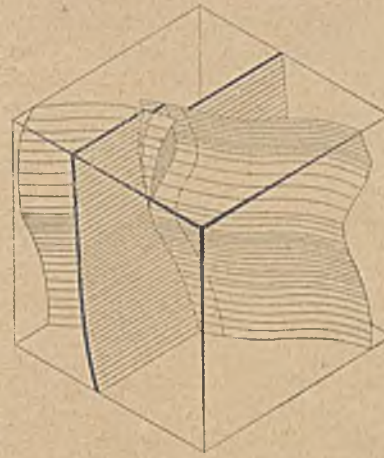


Abb. 6. Horizontalverschiebung durch das Flöz Präsident auf der Zeche Werne (der Grundriß entspricht der 850-m-Sohle, die untere Würfelfläche der 1000-m-Sohle).

werden konnte. Deutlich ließ sich auch eine geringe senkrecht stehende Schleppung (zerrissene Flexur) wahrnehmen. Die feuchte, tonige Kluffüllung war etwa 5 cm stark. Wegen der ähnlichen Kluffbeschaffenheit und ihrer querschlägigen Richtung wurde die Störung schlechthin als Sprung bezeichnet, da man die wagerechte Streifung der Verwerfungssalben nicht beachtete.

Auf den Zechen Monopol, Königsborn, de Wendel und Radbod habe ich ebenfalls Horizontalverschiebungen festgestellt. Wahrscheinlich werden auch in andern Teilen des Ruhrbezirks noch zahlreiche derartige Störungen auftreten, die heute als Sprünge gelten und aus den Grundrissen nicht ersichtlich sind.



Abb. 7. Horizontalverschiebungen nach H. Meyer.

Abb. 7). Meyer erklärt ihre Entstehung so, daß die Schichten im S des Hansasprunges dem Faltungsdruck durch Ausweichen an der Kluff entlang nach W nachzugeben suchten. Hierbei sollen die als echte Verschiebungen im N und W von Dortmund durchsetzenden gestaffelten Störungen entstanden sein, bei denen der südwestliche Flügel jeweils nach NW vorgeschoben wurde. Dieser Vorgang dürfte aber mechanisch kaum möglich sein, da m. E. den gegeneinander verschobenen Schollen kein Raum zum Ausweichen an der Kluff entlang

¹ H. Meyer: Das flözführende Steinkohlengebirge in der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Kamen, Glückauf 1906, S. 1169.

Einfallen bis zur 1000-m-Sohle. Schon das Profil läßt deutlich erkennen, daß bei der vorliegenden Gestalt der Störungsfläche die Annahme eines Absinkens in senkrechter Richtung ausgeschlossen ist. Die auf allen Sohlen wiedergefundenen wagerechten Rutschstreifen beweisen die söhllige Verlagerung, deren Betrag auf Ort 2 der 730-m-Sohle mit der Meßkette zu 12 m bestimmt

Das Alter der Horizontalverwerfungen halte ich zwar nicht für posthum, jedoch glaube ich auch nicht, wie H. Meyer¹, sie in die Anfangszeit der Faltung verlegen zu dürfen, was weiter unten begründet werden soll.

In dieser Zeit werden auch die Verschiebungen südlich des Hansasprunges im Felde der Zeche Kaiserstuhl entstanden sein (s.

nach W zur Verfügung stand. Eine Abhängigkeit der Horizontalverschiebungen von dem Hansasprung und mithin eine Gleichaltrigkeit beider Störungsarten ist deshalb nicht anzunehmen. Da der Hansasprung durch die Horizontalverschiebungen nicht beeinflusst worden ist, muß man ihn vielmehr für jünger als die Verschiebungen halten. Diese Seitenverschiebungen sind demnach nicht posthum, sondern spätestens am Schluß des Faltungsvorganges entstanden.

Kleine Horizontalverschiebungen finden sich an vielen Stellen des Königsborner Grabens. Ist nun eine solche seitliche Verschiebung der einzelnen Schollen im kleinen sicher festgestellt, so wird man auch nicht fehlgehen, wenn man für die großen Querstörungen des westfälischen Steinkohlengebirges, die ja derselben Ursache wie die kleinern ihre Entstehung verdanken, entsprechend größere seitliche Verschiebungen annimmt. Diese lassen sich im allgemeinen schwer nachweisen, weil durch die spätere Umwandlung der ursprünglichen Seitenverschiebungen in Sprünge die Spuren der wagerechten Verschiebungen zum größten Teil verwischt worden sind.

Die Kurler Störung.

Die sichere Feststellung horizontaler Rutschstreifen wird bei den großen Querstörungen dadurch so erschwert, daß man es nicht mit einer Kluft oder auch mehreren Klüften, sondern mit einer zuweilen über 100 m mächtigen Störungszone zu tun hat. An einer der großen Querverwerfungen, und zwar an der Kurler Störung, ist es jedoch gelungen, wagerechte Gleitstreifen zuverlässig nachzuweisen (Zeche Massen, Schacht 3, 4. Sohle, 3. östliche Abteilung, Flöz Finefrau, Ort 1 W). Wenn die von Meyer für die Seitenverschiebung angegebenen Zahlen auch keinen Anspruch auf Genauigkeit haben mögen, so scheint mir doch durch die wagerechte Streifung bewiesen, daß die seitliche Verstellung wenigstens zum Teil durch unmittelbare, primäre Horizontalverschiebung hervorgerufen worden ist. Krusch¹ bezeichnet die Kurler Störung als Querverwerfung und hebt die schnelle Änderung der Verwurfshöhe im Streichen hervor. Während bei Kurl die Verwurfshöhe nur etwa 10 m beträgt, liegt 4 km weiter nordwestlich zwischen den Schächten Preußen 1 und 2 eine Verwurfshöhe von mehr als 600 m vor. Hieraus leitet Höfer² einen Drehverwurf mit einem Drehwinkel von 8° ab, wogegen sich aber Lehmann³ mit aller Entschiedenheit wendet: »Wollte man Höfer darauf festnageln, dann würde für 40 km Sprunglänge bei einseitiger Drehung 6000 m Verwurfshöhe herauskommen, bei zweiseitiger 3000 m. Das ist ein gefährlicher Versuch. Die Kurler Störung ist nach den vorliegenden Aufschlüssen ein durch Zerrung entstandener Sprung«. Nach meinem Dafürhalten ist die Kurler Störung weder ein Drehverwurf noch ein reiner Sprung, sondern eine Horizontalverschiebung, auf der später senkrechte Absenkungen von verschiedenem Ausmaße stattgefunden haben, wodurch sich die großen Schwankungen in der Sprunghöhe erklären.

¹ P. Krusch: Über neuere Aufschlüsse im rheinisch-westfälischen Steinkohlengruben, Z. Deutsch. Geol. Ges. 1906, Monatsber. S. 25; Erläuterungen zu Blatt Kamen der geologischen Karte von Preußen, 1909, S. 61.

² H. v. Höfer: Die Verwerfungen, Braunschweig 1917.

³ K. Lehmann: Über schräge Sprünge usw.

Vergleich mit Horizontalverschiebungen in andern Gebieten.

Aus der Gegend von Aachen hat E. Holzapfel¹ Querstörungen mit flach nach Norden einfallenden Streifen beschrieben, dagegen sind mir aus dem rechtsrheinischen Karbon bisher noch keine Veröffentlichungen darüber bekannt geworden. Bei einer Betrachtung des Verhältnisses der Seitenverschiebungen zur Faltung in andern Gebirgen erkennt man, daß sich die Blätter offenbar desto deutlicher ausprägen, je stärker die Faltung war. In den Alpen sind seit langem sehr beträchtliche Horizontalverschiebungen bekannt. Sueß² hat z. B. im Gneis der Tauern Blätter in seigerer Richtung bis auf 1500 m verfolgt und ihr Verhalten im einzelnen so geschildert, wie es, weniger scharf ausgeprägt, auch in Westfalen beobachtet worden ist.

Eine ausgezeichnete Untersuchung der Querstörungen im Santsigebirge verdanken wir Marie Jerosch und A. Heim³, nach deren Auffassung neun Zehntel der Querbrüche Horizontalverschiebungen sind. Die Rutschstreifen verlaufen auf diesen wagerecht oder bis 15° nach N abfallend. Diese Erscheinung entspricht vollständig meinen Feststellungen im Ruhrbezirk. »Die Querverchiebungen und die Querverwerfungen sind nicht scharf trennbar, sondern durch Zwischenformen miteinander verbunden. Auf manchen Querbrüchen fanden bald mehr horizontale, bald mehr vertikale Bewegungen zeitlich nacheinander statt«. Von den Querstörungen des Sants wird ferner angegeben, daß sie in der Regel keine irgendwie auffallende Veränderung im Faltenbau erzeugen und fast ausnahmslos als den Falten völlig untergeordnet erscheinen, was auch für Westfalen gilt. Die seitliche Verschiebung der Verwerfungsflügel beträgt 0–1500 m, vorwiegend 30–100 m. Sehr häufig zeigt sich die wagerechte Schleppung. Die großen Züge der alpinen Faltung werden durch die Querbrüche nicht beeinflusst. Nur die Hauptquerstörungen wirken noch auf die letzte Stufe der Ausbildung ein. Im Ruhrbezirk liegen die Verhältnisse durchaus ähnlich, mit der einzigen Einschränkung, daß hier die Faltungstärke wesentlich geringer war, weshalb sich die Seitenverschiebungen und die verschiedene Faltung zu beiden Seiten einer Querverwerfung weniger ausprägen.

Auch aus dem Schweizer Jura beschreibt Heim⁴ eingehend die gleichartigen Horizontalverschiebungen, die er als »horizontale Transversalbrüche« bezeichnet.

Im Bereich Deutschlands ist die wagerechte Streifung auf Klüften besonders durch W. Salomon⁵ und seine Schüler sowie durch Walther⁶ u. a. bekannt geworden. Außer den flach nach N einfallenden Rutschstreifen auf den Klüften des »Transversalsystems« (parallel dem Oberrhein-

¹ E. Holzapfel: Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen, Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F. 1910, II. 60.

² E. Sueß: Das Antlitz der Erde, Wien 1892, Bd. 1, S. 166.

³ A. Heim: Das Santsigebirge. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 1905, Lfg. 46, S. 123.

⁴ A. Heim: Die horizontalen Transversalverschiebungen im Juragebirge, Vierteljahrschr. d. Naturf. Ges. Zürich, 1915; Geologie der Schweiz, Leipzig 1919, Bd. 2, S. 619.

⁵ W. Salomon: Die Bedeutung der Messung und Kartierung von gemainen Klüften und Harnischen mit besonderer Berücksichtigung des Rheintalgrabens, Z. Deutsch. Geol. Ges. 1911, Bd. 63, H. 4, S. 496.

⁶ J. Walther: Über tektonische Druckspalten und Zugspalten.

tal) beschreibt F. Röhrer¹ aus dem nördlichen Schwarzwald auch wagerechte Streifen auf einem senkrecht dazu stehenden »Longitudinalsystem«. Eine solche zweite Kluftausbildung mit Horizontalstreifung (also SW-NO-Blätter) gibt es in Westfalen nicht.

Neuerdings sind auch von H. Cloos² aus den schlesischen Granitmassiven wagerechte bis flach geneigte Rutschstreifen auf Querstörungen beschrieben worden. Zum Beispiel liegen im Riesengebirge in den großen Steinbrüchen am Riddelfelsen bei Schmiedeberg die Rutschstreifen auf den Querstörungen entweder wagerecht oder aber sie fallen flach mit 5–15° nach N ein. Die Bewegung der Granitschollen war also hier sanft abwärts nach N gerichtet.

Die in den verschiedensten Gebieten beobachtete Erscheinung der wagerechten Streifung ist demnach ein Kennzeichen der Querstörungen und muß mit ihrer Entstehung zusammenhängen.

Verhältnis der Faltung zu den Seitenverschiebungen.

Das Faltenbild des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges ist in letzter Zeit von Lehmann³ behandelt worden, der neben andern Feststellungen die Ansicht äußert, daß der streichende Verlauf der Sattel- und Muldenachsen durch die großen Querstörungen nicht abgelenkt wird und eine primäre seitliche Verschiebung der Schollen nicht stattgefunden hat. Er erklärt die im Grundriß auftretenden Verstellungen in der Querrichtung lediglich als Ergebnis des senkrechten Absinkens der Schollen. Sattel- und Muldenachsen können selbst bei stehenden Falten (vertikale Faltenebene) durch senkrecht Absinken im Grundriß seitliche Verschiebungen erleiden, nämlich, wenn die Verwerfung die Faltenachse im Grundriß schräg schneidet oder, mit andern Worten, wenn der Sprungwinkel stumpf ist. Noch größer aber wird die seitliche Versetzung, wenn die von der Verwerfung geschnittene Falte unsymmetrisch ist, d. h., wenn ihre Ebene schief steht. Ich habe diese Verhältnisse, auf die Lehmann die seitliche Verschiebung der Sattel- und Muldenachsen allein zurückführen will, bereits früher im Würfeldiagramm dargestellt. Zweifellos ist diese Tatsache bisher viel zu wenig beachtet worden; Schlüsse auf primäre seitliche Verschiebungen, die sich nur auf Grundrißdeutungen stützen, sind nicht berechtigt. Das Vorhandensein ursprünglicher Seitenverschiebungen der Schollen kann jedoch nicht geleugnet werden, wenn ihre Beträge auch gering sein mögen. Zu der Anschauung, daß seitliche Verschiebungen während der Faltung stattgefunden haben, bin ich nicht durch die Grubenrisse, sondern durch eingehende Untersuchungen und Beachtung der Rutschstreifen untertage an den Störungen selbst gelangt. Dagegen stimme ich mit Lehmann vollständig darin überein, daß der Grad der Faltung nicht an die Querstörungen gebunden

ist. Eine verschieden starke Faltung beiderseits einer Querstörung kann im Grundriß dadurch vorgetäuscht werden, daß eine hangende, stark gefaltete Schichtengruppe vor eine liegendere mit geringerer oder fehlender Faltung sinkt, eine Erscheinung, die Lehmann häufig beobachtet hat und auf ungleichmäßige Stauchwirkungen oder intrakarbonische Faltungen zurückführt. Vielleicht genügt zur Erklärung dieser Erscheinungen aber auch schon die Tatsache, daß die Faltungsstärke nach der Teufe zu oft rasch abnimmt und daher in der hangenden Scholle mehr oder stärker gefaltete Mulden und Sättel auftreten als in der liegenden. In Abb. 8, der ein Profil von Zeche Monopol zugrundeliegt,

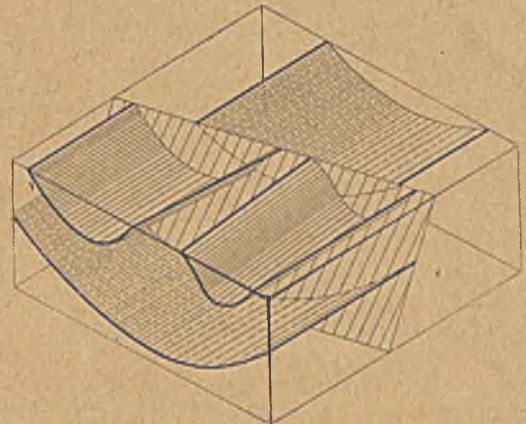


Abb. 8. Scheinbare verschiedene Faltungsstärke zu beiden Seiten einer Querstörung.

bildet ein Flöz einen Sondersattel in einer Mulde. Durch einen Sprung ist der die Mulde in zwei Teile zerlegende Sondersattel in die Höhenlage der ungeteilten Mulde abgesunken, so daß die hangende Scholle im Grundriß stärker gefaltet erscheint als die liegende. Hieraus darf man natürlich nicht auf einen verschiedenen Faltungsgrad beiderseits der Störung schließen.

Die großen Seitenverschiebungen sind ungeachtet ihrer oft sehr spießwinkligen Lage zum Faltenstreichen



Abb. 9. Verschiebungssinn der Horizontalverwerfungen.

nicht mitgefaltet worden. Man kann sich auch gut vorstellen, daß die Faltung auf beiden Seiten der Verwerfung trotz des Aufreißens einer Blattverschiebung noch während des Faltungsvorgangs im großen ganzen denselben Grad erreicht hat, da ja die Anlage der Falten vor dem Auftreten der Seitenverschiebung gleich war. Die Entstehung der beobachteten Grundrißbilder läßt sich in der

¹ F. Röhrer: Geologische Untersuchungen der Beziehungen zwischen den Gesteinsspalten, der Tektonik und dem hydrographischen Netz im nördlichen Schwarzwald und südlichen Kraichgau, Jahresber. u. Mitt. d. oberrhein. geol. Ver. 1919, Bd. 6, S. 62; 1922, Bd. 11, S. 33.

² H. Cloos: Der Mechanismus tiefvulkanischer Vorgänge, Braunschweig 1921; Tektonik und Magma, Untersuchungen zur Geologie der Tiefen, Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F. 1922, H. 89. Die Arbeiten von Cloos habe ich erst nach meinen Untersuchungen im westfälischen Karbon kennengelernt. Diese sind also ganz ohne vorgefaßte Meinung über die Seitenverschiebungen vorgenommen worden und haben unabhängig von Cloos zu denselben Ergebnissen geführt.

³ K. Lehmann: Das tektonische Bild des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges, Glückauf 1920, S. 1.

angegebenen Weise erklären. Indessen müssen die Seitenverschiebungen durch örtliche Faltungsdruckunterschiede entstanden sein, und als deren Folge werden sich notwendig geringe, durch die Rutschstreifen angedeutete seitliche Verstellungen ergeben. Aus Abb. 9 ist der Verschiebungssinn der Schollen gegeneinander zu ersehen. Diese geringen Verschiebungen sind ebenso wie ihre Aufzeichnung durch fast sölhliche Rutschstreifen infolge der spätern Absenkungsvorgänge meist vollständig verdeckt worden.

Alter der Horizontalverschiebungen.

Da die Falten und die Faltungsstärke beiderseits der Seitenverschiebungen im allgemeinen gleich sind und seigerachsige Schleppungen der Flöze vorkommen, während eine Faltung der spiebeckigen Seitenverschiebungen vollständig fehlt, steht zunächst fest, daß die Horizontalverschiebungen nicht vor der Faltung, sondern erst in ihrem spätern Verlauf oder wahrscheinlich ganz am Schluß entstanden sind. Dabei halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß sich kleine, unbedeutende Unterschiede in dem Faltungsgrade zu beiden Seiten einer Querverschiebung haben bilden können, die auf ungleiche Ausfaltung am Ende der Faltungszeit zurückzuführen sind. Da sich diese Unterschiede aber erst, sagen wir, frühestens im letzten Viertel der Faltungszeit ausgeprägt haben, sind sie schwer einwandfrei als solche festzustellen. Leichter ist dies in Gebieten mit erheblich größerer Faltungsstärke, wie z. B. in den Alpen. Andererseits halte ich sie nicht für posthum, denn wenn der geringe posthume Faltungsdruck noch Horizontalverschiebungen verursachen konnte, muß der große Faltungsdruck am Ende der eigentlichen Faltungszeit in noch viel höherem Maße dazu imstande gewesen sein.

Eine theoretische Einteilung der Horizontalverschiebungen nach dem Alter ist von Quiring¹ vorgeschlagen worden. Wollte man versuchen, die westfälischen Verschiebungen in dem Quiringschen Schema unterzubringen, so müßte man sie bei den »Verschiebungsblättern im engern Sinne« einordnen. Denn diese kennzeichnet Quiring als während der Faltung infolge ungleichmäßiger Zusammenpressung von Falten in der Druckrichtung entstandene Spalten, als Verschiebungen von meist nur örtlicher Bedeutung. Besser würde diese Erklärung lauten: »am Schluß der Faltung, in der Druckrichtung und im spitzen Winkel zur Druckrichtung entstandene Spalten usw., Verschiebungen von ganz allgemeiner Bedeutung, aber meist von geringem Verschiebungsbetrage«.

Entstehung der Horizontalverschiebungen.

Auf die Entstehung der Horizontalverschiebungen haben die schon erwähnten hervorragenden Arbeiten von Cloos neues Licht geworfen. Er vergleicht die Bruchbildung in Faltegebirgen mit den von Mohr² besonders an Metallen beobachteten und beschriebenen Bruchflächen, den sogenannten Mohrschen Linien, die sich auch an Gesteinen zeigen und von Rinne³ abgebildet worden sind. Auf den mit den Mohrschen Flächen vergleichbaren Horizontal-

verschiebungen kommen flach geneigte Rutschstreifen vor, die Cloos durch die Mitwirkung des »Belastungsdruckes«, d. h. der Schwerkraft, erklärt. Genau so wie durch den Seitendruck können Mohrsche Flächen auch durch den Belastungsdruck erzeugt werden. Ihr Schnittwinkel zeichnet sich dann im Profil ab. Nach Cloos wirken bei der Entstehung von Querstörungen weder Seitendruck noch Last für sich allein, sondern beide gemeinsam, so daß sich eine schräge Bewegung, deren Richtung man unmittelbar an den Rutschstreifen oder Rutschwellen ablesen kann, ergibt.

Durch diese Bewegungsvorgänge lassen sich auch die Horizontalverschiebungen des östlichen Ruhrbezirks erklären. Dabei möchte ich jedoch hervorheben, daß ich außer der Wirkung von Seitendruck und Belastungsdruck noch der relativen Hebung eine große Bedeutung beimesse. Nur eine umfangreiche Hebung oder Senkung des umgebenden Gebietes konnte den Raum schaffen, der von dem durch die Mohrschen Flächen seitlich gedehnten Gebirge eingenommen wird.

Die Entstehung der Horizontalverschiebungen im Ruhrbezirk würde demnach in einzelnen folgendermaßen vor sich gegangen sein: Gegen Ende der Faltung des westfälischen Steinkohlengebirges setzte eine allgemeine, langsame, relative Hebung ein, welche die in größerer Tiefe in der Hauptsache schon zusammengefalteten Karbonschichten in Gebiete weniger starken allseitigen Druckes brachte und dadurch die Plästizität der Schichten bedeutend verringerte. Dies hatte zur Folge, daß der seitliche, von Süden kommende Schub sich nicht mehr ausschließlich in Faltung, sondern auch in Bruchbildung äußerte. Die beginnende Hebung bei fortwährendem Faltungsdruck verursachte daher das Aufreißen der Mohrschen Flächen, d. h. der Horizontalverschiebungen. Die der Faltung folgende Bruchbildung ist also eine Fortsetzung der Faltung in anderer Ausprägungsform. Durch die Hebung wird sowohl die Oberfläche des Gebirges vergrößert als auch der Widerstand an den Querseiten verringert. Die auf diese Weise ermöglichte seitliche Dehnung ist beim Ruhrkohlengebirge in der Hauptsache nach Westen hin erfolgt, denn von den beiden Mohrschen Flächensystemen ist nur das eine entwickelt, nämlich die im Sinne des Uhrzeigers linke Mohrsche Fläche. Beide Systeme sind nicht immer und gleichmäßig vorhanden. Beispielsweise entsprechen die von Heim aus dem Schweizer Jura beschriebenen zwölf großen Horizontalverschiebungen der rechten Mohrschen Fläche; im Säntis-Gebirge dagegen hat Heim beide Arten festgestellt. Auf den in Westfalen beobachteten linken Mohrschen Flächen sind bei gleichzeitiger Hebung infolge des Faltungsdruckes und des geringen, durch die senkrechte Teilkraft der Streifenrichtung (10–20° N) gekennzeichneten Belastungsdruckes unbedeutende Verschiebungen entstanden, wobei die südwestliche Scholle gegenüber der nordöstlichen jedesmal nach Nordwesten verschoben worden ist. Die Wirkung dieser durch Faltungsdruck und Hebung verursachten spießwinkligen Horizontalverschiebungen ist eine Querdehnung des ganzen Gebietes nach Nordwesten. Die Streckung ist gering, weil der spitze Winkel, den die linke Mohrsche Fläche mit der Druckrichtung einschließt, nur 10–15° beträgt.

¹ H. Quiring: Zur Theorie der Horizontalverschiebungen, Z. prakt. Geol. 1913, S. 70.

² O. Mohr: Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik, 1906.

³ F. Rinne: Gesteinskunde, 1920.

Sprünge.

Beschaffenheit der Sprungklüfte.

Die reinen Sprünge besitzen als typische Dehnungsstörungen zumeist eine ausgesprochene, mehr oder weniger mächtige Kluftausfüllung (s. Abb. 10) im Gegensatz zu den Pressungsverwerfungen, den Über- oder Unterschiebungen, deren aus zertrümmertem Gestein bestehende Störungszone zwar eine beträchtliche Breite annehmen kann, aber keine Spaltenausfüllung darstellt. Bekannt ist dem Bergmann die zuweilen starke Wasserführung der Sprünge; sind die Sprungklüfte trocken, so deuten häufig Salzausblühungen oder andere Mineralausscheidungen auf ihre frühere Wasserführung hin. Für die Sprünge des westfälischen Steinkohlengebirges ist außer der Streichrichtung von durchschnittlich N 45° W das Vorhandensein einer meist tonigen, feuchten Kluftausfüllung kennzeichnend. Diese besteht zuweilen nicht aus zerriebener Nebengestein-



Abb. 10. Kluftbeschaffenheit eines Sprunges und einer Überschiebung.

masse, sondern aus anderm Material, wobei man sogar Kreidemergel des Deckgebirges in der Ausfüllungsmasse von Sprüngen in den Karbonschichten antrifft. Die weichere Kohle wird manchmal an den Schnittstellen des Sprunges mit einem Flöz durch das harte Gestein herausgerissen und auf weite Strecken in die Kluft hineingeschleppt (s. Abb. 10).

Ebenso wie an Überschiebungen lassen sich an Sprüngen oft mehr oder weniger ausgesprägte Schleppungen und Übergänge von Flexuren in Sprünge feststellen (s. die Abb. 11 und 12). Auf tiefern Sohlen vereinigen sich viele Einzelstörungen, die ganze Störungszone wird schmaler. An kleinern Sprüngen kann man häufig das allmähliche Auslaufen nach der Tiefe zu einwandfrei beobachten (s. Abb. 13), dasselbe Ausklingen ist auch für die größern Querstörungen, die sich nicht so tief verfolgen lassen, anzunehmen.

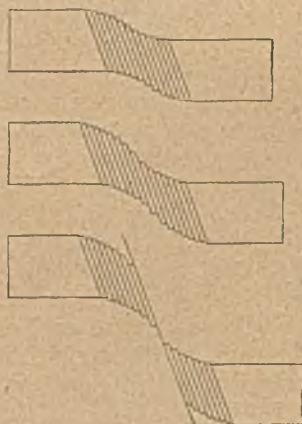


Abb. 11. Schema der Entstehung eines Sprunges aus einer Flexur.

Die Sprungflächen weisen vielfach Hohlkehlen auf, die meist nicht die Form gerundeter Rinnen, sondern den in Abb. 14 wiedergegebenen eigenartigen Querschnitt besitzen. In Abb. 15 ist eine Rutschwelle dargestellt,

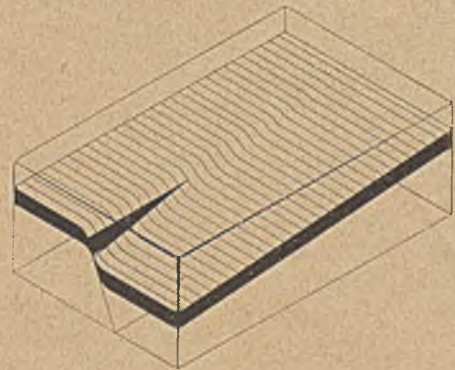


Abb. 12. Übergang einer Flexur in einen Sprung mit geschleppten Flügeln.

auf der sich wieder kleinere Gleitwülste von ähnlichem Querschnitt befinden. Die von M. Jerosch bei Horizontalverschiebungen, d. h. Dehnungsstörungen, beschriebenen Hohlkehlen habe ich auch an Sprungflächen gesehen. Diese Rutschrinnen sind demnach nicht durch besondere Pressung, sondern lediglich durch den Druck der abgleitenden Hangendscholle entstanden.

Schräge Sprünge und Drehverwerfungen.

An den Sprüngen lassen sich ebenso wie bei den Pressungsverwerfungen Rutschstreifen beobachten, die nach dem Ergebnis zahlreicher Messungen nur in seltenen Fällen parallel zur Falllinie verlaufen, während die Mehrzahl



Abb. 13. Ausklingen eines Sprunges nach der Seite und nach der Teufe.

mit der Falllinie einen Winkel bildet. Der Streifenwinkel kann sehr verschiedene Werte annehmen; am häufigsten beträgt er zwischen 50° und 60° SO oder NW, d. h. die senkrecht wirkende Teilkraft ist die größere. Das Einfallen der Streifen war vorherrschend nach SO gerichtet. Versteht man unter Sprung, genau genommen, das senkrechte Absinken des Hangenden, so muß man einen großen Teil der Sprünge im östlichen

Ruhrkohlengebiet nach dem Vorschlage v. Höfers¹ als schräge Sprünge bezeichnen, da das Absinken in schräger Richtung erfolgt ist. Höfer hat auch die Begriffe einseitiger und zweiseitiger Drehverwurf auf das westfälische Steinkohlengebirge angewandt. Ausgesprochene Drehverwerfungen sind indessen im Ruhrbezirk noch nicht beobachtet worden. Lehmann, der bei seinen tektonischen Untersuchungen die geologisch so wichtigen Rutschstreifen

¹ H. v. Höfer: Die Verwerfungen.

unberücksichtigt läßt, verurteilt Höfers eingehende Gliederung der Verwerfungen und behauptet, daß von den neun unterschiedenen Verwerfungsarten z. B. die schrägen Sprünge, die schrägen Wechsel und die Drehverwerfungen als primäre tektonische Gebilde nicht nachgewiesen seien. Die Messung der Rutschstreifen auf dem festen Hangenden oder Liegenden bei einer Verwerfung auf mehreren Sohlen hat jedoch ergeben, daß sowohl schräge Wechsel als auch besonders schräge Sprünge



Abb. 14. Hohlkehle.



Abb. 15. Rutschschwelle.

im Osten des rechtsrheinischen Steinkohlengebietes auftreten. In der Mehrzahl der Fälle hat, wie die Bewegungsstreifen eindeutig anzeigen, primär, d. h. bei der Entstehung der Sprünge, ein schräges Absinken der Hangendscholle stattgefunden. Die Höfersche Einteilung, deren Brauchbarkeit für den Bergbau und die geologische Wissenschaft Lehmann bestreitet, hat also auch für den Ruhrbezirk Geltung. Nach meinem Dafürhalten kann eine genauere Begriffsbestimmung, wie beispielsweise die Bezeichnung »schräger Sprung«, keine Verwirrung hervorrufen, sondern im Gegenteil nur zu klareren Vorstellungen führen. Genetisch sind die von Höfer gewählten Bezeichnungen sofort einleuchtend, wenn man sie in die beiden Gruppen der Pressungs- und Dehnungsverwerfungen einordnet.

Der Königsborner und der Fliericher Sprung.

Schräge Sprünge sind im kleinen außerordentlich zahlreich vorhanden, und auch hier bestätigt sich die Regel, daß die an kleinern Störungen beobachteten Erscheinungen ebenfalls im großen Maßstabe vorkommen. Dies beweisen die im Osten des Ruhrbezirks auftretenden großen querschlägigen schrägen Sprünge, z. B. der Königsborner und der Fliericher Sprung, die den Königsborner Graben im Westen und Osten begrenzen. An den Teilstörungen der Verwerfungszone ließen sich mehrmals steil nach Südosten einfallende Rutschstreifen messen. Der Streifenwinkel schwankte zwischen 50 und 60°. Auch aus der von Bärtling¹ gezeichneten Flözkarte geht hervor, daß der Königsborner Graben nicht nur durch einfaches senkrechtliches Absinken entstanden sein kann, sondern daß eine nach Südosten gerichtete wagerechte Teilkraft mitgewirkt haben muß. Die Sprunghöhe beträgt mindestens 500 m. Die Achse der Wittener Mulde östlich des Königsborner Sprunges ist um 400 m nach Südosten verschoben; die Muldenebene steht annähernd senkrecht. Das Durchsetzen des Sprunges durch die Wittener Mulde ist zwar spießwinklig, jedoch so, daß bei seigerem Absinken die Verschiebung der Muldenachse nach Nordwesten erfolgt sein müßte. Der Verschiebungsbetrag von 400 m ist also nicht durch senkrechtliches Absinken, sondern durch wagerechte Verschiebung hervorgerufen worden, der Königsborner Sprung ist mithin ein schräger Sprung. Dasselbe gilt für die östliche Grenzstörung des Königsborner Grabens, den

Fliericher Sprung. Die ganze Grabenscholle ist demnach schräg nach Südosten abwärts gesunken, und zwar ihr östlicher Teil stärker als ihr westlicher.

Die Sprünge sind zur Zeit des Spätkarbons oder des Rotliegenden entstanden. An den Sprungflächen hat nicht nur ein einmaliger Bewegungsvorgang stattgefunden, sondern die Sprünge sind auch nachweisbar des öftern in jüngerer Zeit, wahrscheinlich besonders im Spättertiär, wieder aufgerissen worden.

Sprünge im Deckgebirge.

An dem Königsborner Sprung, der sich nach den Feststellungen Bärtlings¹ in die Kreide hinein fortsetzt, sind Absenkungen während des Spätkarbons und der Trias sowie in der Nachkreidezeit erfolgt und dadurch sind das Mendener Konglomerat und die Mittlere Kreide mit verworfen worden.

In der Kluft des Fliericher Sprunges habe ich auf der Zeche Königsborn 3/4 Kreidemergel unzweifelhaft feststellen können. Beim Anfahren des Sprunges trat dort ein großer Wassereinbruch auf. Aus dem Vorkommen von Kreidemergel in der Störungskluft geht klar hervor, daß der zur Zeit des Rotliegenden entstandene Fliericher Sprung nach Ablagerung der Kreide nochmals aufgerissen worden ist, wobei gleichzeitig auch eine senkrechte Schollenbewegung stattgefunden haben wird. Der Fliericher Sprung ist also nicht auf die Karbonschichten beschränkt, sondern setzt sich durch die überlagernden Kreideschichten fort und bewirkt einen Mergelabsturz. Mit diesem und der mit ihm verbundenen Wassergefahr beim Anfahren des Sprunges muß man auch in den Feldern der Zechen Monopol und Werne, durch die er hindurchsetzt, rechnen.

Nachträgliche Verschiebungen auf Querverwerfungen beschreibt auch Böker², der die Erzgänge des Bergreviers Werden untersucht hat. Diese nachfolgenden Bewegungen haben zu verschiedenen Zeiten stattgefunden, und zwar im Westen später als im Osten. Auf der linken Rheinseite hat Holzapfel³ an dem Deckgebirge jungpliozäne und sogar diluviale und postdiluviale Bewegungen auf Sprüngen nachgewiesen.

Bärtling ist zu dem Ergebnis gekommen, daß erheblich mehr Störungen die Kreidedecke beeinflusst haben, als bisher allgemein angenommen worden ist. Besonders deutlich zeigen dies die großen Sprünge in der Gegend von Dortmund. Von der großen Blumenthaler Störung führt er die bemerkenswerte Tatsache an, daß heute noch Bewegungen an ihr stattfinden, was durch Feinnivellements im Lippetal bewiesen wird.

Die herzynisch gerichteten Querverwerfungen machen sich auch in der Faziesverteilung der Kreide bemerkbar. So verläuft z. B. die Südgrenze des Grünsandes im Albien nach Bärtling parallel dem einem großen Sprünge entsprechenden »Münsterländischen Hauptabbruch«, der sich in herzynischer Richtung von der Südostecke des Beckens von Münster bis nördlich von Münster erstreckt und der zur Zeit der Unteren Kreide in einzelnen Ab-

¹ R. Bärtling: Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der Mittlern und Oberr Kreide des Beckens von Münster, Z. Deutsch. Geol. Ges. 1920, Bd. 72, Abh. S. 161.

² H. E. Böker: Die Mineralausfüllung der Querverwerfungsspalten im Bergrevier Werden und einigen angrenzenden Gebieten, Glückauf 1906, S. 1101.

³ E. Holzapfel, Die Geologie des Nordabfalles der Eifel usw.

¹ R. Bärtling: Flözkarte zu Blatt Unna, 1911.

schnitten der Epirogenese an Ausmaß erheblich gewonnen hat. Dieser Sprung wurde schon von Stille¹ angenommen und als Borlinghauser präkretazeischer Abbruch bezeichnet. In der Nähe dieses großen, unter der Kreidedecke verborgenen Sprunges nehmen auch die Verwerfungen in der Obern Kreide zu. Eine der bedeutendsten hat Bärtling zwischen den unmittelbar nebeneinander liegenden Bohrungen in Elvert nordöstlich von Lüdinghausen nachgewiesen. Die Störungen in der Kreide sind insofern für den Bergbau von sehr großer praktischer Bedeutung, als sie dem Steinkohlengebirge starke Wassermassen zuführen können.

Entstehung der Sprünge.

Während über die Erklärung von Faltung und Überschiebungen als durch Druck entstandene Pressungsstörungen kein Zweifel herrscht, gehen die Meinungen über die Entstehung der Sprünge weit auseinander. Obgleich die grundlegenden Arbeiten von Quiring², auf die sich auch Lehmann bezieht, den Charakter der Sprünge und ihre Entstehung als Dehnungsstörungen scharf beleuchtet haben, sind doch immer wieder Ansichten laut geworden³, die auch die Sprünge als Pressungsverwerfungen hinstellen. Für die Entwicklung richtiger tektonischer Vorstellungen bei Bergleuten und Geologen ist es zweifellos sehr ungünstig, wenn ein so bedeutender Forscher wie Walther⁴ die Ansicht verteidigt, daß auch die Sprünge durch den seitlichen Druck horizontal wirkender Kräfte entstehen. Aus der Häufigkeit wagrechter oder flach ansteigender Rutschstreifen schließt er auf senkrechten Emporsteigen oder Hinabtauchen schmaler Streifen, wodurch im Profil seigere Hebung oder Senkung, also auch die Bilder von Sprüngen erscheinen. Demnach wären die Sprünge Horizontalverschiebungen, wie sie auch im Ruhrbezirk auftreten, mit der Einschränkung, daß nur flach nach Nordwesten fallende Streifen, also eine Abwärtsbewegung, nicht ein Aufwärts- oder Überschieben zu beobachten sind. Aus Walthers Arbeiten gewinnt man den Eindruck, daß er das Vorhandensein von echten Sprüngen mit senkrechten Gleitstreifen überhaupt in Abrede stellen will oder sie nur als ganz untergeordnete Begleiterscheinungen auffaßt. Dem widersprechen aber die im ausgezeichnet aufgeschlossenen westfälischen Steinkohlengebirge jederzeit leicht nachweisbaren gewaltigen echten Sprünge mit stellenweise mehr als 900 m Sprunghöhe und steilen bis senkrechten Rutschstreifen. Diese lassen sich durch die Walthersche Anschauung nicht erklären. Wenn er also sagt⁵, es bestehe kein Gegensatz zwischen tektonischen tangentialen Bewegungen, welche Falten erzeugen, und radialen Senkungen, die Bruchlinien entstehen lassen, denn auch alle Brüche und Verwerfungen entstanden durch denselben tangentialen Seitendruck wie die Falten, so steht diese Behauptung in scharfem Widerspruch zu den zu beobachtenden Tatsachen. Nicht nur

die Rutschstreifen, sondern auch bedeutende nach abwärts gerichtete Flexuren beweisen aufs deutlichste ausgedehnte seigere Absenkungen von Schollen oder radiale Bewegungen, die nicht einfach durch tangentialen Druck entstehen können. Ebensowenig sind, was schon Lehmann betont hat, die mehr oder weniger theoretischen Profile Walthers von Keilgräben und Keilhorsten¹ im Ruhrbezirk zu finden. Da aber das Ruhrkohlengebirge von allen Forschern, die seine Tektonik eingehend untersucht haben, als Schollengebirge oder genauer als ein »in Schollen zerlegtes Faltengebirge« (»Rumpfschollengebirge« nach Lehmann) bezeichnet worden ist, bilden die Keilgräben und Keilhorste kein kennzeichnendes Merkmal der Schollengebirge. Die Walthersche Erklärung der Entstehung von Sprüngen muß, wenigstens was das westfälische Steinkohlengebirge betrifft, entschieden abgelehnt werden. Ebensowenig vermag ich mich der nur durch theoretische Überlegungen gewonnenen Anschauung Webers² anzuschließen, der die Entstehung von Sprüngen nicht auf Zugspannung, sondern auf Druckspannung zurückführen will.

Quiring³ erklärt die Entstehung der Sprünge des Ruhrbezirks durch gerichtete Zerrung, wobei er dahingestellt sein läßt, ob die Zerrung von Hause aus gerichtet worden ist oder nicht. Er führt für sie zwei Erklärungsmöglichkeiten an. Einmal braucht bei der Hebung und Aufwölbung eine Druckentlastung in der variskischen Druckrichtung nicht stattgefunden zu haben, so daß sich durch die Zerrung nur Sprünge in der Druckrichtung bilden konnten; oder aber die annähernd querschlägigen Horizontalverschiebungen sind durch den spätern Zerrungsvorgang in Sprünge umgewandelt worden, und die primäre Anlage zeichnete die jetzige Richtung vor. Die letztgenannte Auffassung dürfte nach meinen eigenen Beobachtungen z. T. zur Erklärung der »gerichteten Zerrung« heranzuziehen sein. Wenn Kliver⁴ behauptet, daß Quiring für das Vorhandensein seiner zahlreichen Blätter den Beweis schuldiggeblieben sei, so glaube ich diesen in dem Abschnitt über die Horizontalverschiebungen erbracht zu haben. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß diese Risse, da sie Stellen des geringsten Widerstandes in den Karbonschichten darstellen, später als Auslösungsflächen für die Dehnung benutzt worden sind.

Nach Lehmanns Trogtheorie entstand während des Rotliegenden, der Bildungszeit der Sprünge, der große saxonische Quertrog, der sich die Weser entlang durch Hessen bis nach Heidelberg erstreckte und später von dem Zechsteinmeer eingenommen wurde. Der Rand dieses Troges, an dem das rheinisch-westfälische Steinkohlengebirge liegt, wurde infolge der Trogbildung gezerrt und dadurch das querschlägige Sprungsystem erzeugt. Die Mitwirkung der Senkung der östlichen Gebiete bei der Entstehung der Sprünge ist durchaus wahrscheinlich. Ob Hebung des gefalteten Gebietes oder Senkung des östlichen Nachbargebietes oder Hebung und Senkung zusammen die Bildung der Sprünge verursacht haben, soll hier nicht entschieden werden. Jedenfalls sind sie, was gegenüber Walther,

¹ H. Stille: Zur Kenntnis der Dislokationen, Schichtenabtragungen und Transgressionen im jüngsten Jura und in der Kreide Westfalens. Jahrb. Geol. Landesanst. 1905, S. 103.

² H. Quiring: Die Entstehung der Sprünge im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirge. Glückauf 1913, S. 480; Die Entstehung der Schollengebirge. Z. Deutsch. Geol. Ges., 1913, Bd. 65, S. 418; Über Verlauf und Entstehung von Querstörungen in Faltengebirgen. Z. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1919, S. 135.

³ L. Wolff: Radiale Schollenverschiebung, ein Beitrag zur Gliederung der Störungen. Z. Berg-, Hütten- und Salinenw. 1918, S. 1.

⁴ J. Walther: Über tektonische Druckspalten usw., S. 284.

⁵ a. a. O. S. 311.

¹ J. Walther: Vorschule der Geologie, Jena 1910, S. 145.

² M. Weber: Zum Problem der Grabenbildung. Z. Deutsch. Geol. Ges. 1921, Bd. 73, Abh. S. 298.

³ H. Quiring: Über Verlauf und Entstehung von Querstörungen usw.

⁴ H. Kliver: Die Tektonik des Wattenscheider Sattels zwischen dem Primus- und Tertiusprung mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen der Überschiebungen und Sprünge zu der Gebirgsfaltung im allgemeinen. Glückauf 1914, S. 789.

Weber u. a. scharf betont werden muß, ausgesprochene Dehnungsstörungen, die nur durch Dehnung des ganzen gefalteten Karbons erzeugt worden sein können.

Die Ausdrücke Zerrung, Zersprung usw. scheinen mir hierfür nicht geeignet, da sie die Vorstellung söhligler Zugspannungen erwecken. Diese sind aber wegen der außerordentlich geringen Zugfestigkeit der Gesteine der Erdkrinde nur in ganz verschwindendem Maße vorhanden. Durch die (relative) Hebung eines Gebietes wird dieses nach den Seiten hin entlastet und gelockert, und es tritt infolge der Schwerkraft Zerfall ein. Lediglich die Schwerkraft oder, mit Cloos¹ gesprochen, der Belastungsdruck erzeugt die Sprünge. Die Wirkung ist eine Vergrößerung, eine Dehnung des von den Sprüngen betroffenen Gebietes. Ein Sprung läßt sich demnach als eine »Zerfallsverwerfung« erklären, wobei auch klaffende Spalten entstehen können. Wagerechte Zugwirkung kommt dabei nicht in Frage, da sich der Zug nicht über größere Strecken in den Gesteinen fortzupflanzen vermag. Aus diesem Grunde glaube ich auch, daß sich eine Einteilung der Sprünge in Zerr- und Böschungssprünge erübrigt, da kein Wesensunterschied zwischen beiden Arten besteht. Ein schräger Sprung bildet sich, wenn Belastungsdruck und Seitendruck zusammenwirken. Die Rutschstreifen werden immer flacher, je größer der Anteil des Seitendruckes und mit ihm die wagerechte Teilkraft ist, bis bei ausschließlicher Wirkung des Seitendruckes Horizontalverschiebungen auftreten. Gleichzeitig wird die Störungsfläche immer steiler, bis sie bei Horizontalverschiebungen 90° erreicht oder wechselndes Einfallen annimmt. Nach Cloos muß theoretisch der Streifenwinkel mit dem Einfallwinkel einer Störung in gesetzmäßigem Zusammenhange stehen und zwar derart, daß, je größer der Streifenwinkel, desto kleiner der Einfallswinkel ist und umgekehrt. Die Messungen im Ruhrbezirk haben die von Cloos ausgesprochene Anschauung durchaus bestätigt.

Quiring hat durch Zerrung die reinen Sprünge und Walther durch Pressung die Entstehung der Horizontalverschiebungen richtig erläutert. Cloos hat beide Grenzfälle mit ihren Übergängen, den schrägen Sprüngen, durch das Zusammenwirken von Seitendruck und Belastungsdruck erklärt und damit eine die bisherigen Erklärungsversuche übertreffende, alle auftretenden Einzelercheinungen umfassende Deutung der Entstehung der Schollengebirge gegeben, die durch die Untersuchung der Tektonik des Ruhrbezirks in jeder Hinsicht gestützt wird.

Die Entstehungsgeschichte der Sprünge ist mithin kurz folgende: Die am Ende der Faltung einsetzende Hebung,

¹ H. Cloos: Der Mechanismus tiefvulkanischer Vorgänge.

die eine Verminderung der Plastizität der Gebirgsschichten und dadurch das Aufreißen der Horizontalverschiebungen verursachte, dauerte nach Schluß der Faltung in der Rotliegendzeit an und bewirkte zusammen mit der beginnenden Einmündung des saxonischen Troges eine Lockerung des rheinisch-westfälischen Karbons in der Richtung der Faltenachsen. Die Schwerkraft führte dann zu einem Zerfall durch Sprünge, d. h. zu einer Dehnung des ganzen Gebietes in der Richtung SW-NO. Die Richtung der Sprünge war durch die vorher entstandenen Horizontalverschiebungen vorgezeichnet, die zum größten Teil in Sprungzonen umgewandelt wurden. Die Merkmale der Seitenverschiebungen, wie kleiner Streifenwinkel und steiles Einfallen, gingen hierbei meist verloren. Schollenbewegungen an den Sprungflächen fanden verschiedentlich, besonders zur Zeit des Tertiärs, statt.

Zusammenfassung.

Die Horizontalverschiebungen besitzen die Kennzeichen von Dehnungsstörungen: Kluftausfüllung, Wasserführung usw. Auf den Kluftflächen finden sich flach nach NW geneigte Rutschstreifen und diesen parallele Rutschwellen. Der Streifenwinkel beträgt durchschnittlich 19° NW. Im Königsborner Graben sind zahlreiche Horizontalverschiebungen festgestellt worden. An der Kurler Störung haben sich söhliche Gleitstreifen beobachten lassen. Die Seitenverschiebungen des Ruhrbezirks verhalten sich in allen Beziehungen ähnlich wie die aus andern Gebieten, beispielsweise dem linksrheinischen Gebiet, dem Schweizer Jura usw. beschriebenen Querstörungen. Sie sind gegen Ende der Gebirgsfaltung entstanden und lassen sich mit den Mohrschen Flächen vergleichen.

Die Horizontalverschiebungen sind zur Zeit des Spätkarbons oder des Rotliegenden in Sprungzonen umgewandelt und dadurch ihre Merkmale vielfach verwischt worden. Der Königsborner und der Fliericher Sprung sind schräge Sprünge. Es setzen erheblich mehr Störungen in die Kreidedecke hinein fort, als bisher im allgemeinen angenommen worden ist. Manche Störungen befinden sich auch heutzutage noch in Bewegung, was durch Feinnivellements festgestellt worden ist. Die Entstehung von Horizontalverschiebungen, schrägen Sprüngen und Vertikalsprüngen im östlichen Ruhrbezirk läßt sich zwanglos durch das Zusammenwirken von Seitendruck und Belastungsdruck nach dem Vorgang erklären, wie ihn Cloos für andere Gebiete dargelegt hat.

Der amerikanische Roberts-Koksofen.

Verkokungstheorie von Roberts.

Abgesehen von der weiter unten behandelten Bauweise des Ofens bietet die von Roberts¹ zum Verständnis seines Verfahrens eingehend dargelegte Theorie so viel Bemerkenswertes, daß es sich lohnt, auszugsweise darauf einzugehen.

Bindekörper der Kohle.

Wasserstoff-Sauerstoff-Verhältnis.

Der die Kohlen in zwei Klassen, in backende und nicht backende einteilende Unterschied ist nur bedingt richtig, denn

Dem Erbauer der nach ihm benannten, während des Krieges in Amerika in Betrieb gekommenen Roberts-Koksofen ist es gelungen, durch richtige Wahl der Ofenbreite und der angewandten Beheizungstemperaturen einen brauchbaren Hüttenkoks aus sonst als nicht verkokbar geltenden Kohlen herzustellen. Wenn auch für den Ofen die Verkokungsfähigkeit nicht backender Kohlen in weitestem Maße beansprucht wird, so erscheint doch eine gewisse Einschränkung gerechtfertigt zu sein, weil er bei Versuchen mit andern nicht backenden Kohlen, z. B. mit solchen des Saarbezirks, versagt hat.

¹ Brit. Pat. Nr. 175 319/1922.

die Backfähigkeit der Kohle hängt nicht nur von ihrer chemischen Zusammensetzung, sondern auch von den Umständen ab, unter denen sie zwecks Verkokung erhitzt wird, wobei gelten soll, daß die Klasse der backenden Kohlen durch den Roberts-Koksofen wesentlich ausgedehnt, wenn nicht allumfassend gestaltet wird. Dann würden für die Koksherstellung nur noch leicht und schwer backende Kohlen zu unterscheiden sein. Die letztern werden auch dann zu Koks gebunden, wenn die Verkokung unter Umständen vor sich geht, bei denen der Beschickung die Wärme so schnell zugeführt wird, daß die Temperatur der Kohle möglichst rasch den Zersetzungspunkt der Harzbestandteile erreicht, wodurch man ein allmähliches Vordringen niedrigerer Temperaturen verhütet, das eine Oxydation und vorzeitige Verflüchtigung der harzigen Kohlenbestandteile verursachen würde. Bei einer schnellen Wärmedurchdringung der Beschickung werden die Harzbestandteile der Kohle zersetzt und die Kohlenwasserstoffe in einem genügenden Anteil mit zementierender Wirkung zwischen den einzelnen Kohlenteilchen niedergeschlagen, so daß sich fester Koks bildet. Auf die Kohle der Ofenbeschickung soll mit andern Worten so eingewirkt werden, daß alle für die Koksbildung in Frage kommenden Bestandteile auch wirklich diesem Zweck dienen.

In bezug auf die Verkokung der Kohle sind drei Anteile zu unterscheiden, und zwar die festen, die flüchtigen und die bindenden Bestandteile. Für die Koksbildung ist das richtige Verhältnis zwischen festen und bindenden Bestandteilen von grundlegender Bedeutung. Die bindenden Bestandteile sind als solche in der Kohle nicht vorhanden, sondern werden erst als Ergebnis einer Destillation der harzigen Kohlenbestandteile gebildet, die man auch als Bitumen bezeichnet. Deshalb kann es für die Bildung dieser zur Koksbindung notwendigen Zementierungsmasse nicht belanglos sein, ob diese Destillation des Bitumens schnell oder langsam vor sich geht, und gerade im letztern Fall ist es möglich, das Bitumen fast restlos zu verflüchtigen, ohne überhaupt Zementierungsmasse und damit einen festen Koks zu erzielen. Wird dem Bitumen die Wärme sehr schnell zugeführt, so wird im Verhältnis zu den zuletzt angeführten Bedingungen eine viel größere Wasserstoffmenge abgespalten und der Kohlenstoff so verdichtet, daß die aus den Harzkörpern entwickelten Kohlenwasserstoffe in einen hoch viskosen, plastischen Schmelzzustand übergehen und Zementierungsmasse für die einzelnen Kohleteilchen und damit festen Koks bilden. Die Zementierungsmasse breitet sich im plastischen Zustande unter dem Einfluß der die Masse durchströmenden Gase und Dämpfe aus, so daß ein Zusammenhang innerhalb der Masse hergestellt und das Gefüge aufgebaut wird. Gleichzeitig tritt unter Einwirkung der Wärme eine weitere Destillation der Zementierungsmasse ein, die ihre Erstarrung und damit die Verfestigung des Koksgefüges herbeiführt.

Der Schmelzpunkt der in der Kohle enthaltenen harzartigen Kohlenwasserstoffe liegt zwischen 300 und 500°, und zwar tritt bei diesen Temperaturen erst der plastische Zustand ein, während die Destillation mit gleichzeitiger Bildung von Zementierungsmasse bei 600–700° einsetzt. Aus diesen Werten ergibt sich die Notwendigkeit, daß noch genügend Bitumen in gleichmäßiger Verteilung zur Bindung der festen Kohlenbestandteile in der 600° übersteigenden Beschickungszone vorhanden sein muß, um die erforderliche Menge an Zementierungsmasse zu bilden. In den allgemein als backend bezeichneten Kohlen ist eine so große Menge hoch siedender Bitumentteile vorhanden, daß unter allen Umständen genügend Zementierungsmasse verbleibt, um festen Koks zu bilden. In den als nicht backend geltenden Kohlen ist dagegen das Verhältnis dieser die Zementierungsmasse liefernden Bitumentteile so klein, daß zu ihrer restlosen Ausnutzung für die Koksbildung besondere Mittel angewendet werden müssen,

wie es bereits durch den Einfluß bestimmter Temperaturen bei der Verkokung angedeutet worden ist.

Während des Verkokungsvorganges können zwei entgegengesetzt aufeinander einwirkende Kräfte unterschieden werden, die, sich gegenseitig auslösend, die Bildung des Koks ungünstig zu beeinflussen oder zu verhindern suchen. In der einen davon erkennt man das Bestreben, mit dem sich die Bitumentteile zu verflüchtigen suchen, um die Beschickung zu verlassen. Besteht die Möglichkeit dazu, so ist durch den Verlust der betreffenden Bitumentteile als des Ausgangsstoffes zur Bildung von Zementierungsmasse eine Koksbildung nahezu ausgeschlossen. Der zweite der Koksbildung entgegenwirkende Umstand ist die Zersetzung oder molekulare Umgruppierung der in Frage kommenden Harzbestandteile, ehe die Verhältnisse zu einer Bildung von Zementierungsmasse gegeben sind und wodurch deren Menge wesentlich herabgesetzt werden kann. Diese molekulare Umgruppierung ist als eine chemische Reaktion zwischen einzelnen Bestandteilen der Harzkörper und anderer in der Kohle gegenwärtiger Elemente anzusehen, von denen an erster Stelle der Sauerstoff genannt werden muß; er ist in solcher Form vorhanden, daß er sowohl mit den betreffenden Harzbestandteilen als auch mit dem Wasserstoff Verbindungen eingehen kann.

Die Menge des in der Kohle enthaltenen verfügbaren Sauerstoffs spricht mehr oder weniger für ihr geologisches Alter. In der Regel weisen die jüngern Kohlen einen höhern Sauerstoffgehalt als die ältern auf, und es ist eine bekannte Erscheinung, daß die erstgenannten Arten zu den als nicht backend bezeichneten gehören. Das Verhältnis, in dem sich der Gesamtgehalt an Sauerstoff entsprechend dem geologischen Alter der Kohle ändert, ist aus den Angaben der Zahlentafel I zu entnehmen, die sich für jeden Fall auf eine bestimmte Durchschnittsart beziehen.

Zahlentafel I.

Brennstoff	Teile Sauerstoff auf 100 Teile Kohlenstoff bezogen	Teile Wasserstoff	Verhältnis Wasserstoff zu Sauerstoff
Holz	83,07	12,18	6,82
Torf	55,67	9,85	5,65
Braunkohle	42,42	8,37	5,06
Hochbituminöse Kohle	21,23	6,12	3,46
Bituminöse Kohle . .	18,32	5,91	3,09
Halbbituminöse Kohle (backend)	5,28	4,75	1,11
Anthrazit	1,74	2,84	0,61

Aus dieser Zusammenstellung geht deutlich hervor, daß mit zunehmendem geologischen Alter die Entoxydierung der Kohle ständig fortschreitet und daß ihr Sauerstoffgehalt gegenüber den jüngern Brennstoffen stark zurücktritt. Die Zahlen lassen ferner erkennen, daß sich der Sauerstoffgehalt der backenden Kohlen gegenüber den nicht backenden ganz erheblich verringert.

Der verfügbare Sauerstoff der Kohle zeigt das Bestreben, sich mit dem Wasserstoff und dem Kohlenstoff der Bitumentteile zu verbinden, wobei die letztern einer Umwandlung unterliegen und ihre Fähigkeit, Zementierungsmasse zu bilden, ganz oder teilweise einbüßen. Die Affinität des Sauerstoffs, d. h. sein Bestreben, in der bezeichneten Weise Verbindungen einzugehen, erhöht sich mit steigender Temperatur der Beschickung, so daß der Einfluß des Sauerstoffs, wenn die Bedingungen zu einer Bildung von Zementierungsmasse gegeben sind, in chemischer Beziehung sehr stark in Erscheinung tritt. Einem allen Anforderungen entsprechenden Verkokungsverfahren muß daher auch die Wirkung eigen sein, die schädlichen Sauerstoffverbindungen so schnell wie möglich aus dem Bereich der Verkokungszone zu führen.

Da der mit den Bitumenanteilen nicht gebundene Sauerstoff als solcher mit den abziehenden Destillationsgasen aus der Ofenkammer entweicht, muß also der Sauerstoff aus der Kohle entfernt werden, ehe er Gelegenheit gehabt hat, mit den Zementbildnern der Kohlenmasse schädliche Verbindungen einzugehen. Bei den sogenannten backenden Kohlen tritt der Einfluß des Sauerstoffs weniger in Erscheinung, nicht nur, weil er an sich in geringerer Menge vorhanden ist, sondern besonders auch, weil im Verhältnis zur festen Kohlenmenge übergenuß Zementierungsmasse zur Herbeiführung einer vollkommenen Bindung gebildet wird.

Der Sauerstoff hat natürlich eine starke Affinität zu dem in der Kohle enthaltenen Wasserstoff, so daß sein ungünstiger Einfluß auf die harzigen Kohlentelchen in gewissem Grade aufgehoben wird, und zwar in desto höherem Maße, je mehr verfügbarer Wasserstoff vorhanden ist, um sich mit dem Sauerstoff zu Wasser zu binden, das als Dampf die Ofenkammer mit den Destillationsgasen verläßt. Damit man also die Wirkung des Sauerstoffs auf die Backfähigkeit einer Kohle von vornherein zu beurteilen vermag, muß man den proportionalen Gehalt an Wasserstoff kennen, da sich hieraus ersehen läßt, wieviel Sauerstoff nach der Bindung zu Wasser noch verbleibt, der seine schädlichen Wirkungen bei der Destillation ausüben kann. Als Wasser gebundener Wasserstoff und Sauerstoff kommen für diese Betrachtung nicht in Frage, da die schädliche Wirkung des Sauerstoffs erst zwischen 600 und 750° einsetzt, einer Temperatur also, bei der das in der Kohle enthaltene Wasser restlos verdampft ist.

Um den Einfluß des Verhältnisses an verfügbarem Wasserstoff zu verfügbarem Sauerstoff auf die Backfähigkeit der Kohle zu kennzeichnen, hat Roberts in zwei umfangreichen Tafeln die Kohlen der bekanntesten Grubenfelder Amerikas, und zwar 15 als backend und 23 als nicht backend geltende Kohlen, auf Grund des Wasserstoff-Sauerstoff-Verhältnisses zusammengestellt und mit Namen aufgeführt. Für den vorliegenden Bericht sind nur die Durchschnittswerte beider Tafeln errechnet und in der Zahlentafel 2 zusammengestellt worden.

Zahlentafel 2.

	Gesamt- wasser- stoff %	Gesamt- sauer- stoff %	Verfügbare Wasser- stoff %	Sauer- stoff %	Verhältnis Wasserstoff zu Sauerstoff %
Backende Kohlen (15) . . .	4,92	7,41	4,77	6,20	78,04
Nicht backende Kohlen (23) . . .	4,91	12,66	4,37	8,55	51,63

In den als backend geltenden Kohlen bleibt der Gesamt-sauerstoffgehalt unter 10%, während er bei den nicht backenden darüber hinausgeht. Damit ist die für die bisherigen Verkokungsverfahren gültige Klassengrenze gekennzeichnet, die Roberts als für seinen Ofen nicht geltend erklärt, für den er Anspruch darauf erhebt, die ungünstigen Einflüsse des verfügbaren Sauerstoffs ausschalten zu können.

Der in der Kohle vorhandene verfügbare Wasserstoff, abzüglich des als Wasser gebundenen, muß zu seiner Verbindung mit dem Sauerstoff dienen, um dessen ungünstige Einwirkung auf die Zementbildner im Bitumen der Kohle auszuschalten. Daraus erklärt sich die Wichtigkeit des Wasserstoff-Sauerstoff-Verhältnisses. Wenn es 58% übersteigt, ist in jedem Fall genügend verfügbarer Wasserstoff vorhanden, um eine der Koksbildung hinderliche Sauerstoffmenge zu binden. Bleibt das Verhältnis jedoch unter 58%, so fehlt es an Wasserstoff für den genannten Zweck, so daß eine solche Kohle allgemein als nicht backend angesprochen wird. Das allgemeine Verhältnis zwischen Gesamtwasserstoff und Gesamtsauerstoff der Kohle ist ebenfalls von ihrem geologischen Alter abhängig. Um dies zu veranschaulichen, sind in die Zahlentafel 1 die

beiden letzten Zahlenreihen aufgenommen worden, die den Wasserstoffgehalt und die Werte angeben, die das Vielfache des Wasserstoffs im Verhältnis zum Sauerstoffgehalt ausdrücken.

Temperatureinflüsse bei der Verkokung.

Die Unfähigkeit mancher Kohlen, sich in der Hitze zu Koks zu binden, kann, abgesehen von einer Oxydation der zementierenden Kohlenwasserstoffe, zum Teil auf den Umstand zurückgeführt werden, daß unter dem Einfluß der Temperatur Kohlenwasserstoffe ausgetrieben werden, die sonst als Ausgangsstoff zur Bildung von Zementierungsmasse gedient hätten. Dieses Verhalten der Kohlenwasserstoffe ist aber durch die Art der Anwendung bestimmter Temperaturen und Verkokungsgeschwindigkeiten beeinflussbar, wie Roberts überhaupt die ganzen Verkokungsvorgänge nicht als nebeneinander herlaufend und voneinander abhängig, sondern als Einzelercheinungen und daher jede für sich beeinflussbar auffaßt. Für die zur Bildung von Zementierungsmasse dienenden Kohlenwasserstoffe besteht also bei der Destillation einer als nicht backend geltenden Kohle eine doppelte Gefahr, und zwar, daß sie 1. durch den überschüssigen Sauerstoff oxydiert werden und dann unfähig sind, Zementierungsmasse und mithin Koks zu bilden, und 2. durch allmähliche Einwirkung von Temperaturen verflüchtigt werden und die Retorte in Dampfform verlassen, mithin auch in diesem Falle keine Zementierungsmasse und keinen Koks bilden können. Dieser Umstand läßt sich nur so bekämpfen, daß man die Destillationstemperaturen mit sehr großer Geschwindigkeit auf die Beschickung überträgt, um eine schnelle Zersetzung des Bitumens herbeizuführen, ehe eine Verflüchtigung der Kohlenwasserstoffe eintreten kann.

Die Umwandlung der nicht oxydierten Harzbestandteile in Zementierungsmasse beruht auf einer Zersetzung unter Abspaltung von Wasserstoff und gleichzeitigem Niederschlag von Kohlenstoff bei anschließender Bildung von besonders, als Zementierungsmasse bezeichneten Kohlenwasserstoffen einer höhern Reihe mit einem geringern Wasserstoffanteil. Die Temperaturspanne, bei der in der Koksofenbeschickung Wasserstoff aus den Kohlenwasserstoffen abgespalten wird, ist sehr groß, jedoch sind die Verhältnisse bei einer zwischen 600 und 750° liegenden Temperatur am günstigsten, weshalb diese als die für die Verkokung kritische Temperatur bezeichnet werden kann. Bringt man die Beschickung mit geringer Geschwindigkeit auf diese kritische Temperatur, um eine Abspaltung von Wasserstoff sowie einen Niederschlag von festem Kohlenstoff und damit die Bildung von Zementierungsmasse herbeizuführen, so wird der größere Teil der Kohlenwasserstoffe ungenutzt für die Koksbildung verdampft und diese kann überhaupt nicht eintreten. Grundbedingung für die Verkokung nicht backender Kohlen ist daher eine möglichst schnelle Erwärmung auf 600–750°, damit eine Zersetzung der harzigen Kohlenbestandteile erfolgt, ehe eine Verflüchtigung eintreten kann. Bei den ausgesprochen backenden Kohlen ist ein solcher Reichtum an Zementbildnern vorhanden, daß die Kohle auch nach Verflüchtigung eines großen Teils der Kohlenwasserstoffe noch vollständig zu Koks gebunden wird.

Die Bildung von Koks aus Kohlen, die nicht als backend gelten, wie auch die Verbesserung des Koks aus schlecht backenden Kohlen kann durch eine reichlichere Anlagerung von Zementierungsmasse günstig beeinflusst werden, deren Bildung auf chemische Einflüsse zurückzuführen ist. In den heute für die Hüttenkoksherstellung allgemein verwendeten Koksöfen wird die Wärme durch die beiden Seitenwände der Ofenkammern quer durch die Beschickung geleitet, so daß die den Wänden am nächsten liegenden Beschickungszonen zuerst der Destillation unterliegen. Die dabei entwickelten Gase und Dämpfe nehmen ihren Weg nach der Mitte der Beschickung hin und durchdringen dabei die im Verhältnis

noch kühlen Beschickungszonen. Infolgedessen werden die Dämpfe durch Zonen gedrängt, deren Temperatur unter ihrem Taupunkt liegt, wobei in diesen Beschickungszonen eine Kondensation mit gleichzeitigem Niederschlag teeriger Bestandteile eintritt. Bei weiterem Vordringen der Wärme erfolgt eine erneute Verflüchtigung der Kondensate und durch diese sich mehrmals wiederholenden Vorgänge eine Konzentration der Kohlenwasserstoffe bei gleichzeitiger Verdichtung der gebildeten Zementierungsstoffe innerhalb der Verkokungsnaht, und zwar an ihrer der Kohlenzone zugekehrten Seite. Dieser Vorgang ist für die Verkokung der als nicht backend geltenden Kohlen außerordentlich wichtig. Wenn die Wärmedurchführung zu langsam vor sich geht, werden auch die Bitumenteile nur langsam zersetzt oder in ihrem Urzustande langsam verflüchtigt, bei schnellem Durchdringen tritt jedoch die für die Koksbildung unerläßliche Kondensation und Konzentration der Kohlenwasserstoffe ein. Da die als Verkokung bezeichnete Destillation der Kohle im Koksöfen von beiden Seiten der Kammer aus nach der Mitte hin verläuft und die eben geschilderten Vorgänge sich ständig wiederholen, kann man die zur Koksbildung führenden Vorgänge auch als Verkokungswelle bezeichnen, die bei sogenannter Backkohle von den Seiten nach der Mitte dringt und die Beschickung zwingt, sich in Koks zu verwandeln, bei den als nicht backend geltenden Kohlen jedoch nur dann dieselbe Wirkung hervorbringt, wenn ihr Vordringen mit genügender Geschwindigkeit erfolgt, um die Bitumenteile der Kohle noch vor ihrer Verflüchtigung oder Oxydation zu erfassen und sie zum Teil zur Ablagerung von Zementierungsmasse zu zwingen.

Bei der Verkokung sonst nicht backender Kohle im Robertsöfen ist wiederholt festgestellt worden, daß die Ausbeuten an gasförmigem Wasserstoff in Verbindung mit der an festem Kohlenstoff im Koks höher waren, als sich auf Grund der chemischen Zusammensetzung der Kohle voraussetzen ließ. Die höhere Ausbeute an Wasserstoff läßt sich dabei auf eine im Verhältnis zu den üblichen Verkokungsverfahren weitergehende Zersetzung von Kohlenbestandteilen, besonders von Kohlenwasserstoffen, zurückführen, wobei ebenfalls ein größerer Anteil an festem Kohlenstoff in Freiheit gesetzt und auf dem Koksgefüge niedergeschlagen wird, dessen anteilmäßig höherer Gehalt an festem Kohlenstoff sich dadurch erklärt.

Um Kohlen, die bisher als nicht backend galten, zu verkoken, d. h. um die oben genannten zur Bindung der Kohlentelchen erforderlichen Bedingungen herbeizuführen, ist weniger eine bestimmte Temperatur erforderlich. Dagegen kommt es auf die Geschwindigkeit der Wärmedurchdringung wie auch auf die Wärmemenge an sich an, die der Beschickung, auf einen bestimmten Zeitraum und eine bestimmte Raummenge an Kohle bezogen, zugeführt wird. Die Geschwindigkeit, mit der die Wärme die Beschickung durchdringt, hängt natürlich von der Höhe der angewandten Temperatur ab, denn der zu überwindende Temperaturwiderstand erfordert dafür eine gewisse Temperaturhöhe, die jedoch in diesem Falle von geringerer Bedeutung gegenüber der Durchdringungsgeschwindigkeit der Wärme von den Seiten des Ofens bis zu seiner Mitte ist. Der Roberts-Ofen soll in seiner besondern Bauweise der Ofenwände diesem Umstand in erster Linie Rechnung tragen, und Roberts behauptet, daß in den in üblicher Weise gebauten Koksöfen die Möglichkeit, eine schnelle Wärmewanderung durch die Beschickung herbeizuführen, trotz Anwendung sehr hoher Temperaturen nicht immer besteht.

Zum Bau der Kammerwände und Heizzüge kommen bei den amerikanischen Koksöfen ausschließlich Silikasteine zur Anwendung, deren Erweichungspunkt bei etwa 1750° liegt. Zur Verhütung von Beschädigungen der Öfen ist es empfehlenswert, sich bei der Beheizung dem Erweichungspunkt der Steine nicht zu sehr zu nähern und die Heizzugtemperatur 1500° nicht übersteigen zu lassen. Erfahrungen mit Koksöfen der üblichen

Bauart haben bewiesen, daß selbst bei Temperaturen von 1650° die Wärmedurchdringung nicht schnell genug war, um eine Verkokung nicht backender Kohle herbeizuführen. Daraus geht hervor, daß die Wärmedurchdringungsgeschwindigkeit nicht von der Höhe der angewandten Temperatur allein abhängt. Als weitere Bedingung kommt die Absorptions- und Wärmeleitfähigkeit der zum Bau der Wände verwandten Steine hinzu, durch die hindurch die bei der Heizgasverbrennung entwickelte Wärme auf die Beschickung übertragen wird. Bemerkenswert ist hier, daß es nicht erforderlich ist, in der Beschickung selbst hohe Temperaturen zu erzielen, da sich erwiesenermaßen jedes Kohlentelchen bei einer 1000° oder weniger betragenden Temperatur verkoken läßt. Um die Haltbarkeit der Koksöfen und ihre Lebensdauer zu erhöhen, ist es natürlich erwünscht, mit möglichst geringen Temperaturen auszukommen, und so will Roberts in den Heizwänden seiner Öfen eine Temperatur von 1000° nicht überschreiten.

Während die Wärme von beiden Seiten durch die Beschickung nach der Ofenmitte dringt, ist sie gezwungen, eine bis zum Ende der Garungszeit an Dicke ständig zunehmende, aus Koks, Kohle und dem Zwischenzustand beider bestehende Schicht zu durchdringen, die als ein sehr schlechter Wärmeleiter angesprochen werden muß. Zur Erzielung einer schnellen Wärmedurchdringung der Beschickung bis zur Ofenmitte macht sich deshalb das Bestreben geltend, bei der Verkokung schlecht oder nicht backender Kohlen verhältnismäßig sehr schmale Ofenkammern zu verwenden; dadurch verringert sich jedoch der Rauminhalt des Ofens, was als Nachteil in Kauf genommen werden muß. Der Rauminhalt des Koksöfens läßt sich daher bei gegebener Kammerbreite nur durch größere Ausmaße in der Höhe und Länge steigern. Auch dies ist aber nur in beschränktem Umfange möglich, da sich die gleichmäßige Beheizung mit zunehmender Höhe immer schwieriger gestaltet, ganz besonders, wenn die Heizwände, wie beim Roberts-Ofen, von oben nach unten beheizt werden. Die Ofenlänge wird durch den größeren Reibungswiderstand des Koks beim Ausdrücken begrenzt, wobei gleichzeitig auch eine größere Beanspruchung der Kammerwände durch Seitendruck in Betracht zu ziehen ist.

Die oben besprochenen Vorgänge einer zersetzenden Destillation mit nachfolgender Kondensation und erneuter Destillation der Kohlenwasserstoffe in der Ofenbeschickung lassen sich in sehr schmalen Retorten am leichtesten herbeiführen, in denen sich also die Koksbildung am günstigsten gestaltet. Gerade diese Vorgänge schaffen auch die für die naturgemäß in der Mitte der Beschickung langsamere Wärmedurchdringung einen gewissen Ausgleich, während sie bei breiten Öfen dazu nicht ausreichen.

Die Fähigkeit, die Verkokungsvorgänge fortlaufend von beiden Seiten bis zur Ofenmitte zu unterhalten, wird noch dadurch unterstützt, daß bei der zersetzenden Destillation der Kohle die Bildung einer Reihe von Verbindungen exotherm und die einer andern endotherm verläuft. Zu den erstern sind Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, Methan, Wasser und Ammoniak zu zählen, bei deren Bildung beträchtliche Wärmemengen in Freiheit gesetzt werden. Große Wärmemengen werden bei der Bildung von Benzol, Äthylen, Schwefelkohlenstoff, Zyan und Teerdämpfen absorbiert, wobei die bei der Entstehung der erstgenannten Verbindungsreihe frei werdende Wärme nicht ausreicht, um den Wärmebedarf der letztgenannten zu decken; so daß ein zusätzlicher Wärmebedarf für das Zustandekommen der chemischen Reaktionen verbleibt, der durch Wärmezufuhr von der Ofenbeheizung zu decken ist. Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß zwischen 600 und 750° bei allen Kohlenarten nur exotherme Verbindungen entstehen. Da nun in dieser Temperaturspanne, wie schon vorher angeführt wurde, die Zementierungsmasse gebildet wird, macht sich durch die bei den chemischen Reaktionen frei werdende Wärme ein zu-

sätzlich günstiger Einfluß geltend, den man ausnutzen kann, wenn es gelingt, die Temperatur der Beschickung möglichst schnell auf den kritischen Punkt zu bringen.

Die durch die Verbrennung des Heizgases in den Zügen der Öfen erzeugte Wärme muß die Wandsteine durchdringen, damit sie auf die Beschickung übertragen werden kann, wobei in der Mauerwerksmasse eine gewisse Wärmemenge aufgespeichert ist, so daß diese in gewissem Maße als Ausgleich bei Temperaturschwankungen dient. Roberts hält die in den ausnahmsweise schweren Retortenwänden seines Koksofens aufgespeicherte große Wärmemenge für einen der wichtigsten Umstände, um darin schlecht oder nicht backende Kohle verkoken zu können. Da solche Kohle, wie schon wiederholt erwähnt wurde, sehr schnell von der Wärme durchdrungen werden muß, darf beim Einfüllen der Beschickung keine merkliche Abkühlung des Mauerwerkes eintreten, die erst durch Wärmeerzeugung bei der Verbrennung der Heizgase ergänzt werden müßte und daher zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde, vielmehr muß eine genügende Wärmemenge vom

Wandmauerwerk selbst absorbiert worden sein, die den augenblicklichen Ausgleich zu schaffen hat.

Hervorgehoben zu werden verdient noch, daß Roberts für die die Kohle berührenden, aus Silikabindern erbauten Kammerseitenwände ein Gewicht einsetzt, das etwa dem 3,8fachen des Kohlegewichts der Beschickung entspricht, wobei je nach der spezifischen Wärme des feuerfesten Gutes, die für Silikatsteine zu 0,20 eingesetzt ist, eine entsprechende Änderung dieser Gewichtsverhältnisse eintreten muß. Die Breite der Ofenkammern beträgt beim Roberts-Ofen 305–380 mm, und auf 1 qm beheizter Retortenfläche kommen 141–146 kg Kohle, entsprechend 59–63 kg je qm beheizter Wandfläche. Die in den Wänden beheizte Fläche soll etwa das 2,25- bis 2,50fache der beheizten Retortenfläche betragen, damit eine gute Wärmespeicherung im Ofenmauerwerk erzielt wird.

Nach diesen Gesichtspunkten ist der Roberts-Ofen entworfen und gebaut worden. Die der Verkokung zugrundeliegenden Temperaturverhältnisse der Beschickung sollen hier demnächst besonders erörtert werden. (Schluß f.)

Japans Eisen- und Stahlindustrie.

Einem in der englischen Fachzeitschrift „The Iron and Coal Trades Review“ erschienenen Aufsatz von H. C. Huggins entnehmen wir die nachstehenden Ausführungen.

Trotz der Ausdehnung und der technischen Fortschritte der japanischen Eisen- und Stahlindustrie in den letzten 20 Jahren bleibt Japan für seine Versorgung mit Eisen und Stahl zum überwiegenden Teil auf das Ausland angewiesen. Das hat seinen Hauptgrund in dem Mangel an heimischen Erzlagern, die den Eisenwerken, deren Leistungsfähigkeit an sich groß genug ist, den gesamten Bedarf des Landes an Eisen und Stahl zu decken, das erforderliche Eisenerz zu liefern vermöchten. Die zur Verhüttung geeigneten Vorräte Japans an Eisenerz belaufen sich nach Schätzungen vom Jahre 1909 auf nur 60 Mill. t; dazu kommen noch in der japanischen Kolonie Korea sichtbare Vorräte von schätzungsweise 30 Mill. t. Das koreanische Eisenerz ist aber noch minderwertiger als das japanische. Daneben wird die Entwicklung der Eisenindustrie in starkem Maße durch die sich immer mehr verschlechternde Kohlenversorgung beeinträchtigt. Die Hauptkohlenfelder des Landes weisen bereits Zeichen der Erschöpfung auf. Die Kohlenfrage ist derart dringend geworden, daß das Handels- und Ackerbauministerium einen Gesetzentwurf ausgearbeitet hat, der 1,6 Mill. £ für die vollständige elektrische Ausgestaltung der staatlichen Stahlwerke zu Yawata, Kyushu, die 75 % der derzeitigen Roheisen- und Stahlerzeugung des Landes liefern, vorsieht. Ein weiteres Hemmnis für die industrielle Erzeugung sind die großen Entfernungen der Eisengewinnungs- von den Verbrauchsstätten. So sind die Yawata-Stahlwerke 500 Meilen von Osaka, dem nächsten in Frage kommenden Markt, entfernt. Das Hauptabsatzgebiet für Eisen- und Stahlerzeugnisse, Tokio, liegt 600 Meilen von den Stahlwerken in Hokkaido ab. Die durch die großen Entfernungen entstehenden hohen Beförderungskosten wirken natürlich verteuern auf die Enderzeugnisse ein. Nur vier Werke, Kamaishi, Ninita, Sennin und Kuriki, verhütten einheimisches Erz, alle übrigen sind für ihre Erzversorgung auf China, die Mandchurei und Korea angewiesen.

Die Erzeugung an Eisen und Stahl bleibt, wie die folgende, nach Angaben des japanischen Handels- und Ackerbauministeriums zusammengestellte Zahlentafel ersehen läßt, weit hinter dem Bedarf des Landes an diesen Erzeugnissen zurück.

Zu dem Roheisenverbrauch des Jahres 1921 in Höhe von 758 000 t trug die Eigenerzeugung nur 484 000 t oder 64 % bei, zu dem Stahlverbrauch, der sich im gleichen Jahre auf 1,11 Mill. t belief, sogar nur 558 000 t oder 50 %. Die niedrigste Anteilziffer

Zahlentafel 1. Entwicklung der Roheisen- und Stahlindustrie Japans 1914 und 1917–1921.

Jahr	Erzeugung	Einfuhr	Erzeugung + Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	DurchEigenerzeugung gedeckter Verbrauch
	t	t	t	t	t	%
Roheisen						
1914	299 461	172 134	471 595	1 388	470 207	64
1917	462 792	235 082	697 874	3 322	694 552	67
1918	606 428	267 741	874 169	1 146	873 023	69
1919	612 609	352 151	964 760	1 894	962 866	64
1920	529 875	390 298	920 173	2 201	917 972	58
1921	483 521	276 284	759 805	2 201 ¹	757 604	64
Stahl						
1914	282 516	408 467	690 983	29 622	661 361	43
1917	513 445	673 210	1 186 655	51 735	1 134 920	45
1918	539 637	650 780	1 190 417	61 007	1 129 410	48
1919	552 601	725 244	1 277 845	105 240	1 172 605	47
1920	537 461	1 039 452	1 576 913	70 761	1 506 152	36
1921	557 800	636 801	1 194 601	85 218	1 109 383	50

¹ Weil Angaben noch nicht vorhanden, Vorjahrsziffer wiederholt.

weist das Jahr 1920 auf, in dem nur 58 % des Roheisens und 36 % des Stahlverbrauchs aus der heimischen Erzeugung stammten.

Das Bezugsland für Stahl war vor dem Kriege Großbritannien, an zweiter Stelle stand Deutschland und erst an dritter kamen die Ver. Staaten. Während des Krieges rückten diese an die erste Stelle, 1918 kam fast die gesamte Stahleinfuhr von dort; zurzeit liefert die amerikanische Union rd. zwei Drittel der eingeführten Stahlmenge; diese Stellung dürfte von ihr auch in den nächsten Jahren behauptet werden.

Im Laufe ihrer Entwicklung hat sich die japanische Eisen- und Stahlindustrie, mit Ausnahme der Kriegszeit, stets in einer sehr schwierigen, fast unhaltbaren Lage befunden. Die ersten Eisenwerke waren Eigentum des Staates und vermochten sich schon nach kurzer Zeit nicht zu halten. Daraufhin wurden sie in Privatgesellschaften umgewandelt, aber auch als solche hatten sie nicht mehr Erfolg aufzuweisen. Im Jahre 1896 erfolgte die Gründung der staatlichen Stahlwerke Yawata, die 1901 in Betrieb genommen wurden. Diese Werke waren für das Land während des russisch-japanischen Krieges von ungeheurer Bedeutung. In dieser Zeit entstand eine ganze Reihe neuer Unternehmungen, die sich besonders mit der Anfertigung von Waffen und dem Bau von Schiffen befassen. Alle diese Neu-

gründungen, mit einer Ausnahme, waren nicht sehr ausgedehnt; sie besaßen keine Walzwerke und dienten lediglich der Befriedigung des durch den Krieg gesteigerten Tagesbedarfs.

Der europäische Krieg mit seinen Ausfuhrverboten für Stahl veranlaßte die japanische Industrie, ihre Roheisen- und Stahlgewinnung beträchtlich zu steigern. Infolge der hohen Preise für Stahlerzeugnisse mußten starke Kapitalerhöhungen (mehr als 50 Mill. £) vorgenommen werden; die bestehenden Werke wurden hastig weiter ausgebaut und neue Unternehmen gegründet, um die durch den Krieg geschaffene günstige Geschäftslage auszunutzen. Die Zahl der in der Eisen- und Stahlindustrie Beschäftigten stellte sich in dieser Zeit auf mehr als 500 000 Mann. Mit der Beendigung des Weltkrieges trat jedoch der unausbleibliche Rückschlag ein. Viele kleine Gesellschaften schlossen sofort ihren Betrieb, während eine Reihe von neuen Unternehmen noch im Aufbau begriffen war. Die im Winter 1919 und Frühjahr 1920 getätigten umfangreichen Einkäufe in Eisen und Stahl trugen in erheblichem Maße zu der im April 1920 eintretenden Panik bei. Die angesammelten großen Vorräte führten einen Tiefstand der Preise herbei und veranlaßten die Werke, ihre Erzeugung ganz beträchtlich einzuschränken. Die Lage wurde noch durch den Beschluß der Washingtoner Konferenz, die Rüstungen zu vermindern, verschlimmert, denn dadurch sank die Absatzmöglichkeit der japanischen Eisenindustrie noch weiter. Am stärksten wurden hiervon die Roheisen erzeugenden Werke betroffen; Ende 1921 waren in Japan (einschließlich dem unter japanischem Einfluß stehenden Korea und der Mandschurei) von 19 Hochöfen mit einem Fassungsvermögen von je über 100 t nur 10, von 23 Öfen unter 100 t nur ein Ofen in Betrieb. In der Stahlindustrie war die Lage nicht ganz so schlimm. Die japanische Flotte griff den Stahlwerken durch Erteilung von Aufträgen bis zur Grenze der Möglichkeit unter die Arme. Von dem durch die Rüstungseinschränkungen erhaltenen Schlag konnten sie sich aber bis heute noch nicht erholen. Von 13 führenden Eisen- und Stahlgesellschaften arbeiteten in der ersten Hälfte 1921 sechs mit Verlust; 1922 ergab sich dasselbe Bild. Das Aktienkapital dieser Gesellschaften belief sich auf 15,47 Mill. £, ihre Obligationsschuld auf 10 Mill. £.

Nach dem letzten im November 1922 veröffentlichten Bericht des japanischen Handels- und Ackerbauministeriums ergeben sich für die Leistungsmöglichkeit der Hochöfen und Stahlwerke im Jahre 1921 folgende Zahlen:

Zahlentafel 2. Leistungsmöglichkeit der japanischen, koreanischen und mandschurischen Eisen- und Stahlindustrie.

	t
Roheisen insges.	1 412 000
<i>davon auf Staatswerken</i> . . .	400 000 = 28 %
<i>Privatwerken</i>	1 012 000 = 72 %
Rohstahl insges.	1 783 000
<i>davon auf Staatswerken</i> . . .	750 000 = 42 %
<i>Privatwerken</i>	1 033 000 = 58 %
Handelsstahl	787 750
Bleche	396 000
Schienen	90 000
Draht	114 500
Röhren	61 000

Es ist von Interesse, hiermit die wirklichen Erzeugungsziffern zu vergleichen, die für die Jahre 1920, 1921 und die erste Hälfte von 1922 in der Zahlentafel 3 zusammengestellt sind.

Daraus ergibt sich, daß die Leistungsmöglichkeit der Hochöfen nur zu 47 %, die der Stahlwerke nur zu 40 % ausgenutzt wurde. 61 % der Gesamtroheisenerzeugung und 54 % der Gesamtstahlerzeugung stammten aus Staatswerken. Mehr als 70 % der Privatwerke liegen infolge der schlechten Bedingungen, unter denen sie zu arbeiten haben, still.

Zahlentafel 3. Wirkliche Roheisen- und Stahlerzeugung Japans, Koreas und der Mandschurei 1920, 1921 und im 1. Halbjahr 1922.

	1920	1921	1. Halbjahr 1922
	t	t	t
Roheisen:			
Japan	529 875	483 521	} 346 062
Korea	84 118	83 010	
Mandschurei	116 037	93 951	
zus.	730 030	660 482	
Walzstahl:			
Japan	456 160	479 783	} 292 689
Korea	26 419	30 026	
Schmiedestahl	48 804	35 902	
Gußstahl	29 687	30 143	19 746
Sonderstahl	2 810	11 972	326
zus.	563 880	587 826	326 530

Über die Entwicklung der staatlichen Eisen- und Stahlwerke werden im folgenden nach der gleichen Zeitschrift noch Einzelheiten geboten.

Die Notwendigkeit, eine eigene Eisen- und Stahlindustrie zu schaffen, veranlaßte die japanische Regierung, im Jahre 1891 an die Volksvertretung mit einem Gesetzentwurf heranzutreten, der die Errichtung von Staatswerken vorsah. Wegen des Fehlens ausreichender Unterlagen über die Eisenerzverkommen des Landes lehnte die Volksvertretung den Vorschlag der Regierung ab, genehmigte aber die Einsetzung eines Ausschusses, der mit der Feststellung und Untersuchung der Eisenerzlagerstätten betraut wurde. Der Ausbruch des chinesisch-japanischen Krieges trug wesentlich zu dem Beschluß der Volksvertretung im Jahre 1895 bei, der Errichtung eines Stahlwerks mit einer Leistungsfähigkeit von 90 000 t in Yawata, Kyushu, zuzustimmen. Zu diesem Zweck wurden 410 000 £ ausgeworfen. Nach kurzer Zeit stellte sich jedoch heraus, daß diese Summe bei weitem nicht genügte; daraufhin wurden weitere 1,58 Mill. £ bewilligt. Der erste Hochofen wurde am 5. Febr. 1901 fertiggestellt und die Roheisenerzeugung im Mai desselben Jahres aufgenommen. Die neuen Werke hatten zunächst noch mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen. Der durch den russisch-japanischen Krieg aufs höchste gesteigerte Bedarf des Landes an Eisen und Stahl veranlaßte die Volksvertretung, weitere 470 000 £ zum Ausbau der Anlagen bereitzustellen. Während dieses Krieges gingen die Aufträge auf Lieferung von Eisen- und Stahlerzeugnissen derart reichlich ein, daß die Werke nicht in der Lage waren, diese voll auszuführen. Die starke Nachfrage hielt auch nach dem russisch-japanischen Krieg an, und die Regierung beschloß eine Erweiterung der Werke auf 180 000 t Leistungsfähigkeit; die Bewilligung der hierzu erforderlichen ersten Rate von 1 088 000 £ erfolgte 1906. Die Neubauten wurden sofort in Angriff genommen und 1909 vollendet. Da sich die Nachfrage nach Eisen und Stahl noch verstärkte, entschloß man sich, die Anlagen auf eine Leistungsfähigkeit von 350 000 t zu bringen, was einen Betrag von 1,24 Mill. £ erforderte; als Bauzeit wurden 5 Jahre in Aussicht genommen. Später bewilligte die Regierung noch 376 000 £ zum Bau einer Benzolanlage und eines zweiten Blechwalzwerks.

Vor Beginn des europäischen Krieges stellte sich der Eisen- und Stahlbedarf Japans auf 1 300 000 t im Jahr; diese Menge überschritt bei weitem die Leistungsfähigkeit der japanischen Werke. Aus diesem Grunde beschloß man, die Yawata-Werke auf eine Erzeugungsmöglichkeit von 650 000 t zu bringen. Für die Ausführung der Erweiterungsarbeiten, die einen Aufwand von 3,45 Mill. £ beanspruchten und 1916 begonnen wurden, waren zunächst sechs Jahre vorgesehen.

Durch den Krieg steigerten sich jedoch die Bedürfnisse an Eisen und Stahl derart, daß die Werksverwaltung bei der Regierung um eine Verkürzung der Bauzeit bis zum Jahre 1920 einkam. Die Steigerung der Materialkosten machte es unmöglich, die Arbeiten mit dem bewilligten Betrag zur Ausführung zu bringen; hierfür war eine Nachbewilligung von 1,28 Mill. £ erforderlich. Die Werksverwaltung entschloß sich, außer diesen Neubauten ein weiteres Blechwalzwerk mit einer Leistungsmöglichkeit von 2000 t je Woche mit einem Kostenaufwand von 1700000 £ zu errichten. Die vorgenommenen gewaltigen Vergrößerungen bedingten eine bessere Sicherstellung der Erzzversorgung der Werke, weshalb die Volksvertretung 75840 £ zum Ankauf von Erzlagertstätten bewilligte. Der Arbeitermangel verzögerte in Verbindung mit der stockenden Materialeinfuhr aus dem Ausland die Fertigstellung der in Angriff genommenen Neubauten und hatte eine Verlängerung der Bauzeit bis zum Jahre 1922 zur Folge. Das in den staatlichen Stahlwerken zu Yawata angelegte Kapital belief sich bis zum Jahre 1920 auf insgesamt 10,7 Mill. £.

Abgesehen von einem geringen Überschuß im ersten Betriebsjahr haben die Werke zunächst mit großen Verlusten gearbeitet; erst 1910 wurde ein Gewinn von 5200 £ erzielt, im folgenden Jahr stieg er auf 154628 £. Für den Zeitraum 1912–1917 liegen keine Angaben über die geldlichen Ergebnisse vor. Den größten Überschuß brachte, wie die nachstehenden Zahlen ersehen lassen, das Jahr 1918 mit 6,25 Mill. £, womit die Herstellungskosten der Werke bis zu diesem Zeitpunkt vollständig gedeckt wurden. Im ersten Jahr nach Kriegsschluß ging der Ertrag der Werke auf 55200 £ zurück; das Jahr 1920 weist einen Verlust von 2,75 Mill. £ auf.

Zahlentafel 4. Geldliches Ergebnis der staatlichen Stahlwerke zu Yawata 1918–1920.

Jahr	Einnahme	Ausgabe	Überschuß (+) bzw. Zuschuß (-)
	£	£	£
1918	11 677 330	6 111 214	+ 6 254 310
1919	9 288 610	8 291 850	+ 55 200
1920	6 144 090	8 892 820	- 2 750 000

Verkündung von Verordnungen der Reichsbehörden (Auszug aus dem Urteil des Reichsgerichts vom 11. Mai 1922¹⁾.

Eine Verordnung als Ausdruck des Staatswillens muß selbstverständlich in irgendeiner Form zur öffentlichen Kenntnis gebracht sein, da der Gesetzgeber dem Staatsbürger nicht ein bestimmtes Verhalten unter Strafandrohung gebieten oder verbieten kann, wenn dieser keine Gelegenheit hat, sich über den Inhalt der Verordnung in zuverlässiger Weise zu unterrichten. Soll über die Gültigkeit von Verordnungen die Beobachtung bestimmter Formen entscheiden, so muß das Gesetz insoweit einen klaren Ausspruch enthalten, wie er beispielsweise in Preußen für die Verkündungsformen der Polizei-Verordnungen im Landesverwaltungsgesetz vom 30. Juli 1883 erfolgt ist. Die Reichsverfassung 1871 (Art. 2) enthält ebenso wie die Reichsverfassung 1919 (Art. 70 und 71) nur die Vorschrift, daß die verbindliche Kraft der Reichsgesetze von ihrer Verkündung im Reichsgesetzblatt abhängt. Unter den Reichsgesetzen sind hier jedoch nicht auch Verordnungen der Reichsbehörden zu verstehen, da die erwähnten Vorschriften nur Reichsgesetze im formellen Sinn im Auge haben. Für die Verkündungsform von Verordnungen der Reichsbehörden fehlt es aber an einer besonderen Bestimmung. Bei den Meinungsverschiedenheiten über die notwendige Form hat sich auch gewohnheitsrechtlich keine

Über die Herstellung von Roheisen, Stahl und Fertigerzeugnissen der Yawatawerke in den Jahren 1918–1920 unterrichtet die Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5. Eisen- und Stahlerzeugung der staatlichen Yawatawerke 1918–1920.

Erzeugnis	1918	1919	1920
	t	t	t
Roheisen	269 185	267 265	243 571
Stahl	313 550	287 253	297 369
Stahlbleche	78 086	66 099	76 622
Verzinkte Bleche	2 558	1 472	1 780
Stahlbarren	63 103	67 051	75 234
Schienen	107 554	91 404	93 446
Schienenzubehöriteile	8 602	6 460	5 652
Radreifen	4 507	4 573	5 003
Achsen	1 256	2 203	2 137
Stahlblöcke	10 258	20 639	8 638
Federn	293	343	179
Elektrohochofenstahl	553	249	309
sonstige Erzeugnisse	7 836	7 332	7 014

Die nachstehende Übersicht gibt Aufschluß über die Verwendung der von den Yawatawerken hergestellten Erzeugnisse nach Menge und Wert in den Jahren 1918–1920.

Zahlentafel 6. Verteilung des Absatzes der Yawatawerke an Eisen- und Stahlerzeugnissen.

Absatz an	1918	1919	1920
	t	t	t
Staatsbetriebe	133 262	137 644	160 781
Private	152 497	112 248	117 636
Selbstverbrauch	24 608	18 344	15 475
zus.	310 367	268 236	293 892
	Yen	Yen	Yen
Staatsbetriebe	36 690 499	37 276 991	38 117 451
Private	66 696 732	26 466 873	86 206 403
Selbstverbrauch	2 808 982	2 641 926	3 214 167
zus.	108 196 213	66 385 790	127 538 021

U M S C H A U.

bestimmte Übung durchsetzen können. So wünschenswert für die Rechtssicherheit eine klare und ausdrückliche Entscheidung des Gesetzes darüber wäre, wo der Staatsbürger die für ihn verbindlichen Verordnungen zu finden hat, muß doch bei der gegenwärtigen Rechtslage angenommen werden, daß der Gesetzgeber es dem pflichtmäßigen Ermessen der verordnenden Behörde hat überlassen wollen, unter Berücksichtigung des behandelten Gegenstandes und der hiernach in Betracht kommenden Bevölkerungskreise Ort und Art der Verkündung so zu wählen, daß die Möglichkeit der Kenntnisnahme von dem Inhalt der Verordnungen durch die Beteiligten am wirksamsten gesichert erscheint. Ein Zwang, alle Reichsverordnungen ausschließlich im Reichsgesetzblatt zum Abdruck zu bringen, müßte zu einer die Übersicht zerstörenden und geradezu unerträglichen Überlastung des Blattes führen. Bei dem großen Umfange der namentlich während der Kriegszeit auf den verschiedensten wirtschaftlichen Gebieten erlassenen Verordnungen hätte sich ein derartiger Zwang kaum als durchführbar erwiesen. Andererseits ist durch eine Veröffentlichung im Reichsanzeiger, dessen amtlicher Teil, wie allgemein bekannt, zu amtlichen Veröffentlichungen der Gerichte und Verwaltungsbehörden benutzt wird, dem Publikum die unbedingt zuverlässige Möglichkeit geboten, sich die erforderliche Rechtskenntnis zu verschaffen. Die Veröffentlichung im Reichsgesetzblatt schafft hierfür erfahrungsgemäß kaum eine stärkere Gewähr. Dieser Auffassung entspricht

¹ Entsch. i. Strafs. Bd. 56, S. 337.

auch die Übung der Reichsstellen, die, namentlich während der Kriegszeit, nicht selten Verordnungen unbeanstandet lediglich im Reichsanzeiger veröffentlicht haben.

Mit der hier entwickelten Auffassung stimmt auch die bisherige Rechtsprechung des Reichsgerichts überein. Der IV. Zivilsenat hat bereits in dem Urteil vom 25. November 1897¹ mit Bezug auf Art. 2 der alten Verfassung die Annahme, daß Reichsverordnungen hinsichtlich der Verkündungsform den Reichsgesetzen im engeren Sinne gleichzustellen seien, als unzutreffend abgelehnt. Dieser Ansicht ist der III. Zivilsenat gegenüber den dagegen erhobenen Bedenken und Angriffen in dem Urteil vom 26. März 1901² mit näherer Begründung beigetreten. Neuerdings hat auch der IV. Strafsenat in dem Urteil vom 29. Oktober 1920³ eine von dem Reichspräsidenten auf Grund des Art. 48 Abs. 2 der Reichsverfassung 1919 unter Strafdrohung erlassene Verordnung für rechtswirksam erklärt, obgleich sie nicht im Reichsgesetzblatt, sondern nur durch Abdruck in einer Tageszeitung und durch Anschlag an den öffentlichen Säulen verkündet worden war. An dieser Rechtsauffassung ist festzuhalten.

Da hiernach weder in der Verfassung noch auch von der delegierenden Behörde eine andere Art der Verkündung vorgeschrieben ist, sind die in Rede stehenden Verordnungen nicht deshalb ungültig, weil sie nur im Reichsanzeiger veröffentlicht worden sind.

Pflicht des Betriebsrates zur Einleitung der Neuwahl des Angestelltenrates eines im besetzten Gebiete gelegenen Werkes (Beschuß des Oberbergamts Dortmund vom 8. Juni 1923, I 1661).

Auf Grund des Notgesetzes vom 24. Februar 1923 (RGBl. S. 147) hat der Reichsarbeitsminister durch Verordnung vom 8. März 1923 (RGBl. S. 164) bestimmt⁴, daß die infolge Ablaufs der Wahlzeit erforderlichen Neuwahlen zu den Betriebsvertretungen der im besetzten Gebiet und im Einbruchgebiet gelegenen Betriebe⁵ bis zum 31. März 1924 aufgeschoben werden. Dabei ist die Amtsdauer der beim Inkrafttreten der Verordnung im Amte befindlichen Mitglieder von Betriebsvertretungen bis zur Durchführung der Neuwahlen verlängert worden. Nach einer weiteren Bestimmung daselbst können Mitglieder von Betriebsvertretungen, die ihr Amt niedergelegt haben, oder eine Betriebsvertretung, die insgesamt zurückgetreten ist, innerhalb eines Monats nach Inkrafttreten der Verordnung durch Erklärung gegenüber dem Arbeitgeber die

Amts niederlegung oder den Rücktritt mit der Wirkung widerrufen, daß sie als nicht geschehen gelten. In Streitsachen hierüber sollen die nach den §§ 93, 94 und 103 BRG. zuständigen Stellen entscheiden.

Durch die letztgenannte Vorschrift in Verbindung mit den Ausführungsbestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe vom 8. März 1920 ist die Zuständigkeit des Bergverwalteramts und des Oberbergamts für die vorliegende Streitigkeit begründet.

Die Verordnung vom 8. März 1923 ist durch ihre Veröffentlichung in der am 9. März 1923 ausgegebenen Nr. 58 des Deutschen Reichsanzeigers am 9. März 1923 in Kraft getreten¹. Die Mitglieder und Ersatzmänner des Angestelltenrates der Zeche Z. konnten demnach ihre Amtsniederlegung bis zum 9. April 1923 der Zeche Z. gegenüber widerrufen. Da sie das nicht getan haben, ist die Amtsniederlegung nunmehr unwiderruflich geworden.

Es handelt sich um den Rücktritt des gesamten Angestelltenrates, der gemäß § 44 Abs. 4 BRG. eine Neuwahl der gleichzeitig dem Betriebsrat angehörigen Mitglieder und der Ergänzungsmitglieder des Angestelltenrates in der bisherigen Anzahl für den Rest der Wahlzeit des Betriebsrates zur Folge hat. Für die Zeche Z. muß demgemäß ein neuer Angestelltenrat gewählt werden, dessen Mitglieder sofort in den Betriebsrat eintreten. Einer solchen Neuwahl steht die oben wiedergegebene Verordnung vom 8. März 1923 nicht entgegen, denn durch diese sind ausdrücklich nur die infolge Ablaufs der Wahlzeit erforderlichen Neuwahlen, also nicht die aus andern Gründen, wie wegen Auflösung oder Rücktritts einer Betriebsvertretung, gesetzlich vorgeschriebenen Neuwahlen zu den Betriebsvertretungen aufgeschoben worden². Bis zur Bildung des neuen Angestelltenrates bleiben die Mitglieder des alten gemäß § 44 Abs. 4 Satz 2 BRG. in ihrem Amt als Mitglieder des Angestelltenrates und des Betriebsrates. Nach der entsprechend anzuwendenden Vorschrift des § 23 BRG³ hat nunmehr der Betriebsrat sofort einen aus drei wahlberechtigten Angestellten bestehenden Wahlvorstand und einen der Gewählten zum Vorsitzenden zu bestellen. Kommt der Betriebsrat dieser Verpflichtung nicht nach, so hat der Arbeitgeber einen aus den drei ältesten wahlberechtigten Angestellten bestehenden Wahlvorstand zu bestellen, der seinen Vorsitzenden selbst bestimmt. Die Wahl ist durch den Wahlvorstand unverzüglich nach seiner Bestellung einzuleiten.

¹ Entsch. i. Zivils. Bd. 40, S. 68.

² Entsch. i. Zivils. Bd. 48, S. 84.

³ Entsch. i. Strafs. Bd. 50, S. 115, vgl. a. Bd. 50, S. 51 ff.

⁴ vgl. Glückauf 1923, S. 299.

⁵ Ausgedehnt auch auf den unbesetzten Teil der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen durch die in Nr. 70 des Deutschen Reichsanzeigers vom 23. März 1923 veröffentlichte Verordnung vom 23. März 1923 (ROBl. S. 216), vgl. Glückauf 1923, S. 368.

¹ vgl. Entscheidungen des Reichsgerichts vom 29. Oktober 1920 und 11. Mai 1922, Entsch. d. RG. i. Strafs. Bd. 55, S. 155; Bd. 56, S. 337. vgl. ferner Erlaß des Handelsministers vom 6. Juni 1923 I 5610.

² vgl. a. Schreiben des Reichsarbeitsministers vom 10. Mai 1923, VI A 2453, Betriebsrätegesetz, 1923, S. 72.

³ vgl. Feig und Sittler: Betriebsrätegesetz, § 44 Anm. 4 und § 23 Anm. 4; Fiatow: Betriebsrätegesetz, § 41 Anm. 3.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im April 1923.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr ¹ t	Einfuhr t	Ausfuhr ¹ t	Einfuhr t	Ausfuhr ¹ t	Einfuhr t	Ausfuhr ¹ t	Einfuhr t	Ausfuhr ¹ t
Monatsdurchschnitt 1913	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5 029	10 080	71 761
„ „ 1921 ²	78 545	518 937	944	86 365	39	5 575	217 331	2 266	5 481	33 436
„ „ 1922	1 049 866	421 835	24 064	75 682	3 270	3 289	167 971	1 185	2 546	34 874
1923										
Januar	1 870 127	90 626	27 107	48 065	2 871	475	86 829	457	945	33 545
Februar	1 421 832	120 948	16 564	21 946	6 996	412	121 115	59	7 099	16 028
März	3 397 658	34 237	71 954	14 956	13 413	71	247 345	12	12 800	12 876
April	4 526 107	142 219	132 370	20 244	22 258	2 115	239 997	94	3 240	32 403

¹ Die Lieferungen auf Grund des Friedensvertrages nach Frankreich, Belgien und Italien sind nicht einbegriffen, dagegen sind bis einschl. Mai die bedeutenden Lieferungen, welche die Interalliierte Kommission in Oppeln nach Polen, Deutsch-Österreich, Ungarn, Danzig und Memel angeordnet hat, in diesen Zahlen enthalten.

² Für die Monate Mai bis Dezember 1921.

Deutschlands Außenhandel in Kohle nach Ländern
 im April 1923.

	April		Jan.-April
	1922 t	1923 t	1923 t
Einfuhr:			
Steinkohle:			
Saargebiet	82 500	183	103 555
Tschechoslowakei	6 824	192 370	311 662
Poln.-Oberschlesien		2 367 515	6 413 655
Großbritannien	223 768	1 950 254	4 332 941
Ostpolen		113	133
übrige Länder	23 829	15 672	53 778
zus.	336 921	4 526 107	11 215 724
Braunkohle:			
Tschechoslowakei	285 871	239 760	694 974
übrige Länder	1	237	312
zus.	285 872	239 997	695 286
Koks:			
Poln.-Oberschlesien		48 271	104 903
Saargebiet	2 076	—	906
Großbritannien	1 946	71 218	116 117
übrige Länder	16	12 881	26 069
zus.	4 038	132 370	247 995
Preßsteinkohle:			
Saargebiet	16	—	1 946
Poln.-Oberschlesien	—	15 466	32 646
Tschechoslowakei	40	6 716	10 611
übrige Länder	—	76	335
zus.	56	22 258	45 538
Preßbraunkohle:			
Tschechoslowakei	1 459	3 240	24 082
zus.	1 459	3 240	24 082
Ausfuhr:			
Steinkohle:			
Niederlande	100 602	126 147	308 583
Saargebiet	20 398	—	9 528
Osterreich	243 862	2 863	15 809

	April		Jan.-April
	1922 t	1923 t	1923 t
Tschechoslowakei	46 937	5 663	26 705
Danzig		15	66
Schweiz		5 199	17 038
Ostpolen	201 312		
übrige Länder	182 829	2 332	10 301
zus.	795 940	142 219	388 030
Braunkohle:			
Saargebiet	20	—	
Tschechoslowakei	38		
Osterreich	38		
Niederlande		45	325
übrige Länder	455	49	296
zus.	551	94	621
Koks:			
Schweiz		9 880	34 440
Poln.-Oberschlesien		790	6 512
Niederlande	10 260	6 878	20 898
Ostpolen	16 202		
Saargebiet	14 821	—	14 784
Osterreich	23 112	1 022	18 294
Tschechoslowakei	9 275	1 497	9 800
übrige Länder	27 655	177	483
zus.	101 325	20 244	105 211
Preßsteinkohle:			
Danzig			
Niederlande			
Ostpolen	947		
Osterreich	1 790		20
übrige Länder	1 073	2 115	3 053
zus.	3 810	2 115	3 073
Preßbraunkohle:			
Saargebiet	7 688	963	4 181
Niederlande	10 910	115	11 530
Osterreich		100	4 035
Schweiz	8 740	30 577	71 975
Danzig		613	2 703
übrige Länder	466	35	428
zus.	27 804	32 403	94 851

Zusammenstellung von Indexzahlen.

Monat	Reichsindex für Lebenshaltung				Großhandelsindex des Stat. Reichsamts		Großhandelsindex der Frankfurter Zeitung		Großhandelsindex der Industrie- und Handels-Zeitung	
	ohne Bekleidung		einschl. Bekleidung		1913=1	geg. Vormonat %	Stichtag Anf. d. Mts. 1913=1	geg. Vormonat %	1913=1	geg. Vormonat %
	1913=1	± geg. Vormonat %	1913=1	± geg. Vormonat %						
1922										
Januar	18,25	—	—	—	35,65	—	42,17	—	—	—
Februar	22,09	+ 21,0	—	—	41,03	+ 11,9	45,99	+ 9,1	—	—
März	26,39	+ 19,4	—	—	54,33	+ 32,9	54,20	+ 17,8	—	—
April	31,75	+ 20,3	34,36	—	63,58	+ 17,0	67,03	+ 23,7	—	—
Mai	34,62	+ 9,0	38,03	+ 10,7	64,58	+ 3,4	73,84	+ 10,16	—	—
Juni	37,79	+ 9,2	41,47	+ 9,1	70,30	+ 8,9	78,51	+ 6,3	—	—
Juli	49,90	+ 32,0	53,92	+ 30,0	100,59	+ 43,1	91,02	+ 15,93	—	—
August	70,29	+ 40,9	77,65	+ 44,0	192,02	+ 90,89	139,78	+ 53,57	—	—
September	113,76	+ 61,8	133,19	+ 71,5	286,98	+ 49,45	291,16	+ 108,30	302,87	—
Oktober	195,04	+ 71,4	220,66	+ 65,7	566,00	+ 97,23	432,23	+ 48,45	594,33	+ 96,23
November	400,47	+ 105,3	446,10	+ 102,2	1 151,00	+ 103,35	944,92	+ 118,61	1 324,64	+ 122,88
Dezember	611,56	+ 52,71	685,06	+ 53,57	1 475,00	+ 28,15	1 674,12	+ 77,20	1 726,20	+ 30,31
1923										
Januar	1034,00	+ 69,1	1120,27	+ 63,5	2 785,00	+ 88,81	2 054,17	+ 22,5	3 368,80	+ 95,16
Februar	2408,00	+ 132,88	2643,00	+ 135,93	5 585,00	+ 100,54	7 158,81	+ 248,5	7 075,95	+ 110,04
März	2627,00	+ 9,09	2854,00	+ 7,98	4 888,00	— 12,48	6 770,00	— 5,43	6 187,08	— 12,56
April	2764,00	+ 5,22	2954,00	+ 3,50	5 211,60	+ 6,62	6 427,00	— 5,07	6 565,70	+ 6,12
Mai	3521,00	+ 27,39	3816,00	+ 29,18	8 170,00	+ 56,77	8 237,00	+ 28,16	10 145,30	+ 54,52
Juni	6979,00	+ 98,21	7650,00	+ 100,47	19 385,00	+ 137,27	14 639,00	+ 77,72	23 378,14	+ 130,43

Wöchentliche Indezahlen¹.

	Großhandelsindex der Industrie- und Handels-Zeitung (Wochendurchschnitt)		Großhandelsindex des Berliner Tageblatts (Stichtag Mitte der Woche)		Teuerungszahl »Essen« (ohne Bekleidung) (Stichtag Mitte der Woche)	
	1913=1	± gegen Vorwoche %	1913=1	± gegen Vorwoche %	1913=1	± gegen Vorwoche %
1923						
Januar						
1. Woche	1798	+ 4,26	—	—	748	+ 12,21
2. "	2049	+ 13,90	2038		796	+ 6,47
3. "	3293	+ 60,75	2339	+ 14,79	997	+ 25,17
4. "	4081	+ 23,93	3428	+ 46,52	1275	+ 27,89
5. "	6875	+ 68,50	4185	+ 22,09	1790	+ 40,44
Februar						
1. Woche	7575	+ 10,19	6972	+ 66,60	2222	+ 24,13
2. "	7051	— 6,92	7493	+ 7,50	2849	+ 28,22
3. "	6650	— 5,69	6996	— 7,00	2721	— 4,50
4. "	6816	+ 2,49	6700	— 4,00	2836	+ 4,26
März						
1. Woche	6363	— 6,64	6676	— 0,50	2831	— 0,18
2. "	6235	— 2,02	6365	— 4,70	2900	+ 2,44
3. "	6169	— 1,06	6124	— 3,79	2750	— 5,18
4. "	6149	— 0,33	6345	+ 3,61	2776	+ 0,95
April						
1. Woche	6143	— 0,10	6310	— 0,55	2734	— 1,53
2. "	6195	+ 0,86	6343	+ 0,52	2761	+ 1,00
3. "	6647	+ 7,29	6398	+ 0,87	2793	+ 1,39
4. "	7119	+ 7,09	7162	+ 11,94	2942	+ 5,33
Mai						
1. Woche	7830	+ 10,00	7790	+ 8,77	3156	+ 7,27
2. "	8419	+ 7,52	8424	+ 8,14	3574	+ 13,22
3. "	9685	+ 15,04	9153	+ 8,65	3920	+ 9,69
4. "	11435	+ 18,07	10771	+ 17,68	4268	+ 8,87
5. "	13099	+ 14,55	12195	+ 13,22	4417	+ 3,50
Juni						
1. Woche	15905	+ 21,42	14715	+ 20,66	6243	+ 41,35
2. "	19102	+ 20,10	17630	+ 19,80	7806	+ 25,04
3. "	26554	+ 39,01	25700	+ 45,77	10197	+ 30,63
4. "	31952	+ 20,33	28310	+ 10,16	13112	+ 28,59
Juli						
1. Woche	39069	+ 22,27	38030	+ 34,33	17251	+ 21,57
2. "	50128	+ 28,31	49660	+ 30,58	21989	+ 27,46

¹ Erläuterung der Indezahlen s. Glückauf 1923, S. 302.

Berliner Preisnotierungen für Metalle (in \mathcal{M} für 1 kg).

	29. Juni	9. Juli
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	51 570	60 750
Raffinadekupfer 99/99,3 %	48 000	
Originalhüttenweichblei	18 500	
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	20 500	
Originalhüttenroh-zink, Preis des Zinkhüttenverbandes	19 282	22 707
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit	16 500	
Originalhüttenaluminium 98/99 %, in Blöcken, Walz oder Drahtbarren	85 000	
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 %	85 800	
Banka-, Straits-, Australzinn, in Verkäuferwahl	141 000	
Hüttenzinn, mindestens 99 %	138 000	
Reinnickel 98/99 %	88 000	
Antimon-Regulus	18 500	
Silber in Barren, etwa 900 fein	3 325 000	

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

Die Notierungskommission des Metallbörsenvorstandes hat in ihrer Sitzung vom 9. Juli 1923 beschlossen, die Notierungen infolge der augenblicklichen unregelmäßigen Marktlage vorübergehend einzustellen.

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im April 1923.

	1922	1923
	t	t
Einfuhr:		
Steinkohlenteer	4191	869
Steinkohlenpech	1078	3107
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	326	1395
Steinkohlenteerstoffe	240	293
Anilin, Anilinsalze	—	—
Ausfuhr:		
Steinkohlenteer	1481	913
Steinkohlenpech	8377	1029
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	11 776	4259
Steinkohlenteerstoffe	513	472
Anilin, Anilinsalze	356	96

Brennstoffverkaufspreise im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat ab 9. Juli 1923.

	Brennstoffverkaufspreise ab	
	25. Juni 1923	9. Juli 1923
	\mathcal{M}/t	\mathcal{M}/t
Fettkohle:		
Fördergruskohle	517 900	818 000
Förderkohle	528 000	835 000
Melierte Kohle	559 600	884 000
Bestmelierte Kohle	594 000	939 000
Stückkohle	698 100	1 103 000
Gew. Nuß I	714 000	1 129 000
Gew. Nuß II	714 000	1 129 000
Gew. Nuß III	714 000	1 129 000
Gew. Nuß IV	687 900	1 087 000
Gew. Nuß V	662 300	1 047 000
Kokskohle	538 700	851 000
Gas- und Gasflammkohle:		
Fördergruskohle	517 900	818 000
Flammförderkohle	528 000	835 000
Gasflammförderkohle	554 600	877 000
Generatorkohle	575 200	909 000
Gasförderkohle	601 500	951 000
Stückkohle	698 100	1 103 000
Gew. Nuß I	714 000	1 129 000
Gew. Nuß II	714 000	1 129 000
Gew. Nuß III	714 000	1 129 000
Gew. Nuß IV	687 900	1 087 000
Gew. Nuß V	662 300	1 047 000
Nußgruskohle	517 900	818 000
Gew. Feinkohle	538 700	851 000
EBkohle:		
Fördergruskohle	517 900	818 000
Förderkohle 25 %	522 800	826 000
Förderkohle 35 %	528 000	835 000
Bestmelierte 50 %	594 000	939 000
Stückkohle	699 600	1 106 000
Gew. Nuß I	785 500	1 242 000
Gew. Nuß II	785 500	1 242 000
Gew. Nuß III	751 200	1 187 000
Gew. Nuß IV	687 900	1 087 000
Feinkohle	507 400	802 000
Magerkohle (östl. Revier):		
Fördergruskohle	517 900	818 000
Förderkohle 25 %	522 800	826 000
Förderkohle 35 %	528 000	835 000
Bestmelierte 50 %	573 500	906 000

	Brennstoffverkaufspreise ab	
	25. Juni 1923 M/t	9. Juli 1923 M/t
Stückkohle	717 700	1 134 000
Gew. Nuß I	799 700	1 264 000
Gew. Nuß II	799 700	1 264 000
Gew. Nuß III	755 800	1 195 000
Gew. Nuß IV	687 900	1 087 000
Ungew. Feinkohle	496 700	785 000
Magerkohle (westl. Revier):		
Fördergruskohle	512 600	810 000
Förderkohle 25 %	522 800	826 000
Förderkohle 35 %	528 000	835 000
Melierte Kohle 45 %	554 300	876 000
Stückkohle	719 200	1 137 000
Gew. Anthr. Nuß I	782 000	1 236 000
Gew. Anthr. Nuß II	881 100	1 393 000
Gew. Anthr. Nuß III	783 500	1 238 000
Gew. Anthr. Nuß IV	646 000	1 021 000
Ungew. Feinkohle	491 500	777 000
Gew. Feinkohle	502 000	793 000
Schlamm- und minderwertige Feinkohle:		
Minderwertige Feinkohle	198 000	313 000
Schlammkohle	184 100	291 000
Mittelprodukt- und Nachwaschkohle	130 400	206 000
Feinwaschberge	57 200	90 000
Koks:		
Großkoks I	773 200	1 221 000
Großkoks II	767 800	1 213 000
Großkoks III	762 600	1 204 000
Gießereikoks	805 200	1 271 000
Brechkoks I	927 700	1 464 000
Brechkoks II	927 700	1 464 000
Brechkoks III	863 600	1 363 000
Brechkoks IV	757 300	1 196 000
Koks halb gesiebt und halb gebrochen	806 700	1 274 000
Knabbel- und Abfallkoks	801 400	1 265 000
Kleinkoks gesiebt	795 900	1 257 000
Perlkoks gesiebt	757 300	1 196 000
Koksgrus	295 200	470 000
Briketts:		
I. Klasse	928 800	1 346 000
II. Klasse	919 600	1 332 000
III. Klasse	910 500	1 319 000

Bei Preisvereinbarungen in den gemäß §§ 127ff. der Ausführungsbestimmungen zum Kohlenwirtschaftsgesetz gültig bleibenden Vorverträgen können von dem Syndikat bei den in Frage kommenden Zechen die diesen Preisvereinbarungen entsprechenden Zuschläge und Abzüge auf die Brennstoffverkaufspreise festgesetzt werden, die der Handel nicht zu ungunsten des Käufers ändern darf. Der Reichskohlenverband hat das Recht, eine Abänderung dieser Festsetzungen zu verlangen. Der Reichskohlenverband ist auf Anfrage des Käufers zur Auskunft über die Höhe des festgesetzten Zuschlags oder Abzugs verpflichtet.

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.

1. Kohlenmarkt.

Börse zu Newcastle-on-Tyne.

In der Berichtswoche wurden keine nennenswerten Geschäfte getätigt. Nichtsdestoweniger schließt diese Woche weit günstiger ab als die beiden vorausgegangenen, wo Preisrückgänge nicht selten waren. Die leicht erhöhten Preise der letzten Woche konnten sich in allen Sorten behaupten. Die Nachfrage war lebhaft. Obgleich die Käufer auf Teillieferungen für Juli und August drängten, ließen sich die Verkäufer hierdurch keineswegs beeinflussen. Den in letzter Woche tätigten

	In der Woche endigend am	
	22. Juni	29. Juni
Beste Kesselkohle:	1 l. t. (fob.)	1 l. t. (fob.)
Blyth	26-27	26/6-27
Tyne	26-28	26-28
zweite Sorte:		
Blyth	24/6-25	24/6-25
Tyne	24/6	24/6-25
ungesiebte Kesselkohle	21-23	21-23
Kleine Kesselkohle:		
Blyth	16-17	16/6-17
Tyne	14/6-15	14/6-15/6
besondere	18	17-18
beste Gaskohle	30-32	30
zweite Sorte	27-28	27-28
besondere Gaskohle	30-32	30-32
ungesiebte Bunkerkohle:		
Durham	30	30
Northumberland	24-25	23-25
Kokskohle	28-32	28-32
Hausbrandkohle	27/6-32/6	27/6-32/6
Gießereikoks	55-62/6	55-62/6
Hochofenkoks	55-60	55-60
bester Gaskoks	35-38/6	35-38/6

größern Verkäufen in Kokskohle folgte ein weiterer Abschluß über 115 000 t bester Kokskohle in monatlichen Lieferungen bis Ende des Jahres zum Preise von 32/6 fob. In Durham- und Northumberlandkohle verspricht man sich ein gutes Geschäft. Alle Sorten Koks waren gut gefragt, besonders Gaskoks.

2. Frachtenmarkt.

Der Außen-Chartermarkt zeigte in der letzten Juniwoche wenig Veränderungen, keineswegs aber eine Besserung. Die Schiffseigner konnten nur mit Mühe die letzten Notierungen aufrechterhalten. Die Marktlage am Tyne gestaltete sich gegen Ende der Woche etwas vorteilhafter. Die günstige Entwicklung in dem Northumberland- und Durham-Kohlengeschäft ist bislang

Es wurden angelegt für:

	Cardiff- Genua	Cardiff- Le Havre	Cardiff- Alexandrien	Cardiff- La Plata	Tyne- Rotterdam	Tyne- Hamburg	Tyne- Stockholm
1914:	s	s	s	s	s	s	s
Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1922:							
Januar	12/2	6/6 3/4		13/5 1/4	6/5 1/2	6/6 1/4	
Februar	13/1 1/2	6/8 3/4	16	13/6	6/5 3/4	6/10	9
März	13/9 1/2	6/6 3/4	16/4	15/2 3/4	6/1 1/4	6/6	8/9
April	13/3 1/4	5/8 1/4	16	16/5 1/2	5/2 1/2	5/2 3/4	
Mai	11/11 1/4	5/7 1/4	15/5 3/4	14/1 1/4	5/3	5/2 1/2	7/7 1/2
Juni	10/6 1/2	5/4 1/2	13/8	13/10 3/4	5/3 1/2	5/5	6/9
Juli	10/6 1/2	5/4 1/2	12/5	15/3	5/4	5/6 1/2	7/3
August	11/11	5/8	14	15/10 1/2	5/6 3/4	5/11 1/2	6/9
September	11/5 1/4	5/11 1/4	14	16/4	5/6 1/2	5/9 3/4	7/4 1/2
Oktober	11/11 1/4	6/4 3/4	14/4	15/6 1/2	5/4 3/4	5/8 1/2	8/3
November	11/7	6/5	13/4 3/4	13/8 1/2	5/3	5/8	
Dezember	10/5 1/2	5/7 1/4	12/7 1/2	11/9 1/2	5/1 1/4	4/11	
1923:							
Januar	10/11 3/4	5/6	12/3	12/4 3/4	4/9 1/4	4/8 1/4	
Februar	10/9 3/4	5/3 1/4	12/2 1/2	14/9	5/3 1/4	5/5 3/4	
März	12/2 1/2	7/5 3/4	14	17/1 1/2	6/6 1/2	7/3/4	8/3 3/4
April	10/10	6/3		13/7 1/2	5/10 1/4	5/8 1/4	8 1/2
Mai	11/3 1/4	5/8	12	13/11	5/2 3/4	5/8	
Woche end. am 1. Juni	11/3	5/3 1/2		13/7 1/4	5/4	5/3 1/4	
„ 8. „	10/4 1/4	5/4 3/4		14	4/10 1/2	5/1 1/4	
„ 15. „	10	5	10/9	13/6	4/9	5/3 1/4	
„ 22. „		5/7		13/3	4/9	5	
„ 29. „	10	5/6			5/3 1/4	5/5 1/4	5/9

auf dem Chartermarkt noch nicht zur Auswirkung gelangt. Der angebotene Schiffsraum übersteigt in allen Häfen die Nachfrage. Unter den Tyne-Notierungen traten besonders hervor Hamburg, Elbe und Weser. Die Frachtsätze für Westitalien waren regelmäßig zu 10 s für Genua Option. Von Cardiff aus entwickelte sich das Geschäft nach Nordfrankreich, auch zeigte sich etwas Belebung für spanische Häfen. Die Verschiffungen von Cardiff nach den baltischen Häfen nahmen zu, wenn auch nicht in dem erwarteten Maße. In den schottischen Häfen war die Lage unverändert.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

In der letzten Juniwoche war das Geschäft für Teer-erzeugnisse träge, die Preise zogen teilweise etwas an. Naphtha und Benzol lagen schwach, während Karbolsäure sich zu dem kürzlich erfolgten Preisabschlag behaupten konnte. Kreosot war nominell günstiger. Die allgemeine Marktlage für Pech kann als fester bezeichnet werden.

Der Inlandhandel in schwefelsauerem Ammoniak war still. Diese Geschäftsschwäche zeigte sich im allgemeinen in allen Häfen. Festlandnachrichten besagen ungefähr dasselbe.

	In der Woche endigend am	
	22. Juni	29. Juni
Benzol, 90 er, Norden 1 Gall.	1/7	1/7
" " " " " " " " " "	1/7	1/7
Toluol " " " " " " " " " "	2/—	2/—
Karbolsäure, roh 60 % " " " " " "	3/4	3/4
" " " " " " " " " " " "	1/4	1/4
Solventnaphtha, Norden " " " " " "	1/5	1/5
" " " " " " " " " " " "	1/6	1/5
Rohnaphtha, Norden " " " " " "	/9 1/2	/9 1/2
Kreosot " " " " " " " " " "	/9	/10
Pech, fob. Ostküste 1 l. t	117/6—120	122/6
" " fas. Westküste "	117/6—130	122/6
Teer " " " " " " " " " "	90	90

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 28. Mai 1923.

5 c. 846 516. Hans Neubauer, Kamenné-Zehrevice (Tschechoslowakei). Formstein für Schachtauskleidungen. 7. 11. 22. Tschechoslowakei 3. 12. 21.

20. 846 562. Reinhold Peust, Witten (Ruhr). Naben-drucklager für Förderwagenradsätze. 19. 4. 23.

20 h. 846 242. Gustav Strunk, Horst-Emscher. Förder-wagengleissperre. 26. 4. 23.

35 a. 846 316. Harpener Bergbau-A. G., Dortmund. Ab-sperrvorrichtung für Förderhaspel. 5. 4. 23.

35 a. 846 425. Friedr. Pehl, Buer-Scholven. Sicherheits-absperrvorrichtung für Haspel. 7. 4. 23.

42 i. 846 488. Dr.-Ing. Hugo Bansen, Friemersheim. Ein-richtung zur Kontrolle von Wärm- und Schmelzöfen mit um-stellbaren Brennern. 31. 3. 23.

42 i. 846 482. Friedrich Müller, Leipzig-Leutzsch. Vor-richtung zur Feststellung von Erzen, Metallen, Mineralien und andern im Innern der Erde befindlichen Stoffen. 9. 3. 23.

47 e. 846 304. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsen-kirchen. Schmiervorrichtung für Druckluftmaschinen. 29. 8. 22.

61 a. 846 203. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Atmungssack. 11. 4. 21.

80 a. 846 184. Sachsenwerk, Licht- und Kraft-A. G., Nieder-sedlitz-Dresden. Brikettpresse mit elektrischem Antrieb. 20. 4. 23.

80 a. 846 186. Deutsche Maschinenfabrik A. G., Duisburg. Steuerwalze für den drehbaren Formtisch bei Brikettpressen. 21. 4. 23.

Vom 4. Juni 1923:

5 a. 847 129. Wilhelm Zimmermann, Erkelenz (Rhld.). Schubstangenkopf für Tiefbohrgestänge. 11. 5. 23.

5 d. 847 195. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsen-kirchen. Luttventilator. 9. 5. 23.

20 a. 847 041. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Seilbahnmaschine. 18. 4. 23.

61 a. 846 763. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Gelenkschutzhülle für Rückenatmungsgeräte. 12. 1. 23.

Vom 11. Juni 1923:

5 b. 847 558. Josef Feldmüller, Bochum. Kettenschrä-maschine. 19. 6. 22.

5 b. 847 569. Hubert Schell, Olpe (Westf.). Selbstdich-tender Bohrhammerluftbahn. 6. 4. 23.

5 d. 847 767. Wilhelm Hüsgen, Gladbeck (Westf.). Auf-hängevorrichtung für Lutten, Rohre, Kabel o. dgl. 24. 4. 23.

19 a. 847 330. Karl Rottmann, Erkenschwick. Betonschwelle für Staats-, Klein- und Grubenbahnen. 6. 4. 23.

35 a. 846 430. Friedr. Pehl, Buer-Scholven. Sicherheits-absperrvorrichtung für Haspel. 21. 4. 23.

35 b. 847 581. Oskar Adam, Bochum. Kran für die Holz-förderung beim Hochbrechen von Blindschächten. 2. 5. 23.

42 i. 847 393. Alex Grard, Saarbrücken. Tragbarer Apparat zur Untersuchung von Grubenwettern. 4. 5. 23.

80 a. 847 481. Gebr. Böhler & Co. A. G., Berlin. Stempel für Brikettpressen und ähnliche Einrichtungen. 26. 4. 23.

Vom 19. Juni 1923:

1 a. 848 242. Theodor Steen, Charlottenburg. Vorrichtung zum Zwischenschalten einer wasserdurchlässigen Schicht zwischen eigentlicher Filterschicht und zu entwässernder Schlammschicht. 7. 4. 21.

10 b. 848 024. Richard Buckow, Schwerin (Meckl.). Koks-brikett. 13. 4. 23.

35 a. 848 059. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Berg-bau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.). Fördermaschinen-treibrscheibe mit auswechselbarem Laufring aus Holz für das Seil. 18. 5. 23.

35 a. 848 062. Hugo Lentz, Mauer b. Wien. Übersetzungs- und Reversiergetriebe für Förder- und Walzenzugmaschinen jeder Art. 13. 11. 19.

43 a. 847 946. Robert Kary & Wilh. Neumann, Ecco-Unter-nehmung für technischen Bedarf Ges. m. b. H., Teplitz-Schönau. Markenschloß, besonders für kippbare Förderwagen, Hunde u. dgl. 8. 7. 22.

Vom 25. Juni 1923:

5 b. 848 709. Carl Waldbrunn, Hindenburg (O.-S.) und Oswald Plasa, Myslowitz (P.-O.-S.). Gesteinbohrer. 5. 10. 22.

5 b. 848 722. Karl Barbian, Weiskirchen (Kr. Wadern). Führungsbank für Hand-Gesteinbohrmaschinen o. dgl. 14. 5. 23.

20 d. 848 464. Friedr. Fischer, Neunkirchen (Bez. Arnsberg). Rollenlager für Feld-, Gruben- und Kleinbahnwagen. 28. 3. 23.

27 c. 848 770. Maschinenfabrik Fröhlich & Klüpfel, U.-Barmen. Einrichtung an elektrisch betriebenen Lutten-ventilatoren. 27. 11. 22.

61 a. 848 512. Rudolf Müller, Leipzig. Selbstrettungs-apparat. 5. 10. 22.

Patent-Anmeldungen,

die zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 31. Mai 1923 an:

1 a, 25. G. 57 038. Dr.-Ing. W. Groß, Breslau. Verfahren zur Schwimmaufbereitung von Kohle. 10. 7. 22.

5 a, 2. L. 57 402. Heinrich Lapp, Aschersleben. Sicherheits-vorrichtung bei maschineller Tiefbohrereinrichtung für stoßendes Bohren. 21. 11. 22.

5 b, 9. B. 106 166. Wilhelm Bäumer, Mörs-Hochstraß, und Friedrich Sabel, Mörs (Niederrh.). Schrämmaschine. 21. 8. 22.

5 b, 9. W. 62 800. Hans Wächter, Zwickau (Sa.). Schlitz-vorrichtung mit Kreissäge. 21. 12. 22.

5 c, 4. M. 76 425. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Stollen-ausbau nach Patent 368 016; Zus. z. Pat. 368 016. 19. 1. 22.

5 c, 4. Sch. 65 156. Wilhelm Schut, Hervest-Dorsten. Vorrichtung zum Abfangen der Hilfszimmerung bei Vortreibearbeiten im Grubenbau. 9. 6. 22.

5d, 3. B. 108 778. Franz Bobisch, Recklinghausen-Süd. Verstellbare Gesteinstaubschranke zur Bekämpfung von Grubenexplosionen. 12. 3. 23.

5d, 3. N. 21 356. Heinrich Naumann, Erkenschwick b. Recklinghausen. Trockenberieselungsvorrichtung für Bergwerke. 12. 8. 22.

10 a, 17. F. 51 985. Heinrich Freise, Bochum. Vorrichtung zum Kühlen von heißem Koks mit Hilfe im Kreislauf befindlicher indifferenten Gase. 12. 6. 22.

121, 4. M. 75 063. Maschinenbau-A. G. Balcke, Bochum. Verfahren und Vorrichtung zur Kristallisation von Chlorkaliumlösungen u. dgl. 6. 9. 21.

12 m, 3. B. 102 319. Fa. Ewald Brinkhoff, Leipzig. Verfahren zur Herstellung kristallisierten, eisenhaltigen Magnesits aus Ablaugen der Kaliindustrie bzw. aus Lösungen von Magnesiumsalzen; Zus. z. Anm. B. 97 422. 7. 6. 21.

20 d, 8. A. 38 428. Fa. L. Altmann, Beuthen (O.-S.). Abschlußteil mit Verschleißring an Achsbüchsen bei Förderwagensätzen. 8. 9. 22.

61 a, 19. H. 86 755. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel. Geschlossenes Atmungsgerät zum Aufenthalt in giftigen Gasen. 20. 8. 21.

78 e, 1. F. 41 605. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Zündverfahren für Sprengladungen; Zus. z. Pat. 362 350. 1. 2. 17.

78 e, 2. S. 44 985. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Initialzündung; Zus. z. Pat. 362 350. 24. 2. 16.

81 e, 15. G. 58 281. Georg Grittner, Kattowitz (O.-S.). Förderrinnenantrieb. 12. 1. 23.

81 e, 15. K. 83 017. Franz Krippel, Außig (Böhmen). Hin- und herschwingender Antrieb mit gegeneinander kreisenden Schwungmassen für Förderrinnen u. dgl. 16. 8. 22.

81 e, 15. L. 56 014. Max Lux, Gelsenkirchen. Schüttelrutschenantrieb. 10. 7. 22.

81 e, 25. Sch. 63 749. Wilhelm Schöndeling, Düsseldorf. Vorrichtung zum Abheben des Koks von Löschplätzen. 23. 12. 21.

Vom 4. Juni 1923 an:

1 a, 12. B. 104 127. Fritz Böhm, Durlach. Aufbereitungs-herd für Erzschlämme. 24. 3. 22.

1 a, 23. J. 20 313. Max Jung, Pachten b. Dillingen (Saar). Verfahren zur Entwässerung von mineralischen, pflanzlichen und ähnlichen Stoffen durch eine Schleuder; Zus. z. Anm. J. 19 792. 28. 4. 20.

5 c, 4. B. 103 623. Adolf Baron, Beuthen (O.-S.). Nachgiebiger Ausbau für Querschläge, Schächte und ähnliche Bauwerke im Bergbau. 18. 2. 22.

10 a, 23. F. 48 492. Paul Freygang, Dresden. Schmelofen mit übereinander liegenden festen Böden, die von den Heizgasen durchströmt werden, und mit Fördereinrichtungen für das niedergehende Schmelgut. 26. 8. 20.

10 a, 26. L. 54 706. Hugo Lentz, Berlin. Ofen zur Halbverkokung von Brennstoffen. 9. 1. 22.

121, 1. K. 81 791. H. Kayser, Nürnberg. Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung heißer salzausscheidender Laugen. 29. 4. 22.

20 e, 16. T. 27 492. Peter Thielmann, Silschede (Westf.) und Fa. Heinrich Vieregge, Holthausen b. Plettenberg (Westf.). Förderwagenkupplung. 8. 3. 23.

40 a, 41. D. 40 947. Dr. Ludwig Heinrich Diehl, Darmstadt. Verfahren zur Trennung von Eisen und Zink bei der Verhüttung zinkhaltiger Produkte und Mischerze. 22. 12. 21.

74 b, 4. F. 52 018. Heinrich Freise, Bochum. Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern; Zus. z. Zus.-Anm. F. 50 450. 5. 12. 21.

78 e, 5. K. 61 780. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen; Zus. z. Pat. 287 275. 4. 2. 16.

81 e, 21. D. 43 058. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke A. G., Oberhausen (Rhld.). Drehkipper mit Feststelleinrichtungen zum Entladen von Kohlen- und andern Wagen. 20. 1. 23.

87 b, 3. G. 55 892. Adolf Göbel, Frankfurt (Main). Pneumatischer Stoß- oder Schlaghammer. 17. 2. 22.

Deutsche Patente.

1 a (12). 373 727, vom 5. April 1921. Dr.-Ing. W. Groß in Breslau. *Verfahren zur Herstellung eines Belages für Tafelherde.*

Auf die Herdunterlage soll eine Schicht von Hartpech oder einem ähnlichen Stoff aufgebracht und auf diese Schicht eine Schicht Asphalt gestampft werden. Die beiden Schichten können durch eingelegte Netze, Stifte o. dgl. in sich befestigt und mit der Unterlage verbunden werden.

5 b (6). 372 837, vom 5. Juni 1921. Alfred Nauck in Berlin. *Gesteinbohrhammer mit Luftverdichter.*

Der Schlagkolben des Hammers ist am hintern Ende kegelstumpfförmig ausgebildet, und sein Arbeitszylinder ist im hintern Teil entsprechend geformt. Dadurch soll der Kolben so lange in seiner hintersten Lage festgehalten werden, bis der Verdichterkolben Preßluft erzeugt, d. h. eine Luftverdichtung bewirkt hat. Die verbrauchte Preßluft wird zum Kühlen des Werkzeuges oder zum Fortblasen des Bohrstaubes verwendet. Die das Werkzeug tragende Büchse des Hammers ist ferner durch ein Getriebe so mit der Antriebskurbelwelle des Verdichters verbunden, daß sie und damit das Werkzeug ständig gedreht wird.

5 b (9). 372 839, vom 16. Dezember 1921. Maschinenfabrik Westfalia A. G. in Gelsenkirchen. *Verfahren zum Schrämen mittels Stangenschrämmaschinen, die auf ihrem Bett verschiebbar sind.*

Die das Bett der Maschine beim Schrämen in der Lage haltende Vorrichtung soll, nachdem die Maschine beim Schrämen ihre vorderste Stellung auf dem Bett erreicht hat, gelöst werden. Alsdann soll die Maschine gegen Verschiebung gesichert und das Bett unter der Maschine verschoben werden, bis diese auf dem Bett die hinterste Lage erreicht hat. Darauf soll das Bett wieder festgestellt und die Feststellvorrichtung für die Maschine wieder gelöst werden.

5 b (12). 373 784, vom 12. Mai 1922. Clemens Abels in Berlin. *Tagebauanlage mit Bunker im Schwenkpunkt und Rundlaufbetrieb.* Zus. z. Pat. 372 450. Längste Dauer: 6. September 1936.

Auf den geradlinigen Wagengleisen der Baggerstraße der Anlage ist in der Nähe des Baggers eine mit diesem verfahrbare Verschiebevorrichtung (Drehscheibe, Schiebebühne o. dgl.) angeordnet. Außerdem ist am Schwenkpunkt der Anlage eine Weiche o. dgl. vorgesehen, die es in Verbindung mit der Verschiebevorrichtung ermöglicht, die Wagen auf der Baggerstraße in stets gleichbleibender Richtung umlaufen zu lassen.

10 a (17). 358 604, vom 15. Mai 1920. Oskar Brendel in Nürnberg. *Verfahren und Vorrichtung zum Vorkühlen heißer Koksmassen u. dgl. mit Hilfe indifferenten Gase unter gleichzeitiger Ausnutzung der vorhandenen Wärmemengen in einer Wärmeaustauschvorrichtung.*

Der heiße Koks o. dgl. soll in dünner Schicht in ununterbrochenem Betrieb durch die Wärmeaustauschvorrichtung hindurch bewegt werden. Gleichzeitig sollen die Kühlgase entsprechend dem Grad ihrer Erhitzung zonenweise getrennt mit dem Koks in Berührung gebracht werden. Bei der geschützten Vorrichtung, bei der dem Kühlraum ein Vorraum zur Aufnahme des heißen Koks vorgeschaltet ist, dienen zum Bewegen des Koks durch den Kühlraum mit verschiedener Geschwindigkeit bewegte, hintereinander angeordnete Wanderroste.

12 k (1). 373 284, vom 4. Januar 1921. Dr.-Ing. Bruno Waeser in Magdeburg. *Verfahren zum Abtreiben von Ammoniak aus seinen wässerigen Lösungen mit Hilfe von Luft.*

Die Lösungen sollen im Gegenstrom zu nicht erwärmter Luft durch eine Kolonne geleitet werden, die nur in ihrem untern Teile mit Füllkörpern oder Verteileinrichtungen versehen ist. Der Rauminhalt des mit Füllkörpern gefüllten Teiles der Kolonne soll dabei zu dem Rauminhalt des leeren Teiles in einem solchen Verhältnis stehen, daß sich in dem leeren Raum ein Gleichgewichtszustand des Ammoniak-Luft-Gemisches einstellen kann.

20k (9). 375 093, vom 30. Juni 1922. Wilhelm Schwenker in Karnap. In der Höhenlage verstellbarer Isolatorenhalter für die Oberleitung elektrischer Grubenbahnen.

Zwischen dem Isolator und der zu dessen Befestigung an den Kappenschienen oder an andern Teilen des Streckenausbauens dienenden Klemme o. dgl. ist eine bewegliche Aufhängevorrichtung mit einer einseitig wirkenden Sperrvorrichtung eingeschaltet, durch die der Isolator immer in der richtigen Lage über der Schienenoberkante gehalten wird. Die Aufhängevorrichtung kann aus einem drehbar an der Klemme

o. dgl. gelagerten Bügel bestehen, mit dessen Drehachse ein Sperrrad fest verbunden ist. In dieses greift eine ebenfalls an der Klemme o. dgl. gelagerte Sperrklinke so ein, daß der Bügel durch den Stromabnehmer mit Hilfe des den Fahr-(Schleif-)draht tragenden Isolators gehoben werden kann und in der angehobenen Lage gesperrt wird. Der Isolator kann mit Hilfe einer Laufrolle auf einem wagerechten Arm des Bügels so aufgehängt sein, daß er sich bis zu einer bestimmten Höhe anheben läßt, ohne daß der Bügel beeinflußt, d. h. angehoben wird.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten. Von Petrascheck. (Forts.) III. Die mittel- und westböhmisches Steinkohlenbecken. B. H. Jahrb. Wien. 1921/22. Bd. 69/70. H. 4. S. 1/54*. Gliederung und Verbreitung der Schichten. Die Pilsener Steinkohlenmulde. Die kleinen Sondermulden in Westböhmen. Erzeugung und Kohlenvorräte. Das Kladno-Rakonitzer Revier. Schrifttum. Bohrprofile. (Forts. f.)

Die Aussichten der Erbohrung von Salzen im Bereich des osteuropäischen devonischen Alten Buntsandsteins. Von Scupin. (Schluß.) Kali. Bd. 17. 15. 6. 23. S. 177/82. Erörterung der geologischen Verhältnisse. Möglichkeit, mit genügend tiefen Bohrungen silurisches Salz anzutreffen.

Vertical and lateral variations in the composition of bituminous coal seams. Von Briggs. Coll. Guard. Bd. 125. 15. 6. 23. S. 1507/8*. Untersuchungen über die Veränderung der Kohlenbeschaffenheit, besonders des Gasgehalts, im Streichen und Einfallen bei den bituminösen Kohlenflözen von Durham und Northumberland.

The anthracite problem. Von Briggs. Ir. Coal Tr. R. Bd. 106. 22. 6. 23. S. 936/7. Betrachtungen über die Zusammensetzung und Entstehung von Anthrazit.

The Hurlet sequence in Renfrewshire and Dumbartonshire. Von Ferguson. Coll. Guard. Bd. 125. 15. 6. 23. S. 1512/3*. Beitrag zur Kenntnis des Schichtenaufbaues im schottischen Kohlenbecken.

The recent search for oil in Great Britain. Von Giffard. Coll. Guard. Bd. 125. 22. 6. 23. S. 1574/5*. Ergebnisse der letzten Bohrungen auf Erdöl in England.

Frankreichs Braunkohlenlager. Von Faber. Braunkohle. Bd. 22. 16. 6. 23. S. 167/8. Verteilung, Vorräte, die Förderung der letzten Jahre nach Bergbaubezirken.

Bergwesen.

The mining exhibition. Ir. Coal Tr. R. Bd. 106. 1. 6. 23. S. 811/24*. Übersicht über die vielseitigen Ausstellungsgegenstände aus allen Gebieten des Bergwesens.

Morbidity studies as an aid in preventing illness among miners. Von Sagers. Coal Age. Bd. 23. 29. 3. 23. S. 524/6. Statistische Zusammenstellungen zur Überwachung und Hebung des Gesundheitszustandes der Bergarbeiter.

The control of atmospheric conditions in hot and deep mines. Coll. Guard. Bd. 125. 15. 6. 23. S. 1511. Rückblick auf die bisher ausgeführten Arbeiten und ihre Ergebnisse. Die gegenwärtigen Untersuchungen.

Outbursts of gas and coal at Cassidy, B. C. Von Touhey. Coal Age. Bd. 23. 29. 3. 23. S. 519/22*. Bericht über plötzliche Grubengasausbrüche auf einer Kohlengrube in Britisch-Kolumbien. Geologische und Abbauverhältnisse. Vorsichtsmaßnahmen.

Maintenance and repair methods in the shops of the Consolidation Coal Co. at Jenkins, Ky. Von Brosky. Coal Age. Bd. 23. 29. 3. 23. S. 513/8*. Neuzeitliche Arbeitsverfahren in den Werkstätten einer amerikanischen Kohlengrube.

The development of shaft sinking by the freezing process. III. Von Erlinghagen. Coll. Guard. Bd. 125. 15. 6. 23. S. 1523/4*. Absatzweises Gefrieren. Prüfung

des Frostkörpers. Einfluß des Grundwasserspiegels. Der Ausbau von Gefrierschächten. Das Auftauen des Frostkörpers.

Über die Gesundheitsschädlichkeit der Nachschwaden von Chloratsprengstoffen. Von Kast und Haid. Kali. Bd. 17. 15. 6. 23. S. 182/7. Ergebnisse der von der Chemisch-Technischen Reichsanstalt auf Anordnung des Reichsarbeitsministers angestellten Versuche.

The training of men for rescue teams. Von Veale. Coll. Guard. Bd. 125. 22. 6. 23. S. 1571/2*. Zusammensetzung und Ausbildung von Rettungsmannschaften für Kohlenbergwerke.

Coal dust as an explosive agent. Von Rice. Coll. Guard. Bd. 125. 22. 6. 23. S. 1575/6. Ergebnisse der von dem United States Bureau of Mines angestellten Versuche über die Explosionsgefahr von Kohlenstaub.

Selfacting appliance for stopping runaway tubs. Coll. Guard. Bd. 125. 22. 6. 23. S. 1589*. Beschreibung einer selbsttätigen Fangvorrichtung für Förderwagen in Bremsbergen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Verfeuerung von Koksgrües in Trocken-, Glüh- und Temperöfen. Wärme Kälte Techn. Bd. 25. 15. 6. 23. S. 93/4. Darstellung der Verwendungsweise.

Eine Kesselreparatur mit Lichtbogen-schweißung. Von Blau. Z. Öst. Ing. V. Bd. 75. 15. 6. 23. S. 142/3*. Ausstimmung von Rissen und Verschweißung der so entstandenen Fugen.

Derzeitiger Stand der Dampfspeicherungs-Frage. Von Trautmann. Wasser Gas. Bd. 13. 15. 6. 23. Sp. 873/8. Betrachtungen über die vorteilhafteste Art der Wärmespeicherung.

Le calcul des régénérateurs de chaleur. Von Noailon. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 15. 6. 23. S. 413/36*. Eingehende mathematische Berechnung der Regenerativfeuerungen.

Der Präzisions-Indikator. Wärme Kälte Techn. Bd. 25. 15. 6. 23. S. 94/5*. Bauart und Vorteile des Indikators. von Geiger.

Ein neuer Mündungsdampfmesser. Von Kraushaar. Braunkohle. Bd. 22. 16. 6. 23. S. 161/7*. Bauart, Arbeitsweise, Anbringung und Vorteile des von der Firma Heymer & Pilz gebauten Dampfmessers.

Flexible joints for cast-iron pipes. Ir. Coal Tr. R. Bd. 106. 8. 6. 23. S. 862*. Beschreibung einer biegsamen Verbindung für gußeiserne Rohre.

Note sur une nouvelle traverse métallique «sans trou». Von Desoer. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 15. 6. 23. S. 553/8*. Beschreibung einer neuartigen ungelochten eisernen Schwelle.

Lagermetalle. Von Mathesius. Ann. Glaser. Bd. 92. 15. 6. 23. S. 163/70*. Anforderungen an Lagermetalle und Prüfung der Frage, inwieweit die in Anwendung stehenden Metalle den Anforderungen genügen. Besprechung.

Elektrotechnik.

Der Magnetisierungsstrom des Transformators und seine Oberwellen. Von Vidmar. El. Masch. Bd. 41. 10. 6. 23. S. 333/41*. 17. 6. 23. S. 349/54*. Behandlungsweise der Aufgabe. Der Magnetisierungsstrom des einphasigen und des Drehstromtransformators. Drei einphasige Trans-

formatoren als Drehstromtransformator. Der normale Drehstromtransformator.

Ein neues Material für permanente Magnete. Von Gumlich. *El. Masch.* Bd. 41. 17. 6. 23. S. 354/5. Zusammensetzung, Herstellung und Prüfung des von der Firma Krupp gelieferten Materials.

Einiges über die Entwicklung der elektrischen Ausrüstungen von Kranen, Aufzügen und Transportanlagen im letzten Dezennium. Von Schwarz. *El. Masch.* Bd. 41. 10. 6. 23. S. 341/6*. Kranmotoren, Steuerungen, Schaltungen, Sicherheitsvorrichtungen, Anlaß- und Reglungswiderstände, Stromabnehmer, Hebemagnete, Aufzüge, verschiedene Fördermittel.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Molybdän als Legierungsbestandteil. Von Guertler. *Z. Metallkunde.* 1923. Bd. 15. H. 6. S. 151/4*. Die für Legierungen in Betracht kommenden Zusätze. (Schluß f.)

Die elektrische Leitfähigkeit von Metallen. Von Schulze. (Forts.) *Z. Metallkunde.* 1923. Bd. 15. H. 6. S. 155/60*. Untersuchungsergebnisse bei Aluminium, Magnesium, Zink, Kadmium, Gallium, Indium, Thallium, Blei, Zinn, Wismut usw. (Schluß f.)

Über die Verwendungsmöglichkeit des Elektrolyseapparats im Metallhüttenbetrieb zu Reduktionszwecken. Von Gottschalk und Kroll. *Metall Erz.* Bd. 20. 22. 6. 23. S. 229/35*. Betriebsversuche zur Entarmung von Zinnschlacken. Anreicherung von Zinnlegierungen auf die Konzentration von 80%. Sonstige Anwendung des Elektrolyseapparats an Stelle des Flammofens.

Das Metallschmelzen auf elektrischem Wege. Von Wintermeyer. *Techn. Bl.* Bd. 13. 24. 6. 23. S. 185/6*. Kurzer Überblick über die bekanntesten Bauarten von Lichtbogen- und Widerstandsschmelzöfen. (Schluß f.)

Disintegration of blast-furnace linings. Von Nesbitt und Bell. *Ir. Coal Tr. R.* Bd. 106. 22. 6. 23. S. 934/5*. Untersuchungen über die Zerstörung der Ausmauerung von Hochöfen.

Draeger-Sauerstoff-Schutzgerät SS Nr. 1 in der Hüttenindustrie und in der chemischen Industrie des Ruhrkohlenbeckens. Kohle Erz. 18. 6. 23. Sp. 185/90*. Bauart, Anwendung und Bewahrung des Gerätes.

Über Brennstoffuntersuchungen. Von Jacobsohn. *Chem. Zg.* Bd. 47. 21. 6. 23. S. 527/8. Kritik der von König vorgeschlagenen Berechnungsweise.

Neuere Arbeiten zur Abwasserfrage. Von Simmersbach. (Schluß.) *Dingler.* Bd. 338. 9. 6. 23. S. 117/20. Abwasserreinigung durch Elektrolyse und andere neuzeitliche Verfahren.

Über die Verwendbarkeit mineralischer Phosphate zur direkten Düngung. Von Hilbert. *Chem. Zg.* Bd. 47. 21. 6. 23. S. 525/7. Düngungsergebnisse mit Rophosphaten.

The electron in chemistry. Von Thomson. (Forts.) *J. Frankl. Inst.* 1923. Bd. 195. H. 6. S. 737/86*. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen auf dem Gebiete der Ionen- und Atomtheorie. (Forts. f.)

Die Theorie der ionogenen Bindung als Grundlage der Ionentheorie nach Versuchen über die Natur der nicht ionisierten Säuren. Von Hautsch. *Z. Elektrochem.* Bd. 29. 1. 6. 23. S. 221/46. Rein chemische Erklärungen der sogenannten ionisierenden Wirkung des Wassers. Unterscheidung von echten Säuren und Pseudosäuren.

Über das elektrochemische Verhalten von Wismut und Antimon in alkalischer Lösung. Von Grube und Schweigardt. *Z. Elektrochem.* Bd. 29. 1. 6. 23. S. 257/64. Versuchsergebnisse. Besprechung. Zusammenfassung.

Wirtschaft und Statistik.

Verschiebung der Wettbewerbsverhältnisse zwischen dem mitteldeutschen Braunkohlengebiet und dem westfälischen Steinkohlen- bzw. rheinischen Braunkohlengebiet seit 1914. Von Heinz. *Braunkohle.* Bd. 22. 16. 6. 23. S. 168/70. Lage der Wettbewerbs-

verhältnisse unter Berücksichtigung der Kohlenpreiserhöhung vom 16. 5. 23.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Examination for colliery managers certificates of competency. *Ir. Coal Tr. R.* Bd. 106. 1. 6. 23. S. 833/4*. Die von der englischen Prüfungskommission für Bergwerksleiter bei den letzten Prüfungen gestellten Aufgaben.

P E R S Ö N L I C H E S .

Dem Oberbergat Fischer in Breslau und dem Bergat Köhne in Essen ist zum Zweck der Beschäftigung als Delegierte des Reichswirtschaftsministeriums für den Kohlenbergbau ein weiterer Urlaub bis Ende Dezember 1923 erteilt worden.

Zu Bergatzen sind ernannt worden:

der Bergassessor von Reinbrecht bei dem Oberbergamt in Halle, der Bergassessor Moritz bei der Saline in Dürrenberg, der Bergassessor Hast bei der Berginspektion in Clausthal.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Klingspor vom 1. Juli ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Direktor der Mansfeldschen Kaliwerke in Eisleben,

der Bergassessor von den Brincken vom 1. April ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Betriebsdirektor der Stinneszechen Victoria Mathias, Friedrich Ernestine, Graf Beust und Carolus Magnus in Essen,

der Bergassessor Reimann vom 1. Mai ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Kohlenabteilung der A. Riebeckischen Montanwerke in Halle,

der Bergassessor Fiedler vom 1. Juli ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein in Kattowitz,

der Bergassessor Dinter vom 1. Juli ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Fürstlich Plessischen Bergverwaltung als Betriebsleiter der Steinkohlenbergwerke Emanuelssegengrube und Böerschächte,

der Bergassessor Dr. Matthiass vom 1. Juni ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen,

der Bergassessor Willi Schulte vom 1. Juli ab auf sechs Monate zur Übernahme einer Stellung bei dem Arbeitgeberverband der Oberschlesischen Bergwerks- und Hüttenindustrie in Kattowitz als Dezernent für die Fachabteilungen Steinkohlen- und Erzgruben.

Der Gerichtsassessor Niemann, bisher bei dem Oberbergamt in Dortmund, ist auf seinen Antrag von der Beschäftigung in der Staatsbergverwaltung entbunden worden.

Die Bergreferendare Ernst Weisdorff (Bez. Dortmund), Richard von Dassel (Bez. Bonn) und Walter Lukosz (Bez. Breslau) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Bei der Geologischen Landesanstalt ist dem Privatdozenten an der Technischen Hochschule zu Berlin Dr. Potonié eine Assistentenstelle am Geologischen Landesmuseum übertragen worden.

Der Generaldirektor Dr. Heinhold der Mansfeld Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Eisleben ist von der Technischen Hochschule Berlin zum Dr.-Ing. e. h. ernannt worden.

Gestorben:

am 30. Juni der Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Dr.-Ing. e. h. Oskar Lasche, Direktor und Vorstandsmitglied der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.