

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 32

8. August 1931

67. Jahrg.

Spannungszustand und Bruchgefahr im ungestörten Gebirge.

Von Dipl.-Ing. P. Kühn, Essen.

Alle Gebirgsdruckerscheinungen im Bergbau sind darauf zurückzuführen, daß durch den Abbau oder durch das Auffahren von Strecken im Gebirge Hohlräume hergestellt werden. Die Ursache der Erscheinung, die sich als ein Hereinbrechen oder Hereindrängen des umgebenden Gebirges in die Hohlräume äußert, nennt man den Gebirgsdruck. Er ist eine Folge der Änderung des Spannungszustandes, die mindestens in der nächsten Umgebung der Hohlräume entstehen muß. Es liegt daher nahe, sich einmal mit dem im ungestörten Gebirge vor Schaffung der Hohlräume herrschenden Spannungszustande zu beschäftigen, wobei vorausgesetzt wird, daß im Gebirge auch keine natürlichen Störungen vorhanden sind.

Bei flüchtiger Betrachtung ist man leicht geneigt, sich im Innern des ungestörten Gebirges einfach einen einachsigen Spannungszustand in Richtung der Schwerkraft vorzustellen. Diese Anschauung ist jedoch falsch und längst überholt. Namentlich der Geologe Heim hat frühzeitig auf die allseitigen Spannungen an einem Körperelement im Innern des Gebirges hingewiesen. Sie sind bekanntlich eine Folge der Behinderung der Querdehnung der einzelnen Körperteilchen, weil der ganze Körper, nämlich das Gebirge, als unendlich groß angesehen werden kann.

Die Erkenntnis des allseitigen Spannungszustandes im Gebirge hat zu wichtigen Erklärungen von Gebirgsdruckerscheinungen geführt. Es ist aber nicht ganz zutreffend, diesen Zustand als hydrostatisch zu bezeichnen oder mit aerostatischen Verhältnissen zu vergleichen, denn der hydrostatische und der aerostatische Spannungszustand sind schon Sonderformen des allseitigen Spannungszustandes und dadurch gekennzeichnet, daß bei ihnen die allseitigen Spannungen sämtlich gleich groß sind, also auf der Oberfläche eines abgegrenzt gedachten kugelförmigen Körperelementes überhaupt keine Spannungsunterschiede auftreten. Der Spannungszustand im ungestörten Gebirge stimmt damit nicht überein.

Spannungszustand im ungestörten Gebirge.

Zur Kennzeichnung des Spannungszustandes, in dem sich ein Körper an einer bestimmten Stelle befindet, genügt die Angabe der Spannungskomponenten für drei beliebige Flächenelemente von verschiedener Stellung, die man durch den Körperpunkt legen kann. Zweckmäßig und üblicherweise verwendet man dazu immer drei aufeinander senkrecht stehende Flächenelemente.

Für die Untersuchung des Spannungszustandes in einem beliebigen Punkte O im Gebirgsinnern muß man sich deshalb den Punkt O als Ecke eines unendlich kleinen Quaders denken, dessen Kanten mit den Richtungen der zueinander rechtwinkligen Koordinatenachsen OX, OY, OZ zusammenfallen (Abb. 1).

Dann gelten bekanntlich im Falle des allgemeinsten nur vorstellbaren Spannungszustandes zwischen den auftretenden 9 Spannungskomponenten und der

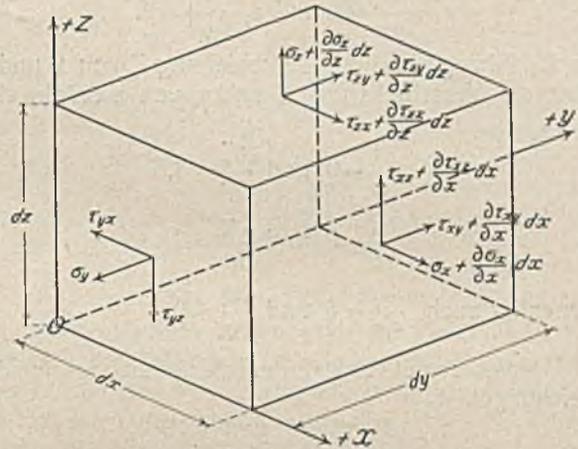


Abb. 1.

Massenkraft, die man sich gleichfalls nach den drei Achsen in die drei Komponenten X, Y und Z zerlegt denken kann, wegen der Gleichgewichtsbedingungen folgende Beziehungen:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} + X &= 0 \\ \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} + Y &= 0 \\ \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + Z &= 0 \end{aligned} \right\} \dots 1 \text{ und } \left. \begin{aligned} \tau_{xy} &= \tau_{yx} \\ \tau_{xz} &= \tau_{zx} \\ \tau_{yz} &= \tau_{zy} \end{aligned} \right\} \dots 2.$$

Ferner werden nach dem Elastizitätsgesetz von Hooke die nachstehenden Beziehungen zwischen Spannungen und Formänderungen angenommen:

$$\left. \begin{aligned} \epsilon_x = \frac{\partial \xi}{\partial x} &= \frac{1}{E} \left[\sigma_x - \frac{1}{m} (\sigma_y + \sigma_z) \right] \\ \epsilon_y = \frac{\partial \eta}{\partial y} &= \frac{1}{E} \left[\sigma_y - \frac{1}{m} (\sigma_x + \sigma_z) \right] \\ \epsilon_z = \frac{\partial \zeta}{\partial z} &= \frac{1}{E} \left[\sigma_z - \frac{1}{m} (\sigma_x + \sigma_y) \right] \end{aligned} \right\} \dots 3$$

$$\text{und } \left. \begin{aligned} \tau_{xy} &= G \cdot \left(\frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{\partial \xi}{\partial y} \right) \\ \tau_{yz} &= G \cdot \left(\frac{\partial \zeta}{\partial z} + \frac{\partial \xi}{\partial y} \right) \\ \tau_{zx} &= G \cdot \left(\frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{\partial \xi}{\partial z} \right) \end{aligned} \right\} \dots 4.$$

Hierbei bedeuten

ξ, η, ζ die Längenänderungen von x, y, z in Richtung der Koordinatenachsen,

$\epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z$ die auf die Längeneinheit bezogenen Dehnungen,
 E die Elastizitätsziffer,
 G die Schub-Elastizitätsziffer,
 m die Querdehnungsziffer von Poisson.

Bei Anwendung dieser Beziehungen auf den Spannungszustand im ungestörten Gebirge ist folgendes zu beachten. Als Massenkraft wirkt nur das Eigengewicht. Legt man die Z-Achse in die Richtung der Schwerkraft, so wird

$$Z = \gamma \cdot dx \cdot dy \cdot dz \text{ und } X = Y = 0.$$

Wegen der unendlichen Größe des Gebirgskörpers kann keine seitliche Ausweitung des Körperelementes bei Formänderungen auftreten. Es ist also

$$\epsilon_x = \frac{\partial \xi}{\partial x} = 0 \text{ und } \epsilon_y = \frac{\partial \eta}{\partial y} = 0.$$

Die Unabhängigkeit der Verschiebung ζ von x und y sowie der Verschiebungen ξ und η von z drückt sich aus in

$$\frac{\partial \xi}{\partial x} = 0 \text{ und } \frac{\partial \zeta}{\partial y} = 0,$$

$$\frac{\partial \xi}{\partial z} = 0 \text{ und } \frac{\partial \eta}{\partial z} = 0.$$

Ferner ist auch $\frac{\partial \xi}{\partial y} = 0$ und $\frac{\partial \eta}{\partial x} = 0$.

Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der Gleichungen 4

$$\tau_{xy} = 0, \tau_{yz} = 0 \text{ und } \tau_{xz} = 0,$$

und es folgt aus der dritten der Gleichungen 1

$$\frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \gamma \cdot dx \cdot dy \cdot dz = 0$$

$$\text{sowie } \sigma_z = -\gamma \cdot h \dots \dots \dots 5,$$

wenn h die Teufe des Punktes O bezeichnet. Das negative Vorzeichen gibt an, daß die Spannung σ_z eine Druckspannung ist. Dieses Teilergebnis erscheint als selbstverständlich. Weiter folgt aber aus den Gleichungen 3, da ja $\epsilon_x = \epsilon_y = 0$ ist,

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\sigma_z}{m-1} \dots \dots \dots 6.$$

Das Verschwinden der Schubspannungskomponenten in Richtung der drei Koordinatenachsen zeigt an, daß die gewählten Achsenrichtungen (Z-Achse in Richtung der Schwerkraft) schon die Richtungen der Hauptspannungen angeben. Demnach herrscht im ungestörten Gebirge ein dreiachsiger Spannungszustand, bei dem die Hauptspannungen nach den beiden Seitenrichtungen einander gleich sind und in linearem Verhältnis von der Hauptspannung in der dritten Richtung abhängen, die ihrerseits gleich dem Gewicht der überlagernden Gebirgssäule ist.

Voraussetzung ist hierbei die Gültigkeit des Hookeschen Gesetzes von der Verhältnisgleichheit zwischen Dehnungen und Spannungen sowie die Annahme, daß auch das Verhältnis der Längenänderungen in der Längsrichtung und den beiden Quer-

richtungen konstant, nämlich gleich $\frac{1}{m}$ ist. Das sind aber Voraussetzungen, auf denen sich die gesamte Festigkeitslehre aufbaut und ohne deren Gültigkeit auch die einfachsten Untersuchungen auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen würden. Allerdings muß darauf hingewiesen werden, daß gerade alle

Gesteinarten stärker vom Elastizitätsgesetz abweichen als z. B. die Metalle. Immerhin bleiben die Abweichungen bei Spannungen bis zu 250 kg/cm², was einer Teufe von etwa 1000 m entsprechen würde, noch in erträglichen Grenzen. Der Wert der Poissonschen Zahl m wird für Gestein zu 5–10 angenommen. Messungen, die darüber allein Aufschluß geben können, sind sehr schwierig auszuführen, wenn sie Anspruch auf hinlängliche Genauigkeit erheben wollen.

Jedenfalls ergibt die Gleichung 6, daß die Seitenspannungen σ_x und σ_y nicht bis zu der gleichen Größe wie σ_z anwachsen können, was Heim vorausgesetzt hat und die Bedingung dafür ist, daß man den Spannungszustand im ungestörten Gebirge als hydrostatisch bezeichnen kann. Selbst für $m = 5$ betragen die seitlichen Hauptspannungen nur 25% der Hauptspannung in der Richtung der Schwerkraft. Der Einfluß des Wertes der Zahl m nimmt aber sehr schnell zu, je kleiner m wird.

Wenn im ungestörten Gebirge ein hydrostatischer Spannungszustand herrschen würde, müßte $m = 2$ sein, weil dann aus der Gleichung 6 folgt: $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z$. Das ist aber ausgeschlossen, weil dann die Verhältniszahl e für kubische Ausdehnung lauten würde:

$$e = \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z = \frac{m-2}{2} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z) = 0;$$

denn $e = 0$ sagt aus, daß das Gestein unzusammendrückbar oder raumbeständig sein müßte, was aber auf Grund aller Versuche und Erfahrungen nicht zutrifft. In der Natur gibt es keine festen Körper, die vollständig starr sind. Nur Flüssigkeiten ändern bis zu einem gewissen Grade der Spannung ihren Rauminhalt nicht, und nur für sie gilt $m = 2$.

Durch die Gleichungen 5 und 6 ist der Spannungszustand im Innern des ungestörten Gebirges festgelegt. Wie schon gesagt, genügt zur Kennzeichnung des Spannungszustandes eines Körpers an einer beliebigen Stelle die Angabe der Spannungskomponenten für drei beliebige Flächenelemente von verschiedener Stellung. Nun bestehen in einem Körperpunkt aber nicht nur Spannungen in Richtung von drei willkürlich angenommenen Koordinatenachsen, sondern in jeder überhaupt nur denkbaren Richtung. Alle diese Spannungen können durch die schon ermittelten Spannungen in den drei Achsenrichtungen eindeutig bestimmt werden. Besonders einfach ist das, wenn die drei Koordinatenachsen mit den drei Achsen der Hauptspannungen des Körpers zusammenfallen, was im vorliegenden Falle ja zutrifft. Die Darstellung der Spannungen nach allen übrigen Richtungen ist sehr anschaulich nach dem Verfahren von Mohr.

Man denkt sich dabei aus dem Körper eine kleine Kugel abgegrenzt und betrachtet die in jedem Flächenelemente der Kugeloberfläche übertragenen Spannungen. Unter den Tangentialebenen an die Kugel sind alle Stellungen vertreten, die eine Ebene im Raume überhaupt einnehmen kann. Wenn man die Spannungen für jedes Flächenelement der Kugel anzugeben vermag, kennt man die Spannungen für die Richtungen aller möglichen Schnitte, die sich durch einen Punkt eines Körpers legen lassen.

Stellt man sich nun den Mittelpunkt der Kugel im Mittelpunkt des Koordinatensystems XYZ vor, so wird die Kugeloberfläche durch die Ebenen XY, XZ und YZ in 8 Oktanten geteilt, von denen einer hier

betrachtet sei (Abb. 2). Die Spannungen in jedem Punkte dieses Oktanten kann man darstellen durch die Abszissen und Ordinaten eines Punktes der in Abb. 3 durch Schraffung hervorgehobenen und von drei Halbkreisen begrenzten Fläche. Dabei geben die Abszissen

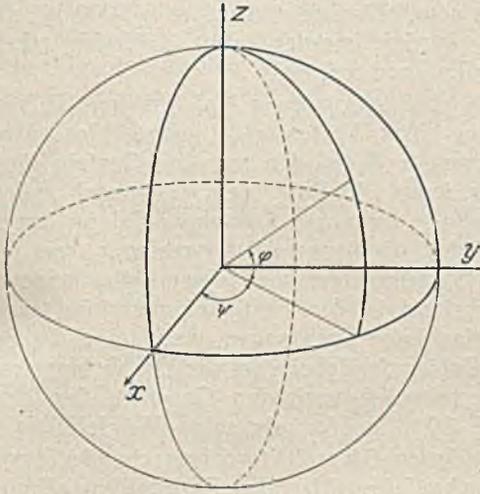


Abb. 2.

die Normalspannungen σ in Richtung des zu dem betrachteten Punkte auf dem Oktanten gehörigen Kugelradius und die Ordinaten die Schubspannungen τ in Richtung einer beliebigen Geraden an, die man auf der Tangentialebene an die Kugel in dem Punkte des Oktanten ziehen kann. Die Größen der Radien für die drei Halbkreise zeigt Abb. 3. Man kann also die in Abb. 3 geschraffte Fläche als Spannungsdiagramm des Oktanten bezeichnen. Der zu jedem Punkte des Oktanten gehörige Punkt im Spannungsdiagramm (und umgekehrt) kann wie folgt ermittelt werden.

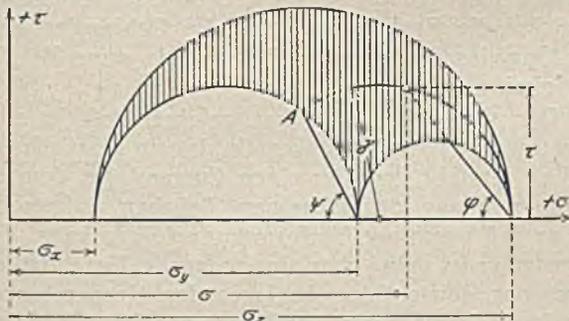


Abb. 3.

Betrachtet man den Eckpunkt des Oktanten auf der Z-Achse als Pol und die ihm gegenüber liegende Seite des sphärischen Dreiecks als Äquator, so ist jeder Punkt auf dem Oktanten bestimmt durch seine geographische Länge ψ und die geographische Breite φ (Abb. 2). Im Spannungsdiagramm wird die geographische Breite φ angegeben durch den Winkel, den die Verbindungslinie des zugehörigen Punktes (σ) mit dem Punkte σ_z der Abszissenachse bildet. Die geographische Länge ψ läßt sich im Spannungsdiagramm darstellen durch den Winkel, den die Verbindungslinie des Punktes A mit dem Punkte σ_y der Abszissenachse bildet (Abb. 3). Dabei ist der Punkt A der Schnittpunkt des Halbkreises durch die Punkte σ_x und σ_y auf der Abszissenachse mit einem Halbkreis durch den Punkt σ_z auf der Abszissenachse, dessen Mittelpunkt gleichfalls auf der Abszissenachse liegt und dessen Radius

$$\gamma = \frac{1}{2} \cdot \frac{(\sigma_x - \sigma_z)^2 + \text{tg}^2 \psi (\sigma_y - \sigma_z)^2}{\sigma_x - \sigma_z + \text{tg}^2 \psi (\sigma_y - \sigma_z)}$$

Alle bisherigen Ausführungen über das Mohrsche Verfahren der Darstellung eines dreiachsigen Spannungszustandes gelten für den allgemeinsten Fall, daß die Hauptspannungen σ_x , σ_y und σ_z voneinander verschiedene Werte haben. Im Falle des Spannungszustandes im ungestörten Gebirge ist aber $\sigma_x = \sigma_y$. Zeichnet man hierfür das Spannungsdiagramm auf, so schrumpft die in Abb. 3 geschraffte Fläche zum Halbkreis durch die Abszissenpunkte σ_x und σ_z zusammen, wie ohne weiteres aus der Abb. 3 zu erkennen ist. Auch auf dem Wege der Rechnung ergibt sich, daß für $\sigma_x = \sigma_y = \frac{\sigma_z}{m-1}$

$$\gamma = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\sigma_z - \sigma_x}{2} = -\frac{\sigma_x}{2} (m+2) \text{ wird.}$$

Das besagt, daß alle Spannungen unabhängig von ψ sind, daß also entlang allen Kugelmeridianen die gleichen Spannungen herrschen, und daß Spannungsunterschiede zwischen Punkten der Kugeloberfläche nur vorhanden sind, soweit die Punkte auf verschiedenen Breitenkreisen liegen.

Bruchgefahr im ungestörten Gebirge.

Hinsichtlich der Bruchgefahr des Gesteins im Erdinnern gilt zunächst ganz allgemein folgendes¹. Die Ausführung von Festigkeitsberechnungen verfolgt den Zweck, ein Urteil über die Bruchgefahr zu gewinnen. Dazu muß man aber wissen, in welchem Zusammenhange die Gefahr eines Bruches mit dem Spannungs- oder Formänderungszustand des Materials steht. Für den einfachsten Fall, nämlich den einachsigen Spannungszustand, ist darüber kein Zweifel möglich. Man weiß aus der Erfahrung, wie groß die Spannungen werden dürfen, ohne daß entweder die Elastizitätsgrenze überschritten oder sofort ein Bruch herbeigeführt wird. Zur Bemessung der Bruchgefahr für einen andern Spannungszustand reichen diese Erfahrungssätze aber nicht aus, und es ist in der Tat noch nicht endgültig festgestellt, wovon sie hier abhängt.

Der Bruch eines Körpers im allgemeinsten, dem dreiachsigen, Spannungszustand wird an irgendeiner Stelle beginnen, an der die günstigsten Bedingungen dafür vorliegen. Diese Bedingungen werden ausgesprochen entweder durch den Spannungszustand oder durch die von ihm hervorgerufene Formänderung. Es entsteht die Frage, welche der dazugehörigen Größen für die Bruchgefahr unmittelbar entscheidend sind, so daß sie als Maß für die Anstrengung des Materials dienen können. Darüber bestehen immer noch verschiedene Meinungen, ohne daß es bisher gelungen ist, eine einwandfreie Entscheidung zu treffen, und zwar sind ziemlich alle in Betracht kommenden Möglichkeiten vertreten. Man kann nämlich der Meinung sein, daß es entweder auf die größte der drei Hauptspannungen, σ_{\max} oder auf die größte vorkommende Schubspannung τ_{\max} oder auf die größte Dehnung ϵ_{\max} oder auf die größte Winkeländerung γ_{\max} als Maß für die Anstrengung des Materials ankomme. Dazu ist in den letzten Jahren noch eine weitere Theorie von Mohr gekommen, wonach es auf die größte und die kleinste

¹ Die allgemeinen Ausführungen erfolgen in Anlehnung an die bekannten Lehrbücher von A. Föppel über »Technische Mechanik«.

der drei Hauptspannungen ankommt. Die meisten Anhänger zählt heute immer noch die Ansicht, daß die größte bei der Formänderung auftretende Dehnung ε_{\max} den Maßstab für die Bruchgefahr bilde, obgleich sich gezeigt hat, daß sie den bisherigen zuverlässigen Beobachtungen keineswegs entspricht.

Wenn man aber auch nach dieser Auffassung die Dehnung als Maß der Anstrengung des Materials ansieht, so ist man darum noch nicht genötigt, überall unmittelbar mit dieser Größe zu rechnen. Das wäre oft sehr un bequem, weil man dazu auch die Elastizitätsziffer E genau kennen müßte, die für viele Stoffe nur annähernd bekannt ist.

Um solchen Umständlichkeiten aus dem Wege zu gehen, benutzt man als Maß der Beanspruchung einfach die »reduzierte« Spannung, das ist diejenige, die bei einem einachsigen Spannungszustand dieselben gefährlichsten Dehnungen hervorzurufen vermag, wie sie in dem zu beurteilenden Spannungszustand vorkommt. Der einachsige Spannungszustand, der sich in einer Festigkeitsmaschine verhältnismäßig leicht herstellen und auf seine Wirkung untersuchen läßt, dient dann als Vergleichsmaßstab für die Beanspruchung bei allen andern Spannungszuständen.

Unter Festigkeit des Stoffes versteht man also nur diejenige auf 1 cm^2 bezogene Spannung in kg, durch die bei einem einachsigen Spannungszustand der Bruch herbeigeführt wird, und zwar schon bei einmaligem Aufbringen der Belastung. Bedenken muß man freilich, daß es fast immer nur mit einer gewissen Annäherung möglich ist, den gewünschten einachsigen Spannungszustand genau herzustellen. Besonders gilt dies für Druckversuche mit würfelförmigen Probekörpern aus Gestein und Beton, weil dabei die zwischen den Steinflächen und den eisernen Druckplatten auftretende Reibung die freie Dehnung des Würfels nach beiden Querrichtungen zum mindesten in der Nähe der Auflagerstellen behindert. Man darf sich nicht darüber täuschen, daß die erhaltenen Versuchszahlen unter Umständen sehr stark von der »wahren« Druckfestigkeit abweichen können, die zu erwarten wäre, wenn sich der gleichmäßige einachsige Spannungszustand genau herstellen ließe.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen komme ich nunmehr zu den Folgerungen auf die Anstrengung und Bruchgefahr eines Körperelementes im Innern des ungestörten Gebirges, und zwar unter Zugrundelegung der Ansicht, daß die größte Dehnung für die Bruchgefahr maßgebend sei. Dazu ist nur der Wert der reduzierten Spannung zu betrachten, der lautet:

$$\sigma_{\text{red}} = \sigma_z - \frac{1}{m} (\sigma_x + \sigma_y)$$

und mit Berücksichtigung von Gleichung 6

$$\sigma_{\text{red}} = \sigma_z \cdot \left(1 - \frac{2}{m(m-1)}\right).$$

Diese Gleichung sagt aus, daß die Anstrengung und Bruchgefahr des Gesteins im Innern der Erde um den $\frac{2}{m(m-1)}$ fachen Betrag geringer ist als die Beanspruchung bei einem entsprechenden einachsigen Spannungszustand. Setzt man $m=10$, so beträgt der Grad der Verringerung rd. 2%, für $m=5$ schon 10% und für $m=3$ sogar 33%; er nimmt also sehr schnell zu, je kleiner m ist. Für $m=2$ wird $\sigma_{\text{red}}=0$, d. h. es tritt überhaupt keine Anstrengung und Bruchgefahr des Materials ein.

Wie bereits dargelegt, würde bei $m=2$ ein hydrostatischer Spannungszustand herrschen. Tatsächlich geht auch aus Versuchen von A. Föppl hervor, daß würfelförmige Probekörper mit einer Kantenlänge von 1–3 cm in einem mit Öl gefüllten Stahlgefäß einem Flüssigkeitsdruck von 3000 kg/cm^2 ausgesetzt werden konnten, ohne daß sich erkennbare Beschädigungen zeigten.

Wie aber schon dargelegt worden ist, muß die Annahme eines Wertes $m=2$ ausgeschlossen werden. Der geringste Wert, den man bei Gestein für m annehmen kann, dürfte 5 sein. Demnach würde die Bruchgefahr für einen Gesteinwürfel im Innern des ungestörten Gebirges 10% geringer sein als bei einem Gesteinwürfel, der einem einachsigen Spannungszustand in der Festigkeitsmaschine ausgesetzt wird. Man kann auch sagen, wenn man die Bezeichnung »Gebirgsfestigkeit« wählt: Die Gebirgsfestigkeit des Gesteins ist nach den Gesetzen der Mechanik etwa 2–10% größer als seine Würfel festigkeit.

Mit dieser sich auf die vorherrschende Theorie von der Bruchgefahr stützenden Feststellung stimmen die Ergebnisse der Untersuchungen Müllers¹ an Karbongesteinen nicht überein. Müller hat Probewürfel einem mehrachsigen Spannungszustand ausgesetzt und u. a. die Druckfestigkeiten von Sandschiefer und Steinkohle in Abhängigkeit vom Seitendruck aufgezeichnet. Dabei haben sich schon bei sehr geringen Seitendrücken sehr steil ansteigende Kurven ergeben, die sich erst bei größeren Seitendrücken etwas abflachen. Hiernach muß die Gebirgsfestigkeit des Gesteins erheblich größer als 110% der Würfel festigkeit sein. Auch die Mohrsche Hypothese von der Bruchgefahr liefert nach meinen rohen Berechnungen höhere Werte. Die Ursachen dieser Unterschiede können hier jedoch unerörtert bleiben; es genügt zunächst die Feststellung, daß die Gebirgsfestigkeit des Gesteins überhaupt größer ist als seine Würfel festigkeit.

Der Geologe Heim hat gelehrt, daß in einer »gewissen« Tiefe jedes Gestein latent plastisch sei, und er versteht darunter einen Zustand, bei dem der Zusammenhang der einzelnen Teilchen aufgehoben ist, so daß bruchlose Umformung erfolgen kann. Voraussetzung ist dabei aber eine so große Tiefe, daß die durch das Gewicht der überlagernden Massen hervorgerufenen Spannungen die Grenze der Druckfestigkeit überschreiten.

In bergmännischen Abhandlungen wird vielfach schon in bergbaulichen Teufen eine Plastizität des Gesteins angenommen. So führt Spackeler aus²: »Im Anschluß an den Geologen Heim habe ich den Zustand des Gebirges als latente Plastizität bezeichnet« und an einer andern Stelle³ »Die Unmöglichkeit der unmittelbaren Beobachtung der Plastizität durch den Bergmann ergibt sich daraus, daß sie durch die Annäherung der Grubenbaue aufgehoben wird. Am Streckenstoß fehlt der Gegendruck, so daß die latente Plastizität zur wirklichen Formänderung führen muß, womit Entspannung und Verfestigung verbunden ist. Die Plastizität vieler Gebirgschichten ist daher größer, als es dem Auge des Bergmanns erscheint.«

¹ Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, Glückauf 1930, S. 1601.

² Spackeler: Der Nutzdruck als Abbaufolge, Glückauf 1929, S. 461.

³ Spackeler: Die sogenannte Druckwelle, Glückauf 1928, S. 877.

Man rechnet gewöhnlich in einer Teufe von 600–800 m mit einem Normaldruck von 150–200 kg je cm². Versuche, die allein darüber Aufschluß geben können, bieten aber keinen Anhalt dafür, daß bei solchen Beanspruchungen die Grenze der Druckfestigkeit der weitaus meisten Gesteinarten erreicht wird. Aus dem bekannten Taschenbuch von Boerner¹ führe ich folgende Zahlen an:

Kalksteine		Sandsteine	
Gesteinart	Druckfestigkeit kg/cm ²	Gesteinart	Druckfestigkeit kg/cm ²
Marmor	500–1800	sehr fest . . .	1500–2000
dicht	200–1600	fest	1000–1500
porig	200– 600	mittelfest . . .	600–1000
Tonschiefer . .	600–1700	wenig fest . . .	200– 600

Müller hat bei seinen erwähnten Versuchen für Sandstein eine Festigkeit von 800 kg/cm² senkrecht zur Schichtung und 770 kg/cm² parallel zur Schichtung und für Tonschiefer Festigkeiten von 710–940 kg/cm²

¹ Boerner: Statische Tabellen, 1915, 5. Aufl., S. 61.

senkrecht zur Schichtung und von 460–670 kg/cm² parallel zur Schichtung ermittelt. Die Zahl von 200 kg/cm² kann nur als unterste Grenze angesprochen werden. Dabei ist aber noch zu berücksichtigen, daß es sich bei allen Werten um Würfel-festigkeiten handelt, während die Gebirgsfestigkeit mit Sicherheit höher, wahrscheinlich sogar erheblich höher ist. Ich bin daher der Ansicht, daß in bergmännischen Teufen mit Bestimmtheit kein Zustand latenter Plastizität im Sinne Heims vorhanden ist.

Zusammenfassung.

Die weit verbreitete Anschauung, daß im ungestörten Gebirge ein hydrostatischer Spannungszustand herrscht, bedarf einer Berichtigung. Es ist kein allseitig gleichmäßiger, sondern ein anderer allseitiger (dreiachsiger) Spannungszustand vorhanden, der mit Hilfe des Verfahrens von Mohr beschrieben wird.

Der Zustand latenter Plastizität des ungestörten Gebirges im Sinne des Geologen Heim wird angezweifelt, weil die Bruchgefahr bei ein- und mehrachsigen Spannungszuständen verschieden ist.

Vereinfachtes Verfahren der Berechnung der Seilrutschverhältnisse bei der Treibscheibenförderung¹.

Von Ing. R. Falk, Sopron (Ungarn).

Die Forderung einer angemessenen Sicherheit gegen Seilrutsch, worunter die unzulässige Bewegung des ganzen Seiles gegenüber der Treibscheibe zu verstehen ist, kommt bekanntlich in dem hierfür eingeführten Sicherheitsgrad $\mathcal{S} = \frac{S_2 \cdot (e^{\mu\alpha} - 1)}{S_1 - S_2} > 1,2$ zum Ausdruck und bedingt eine

beschränkte Kraftübertragung von der Treibscheibe auf das Seil, d. h. es darf die Mitnahmefähigkeit der Treibscheibe nicht auf das äußerste, durch die bekannte Eytelweinsche Grundgleichung $S_1 = S_2 \cdot e^{\mu\alpha}$ als Grenz-zustand oder Seilrutschgrenze gekennzeichnete Maß ausgenützt werden. Hierbei bedeuten zunächst allgemein S_1 den größtmöglichen Seilzug in dem auf die Treibscheibe auflaufenden Seiltrumm, S_2 den kleinern im ablaufenden Trumm und mit e als Basis der natürlichen Logarithmen $e^{\mu\alpha}$ den Treibfaktor, sofern μ der Reibungs-festwert und α der ganze Seilumschlingungsbogen ist. Je weiter der durch die Belastungen der Seilenden bestimmte Zustand betriebsmäßiger Kraftübertragung von jenem genannten Grenz-zustand (für den also $\mathcal{S} = 1$ wird) entfernt bleibt, desto sicherer ist die Kraftübertragung und desto größer erscheint der Sicherheitsgrad in bezug auf Seilrutsch. Die Kraftübertragung erfolgt mit voller Sicherheit bei $S_1 = S_2$, also $\frac{S_1}{S_2} = 1$, wofür $\mathcal{S} = \infty$ wird.

Da die Seilzüge außer von den statischen Belastungen bei Bewegungsänderungen in beträchtlichem Ausmaß durch die dynamischen Wirkungen der vom Seil angetriebenen Massen hervorgerufen werden, stehen die Beschleunigungs- und Verzögerungsverhältnisse bei der

Beurteilung des genannten Sicherheitszustandes im Vordergrund. Man wird hier zweckmäßigerweise vor Augen behalten, daß beim Ziehen von Lasten (Abb. 1) die Einwirkung von Beschleunigungskräften auf das gegebene

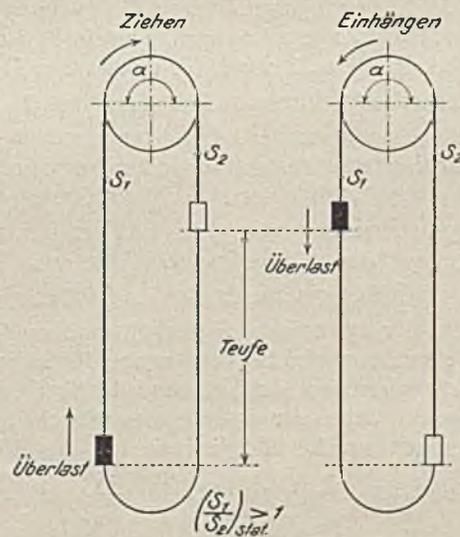


Abb. 1. Die statischen Spannungsverhältnisse beim Ziehen und Einhängen von Lasten.

System eine Vergrößerung des anfänglichen statischen Spannungsverhältnisses $\frac{S_1}{S_2}$, das Auftreten von Verzögerungskräften dagegen eine Verringerung verursacht, während beim Einhängen von Lasten umgekehrt eine Vergrößerung des anfänglichen statischen Spannungsverhältnisses durch Verzögerungskräfte und eine Verringerung infolge Einwirkung von Beschleunigungskräften stattfindet. Somit kann vorweg der für beide Treibarten kennzeichnende Umstand festgesetzt werden, daß die Möglichkeit des Eintretens von »voller

¹ Ein zeichnerisches Verfahren zur Untersuchung der Sicherheit gegen Seilrutsch bei der Treibscheibenförderung ist von Weih (Seilrutsch bei der Treibscheibenförderung, Glückauf 1925, S. 853, und 1929, S. 602) ausführlich behandelt worden; ferner ist zu nennen Döhmen: Sicherheit gegen Seilrutsch bei der Seilfahrt, Glückauf 1929, S. 1622, worin das von Weih angegebene schaubildliche Verfahren durch einige Änderungen den Seilfahrtverhältnissen angepaßt worden ist.

Sicherheit gegen Seilrutsch (also $\mathcal{S} = \infty, \frac{S_1}{S_2} = 1$) bei gegebenem statischen Belastungszustand $\frac{S_1}{S_2} > 1$ und

Ziehen von Lasten für »Verzögerung«, beim Einhängen von Lasten für »Beschleunigung« des bewegten Massensystems besteht. (Der betreffende Verzögerungs- oder Beschleunigungswert sei mit p_v und p_b bezeichnet.) Umgekehrt wird die Gefahr des Seilrutsches (Seilrutschgrenze bei $\frac{S_1}{S_2} = e^{\mu\alpha}$ oder $\frac{1}{e^{\mu\alpha}}$) im ersten Fall größer für die Beschleunigung, im zweiten für die Verzögerung sein. Bezeichnet man dementsprechend die Grenzwerte der Beschleunigungen und Verzögerungen mit p_{b_0} und p_{v_0} , so wird für einen gegebenen oder zu planenden Treibscheibenantrieb die Kenntnis bzw. die Bestimmung folgender kennzeichnenden Werte besonders von Wichtigkeit sein:

- für das Ziehen . . . p_{b_0} und p_{v_1} ,
- für das Einhängen . p_{v_0} und p_{b_1} .

Weniger Bedeutung haben die Werte p_{v_0} für den ersten und p_{b_0} für den zweiten Fall. Die dem Entwurf eines Geschwindigkeitszuges (Geschwindigkeitsdiagramm) jeweils zugrunde zu legenden Beschleunigungs- und Verzögerungswerte müssen um einen angemessenen Betrag unterhalb der Werte von p_{b_0} und p_{v_0} liegen, damit während des ganzen Förderzuges Sicherheit gegen Seilrutsch besteht.

Außer den genannten Beschleunigungs- und Verzögerungswerten wird schließlich die Größe der im Wechsel der Bewegungsverhältnisse vorhandenen Sicherheit gegen Seilrutsch selbst zu ermitteln sein, und zwar für statische Belastungen \mathcal{S}_{st} sowie für dynamische Belastungen während des Anfahrens und des Auslaufes \mathcal{S}_d . Hierzu muß noch bemerkt werden, daß erstens, weil bei gegebener Maschinenanordnung (Flur- oder Turmanordnung) und bestimmtem Treibfaktor $\epsilon_0 = e^{\mu\alpha}$ die Grenzwerte der Bewegungsänderungen nur von den statischen Seilbelastungen abhängen, bestimmte Werte von \mathcal{S}_{st} und \mathcal{S}_d nicht unabhängig voneinander zu erfüllen sind und daher allein der dynamische Sicherheitsgrad maßgebend sein kann; zweitens wird bei der Angabe der Sicherheit \mathcal{S} zu berücksichtigen sein, daß während des Treibens eines Förderzuges infolge der auftretenden Beschleunigung und Verzögerung die Möglichkeit für das Eintreten zweier Grenzfälle $\mathcal{S} = 1$, nämlich für $\frac{S_1}{S_2} = e^{\mu\alpha}$ und $\frac{S_2}{S_1}$

$= e^{\mu\alpha}$ oder $\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{e^{\mu\alpha}}$ besteht, d. h. ein Seilrutsch nach beiden Richtungen möglich ist. Eine bestehende Sicherheit gegen Seilrutsch entgegen der Drehrichtung der Treibscheibe soll mit einem Pluszeichen, eine Sicherheit gegen Seilrutsch in der Drehrichtung mit einem Minuszeichen gekennzeichnet werden.

Schreibt man allgemein für das Spannungsverhältnis $\frac{S_1}{S_2} = \epsilon$ und für den Treibfaktor $e^{\mu\alpha} = \epsilon_0$, so läßt sich \mathcal{S} nach Teilung des Zählers und Nenners durch S_2 wie folgt ausdrücken

$$\mathcal{S} = \frac{\epsilon_0 - 1}{\epsilon - 1} \dots \dots \dots 1.$$

In Anlehnung an die vorstehenden Darlegungen ergibt sich die nachstehende Übersicht der zusammengehörigen Werte.

Für das Ziehen der Last:

Bei der	Beschleunigung (+p)			Verzögerung (-p)			
	= p_{b_0}	< p_{b_0}	= 0	< p_{v_1}	= p_{v_1}	> p_{v_1}	= p_{v_0}
ist $\epsilon =$	ϵ_0	$\epsilon_d > \epsilon_{st}$	ϵ_{st}	$\epsilon_d > 1$	1	$\epsilon_d < 1$	$\frac{1}{\epsilon_0}$
und $\mathcal{S} =$	+1	+ \mathcal{S}_d	+ \mathcal{S}_{st}	+ \mathcal{S}_d	$\pm \infty$	- \mathcal{S}_d	-1

Für das Einhängen der Last:

Bei der	Beschleunigung (+p)				Verzögerung (-p)		
	= p_{b_0}	< p_{b_0}	= p_{b_1}	< p_{b_1}	= 0	< p_{v_0}	= p_{v_0}
ist $\epsilon =$	$\frac{1}{\epsilon_0}$	$\epsilon_d < 1$	1	$\epsilon_d > 1$	ϵ_{st}	$\epsilon_d > \epsilon_{st}$	ϵ_0
und $\mathcal{S} =$	+1	+ \mathcal{S}_d	$\pm \infty$	- \mathcal{S}_d	- \mathcal{S}_{st}	- \mathcal{S}_d	-1

Weil bei einem, je nach der betrachteten Förderung, bestimmten Treibfaktor ϵ_0 der Ausdruck 1 allein und unmittelbar vom jeweiligen Wert ϵ abhängt, ist es für die Verfolgung der dargelegten Sicherheitsverhältnisse und der dabei in Betracht kommenden Zustandskennwerte besonders wissenswert, wie sich das anfängliche statische Spannungsverhältnis $\left(\frac{S_1}{S_2}\right)_{st}$

eines Förderzuges möglichen Beschleunigungen und Verzögerungen ändert. Demnach gilt es, die Funktion $\left(\frac{S_1}{S_2}\right)_{dyn} = f\left(\left[\frac{S_1}{S_2}\right]_{st}, p\right)$ oder in gekürzter Schreibweise $\epsilon_d = f(\epsilon_{st}, p)$ zu bestimmen.

Betrachtet man zunächst den Regelfall Ziehen der Last bei vollständigem Seilgewichtsausgleich durch ein an Metergewicht gleich schweres Unterseil, so läßt sich die dynamische Seilspannung S_{1d} des aufwärtsgehenden Trumms (Vollsttrumms), wenn S_1 den statischen Seilzug und m_1 die Massen desselben Seiltrumms bedeuten, durch die Gleichung $S_{1d} = S_1 + m_1 \cdot p$ ausdrücken¹, worin p allgemein den Wert der Geschwindigkeitsänderung, also mit entsprechendem Vorzeichen die Beschleunigung ($p_b = +p$) und die Verzögerung ($p_v = -p$) bezeichnet, und ähnlich wird die dynamische Seilspannung des Totlasttrumms $S_{2d} = S_2 - m_2 \cdot p$ sein. Hieraus folgt für

das dynamische Seilspannungsverhältnis $\left(\frac{S_1}{S_2}\right)_{dyn} = \epsilon_d$

$$\epsilon_d = \frac{S_1 + m_1 \cdot p}{S_2 - m_2 \cdot p} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{\frac{S_1}{m_1} + p}{\frac{S_2}{m_2} - p}$$

Bezeichnet man die für eine betrachtete Anlage konstanten Verhältniszahlen $\frac{S_1}{m_1}$ und $\frac{S_2}{m_2}$ mit k_1 und k_2 , also

$$\left. \begin{aligned} \frac{S_1}{m_1} &= k_1 \\ \frac{S_2}{m_2} &= k_2 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 2,$$

so ergibt sich $\frac{m_1}{m_2} = \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{S_1}{S_2}$ oder für

¹ In Abhängigkeit der Geschwindigkeitsänderung dargestellt liefert diese Gleichung eine Gerade, worauf das erwähnte graphische Verfahren von Weib beruht.

$$\frac{k_1}{k_2} = k \dots \dots \dots 3$$

und für ϵ_{st} , das statische Spannungsverhältnis, $\frac{m_1}{m_2} = k \cdot \epsilon_{st}$.

Die gesuchte Beziehung für $\epsilon_d = f(\epsilon_{st}, p)$ wird somit lauten

$$\epsilon_d = \epsilon_{st} \cdot k \cdot \frac{k_1 + p}{k_2 - p} \dots \dots \dots 4,$$

womit die Möglichkeit der Verfolgung der erwähnten Zusammenhänge gegeben ist.

Aus der Gleichung 4 kann man unmittelbar ersehen, daß für eine gegebene Förderanlage die Grenzwerte der Beschleunigungen und der Verzögerungen bei einem bestimmten Treibfaktor $\epsilon_0 = e^{\mu\alpha}$, wie eingangs ausgeführt, nur von den statischen Seilbelastungen abhängen, und man erhält diese, d. h. die Werte von p_{b_0} und p_{v_0} sowie den Wert von p_{v_1} , indem man die Gleichung 4 unter Beachtung der Vorzeichen nach p auflöst und für ϵ_d ϵ_0 bzw. $\frac{1}{\epsilon_0}$ und 1 setzt (vgl. die Übersicht der zusammengehörigen Werte). Somit wird

$$p_{b_0} = \frac{k_2 (\epsilon_0 - \epsilon_{st})}{\epsilon_0 + k \cdot \epsilon_{st}} \dots \dots \dots 5,$$

$$p_{v_0} = \frac{k_2 \left(\epsilon_{st} - \frac{1}{\epsilon_0} \right)}{\frac{1}{\epsilon_0} + k \cdot \epsilon_{st}} \dots \dots \dots 6$$

und
$$p_{v_1} = \frac{k_2 \cdot (\epsilon_{st} - 1)}{1 + k \cdot \epsilon_{st}} \dots \dots \dots 7.$$

Ähnlich lassen sich diese Beziehungen für den Fall Einhängen der Last herleiten. Unter Beachtung der frühern Ausführungen hierzu und ebenfalls für vollkommenen Seilgewichtsausgleich durch ein an Metergewicht gleich schweres Unterseil erhält man mit $\frac{S_1}{m_1} = k_1$

und $\frac{S_2}{m_2} = k_2$ bzw. $\frac{k_1}{k_2} = k$ das dynamische Spannungsverhältnis

$$\epsilon_d = \epsilon_{st} \cdot k \cdot \frac{k_1 - p}{k_2 + p} \dots \dots \dots 4',$$

ferner die Grenzwerte

$$p_{b_0} = \frac{k_2 \left(\epsilon_{st} - \frac{1}{\epsilon_0} \right)}{\frac{1}{\epsilon_0} + k \cdot \epsilon_{st}} \dots \dots \dots 5',$$

$$p_{v_0} = \frac{k_2 (\epsilon_0 - \epsilon_{st})}{\epsilon_0 + k \cdot \epsilon_{st}} \dots \dots \dots 6'$$

und schließlich
$$p_{b_1} = \frac{k_2 \cdot (\epsilon_{st} - 1)}{1 + k \cdot \epsilon_{st}} \dots \dots \dots 7'.$$

Für Förderungen mit schwerem Unterseil gelten genau dieselben Gleichungen 2-7. Weil aber infolge des schweren Unterseiles ($G_u > G$) die statischen Seilspannungen in der Anfangs- und Endstellung der Förderkörbe (sowie allgemein während des Förderspieles) verschieden sind, wird ein ϵ_{st_a} für die Ausgangsstellung und ein ϵ_{st_e} für die Endstellung zu unterscheiden sein. In der Berechnung der Werte k_1 und k_2 nach der

Gleichung 2 muß man diesen Umstand ebenfalls berücksichtigen. Aus einfacher Überlegung folgt nun, daß beim Ziehen der Last für ϵ_{st} in Gleichung 4 in der Anfahrzeit, also im Falle der Wirkung von Beschleunigungen (+p) ϵ_{st_a} , im Falle von Verzögerungen (-p) ϵ_{st_e} zu setzen ist. Dementsprechend berechnen sich auch p_{b_0} , p_{v_0} und p_{v_1} (Gleichungen 5-7). Für das Einhängen der Last gilt sinngemäß dasselbe.

Hinsichtlich der praktischen Anwendung der erörterten Beziehungen wäre der Vollständigkeit halber noch der bekannte Umstand zu erwähnen, daß zwischen der Flur- und Turmanordnung von Treibscheibenmaschinen nur insofern ein Unterschied besteht (der bei der Bestimmung der statischen Seilspannungen und somit des Spannungsverhältnisses zu berücksichtigen ist), als bei der ersten auf dem Fördergerüst zwei Seilscheiben vorhanden sind, bei der Turmförderung dagegen in der Regel nur eine Leitscheibe angewendet wird, so daß jedes der beiden Seiltrumme abwechselnd bei dem einen Förderzug an Seite der Leitscheibe und beim nächsten von der Treibscheibe aus unmittelbar frei in den Schacht läuft. Daher wären bei der Bestimmung der Seilspannungen die beiden Fälle zu berücksichtigen, daß einmal der beladene Förderkorb, das andre Mal der leere Korb auf der Seite der Seilscheibe hängt. Bekanntlich führt man aber die Berechnung nur für den jeweils ungünstigern Belastungsfall aus, und zwar für den Beschleunigungsabschnitt nach dem Belastungsfall »leerer Förderkorb auf Seite der Leitscheibe« und für den Verzögerungsabschnitt nach dem Belastungsfall »voller Förderkorb auf Seite der Leitscheibe«.

Die dargelegte Behandlung der vorliegenden Frage ließe die Entwicklung eines zeichnerischen Verfahrens zu, das gegenüber dem erwähnten von Weih einige Vereinfachungen aufweisen würde. Jedoch soll hier ein grundsätzlich neuer Weg angegeben werden, der die Lösung sämtlicher auftretenden Fragen mit dem Aufwand geringster Rechenarbeit ohne Zeichnung, zum Teil allerdings nur mit einer gewissen Annäherung, ermöglicht.

Hierzu habe ich die in Abb. 2 wiedergegebene Rechentafel entworfen, in der die vorstehend entwickelten Gleichungen 4-7 nomographisch verarbeitet worden sind, und zwar mit der Vereinfachung, daß den Verhältniszahlen k_1 und k_2 nach der Gleichung 2 die Mittelwerte einer Anzahl ausgeführter Anlagen zugrunde liegen. So ist namentlich unter Beachtung des im vorstehenden Absatz erwähnten Umstandes gesetzt¹ für Fluranordnung $k_1 = 8$, $k_2 = 7,4$; für Turmanordnung und Beschleunigung $k_1 = 9,81$, $k_2 = 7,6$; für Turmanordnung und Verzögerung $k_1 = 8$, $k_2 = 9,81$. Ferner findet man in derselben Rechentafel die Gleichung 1 für die Sicherheit \ominus dargestellt.

Der Aufbau der Rechentafel ist entsprechend folgender. Die beiden parallelen geradlinigen Leitern tragen regelmäßige Teilungen für das Spannungsverhältnis ϵ_{st} und ϵ_d sowie den Treibfaktor ϵ_0 , während die beiden schrägen Skalen projektive Leitern sind, von denen die steiler verlaufende die Teilungen für die Beschleunigungs- und Verzögerungswerte trägt, und zwar links für Fluranordnung, rechts für Turmförderanlagen. Die zweite Leiter zwischen den Teilungspunkten 1-1 der seitlichen Leitern trägt die Teilungen für die Sicherheit \ominus , der Bequemlichkeit halber in zweimaliger Ausführung. Die Ablesung zu-

¹ Gilt selbstverständlich nur für Gestellförderung.

sammengehöriger Werte erfolgt entlang einer Fluchtlinie (Ablesegeraden) unter Beachtung des nachstehenden Schemas.

Im folgenden sollen schließlich die Anwendung der gefundenen Gleichungen und deren Auswertung an Hand der Rechentafel (Abb. 2) erläutert und dazu einige praktische Beispiele sowie deren Lösungen angegeben werden.

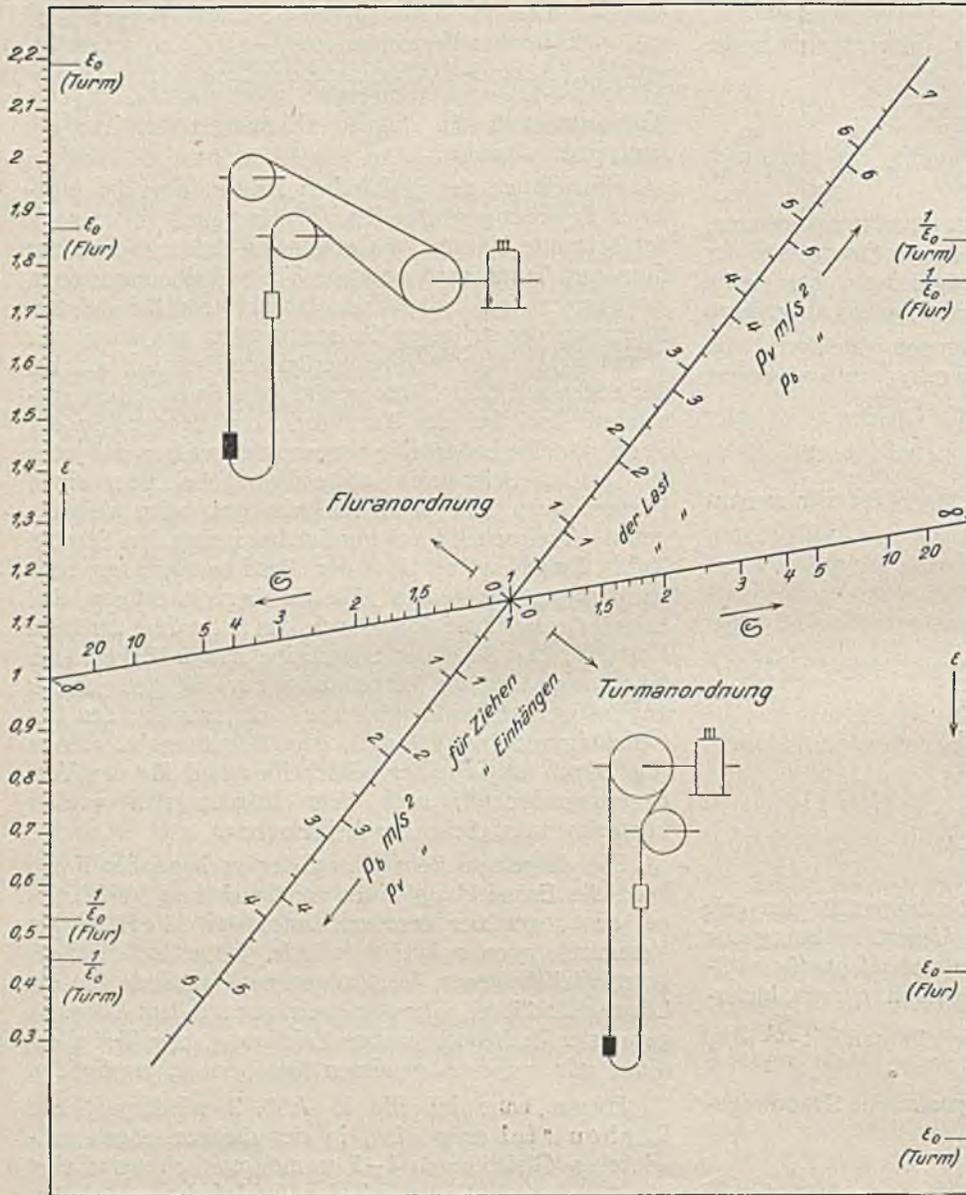


Abb. 2. Rechentafel zur Bestimmung der Seilrutschverhältnisse.

Für Ziehen der Last Bestimmung von:

$$\begin{aligned}
 p_{b_o} \cdot \cdot \cdot \epsilon_{st} &\longrightarrow p_{b_o} \longleftarrow \epsilon_o \\
 p_{v_o} \cdot \cdot \cdot \epsilon_{st} &\longrightarrow p_{v_o} \longleftarrow \frac{1}{\epsilon_o} \\
 p_{v_i} \cdot \cdot \cdot \epsilon_{st} &\longrightarrow p_{v_i} \longleftarrow 1 \\
 \epsilon_d \cdot \cdot \cdot \epsilon_d &\longrightarrow p \longrightarrow \epsilon_d
 \end{aligned}$$

Ferner in allgemeingültigem Sinne:

$$\begin{aligned}
 \text{⊗} \cdot \cdot \cdot \epsilon &\longrightarrow \text{⊗} \longleftarrow \epsilon_o \\
 \text{oder} \cdot \cdot \cdot \epsilon_o &\longrightarrow \text{⊗} \longleftarrow \epsilon
 \end{aligned}$$

Hierzu sei noch bemerkt, daß für $\epsilon < 1$ an der jeweils gegenüberliegenden Leiter $\frac{1}{\epsilon_o}$ zu nehmen ist; oder man rechnet in diesem Fall mit den vorerst mit dem Rechenschieber ermittelten reziproken Werten.

Für das Einhängen der Last gelten sinngemäß dieselben Ableseschlüssel, jedoch unter Beachtung der in der Tafel angebrachten Beschriftung.

Umschlingungswinkel an der Treibscheibe α bei Fluranordnung zu π und bei Turmanordnung zu $1,25\pi$ angenommen. Demgemäß ergeben sich die Treibfaktoren bei der ersten zu ϵ_o $-1,87$ und bei der zweiten zu $\epsilon_o = 2,19^1$. Zur raschen Ermittlung des Treibfaktors für andere Werte von μ und α dient die Rechentafel in Abb. 3. Von den weitem Bezeichnungen bedeutet

- T die Schachtteufe in m,
- N die Nutzlast in kg oder t,
- F das Gewicht des Förderkorbes samt Zwischengeschirr,
- W das Gewicht der leeren Förderwagen,
- G das Förderseilgewicht vom tiefsten Seilpunkt im Schacht bis zur Hängebank,
- G₁ das Gewicht des Förderseilstückes von der Hängebank bis zur Seilscheibe bei Flurförderanlagen bzw. bis zur Treibscheibe bei Turmförderanlagen,
- G₂ das Gewicht des Förderseilstückes von der Seilscheibe bei Fluranordnung,

G_u das Gewicht des Unterseiles,

γ bzw. γ' das Metergewicht des Seiles bzw. des Unterseiles in kg/m,

G_r das quadratisch auf Seilmitte zurückgeführte Gewicht einer Seilscheibe auf dem Fördergerüst bei Flurfördermaschinen bzw. dasjenige der Lenkscheibe bei Turmförderanlagen,

R₁ die Größe des sogenannten Schachtreibungswiderstandes² für ein Seiltrumm.

Beispiel 1. Flurförderanlage mit normalem Unterseil ($\gamma = \gamma'$). Die Festwerte sind:

$$\begin{aligned}
 T = 500 \text{ m} \quad N = 2,5 \text{ t} \quad G = 2,82 \text{ t} \quad (G_r = 2,30 \text{ t}) \\
 F = 4,0 \text{ t} \quad G_1 = 0,12 \text{ t} \quad (G_2 = 0,25 \text{ t}) \\
 W = 1,5 \text{ t} \quad R_1 = 150 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

¹ Es ist dann $\frac{1}{\epsilon_o} = 0,535$ bzw. $0,457$.

² Dieser wird allgemein und auch in den folgenden Aufgaben berücksichtigt. In solchen Berechnungen kann man die Schachtreibung aber auch vernachlässigen, was in den preußischen bergpolizeilichen Vorschriften sogar gefordert wird.

Für das Ziehen der Last wird somit

$$S_1 = N + F + W + G + G_1 + R_1 = 11,09 \text{ t}$$

$$\text{und } S_2 = F + W + G + G_1 - R_1 = 8,29 \text{ t.}$$

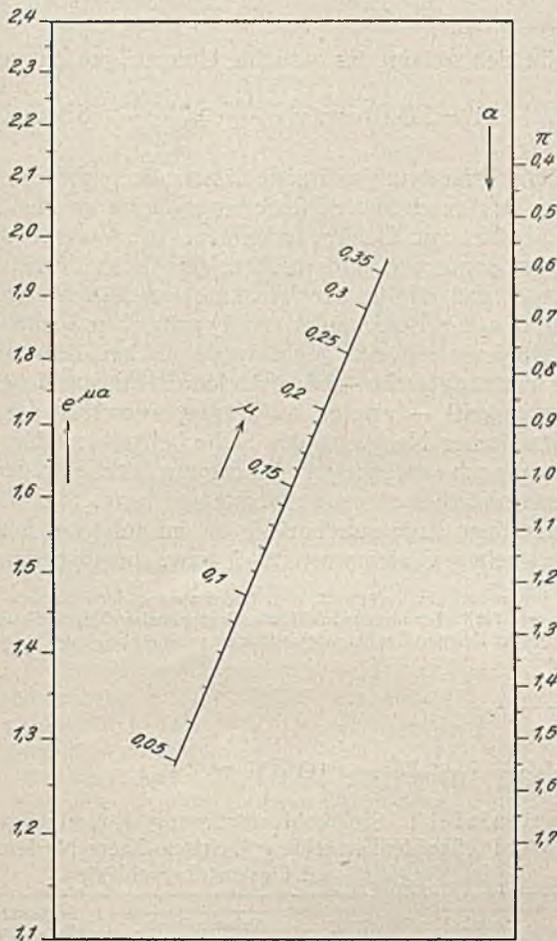


Abb. 3. Fluchtlinientafel zur Bestimmung des Treibfaktors.

Man berechnet nun $\frac{S_1}{S_2} = \frac{11,09}{8,29} = 1,34 = \epsilon_{st}$ und bestimmt an Hand der Rechentafel mit den Ablesungen

1,34	→	p_{b_0}	←	1,87	$p_{b_0} = 1,26 \text{ m/s}^2$
1,34	→	p_{v_0}	←	0,535	$p_{v_0} = 3,30 \text{ ,,}$
1,34	→	p_{v_1}	←	1	$p_{v_1} = 1,15 \text{ ,,}$

ferner mit erster Ablesung + $\epsilon_{st} = 2,6$.

Angenommen, daß die Anfahrbeschleunigung $p_b = 0,6 \text{ m/s}^2$ und die Verzögerung $p_v = 0,8 \text{ m/s}^2$ beträgt, so erhält man mit

$$1,34 \longrightarrow 0,6 \longrightarrow \epsilon_d \quad \epsilon_d = 1,56$$

und damit die dynamische Sicherheit gegen Seilrutsch während des Anfahrens mit

$$1,87 \longrightarrow \epsilon \longleftarrow 1,56 + \epsilon_{d_a} = 1,55;$$

für die dynamische Sicherheit während des Auslaufs ist mit

$$1,34 \longrightarrow 0,8 \longrightarrow \epsilon_d \quad \epsilon_d = 1,09,$$

($\epsilon_d > 1$, daher + ϵ) und

$$1,87 \longrightarrow \epsilon \longleftarrow 1,09 + \epsilon_{d_e} = 10.$$

Erachtet man für das Anfahren ein $\epsilon_d = 1,35$ als hinreichend, so wäre gemäß

$$1,87 \longrightarrow 1,35 \longrightarrow \epsilon_d = 1,65$$

noch eine Anfahrbeschleunigung

$$1,34 \longrightarrow p_b \longleftarrow 1,65 \quad p_b = 0,8 \text{ m/s}^2$$

zulässig.

Beispiel 2. Flurförderanlage mit denselben Festwerten wie bei Beispiel 1. Welche Last kann eingehängt werden, wenn bei Anwendung einer Bremsverzögerung von $p_v = 1,2 \text{ m/s}^2$ eine Sicherheit gegen Seilrutsch $\epsilon_d = 1,35$ gefordert wird? Zur Beantwortung der Frage bestimmt man zunächst mit

$$1,87 \longrightarrow 1,35 \longrightarrow \epsilon_d = 1,65 \text{ und sodann mit}$$

$$\epsilon \longleftarrow 1,2 \longleftarrow 1,65 \quad \epsilon_{st} = 1,2.$$

Somit wird mit $S_2 = F + W + G + G_1 + R_1 = 8,59 \text{ t}$ $S_1 = 1,2 \cdot 8,59 = 10,3 \text{ t}$ und damit aus $N + F + W + G + G_1 - R_1 = 10,3$ die eingehängbare Last $N = 2,0 \text{ t}$ ermittelt.

Beispiel 3. Turmförderanlage mit schwerem Unterseil ($\gamma' > \gamma$). Die Festwerte sind

T = 500 m	N = 2,5 t	G = 2,83 t
$\gamma = 5,65 \text{ kg/m}$	F = 4,0 t	$G_1 = 0,14 \text{ t}$
$\gamma' = 8,15 \text{ kg/m}$	W = 1,5 t	$G_u = 4,08 \text{ t}$
	$R_1 = 150 \text{ kg}$	($G_r = 2,30 \text{ t}$)

Für das Ziehen der Last ist somit

$$S_{1a} = N + F + W + G + G_1 + R_1 = 11,12 \text{ t}$$

$$S_{2a} = F + W + G_u + G_1 - R_1 = 9,57 \text{ t,}$$

bzw. $S_{1e} = N + F + W + G_u + G_1 + R_1 = 12,37 \text{ t}$

$$S_{2e} = F + W + G + G_1 - R_1 = 8,32 \text{ t}$$

$$\text{und } \epsilon_{st_a} = \frac{11,12}{9,57} = 1,17 \text{ bzw. } \epsilon_{st_e} = \frac{12,37}{8,32} = 1,49.$$

Dann erhält man aus der Rechentafel mit den Ablesungen

$$1,17 \longrightarrow p_{b_0} \longleftarrow 2,19 \quad p_{b_0} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$1,49 \longrightarrow p_{v_0} \longleftarrow 0,457 \quad p_{v_0} = 4,5 \text{ m/s}^2$$

$$1,49 \longrightarrow p_{v_1} \longleftarrow 1 \quad p_{v_1} = 1,7 \text{ m/s}^2;$$

ferner mit erster Ablesung + $\epsilon_{st_a} \approx 7,5$ und mit

$$1,49 \longrightarrow \epsilon \longleftarrow 2,19 + \epsilon_{st_e} \approx 2,4.$$

Bei einer gewählten Anfahrbeschleunigung $p_b = 1,2 \text{ m/s}^2$ ist die Sicherheit gegen Seilrutsch mit

$$1,17 \longrightarrow 1,2 \longrightarrow \epsilon_d \text{ und}$$

$$2,19 \longrightarrow \epsilon \longleftarrow \epsilon_d + \epsilon_d = 2,15.$$

Beispiel 4. Flurförderanlage mit normalem Unterseil, Seilfahrt; der ungünstige Fall sei untersucht, daß beim Einfahren der Mannschaften der aufgehende Förderkorb leer ist. Die Festwerte sind

N = 4,50 t (Gewicht der fahrenden Personen)	$G_1 = 0,265 \text{ t}$
F = 9,91 t	$R_1 = 0,324 \text{ t}$
G = 5,71 t	($G_r = 2,400 \text{ t}$)

Für das Einhängen ist mit

$$S_1 = N + F + G + G_1 - R_1 = 20,38 \text{ t}$$

$$\text{und } S_2 = F + G + G_1 + R_1 = 16,54 \text{ t}$$

$$\epsilon_{st} = \frac{20,38}{16,54} = 1,232.$$

Die Rechentafel liefert folgende Ergebnisse:

$$1,232 \longrightarrow p_{b_0} \longleftarrow 0,535 \quad p_{b_0} = 3,1 \text{ m/s}^2$$

$$1,232 \longrightarrow p_{v_0} \longleftarrow 1,87 \quad p_{v_0} = 1,6 \text{ ,,}$$

$$1,232 \longrightarrow p_{b_1} \longleftarrow 1 \quad p_{b_1} = 0,8 \text{ ,,}$$

$$1,232 \longrightarrow \epsilon \longleftarrow 1,87 \quad -\epsilon_{st} = 3,8 \text{ ,,}$$

Ferner ist bei einer Anfahrbeschleunigung $p_b = 1 \text{ m/s}^2$ und einer Verzögerung $p_v = 0,8 \text{ m/s}^2$

1,232 \longrightarrow 1,0 \longrightarrow ϵ_d und
 0,535 \longrightarrow ϵ \longleftarrow ϵ_d $-\epsilon_d \approx 10$
 während des Anfahrens, und mit
 1,232 \longrightarrow 0,8 \longrightarrow ϵ_d und
 1,870 \longrightarrow ϵ \longleftarrow ϵ_d $-\epsilon_d = 1,7$
 während des Auslaufes.

Beispiel 5. Turmförderanlage mit folgenden Festwerten für Ziehen der Last:

T = 500 m N = 2,5 t R₁ = 150 kg
 G = 2,83 t F = 4,0 t (G_r = 2,3 t)
 G₁ = 0,14 t W = 1,5 t

Das Unterseilgewicht soll ermittelt werden, das bei der gewählten Anfahrbeschleunigung von p_b = 1,2 m/s² eine Sicherheit gegen Seilrutsch $\epsilon_d = 1,6$ gewährleistet. Man bestimmt hierzu zunächst gemäß der Gleichung 1 das erforderliche ϵ_d

$$2,19 \longrightarrow 1,6 \longrightarrow \epsilon_d, \quad \epsilon_d = 1,75,$$

und sodann mit diesem und der gewählten Beschleunigung p_b = 1,2 m/s² das statische Spannungsverhältnis zu

$$\epsilon_{st} \longleftarrow 1,2 \longleftarrow 1,75 \quad \epsilon_{st} \approx 1,31.$$

Nunmehr ist

$$S_{1a} = N + F + W + G + G_1 + R_1 = 11,12 \text{ t}$$

und somit

$$S_{2a} = \frac{11,12}{1,31} = 8,5 \text{ t.}$$

Aus $S_{2a} = F + W + G_u + G_1 - R_1 = 8,5 \text{ t}$

ergibt sich sodann das gesuchte Unterseilgewicht zu

$$G_u = 3,0 \text{ t bzw. } \gamma' = \frac{G_u}{T} \approx \frac{3000}{500} = 6 \text{ kg/m.}$$

Die Erläuterungsbeispiele lassen die praktische Eigenschaft des geschilderten Rechnungsganges an Hand der Rechentafel zur Genüge erkennen. Die Vorteile dieses äußerst bequemen und raschen Verfahrens dürften den Mangel, daß infolge der Annahme von Mittelwerten für k₁ und k₂ die Berechnung des dynamischen Spannungsverhältnisses aus den gegebenen statischen Belastungen nur näherungsweise – praktisch jedoch mit ausreichender Genauigkeit¹ – erfolgt, aufwiegen, zumal da ein rein rechnerischer Nachweis der Sicherheitszahlen für Seilrutsch nach endgültiger Festlegung der betreffenden Werte ohnedies niemals unterbleiben kann. Hierzu verwendet man dann zweckmäßig die im vorstehenden neu entwickelten Gleichungen 2–7 bzw. die Gleichung 1.

¹ Man bedenke auch, daß allen Berechnungen der Sicherheit gegen Seilrutsch die bisher nicht vermeidbare Ungewißheit anhaftet, die der ungenügenden Kenntnis des Reibungsfestwertes zwischen Seil und Treibscheibe entspringt.

Der oberschlesische Bergbau im Jahre 1930¹.

Der im Jahre 1930 auf allen Gebieten der deutschen Wirtschaft, vor allem aber auf dem Bergbau lastende schwere Druck hat auch, wie aus dem Jahresbericht des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz hervorgeht, den oberschlesischen Steinkohlenbergbau nicht verschont. Die außerordentlich schlechten Absatzverhältnisse hatten zur Folge, daß die Steinkohlenförderung von 22 Mill. t 1929 auf 17,96 Mill. t im Berichtsjahr oder um nicht weniger als 18,34% zurückging.

An Koks wurden in derselben Zeit 1,37 Mill. t oder 19,30% weniger erzeugt, während die Preßkohlenherstellung eine Abnahme um 90000 t oder 25,09% zu verzeichnen hat. Der Anteil der deutsch-oberschlesischen Steinkohlenförderung an der Gesamtförderung Oberschlesiens, der mit 41,15% in 1927 den Höchststand erreicht hatte, ist seit dieser Zeit wieder ständig im Abnehmen begriffen und betrug im Berichtsjahr nur noch 38,94%. Die Anteilziffer der Kokserzeugung ist im letzten Jahr wieder zurückgegangen, während die der Preßkohlenherstellung trotz des starken mengenmäßigen Rückgangs um 3 Punkte gestiegen ist.

Einen nähern Überblick über die Steinkohlenförderung, Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung für die Jahre 1913 und 1925 bis 1930 und im Vergleich mit den Ergebnissen für Gesamtoberschlesien bietet die Zahlentafel 1.

Nur auf Grund der starken Belegschaftsverminderung um 24,43% war es möglich, die Einlegung von Feierschichten wegen Absatzmangels mehr und mehr einzuschränken und zugleich die Haldenbestände wenigstens in den letzten Monaten wieder etwas zu verringern. Auf einzelnen Anlagen wurde sogar das hochwertigste Erzeugnis des oberschlesischen Bergbaus, die Stückkohle, zu kleinern Sorten gebrochen, weil für diese noch gewisse Absatzmöglichkeiten vorhanden waren, während Stückkohle zeitweise überhaupt nicht unterzubringen war. Für Preßkohle waren die Absatzverhältnisse ebenfalls recht ungünstig, doch gestaltete sich die Lage weitaus am

¹ Die Angaben sind hauptsächlich dem Jahresbericht bzw. der Statistik des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, E. V. in Gleiwitz entnommen.

Zahlentafel 1. Steinkohlenförderung, Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung Deutsch-Oberschlesiens im Vergleich mit Gesamtoberschlesien.

Jahr	Steinkohlenförderung			Kokserzeugung		Preßkohlenherstellung	
	insges.	arbeits-täglich	Anteil an der Förderung Gesamt-oberschlesiens	insges.	Anteil an der Erzeugung Gesamt-oberschlesiens	insges.	Anteil an der Herstellung Gesamt-oberschlesiens
1913	11 090 908	37 218	25,53	1 283 916	58,31	112 170	25,91
1925	14 272 687	47 895	39,97	1 075 046	52,76	356 231	55,82
1926	17 460 517	58 592	40,34	1 048 853	48,52	421 333	66,86
1927	19 377 830	64 378	41,15	1 238 837	46,94	229 001	48,32
1928	19 697 992	65 704	39,47	1 437 019	46,28	331 446	55,63
1929	21 995 821	73 295	39,18	1 697 511	47,74	357 473	50,38
1930	17 960 854	59 830	38,94	1 369 968	46,41	267 796	53,35

schlechtesten für Koks. Bei einem Rückgang der Kokserzeugung um 19,3% hat der Absatz um 42,6% abgenommen. Demgegenüber sind die Haldenbestände in Koks derart gestiegen, daß am Jahresschluß 467000 t lagerten, eine Menge, die bei der stark eingeschränkten Erzeugung einer Herstellung von mehr als 5 Monaten entspricht. Eine Besserung der Absatzlage ist nicht zu erwarten, zumal der Bedarf der oberschlesischen Eisenindustrie infolge ihrer gänzlich unzureichenden Beschäftigungslage immer weiter zurückgeht.

Die Entwicklung der deutsch-oberschlesischen Absatzverhältnisse in den einzelnen Monaten des Berichtsjahrs ist aus Zahlentafel 2 zu ersehen.

Während der Versand an oberschlesischen Brennstoffen nach den meisten Absatzgebieten keine wesentliche Änderung erfahren hat, gingen die Lieferungen nach Berlin stark zurück. Der Gesamtumfang Groß-Berlins ermäßigte sich im Berichtsjahr von 5,9 auf 4,7 Mill. t oder um nicht weniger als 20,2%. Diese starke Einschränkung des Brennstoffbedarfs hat vornehmlich Oberschlesien betroffen. Der Rückgang der Lieferungen belief sich für oberschlesische Brennstoffe auf 35,7%, während er sich für den Ruhrbezirk auf 9,4% und für England nur auf 2,9% stellte. Auch der Absatz nach Ostpreußen

Zahlentafel 2. Entwicklung von Förderung und Absatz in den einzelnen Monaten 1930.

Monat	Förderung	Absatz	Haldenbestand am Ende des Monats	Feierschichten infolge Absatzmangels
	t	t		
Januar . . .	1 810 138	1 528 675	481 919	112 828
Februar . . .	1 310 158	1 116 706	608 351	269 678
März . . .	1 379 301	1 326 578	590 816	214 860
April . . .	1 365 053	1 312 465	581 204	115 393
Mai . . .	1 486 408	1 395 128	609 807	103 928
Juni . . .	1 326 174	1 271 994	608 808	54 551
Juli . . .	1 473 428	1 345 140	677 081	126 706
August . . .	1 460 156	1 488 918	587 640	99 852
September . . .	1 634 137	1 653 163	504 738	3 632
Oktober . . .	1 693 691	1 650 016	473 029	17 469
November . . .	1 503 621	1 440 667	457 714	9 219
Dezember . . .	1 518 589	1 485 863	401 950	17 955
zus.	17 960 854	17 015 280		

¹ In der Summe berichtigt.

wurde in etwa durch den Wegfall der Ostpreußenhilfe beeinträchtigt, die bis zum 1. Oktober 1930, zuletzt in Höhe von 2,50 *M* je t, dem Verbraucher gewährt wurde.

Die Ausfuhr Oberschlesiens an Brennstoffen blieb weiterhin stark behindert und ging dem Vorjahr gegenüber um 18,3% zurück. Der Absatz nach Polen ist, ganz abgesehen vom Zollkrieg, durch die billigere Liefermöglichkeit Ost-Oberschlesiens unterbunden, die Einfuhr nach der Tschechoslowakei auf Grund des bekannten Gegenseitigkeitsabkommens auf die festgesetzte Menge beschränkt. Die nördlichen Länder liegen so verkehrungünstig, daß mit einigen Ausnahmen Lieferungen dorthin überhaupt nicht in Frage kommen. Es bleiben danach nur noch Österreich sowie Ungarn und die Balkanländer übrig.

Über die Gewinnung an Nebenerzeugnissen bei der Koksherstellung unterrichtet des nähern die nachstehende Zahlentafel 3. Infolge des starken Rückgangs der Koks-erzeugung um nahezu 20% hat naturgemäß auch der Anfall an Nebenerzeugnissen wesentlich abgenommen. So ergibt sich bei Rohteer eine Abnahme um 8,42%, bei Teerpech um 1,56%, bei Rohbenzol um 11,33%, bei schwefelsaurem Ammoniak um 13,29% und bei Roh-naphthalin erreicht die Erzeugung sogar nur 18,4% der Vorjahrsmenge. Die Gewinnung an Koks-fengas weist ebenfalls einen erheblichen Rückgang auf.

Zahlentafel 3. Nebenproduktengewinnung bei der Koksherstellung.

Jahr	Roh-teer	Teer-pech	Roh-benzol	Schwefel-saures Ammoniak	Roh-naphthalin	Koks-Ofen-gas
	t	t	t	t	t	1000 m ³
1923	52 025	2435	14 188	18 713	.	.
1924	42 929	902	13 795	15 531	268	.
1925	47 898	644	15 244	16 374	602	.
1926	49 048	540	15 393	16 374	715	181 355
1927	56 015	687	18 229	18 828	768	267 055
1928	62 103	616	20 835	21 185	675	339 395
1929	67 370	767	24 165	23 068	315	428 860
1930	61 698	755	21 427	20 003	58	344 125

Eine Übersicht über die wichtigsten Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Deutsch- und Polnisch-Oberschlesiens 1930 im Vergleich zum Vorjahr bietet Zahlentafel 4, in der auch zugleich die Zahl der beschäftigten Arbeiter für einzelne Industriegruppen wiedergegeben ist.

Besonders erwähnenswert ist die starke Mehrförderung des oberschlesischen Erzbergbaus, die bei den wichtigsten Sorten, Zinkblende und Bleierz, 5,85 bzw. 19,33% aus-

Zahlentafel 4. Gewinnung und Belegschaft der Bergbau- und Hüttenindustrie Deutsch- und Polnisch-Oberschlesiens in den Jahren 1929 und 1930.

	1929		1930		± 1930 gegen 1929	
	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Oberschlesien
	Gewinnung					
	t	t	t	t	%	%
Steinkohle	21 995 821	34 222 263	17 960 854	28 165 596	- 18,34	- 17,70
Koks	1 697 511	1 858 016	1 369 968	1 581 998	- 19,30	- 14,86
Preßsteinkohle	357 473	352 096	267 796	234 123	- 25,09	- 33,51
Rohteer	67 370	86 832	61 698	79 848	- 8,42	- 8,04
Teerpech und Teeröl	767	74 333	755	.	- 1,56	.
Rohbenzol	24 165	23 082	21 427	25 089	- 11,33	+ 8,70
Schwefelsaures Ammoniak	23 068	33 345	20 003	33 551	- 13,29	+ 0,62
Rohnaphthalin	315	3 953	58	.	- 81,59	.
Galmei	14 264	116 843	21 389	.	+ 49,95	.
Zinkblende	186 819	185 023	197 752	.	+ 5,85	.
Bleierz	21 918	12 640	26 154	.	+ 19,33	.
Schwefelkies	5 688	5 316	10 674	.	+ 87,66	.
Roheisen	180 194	476 059	86 524	323 669	- 51,98	- 32,01
Rohstahlblöcke	519 675	880 806	343 584	903 205	- 33,88	+ 0,41
Rohstahlguß	13 957	18 653	8 694	.	- 37,71	.
Gußwaren zweiter Schmelzung	38 047	28 178	24 054	20 838	- 36,78	- 26,05
Halbzeug der Walzwerke zum Verkauf	34 381	99 881	25 001	72 415	- 27,28	- 27,50
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	268 600	621 389	163 974	663 283	- 38,95	+ 6,74
Erzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe	158 297	201 701	126 393	164 383	- 20,15	- 18,50
Zinkblech	6 780	16 278	7 291	.	+ 7,54	.
Blei (Zinkblei)	70	36 397	65	.	- 7,14	.
	Zahl der beschäftigten Arbeiter					
Steinkohlengruben	57 729	86 529	49 300	82 520	- 14,60	- 4,63
Zink- und Bleierzgruben	2 596	4 913	2 429	.	- 6,43	.
Koksanstalten	1 833	3 023	1 553	2 502	- 15,28	- 17,23
Preßkohlenfabriken	218	256	191	208	- 12,39	- 18,75
Hochofenbetriebe	458	2 171	351	.	- 23,36	.
Stahl- und Walzwerke	3 528	14 686	2 923	30 597	- 17,15	- 8,83
Eisen- und Stahlgießereien	1 781	2 307	1 288	.	- 27,68	.
Verfeinerungsbetriebe	7 557	14 396	5 841	.	- 22,71	.
Zinkblechwalzwerke	155	512	149	.	- 3,87	.
insges.	75 855	128 793	64 025	.	- 15,60	.

macht, während die beiden andern mengenmäßig nicht so sehr ins Gewicht fallenden Arten Galmei und Schwefelkies sogar Steigerungen von 50 bzw. 88% zu verzeichnen haben. Dennoch hat sich trotz der erhöhten Förderung die wirtschaftliche Lage der Erzgruben nicht gebessert. Der starke Abfall der Metallpreise hat die Erzgruben gezwungen, durch äußerste Ausnutzung der vorhandenen Anlagen die Selbstkosten zu senken und auf diese Weise die Gewinnungskosten einigermaßen mit den sinkenden Metallpreisen in Einklang zu bringen. Alle übrigen Erzeugnisse weisen, mit Ausnahme von Zinkblech, eine mehr oder weniger große Abnahme auf. Auch in der polnisch-oberschlesischen Industrie ist ein starker Rückgang der allgemeinen Gewinnergebnisse festzustellen. Doch konnten auch einzelne Gruppen, wie Rohbenzol, Fertigerzeugnisse der Walzwerke, eine Zunahme verzeichnen.

Die Zahl der Arbeiter und Beamten im ober-schlesischen Steinkohlenbergbau geht aus Zahlentafel 5 hervor. Danach ging die Arbeiterzahl von 62500 im Januar auf 47250 im Dezember 1930 oder um 24,43% zurück, während sich die Zahl der technischen Beamten im gleichen Zeitraum von 1747 auf 1644 oder um 5,90% und die Zahl der kaufmännischen Beamten von 833 auf 796 oder um 4,44% senkte.

Zahlentafel 5. Zahl der Arbeiter¹ und Beamten².

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Angelegte Arbeiter		Beamte	
	Ober-schlesien insges.	1928 = 100	techn.	kaufm.
1928	56 886	100,00	1544	753
1929	59 917	105,33	1654	819
1930: Januar	62 526	109,91	1747	833
Februar	57 157	100,48	1749	832
März	54 120	95,14	1751	823
April	51 280	90,15	1758	817
Mai	50 435	88,66	1755	818
Juni	48 401	85,08	1750	812
Juli	47 784	84,00	1720	825
August	47 423	83,36	1715	820
September	47 185	82,95	1705	813
Oktober	47 236	83,04	1654	804
November	47 257	83,07	1653	801
Dezember	47 253	83,07	1644	796
Durchschnitt 1930	50 672	89,08	1733	808

¹ Einschl. der in den Kokereien und Preßkohlenwerken beschäftigten Arbeiter. — ² Ohne Beamte der Nebenbetriebe.

Der Durchschnittslohn (Barverdienst) der Gesamtbelegschaft hat, wie aus nachstehender Zahlentafel hervorgeht, trotz der schlechten geldlichen Ergebnisse im Be-

richtsjahr dennoch eine wenn auch nur geringe Steigerung erfahren, und zwar von 6,74 auf 6,87 *M* oder um 1,93%.

Zahlentafel 6. Durchschnittsschichtlohn (Barverdienst¹) der Gesamtbelegschaft.

Jahr	Ober-schlesien <i>M</i>	Ruhr-bezirk <i>M</i>	Aachen <i>M</i>	Nieder-schlesien <i>M</i>
1913	4,02	5,60 ²	5,10	3,64
1925	5,16	6,91	6,34	4,73
1926	5,51	7,55	6,80	5,19
1927	5,94	8,04	7,26	5,80
1928	6,33	8,57	7,66	6,22
1929	6,74	8,90	7,93	6,52
1930	6,87	9,00	7,95	6,57

¹ Das ist Leistungslohn einschl. Zuschläge für Überarbeit sowie Hausstand- und Kindergeld. — ² OBB. Dortmund.

Der Förderanteil der bergmännischen Belegschaft Oberschlesiens je verfahrenre Schicht ist im Verlauf des Jahres ziemlich gleichmäßig gestiegen, und zwar von 1355 kg im Januar auf 1537 kg im Dezember oder um 13,43%. Sie hat damit weiterhin die erste Stelle unter den deutschen Bergbaubezirken behauptet. Es folgen der Ruhrbezirk mit einer Leistung am Ende des Jahres von 1437 kg, Aachen mit 952 kg und Niederschlesien mit 901 kg. Diese starke Leistungssteigerung ist jedoch zur Hauptsache darauf zurückzuführen, daß zwecks Verringerung der Gestellungskosten vornehmlich nur die vorteilhaftesten Flöze und Flözteile abgebaut sowie alle vermeidbaren, im Augenblick unproduktiven Arbeiten, wie Gesteinsarbeiten, eingeschränkt wurden.

Noch weit mehr als der Bergbau hat die ober-schlesische eisenschaffende Industrie unter den mißlichen wirtschaftlichen Verhältnissen zu leiden. Das Darniederliegen der Fertigwarenindustrie, die Verarmung der Landwirtschaft im Osten, die sehr geringe Bautätigkeit und die Zurückhaltung der Reichsbahn mit Aufträgen haben neben der ständigen, durch die Ungunst der geographischen Lage und das Fehlen geeigneter Wasserwege bedingten frachtlichen Belastung auf den Bedarf und den Absatz an Eisenerzeugnissen eine derartige Auswirkung gehabt, daß auch das einzige jetzt noch Roheisen erzeugende Werk, die Julenhütte, zum Stillstand gekommen wäre, wenn nicht russische Aufträge in größerem Umfang hätten hereingeholt werden können. Durch den Rückgang der Roheisenerzeugung auf weniger als die Hälfte gegenüber dem Vorjahr stellte sich der Anteil Oberschlesiens an der Gesamterzeugung Deutschlands nur noch auf 0,89%.

Die Rohstahlerzeugung belief sich auf 352000 t, während sie in den vorhergehenden Jahren meist weit über

Zahlentafel 7. Förderanteil je verfahrenre Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bergmännische Belegschaft								Untertagearbeiter			
	Oberschlesien		Ruhrbezirk		Aachen		Niederschlesien		Ober-schlesien	Ruhr-bezirk	Aachen	Nieder-schlesien
	kg	1913 = 100	kg	1913 = 100	kg	1913 = 100	kg	1913 = 100				
1913	1139	100	943	100	768	100	669	100	1636	1161	957	928
1928	1344	118	1191	126	901	117	847	127	1735	1463	1099	1103
1929	1377	121	1271	135	951	124	849	127	1775	1558	1148	1093
1930: Januar	1355	119	1299	138	996	130	849	127	1742	1585	1190	1085
Februar	1307	115	1307	139	1006	131	850	127	1714	1602	1204	1094
März	1308	115	1313	139	1006	131	853	128	1733	1619	1207	1103
April	1367	120	1318	140	992	129	834	125	1809	1638	1192	1085
Mai	1413	124	1331	141	979	127	848	127	1872	1659	1203	1100
Juni	1426	125	1335	142	973	127	866	129	1898	1666	1198	1129
Juli	1463	128	1352	143	986	128	866	129	1935	1689	1205	1132
August	1479	130	1373	146	985	128	859	128	1963	1716	1208	1117
September	1515	133	1387	147	1002	130	872	130	1998	1725	1227	1139
Oktober	1526	134	1402	149	974	127	891	133	2008	1746	1200	1154
November	1527	134	1419	150	942	123	907	136	2008	1776	1166	1175
Dezember	1537	135	1437	152	952	124	901	135	2027	1797	1172	1168
Jahr	1434	126	1352	143	983	128	866	129	1888	1678	1198	1122

Zahlentafel 8. Roheisenerzeugung.

Jahr	Insges.	Davon				
		Hämatit	Gießerei-roheisen	Stahl-eisen	Spiegel-eisen	Ferro-mangan
1913	381 318		59 489		121 819	
1923	368 182		88 322		170 253	
1924	262 264		57 421		172 784	
1925	288 870	18 247	116 790	103 147	2 824	9 125
1926	231 801	17 007	61 504	127 985	2 875	9 848
1927	311 038	19 808	108 409	164 760	3 478	10 022
1928	247 755	23 335	63 172	146 468	2 590	10 693
1929	180 194	13 483	30 591	124 320	779	9 210
1930	86 524	11 569	20 049	46 239	—	8 667

500 000 t lag. Die Erzeugung an Stahlblöcken aus Siemens-Martin-Öfen sank von 520 000 t 1929 wieder auf 344 000 t im Berichtsjahr oder um 33,88%. An Stahlguß wurden nur 62,29% der Vorjahrmenge erzeugt, während die Herstellung von Gußwaren zweiter Schmelzung um 36,78% abgenommen hat. Ganz besonders ungünstig gestaltete sich die Lage in den Herbstmonaten, in welchen die Stahlgewinnung bis auf wenig mehr als 20 000 t zurückging, was noch nicht der Hälfte der Leistungsfähigkeit der Werke entspricht. Die Walzwerkserzeugung machte mit 189 000 t nur noch 62,37% des Vorjahres aus. Im einzelnen unterrichtet über die Erzeugung der Stahl- und Walzwerke sowie der Eisen- und Stahlgießereien die Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9. Erzeugung der Stahl- und Walzwerke sowie der Eisen- und Stahlgießereien.

Jahr	Blöcke aus Siemens-Martin-Öfen t	Stahlguß t	Gußwaren zweiter Schmelzung t	Halbzeug (zum Verkauf) t	Fertigerzeugnisse t
1913	345 957 ¹			8 319	127 691
1923	379 238	9 107	29 949	30 577	139 876
1924	261 097	7 026	19 452	5 164	102 471
1925	346 770	9 719	33 105	51 952	147 671
1926	430 991	8 301	34 610	75 434	210 974
1927	569 439	13 231	46 194	49 806	277 131
1928	510 316	12 852	36 626	46 200	251 180
1929	519 675	13 957	38 047	34 381	268 600
1930	343 584	8 694	24 054	25 001	163 974

¹ Einschl. 209 t Blöcke aus Tiegelöfen.

Die bereits erwähnte wesentliche Steigerung der Förderziffern im oberschlesischen Erzbergbau ist in der nachstehenden Zahlentafel wiedergegeben.

Zahlentafel 10. Gewinnung der Zink- und Bleierzgruben¹

Jahr	Galmei	Zinkblende	Bleierz	Schwefelkies	Eisenerz
1913	2 736	92 463	15 300	5 688	4225
1925	—	49 753	6 639	7 533	—
1926	167	109 389	12 006	6 664	—
1927	6 170	191 036	16 108	6 079	—
1928	15 394	178 195	17 682	8 870	—
1929	14 264	186 819	21 918	5 688	—
1930	21 389	197 752	26 154	10 674	—

¹ Schwefelkies und Eisenerz sind als Nebenprodukte gewonnen.

Wie ersichtlich hat gegenüber dem letzten Friedensjahr die Gewinnung von Bleierz um 70,94%, Schwefelkies um 87,66%, Zinkblende um 113,87% zugenommen, während an Galmei nahezu das 8fache von 1913 gefördert wurde. Dennoch hat sich die Lage der oberschlesischen Erzgruben in keiner Weise zu bessern vermocht. Schuld daran trägt vor allem der starke Preissturz auf den Metallmärkten. Während das Jahr 1928 noch mit einem Zinkpreis von 26¹²/₁₆ £/t schloß, ging die Notierung 1929 bereits auf 19¹⁵/₁₆ £ herab, um 1930 ziemlich gleichmäßig weiter bis auf 14 £ zu fallen. Die Zinkpreise lagen damit um ungefähr 40% unter dem Durchschnitt der Jahre 1909 bis 1913 und sind allein im Verlauf der letzten beiden Jahre um nahezu die Hälfte gesunken. Der Preis für Blei, der sich 1929 durchweg noch gehalten hatte, ging im Laufe des Berichtsjahres von 21¹¹/₂₀ £ auf 15¹/₄ £ zurück. Die Bemühungen, der ungünstigen Preisentwicklung durch einen Zusammenschluß der europäischen Zinkerzeuger entgegenzutreten, haben keinen Erfolg gehabt.

Die Erzeugung der Zinkblechwalzwerke wird in Zahlentafel 11 wiedergegeben.

Zahlentafel 11. Erzeugung der Zinkblechwalzwerke.

Jahr	Zinkbleche t	Blei (Zinkblei) t	Hartzink t	Zinkasche t
1913	3935	16		
1925	4547	65	11	45
1926	6942	86	21	73
1927	8083	100	20	91
1928	8342	96	36	93
1929	6780	70	22	100
1930	7291	65	13	100

UMSCHAU.

Strecken-Handschrapper.

Von Bergassessor H. Buß, Recklinghausen.

Das Wegladen der abgeräumten Massen beim Streckenvortrieb erfolgt im Ruhrbergbau heute fast durchweg noch von Hand. Von den in England und Amerika verwandten Lademaschinen haben sich für den Streckenvortrieb nur die Schaufel- und Schrapplader als geeignet erwiesen. Bedeutung für den Ruhrbezirk haben bisher lediglich die Butler-Schaukel der Demag in Duisburg sowie die Schrapplader der Firma Emil Wolff und der Gewerkschaft Bergschäfer in Essen erlangt. Die Zahl derartiger Lademaschinen ist aber im Ruhrbergbau noch sehr klein. Einer weitergehenden Verbreitung stehen in erster Linie die verhältnismäßig hohen Anschaffungs- und Betriebskosten — die Preise bewegen sich zwischen rd. 8000 und 10000 \mathcal{M} — und die in vielen Fällen nur geringe Ausnutzungsmöglichkeit entgegen. Eine Verbesserung des Ausnutzungsgrades etwa durch Verwendung fahrbarer Maschinen, die während einer Schicht oder eines Tages

in mehreren Vortrieben eingesetzt werden können, wird sich nur selten erzielen lassen, weil die Arbeitspunkte meist weit auseinander liegen oder die Beförderung auf Schwierigkeiten stößt. Vor kurzem ist nun ein einfaches und weniger kostspieliges Ladegerät unter dem Namen »Strecken-Handschrapper« auf den Markt gekommen¹, auf das hier kurz eingegangen sei.

Die Ladevorrichtung besteht in der Hauptsache aus einem Kratzgefäß oder Schrapperkasten, einer schrägen Schurre mit anschließender waagrechter Ladebrücke und

¹ Hergestellt von der Maschinenfabrik Hasenclever in Düsseldorf.

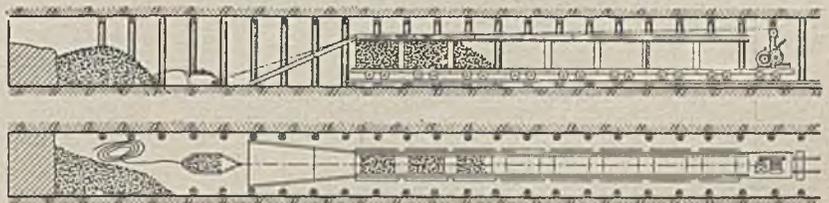


Abb. 1. Strecken-Handschrapper in Betrieb.

einem Haspel mit Seil (Abb. 1). Die schräge Ladebühne ist mit Ketten an der Streckenzimmerung aufgehängt, während das Verladeblech, das nach Belieben über 10 bis 15 Grubenwagen gelegt werden kann, unmittelbar auf den Wagen ruht. Der Schrapper, der durch sein Gewicht in das Haufwerk eindringt und sich schnell füllt, wird durch ein über eine Umlenkrolle laufendes Seil von dem Schrapperhaspel über die Ladebrücke gezogen, wobei sich sein Inhalt durch die Füllöffnung in die Wagen entleert. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Wagen sind durch Bleche abgedeckt. Die Zugbelastung geht in der Weise vor sich, daß der Schrapper, sobald der vorderste Wagen gefüllt ist, über den vollen ersten Wagen und das sich anschließende Abdeckblech hinweggleitet und in den nächsten ausgießt usw., bis der letzte gefüllt ist; jeglicher Wagenwechsel entfällt hierbei. Das Zurückholen des leeren Schrappergefäßes erfolgt durch ein an seiner Rückseite befestigtes Hanfseil von Hand und läßt sich von einem Mann leicht bewerkstelligen. Der Schrapper, dessen Abmessungen aus Abb. 2 hervorgehen, hat ein Fassungsvermögen von etwa 150 l. Bei den im Ruhrbezirk gebräuchlichen Grubenwagen mit 750 l Inhalt sind demnach zum Füllen eines Wagens 5 Spiele des Schrappers erforderlich.

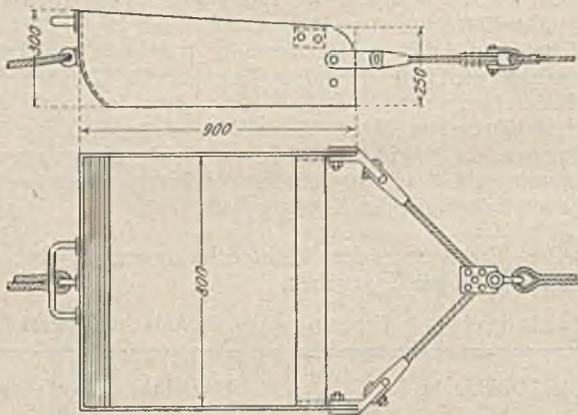


Abb. 2. Bauart des Handschrappers.

Der 5 PS starke Schrapperhaspel ist auf einem normalen Förderwagengestell untergebracht, so daß er nach dem Füllen der Wagen als Schlepphaspel dienen kann. Nach Ankupplung der Wagen an den Haspelwagen und Lösung der Befestigungsklemmen wird das Seil an einer geeigneten Stelle hinter dem Wechsel angeschlagen und der Zug durch den Haspel in den Wechsel vorgezogen. Das Vorbringen und Wegräumen der gesamten Ladevorrichtung ist sehr einfach und daher in kürzester Zeit durchführbar. Das Gerät wird besonders in eingleisigen Strecken vorteilhaft verwandt, wo der Wagenwechsel¹ schwierig und zeitraubend ist.

Betriebserfahrungen liegen mit dem auf einer tschechischen Grube eingesetzten Strecken-Handschrapper² noch nicht vor, jedoch läßt sich seine Leistungsfähigkeit auf Grund von Untersuchungen mit Wolff-Schrappern auf mehreren Ruhrzechen ungefähr ermitteln.

Der Berechnung wird ein Streckenquerschnitt von 6 m² zugrunde gelegt. Bei einer Angriffstiefe von durchschnittlich 1,70 m fallen je Abschlag rd. 10 m³, die bei einem Wageninhalt von 0,75 m³ und einem Schüttungskoeffizienten von 1,75 rd. 24 Wagen füllen. Geladen wird in zwei Absätzen zu je 12 Wagen. Der durchschnittliche Weg des Schrappers beträgt $5 + \frac{12 \cdot 1,80}{2}$ rd. 16 m. Als mittlere Seilgeschwindigkeit des Schrappers kann man nach den mit Wolff-Schrappladern gemachten Erfahrungen etwa $\frac{1}{2}$ m/s annehmen, so daß ein Spiel rd. 1 min dauert. Bei dem erwähnten Schrapperinhalt von 150 l sind je Wagen

5 Züge = 5 min erforderlich. Die reine Ladezeit je Abschlag beträgt demnach $24 \cdot 5 = 2$ h. Unter Einschluß von Nebenarbeiten, die bei dieser Ladevorrichtung nur gering sind, und unvermeidlichen kleinen Förderpausen kann man rechnen, daß der Ortstoß in etwa $2\frac{1}{2}$ h frei für den nächsten Angriff ist.

Zur Bedienung der Schrappervorrichtung sind zwei Mann erforderlich, 1 Haspelführer und 1 Mann für das Zurückholen des leeren Schrapperkastens. Sehr vorteilhaft ist ferner der Umstand, daß man während des Schütterns unmittelbar vor Ort andere Arbeiten, wie Abbohren des nächsten Abschlags, verrichten kann, während solche Arbeiten bei den größeren Schrapperladern mit mechanischem Rückzug des Schrapperkastens und am Ortstoß angebrachter Umlenkrolle wegen Schlagens des Schrapperseiles als gefährlich angesehen werden müssen. Infolgedessen ist bei dem Strecken-Handschrapper die Überdeckung der einzelnen Arbeitsvorgänge, im besonderen des Bohrens und Schütterns, beträchtlich. Dazu kommt, daß, wie schon hervorgehoben, das Füllen einer größeren Anzahl von Wagen ohne den lästigen und zeitraubenden Wagenwechsel vor sich geht. Vielleicht empfiehlt es sich, zur weitem Beschleunigung der Ladearbeit statt des 150-l-Schrappers einen solchen von etwa 200 l Inhalt zu wählen. Die Zweckmäßigkeit derartiger Abänderungen wird sich bei der praktischen Erprobung des Ladegeräts bald ergeben.

Die Betriebskosten des Handschrappers kann man wie folgt veranschlagen. Bei vierschichtigem Betrieb zu je 3 Mann und der erwähnten Überdeckung der einzelnen Arbeitsabschnitte werden sich täglich 3 Abschlüge hereinholen lassen. Die Leistung je Mann und Schicht beträgt in diesem Falle rd. 2,6 m³. Der Anschaffungspreis der Ladevorrichtung beläuft sich auf etwa 2000 \mathcal{M} , während die Lebensdauer bei 6 h täglicher Betriebszeit auf 3 Jahre zu veranschlagen ist. Bei 300 Arbeitstagen im Jahr und 8% Zinsen betragen also die feststehenden Kosten für Tilgung und Verzinsung täglich rd. 2,35 \mathcal{M} . Die Ausgaben für Ersatzteile und Instandhaltung können jährlich mit 30% vom Anschaffungswert und daher die täglichen Kosten hierfür zu $0,30 \cdot 2000 =$ rd. 2,00 \mathcal{M} angenommen werden.

Der Preßluftverbrauch des 5 PS starken Schrapperhaspels beträgt bei 3 h täglicher reiner Laufzeit rd. 900 m³ a. L., wobei ein Preßluftverbrauch von 60 m³ a. L. je PS_{ch} und ständige Vollast des Haspels zugrunde gelegt werden. Bei einem Preßluftpreis von 3,50 \mathcal{M} je 1000 m³ a. L., worin die Verluste bis vor Ort bereits berücksichtigt sind, ergeben sich demnach die Preßluftkosten zu 3,50 \mathcal{M} täglich. Wenn man schließlich für Schmierung etwa 10% der Preßluftkosten rechnet, betragen die Tagesbetriebskosten insgesamt rd. 8,20 \mathcal{M} . Die Betriebskosten je m³ anstehendes Gestein würden sich mithin bei 3 Angriffen täglich auf $\frac{8,20}{3 \cdot 10} =$ rd. 0,28 \mathcal{M} , diejenigen je Wagen Berge auf rd. 0,11 \mathcal{M} stellen.

Abschließend kann man sagen, daß dem Bergbau in der besprochenen Vorrichtung ein einfaches und billiges Ladegerät gegeben ist, das neben einer Senkung der Lohnkosten unter Schonung der Arbeitskraft des Hauers eine nicht unbedeutende Beschleunigung des Vortriebs ermöglicht.

Verwaltungsbericht der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1930 bis 31. März 1931.

(Im Auszug.)

Im Rechnungsjahr 1930/31 haben die Einnahmen der Berggewerkschaftskasse 1870062 \mathcal{M} und die Ausgaben unter Einrechnung eines Vortrages von 108500 \mathcal{M} auf das Rechnungsjahr 1931/32 1789111 \mathcal{M} betragen. Somit hat sich ein Einnahmeüberschuß von 80951 \mathcal{M} ergeben. Das sich aus Barbestand, Bankguthaben und Resten, Wertpapieren, ausgeliehenen Kapitalien, unbeweglichem und beweglichem Vermögen zusammensetzende Gesamtvermögen hat am Ende des Berichtsjahres 1852456 \mathcal{M}

¹ Wegen anderer Möglichkeiten zur Erzielung eines beschleunigten Wagenwechsels vgl. Fritzsche, Glückauf 1930, S. 445.

² Mont. Rdsch. 1931, S. 86.

(1721963 *M*)¹ betragen. Der Voranschlag des Haushaltsplanes für das Rechnungsjahr 1931/32 schließt in Einnahme und Ausgabe mit 1640000 (1770000) *M* ab.

In der Oberklasse der Bergschule in Bochum wurde der 45. Lehrgang mit 2 Abteilungen zur Ausbildung von Grubenbetriebsführern im Oktober 1930 geschlossen; sämtlichen Schülern konnte das Befähigungszeugnis zum Betriebsführer zuerkannt werden. Im gleichen Monat wurde der 46. Lehrgang mit wiederum 2 Abteilungen und 78 Schülern eröffnet. In der Steigerklasse endeten der 78. und 79. Lehrgang, deren Schüler nach Ablegung der Prüfung zur Entlassung kamen. Der 80. und 81. Lehrgang dieser Klasse fanden durch das Berichtsjahr ihre Fortsetzung, und 2 neue Lehrgänge wurden eingerichtet, im Frühjahr 1930 der 82. und im Herbst der 83. In den 82. Lehrgang zur Ausbildung von Gruben- und Maschinensteigern konnten von 449 Bewerbern nur 127 aufgenommen werden, in den 83. Lehrgang für Grubensteiger von 279 Bewerbern nur 114. Die Gesamtschülerzahl betrug bei der Eröffnung im 82. Lehrgang 191 und im 83. Lehrgang 104. Von diesen sind 31 und 28 Schüler bei der Bergschule in Hamborn eingetreten. Im ganzen stellte sich die Schülerzahl der Bergschule in Bochum mit ihren Außenklassen in Dortmund und Recklinghausen am Ende des Berichtsjahres auf 621 (633). Als Maßnahmen zur Verminderung der Schülerzahl hat der Vorstand beschlossen, für die Folge die Lehrgänge in den Außenklassen in Dortmund und Recklinghausen wie in Bochum auf 2½ Jahre auszudehnen, den Beginn der nächsten Lehrgänge in Recklinghausen um ½ Jahr zu verschieben und die Zahl der in die Grubensteigerabteilungen aufzunehmenden Schüler auf je 22 zu verringern.

An der Bergschule in Hamborn gelangten 2 Lehrgänge zur Entlassung, deren Schüler sämtlich die Prüfung bestanden. Zu Ostern und im Herbst wurde je ein neuer Lehrgang eingerichtet. Am Jahresschluß besuchten 86 Schüler die Bergschule.

Die Schülerzahl der Bergvorschulen hat sich von 603 auf 637 erhöht; die Bergvorschulen in Bochum-Linden und Aplerbeck blieben wiederum geschlossen.

Der Besuch der bergmännischen Berufsschulen ist stark zurückgegangen, denn die Schülerzahl betrug am Ende des Schuljahres 8520 gegen 11896 im Vorjahre und machte 3,2 (2,7)% der Belegschaft aus. Zur Unterstufe gehörten 2007 (3152) Schüler, zur Mittelstufe 3207 (4029) und zur Oberstufe 3306 (4715). Die durchschnittliche Schülerzahl je Klasse betrug 20. Für die Überleitung begabter Berufsschüler in die Bergvorschulen wurden zu Beginn des Schuljahres 10 Aufbauklassen eingerichtet und darin von 413 gemeldeten Schülern etwa 60% aufgenommen. Nach bestandener Abschlußprüfung konnten 89 Schüler in die Bergvorschulen überwiesen werden.

Die Lehrgänge für die theoretische Ausbildung der Haueranwärter wurden im Berichtsjahr fortgesetzt. Die Leistungen waren zufriedenstellend. Weiterhin wurden 37 Schießsteiger, durchweg erfahrene Grubenbeamte, ausgebildet. Im Rahmen der Fortbildungslehrgänge für technische Grubenbeamte fanden zahlreiche Vorträge statt. Im Sommerhalbjahr 1931 sollen im Maschinenlaboratorium der Bergschule praktische Übungen zur Unterweisung der Grubenbeamten in der Prüfung und Bewertung von Maschinen untertage abgehalten werden.

Der Ausbau des Geschichtlichen Bergbau-Museums ist erfolgreich fortgesetzt worden. Der Wert der von Firmen, Werken und Privatpersonen geschenkten Ausstellungsgegenstände erreicht heute schon nahezu 1 Mill. *M*. Ein zwischen der Berggewerkschaftskasse und der Stadt Bochum abgeschlossener langfristiger Vertrag sichert die Fortführung der begonnenen Arbeiten und den allmählichen Ausbau des Museums.

Im Maschinenlaboratorium wurden zahlreiche Versuche und Untersuchungen durchgeführt sowie die Einrichtung des Laboratoriums und der maschinentechnischen Sammlung für Unterrichtszwecke benutzt.

Von der Markscheiderei sind die Blätter Gahlen und Kirchhellen (1. Auflage), Bottrop, Oberhausen, Duisburg-Hamborn-Nord und Polsum (2. Auflage) der Übersichtskarte 1:10000 und Verkleinerungen 1:25000, das Blatt Gahlen der Flözkarte 1:10000 und das Profilblatt Dorsten-Marl-Hüls (1:5000) herausgegeben worden. Der Beobachtungsdienst der Magnetischen Wetter- und Erdbebenwarte ist im wesentlichen unverändert geblieben.

Im chemischen Laboratorium wurden 2114 Analysen und Untersuchungen ausgeführt, unter denen sich 1353 auf Wetter, 137 auf Gase und 62 auf die Verkokung von Kohlen bezogen.

In der Seilprüfungsstelle sind 763 Seile, 260 Werkstoffe und 35 stählerne Grubenstempel geprüft sowie 31 Probelastungen von Zwischengeschrirren vorgenommen worden. Von den Seilprüfungen erstreckten sich 597 auf Zugversuche im ganzen, 144 auf die Prüfung der einzelnen Drähte auf Zug, Biegung und teilweise Verwindung und 22 auf beide Prüfungsverfahren. Zur Ergänzung dieser Prüfungen wurden an Werkstoffen und Drähten 125 chemische Analysen und 257 metallographische Untersuchungen ausgeführt. In dem Verwaltungsbericht werden sodann die vielseitigen und für den Bergbau sehr wertvollen Ergebnisse der Forschungstätigkeit der Seilprüfungsstelle eingehend mitgeteilt, die unter anderem zum Gegenstand hatte den Rostangriff bei Förderseilen, die Rostbekämpfung bei Seilen und Drähten, die Untersuchung einer während der Förderung gebrochenen Seilscheibenachse sowie des Werkstoffes für Zwischengeschrirre, das Ausglühen von alten Eisenbahnschienen, den Werkstoff für Förderwagenlager und die Prüfung von Preßluftschläuchen.

In der Anemometerprüfungsstelle wurden 213 Anemometer geprüft.

Auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne ist im Berichtsjahr der schon seit längerer Zeit geplante Neubau der kleinen Versuchsstrecke, die in der Hauptsache für die Prüfungen von elektrischen schlagwettergeschützten Maschinen und Geräten dient, ausgeführt worden. Die bisher vorhandene Strecke hatte sich unter den vermehrten Prüfungsanforderungen auf die Dauer als zu klein erwiesen und war zudem nicht mit ausreichenden Hilfsvorrichtungen ausgerüstet. Die neue Strecke hat Betonunterbau und eine Länge von 4,50 m, eine ebene Sohle von 1,80 m Breite sowie eine lichte Scheitelhöhe von 1,90 m. Im Maschinenhaus, an dessen Hinterseite die neue Strecke liegt, sind zwei besondere Räume für die Versuche vorgesehen. Der eine dient für die Vorbereitung, in dem andern befinden sich die für die Prüfung von Motoren und Geräten erforderlichen elektrischen Einrichtungen. Die Strecke hat bereits bei zahlreichen Versuchen ihre Brauchbarkeit erwiesen. Die Einrichtung des chemisch-physikalischen Laboratoriums ist durch einen Drehstrom-Gleichstromumformer und weitere Vorrichtungen für die Prüfung von elektrischen Zündern vervollständigt worden. Auf die vielseitigen Arbeiten der Versuchsstrecke, die sich auf die Prüfung von Sprengstoffen, Sprengkapseln, Zündmitteln, Lampen mit Zubehör, Grubengasmessern und Gasanzeigern, Minenprüfern, elektrischen Maschinen, Transformatoren und Geräten sowie sonstige Prüfungen erstreckten, kann hier nicht eingegangen werden. Die Schießvorführungen auf den Zechen sind im Berichtsjahr in der bisherigen Weise fortgesetzt worden.

Die Geologische Abteilung hat ihre Tätigkeit in dem bisherigen Rahmen fortgesetzt.

Die Bücherei der Bergschule zählte am Schluß des Berichtsjahres 33604 Bände.

¹ Zahlen des Vorjahres.

WIRTSCHAFTLICHES.

Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter im Ruhrbezirk am 30. Juni 1931¹.

Arbeitsämter	Arbeit- suchende	Davon Kohlenhauer	
		insges.	voll- leistungs- fähige
Ahlen	669	374	374
Bochum	11 657	5 894	5 894
Boitrop	4 099	1 272	1 260
Dortmund	12 357	6 939	5 438
Gelsenkirchen-Buer	8 066	3 906	3 906
Gladbeck	4 375	2 381	2 356
Hagen	156	121	121
Hamm	997	430	430
Hattingen	446	211	203
Herne	9 146	4 690	4 690
Kamen	3 296	1 637	1 584
Lünen	3 423	1 189	1 173
Recklinghausen	6 441	2 857	2 356
Witten	1 322	870	864
Duisburg-Hamborn	6 121	2 247	1 992
Essen	11 343	5 755	5 689
Mörs	1 313	504	492
Mülheim	656	358	358
Oberhausen	4 794	1 758	1 667
Wesel	1 441	742	737
zus.	92 118	44 135	41 584
am 31. 5. 31	89 225	42 464	40 024
„ 30. 4. 31	86 566	41 071	39 090
„ 31. 3. 31	80 603	37 578	35 963
„ 28. 2. 31	69 662	31 464	29 498
„ 31. 1. 31	68 185	31 213	29 904
„ 31.12.30	66 039	30 116	28 945
„ 15.10.30	51 883	23 024	21 985
„ 15. 7. 30	36 118	15 729	15 311
„ 15. 4. 30	17 213	6 997	6 646
„ 15. 1. 30	4 834	1 348	1 236

¹ Nach Mitteilungen des Landesarbeitsamts Westfalen.

Der deutsche Kalibergbau im Jahre 1930.

Nach dem Bericht des Deutschen Kalivereins ist auch die Kaliindustrie im Jahre 1930 von der allgemeinen wirtschaftlichen Notlage nicht verschont geblieben. Der Krise in der Landwirtschaft Rechnung tragend, hat man die Bezugsbedingungen wesentlich erleichtert. Der Gesamtumsatz des deutschen Kalisyndikats stellte sich im Berichtsjahr auf 1,36 Mill. t Reinkali (1,4 Mill. t 1929), davon waren 223 000 t (222 000 t) Reinkali-Rohsalz und 1,13 Mill. t (1,18 Mill. t), das sind rd. 83,6% des Gesamtumsatzes, Fabrikate. Im Betrieb waren durchschnittlich 55 Kaliwerke und 5 Steinsalzsäächte, während 30 Werke an der Fabrikation beteiligt waren. 51 Kaliwerke und

4 Steinsalzsäächte befinden sich im Rückhalt. Infolge Laugeneinbruchs mußten die Vienenburger Schachtanlagen der Preußag stillgelegt werden, doch hat die Kaliprüfungsstelle entschieden, daß die Säächte durch dieses Ereignis nicht dauernd unbrauchbar geworden seien.

Das Verhältnis zwischen Carnallit- und Sylvinit- bzw. Hartsalzförderung hat sich kaum geändert. Auch die Kalirohsalzverarbeitung in den Flußgebieten der Elbe, Weser und des Rheins weist keinerlei wesentliche Verschiebung auf.

Zu Anfang des Berichtsjahrs wurde die Zusammenfassung der vier Kali-Nebenproduktenverbände für Steinsalz, Bittersalz, Brom und Chlormagnesium, unter gleichzeitigem Abschluß von Syndikatsverträgen auf 5 Jahre, in der neugegründeten Dachgesellschaft »Interessengemeinschaft der Deutschen Kaliindustrie G. m. b. H.« durchgeführt.

Auf dem Südharzwerk Volkenroda der Burbach-Kaliwerke A. G. wurden in Verbindung mit zwei dort Mitte des Jahres aufgetretenen Gasausbrüchen beträchtliche Ölzuflüsse in den Grubenbauen festgestellt. Die Gewerkschaft hat sich das Recht zur Aufsuchung und Gewinnung des Erdöls in den in Betracht kommenden Kaligerechtsamen verleihen lassen und mit der Aufschließung des Erdölvorkommens begonnen.

Die Zusammenhänge zwischen Salzlagerstätten und Erdölvorkommen in Deutschland haben in der Berichtszeit das besondere Interesse der Kaliindustrie auf sich gelenkt.

Gewinnung und Belegschaft im Aachener Steinkohlenbergbau im Juni 1931¹.

Zeit	Kohlenförderung insges. t	arbeits- tätig t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
1929	6 040 314	19 935	1 259 319	316 806	25 596
Monats- durchschnitt	503 360		104 952	26 401	
1930	6 720 647	22 742	1 268 774	248 714	26 813
Monats- durchschnitt	560 054		105 731	20 726	
1931: Jan.	588 129	23 377	99 003	23 359	27 073
Febr.	528 557	22 917	96 238	23 818	26 953
März	593 291	23 291	110 353	24 423	26 745
April	572 670	22 906	99 675	16 671	26 741
Mai	552 619	23 026	102 595	23 492	26 669
Juni	568 777	22 751	99 064	30 396	26 613
Jan.-Juni	3 404 043	23 049	606 928	142 159	26 799
Monats- durchschnitt	567 341		101 155	23 693	

¹ Nach Angaben des Vereins für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk, Aachen.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im Juni 1931¹.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929	7 902 940	26 769 089	437 556	10 653 287	22 157	784 523	2 788 167	29 082	145 779	1 939 926
Monatsdurchschn.	658 578	2 230 757	36 463	887 774	1 846	65 377	232 347	2 424	12 148	161 661
1930	6 933 446	24 383 315	424 829	7 970 891	32 490	897 261	2 216 532	19 933	91 493	1 705 443
Monatsdurchschn.	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1 661	7 624	142 120
1931: Januar	488 905	2 325 875	46 165	590 400	3 898	75 869	156 094	2 303	7 848	153 623
Februar	456 600	1 844 201	47 640	556 543	3 744	62 027	144 234	3 893	6 702	120 555
März	433 747	1 949 674	36 636	561 472	2 935	59 610	163 003	2 148	7 935	111 053
April	414 120	1 849 934	35 374	438 450	1 546	88 711	154 049	2 195	6 826	172 104
Mai	542 948	1 908 456	47 012	364 789	853	103 070	141 168	1 212	7 435	177 282
Juni	431 753	1 954 989	60 261	441 630	5 397	82 865	137 820	1 355	9 174	198 772
Januar-Juni:										
Menge { 1931	2 768 073	11 833 129	273 088	2 953 284	18 373	472 152	896 368	13 106	45 920	933 389
{ 1930	3 337 927	12 371 516	150 062	4 128 591	7 241	448 027	1 138 820	9 030	40 282	780 440
Wert in / 1931	51 836	235 482	6 493	69 729	399	8 977	13 217	290	795	19 832
1000 . / 1930	68 088	254 596	3 829	102 101	172	9 039	17 909	197	711	17 521

¹ Über die Entwicklung des Außenhandels in früheren Jahren und in den einzelnen Monaten des Vorjahrs siehe Glückauf 1931, S. 240.

Verteilung des Außenhandels Deutschlands in Kohle nach Ländern.

	Juni		Januar-Juni	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Einfuhr				
Steinkohle:				
Saargebiet	82 249	85 052	483 511	447 575
Frankreich ¹	19 852	25 780	127 026	136 829
Großbritannien	361 534	247 652	2 294 801	1 810 749
Niederlande	36 642	57 969	273 131	272 350
Polen (ohne P.-O.-S.)	5 570	4 167	8 000	30 812
Poln.-Oberschlesien	24 992		59 415	
Tschechoslowakei	13 869	10 992	85 933	67 580
übrige Länder	325	141	6 110	2 178
zus.	545 033	431 753	3 337 927	2 768 073
Koks:				
Großbritannien	9 127	14 150	56 982	116 827
Niederlande	24 079	41 509	85 953	141 186
übrige Länder	408	4 602	7 127	15 075
zus.	33 614	60 261	150 062	273 088
Preßsteinkohle	1 136	5 397	7 241	18 373
Braunkohle:				
Tschechoslowakei	169 929	137 755	1 138 252	896 182
übrige Länder	33	65	568	186
zus.	169 962	137 820	1 138 820	896 368
Preßbraunkohle:				
Tschechoslowakei	8 495	8 221	37 819	43 391
übrige Länder	282	953	2 463	2 529
zus.	8 777	9 174	40 282	45 920
Ausfuhr				
Steinkohle:				
Saargebiet	13 495	8 706	86 551	59 233
Belgien	361 111	360 844	2 399 864	2 363 327
Britisch-Mittelmeer	6 798	2 540	37 394	32 615
Dänemark	14 862	16 944	114 308	81 194
Danzig	—	2 960	7 261	5 382
Finnland	—	7 140	11 354	11 510
Frankreich ¹	446 515	367 221	2 931 072	2 481 539
Italien	275 730	311 723	1 727 493	1 604 734
Jugoslawien	3 375	4 230	14 115	37 587
Lettland	995	205	3 792	2 125
Litauen	8 204	658	26 845	47 420
Luxemburg	1 822	1 701	14 541	14 067
Niederlande	508 802	505 527	3 228 348	3 100 002
Norwegen	3 491	1 535	14 438	18 945
Österreich	23 094	36 257	142 132	228 389
Polen	1 092	857	9 490	6 734
Portugal	3 200	5 230	11 661	17 460
Schweden	35 994	48 174	154 877	151 110
Schweiz	37 955	34 532	277 071	204 233
Spanien	4 080	11 310	28 125	58 741
Tschechoslowakei	115 937	101 599	509 863	515 398
Ungarn	770	2 023	6 072	22 923
Ägypten	304	4 573	25 732	18 117
Algerien	18 400	52 658	167 553	221 696
Kanarische Inseln	4 785	—	35 338	17 723
Niederländ.-Indien	6 829	—	26 035	6 503
Argentinien	14 960	19 495	80 570	71 461
Brasilien	13 524	20 858	57 277	207 597
übrige Länder	11 727	25 489	222 344	225 364
zus.	1 937 851	1 954 989	12 371 516	11 833 129
Koks:				
Saargebiet	1 753	1 201	25 098	7 598
Belgien	33 291	6 823	239 267	82 002
Dänemark	1 519	8 894	82 673	97 233
Finnland	—	289	8 410	7 210
Frankreich ¹	223 436	162 034	1 559 095	1 018 030
Italien	31 832	18 651	127 529	95 217
Jugoslawien	8 911	11 732	69 549	45 464
Lettland	405	810	2 432	6 885

	Juni		Januar-Juni	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Litauen	111	190	4 436	5 859
Luxemburg	150 735	105 733	1 168 911	732 263
Niederlande	11 276	13 457	127 514	135 963
Norwegen	2 207	225	27 420	16 168
Österreich	21 813	11 353	100 890	58 765
Polen	2 489	134	20 138	14 855
Rumänien	30	—	583	—
Schweden	6 241	20 353	213 052	271 591
Schweiz	57 535	46 825	184 008	192 552
Spanien	985	5 238	37 418	30 042
Tschechoslowakei	16 712	18 579	100 782	102 901
Ungarn	1 362	1 886	5 363	4 300
Ägypten	1 526	—	5 092	4 426
Argentinien	—	710	2 939	2 943
Chile	92	60	2 802	1 899
übrige Länder	1 741	6 462	13 190	19 118
zus.	576 002	441 630	4 128 591	2 953 284
Preßsteinkohle:				
Belgien	8 251	7 322	42 645	51 561
Dänemark	—	385	1 159	852
Frankreich ¹	7 284	8 123	37 754	57 270
Italien	4 530	3 540	13 744	17 557
Luxemburg	2 735	2 155	22 265	12 476
Niederlande	26 453	19 572	138 650	149 430
Österreich	157	386	723	2 171
Schweiz	4 622	12 192	23 755	50 807
Ägypten	4 057	4 985	13 698	21 919
Algerien	9 335	9 947	60 594	15 481
Argentinien	—	1 038	3 910	3 592
Brasilien	—	11 571	6 293	55 191
Ver. Staaten	—	750	18 087	23 119
übrige Länder	17 260	899	64 750	10 726
zus.	84 684	82 865	448 027	472 152
Braunkohle:				
Österreich	2 063	1 025	7 694	8 175
übrige Länder	172	330	1 336	4 931
zus.	2 235	1 355	9 030	13 106
Preßbraunkohle:				
Saargebiet	4 047	7 090	26 955	33 470
Belgien	12 645	12 132	52 867	65 260
Dänemark	31 723	34 286	114 125	145 641
Danzig	630	688	3 465	5 696
Frankreich ¹	42 220	63 748	251 394	290 297
Italien	2 300	3 750	16 532	21 559
Litauen	62	181	2 239	2 604
Luxemburg	16 600	17 100	60 949	70 307
Niederlande	16 707	28 458	87 758	115 721
Österreich	4 674	2 577	21 221	22 449
Schweden	375	350	1 270	3 786
Schweiz	25 021	27 229	130 809	140 818
Tschechoslowakei	1 792	1 183	10 201	11 230
übrige Länder	100	—	655	4 551
zus.	158 896	198 772	780 440	933 389

Über die Lieferungen Deutschlands auf Reparationskonto² in Kohle, die in den obigen Ausfuhrzahlen enthalten sind, unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

	Juni		Januar-Juni	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Steinkohle:				
Frankreich ¹	—	157 971	—	989 330
Italien	—	208 192	—	1 245 963
Griechenland	—	—	—	10 765
zus.	288 772³	366 163	2 298 573³	2 246 058
Wert in 1000. M	8 499	55 414	51 669	

¹ Einschli. Elsaß-Lothringen. — ² Vorläufige Ergebnisse. — ³ In der Summe berichtigt.

	Juni		Januar-Juni	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Koks:				
Frankreich ¹		55 916		375 691
Italien		7 851		37 284
zus.	43 154 ²	63 767	425 059 ²	412 975
Wert in 1000 . \mathcal{M}		1 379	10 506	10 110
Preßsteinkohle:				
Frankreich ¹	7 284	5 348	30 051	28 737
Italien	4 530	2 113	13 744	8 853
zus.	11 814	7 461	48 750 ²	37 590
Wert in 1000 . \mathcal{M}	255	153	1 113	818
Preßbraunkohle:				
Frankreich ¹	—	3 788	73 590	63 858
Wert in 1000 . \mathcal{M}	—	64	1 681	1 184

¹ Einschl. Elsaß-Lothringen. — ² In der Summe berichtigt.

Kohlegewinnung Deutschlands im Juni 1931.

Bezirk	Juni		Januar-Juni	
	t	t	t	t
Steinkohle				
Ruhrbezirk	6 939 947	55 909 087	43 996 880	
Oberschlesien	1 257 905	8 677 232	8 233 942	
Niederschlesien	359 648	2 909 947	2 323 667	
Aachen	568 777	3 280 274	3 404 043	
Niedersachsen ¹	105 976	717 302	661 675	
Sachsen	253 428	1 812 630	1 608 443	
übriges Deutschland	6 012	36 722	34 816	
zus.	9 491 693	73 343 195	60 263 466	
Braunkohle				
Rheinland	3 651 731	23 773 100	20 009 864	
Mitteldeutschland ²	4 693 399	26 824 423	25 802 562	
Ostelbien	3 281 875	19 502 806	15 505 737	
Bayern	119 043	1 121 684	767 919	
Hessen	77 640	347 181	438 976	
zus.	11 826 688	71 769 043 ³	62 525 058	
Koks				
Ruhrbezirk	1 573 106	15 065 200	10 010 349	
Oberschlesien	77 057	724 877	529 169	
Niederschlesien	62 763	535 816	396 673	
Aachen	104 564	693 772	643 128	
Sachsen	18 708	112 221	111 865	
übriges Deutschland	47 031	362 375	281 148	
zus.	1 883 229	17 494 261	11 972 332	
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	240 217	1 468 790	1 568 668	
Oberschlesien	19 316	123 009	129 655	
Niederschlesien	4 475	55 755	43 642	
Aachen	30 396	108 639	142 159	
Niedersachsen ¹	17 512	99 806	118 522	
Sachsen	6 215	37 917	36 862	
übriges Deutschland	48 056	277 692	259 003	
zus.	366 187	2 171 608	2 298 511	
Preßbraunkohle				
Rheinischer Braunkohlen- bezirk	933 126	5 497 057	4 709 060	
Mitteldeutscher und ost- elbischer Braunkohlen- bergbau	2 234 878	11 055 185	10 015 786	
Bayern	3 961	55 394 ⁴	23 951	
zus.	3 171 965	16 607 636	14 748 797	

¹ Die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen und Barsinghausen. —

² Einschl. Kasseler Bezirk. — ³ Berichtigt. — ⁴ Einschl. Hessen mit 521 t.

Die Kohlegewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung in den Jahren 1929 und 1930 geht aus der folgenden Übersicht hervor (in 1000 t).

Zeit	Stein- kohle	Braun- kohle	Koks	Preß- stein- kohle	Preß- braun- kohle
1929	163 441	174 456	38 552	5554	42 269
Monatsdurchschnitt	13 620	14 538	3 213	463	3 522
1930	142 698	145 914	32 459	4691	33 999
Monatsdurchschnitt	11 891	12 159	2 705	391	2 833
1931: Januar	11 526	11 028	2 240	448	2 419
Februar	9 794	9 514	2 012	378	2 029
März	10 607	10 064	2 120	391	2 172
April	9 506	9 597	1 850	353	2 278
Mai	9 337	10 497	1 867	364	2 679
Juni	9 492	11 827	1 883	366	3 172
Januar-Juni	60 263	62 525	11 972	2299	14 749
Monatsdurchschnitt	10 044	10 421	1 995	383	2 458

Kohlenversorgung der Schweiz im 1. Vierteljahr 1931.

Im 1. Viertel des laufenden Jahres war die Einfuhr der Schweiz an Steinkohle bei einer Gesamtmenge von 447 000 t um 39 000 t oder 8,11% geringer als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Der Versand Frankreichs, welcher mit 208 000 t oder 46,46% der Gesamteinfuhr unter den Bezugsländern der Schweiz an erster Stelle steht, ging um 15 000 t oder 6,85% zurück. Die Lieferungen Deutschlands, die vor dem Kriege mit mehr als 75% an der Kohleneinfuhr der Schweiz beteiligt waren, bewegen sich seit Einbeziehung des Saargebiets in das französische Zollgebiet stark rückläufig und stellten sich im 1. Viertel des laufenden Jahres nur noch auf 117 000 t oder 26,26% gegen 143 000 t in 1930. Das entspricht einem Rückgang um fast 18%. Verhältnismäßig noch stärker mußte Holland seine Lieferungen einschränken, und zwar um nahezu ein Viertel der vorjährigen Menge. Aus Großbritannien und Belgien wurden dagegen in den ersten 3 Monaten dieses Jahres 6 000 t bzw.

Einfuhr der Schweiz	1. Vierteljahr		
	1930 t	1931 t	± 1931 gegen 1930 t
Steinkohle			
Deutschland	142 678	117 438	- 25 240
Frankreich	223 043	207 775	- 15 268
Belgien	17 640	20 647	+ 3 007
Holland	32 731	24 570	- 8 161
Großbritannien	43 744	49 625	+ 5 881
Polen	26 806	26 818	+ 12
Rußland	32	333	+ 301
zus.	486 674	447 206	- 39 468
Braunkohle			
Deutschland	22	1	- 21
Frankreich	20	21	+ 1
Tschechoslowakei	180	40	- 140
zus.	222	62	- 160
Koks			
Deutschland	83 608	127 255	+ 43 647
Frankreich	21 736	31 944	+ 10 208
Belgien	642	556	- 86
Holland	10 953	16 117	+ 5 164
Großbritannien	60	92	+ 32
Polen	15	195	+ 180
Italien	156	222	+ 66
Ver. Staaten	1 456	703	- 753
andere Länder	13	32	+ 19
zus.	118 639	177 116	+ 58 477
Preßkohle			
Deutschland	77 137	76 099	- 1 038
Frankreich	19 873	14 283	- 5 590
Belgien	2 737	4 181	+ 1 444
Holland	1 448	3 127	+ 1 679
andere Länder	34	79	+ 45
zus.	101 229	97 769	- 3 460

3000 t mehr bezogen als im Jahre 1930. Rußlands Versand nach der Schweiz war bei 333 t in der Berichtszeit nach wie vor unbedeutend.

Anders liegen die Verhältnisse in der Versorgung der Schweiz mit Koks. Hier konnte Deutschland im vergangenen Vierteljahr nicht nur seine führende Stellung behaupten, sondern seinen Versand gegen das Vorjahr um 44000 t oder 52,2% auf 127000 t erhöhen. An der gesamten Kokeinfuhr waren die einzelnen Länder wie folgt beteiligt: Deutschland 71,85 (70,47)%, Frankreich 18,04 (18,32)% und

Holland 9,1 (9,23)%. Aus den übrigen Ländern kamen 1800 t oder 1,02% heran. Insgesamt erfuhr der Koksbezug der Schweiz im Vergleich mit dem 1. Viertel 1930 eine Zunahme um 58000 t oder 49,29%.

Die Preßkohleneinfuhr verringerte sich insgesamt um 3400 t. Aus Frankreich wurden 5500 und aus Deutschland 1000 t weniger bezogen, Belgien und Holland konnten dagegen ihre Lieferungen um 1400 bzw. 1680 t erhöhen.

Im einzelnen sei auf vorstehende Zahlentafel verwiesen.

Brennstoffversorgung (Empfang) Groß-Berlins im 1. Halbjahr 1931.

Zeit	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle und Preßbraunkohle aus				Gesamt-empfang	
	Eng-land	dem Ruhr-bezirk	Sach-sen	Poln.-Oberschlesien	Dtsch.-slesien	Nieder-schlesien	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen			insges.
								Roh-braunkohle	Preß-braunkohle	Roh-Preß-braunkohle	Preß-braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1929: insges.	735 797	1 719 121	8841	—	3 199 155	234 221	5 897 135	26 894	2 833 484	3180	40 844	2 904 402	8 801 537
Monats-durchschnitt	61 316	143 260	737	—	266 596	19 518	491 428	2 241	236 124	265	3 404	242 034	733 461
1930: insges.	714 387	1 557 925	5844	604	2 056 174	373 392	4 708 326	10 952	2 080 359	6716	28 572	2 126 599	6 834 925
Monats-durchschnitt	59 532	129 827	487	50	171 348	31 116	392 361	913	173 363	560	2 381	177 217	569 577
1931: Jan.	5 155	149 771	443	51	141 118	34 872	331 410	1 586	197 056	—	2 100	200 742	532 152
Febr.	23 303	137 154	314	60	110 150	24 005	294 986	1 335	154 907	—	2 240	158 182	453 468
März	42 518	154 992	762	40	221 983	28 179	448 474	1 512	194 747	1202	2 475	199 936	648 410
April	46 298	129 670	73	—	169 190	26 934	372 165	960	129 777	1003	2 260	134 000	506 165
Mai	52 967	126 036	219	40	176 537	41 127	396 926	800	175 200	1380	2 385	179 765	576 691
Juni	46 141	151 445	306	20	109 081	32 679	339 672	1 405	227 074	311	2 360	231 150	570 822
zus.	216 382	849 068	2117	211	928 059	187 796	2 183 633	7 598	1 078 761	3896	13 820	1 104 075	3 287 708
Monats-durchschnitt	36 064	141 511	353	35	154 677	31 299	363 939	1 266	179 794	649	2 303	184 012	547 951
In % der Gesamtmenge	4,34	27,04	0,09	0,01	28,96	5,33	65,78	0,27	33,46	0,07	0,42	34,22	100
1930	10,45	22,79	0,09	0,01	30,08	5,46	68,89	0,16	30,44	0,10	0,42	31,11	100
1929	8,36	19,53	0,10	—	36,35	2,66	67,00	0,31	32,19	0,04	0,46	33,00	100
1913	24,63	7,90	0,34	—	29,50	5,17	67,54	0,20	31,90	0,36	—	32,46	100

Abzüglich der abgesandten Mengen.

Durchschnittslöhne je Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1931, S. 27 ff.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft².

Monat	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Monat	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
A. Leistungslohn¹											
1930: Januar	9,97	8,78	9,03	7,14	8,30	1930: Januar	8,64	7,77	6,57	6,32	7,60
April	9,96	8,69	8,82	7,13	8,22	April	8,63	7,69	6,61	6,33	7,53
Juli	9,93	8,70	8,85	7,14	8,06	Juli	8,63	7,71	6,64	6,34	7,45
Oktober	9,90	8,63	8,75	7,09	8,02	Oktober	8,64	7,67	6,60	6,35	7,43
1931: Januar	9,19	8,63	8,24	6,99	7,49	1931: Januar	8,08	7,67	6,22	6,30	6,97
Februar	9,23	8,65	8,20	6,78	7,55	Februar	8,10	7,68	6,22	6,08	7,00
März	9,21	8,73	8,18	6,77	7,53	März	8,09	7,65	6,22	6,07	6,97
April	9,21	8,30	8,16	6,67	7,52	April	8,07	7,24	6,23	6,02	6,95
Mai	9,17	8,20	8,14	6,63	7,48	Mai	8,04	7,19	6,23	5,99	6,92
B. Barverdienst¹											
1930: Januar	10,32	8,90	9,38	7,34	8,51	1930: Januar	8,98	7,93	6,83	6,55	7,82
April	10,32	8,91	9,17	7,32	8,42	April	9,01	7,92	6,88	6,57	7,75
Juli	10,29	8,91	9,20	7,32	8,23	Juli	8,98	7,93	6,90	6,54	7,62
Oktober	10,26	8,84	9,09	7,28	8,20	Oktober	8,99	7,89	6,86	6,56	7,62
1931: Januar	9,56	8,84	8,55	7,19	7,66	1931: Januar	8,44	7,90	6,46	6,51	7,15
Februar	9,59	8,85	8,52	6,97	7,69	Februar	8,45	7,89	6,46	6,30	7,15
März	9,57	8,96	8,49	6,97	7,69	März	8,45	7,88	6,46	6,31	7,14
April	9,59	8,53	8,49	6,86	7,70	April	8,46	7,46	6,50	6,27	7,15
Mai	9,56	8,44	8,48	6,82	7,67	Mai	8,44	7,43	6,49	6,24	7,16
C. Wert des Gesamteinkommens¹											
1930: Januar	10,51	9,14	9,68	7,58	8,73	1930: Januar	9,14	8,14	7,02	6,75	8,01
April	10,46	9,08	9,44	7,58	8,63	April	9,15	8,09	7,09	6,79	7,93
Juli	10,44	9,02	9,52	7,57	8,44	Juli	9,11	8,05	7,11	6,76	7,80
Oktober	10,43	9,00	9,41	7,53	8,53	Oktober	9,13	8,04	7,11	6,76	7,91
1931: Januar	9,79	9,01	8,88	7,43	7,96	1931: Januar	8,63	8,06	6,68	6,73	7,41
Februar	9,82	9,04	8,84	7,26	8,04	Februar	8,64	8,06	6,70	6,53	7,44
März	9,81	9,16	8,79	7,21	7,98	März	8,63	8,04	6,68	6,52	7,40
April	9,74	8,70	8,79	7,13	7,89	April	8,60	7,61	6,72	6,51	7,34
Mai	9,68	8,59	8,73	7,10	7,83	Mai	8,56	7,56	6,69	6,49	7,30

¹ Einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Juli 26. Sonntag		96 008	—	2 085	—	—	—	—	—	—
27.	267 191	10 635	10 635	16 288	—	30 717	28 553	10 502	69 772	3,80
28.	256 602	11 159	11 159	16 205	—	27 692	45 923	9 260	82 875	3,60
29.	241 190	11 242	11 242	16 623	—	28 648	33 873	13 917	76 438	3,45
30.	274 698	11 594	11 594	16 192	—	30 263	33 296	13 328	76 887	3,32
31.	317 969	10 338	10 338	19 152	—	34 926	48 961	10 528	94 415	3,31
Aug. 1.	261 266	9 055	9 055	17 482	—	33 997	55 674	8 197	97 868	3,44
zus. arbeitstägl.	1 618 916 269 819	343 832 49 119	64 023 10 671	104 027 17 338	— —	186 243 31 041	246 280 41 047	65 732 10 955	498 255 83 043	. .

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

Ergebnisse des Eisenerzbergbaus Preußens im Jahre 1930.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preußischer Anteil)	Zahl der Vollarbeiter und Beamten	Verwertbare Förderung		Absatz	
		Menge t	berech- neter Eisen- inhalt t	Menge t	berech- neter Eisen- inhalt t
Breslau	22	1 340	632	1 140	545
Halle	103	106 977	10 697	99 945	9 994
Clausthal	1 514	1 262 951	393 038	1 000 216	317 629
Davon					
Supherzynischer Bezirk (Peine Salzgitter)	1 407	1 237 939	383 633	980 121	310 073
Dortmund	147	7 667	2 543	7 262	2 367
Bonn	8 787	2 407 317	868 006	2 037 908	840 757
Davon					
a) Siegerländer-Wieder Spateisensteinbezirk	6 793	1 812 610	645 337	1 465 401	629 542
b) Nassauisch-Ober- hessischer (Lahn- und Dill-) Bezirk	1 847	558 705	214 798	512 888	198 212
c) Taunus-Hunsrückbezirk d) Waldeck-Sauerländer Bezirk	134	34 502	7 342	58 119	12 474
	13	1 500	529	1 500	529
Preußen insges. 1930	10 573	3 786 252	1 274 916	3 146 471	1 171 292
1929	12 890	4 309 342	1 482 372	3 992 102	1 510 137

Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht
in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen
1929	1558	1148	1775	1093	869	1271	951	1377	849	658
1930	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
Jan.	1585	1190	1742	1085	880	1299	996	1355	849	669
April	1638	1192	1809	1085	902	1318	992	1367	834	673
Juli	1689	1205	1935	1132	922	1352	986	1463	866	695
Okt.	1746	1200	2008	1154	961	1402	974	1526	891	729
1931: Jan.	1781	1196	2015	1150	988	1423	980	1523	897	749
Febr.	1823	1205	2010	1145	1007	1449	985	1521	887	760
März	1842	1228	2050	1146	1021	1459	1004	1545	889	770
April	1856	1222	2061	1118	1011	1460	996	1543	870	755
Mai	1867	1246	2085	1092	1000	1465	1010	1550	855	744

¹ Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Trotz der unveränderten Preise hat der Markt für Teererzeugnisse eine wesentliche Besserung erfahren. Der Markt, im ganzen gesehen, war behauptet. Benzol, Naphtha und Teer waren fest, Karbolsäure gut behauptet, Kreosot dagegen ziemlich ungewiß. Pech hat sich gebessert.

In schwefelsaurem Ammoniak war sowohl das Inlandgeschäft als auch das Ausfuhrgeschäft sehr schwach.

¹ Nach Colliery Guardian vom 31. Juli 1931, S. 390.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	24. Juli	31. Juli
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	1/3 1/2	1/3
Reinbenzol 1 "	1/5	
Reintoluol 1 "	1/10 1/2	
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 "	1/2	
" krist. 1 lb.	1/5 1/2	
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.	1/3	
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "	1/2 1/2	
Rohnaphtha 1 "	1/11 1/2	
Kreosot 1 "	1/5	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	47/6	
" fas Westküste . . . 1 "	42/6	
Teer 1 "	25/—	
schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "	9 £ 10 s	

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 31. Juli 1931 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Wie verlautet, sollen die von den französischen Behörden ursprünglich ins Auge gefaßten Kohleneinfuhrbeschränkungen gewisse Erleichterungen erfahren. Außerdem rechnet man bestimmt damit, daß es den Delegierten des britischen Bergbaus, die sich zurzeit in Paris zu einer Besprechung zusammengefunden haben, gelingen wird, noch weitere diesbezügliche Schwierigkeiten zu beheben. Jedenfalls werden alle diejenigen Schiffe, die bereits vor dem 16. Juli beladen waren, von diesen Einfuhrbeschränkungen nicht betroffen. Infolge der wesentlich gebesserten Lage in Deutschland besteht die Hoffnung, daß der Versand nach dort sehr bald den normalen Stand wieder erreichen wird. Im allgemeinen hat sich im Ausfuhrgeschäft eine fühlbare Besserung bislang nicht bemerkbar gemacht, wengleich in Koks gegenüber der Vorwoche eine gesteigerte Nachfrage — besonders für Hochofenkoks aus Skandinavien — nicht zu verkennen ist. Das Geschäft in Koks kohle ist außerordentlich still. Zudem wird berichtet, daß ein Konzern in Savona einen Koks kohlenabschluß mit Deutschland zu sehr niedrigen Preisen getätigt haben soll. Kesselkohle ist reichlich vorrätig, eine gewisse Belebung zeigte sich nur in der Nachfrage nach bessern Sorten. In kleinen Sorten, von denen große Haldenbestände vorhanden sind, war das Geschäft beängstigend ruhig. In Gaskohle war die Lage keineswegs der Jahreszeit entsprechend. Man befürchtet, daß gewisse große Käufer ihre üblichen Anfragen vorerst noch zurückstellen werden. Mit Rücksicht auf den nahenden Winter müßte eine Besserung in Gas-

¹ Nach Colliery Guardian vom 31. Juli 1931, S. 385 und 410.

kohle unbedingt in nicht allzu ferner Zeit eintreten. In bessern Bunkerkohlenarten war das Geschäft verhältnismäßig fest, während für gewöhnliche Sorten trotz der niedrigen Preise kein Interesse vorhanden war. Die allgemeine Haltung auf dem Koksmarkt hat sich gebessert. Besonders gute Nachfrage bestand in der Berichtswoche für Gießerei- und Hochofenkoks, der gegenüber der Vorwoche von 15–16 s auf 15/6–16 s anzog. Gaskoks dagegen gab von 18–18/6 s auf 18 s nach. Sonstige Preisänderungen sind im Vergleich zu der Vorwoche nicht eingetreten.

2. Frachtenmarkt. Das Wochenende gestaltete sich am Tyne ausgesprochen ruhig. Trotz Geschäftsmangels konnten sich die Mittelmeerfrachtsätze fest behaupten. Das baltische und das Baygeschäft gaben nach. Das Küstengeschäft blieb bei reichlichem Schiffsraumangebot unverändert ruhig. In Cardiff übersteigt das Angebot an Schiffsraum bei weitem die gegenwärtige Nachfrage; eine Änderung in den ohnehin niedrigen Frachtsätzen ist nicht eingetreten. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/10¼ s und -Le Havre 3/13¼ s.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. Juli 1931.

5b. 1179952. Braunkohlen- und Brikett-Industrie (Bubiag) Werkdirektion Mückenberg, Mückenberg (Kreis Liebenwerda). Abraumlagergerät. 9. 3. 29.

5b. 1179981. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Bohrfänger. 13. 4. 31.

5b. 1180022, 1180023 und 1180030. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Anlage zur Beseitigung von Abraum bzw. Kohle. 1. 9. 28. Vorrichtung zur gesonderten Gewinnung von Zwischenschichten. 11. 4. 29. Stollenbagger. 2. 6. 30.

5b. 1180230. British-Jeffrey-Diamond Ltd., Wakefield (England). Schrämmaschine. 25. 10. 30.

5b. 1180387. »Druma« Druckluft-Maschinenbau-G. m. b. H., Wuppertal-Elberfeld. Meißel oder Spitzseisen für Preßluftschlagwerkzeuge, besonders für Abbauhämmer. 3. 6. 31.

5d. 1179818. Carl Hauer, Beuthen (O.-S.). Beschleunigungsdüse für Blasversatzrohrleitungen. 7. 2. 31.

5d. 1180114. Torkret-G. m. b. H., Berlin. Rohrleitungen für Spülversatzanlagen. 3. 11. 30.

5d. 1180403. Fritz Düker, Mülheim (Ruhr). Schraubenlose Schnellverbindung für Blasversatz- und andere Rohre. 30. 6. 31.

5d. 1180406. Franz Eiserhardt, Essen. Aufhängevorrichtung für Schläuche jeder Art in Gruben und sonstigen Betrieben. 1. 7. 31.

5d. 1180458. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Signalschaltleitung in Verbindung mit Grubenleuchten. 19. 6. 31.

81e. 1179831. Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf. Einrichtung zum Forträumen der geschossenen Gesteinmassen durch an sich bekannte Schrapereinrichtungen. 6. 6. 31.

Patent-Anmeldungen,

die vom 23. Juli 1931 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 28. C. 95.30. Carlshütte A. G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Pulserzeuger für Luftsetzmaschinen. 26. 6. 30.

5b, 15. B. 148.30. Wilhelm Böhle, Unna (Westf.). Bohrhammervorschub. 25. 10. 30.

5b, 16. Sch. 93950. Otto Schreiber, Neunkirchen (Kreis Siegen). Staubsauger. 23. 4. 31.

5b, 27. F. 61.30. Flottmann A. G., Herne (Westf.). Abbauhämmer, besonders für den Grubenbetrieb. 20. 5. 30.

5b, 39. K. 97356. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, und Wilhelm Ulbrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte. Baggermaschine mit an der Böschung entlang arbeitender Schneidwalze. 6. 1. 26.

5c, 9. K. 154.30. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Nachgiebige Laschenverbindung für eisernen aus Profleisen bestehenden Grubenausbau. 18. 11. 30.

5c, 9. T. 83.30. Alfred Thiemann, Dortmund. Kappschuh. 2. 7. 30.

5d, 10. K. 102.30. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, und Henry Neuenburg, Witten (Ruhr). Vorhol-einrichtung für den Förderwagen-Leerzug unter dem Abbaufördermittel. 13. 8. 30.

5d, 11. N. 94.30. Gerhard Neschen, Gerthe. Einschalt-rutschenstoß mit Siebeinrichtung. 26. 7. 30.

10a, 13. K. 150.30. Heinrich Koppers A. G., Essen. Regenerativkoksofen. 14. 5. 30.

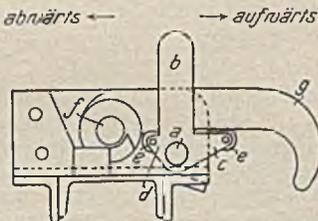
35a, 9. B. 142425. Walter Baentsch, Myslowice (Polen). Einrichtung zur selbsttätigen Ver- und Entriegelung der Förderwagen auf der Förderschale. 4. 3. 29.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

5d 10. 529533, vom 14. 8. 30. Erteilung bekanntgemacht am 2. 7. 31. Carl Nohse in Berlin-Pankow. Fangvorrichtung für seillos gewordene Förderwagen mit nach zwei Seiten schwenkbarem Anschlaghebel.

Der um den waagrechten Bolzen *a* schwingbare Anschlaghebel *b* hat zwei einander gegenüberliegende, senkrecht zum Schwingbolzen *a* gerichtete Arme *c* und *d*, von denen jeder am freien Ende die Rolle *e* trägt. Der um den waagrechten Bolzen *f* schwingbare Fanghebel *g* liegt bei der senkrechten Stellung des Anschlaghebels *b* auf den Rollen beider Arme dieses Hebels auf. Infolgedessen wird der Anschlaghebel bei geregelterm Betrieb durch das Gewicht des Fanghebels sicher in die senkrechte Lage zurückgeführt, sobald er durch die Achsen der über ihn hinwegrollenden Förderwagen freigegeben wird.



5d (14). 529209, vom 22. 11. 27. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 31. Demag A. G. in Duisburg. Anordnung der Umlenkrolle für das Zugseil des Schrapers zum Bergeversatz. Zus. z. Pat. 527213. Das Hauptpatent hat angefangen am 16. 1. 27.



Die Umlenkrolle *a* ist an dem in seiner Länge veränderlichen Zugmittel *b* befestigt, das über den Versatz hinweg zu der Winde *c* geführt ist, die in der hinter dem versetzten Raum befindlichen Strecke *d* aufgestellt ist.

5d (14). 529313, vom 15. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 2. 7. 31. Elisabeth Jordan geb. Schleuß in Berlin-Lichterfelde. Wurfschaufel für Bergeversatz mit waagrechter Drehachse.

Die sich an ein Fördermittel für die Berge anschließende, um eine waagrechte Achse schwingende Wurf-schaufel wird durch zwei durch ein gemeinsames Ventil gesteuerte Druckluftzylinder angetrieben, deren Kolbenstangen an den beiden Seiten der Schaufel angreifen. Die Schaufel ist am Umfang mit einer zylindrischen Wandung versehen, die verhindert, daß das Versatzgut in radialer Richtung aus der Schaufel fliegt.

10a (4). 529189, vom 16. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 31. Hinselmann, Koksofenbau-

G. m. b. H. in Essen. *Regenerativkoksofen mit den Heizwänden gleichgerichtet liegenden Regeneratoren.* Zus. z. Pat. 519876. Das Hauptpatent hat angefangen am 18. 9. 27.

Je zwei Züge einer Heizwand sind einem der in den Regeneratortrennwänden liegenden Einzelregeneratoren und einem der zwischen den Trennwänden liegenden, sich in der Ofenrichtung erstreckenden Regeneratoren zugeteilt. In den Bindern der Wände sind in der Längsrichtung der Regeneratoren zwei Starkgasdüsen nebeneinander untergebracht und in der Querrichtung durch aufrechte Platten voneinander getrennte Bindersteine gegeneinander versetzt winkelförmig an die Läufersteine angeschlossen. Jeder dritte Läuferstein der Regeneratorwände hat zwei Ansätze, von denen der eine versetzt in den nächstfolgenden Läuferstein eingreift, während der andere einen Versatz mit den Bindersteinen bildet. Falls für die Düsensteine Abdeckplatten vorgesehen sind, werden diese Platten an den den Düsen gegenüberliegenden Seiten in die Bindersteine eingelassen.

10a (14). 529402, vom 31. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 2. 7. 31. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Vorrichtung zum Verdichten von Kohlenkuchen.* Zus. z. Pat. 528110. Das Hauptpatent hat angefangen am 17. 7. 29.

Die Vorrichtung ist ein Stampfkasten, dessen Seitenwände aus Hohlkörpern bestehen, die durch ein Druckmittel ausgedehnt werden und dabei das Verdichten der in den Stampfkasten eingebrachten Kohle bewirken. Damit die Innenwandungen der Hohlkörper nicht zu weit in den Stampfkasten eintreten, sind in diesem Abstandhalter für diese Wandungen vorgesehen, die am freien Ende Rollen oder Kugeln tragen und an einem gemeinsamen Träger befestigt sind, der während der Stampfarbeit in dem Stampfkasten in senkrechter oder waagrechter Richtung hin und her bewegt wird.

10a (17). 529621, vom 23. 8. 29. Erteilung bekanntgemacht am 2. 7. 31. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Kokslösch- und Verladeeinrichtung.*

Die Einrichtung besteht aus einem Löschwagen und einer sich an ihn anschließenden Schrägrampe. Der Boden des Wagens und die Rampe sind im Rutschwinkel des Kokes geneigt und mit einem in demselben Winkel geneigten rostartigen Zwischenboden versehen, der bei beiden oder bei einem von beiden ganz oder teilweise entfernt werden kann. Von den beiden übereinanderliegenden Schrägflächen gelangt der Koks auf besondere Fördermittel.

10a (17). 529714, vom 12. 4. 27. Erteilung bekanntgemacht am 2. 7. 31. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Anlage zur Kühlung glühenden Kokes.*

Die Anlage hat mehrere (z. B. 6) hintereinander schaltbare, zur Aufnahme des glühenden Kokes dienende Kühlgefäße, durch die Wasserdampf oder Wasser geleitet wird. Das erste der hintereinander geschalteten Gefäße kann mit dem an eine Dampfleitung angeschlossenen Ende einer Ringleitung verbunden werden, durch die ein Teil der als Kühlmittel für den Koks dienenden Dämpfe mit Hilfe eines Gebläses im Kreislauf bewegt wird. Das andere Ende der Ringleitung kann in die Verbindungsleitung zwischen zwei

Kühlgefäßen (z. B. zwischen dem vierten und fünften Kühlgefäß) eingeschaltet werden. Die Kühldampfableitung des letzten Kühlgefäßes läßt sich an eine ortsfeste Leitung anschließen. In der Ringleitung kann vor dem Gebläse eine zur Zuführung von Frischwasser dienende Düse angeordnet sein, der das Frischwasser von einem in die Ableitung der Kühldämpfe eingeschalteten Wasservorwärmer zugeführt wird. Die Kühlgefäße sind kastenförmig ausgebildet und durch einen abnehmbaren Deckel gasdicht verschlossen. An dem oberen Teil der einen Stirnwand der Gefäße ist ein Zuführungsstutzen für die Kühldämpfe und an der andern Stirnwand unterhalb eines in geringem Abstand von dem Gefäßboden angeordneten Rostes, der zur Aufnahme des glühenden Kokes dient, ein Ableitungsstutzen angeordnet. Dieser ist so weit nach oben geführt, daß sein zugespitztes, mit einer Dichtung versehenes freies Ende dem trichterförmig erweiterten freien Ende des Zuführungsstutzens des nächsten Kühlgefäßes gegenüberliegt.

10a (22). 529213, vom 17. 12. 29. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 31. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zum Verkoken gasreicher Kohle im unterbrochenen Betriebe.*

Durch waagrechte oder senkrechte Kanäle, die z. B. in den Läufersteinen der die Verbrennungskammern von den Verkokungskammern trennenden Wände angeordnet sind, soll ein regelbares Kühlmittel geleitet werden, um bei gleichbleibendem Betrieb der Verbrennungskammern eine beliebige Temperatureinstellung in den Ofenkammern zu erzeugen. Die Kanäle für das Kühlmittel können durch kleine Öffnungen mit den Ofenkammern in Verbindung stehen, so daß die sich bei Beginn der Verkokung in den Kammern entwickelnden verhältnismäßig kühlen Gase und Dämpfe in die Kanäle eingeführt werden können. Diese Gase und Dämpfe bewirken, daß in den Kammern im ersten Teil der Verkokung eine verhältnismäßig geringe Temperatur herrscht. Das die Kanäle verlassende Kühlmittel kann z. B. zur Dampferzeugung nutzbar gemacht werden.

10a (33). 529383, vom 27. 3. 27. Erteilung bekanntgemacht am 2. 7. 31. Walter Wiemer in Berlin. *Verfahren zum Schwelen von Kohlenstaub.*

Das Schwelen wird in von außen beheizten Rohren vorgenommen, die so schwach geneigt sind, daß die Emulsion, die der Staub mit den aus ihm entstehenden Gasen und Dämpfen bildet, unter dem Einfluß der Schwerkraft durch die Rohre fließt. Die Rohre können als Rohrschlangen ausgebildet sein. Die Trennung der Schwelgase von dem Koks kann in einem Abscheider vorgenommen werden, in den das untere Ende der Rohre mündet.

81e (127). 529293, vom 21. 2. 28. Erteilung bekanntgemacht am 2. 7. 31. Carlshütte A. G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser. *Kabel-Abraumförderbrücke mit veränderlicher Spannweite und an den Kabeln hängenden stetigen Förderern.*

Die Förderer der Brücke werden von den Tragkabeln mit Hilfe waagrechter ineinanderschließbarer Gestelle getragen, die an den Kabeln aufgehängt sind.

B Ü C H E R S C H A U.

Disrupted strata. Faulting and its allied problems from the standpoint of the mine surveyor and stratigraphist. Von M. H. Haddock, F. G. S., A. M. I. M. E., Principal Coalville Mining and Technical Institute, Author of »The Location of Mineral Fields«. 104 S. mit 43 Abb. im Text und auf 7 Taf. London 1929, Crosby Lockwood and Son.

Das vornehmlich für den Markscheider bestimmte Buch beschäftigt sich ausschließlich mit der eingehenden Darstellung von Verwerfungen und der Ausrichtung verworfener flözartiger Lagerstätten unter Angabe der entsprechenden mathematischen Formeln oder graphischen Lösungen. Die einzelnen Kapitel behandeln: I. (S. 1–15)

Allgemeine Festlegungen und Betrachtungen. Die einzelnen Bezeichnungen, wie Verschiebung, seigere und flache Sprunghöhe, Sprungweite, Rutschfläche (Harnisch), Rutschstreifen (striæ), Kreuzlinie u. dgl., werden klargestellt. Es folgt eine eingehende Unterteilung der Verwerfungen in Parallel- und Drehverwerfungen, in recht- und widersinnige Sprünge und Wechsel usw. II. (S. 16–32) Bestimmen von Streichen und Fallen der Schichten und Verwerfungen nach Bohrerergebnissen und Aufschlüssen. III. (S. 33–36) Die Beziehungen in der Lage von Störungsfläche und Lagerstätte bei Parallelverwerfung. IV. (S. 37–51) Streichwinkel, Sprungwinkel, Kreuzlinie. Bestimmen von Streichen und Fallen einer Kreuzlinie und ähnliche Aufgaben auf rech-

nerischem und graphischem Wege. V. (S. 52–60) Grundlegende Formeln bei »reinen« Verwürfen (Bewegung entweder genau im Einfallen oder im Streichen der Verwerfungsebene) und »allgemeinen oder gemeinen« Verwürfen (Bewegung unter einem beliebigen Winkel, gleichgültig ob auf- oder abwärts). VI. (S. 61–74) Feststellung (Ausrichtung) des verworfenen Gliedes. Ausführliche Darstellung der für die Feststellung und Aufsuchung verworfener Teile anwendbaren Regeln und Möglichkeiten. VII. (S. 75–84) Drehverwerfer. Einfach und schraubenförmig. Konstruktion verschiedener schwieriger Aufgaben, die zum Teil nicht nur flözförmige, sondern auch gangartige Lagerstätten behandeln. VIII. (S. 85–96) Durchschläge. Dieses Kapitel behandelt die Lösung von Durchschlagsangaben bei verworfenen Lagerstätten, im besondern drei Fälle, und zwar die kürzeste Verbindung zweier Strecken bei 1. feststehender Neigung, 2. bestimmter Streichrichtung und 3. bezeichnetem Ansatzpunkt des Durchschlages.

Das Werk gibt also eine Zusammenstellung der bei Verwerfungen möglichen Sonderfälle und der zu ihrer Auf-

klärung und Ausrichtung nötigen Formeln und zeichnerischen Hilfsmittel. Es wendet sich damit an den Markscheider und entspricht etwa den Büchern österreichischer Verfasser wie A. Hornoch: Das Verwerferproblem im Lichte des Markscheiders, oder H. Höfer: Die Verwerfungen.

Druck und Ausstattung des Werkes sind vorzüglich; um so mehr fallen die wenig saubere Ausführung und die unbeholfene Beschriftung einiger Zeichnungen auf (Abb. 1, 7, 19, 22, 30, 33, 43). Die Abb. 10 ist wegen ihrer Kleinheit selbst mit der Lupe nicht zu entziffern. Im Schriftverzeichnis sind die Namen deutscher Verfasser und die Titel ihrer Werke vielfach verstümmelt.

Die Beanstandungen beeinträchtigen den Wert des sonst guten Buches unerheblich. Der Kreis der Leser wird in Deutschland nur klein sein, da in deutscher Sprache außer den oben erwähnten Werken auch noch die Mathematischen Tafeln von Lüling vorliegen.

E. A. Scheibe.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Comparison of the petrographic composition of coals in England and Germany. Von Kühlwein. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 3. S. 358/67. Die Benennung der Kohlenbestandteile. Das Verhalten der Bestandteile beim Verkoken. Aufbereitungstechnische Trennung der kohlenpetrographischen Bestandteile.

Untersuchungen an Gesteinen der Zechsteinformation zur Klärung von Gebirgsdruckfragen im Mansfelder Kupferschieferbergbau und im Kaliberbergbau. Von Wöhlbier. (Forts.) Kali. Bd. 25. 15. 7. 31. S. 215/7*. Versuche mit Anhydrit, Gips, älterm und jüngerm Steinsalz. Untersuchungen nach dem Verfahren von Kármán.

Über die Ermittlung tektonischer Linien mittels der magnetischen Feldwaage in Gebieten geringer Unterschiede der magnetischen Vertikalintensität, im besondern in Norddeutschland. Von Kohl. Kali. Bd. 25. 15. 7. 31. S. 209/15*. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen, aus denen hervorgeht, daß es bei der heutigen Ausbildung der magnetischen Feldwaage auch in Gebieten schwacher Intensitätsunterschiede möglich ist, tektonische Elemente und Linien nachzuweisen. (Forts. f.)

Le spath-fluor dans le Massif Central; ses applications. Von Chermette und Sire. (Forts.) Mines Carrières. Bd. 10. 1931. H. 105. S. 26/31*. Besprechung verschiedener Vorkommen. (Forts. f.)

Bergwesen.

Praktischer Aufbau einer Selbstkostenrechnung für den Steinkohlenbergbau. Von Holik. Intern. Bergwirtsch. Bd. 24. 15. 7. 31. S. 155/62*. Eingehende Erörterung der Grundsätze der Konteneinteilung.

Fushun. Von Felger. Elektr. Bergbau. Bd. 6. 15. 7. 31. S. 121/8*. Geologischer Aufbau des Kohlenfeldes. Kohlegewinnung. Verwertung der Kohle. Angeschlossene Betriebe. Arbeiterverhältnisse.

Les exploitations de lignite du département des Bouches-du-Rhône. Von Vié. Mines Carrières. Bd. 10. 1931. H. 105. S. 13/7*. Geologisches Bild der Braunkohlenvorkommen. Die Bergbaubetriebe. Umfang des Bergbaus.

Firbeck Main Colliery. II. Von Sinclair. Coll. Guard. Bd. 143. 17. 7. 31. S. 189/91*. Die Sieberei und Wäsche. Sonstige bemerkenswerte Anlagen übertage. Abbauverfahren.

Mining asphalt in Cuba. Von Northey. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 7. S. 407/8*. Vorkommen des

Asphalts und Gewinnung durch Tiefbau. Abbauverfahren. Bewetterung. Elektrische Beleuchtung der Baue. Der Asphalt.

Bergmännischer Abbau von Erdöllagerstätten. Von Nieniewski. (Forts.) Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 39. 15. 7. 31. S. 105/7*. Plan eines bergmännischen Abbaus der Erdöllagerstätten im Gebiet von Lipinki und Libusza. Kosten der Vorbereitung des ersten Horizontes. (Forts. f.)

Means of shot-firing in coal-mines. Von Lloyd und Wheeler. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 3. S. 340/50*. Besprechung der verschiedenen Arten von Zündmaschinen zum Abtun von Schüssen. Aussprache.

Safety cage-signaling system. Von Stewart. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 7. S. 412/3*. Beschreibung einer Anlage zum Signalgeben und Sprechen vom fahrenden Förderkorb aus dem Fördermaschinenraum.

Bemerkenswerte Einrichtungen bei der Schüttelrutschenförderung im amerikanischen Steinkohlenbergbau. Von Lucas. Glückauf. Bd. 67. 25. 7. 31. S. 994/7*. Bericht über die vielseitige Verwendung von Schüttelrutschen und die gemachten Erfahrungen sowie die betrieblichen Verbesserungen bei der Union Pacific Coal Co.

»Ensor« conveyor at Tinsley Park Colliery. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 17. 7. 31. S. 84. Beschreibung der genannten Bandförderung.

Über das Zusammenwirken von Grubengas und Kohlenstaub bei Schlagwetter-Kohlenstaubexplosionen. Von Kirsf. Kohle Erz. Bd. 28. 17. 7. 31. Sp. 390/404*. Nachweis, daß ganz geringe Mengen Grubengas zur Auslösung einer Kohlenstaubentflammung starken Grades genügen.

Gebirgsschläge und Bodenerschütterungen im westoberschlesischen Steinkohlenbezirk. Von Lindemann. (Forts.) Kohle Erz. Bd. 28. 17. 7. 31. Sp. 403/8*. Beschreibung von Gebirgsschlägen auf der Konkordia- und Michaelgrube sowie auf der Abwehrgrube.

Air-pressure surveying in mines. Von Williamson, Ritson und andern. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 3. S. 313/39*. Bericht eines Ausschusses für Grubenbewetterung. Meßgeräte und deren Wahl. Verfahren bei Messungen untertage. Während der Messungen zu treffende besondere Maßnahmen. Besprechung von Beispielen. Aussprache.

Principles of self-acting firedamp alarms. Von Coward und Grice. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 3. S. 350/7. Die an Schlagwetteranzeiger zu stellenden Anforderungen. Die Eigenschaften der Schlagwetter und deren Beachtung beim Bau von selbsttätig wirkenden Anzeigern. Schrifttum.

International safety in mines conference at Buxton. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 17. 7. 31. S. 80. Kurzer Bericht über einige auf der Tagung gehaltene Vorträge.

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 ₰ für das Vierteljahr zu beziehen.

Verwachsungskurven und Waschkurven. Von Götte. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. 25. 7. 31. S. 985/9*. Aufstellung von Waschkurven für Versuche zur Auffindung der günstigsten Aufbereitungsbedingungen und zur Betriebsüberwachung. Auswertung der Waschkurven.

Flotation of native copper at Freda, Michigan, U. S. A. Von Koepel. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 7. S. 417/20*. Die Gewinnung von fein verteiltem gediegenem Kupfer durch Flotation. Beschreibung der umgebauten Anlage und des Betriebsganges. Aufbereitungsergebnisse.

A guarantee of performance for coal washing plant. Von Maclaren. Coll. Guard. Bd. 143. 17. 7. 31. S. 198/201*. Erörterung eines neuen Verfahrens der mengenmäßigen Leistungsermittlung mit Hilfe von Waschkurven. Untersuchung des Setzbettes. Verfahren der Leistungsermittlung. (Forts. f.)

Universal Exploration Companies operations in East Tennessee. Von Ellis. Min. Congr. J. Bd. 17. 1931. H. 6. S. 305/10*. Bau der Zinkerzlagstätte und Abbaufahren. Beschreibung der neuzeitlich eingerichteten Aufbereitungsanlage. Flotation.

The metallurgy of gold. Von Parsons. Can. Min. J. Bd. 52. 1931. H. 24. S. 621/4*. Übersicht über die bei der Aufbereitung des Goldes in den letzten Jahren erzielten technischen Fortschritte.

Precise shaft surveying. Von Black. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 7. S. 428/31*. Besprechung der beim Abteufen und beim Ausbau eines rechteckigen Schachtes ausgeführten Vermessungsarbeiten.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Bedeutung der Überhitzung im Dampfkesselbetriebe. Von Jaroschek. Glückauf. Bd. 67. 25. 7. 31. S. 977/85*. Heutiger Stand der Überhitzungsfrage. Einfluß der Überhitzung auf den thermischen Wirkungsgrad der verlustlosen Kondensationsmaschine und den Dampfverbrauch der verlustlosen Gegendruckmaschine. Verbesserung des thermodynamischen Wirkungsgrades der Kraftmaschine. Praktischer Einfluß der Überhitzung auf den Wärmeverbrauch.

Hochleistungsfeuerungen. Von Nerger. Feuerungstechn. Bd. 19. 15. 6. 31. S. 92/5*. Die Lopulko- und die Fuller-Feuerung. Brennkammer. Gang einer Kohlenstaubanlage. Vergleich zwischen Staubfeuerungen sowie zwischen Staub- und Kohlenfeuerung. Strahlungskessel.

Die Umrechnung der Kohlenheizwerte auf verschiedene Wasser- und Aschengehalte. Von Hoffmann. Feuerungstechn. Bd. 19. 15. 6. 31. S. 89/91*. Formeln für die Umrechnung von Kohlenheizwerten. Fluchtlinientafel der Beziehungen zwischen Heizwert, Wassergehalt und Aschengehalt. Anleitung zum Gebrauch.

Betriebserfahrungen mit großen Kondensationsanlagen. Von Dolzmann. Elektr. Wirtsch. Bd. 30. 1931. H. 14. S. 402/7*. Auswertung der Betriebsergebnisse von 182 Kondensationsanlagen für Dampfturbinen mit wenigstens 10 000 kW Nennleistung. Behandlung der Kondensationsanlage im regelmäßigen Betrieb. Art und Häufigkeit der Schäden.

An important innovation in valve design. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 17. 7. 31. S. 76*. Beschreibung der neuartigen Bauart eines Hochdruckventils.

Elektrotechnik.

Electricity in mining. Min. J. Bd. 174. 18. 7. 31. S. (13) ff. Rückblick auf die Entwicklung. Elektrische Wasserhaltung. Isolierungen. Elektrische Kabel für den Bergbau. Elektrische Beleuchtung.

Entwicklung und Wirtschaftliches der elektrischen Grubenbahnanlage untertage. Von Grzondziel. Elektr. Bergbau. Bd. 6. 15. 7. 31. S. 128/33*. Übersicht über die Entwicklung. Beschreibung zweier bewährter Hilfseinrichtungen, nämlich einer elektrisch-optischen Fernrufanlage und einer selbsttätigen Weichenstellvorrichtung.

Some safety problems which arise when taking a bulk supply of electricity. Von Horsley. Trans. Eng. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 3. S. 296/305. Besprechung von Fragen der Sicherheit, die sich für den Grubenbetrieb bei dem Bezuge von Strom aus einem Überlandnetz ergeben. Aussprache.

Hüttenwesen.

Vanadium recovery from titaniferous iron ore. Von Kjellberg. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 7. S. 411. Kurze Angaben über das Verfahren.

India's only copper producer, the Indian Copper Corporation. Von Woakes. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 7. S. 432/4*. Anlagen zur Anreicherung der Kupfererze. Aufbau der Kupferhütte.

Chemische Technologie.

Die Entwicklung der Kokereitechnik in den letzten 25 Jahren. Von Alberts. Intern. Bergwirtsch. Bd. 24. 15. 7. 31. S. 162/4*. Teer- und Ammoniakgewinnung. Ammoniakwasserreinigung und Phenolgewinnung. (Schluß f.)

Brikettierung von Braunkohlenkoks. Von Seidenschnur. Braunkohle. Bd. 30. 18. 7. 31. S. 585/94*. Erörterung des Einflusses der Schmeltemperatur, des Teergehaltes und der Schweldauer. Ursachen der Brikettierfähigkeit. Eigenschaften der Koksbrickette. Technische Durchführung und Wirtschaftlichkeit.

Neue Erkenntnisse zur Beurteilung von Hochofenkoks. Von Killing. Stahl Eisen. Bd. 51. 16. 7. 31. S. 902/8. Großversuche über den Einfluß der Kohlenkorngröße sowie der Koksofenbreite auf Porigkeit und Stückgewicht des Kokes. Koksverbrauch bei der Thomasroheisenerzeugung unter Verwendung leichten Kokes mit hoher Porigkeit. Feststellung der Anforderungen an Hochofenkoks.

Verhüttung von Schmalkammerkoks an der Saar. Von Bertram. Stahl Eisen. Bd. 51. 9. 7. 31. S. 883/5. Eigenschaften des aus ungestampfter Saarkohle in 350 und 400 mm breiten Koksöfen erzeugten Kokes. Hochofenversuche mit ungestampftem Koks aus 500 mm breiten Kammern sowie mit Koks aus Saarkohle unter Schwelkoks-zusatz. Bessere Ergebnisse des Schmalkammerkokes im Hochofen bei Anpassung der Stückgröße von Erz und Koks aneinander.

Coke Oven Managers' Association. Coll. Guard. Bd. 143. 17. 7. 31. S. 192/4*. Bericht über die auf einer Tagung gehaltenen Vorträge. Kokslademaschinen. Nutzbarmachung der sauern Schlämme der Benzolwäsche. Druck- und Mengenregler. Die Neutralisation von Sulfat.

Recherches sur les produits réfractaires magnésiens. Von Longcharbon und Ko-Fuh-Tsiang. Rev. mét. Bd. 28. 1931. H. 6. S. 324/9*. Magnesitvorkommen der Welt. Verarbeitung des Rohproduktes. Technische Verwendung. Mechanische Eigenschaften.

Wirtschaft und Statistik.

Die bergbauliche Gewinnung im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk im Jahre 1930. Von Jüngst. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. 25. 7. 31. S. 989/94*. Kokerzeugung. Gewinnung von Kohlenwertstoffen. Gas-erzeugung. Gewinnung und Verbrauch an elektrischer Arbeit. Preßkohlenherstellung. Eisenerzförderung. Gesamtwert der Gewinnung des Steinkohlenbergbaus im Ruhrbezirk.

Wage determination in the coal mining industry. Coll. Guard. Bd. 143. 17. 7. 31. S. 201/2. Auszug aus dem Bericht über die Arbeiten des Internationalen Arbeitsamtes. Die Schwierigkeiten bei der Lohnfestsetzung im Bergbau. (Forts. f.)

Labour in Indian coal mines. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 143. 17. 7. 31. S. 202/4. Gesetzgebung und Verwaltung. Der Arbeitstag. Beschäftigung von Frauen untertage. Unfälle. Grubenaufsicht.

Phosphate rock in 1929. Von Johnson. Miner. Resources. 1929. Teil 2. H. 23. S. 341/57. Gewinnung der Vereinigten Staaten. Verkäufe und Bestände. Übersicht nach Staaten. Außenhandel.

P E R S Ö N L I C H E S .

Dem Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Hold in Essen ist von der Bergakademie Clausthal in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um das bergmännische Ausbildungswesen und in Würdigung seines tatkräftigen Eintretens für die weitere Entwicklung der Bergakademie die akademische Würde eines Ehrenbürgers verliehen worden.