

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 20

14. Mai 1921

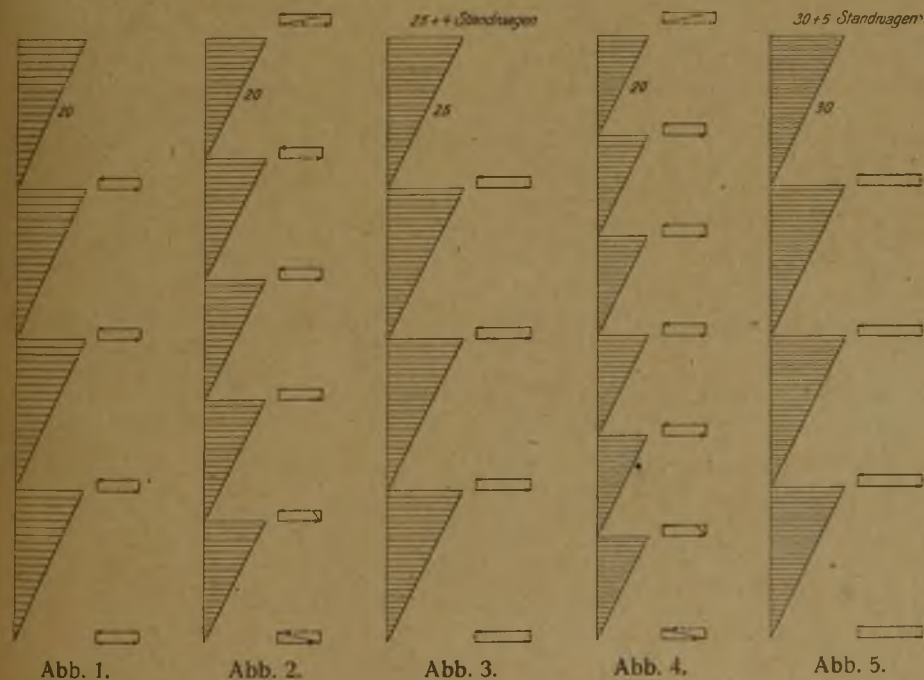
57. Jahrg.

### Planmäßiger Ausgleich von Schwankungen der Förderung.

Von Bergassessor Dr. W. Matthiass, Bochum.

Die im Gefolge der Staatsumwälzung eingeführte Schichtverkürzung stellt erhöhte Anforderungen an die Leistung der Förderung. Dieser Mehrbeanspruchung kann entweder dadurch entsprochen werden, daß man durch Vermehrung der Lokomotiven die Zugfolge beschleunigt, oder dadurch, daß man durch Vermehrung des Wagenparks eine bessere Ausnutzung der Lokomotiven herbeiführt.

Die Abb. 1–5 zeigen schematisch, wie Stapelförderung und Lokomotivbetrieb bei dem Ausgleich durch beschleunigte Zugfolge einerseits und bei dem Ausgleich durch Standwagen anderseits ineinander greifen.



Die Stapelförderung ist in der früheren Darstellungsart<sup>1</sup>, die Lokomotivförderung in kleinen Rechtecken veranschaulicht. Hier zeigt die obere Längsseite die Wagenzahl des am Stapel ankommenden Zuges, der senkrechte Abstand den Aufenthalt am Stapel und die untere Längsseite die Wagenzahl des zum Schacht fahrenden Zuges.

Ist die ganze Längsseite ausgezogen, so hat der Zug mindestens die normale Wagenzahl (z. B. 20 in Abb. 2). Wenn der Zug weniger Wagen führt, ist nur ein entsprechender Teil der Längsseite ausgezogen, z. B. ist die Lokomotive 1 in Abb. 2 vom Stapel zum Schacht leer gefahren; die untere Längsseite ist deshalb gar nicht ausgezogen, sondern nur gestrichelt. Die Dauer des Aufenthaltes der Lokomotiven am Stapel ist allgemein auf 5 min bemessen. Sie reicht zur Ausführung der notwendigen Verschiebewegungen aus.

Zum Ausgangspunkt der Untersuchung wird die Stapelförderung nach Abb. 1 genommen. Als das Grundsätzliche sei hervorgehoben, daß Wagenfolge, Zugfolge und Zuglänge gleichmäßig angenommen worden sind. Die Förderzeit beträgt 4 st 40 min (Durchschnitt der Ergebnisse längerer Beobachtungen). Die Zahl der geförderten Wagen wird mit 80 angesetzt. Die Zeit, die zum Fördern eines Wagens vom Stapelfuße zum Abbau, zum Füllen und zum Zurückfördern erforderlich ist, soll 11 min betragen. Die Förderung erfolgt in 4 Zügen zu je 20 Wagen und nutzt 1 Lokomotive zeitlich vollständig aus.

Mit dieser Förderung sei eine um 20% gesteigerte Förderung verglichen. Die Aufgabe, diese Mehrförderung zu bewältigen, soll das eine Mal nur durch beschleunigte Zugfolge, das andere Mal nur durch Vermehrung des Wagenparks gelöst werden. Diese beiden grundsätzlich verschiedenen Wege, auf denen der Ausgleich der Förderung erstrebt wird, sind der Untersuchung zugrunde gelegt worden, um die Gegensätze möglichst scharf

und unbeeinträchtigt hervortreten zu lassen.

Da bei dem Ausgleich durch beschleunigte Zugfolge (s. Abb. 2) auf Standwagen ganz verzichtet wird, so müssen die leeren Wagen dem Abbau so früh zugeführt werden, daß die Förderung der geladenen Wagen rechtzeitig beginnen kann. Der erste Zug muß also 11 min vor Beginn der Förderung am Stapel ein-

<sup>1</sup> s. Glückauf 1920, S. 418.

treffen. Brächte er nur 20 Wagen mit, so würde, nachdem sie beladen im Aufstellgleis angekommen sind, eine Förderpause eintreten, bis der erste Wagen des zweiten Zuges am Abbau angekommen, gefüllt und wieder ins Aufstellgleis am Stapelfuß gelangt ist. Die Länge der Pause würde 11 min betragen (Förderzeit vom Stapelfuß zum Abbau und zurück). Um diese Pause zu verhüten, sind, da die Wagen einander im Stapel mit 2,8 min Abstand folgen,  $11 : 2,8 = \text{rd. } 4$  Ausgleichswagen erforderlich. Der erste Zug muß also 24 Wagen zum Stapel bringen. Seine Lokomotive fährt darauf leer zum Schacht zurück. Der zweite, dritte und vierte Zug haben die normale Wagenzahl (je zweimal 20 Wagen). Zug 5 bringt nur 16 Wagen mit und holt 20 Wagen ab. Ausgleichswagen sind also jetzt nicht mehr vorhanden. Maschine 6 fährt leer zum Stapel und bringt die dort stehenden 20 Wagen zum Schacht. Am Stapel stehen nun keine Wagen mehr.

Abb. 2 verzeichnet bei einer Steigerung der Förderung um 20 % 6 Lokomotivfahrten, also 2 mehr als Abb. 1. Da 4 Fahrten die eine Lokomotive zeitlich voll beanspruchen, ist eine weitere halbe Lokomotivkraft nötig, d. h. eine zweite Lokomotive, die aber noch einen andern Aufbruch bedienen kann.

Mit den 6 Lokomotivfahrten sind 3 normale (2, 3 und 4) und 3 nicht normale (1, 5 und 6) Züge gefördert worden. Die Belastung der Maschinen während der Schicht ist also sehr ungleichmäßig, und die Zuverlässigkeit sowie die Übersichtlichkeit des Betriebes leiden durch die wechselnde Zuglänge. Endlich hängt die reibungslose Abwicklung der Förderung im wesentlichen von der Aufmerksamkeit und Sorgfalt der Bedienungsleute ab. Lassen sie es daran fehlen, so sind Förderausfälle unvermeidlich.

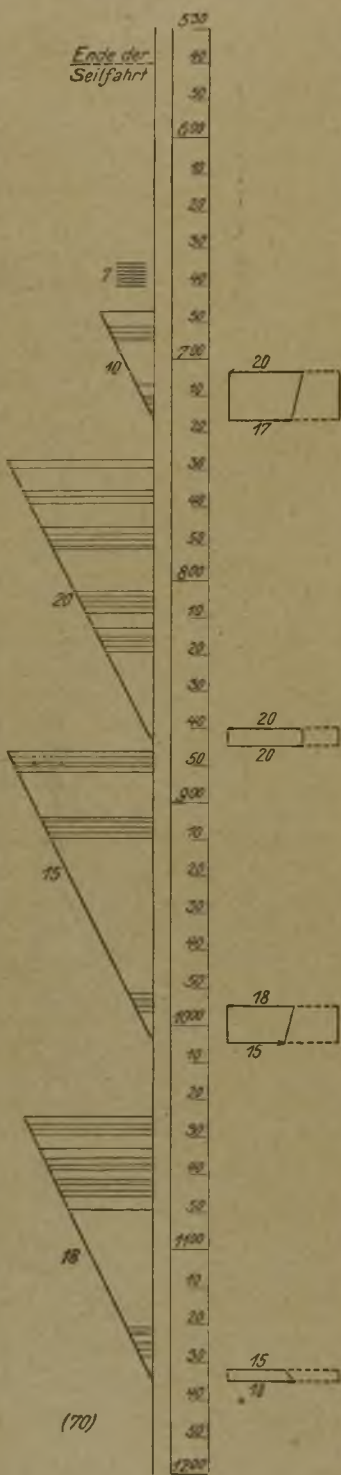


Abb. 6.

Bei dem Ausgleich durch beschleunigte Zugfolge ist also eine Fülle von Störungsmöglichkeiten vorhanden. Abb. 3 behandelt den Ausgleich durch Standwagen.

Zur Gewinnung eines einfachen Bildes wird angenommen, daß die Lokomotive bei allen Fahrten dieselbe Wagenzahl fördere. Diese beträgt also  $100 : 4 = 25$  Wagen. Hieraus ergibt sich, daß bei Beginn und am Schluß der Schicht sowie jeweils nach der Abfahrt eines Zuges 25 Standwagen (= 1 Zug) und 4 Ausgleichswagen am Stapel vorhanden sein müssen, wenn die Förderung keine Stockung erleiden soll. Ob die Wagen leer oder mit Kohle beladen sind, ist für die Erfüllung ihrer Aufgabe – Erzielung einer gleichmäßigen Förderung – ohne Belang.

Die Steigerung der Förderung hat bei dem Ausgleich durch Standwagen keine Vermehrung der Lokomotiven zur Folge. Alle Züge haben dieselbe, normale Wagenzahl (25), so daß die Belastung der Maschinen während der Schicht gleichmäßig ist. Zuverlässigkeit und Übersichtlichkeit des Betriebes bleiben unverändert, und der Ausgleich belastet das rollende Material, nicht aber die menschlichen Arbeitskräfte.

Die Abb. 4 und 5 zeigen die beiden Ausgleichsarten bei einer Steigerung der Förderung um weitere 20 % auf 120 Wagen.

Ein Vergleich ergibt folgendes Bild:

Beschleunigter Wagenumlauf.	Standwagen.
Gleichbleibender Wagenpark.	Vermehrter Wagenpark.
Steigende Förderung – gleichbleibende Ausnutzung der Lokomotivzugkraft.	Steigende Förderung – zunehmende Ausnutzung der Lokomotivzugkraft.
Vermehrte Zahl der Lokomotivfahrten.	Gleichbleibende Zahl der Lokomotivfahrten.
Ungleichmäßige Lokomotivförderung.	Gleichmäßige Lokomotivförderung.
Zunehmende Abnutzung des rollenden Materials.	Gleichbleibende Abnutzung des rollenden Materials.
Zunehmende Zahl der Bedienungsleute bei der Förderung.	Gleichbleibende Zahl der Bedienungsleute bei der Förderung.
Belastung des menschlichen Elementes.	Belastung des materiellen Elementes.
Betriebskonto wächst stärker als Anlagekonto.	Anlagekonto wächst stärker als Betriebskonto.

Im praktischen Betriebe hat man es stets mit Verbindungen der beiden Ausgleichsarten zu tun. Die Bilder sind dabei verschieden, je nachdem, ob auf einer Zeche der Ausgleich mehr durch beschleunigten Wagenumlauf oder mehr durch Standwagen erstrebt wird.

Abb. 6 gibt einen Fall aus dem Betriebe wieder. Die betreffende Zecheverwaltung ist zurzeit bemüht, den Ausgleich der Förderschwankungen hauptsächlich durch Beschleunigung der Zugfolge herbeizuführen.

Die Stapelförderung hat nach Abb. 6 um 6 Uhr 57 begonnen. Der erste Zug ist um 7 Uhr 4 am Stapel eingelaufen. Demnach muß eine geringe Anzahl von

Standwagen vorhanden gewesen sein. Die Maschine hat gewartet, bis diese im Aufstellgleis angelangt waren, und ist dann mit 17 Wagen abgefahren. Nunmehr sind die vom ersten Zuge mitgebrachten 20 Wagen gefüllt und in das Aufstellgleis befördert worden. Ihre Abholung und der Nachschub von Leeren haben sich erheblich verzögert, weil die Lokomotive mit großer Verspätung angekommen ist. Die von dem zweiten Zuge mitgebrachten 20 Wagen sind bei Ankunft des dritten Zuges noch nicht vollzählig abholbereit gewesen, so daß die Maschine nur mit 15 Wagen zum Schachte gefahren ist. Der Ausgleich dieses Ausfalles ist infolge größerer Störungen nicht gelungen. Der letzte Zug ist mit 18 Geladenen zurückgefahren. Am Schluß der Schicht sind 20 Standwagen am Stapel verblieben.

Folgende Merkmale treten klar hervor: Die Wagenknappheit hat verstärkte Inanspruchnahme der Lokomotiven, diese wiederum verminderte Ausnutzung der Lokomotivzugkraft zur Folge gehabt. Weiter zeigt sich, daß infolge des Mangels an Fördergefäßen jede örtliche Störung sofort den ganzen Betrieb in Mitleidenschaft gezogen hat.

Ein günstigeres Ergebnis hat auf einer andern Zeche der Ausgleich durch Standwagen gezeigt, wie er durch Abb. 7

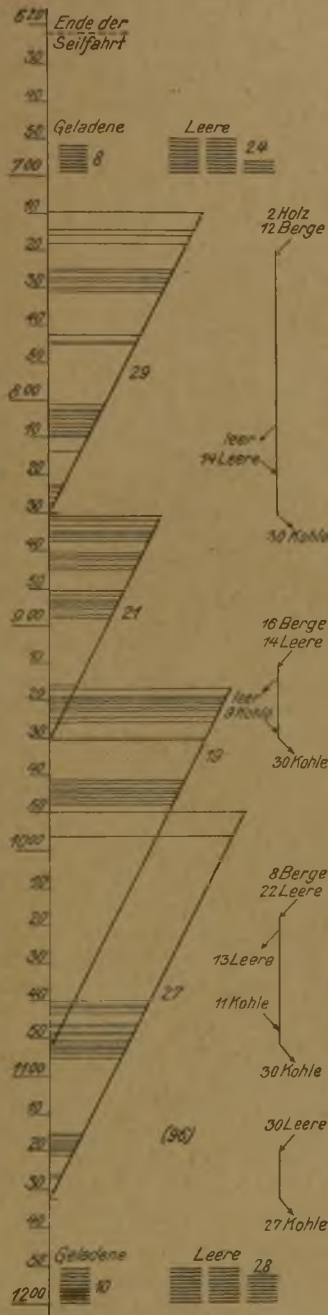


Abb. 7.

veranschaulicht wird. Der Versuch ist früher schon besprochen worden<sup>1</sup>.

Die Zahl der zwischen Stapelfuß und Abbau befindlichen leeren Wagen betrug bei Beginn der Schicht 24. Sie hätte sich nach der Abfahrt des ersten Zuges auf 14 vermindert, was unzulänglich gewesen sein würde. Also holte die erste Maschine noch 14 Leere von einem andern Stapel. Nach Abfahrt der 4 Züge belief sich die Zahl der Standwagen jeweils auf 28, 37, 35 und 38. Das war für die reibungslose Abwicklung des Betriebes ausreichend. Pausen infolge von Mangel an Leeren traten nicht ein. Die Zugkraft der Maschinen wurde voll ausgenutzt und die um mehr als 20% größere Förderung mit derselben Zugzahl wie in dem Falle des Ausgleiches durch beschleunigte Zugfolge (s. Abb. 6) bewältigt.

Die Aufzeichnungsergebnisse beweisen die Richtigkeit des bekannten Satzes, daß ein großer Wagenpark die Schwankungen der Förderung am wirtschaftlichsten ausgleicht. Dieser Feststellung wird man zwar einen gewissen Wert, beruhend auf der Objektivität der Grundlagen, nicht absprechen, aber doch nur eine theoretische Bedeutung beimessen.

Der tiefer liegende praktische Wert von Aufzeichnungen der geschilderten Art beruht darauf, daß sie es der Betriebsleitung ermöglichen, den vorhandenen Wagenpark hinsichtlich seiner zahlenmäßigen Zulänglichkeit einer objektiven Prüfung zu unterwerfen. Ferner bieten die planmäßigen Beobachtungen einwandfreie Grundlagen, um die zur Bewältigung einer erhöhten Fördermenge erforderliche Wagenzahl festzustellen. Die Beobachtungen sind hierfür an jedem einzelnen Stapel vorzunehmen. Gleichzeitig ist die Normalumlaufzeit der Wagen zu ermitteln.

#### Zusammenfassung.

Schwankungen der Förderung können durch Vermehrung der Lokomotiven (beschleunigte Zugfolge) oder durch Vermehrung des Wagenparks (Standwagen) ausgeglichen werden. Die Vorzüge und Nachteile der beiden Ausgleichsarten werden an schematischen Bildern gezeigt. Der praktische Betrieb bringt stets Verbindungen beider Verfahren, wie es an Hand zweier Beispiele erörtert wird. Planmäßige Betriebsaufzeichnungen bieten die Möglichkeit, die Wagenwirtschaft einer objektiven und genauen Prüfung zu unterwerfen.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1920, S. 417.

## Der Wetterzug in seiner Bedeutung für die Kühlung der Grubenbaue.

Von Vermessungsingenieur Chr. Mezger, Gernsbach (Murgtal).

Zur Hebung der Kohlenförderung, wie sie unsere wirtschaftliche Lage so dringend erheischt, wird jede Maßnahme beitragen, die zu einer Erleichterung der Bedingungen führt, unter denen man die Kohle gewinnt; in tiefen Gruben bedeutet aber jeder Grad, um den sich die Temperatur an den Betriebspunkten herabdrücken läßt, für den Arbeiter eine Erleichterung und damit eine

Steigerung seiner Leistungsfähigkeit. Das nächstliegende und billigste Mittel zur Kühlung der Grubenbaue bildet die aus andern Gründen überall angewandte und nicht zu entbehrende Bewetterung. Es liegt also zurzeit mehr als je Anlaß vor, zu untersuchen, unter welchen Bedingungen der Wetterzug die größtmögliche Kühlwirkung hervorbringt, und sich davon Rechenschaft zu geben,

inwieweit bei der heutigen Wetterwirtschaft, die sich aus andern Bedürfnissen heraus entwickelt hat und diesen auch künftighin in erster Linie zu dienen haben wird, der Gesichtspunkt der Grubenkühlung zu seinem Recht kommt.

Wie wenig man früher auf eine Kühlung der Grubenbaue durch den Wetterzug bedacht war, geht u. a. daraus hervor, daß man lange Zeit die einziehenden Wetter fast allgemein von der tiefsten Sohle zu den höhern Bau-sohlen aufsteigen ließ und sie so den Bauabteilungen mit einer Temperatur zuführte, die im allgemeinen höher sein mußte als die natürliche Gebirgstemperatur in den betreffenden Teufen. Erst als der Bergbau in immer tiefere und wärmere Schichten vordrang, machte sich neben dem Bedürfnis nach frischen Wettern auch die Forderung nach kühlen Wettern mehr und mehr geltend.

Die Temperatur, mit der der Wetterstrom an einem bestimmten Punkte einer Grube angelangt, ist abhängig:

1. von der Lufttemperatur übertage,
2. von der Wärme, die durch die Zusammenpressung der absinkenden Wetter infolge des wachsenden Luftdrucks entwickelt wird,
3. von der durch die strömende Luft erzeugten Reibungswärme,
4. von der Menge und der Temperatur der von dem Wetterstrom auf seinem unterirdischen Wege aufgenommenen Gase,
5. von der Wärmeentwicklung durch den Grubenbetrieb,
6. von dem Wärmeaustausch zwischen Wetterstrom und Gestein,
7. von dem Wärmeumsatz bei der Entwicklung und der Kondensation von Wasserdampf.

Die unter 3 genannte Wärme kann ihrer Geringfügigkeit wegen bei den weitern Betrachtungen unberücksichtigt bleiben. Auch auf die unter 4 und 5 aufgeführten Wärmequellen braucht nicht näher eingegangen zu werden, da sich ihr Einfluß nur von Fall zu Fall zahlenmäßig bestimmen läßt; hier genügt es, auf sie hingewiesen zu haben. Einer besondern Erörterung bedürfen also nur die Punkte 1, 2, 6 und 7.

Die Anfangstemperatur des Wetterstromes.

Die Anfangstemperatur des einziehenden Stromes stimmt naturgemäß mit der Lufttemperatur an der Erdoberfläche überein, die Abhängigkeit der in den bewetterten Räumen einer Grube herrschenden Temperatur von der Lufttemperatur übertage ist mithin offensichtlich. Bezeichnet man die letztere mit  $t_a$ , so ergibt sich für die Wettertemperatur  $t$  an einem beliebigen Punkt des Stromweges die Gleichung  $t = t_a + \frac{W}{c} \cdot \frac{d_a}{d}$ , wobei  $W$  die algebraische Summe der von dem Wetterstrom auf seinem Wege von der Mündung des einziehenden Schachtes bis zu dem betrachteten Punkt der Grube entwickelten und aufgenommenen Wärmemengen,  $c$  seine spezifische Wärme

und  $\frac{d_a}{d}$  das Verhältnis zwischen der Luftdichte übertage und der Luftdichte in der Grube bedeutet. Diese Gleichung läßt den Einfluß der Tagestemperatur auf die Temperatur des Wetterstromes scharf hervortreten. Wenn sich auch ihre Schwankungen auf den tiefern Sohlen der Gruben

nur in stark abgeschwächtem Maße fühlbar machen, weil mit jeder Verschärfung des Temperaturunterschiedes zwischen Wettern und Gestein der Wärmeübergang<sup>4</sup> zwischen beiden wächst, so kann doch die Anfangstemperatur des Wetterstromes auf die Temperatur auch der tiefern Grubenräume nie ganz ohne Einfluß sein. Der Einfluß der Temperaturschwankungen übertage auf die Temperatur der Grubenbaue ist durchaus nicht so unerheblich, wie man auf Grund von Temperaturmessungen im ausziehenden Strom gewöhnlich annimmt. Wie sich im Laufe dieser Untersuchung des nähern erweisen wird, lassen die Beobachtungen im Ausziehstrom auf die Temperaturverhältnisse der Grubenbaue überhaupt keinen Schluß zu.

Die Temperatur der Außenluft ist eine in der Natur gegebene Größe, die sich in keiner Weise künstlich ändern läßt, gleichwohl ist es möglich, die Anfangstemperatur des einziehenden Wetterstromes innerhalb gewisser, wenn auch ziemlich eng gezogener Grenzen zu beeinflussen, nämlich durch die Wahl des Ansatzpunktes für den einziehenden Schacht. Zunächst kommt die Höhenlage der Schachtmündung in Betracht; da die Temperatur der freien Atmosphäre mit wachsender Seehöhe abnimmt, muß der Wetterstrom an der Mündung des Einziehschachtes desto kälter sein, je höher diese liegt. Für die Abkühlung der Grube ergibt sich hieraus aber kein Gewinn, da der niedrigeren Anfangstemperatur des Stromes seine stärkere Erwärmung im Schacht gegenübersteht. Unter Umständen kann es für die Kühlung der Grube sogar vorteilhafter sein, daß der einziehende Schacht in möglichst tiefer Lage angesetzt wird. Dagegen kann man gegebenenfalls die Mindertemperatur, welche die Außenluft über schattigem Gelände dem besonnten gegenüber aufweist und die bis zu 2° beträgt, dem Wetterstrom zugute kommen lassen, indem man für den einziehenden Schacht eine Stelle an einem Nordhang oder im Walde wählt<sup>1</sup>.

Läßt sich auf die Temperatur der einziehenden Wetter übertage nicht weiter einwirken, so kann man sie untertage ziemlich kräftig beeinflussen, indem man sie an heißen Tagen dem Schacht nicht unmittelbar, sondern durch einen als Vorkühler wirkenden Stollen zuführt, der bei Frost in gleicher Weise als Vorwärmer dienen kann. Dieser Einzugstollen wird am besten annähernd parallel zur Bodenoberfläche geführt und zwar in einer Tiefe von 8–10 m, weil hier die Bodentemperatur im Sommer ihren niedrigsten und im Winter ihren höchsten Stand erreicht. Da man einen solchen Vorkühler und Vorwärmer nicht dauernd in Betrieb zu nehmen braucht, sondern nur an solchen Tagen, an denen die Temperatur der Außenluft beträchtlich über dem Jahresmittel oder unter dem Gefrierpunkt liegt, so wird die von dem Wetterstrom an die Stollenwände abgegebene Wärme deren Temperatur nicht sonderlich erhöhen, so daß sie im Laufe des Sommers von ihrer Kühlwirkung nicht allzuviel einbüßen werden.

Die Selbsterwärmung der absinkenden Wetter durch Zusammenpressung.

Die Erwärmung, welche die absinkenden Wetter infolge ihrer Zusammenpressung durch den mit der

<sup>1</sup> In Wirklichkeit werden für den Ansatzpunkt eines Einziehschachtes wohl immer andere Gesichtspunkte bestimmend sein.

Tiefe wachsenden Luftdruck erfahren, ist von der durch den Wärmeaustausch zwischen Wetter und Gestein bedingten Temperaturänderung abhängig. Wie ich bereits nachgewiesen habe<sup>1</sup>, ist sie dieser Temperaturänderung umgekehrt proportional; je stärker also die Temperatur der absinkenden Wetter unter dem Einfluß der Gesteinswärme zunimmt, desto stärker ergibt sich auch die Selbsterwärmung. Soweit der einfallende Wetterstrom auf seinem Weg nach der Tiefe Wärme weder aufnimmt noch abgibt, beträgt die Selbsterwärmung  $1,0^{\circ}$  auf je 100 m Tiefe; sie wird gleich Null, wenn man die Temperatur des Stromes durch Wärmeaufnahme um  $3,3^{\circ}$  auf 100 m Tiefe steigert, und negativ, wenn diese Temperatursteigerung über das eben angegebene Maß hinausgeht. Mit jedem Grad, um den sich der auf einen Tiefenabstand von 100 m bezogene, durch Wärmeaufnahme bedingte Temperaturzuwachs abschwächt, vergrößert sich das Maß der Selbsterwärmung um  $0,3^{\circ}$ . Dieses erreicht an heißen Tagen, an denen sich im obern Teil des einziehenden Schachtes ein erheblicher Überschuß der Wettertemperatur über die Gesteintemperatur ergibt, so daß die Wetter bei ihrem Absinken zunächst eine starke Abkühlung erfahren, seine größten Werte, während es bei strengem Frost negativ werden kann, so daß an Stelle der Selbsterwärmung durch Zusammenpressung eine Abkühlung durch Ausdehnung tritt.

Danach ist es ohne weiteres klar, daß der Selbsterwärmung des einfallenden Wetterstromes eine erhebliche Bedeutung für die Temperatur der Gruben zukommen muß; wie sie sich je nach der Jahreszeit und den verschiedenen Wetterverhältnissen der Gruben im einzelnen gestaltet, kann erst später gezeigt werden, nachdem der Vorgang des Wärmeaustausches zwischen Wetter und Gestein und seine Wirkung auf die Temperatur der beiden Wärmeträger näher untersucht worden ist. Dagegen steht es jetzt schon außer Zweifel, daß sich durch eine Vorkühlung der einziehenden Wetter deren Selbsterwärmung stark herabmindern muß. Das wird sich im weitem Verlauf dieser Untersuchung noch deutlicher herausstellen.

#### Der Wärmeaustausch zwischen Wetter und Gestein.

Der Übergang von Wärme zwischen Grubenwettern und Gestein kann sowohl auf dem Wege der Wärmeleitung als auch auf dem der Wärmestrahlung erfolgen; da aber die übergehende Wärmemenge im einen wie im andern Falle mit dem Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein zu- und abnimmt, so braucht hier auf die Frage, wie sie sich auf die beiden Wege verteilt, nicht eingegangen zu werden. Für den Zweck dieser Untersuchung kann man die Betrachtung durchweg auf die im ganzen übergehende Wärmemenge, also auf die Summe von strömender und strahlender Wärme beschränken.

Die Wärme geht stets von Körpern mit höherer Temperatur auf solche mit niedrigerer Temperatur über, die Richtung des Übergangs ist also durch die Richtung des Temperaturgefälles bestimmt. Wie schon erwähnt wurde, ist das letztere auch für die Menge der über-

gehenden Wärme maßgebend. Des weitern ist diese im vorliegenden Falle noch abhängig:

1. von der Größe der Berührungsflächen zwischen Wetter und Gestein,
2. von der Leitungsfähigkeit des Gesteins und dem Temperaturgefälle in seinem Innern,
3. von der Dauer der Berührung zwischen den strömenden Wetter und dem Gestein.

Für die Temperaturänderung, die ein bestimmter Abschnitt des Wetterstromes, etwa von 10 oder 100 m Länge, durch die Aufnahme oder die Abgabe einer bestimmten Wärmemenge erfährt, sind entscheidend die Dichte der Wetter und die Größe des Stromquerschnitts, da die spezifische Wärme der Gase, bezogen auf gleiche Volumen, der Dichte umgekehrt proportional ist und Querschnitt mal Länge das Volumen des Stromes ergibt. Die Erwärmung oder die Abkühlung der Wetter, die der Übergang einer bestimmten Wärmemenge in der einen oder andern Richtung hervorruft, muß also desto stärker sein, je geringer die Dichte der Wetter und je kleiner der Stromquerschnitt ist.

Die Berührungsflächen zwischen Wetter und Gestein bestimmen nicht nur den Querschnitt der Wärmeströmung am Umfang des Wetterweges, sondern im Hinblick auf das Gestein auch die räumliche Ausdehnung der Ein- und Ausstrahlung; je größer diese Flächen sind, desto größer muß also unter sonst gleichen Umständen die übergehende Wärmemenge werden. Wo man die Form des Stromquerschnitts beliebig wählen kann, verdienen sonach der Kreis oder das Quadrat vom thermischen Gesichtspunkt den Vorzug, weil bei ihnen das Verhältnis des Umfanges zum Flächeninhalt am günstigsten ist.

Wenn die Stöße des Gebirges an die vorüberziehenden Wetter Wärme abgeben und sich demgemäß abkühlen, muß sich im Gestein ein gegen den Schacht oder die Strecke gerichtetes Temperaturgefälle herausbilden. Es bewirkt, daß den abgekühlten Stößen aus dem Innern des Gesteins Wärme zuströmt. Solange dieser Wärmezufuß schwächer ist als die Wärmeabgabe an die strömenden Wetter, muß die Abkühlung der Wände weiter fortschreiten, damit sich aber auch das Temperaturgefälle im Gestein verschärfen und tiefer in das Gestein hineingreifen, so daß sich der Wärmezufuß mehr und mehr verstärkt. Solange aber die Anfangstemperatur des einziehenden Stromes unverändert bleibt oder ihre Schwankungen unerheblich sind, verringert sich mit der Abkühlung des Gesteins auch sein Temperaturüberschuß über die strömenden Wetter und damit die Wärmeabgabe an den Gesteinstößen. Daraus folgt dann wieder eine schwächere Erwärmung der vorüberziehenden Wetter, die aber nicht hinreicht, um den Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein wieder auf den frühern Betrag zu erhöhen. Je länger daher die Wärmeabgabe des Gesteins an die strömenden Wetter dauert, desto mehr muß sich der Temperaturunterschied zwischen den beiden Wärmeträgern abschwächen.

Für das Zeitmaß dieser Abschwächung ist neben der Wettergeschwindigkeit und dem Überschuß der ursprünglichen Gesteintemperatur über die Anfangstemperatur des Wetterstromes die Wärmeleitungsfähigkeit des Gesteins

<sup>1</sup> s. Glückauf 1921, S. 124.

maßgebend; je kleiner diese ist, je langsamer also die Wärme im Gestein gegen die Schacht- oder Streckenwände nachdrängt, ein desto stärkeres Temperaturgefälle ist erforderlich, damit der Wärmezufuß nach den Stößen der Wärmeabgabe an diesen die Wage hält, desto tiefer muß also die Temperatur der Stöße sinken, bevor sich das thermodynamische Gleichgewicht einstellt. Je niedriger aber die Temperatur der Stöße wird, desto niedriger bleibt auch die Temperatur der sie bestreichenden kältern Wetter. In Gruben mit gut leitendem Gestein müssen sich demnach die einziehenden Wetter unter sonst gleichen Umständen stärker erwärmen als in solchen, deren Gestein ein geringes Wärmeleitungsvermögen besitzt.

Dasselbe gilt von der Abkühlung der Wetter, wenn ihre Temperatur höher ist als die des bestrichenen Gesteins, wie es für den ausziehenden Schacht, zeitweilig aber auch für den obersten Teil des einziehenden zutrifft.

Die durch den Wärmeaustausch zwischen den strömenden Grubenwettern und dem Gestein bewirkte Temperaturänderung vollzieht sich bei dem letztern so langsam, daß sie für kürzere Zeiträume, etwa für Bruchteile einer Stunde, ganz unmerklich wird. Das ist in dem großen Unterschied des Wärmeaufnahmevermögens von Luft und Gestein begründet. Die auf gleiche Gewichtsmengen bezogene spezifische Wärme beträgt für Luft von 0° und 760 mm Spannung 0,238; für das Grubengestein kann man sie im Mittel zu ungefähr 0,200 annehmen. Das will besagen, daß zur Erwärmung von 1 kg Luft um 1° C 0,238 WE (Kilogrammkalorien) und zur Erwärmung von 1 kg Grubengestein um dasselbe Maß etwa 0,200 WE erforderlich sind. Da 1 cbm Luft von Normaldichte 1,293 kg wiegt und 1 cbm Grubengestein im Durchschnitt ungefähr 2600 kg, so sind zu einer Temperaturerhöhung um 1° für 1 cbm Luft  $1,293 \cdot 0,238 = 0,307$  WE und für 1 cbm Gestein im Mittel ungefähr  $2600 \cdot 0,200 = 520$  WE nötig; das Verhältnis der auf gleiche Volumen bezogenen spezifischen Wärmen von Luft und Gestein ergibt sich hiernach in runden Zahlen wie 0,3 : 520 oder 1 : 1700.

Nimmt man an, ein Wetterstrom von 10 qm Querschnitt erhöhe seine Temperatur auf einer Strecke von 100 m Länge, die er in 1 min zurücklegen möge, durch Wärmeaufnahme vom Gestein um 2°, so muß er dem Gestein in 1 min  $2 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 0,307 = 614$  WE, auf 1 m Länge also 6,14 WE entziehen. Diese letztere Wärmemenge reicht hin, um 1 cbm Gestein um  $\frac{6,14}{520} = 0,0119$ °

abzukühlen. Hat sich erst ein tiefer in das Gestein hineinreichendes Temperaturgefälle herausgebildet, so muß sich auch der Wärmeverlust auf eine entsprechend dicke Gesteinschicht erstrecken. Nimmt man deren Volumen im vorliegenden Fall zu 20 cbm für 1 m Stromweg an, so ergibt sich die Abkühlung in 1 min im Mittel zu  $\frac{1}{20} \cdot 0,0119 = 0,00059$ °. Unter den angegebenen Voraussetzungen würde es demnach 17 min dauern, bis die mittlere Abkühlung des Gesteins auch nur 0,01° erreichte. Solange sich aber die Gesteintemperatur nicht merkbar ändert und auch die Anfangstemperatur der Wetter nicht erheblich schwankt, erfahren die in zeitlicher Aufeinanderfolge an dem Gestein vorüberziehenden Wetter alle die gleiche Temperaturerhöhung, so daß an jedem

Punkte der betrachteten Strecke des Wetterweges der Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein für kurze, nach Minuten zählende Zeiträume als unveränderlich gelten kann. Unter dieser Bedingung ist aber die Erwärmung, die den strömenden Wetter auf einer gegebenen Wegstrecke erteilt wird, der Berührungsdauer mit dem Gestein dieser Strecke proportional. Da die Berührungsdauer gleich der Weglänge geteilt durch die Strömungsgeschwindigkeit ist, so kann man auch sagen, daß die Erwärmung des Wetterstroms durch das Gestein zu seiner Geschwindigkeit im umgekehrten Verhältnis steht<sup>1</sup>. Die Erwärmung muß also dieselbe sein, ob die Wetter eine Strecke von 100 m Länge mit einer Geschwindigkeit von 2 m/sek oder eine Strecke von 200 m Länge mit einer Geschwindigkeit von 4 m/sek durchströmen. Ist der Querschnitt des Wetterweges gegeben, so müssen die frischen Wetter einen Abbau mit desto niedrigerer Temperatur erreichen, auf je kürzerm Wege und mit je größerer Geschwindigkeit sie ihm zugeführt werden.

Unter der angegebenen Voraussetzung bedeutet eine Vermehrung der Wettergeschwindigkeit zugleich eine Verstärkung der Bewetterung, also der in der Zeiteinheit durch einen Querschnitt des Stromwegs hindurchgehenden Wettermenge. Eine solche muß auch dann, wenn sie durch eine Vergrößerung des Stromquerschnitts ohne Änderung der Wettergeschwindigkeit herbeigeführt wird, in abkühlendem Sinne auf den Wetterstrom wirken, weil die vom Gestein abgegebene Wärme bei ihrer Verteilung auf eine größere Wettermenge naturgemäß eine entsprechend geringere Temperaturerhöhung hervorbringt. Da sich aber mit dem Stromquerschnitt auch sein Umfang und damit die Berührungsfläche zwischen Wetter und Gestein vergrößert und dies einen verstärkten Wärmeübergang von diesem auf jene zur Folge hat, so ist der Einfluß, den eine durch Erweiterung des Wetterweges herbeigeführte Verstärkung des Wetterstromes auf die Temperatur der Wetter ausübt, beträchtlich geringer, als wenn dieselbe Verstärkung durch eine Steigerung der Wettergeschwindigkeit erzielt wird. Nimmt man an, daß sich bei einer Erweiterung des Stromquerschnitts die Wärmeabgabe des Gesteins proportional der Berührungsfläche zwischen Wetter und Gestein ändert, was bei frischbewetterten Strecken der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen dürfte, so ergibt sich, wie von Herbst<sup>2</sup> gezeigt worden ist, die thermische Wirkung einer Querschnittserweiterung zu 0,7 von der einer im gleichen Verhältnis bewirkten Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit.

Die Abhängigkeit des Wärmeübergangs zwischen Wetter und Gestein von dem Temperaturunterschied zwischen beiden bringt es mit sich, daß jede Maßnahme, durch welche die Temperatur des Wetterstromes herabgesetzt wird, eine Gegenwirkung hervorruft, welche die erzielte Temperaturermäßigung zum Teil wieder aufhebt, denn die Verminderung der Wettertemperatur bedeutet zugleich eine Verstärkung des genannten Temperaturunterschiedes und damit eine verstärkte Wärmeabgabe auf seiten des Gesteins.

Auf mathematischem Wege ist der Zusammenhang zwischen Gestein- und Wettertemperaturen von E. Schmid<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Von einer abweichenden Ansicht wird noch die Rede sein.

<sup>2</sup> Glückauf 1920, S. 431.

<sup>3</sup> Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1909, S. 359.

eingehend untersucht worden. Unter der Annahme einer gleichmäßigen Gesteintemperatur für die ganze betrachtete Strecke des Wetterweges kommt er zu der Gleichung  $t_z = t_0 + (T_0 - t_0)[1 - (1 - \vartheta)^z]$ , in der  $T_0$  die Gesteintemperatur und  $t_z$  die Endtemperatur bedeutet, auf die sich die Anfangstemperatur  $t_0$  der Wetter in  $z$  sek durch den Wärmeübergang vom Gestein erhöht, während unter  $\vartheta$  die Erwärmung zu verstehen ist, die eine 1 m Streckenlänge einnehmende Wettermenge während 1 sek erfährt, wenn die Wettergeschwindigkeit 1 m und der Unterschied zwischen Gestein- und Wettertemperatur  $1^\circ$  beträgt.

Aus dieser Gleichung ist zu ersehen, daß die Wettertemperatur  $t_z$  unter der obigen Voraussetzung niemals die Gesteintemperatur  $T_0$  erreichen kann, denn damit  $t_0 + (T_0 - t_0)[1 - (1 - \vartheta)^z] = T_0$  würde, müßte  $(1 - \vartheta)^z = 1$ , also  $z = \infty$  sein. Die Wettertemperaturen nähern sich demnach der gleichmäßigen Gesteintemperatur asymptotisch. Wenn man  $t_z$  als Funktion von  $z$  betrachtet und differenziert, so ergibt sich  $dt_z = -(T_0 - t_0)(1 - \vartheta)^z \ln(1 - \vartheta) \cdot dz$ , woraus hervorgeht, daß mit zunehmender Dauer der Wetterbewegung der Temperaturzuwachs zur Endtemperatur  $t_z$  immer geringer wird, und daß er desto kleiner ist, je weniger die anfängliche Wettertemperatur  $t_0$  von der Gesteintemperatur  $T_0$  abweicht.

Um den Einfluß der Wetteranfangstemperatur  $t_0$  auf die Wetterendtemperatur  $t_z$  festzustellen, betrachtet Schmid  $t_z$  als eine Funktion von  $t_0$  und findet dann durch Differenzierung  $dt_z = (1 - \vartheta)^z \cdot dt_0$ . Der Bruch  $\frac{dt_z}{dt_0}$  ist also bei gegebener Wettergeschwindigkeit für zwei Beobachtungsorte von bestimmter Entfernung eine unveränderliche Größe. Schmid drückt dies auch so aus: »Die Endtemperaturen  $t_z$ , die die Wetter nach einer bestimmten Zeit in einer nach einer Geoisotherme verlaufenden Strecke erreichen, verhalten sich zueinander wie die Anfangstemperaturen.«

Von der fortschreitenden Abschwächung des Temperaturzuwachses, den der Wetterstrom auf Einziehstrecken erfährt, vermittelt Abb. 1 eine gute Vorstellung. Sie ver-

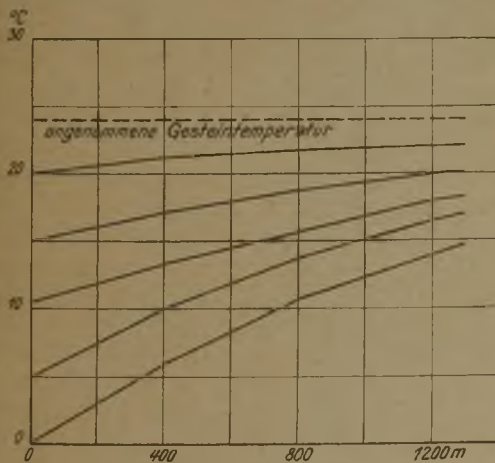


Abb. 1. Beobachtete Wettertemperaturen.

anschaulicht die Ergebnisse von Beobachtungen, die E. Stadlmayr<sup>1</sup> an Wettern vorgenommen hat, die mit einer Geschwindigkeit von 1,7 m/sek vom Füllort eines

Einziehschachtes durch eine Seilbahnstrecke zogen. Schmid hat versucht, auf Grund dieser Beobachtungen den zahlenmäßigen Wert für die Größe  $\vartheta$  in den vorstehenden Gleichungen zu bestimmen; als Mittel aus 15 Beobachtungen hat er dabei  $\vartheta = 0,00117^\circ$  gefunden. Dieser Wert ist aber offenbar aus einem doppelten Grunde viel zu klein. Schmid hat nämlich für die ganze 1200 m lange Strecke eine gleichmäßige Temperatur der Stöße vorausgesetzt und sie auf  $24^\circ$  geschätzt; wenn aber die Wettertemperatur am Füllort zwischen  $0$  und  $20^\circ$  schwankte, so kann die Gesteintemperatur davon nicht unberührt geblieben sein. Da der Wärmeübergang vom Gestein auf die Wetter nicht nur eine Erwärmung der letztern, sondern auch eine Abkühlung des erstern zur Folge hat und die beiden Temperaturen sich dabei desto stärker ändern, je größer der Unterschied zwischen ihnen ist, so muß mit der Wettertemperatur auch die Gesteintemperatur steigen und fallen, wenn auch in weit schwächerem Maße als jene. Die Gesteintemperatur mußte sonach bei einer Wettertemperatur von  $0^\circ$  viel niedriger sein als bei einer solchen von  $20^\circ$ , und ihre Schwankung mußte am Streckenanfang einen weit höhern Betrag erreichen als am Streckenende. Auch wenn die Stöße einer Strecke ursprünglich eine gleichmäßige Temperatur haben, infolge der ungleichen Abkühlung durch den Wetterstrom müssen sie schon nach verhältnismäßig kurzer Dauer der Bewetterung stärkere Temperaturunterschiede aufweisen, so daß sich für die Gesteintemperatur eine Schaulinie von ähnlicher Form ergibt, wie sie in Abb. 1 die Schaulinien der Wettertemperatur zeigen; für nicht allzu kurze Zeiträume können die Änderungen der Gesteintemperatur denen der Wettertemperatur proportional gesetzt werden. Schmid hat sonach mit einem zu großen Temperaturunterschied zwischen Wettern und Gestein gerechnet und mußte daher den Wert für  $\vartheta$ , der sich auf die Einheit dieses Unterschieds bezieht, zu klein finden.

Hier kommt aber noch ein anderer Umstand in Betracht. Schmid sucht die ziemlich beträchtlichen Abweichungen, die sich zwischen den einzelnen für  $\vartheta$  erhaltenen Werten ergeben haben, u. a. auf den verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der Wetter zurückzuführen und berührt damit einen für die Ermittlung von  $\vartheta$  sehr wichtigen Punkt, nämlich die Verdunstung. Wie später noch des näheren zu zeigen sein wird, hebt der mit dieser verbundene ganz erhebliche Wärmeumsatz die Wirkungen des Wärmeübergangs zwischen Gestein und Grubenwettern zum Teil auf, so daß die Verdunstung in feuchten Gruben die Änderung der Wettertemperatur mitbestimmt. Wird der Einfluß der Verdunstung nicht in Rechnung gestellt, so muß sich wieder der Wert von  $\vartheta$  zu klein ergeben. Schmid hat dann auch später, als er für einen 367 m tiefen Schacht die Wettertemperaturen aus den Gesteintemperaturen berechnete, mit den Beobachtungen besser übereinstimmende Werte erhalten, wenn er  $\vartheta = 0,002$  anstatt  $0,001$  setzte<sup>1</sup>.

Für eine gleichmäßige Zunahme der Gesteintemperatur in der Richtung des Wetterzuges gilt nach Schmid die Gleichung

$$t_z = t_0 + z \Theta + \left( T_0 - t_0 - \frac{\Theta}{\vartheta} \right) [1 - (1 - \vartheta)^z],$$

<sup>1</sup> Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1906, S. 2.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 462.

worin  $\Theta$  den Zuwachs der Gesteintemperatur auf 1 m Länge bedeutet. Setzt man in dieser Gleichung  $\Theta = 0$ , so geht sie in die oben für gleichmäßige Gesteintemperatur angegebene über.

In diesen Gleichungen ist  $\vartheta$  nicht etwa eine Konstante, sondern ändert sich mit der Größe und der Form des Stromquerschnitts sowie mit der Dichte der Wetter; sie muß also in jedem Falle für sich bestimmt werden. Dann gestaltet sich die Berechnung der Wettertemperaturen nach den Schmidtschen Gleichungen ziemlich umständlich; auch versagen diese, wenn die Temperatur der Gebirgsstöße in der Richtung des Wetterzuges ungleichmäßig zu- oder abnimmt, wie es bei längerer Dauer der Bewitterung meistens zutrifft. In diesem Falle ist man auf ein rechnerisches Näherungsverfahren angewiesen, mit dem man sich auch sonst wird begnügen können, wenn es sich, wie bei der vorliegenden Untersuchung, nicht um die Ermittlung möglichst genauer Einzelwerte, sondern nur um Vergleichszahlen handelt, oder wo man sich von den in einer Grube zu erwartenden Temperaturverhältnissen von vornherein ein annäherndes Bild machen will. Dabei kann man folgendermaßen vorgehen.

Die Temperaturerhöhung, welche die strömenden Wetter durch die Wärmeabgabe des Gesteins erfahren, läßt sich ebensogut auf eine bestimmte Länge des Wetterweges wie auf die Zeiteinheit beziehen. Auf einer nicht allzu langen Wegstrecke  $l$ , an deren beiden Enden der Überschuß der Gesteintemperatur über die Wettertemperatur  $u_1$  und  $u_2$  beträgt, werden sich die durchziehenden Wetter annähernd um denselben Betrag erwärmen, wie wenn der Temperaturunterschied für die ganze Länge  $l$  gleichmäßig  $\frac{1}{2}(u_1 + u_2)$  wäre. Bezeichnet man das Mittel aus den Temperaturunterschieden an den beiden Enden der Strecke mit  $u$  und die auf  $1^\circ$  dieses Mittels entfallende Erhöhung der Wettertemperatur mit  $t_0^1$ , so gilt für den Temperaturzuwachs  $t$ , den die strömenden Wetter auf der Wegstrecke  $l$  erfahren, die einfache Beziehung  $t = u t_0$ . Da jedoch der Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein in der Regel nur für den Anfang der betrachteten Wegstrecke gegeben sein wird und nicht auch sein Mittelwert für die ganze Strecke, so kann man in erster Annäherung  $t = u_1 t_0$  setzen, wenn man mit  $u_1$  den Temperaturunterschied am Streckenanfang bezeichnet. Der so gefundene Näherungswert für  $t$  gestattet, auch für  $u_2$  einen solchen abzuleiten und danach den Mittelwert  $u$  zu bestimmen. Dieser wird allerdings von dem wirklichen Mittel noch etwas abweichen; diese Abweichung läßt sich aber durch eine Wiederholung der Rechnung mit dem gefundenen Wert für  $u$  auf ein ganz geringfügiges Maß zurückführen, so daß die Ergebnisse dieser zweiten Berechnung in der Regel brauchbar sein werden.

Etwas sicherer geht man bei dieser näherungsweise Berechnung, wenn man dabei ein Koordinatennetz zu Hilfe nimmt, in das man die Gesteintemperatur und die gegebene Anfangstemperatur der Wetter einzeichnet. Trägt man in dieses Netz schrittweise die durch Berechnung gefundenen Wettertemperaturen ein und verbindet jeweils die beiden letzten Einträge durch eine Gerade, die man dann in der

Stromrichtung verlängert, so kann man die Werte für  $u$  meistens schon bei der ersten Berechnung mit ausreichender Genauigkeit aus der Zeichnung entnehmen. Das mag an Hand der Abb. 2 näher gezeigt werden.

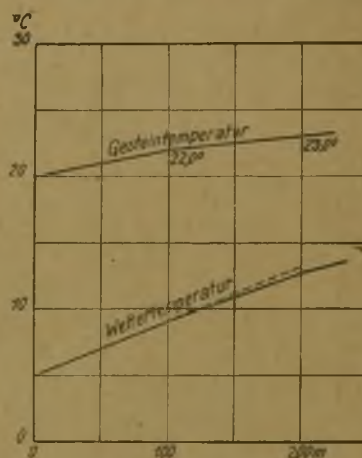


Abb. 2. Näherungsweise Berechnung des Temperaturzuwachses.

Stromrichtung verlängert, so kann man die Werte für  $u$  meistens schon bei der ersten Berechnung mit ausreichender Genauigkeit aus der Zeichnung entnehmen. Das mag an Hand der Abb. 2 näher gezeigt werden.

In dieser Abbildung soll die obere ausgezogene Schaulinie die Gesteintemperatur andeuten und die Längeneinheit, auf die sich  $t_0$  bezieht, zu 1 hm angenommen werden. Setzt man  $t_0 = 0,3^\circ$  und  $u_1 = 15^\circ$ , so ergibt sich in erster Annäherung  $t = 15 \cdot 0,3 = 4,5^\circ$  und die Wettertemperatur 100 m vom Streckenanfang zu  $5,0 + 4,5 = 9,5^\circ$ . Danach erhält man  $u_2 = 22,0 - 9,5 = 12,5^\circ$  und den mittlern Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein  $u = \frac{1}{2}(15,0 + 12,5) = 13,75^\circ$ . Hierfür wird  $t = 13,75 \cdot 0,3 = 4,13^\circ$ , die Endtemperatur des 100 m langen Streckenabschnitts  $5 + 4,13 = 9,13^\circ$  und sonach  $u_2 = 22,0 - 9,13 = 12,87^\circ$ , während sich  $u = \frac{1}{2}(15,0 + 12,87) = 13,94^\circ$  ergibt. Eine nochmalige Berechnung würde  $t$  und damit die Wettertemperatur bei 100 m des dargestellten Wetterweges nur um  $(13,94 - 13,75) \cdot 0,3 = 0,057^\circ$  größer ergeben als die zweite Berechnung.

Verlängert man jetzt die Verbindungslinie der beiden auf die Wettertemperatur bezüglichen Einträge in Abb. 2 um 100 m, so weicht diese Verlängerung von der die Gesteintemperatur darstellenden Linie im Mittel um  $22,5 - 11,0 = 11,5^\circ$  ab. Setzt man diesen Wert für  $u$ , so erhält man  $t = 11,5 \cdot 0,3 = 3,45^\circ$  und die Wettertemperatur bei 200 m des Wetterweges zu  $9,1 + 3,45 = 12,6^\circ$ . Danach berechnet sich  $u_2$  zu  $23,0 - 12,6 = 10,4^\circ$  und  $u = \frac{1}{2}(12,9 + 10,4) = 11,65^\circ$ , also nur um  $0,15^\circ$  größer, als aus der Zeichnung entnommen wurde; der bei der ersten Berechnung begangene Fehler beträgt also hier nicht mehr als  $0,15 \cdot 0,3 = 0,045^\circ$  auf 100 m Länge.

Nach diesem Näherungsverfahren habe ich die Temperaturänderungen berechnet, welche die einfallenden Wetter in einem Schacht von 800 m Teufe bei verschiedenen Anfangstemperatur und verschiedenen Werten von  $t_0^1$  durch die Wärmeabgabe des Gesteins erleiden. Da die Lufttemperatur übertage Jahresschwankungen von mehr als  $40^\circ$  aufweisen kann, müssen sich die Temperaturverhältnisse in einem Einziehschacht je nach der Jahreszeit sehr verschieden gestalten. Bei ihrer Berechnung, die zum Teil in Zahlentafel 1 wiedergegeben ist, wurde zunächst angenommen, daß die Gesteintemperatur gleichmäßig von 10 auf  $26^\circ$  oder um  $2^\circ$  auf je 100 m Teufe zunehme und von den jahreszeitlichen Schwankungen dieser Temperatur sowie von der Selbst-

<sup>1</sup> Wie der Zahlenwert von  $\vartheta$  in den Schmidtschen Gleichungen, so ändert sich auch der von  $t_0$  in dem hier verstandenen Sinne mit der Größe und der Form des Stromquerschnitts sowie mit der Dichte der Wetter. Zu der Geschwindigkeit der Wetter stellt  $t_0$  im umgekehrten Verhältnis.

<sup>1</sup>  $t_0$  hat also hier eine andere Bedeutung als in den Schmidtschen Gleichungen, wo die Anfangstemperatur der Wetter damit bezeichnet wird.



Zahlentafel 1.

Temperaturänderung der einfallenden Wetter durch Wärmeaustausch in einem 800 m tiefen Schacht bei einer Gesteintemperatur von 10–26°.

Teufen m	Gestein- temperatur °C	Wettertemperatur in 1. Annäherung für				Temperaturunter- schied zwischen Wettern u. Gestein für		Änderung der Wettertemperatur für		Wettertemperatur in 2. Annäherung für	
		$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C
Anfangstemperatur – 10°											
0	10,0	– 10,0	– 8,1	– 10,0	– 7,3	19,1	18,3	3,82	5,49	– 10,0	– 10,0
100	12,0	– 6,1	– 4,4	– 4,6	– 2,3	17,4	15,3	3,48	4,59	– 6,2	– 4,5
200	14,0	– 2,6	– 1,0	± 0,0	– 1,9	16,0	13,1	3,20	3,93	– 2,7	0,1
300	16,0	0,6	2,1	3,8	5,5	14,9	11,5	2,98	3,45	0,5	4,0
400	18,0	3,5	5,5	7,2	8,6	13,5	10,4	2,70	3,12	3,5	7,5
500	20,0	6,4	7,7	10,2	11,6	13,3	9,4	2,66	2,82	6,2	10,6
600	22,0	9,0	10,3	13,0	14,4	12,7	8,6	2,54	2,58	8,9	13,4
700	24,0	11,6	12,8	15,8	17,1	12,2	7,9	2,44	2,37	11,4	10,0
800	26,0	14,0	18,3	18,3	17,1	12,2	7,9	2,44	2,37	13,8	18,4
Anfangstemperatur 30°											
0	10,0	30,0	28,3	30,0	27,5	– 17,3	– 16,5	– 3,46	– 4,95	30,0	30,0
100	12,0	26,5	25,3	25,0	23,5	– 12,3	– 10,5	– 2,46	– 3,15	26,5	25,0
200	14,0	24,0	23,2	21,9	21,0	– 8,2	– 6,0	– 1,64	– 1,80	24,0	21,8
300	16,0	22,4	21,9	20,0	21,0	– 4,9	– 2,5	– 0,98	– 0,75	22,4	20,0
400	18,0	21,4	21,2	19,0	19,0	– 2,2	± 0,0	– 0,44	± 0,00	21,4	19,2
500	20,0	21,0	21,0	19,0	19,4	± 0,0	1,6	± 0,00	0,48	21,0	19,2
600	22,0	21,0	21,2	19,8	20,3	1,8	2,7	0,36	0,81	21,0	19,7
700	24,0	21,4	21,7	20,7	21,3	3,3	3,7	0,66	1,11	21,4	20,5
800	26,0	22,0	21,7	21,8	21,3	3,3	3,7	0,66	1,11	22,1	21,6

erwärmung der Wetter durch Zusammenpressung und dem Wärmeumsatz durch Verdunstung und Kondensation abgesehen. Die so gefundenen Wettertemperaturen sind in Abb. 3 durch Schaulinien dargestellt, und zwar gelten die gepunkteten für  $t_0 = 0,2^0$  und die gestrichelten für  $t_0 = 0,3^0$ , während die ausgezogene Gerade die Gesteintemperatur andeutet. Für eine Außentemperatur von 30° ist die Rechnung auch mit dem Wert  $t_0 = 0,6^0$  durch-

geführt worden, das Ergebnis ist in dem Schaubild durch eine strichgepunktete Linie gekennzeichnet. Für  $t_0 = 0,2^0$  und  $t_0 = 0,3^0$  ist die Rechnung in Zahlentafel 1 zum Teil wiedergegeben. In Zahlentafel 2 habe ich für den genannten Schacht die Wettertemperaturen unter denselben Voraussetzungen berechnet wie in Zahlentafel 1, dabei aber die Zunahme der Gesteintemperatur nur halb so groß, also zu 1° auf 100 m Teufe angenommen. Das

Zahlentafel 2.

Temperaturänderung der einfallenden Wetter durch Wärmeaustausch in einem 800 m tiefen Schacht bei einer Gesteintemperatur von 10–18°.

Teufen m	Gestein- temperatur °C	Wettertemperatur in 1. Annäherung für				Temperaturunter- schied zwischen Wettern u. Gestein für		Änderung der Wettertemperatur für		Wettertemperatur in 2. Annäherung für	
		$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C	$t_0 = 0,2^0$ °C	$t_0 = 0,3^0$ °C
Anfangstemperatur – 10°											
0	10,0	– 10,0	– 8,1	– 10,0	– 7,4	18,6	17,9	3,72	5,37	– 10,0	– 10,0
100	11,0	– 6,2	– 4,6	– 4,7	– 2,6	16,1	14,1	3,22	4,23	– 6,3	– 4,6
200	12,0	– 3,0	– 1,7	– 0,5	1,2	14,2	11,3	2,84	3,39	– 3,1	– 0,4
300	13,0	– 0,3	0,9	2,8	4,3	12,6	9,2	2,52	2,76	– 0,3	3,0
400	14,0	2,1	3,2	5,7	6,9	11,3	7,6	2,26	2,28	2,2	5,8
500	15,0	4,2	5,2	8,1	9,1	10,3	6,4	2,06	1,92	4,5	8,1
600	16,0	6,2	7,1	10,0	10,9	9,4	5,6	1,84	1,68	6,6	10,0
700	17,0	8,0	8,9	11,7	12,5	8,6	5,0	1,72	1,50	8,4	11,7
800	18,0	9,7	13,3	13,3	12,5	8,6	5,0	1,72	1,50	10,1	13,2
Anfangstemperatur 30°											
0	10,0	30,0	28,3	30,0	27,6	– 17,8	– 17,1	– 3,56	– 5,13	30,0	30,0
100	11,0	26,5	25,2	25,2	23,4	– 13,7	– 11,9	– 2,74	– 3,57	26,4	24,9
200	12,0	23,9	22,9	21,6	20,4	– 10,4	– 7,9	– 2,08	– 2,37	23,7	21,3
300	13,0	21,9	22,9	19,2	18,5	– 7,6	– 5,0	– 1,52	– 1,50	21,6	18,9
400	14,0	20,3	21,1	17,7	17,3	– 5,3	– 2,8	– 1,06	– 0,84	20,1	17,4
500	15,0	19,3	19,8	16,8	16,6	– 3,5	– 1,1	– 0,70	– 0,33	19,0	16,6
600	16,0	18,7	19,0	16,3	16,4	– 2,2	0,1	– 0,42	0,03	18,3	16,3
700	17,0	18,4	18,3	16,4	16,6	– 0,8	0,9	– 0,16	0,27	17,9	16,3
800	18,0	18,2	18,3	16,7	16,6	– 0,8	0,9	– 0,16	0,27	17,7	16,6

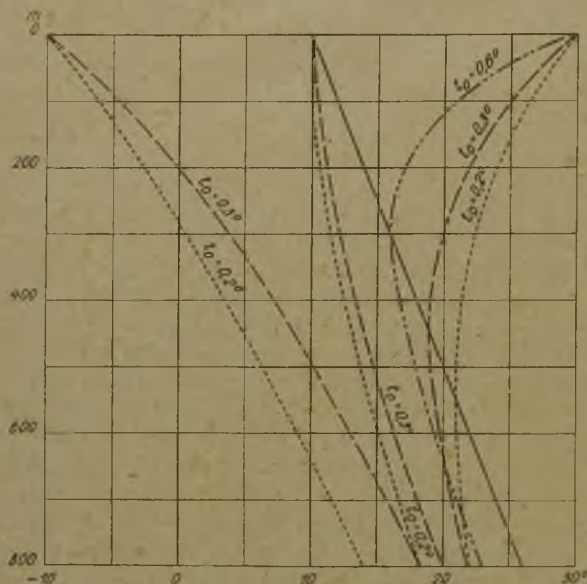


Abb. 3. Temperaturänderungen des einfallenden Wetterstromes durch Wärmeaustausch bei einer gleichmäßig von 10 auf 26° zunehmenden Gesteintemperatur.

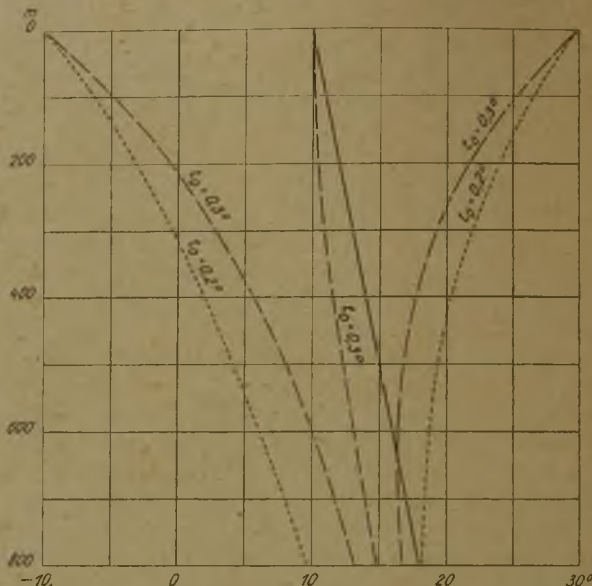


Abb. 4. Temperaturänderungen des einfallenden Wetterstromes durch Wärmeaustausch bei einer gleichmäßig von 10 auf 18° zunehmenden Gesteintemperatur.

Ergebnis dieser Berechnung wird durch Abb. 4 veranschaulicht.

Für den 800 m tiefen Schacht würde sich hiernach, wenn außer dem Wärmeübergang zwischen Wetter und Gestein keine weiteren Einflüsse mitspielten, die Erwärmung der einfallenden Wetter wie folgt ergeben:

$t_0$ °C	Außen- temperatur °C	Erwärmung der Wetter °C
Gesteintemperatur 10 - 26°		
0,2	- 10	13,8 + 10,0 = 23,8
	10	18,5 - 10,0 = 8,5
	30	22,1 - 30,0 = -7,9
0,3	- 10	18,4 + 10,0 = 28,4
	10	20,2 - 10,0 = 10,2
	30	21,6 - 30,0 = -8,4
Gesteintemperatur 10 - 18°		
0,2	- 10	10,1 + 10,0 = 20,1
	10	14,2 - 10,0 = 4,2
	30	17,7 - 30,0 = -12,3
0,3	- 10	13,2 + 10,0 = 23,2
	10	14,9 - 10,0 = 4,9
	30	16,6 - 30,0 = -13,4

Mit der Jahreszeit muß sich aber notwendigerweise auch die Temperatur des in dem Schacht anstehenden Gesteins ändern, und zwar in demselben Sinne wie die Temperatur der einziehenden Wetter, jedoch weit schwächer als diese. Das Maß dieser Änderung wird offenbar mit der Tiefe immer kleiner, so daß sich bei bildlicher Darstellung für die Gesteintemperatur in der kältern wie in der wärmern Jahreszeit ebenfalls eine Schaulinie von parabolischer Form ergeben wird, deren Krümmung nach derselben Seite gerichtet ist wie die der Schaulinien für die gleichzeitige Wettertemperatur. Der Unterschied zwischen Wetter- und Gesteintemperatur muß demnach im allgemeinen kleiner sein, als er sich aus den Abb. 3

und 4 ergibt. Aus diesem Grunde muß der Wärmeübergang zwischen Wetter und Gestein unter den in den Zahlentafeln 1 und 2 angenommenen Werten zurückbleiben und somit die durch ihn bewirkte Temperaturänderung zu groß gefunden worden sein; die einfallenden Wetter werden sich durch Wärmeaufnahme oder Wärmeabgabe im Winter nicht ganz so stark erwärmen und im Sommer nicht ganz so stark abkühlen, wie oben berechnet worden ist. Da über die Temperaturschwankungen der Schachtwände keine Beobachtungen vorliegen und eine Bestimmung ihres Maßes auf rechnerischem Wege ebenso umständlich wie unsicher wäre, mag hier von dem Einfluß der jahreszeitlichen Schwankungen der Gesteintemperatur auf die der Wettertemperatur ganz abgesehen werden; man wird sich bei den weiteren Untersuchungen nur bewußt bleiben müssen, daß die oben für die Änderung der Wettertemperatur abgeleiteten Werte aus dem besprochenen Grunde etwas zu groß sind.

Aus der Erfahrungstatsache, daß die zwischen zwei Körpern bei gleichbleibendem Temperaturunterschied übergehende Wärmemenge der Dauer des Übergangs proportional ist, ist oben der Schluß gezogen worden, daß sich der Wert von  $t_0$  mit der Wettergeschwindigkeit im umgekehrten Verhältnis ändert. Würde beispielsweise in dem durch Abb. 4 veranschaulichten Falle dem Wert  $t_0 = 0,2^{\circ}$  eine Wettergeschwindigkeit von 1,50 m entsprechen, so müßte sie demnach unter sonst gleichen Verhältnissen bei  $t_0 = 0,3^{\circ}$  nur 1,00 m betragen. Wie die Abb. 3 und 4 zeigen, vermindert sich bei der größern Wettergeschwindigkeit und dem entsprechend kleinern Wert von  $t_0$  der Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein langsamer und bleibt demnach für jeden Punkt des Wetterweges größer als bei geringerer Geschwindigkeit. Dem größern Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein entspricht mithin in der Zeiteinheit auch ein stärkerer Wärmeübergang zwischen beiden. Nach den vorstehenden Berechnungen ist dieser verstärkte Wärmeüber-

gang nicht etwa mit einer Änderung von  $t_0$  verbunden, sondern lediglich eine Folge der Vergrößerung von  $u$ , woraus sich nach der Gleichung  $t = u t_0$  auch eine Vergrößerung des Temperaturzuwachses für die strömenden Wetter ergibt. Es handelt sich hier wieder um die bereits erwähnte Gegenwirkung, die jede Verminderung oder Vermehrung des Temperaturunterschiedes zwischen Wetter und Gestein hervorruft. Für den Wärmeübergang zwischen dem Gestein und den strömenden Wetter gilt die Gleichung<sup>1</sup>  $Q = \alpha FZ(t - \vartheta)$ . Setzt man darin die Größe der wärmeabgebenden Fläche  $F$  wie die Dauer der Wärmeabgabe  $Z$  gleich Eins, so geht die Gleichung über in  $Q = \alpha(t - \vartheta)$ . Dem Beiwert  $\alpha$ , den man als die Wärmeübergangszahl zu bezeichnen pflegt, kommt für die übergehende Wärmemenge dieselbe Bedeutung zu wie der Erwärmungszahl  $t_0$  in der oben angegebenen Gleichung  $t = u t_0$  für die durch die übergehende Wärmemenge bedingte Erhöhung der Wettertemperatur, während sich der Ausdruck  $t - \vartheta$  mit dem Wert  $u$  dieser Gleichung deckt, sofern man unter ihm den mittlern Unterschied zwischen Gestein- und Wettertemperatur einer gegebenen Wegstrecke versteht. Unter dieser Voraussetzung ist nach den vorstehenden Darlegungen die Wärmeübergangszahl  $\alpha$ , die sich auf die Zeiteinheit bezieht, von der Änderung der Wettergeschwindigkeit ebenso unabhängig wie die für die Längeneinheit des Wetterwegs geltende Erwärmungszahl  $t_0$  bei gleichbleibender Wettergeschwindigkeit von den Änderungen des mittlern Temperaturunterschiedes  $u$ . Versteht man dagegen unter  $t - \vartheta$  den am Anfang einer gegebenen Wegstrecke vorhandenen Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein oder den ursprünglichen Temperaturunterschied zwischen einem ruhenden festen Körper und der daran

<sup>1</sup> s. Hütte, 22. Aufl. 1915, Bd. 1, S. 381.

vorbeiströmenden Luft, so muß sich, wenn die Strömungsgeschwindigkeit gesteigert und  $t - \vartheta$  dabei unverändert erhalten wird, in bezug auf die ganze untersuchte Wegstrecke ein verstärkter Wärmeübergang und damit für  $\alpha = \frac{Q}{t - \vartheta}$  ein größerer Wert ergeben. Auf diese Weise

mag man zu der Formel  $\alpha = 2 + 10 |z|$  gelangt sein, die aus Versuchen über den Wärmeübergang zwischen Metallen und strömender Luft abgeleitet worden ist, und nach der  $\alpha$  mit der Wettergeschwindigkeit ziemlich rasch wächst<sup>1</sup>. Genauere Angaben über die Ableitung der Formel habe ich nicht ermitteln können, solange aber hierüber nichts Sicheres feststeht und ihre Anwendbarkeit auf den Wärmeübergang zwischen dem Gestein und den Grubenwetter nicht durch Beobachtungen in den Gruben selbst nachgewiesen ist, wird man besser keinen Gebrauch von ihr machen, sondern an der Annahme festhalten, daß  $\alpha$  von der Geschwindigkeit der Wetter unabhängig und  $t_0$  ihr umgekehrt proportional ist, wenn man beide Größen, wie hier geschehen, auf den tatsächlichen mittlern Temperaturunterschied zwischen Wetter und Gestein bezieht.

Von Bedeutung ist hier ferner noch die Frage, ob der Wärmeübergang zwischen Wetter und Gestein bei derselben Größe des Temperaturunterschiedes in beiden Richtungen gleich ist, oder ob etwa von den Wetter zum Gestein weniger Wärme übergeht als in umgekehrter Richtung. In den Zahlentafeln 1 und 2 ist bei der Abkühlung der Wetter mit demselben Wert für  $t_0$  gerechnet worden wie bei ihrer Erwärmung, ob das aber der Wirklichkeit entspricht, ist keineswegs sicher. Auch diese Frage bedarf noch einer weitern Prüfung durch Versuche oder Beobachtungen. (Forts. f.)

<sup>1</sup> Näheres hierüber s. Glückauf 1920, S. 430.

## Die Grundbegriffe der abgeänderten preußischen Lohnstatistik für den Bergbau<sup>1</sup>.

Von Bergrat E. Schreiber, Hilfsarbeiter im Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe, Berlin.

Die bisherige preußische Lohnstatistik zerfiel in zwei Teile: in die Nachweisung des verdienten reinen Lohnes und in die Nachweisung der Abzüge vom verdienten Lohn (Arbeitskosten und Versicherungsbeiträge der Arbeiter) sowie des Wertes der wirtschaftlichen Beihilfen (vgl. die 1. Statistische Lieferung der »Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen«). Die Zuwendungen von wirtschaftlichen Beihilfen an die Belegschaft sind in letzter Zeit im Bergbau so allgemein geworden und ihr Wert hat sich derart gehoben, daß man nicht mehr den nachgewiesenen Lohn eines Bergarbeiters als nahezu gleichbedeutend mit seinem Berufseinkommen ansehen kann, wie bisher, sondern zwischen beiden Begriffen wegen ihres vergrößerten Wertunterschiedes fortan unterscheiden muß.

In der bisherigen preußischen Statistik konnte der Schichtverdienst deshalb in zutreffender Weise festgestellt werden, weil Überarbeiten im allgemeinen selten waren und in der Regel nicht mit besonderem Aufschlag bezahlt

<sup>1</sup> In erweiterter Form wird der Aufsatz im 3. Abhandlungsteil der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, herausgegeben im Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe, erscheinen.

wurden. Wo aber eine solche Mehrbezahlung erfolgte, mußte sie gemäß einer Bestimmung der alten Lohnstatistik durch eine entsprechende rechnerische Vermehrung der Schichtenzahl wieder ausgeglichen werden. Nachdem die Leistung von Überarbeit wesentlich an Umfang zugenommen hat und für das Verfahren der sog. Pflichtüberschichten hohe Zuschläge bezahlt werden, konnte dieser Bestimmung nicht mehr entsprochen werden; denn es war schlechterdings ausgeschlossen, die stark erhöhten Tarifsätze für Überarbeiten durch entsprechende rechnerische Vermehrung der Schichtenzahl auszugleichen. Es hätte nämlich bei 100 prozentigem Zuschlag für Überarbeiten die Schichtenzahl auf das Doppelte vermehrt werden müssen, so daß zum Zwecke einer zutreffenden Angabe des eigentlichen Lohnes je Schicht die zugehörige Zahl der verfahrenen Schichten und daraus die Zahl der beschäftigten Personen unrichtig zur Darstellung gekommen wären.

Schließlich wurde die Zahl der beschäftigten Personen durch die Einführung der Urlaubsgewährung insofern abträglich beeinflusst, als neben den Kranken, Feiernden

und Ausständigen jetzt auch die Urlauber unberücksichtigt blieben, infolge der Berechnungsweise, die mit den Anweisungen der Knappschafts-Berufsgenossenschaft übereinstimmte.

Diese drei Umstände – Werterhöhung der wirtschaftlichen Beihilfen, größere Häufigkeit und höhere Bezahlung der Überarbeiten, Einführung der Urlaubsgewährung – haben es zur zwingenden Notwendigkeit werden lassen, die preußische Statistik der Bergarbeiterlöhne abzuändern und den heutigen Verhältnissen anzupassen. Dabei galt als vornehmster Grundsatz, die Vergleichbarkeit mit den frühern Jahren in allen Teilen aufrecht zu erhalten.

Die Lohnangabe der bisherigen preußischen Lohnstatistik enthält außer dem Lohn, der auf Grund des Verfahrens einer Arbeitsschicht gezahlt wird, noch die verschiedenen Arten der Teuerungszuschläge, ferner das Hausstand- und Kindergeld. Bei der Abänderung der Lohnstatistik entschloß sich das Handelsministerium, diese zusammengefaßte Lohnangabe in ihre Bestandteile aufzulösen, um vor allem den eigentlichen Leistungslohn zur Darstellung zu bringen. Um den Werksverwaltungen die Arbeit der Errechnung amtlich benötigter Zahlen, die für sie keine Bedeutung haben, zu ersparen, stimmte das Handelsministerium dem Vorschlage des Braunkohlen-Industrievereins zu Halle, die Statistik in Erhebungs- und Verrechnungsvordrucke zu teilen, nicht nur zu, sondern ließ auch zur Vereinheitlichung der amtlichen und privaten Statistik der Bergarbeiterlöhne den Begriff des »reinen Lohnes« fallen, der, wie später ausgeführt wird, schon im Hinblick auf den Steuerabzug nur noch eine beschränkte Berechtigung hat. Allerdings ließ sich der Charakter der Vordrucke als Mittel für die Erhebung der geforderten Grundzahlen nicht rein durchführen, sondern es mußten mit Rücksicht darauf, daß die die erste Prüfung vornehmenden Bergrevierbeamten an den Grundzahlen allein keine Möglichkeit zur Beurteilung der Richtigkeit der Angaben haben können, zwei Verrechnungsspalten (20 und 28) eingeführt werden, die so gewählt wurden, daß die zu errechnenden Zahlen auch für die Zwecke der Werksverwaltungen stets nötig sein werden (Leistungslohn je Schicht und Gesamteinkommen auf 1 angelegten Arbeiter).

Auf dieser Grundlage wurde der Regierungsentwurf einer abgeänderten preußischen Lohnstatistik mit allen in Betracht kommenden Stellen sowohl der Arbeitgeber- wie der Arbeitnehmerseite durchgesprochen, um die Wünsche der Beteiligten kennen zu lassen und ihnen tunlichst nachkommen zu können. Im Verlaufe dieser Verhandlungen sind grundsätzliche Fragen eingehend erörtert worden, von denen die hauptsächlichsten hierunter eine besondere Darstellung finden sollen. Gleichzeitig sollen die Vordrucke in ihren einzelnen Spalten wiedergegeben werden, jedoch ohne Berücksichtigung der zugehörigen Erläuterungen.

#### Die Gruppeneinteilung.

Von einer Reihe von bergbaulichen Vereinen war der dringende Wunsch ausgesprochen worden, man möchte von der alten Arbeitereinteilung abgehen und allgemein die Arbeiter in die beiden großen Gruppen »Untertage Beschäftigte« und »Übertage Beschäftigte« zerlegen und bei den untertage Beschäftigten eine weitere Gliederung dahin treffen, daß die »im Gedinge arbeitenden« Berg-

arbeiter getrennt würden von den »im Schichtlohn arbeitenden«. Die Gruppen der jugendlichen und der weiblichen Arbeiter sollten bestehen bleiben.

Das Handelsministerium hat diesem Wunsche nicht stattgeben können, sondern hat sich dahin entschieden, die bisherige Einteilung der Arbeiter beizubehalten, sie aber noch weiter auszugestalten.

Der Unterschied zwischen der von den Bergbauvereinen gewünschten Gruppeneinteilung und der amtlichen Gruppeneinteilung liegt darin, daß jene den lohnstatistischen Gedanken auch bei der weitem Unterteilung rein durchgeführt wissen wollten, während das Handelsministerium die Unterteilung nach technischen Gesichtspunkten, d. h. nach Beschäftigungsarten, beibehielt. Dazu war das Handelsministerium schon aus dem Grunde gezwungen, weil es die Vergleichbarkeit nicht nur mit den frühern Jahren, sondern auch mit den einzelnen Bergbauzweigen untereinander unbedingt aufrecht erhalten wollte, die bei einer Einteilung in Gedinge- oder Schichtlohnempfänger unwiederbringlich verloren gegangen wäre. Ferner würde nach Erfüllung des Wunsches der bergbaulichen Vereine bei lohn tariflichen Änderungen immer wieder die Gefahr einer Aufhebung der Vergleichbarkeit gegeben sein. Dagegen bildet die Einteilung nach technischen Gesichtspunkten, wie sie die im folgenden wiedergegebene Spalte 1 des Vordrucks erkennen läßt, die feste Grundlage für eine lange Reihe von Jahren, jedenfalls so lange, wie noch Bergbau auf mechanischem Wege umgehen wird.

Arbeitergruppen	
1	
1. Unterirdisch bei der Aufschließung und Gewinnung beschäftigte Bergarbeiter im engerm Sinne:	
a) Hauer . . . . .	
b) Schlepper (Füller) . . . . .	
Summe oder Durchschnitt 1 . . . . .	
2. Sonstige unterirdisch beschäftigte Arbeiter:	
a) Reparaturhauer . . . . .	
b) sonstige Arbeiter . . . . .	
Summe oder Durchschnitt 2 . . . . .	
Summe oder Durchschnitt der Arbeitergruppen 1 und 2	
3. Übertage beschäftigte Arbeiter auschl. der Arbeitergruppen 4 und 5:	
a) Facharbeiter . . . . .	
b) sonstige Arbeiter . . . . .	
Summe oder Durchschnitt 3 . . . . .	
Summe oder Durchschnitt der Arbeitergruppen 1 bis 3	
4. Jugendliche männliche Arbeiter unter 16 Jahren,	
5. Weibliche Arbeiter . . . . .	
Gesamtsumme oder Durchschnitt aller Arbeitergruppen	
Aus der Arbeitergruppe 4 untertage beschäftigt . . . . .	
Aus den Arbeitergruppen 3 bis 5 in Nebenbetrieben beschäftigt . . . . .	

Sieht man von den beiden Gruppen der jugendlichen und der weiblichen Arbeiter ab, so zerfällt die

Arbeiterschaft in drei große Gruppen, von denen die Gruppe 2 (»Sonstige Bergarbeiter untertage«) — als die Hilfsarbeiter — der Gruppe 1 (»Bergarbeiter im engeren Sinne«) gewissermaßen beigegeben, während die Gruppe 3 (»Arbeiter übertage«) der Gruppe 1 gleichwertig ist. In diesen drei Gruppen sind jeweils die bestgeschulten und demnach höchstgelohnten Arbeiter ausgeschieden, u. zw. bei der Gruppe 1, welche die produktiven Arbeiter umfaßt, die Hauer, bei der Gruppe 2 die Reparatur-hauer und bei der Gruppe 3 die Facharbeiter.

Nur beim Bergbau mit Tagebaubetrieb, also vor allem beim Braunkohlentagebaubetrieb, ist von der Unterteilung der ersten beiden Arbeitergruppen abgesehen worden, weil die Tätigkeit der Hauer und Schlepper hier nicht derartig verschieden ist und demgemäß auch der Lohn nicht so große Abweichungen zeigt, daß ein getrennter Lohnnachweis erforderlich wäre. Um zwischen dem unterirdischen Bergbaubetrieb und dem Bergbau mit Tagebaubetrieb den Vergleich ziehen zu können (A und B), war für die ersten beiden Arbeitergruppen noch eine besondere Einteilung nötig. Sie ist im folgenden ersichtlich gemacht:

Arbeitergruppen	
1	
1. Bei der Aufschließung und Gewinnung beschäftigte Bergarbeiter im engeren Sinne:	
A) unterirdisch beschäftigte Bergarbeiter . . . . .	
B) in Tagebauen beschäftigte Bergarbeiter:	
α) beim Abraumbetriebe . . . . .	
β) bei der Kohlen(Erz-)gewinnung . . . . .	
Summe oder Durchschnitt 1 . . . . .	
2. Sonstige beschäftigte Arbeiter:	
A) unterirdisch beschäftigte . . . . .	
B) in Tagebauen beschäftigte . . . . .	
Summe oder Durchschnitt 2 . . . . .	

Unbedingt aufrecht zu erhalten war für beide Bergbauarten die Arbeitergruppe 1, in der alle Bergarbeiter im engeren Sinne zusammengefaßt sind, soweit sie bei der Aufschließung und Gewinnung beschäftigt werden. Da der Abraumbetrieb zweifellos zur Aufschließung zu rechnen ist, ergibt sich für den Bergbau mit Tagebaubetrieb ohne jeden Zwang zunächst, daß die Arbeiter der Abraumbetriebe zur Gruppe 1 gehören — ein Standpunkt, den die Bergbehörden stets innegehalten und vertreten haben trotz der mannigfachen Wünsche, diese Arbeiter in die Gruppe 2 zu bringen —, sodann, daß die Gruppe 1 B nur untergeteilt werden darf in: α) beim Abraumbetriebe und β) bei der Kohlen(Erz-)gewinnung beschäftigte Bergarbeiter. Damit ist auch dem Wunsche der Arbeitgeberverbände, die Abraumarbeiter getrennt von den Kohlenarbeitern aufzuführen, entsprochen. Wenn von der Gruppe 1 auch noch Summe und Durchschnitt gezogen werden, so geschieht dies lediglich aus dem Grunde, um Vergleichszahlen mit der frühern Lohnstatistik zu erhalten.

Trotzdem aus Gründen der Vergleichbarkeit die Einteilung der Bergarbeiter nach Beschäftigungsarten vorgenommen ist, lassen sich doch mit genügender Genauigkeit auch die Zahlen nach Gedinge- oder Schicht-

lohn zusammenstellen. In Gruppe 1 wird mit wenigen, in den Flözverhältnissen begründeten Ausnahmen im Gedinge gearbeitet und gelohnt; in den Gruppen 2 und 3 wird dagegen vornehmlich nach Schichtlohn bezahlt. Nur die Reparaturhauer, die, in der Gruppe 2 nachgewiesen, stellenweise auch im Gedinge arbeiten, machen eine Ausnahme. Mit aus diesem Grunde ist auch die Gruppe 2 in »Reparaturhauer« und »sonstige Arbeiter« untergeteilt worden.

Die unterschiedenen Arbeitergruppen lassen sich, worauf aus Anlaß eines besondern Falles<sup>1</sup> ausdrücklich hingewiesen sei, nicht derart auffassen, daß dadurch gelernte, angelernte und ungelernete Arbeiter zur Darstellung kommen. Nur allgemein ist zu sagen, daß die Hauer, Reparaturhauer, Zimmerhauer usw. vollausgebildete Bergleute, wie die Maurer, Tischler, Schlosser usw. — mögen sie übertage oder untertage beschäftigt sein — vollausgebildete Facharbeiter sind. In gewissen Grenzen kann man Schlepper, Bremser, Förderleute usw. als angelernte Bergleute bezeichnen, während in der Gruppe »sonstige Arbeiter übertage« sich viele ungelernete Arbeitskräfte finden werden. Aber die Annahme, daß die Gruppe 1 die gelernten Bergleute, die Gruppe 2 die angelernten und die Gruppe 3 die ungelerneten Bergleute umfasse, ist nicht zutreffend.

Infolge der Unterteilung der ersten drei Gruppen sind zur Errechnung der Zahlen für einen Vergleich mit der bisherigen Lohnstatistik Summierungszeilen notwendig geworden. Im besondern ist eine neue Summierungszeile eingeführt worden, welche die ersten drei Arbeitergruppen umfaßt, u. zw. aus dem Grunde, weil der aus allen 5 Arbeitergruppen berechnete Durchschnittslohn infolge der niedrigen Lohnsätze der jugendlichen und weiblichen Arbeiter nicht als der Bergarbeiterlohn schlechthin gelten kann; bei dessen Anführung sollte man sich deshalb der erhöhten Genauigkeit wegen angewöhnen, nur die Zahlenangaben der Summierungszeile für die Gruppen 1 bis 3 zu verwenden.

Berechnung der Zahl der Arbeiter.

Die bisherige preußische Lohnstatistik kannte nur den durchschnittlich vollbeschäftigten Arbeiter, der in Übereinstimmung mit Ziffer 8 der vom Vorstand der Knappschafts-Berufsgenossenschaft festgestellten »Anleitung zur Anfertigung der Arbeiter- und Lohnnachweise« berechnet wurde. Diese Bestimmung besagt, daß zur Berechnung des durchschnittlich beschäftigten Arbeiters die Gesamtzahl der in einem Monat verfahrenen Arbeitstage durch die Zahl der Arbeitstage des betreffenden Monats zu teilen ist, und daß als Arbeitstage die Kalendertage abzüglich der Sonn- und Feiertage sowie der etwa eingelegten Feierschichten zu gelten haben, letztere aber nur in den Fällen, in denen die ganze Belegschaft feierte. Mit der Einführung des tarifmäßigen Urlaubs mußte eine Teilung des Zahlbegriffs des durchschnittlich beschäftigten Arbeiters eintreten. Als Bezeichnungen wurden gewählt: der arbeits-tätige Vollarbeiter und der Vollurlauber (nach denselben Grundsätzen berechnet), die zusammen die Zahl der beschäftigten Personen darstellen. Es ist dem Essener Zechenverband zu danken, daß er auf die Ungenauigkeit des Ausdrucks »Voll«arbeiter hingewiesen hat; denn bei

<sup>1</sup> vgl. Abhandlung von Reg.-Rat Agthe über »Lohnstatistik« in »Wirtschaft und Statistik 1921, Heft 2, S. 81 f.

Zahl der Arbeitstage	Verfahrene Schichten							Zahl der Vollarbeiter (Sp. 7 abzüglich Sp. 8, d. Ergebnis geteilt durch Sp. 2)	Entgangene Schichten							Zahl der durchschnittlich angelegten Arbeiter (Sp. 7 abzüglich Sp. 8 abzüglich Sp. 17; das Ergebnis geteilt durch Sp. 2).
	ihre Dauer (einschl. Ein- und Ausfahrt, aber ohne feste Pausen)					ihre Gesamtzahl	davon Schichten für Überarbeiten		infolge							
2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13	14	15	16

der Berechnung des Vollarbeiters sollten nicht »Schichten«, sondern stets »Arbeitstage« zugrunde gelegt werden, gleichgültig, wieviel Stunden an jedem Tage die Arbeit dauerte. Dabei wurde eine verfahrene halbe Schicht bereits als ganzer Arbeitstag angerechnet, obgleich nicht »voll« gearbeitet und auch nicht der einem wirklichen Arbeitstag entsprechende »volle Lohn« gezahlt wurde. Diese offensibare Unstimmigkeit ist jetzt dadurch beseitigt, daß der Vollarbeiter aus der Gesamtzahl der verfahrenen gewöhnlichen Schichten, geteilt durch die Zahl der Arbeitstage des Erhebungszeitraumes, errechnet wird. Die Schichten für Überarbeiten — das sind im Sinne der preußischen Lohnstatistik sowohl die Über- und Nebenschichten, als auch die Sonn- und Feiertagschichten — dürfen nicht mit in Rechnung gestellt werden. Weiter ist hierbei zu beachten, daß als Schichten für Überarbeiten alle diejenigen anzusehen sind, die tatsächlich als Überarbeit verfahren sind, und nicht etwa nur diejenigen, die mit einem tarifmäßigen Lohnzuschlag abgegolten werden. Ebenso sind die von den Kokereiarbeitern regelmäßig verfahrenen Sonntagsschichten auch als Überarbeiten zu verrechnen.

Die bisher von der preußischen Lohnstatistik nachgewiesene Arbeiterzahl stellt nur einen Teil der im Bergbau beschäftigten Arbeiter dar, weil (abgesehen von den Urlaubern) die Kranken, Feiernden oder Ausständigen darin nicht einbegriffen waren. Schon bei dem ersten Entwurf der abgeänderten Lohnstatistik war in Aussicht genommen, neben den verfahrenen Schichten auch die dem Arbeiter entgangenen Schichten nachzuweisen, wobei nicht nur deren Zahl, sondern auch ihre Ursachen festgestellt werden sollten. Die Ergänzung der Nachweisung über die verfahrenen Arbeitsschichten durch eine solche über die entgangenen Schichten wurde dadurch nahegelegt, weil durch ihre Einführung sich der gesuchte »durchschnittlich angelegte Arbeiter« am besten errechnen läßt. Ferner war die Bestimmung der »durchschnittlich angelegten Arbeiter« auch mit Rücksicht auf die Reichslohnstatistik sogar noch nach den einzelnen Beschäftigungsarten notwendig geworden. Da die Zahl der verfahrenen Normalarbeitsschichten, ergänzt durch die Zahl der entgangenen Schichten, die Zahl der wirklichen Arbeitstage des Erhebungszeitraumes ausmachen, so haben bei der Berechnung der Vollarbeiterzahl wie der Zahl der durchschnittlich angelegten Arbeiter als Arbeitstage schlechthin alle Kalendertage — abzüglich der Sonn- und gesetzlichen Feiertage sowie derjenigen kirchlichen Feiertage, an denen die ganze Belegschaft feiert (z. B. Heilige Drei Könige, Fronleichnam, Peter und Paul usw.) zu gelten. Es dürfen demnach keine Arbeitstage mehr

in Abzug gebracht werden, an denen die ganze Belegschaft gefeiert hat, weil auch die infolge Ausstandes, aus betrieblichen Gründen usw. entgangenen Schichten nunmehr gezählt werden.

Ein Beispiel möge diese Ausführungen erläutern, wobei absichtlich krasse Fälle ausgewählt sind, um die Unterschiede deutlicher werden zu lassen.

	Verfahrene Schichten	Entgangene Schichten
100 Arbeiter haben an 15 Arbeitstagen je 1 Schicht verfahren . . . . .	1500	—
50 Arbeiter haben an 2 Arbeitstagen je 1 Schicht verfahren . . . . .	100	—
50 Arbeiter haben an denselben 2 Arbeitstagen je 1 Schicht versäumt . . . . .	—	100
100 Arbeiter haben an 3 Arbeitstagen keine Schicht verfahren (Ausstand) . . . . .	—	300
100 Arbeiter haben an 5 Arbeitstagen nur je 1/2 Schicht verfahren (Betriebsstörung) . . . . .	250	250
100 Arbeiter haben an 6 Arbeitstagen je 1/2 Überschicht (Pflichtüberschicht) verfahren . . . . .	(300)	—
<b>25 Arbeitstage</b>	<b>1850</b>	<b>650</b>

Es sind also in diesem Monat zu 25 Arbeitstagen 1850 : 25 = 74 Vollarbeiter tätig gewesen, während 1850 + 650 = 2500 : 25 = 100 Arbeiter angelegt waren.

Nach der Berechnungsweise der Knappschafts-Berufsgenossenschaft sind 1500 + 100 + 500 (Betriebsstörung) = 2100 Arbeitstage (Tagewerke) verfahren, welche durch 22 zu teilen sind, da an 3 von 25 Arbeitstagen die ganze Belegschaft gefeiert hat, so daß sich die Zahl der beschäftigten Personen auf 95 stellt — wegen Nichtberücksichtigung der versäumten Schichten auf weniger als 100.

Die Begriffe des Vollurlaubers und der durchschnittlich beschäftigten Person nach der Berechnungsweise der Knappschafts-Berufsgenossenschaft sind in der abgeänderten preußischen Lohnstatistik aufgegeben. Neu eingeführt sind der »Vollarbeiter« auf Grund der Schichtenberechnung, der für die Produktions- und Unfallstatistik allein maßgebend ist, und der »durchschnittlich angelegte Arbeiter«. Gerade in der Herleitung dieser Durchschnittszahlen wird es am deutlichsten, wie sie aus der Zeit errechnet werden, also eine Funktion der Zeit bilden.

Der Leistungslohn.

Bei dem Aufbau der lohnstatistischen Seite des Erhebungsvordrucks (s. S. 467) war besonders auf die Darstellung des Leistungslohnes, der im Tarifvertrag festgelegt ist, Rücksicht zu nehmen, in zweiter Linie auf

Leistungslohn (einschl. der Versicherungsbeiträge der Arbeiter)		Zuschläge für Über- arbeiten	Haus- standgeld und Kindergeld	Wert der wirtschaftlichen Beihilfen			Urlaubs- entschädi- gung	Summe der Spalten 19 und 21 bis 26		Versiche- rungsbei- träge der Arbeiter	Bemer- kungen
insgesamt	je verf. Schicht (Sp. 7)			Preis oder Preis- unter- schied für Deputate	Preis- unter- schied beim Lebens- mittel- bezüge	Sonstige Sach- bezüge		insgesamt	je durch- schnittlich ange- legten Arbeiter (Sp. 18)		
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

das gesamte Berufseinkommen des Arbeiters, um der Reichslohnstatistik Genüge zu tun. In diesen beiden Nachweisungen interessiert zunächst der Hauer als der eigentliche Bergmann, dann der Facharbeiter als der höchstbezahlte Arbeiter übertage.

Der Lohn, den der Arbeiter für die in der Normalarbeitszeit geleistete Arbeit erhält – sei es im Gedinge oder im Schichtlohn – ist nach seiner Entstehungsart Leistungslohn genannt worden. Die Berechnung des Leistungslohnes je verfahrenen Normalschicht führt zu genauen und einwandfreien Ergebnissen, weil die verfahrenen Arbeitsschichten den gezahlten Lohnsummen entsprechen.

#### Zuschläge für Überarbeit.

In den Lohnsummen für geleistete Überarbeit sind zwei Bestandteile enthalten: der Leistungslohn für die Zeit der Überarbeit und der tarifmäßige Zuschlag für diese. Da bei der Schichtenfeststellung die gesamte Arbeitszeit einschließlich der Überarbeiten – Teilschichten auf ganze Schichten zusammengerechnet – nachgewiesen wird und davon die Zahl der Schichten für Überarbeit besonders, so werden entsprechend auf der lohnstatistischen Seite zunächst der Leistungslohn für die gesamte Arbeitszeit angegeben und für die Zeit der Überarbeit gesondert noch die für diese gezahlten Zuschläge.

#### Der Barverdienst.

Schon am Anfang der Abhandlung ist darauf hingewiesen worden, daß die Lohnnachweisung der bisherigen preußischen Statistik den Leistungslohn mit den Zuschlägen für Überarbeit und den Soziallohn (Hausstand- und Kindergeld) in einer Ziffer zusammenfaßte. Zur Aufrechterhaltung der Vergleichbarkeit, die bei der Abänderung der preußischen Lohnstatistik leitender Gedanke war, mußte diese Zahl für die neue Statistik wieder errechnet werden. Da die Privatindustrie diese nicht benötigt, ist sie auch nicht in den Erhebungsvordrucken, sondern nur in dem amtlichen Verrechnungsbogen aufgeführt (s. Vordruck auf S. 469). Allerdings wird sie gegenüber der entsprechenden Zahl in der früheren preußischen Lohnstatistik insofern einen Unterschied aufweisen, als sie jetzt die Versicherungsbeiträge der Arbeiter enthält. Daher entspricht sie dem Begriff des »verdienten reinen Lohnes« in der bisherigen preußischen Lohnstatistik nicht mehr völlig und trägt die neue Bezeichnung »Barverdienst«.

Zu dem Begriff des verdienten reinen Lohnes war das Handelsministerium s. Z. aus der Erwägung gekommen,

daß der dem Bergarbeiter zu seinem Lebensunterhalt dienende »reine« Geldbetrag zur Darstellung kommen sollte, der auch als Schlußzahl auf dem Lohnzettel bzw. im Lohnbuch verzeichnet stand. Die Schlußzahlen entstanden dadurch, daß von dem berechneten Barbetrage die Arbeitskosten und die Versicherungsbeiträge der Arbeiter abgezogen wurden. Nachdem jetzt die Arbeitskosten laut Tarifvertrag von dem Arbeiter nicht mehr ersetzt zu werden brauchen, demnach fortfallen, und nachdem die Werksverwaltungen zu Steuerhebestellen für das Reich geworden sind, sind Schlußzahl und Begriff des reinen Lohnes derart verändert, daß vom Handelsministerium auf seine Errechnung kein Wert mehr gelegt wird. Daher umgreift auch schon der Leistungslohn im Gegensatz zu früher die Versicherungsbeiträge der Arbeiter, die weiterhin auch im Barverdienst enthalten sind. Diesem Umstande ist es, wie oben ausgeführt, mit zu danken, daß der Erhebungsvordruck sowohl den privaten wie auch den amtlichen statistischen Zwecken gleichermaßen dienstbar gemacht werden kann.

In dem Barverdienst sind Geldbezüge enthalten – Zuschläge für Überarbeiten, Hausstand- und Kindergeld –, die nur einem, dazu wechselnden Teil der Belegschaft zufließen; ferner wird der Soziallohn vielfach, wenn schon nicht überall, auch dem krankfeiernden oder beurlaubten Arbeiter ausgezahlt, die bei der Berechnung des Vollarbeiters nicht berücksichtigt werden. Die Verrechnung des Barverdienstes auf den Vollarbeiter führt infolgedessen zu Wertangaben, die nur mit gewissen Einschränkungen Verwendung finden dürfen.

Dagegen ist nicht in den Barverdienst die Urlaubsvergütung einbezogen worden, obgleich sie als bares Geld ausgezahlt wird. Es kommt aber bei dem Begriff des Barverdienstes nicht so sehr auf die sinnliche Wahrnehmung des baren Geldes an, als vielmehr auf den durch Arbeit erlangten Verdienst, zu dem eine Urlaubsvergütung nicht zu zählen ist. Die Einbeziehung der Urlaubsvergütung in den Barverdienst ist auch deshalb nicht angängig, weil dieser infolge des meist in den Sommer oder Herbst gelegten Urlaubs dann für diese Jahreszeit eine Erhöhung und später wieder, nach Ablauf der Urlaubszeit die entsprechende Verringerung erfahren würde, was einer vergleichenden Betrachtung vom wirtschaftlichen Standpunkte aus nicht förderlich sein kann. Da die Urlaubsvergütung sich außerdem noch durch die einmalige Zahlung im Jahre von allen andern Arten des Geldbezuges unterscheidet und der Urlaub als solcher auch unter den entgangenen Schichten seiner Wesensart nach eine

besondere Stellung einnimmt, sind die Urlaubsvergütungen an den Schluß aller Geldnachweisungen gestellt worden und werden bei der amtlichen Veröffentlichung eine besondere Behandlung erfahren.

#### Wirtschaftliche Beihilfen.

Außer den Löhnen gehören zu dem Berufseinkommen eines Bergarbeiters noch diejenigen Werte, die die Sachbezüge ausmachen; sie werden in der preußischen Lohnstatistik von jeher unter »Wert der wirtschaftlichen Beihilfen« nachgewiesen.

Es handelt sich bei ihnen nicht um Sachbezüge von fester Werthöhe, die in bestimmten Zeiträumen wiederkehren, sondern um gewisse geldwerte Vorteile des Bergarbeiters, die zeitweise einem Teil der Belegschaft zugute kommen und in ihrer Höhe nicht scharf erfaßbar sind. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Wert der wirtschaftlichen Beihilfen unter 10% des gesamten Einkommens liegen wird und daß Schwankungen in der Höhe des Wertes der wirtschaftlichen Beihilfen sich nur wenig in der Endsumme geltend machen werden, so daß bei der Umlegung der Gesamtbeträge auf den angelegten Arbeiter die nicht vermeidbaren Unregelmäßigkeiten tatsächlich gegenstandslos werden, zumal in der Zusammenfassung für ein ganzes Wirtschaftsgebiet.

Unter wirtschaftlichen Beihilfen in den Bergwerksbetrieben Preußens können verstanden werden die Preisunterschiede gegen die ortsüblichen Sätze des freien Marktes

1. für Deputate (Kohle oder Berechtigungskorn),
2. für verbilligte Lebensmittel, Webstoffe und Bedarfsgegenstände,
3. der Miete für Werkwohnungen,
4. für gepachtetes Ackerland und
5. Unterstützungen für Krankenhäuser, Kinderfürsorgeanstalten, Kochschulen usw.

Von diesen wirtschaftlichen Beihilfen können die unter 5. genannten Unterstützungen als Schenkungen und die unter 3. und 4. genannten Zuwendungen bezüglich Miete und Ackerland im allgemeinen als zu geringfügig und einen zu kleinen Teil der Belegschaft umfassend außer Ansatz bleiben. Dagegen sind die Vorteile aus den Deputaten und dem Bezug der verbilligten Lebensmittel so bedeutend, daß sie nicht unbeachtet bleiben können, u. zw. umsoweniger, als der überwiegende Teil der Belegschaft diese Beihilfen erhält.

Die Beurteilung der wirtschaftlichen Beihilfen nach ihrem Werte und die Ansicht über ihre Einbeziehung in die Lohnstatistik war bei Arbeitgebern und Arbeitnehmern verschieden. Während die Arbeitgeberverbände sich mit der alleinigen Aufführung der Deputate angesichts ihrer bedeutenden Werthöhe begnügt haben würden, lehnten die Vertreter der Arbeitnehmerschaft die gesamte Nachweisung ab, vornehmlich mit der Begründung, daß der Wert der wirtschaftlichen Beihilfen nur sehr ungenau oder gar nicht festzustellen sei, und daß der Bezug von Deputatkohle ein uraltes Vorrecht der Bergleute darstelle.

Das Handelsministerium hat sich dahin entschieden, daß der Preis oder Preisunterschied für Deputatkohle, der Preisunterschied für verbilligte Lebensmittel und der

Wert der sonstigen Sachbezüge – soweit sie nicht als Schenkung anzusprechen sind oder wegen ihrer geringen Werthöhe und der beschränkten Empfängerzahl außer Betracht bleiben können – nachgewiesen werden müssen, u. zw. aus Gründen der Vergleichbarkeit. Die wirtschaftlichen Beihilfen werden auch bei andern Berufen, wie z. B. den in der Landwirtschaft tätigen Arbeitern auf das Einkommen angerechnet. Die preußische Lohnstatistik weist ferner diese Werte bereits seit vielen Jahrzehnten nach, und die für die andern Industrien Deutschlands neu eingeführte Reichslohnstatistik schlägt den Wert dieser Sachbezüge ebenfalls dem Lohn der Arbeiter zu. Schließlich ist der Wert der Sachbezüge schon aus dem Grunde zu berücksichtigen, weil er auch für die Rentenberechnungen bei den Knappschafts-Berufsgenossenschaften in Ansatz gebracht wird. Durch die Nachweisung des Vorteils aus dem Bezug der Deputatkohle ist das Vorrecht der Bergleute an sich bisher in keiner Weise beeinträchtigt worden und wird es auch in Zukunft nicht werden.

Bezüglich der Höhe des Wertes der wirtschaftlichen Beihilfen, im besondern der Deputate, war zu entscheiden, auf welcher Grundlage die Preise berechnet werden sollen, ob nach den Selbstkosten des Werkes oder nach den ortsüblichen Verkaufspreisen. Für die Entscheidung kam es im Grunde darauf an, ob die Lohnstatistik eine Lohnaufwandsstatistik für die Bergwerke oder eine Lohnnachweisstatistik für die Bergarbeiter sein sollte. Da das Handelsministerium nur die letztere Statistik führt, war auch die Entscheidung dahin gegeben, daß für die Deputatkohle der geldwerte Vorteil gegenüber dem ortsüblichen Landabsatzpreis für gleichartige Sorten zu berechnen ist und für verbilligte Lebensmittel der Vorteil gegenüber dem ortsüblichen Verkaufspreis der gleichen Ware von gleicher Beschaffenheit. Der Preisunterschied der aus Reichszuschüssen verbilligten Lebensmittel und Sachbezüge soll allerdings besonders (in Spalte 30 des Erhebungsvordrucks) nachgewiesen werden, damit die amtlichen Erhebungen auch für die Zwecke der privaten Lohnstatistik verwendbar bleiben.

Um einen tiefern Einblick in die Anwendbarkeit dieser Zahlenangaben zu gewinnen und um ihre Zuverlässigkeit zu erhöhen, ist in den Erhebungsvordrucken der folgende Vermerk aufgenommen worden, der u. a. den Anteil der Belegschaft nachweisen soll, welcher Deputatkohle, verbilligte Lebensmittel usw. erhalten hat:

#### Weitere statistische Angaben:

1. Für die in Nebenbetrieben beschäftigten Arbeiter aus den Gruppen 3–5 sind die Spalten 7, 8, 9, 17, 18, 19, 20, 27 und 28 auszufüllen.
2. Durchschnittlich haben erhalten:
 

a) Lohnzuschläge für Überarbeiten	angef. Arbeiter
b) Hausstandgeld	" "
c) Kindergeld	" "
d) Deputate	" "
e) verbilligte Lebensmittel	" "
f) Urlaubs-Entschädigung	" "
3. Die wirkliche Zahl aller in einem Vertragsverhältnis zu den Werken stehenden Arbeiter und Arbeiterinnen betrug am viertletzten Arbeitstage des Erhebungszeitraumes . . . . .



4. Ausständig waren:  
 am (Datum) . . . . . Mann  
 „ „ „ „ „ „  
 „ „ „ „ „ „  
 „ „ „ „ „ „

Den Wünschen der Bergarbeiterschaft folgend wird die amtliche Statistik die Werte der Sachbezüge nur summarisch zur Veröffentlichung bringen und nicht mehr weiter mit den nachgewiesenen Löhnen verrechnen. Der für die Bekanntgabe der amtlichen Lohnerhebung bestimmte Vordruck hat – abgesehen von der unveränderten Spalte 1 (»Arbeitergruppen«) – folgende Einteilung:

Dauer einer Schicht einschließlich Ein- und Ausfahrt, aber ohne feste Pausen (in v. H.)	Zahl der Vollarbeiter		Verfahrenre Schichten				Leistungslohn (einschl. der Versicherungsbeiträge der Arbeiter)		Zuschläge für Überarbeiten	Hausstandsgeld und Kindergeld	Barverdienst (d. h. Summe der Spalten 11, 12 und 13)			Versicherungsbeiträge der Arbeiter		
	insgesamt	v. H. in den Arbeitergruppen	insgesamt	je Vollarbeiter	insgesamt	je Vollarbeiter	insgesamt	je Schicht			insgesamt	je Schicht	je Vollarbeiter	insgesamt	je Schicht	je Vollarbeiter
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Das errechnete Gesamteinkommen.

Die Zusammenrechnung von Leistungslohn, Zuschlägen für Überarbeit, Soziallohn und wirtschaftlichen Beihilfen aller Art führt zu dem Begriff des gesamten Berufseinkommens, das nur auf den angelegten Arbeiter berechnet werden kann, weil auch die wegen Krankheit oder aus sonstigen Ursachen feiernden Arbeiter während ihrer Abwesenheit von dem Werke an den Bezügen mehr oder weniger teilhaben. Bei der Beurteilung des Gesamteinkommens auf einen angelegten Arbeiter ist zu berücksichtigen, daß im Dividendus der etwas unsichere Wert der wirtschaftlichen Beihilfen steckt, wenn auch seine ungenaue Erfassung tatsächlich kaum ins Gewicht fällt. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Zuschläge für Überarbeit, der Soziallohn, die Urlaubsvergütung usw. immer nur einem Teil der Belegschaft zukommen, allerdings dem größeren Teil, so daß die Mehrzahl der Arbeiter in Wirklichkeit ein höheres Einkommen als das nachgewiesene hat, während eine kleinere Anzahl für diese Bezüge gar nicht in Frage kommt.

Im Divisor sind 2 Arbeiterklassen enthalten, die am Leistungslohn keinen Anteil haben, infolgedessen das Gesamteinkommen je angelegten Arbeiter herabdrücken, nämlich die Feiernden und die Kranken. Da das empfangene Krankengeld nicht nachgewiesen wird, andererseits die Versicherungsbeiträge der Arbeiter im Lohn enthalten sind, so könnte man fast von einem »reinen« Gesamteinkommen je angelegten Arbeiter (im Sinne der bisherigen preußischen Lohnstatistik) sprechen, wenn nicht der Feiernde noch mitgezählt wäre. Dieser drückt das Gesamteinkommen herab, so daß ein etwa zu hoch angesetzt Wert der wirtschaftlichen Beihilfen hierdurch reichlich ausgeglichen würde.

Dieses Gesamteinkommen ist aus den vorgetragenen Überlegungen »errechnetes« genannt worden und wird, dem Wunsche der Bergarbeiterschaft entsprechend, amtlich nicht veröffentlicht werden. Der nur für den innern dienstlichen Gebrauch bestimmte Vordruck zur Errechnung des Gesamteinkommens zeigt folgenden Aufbau:

Zahl der angelegten Arbeiter	Entgangene Schichten			Barverdienst (d. h. Leistungslohn einschl. Versicherungsbeiträge der Arbeiter, Zuschläge für Überarbeiten, Hausstands- und Kindergeld)	Wert der wirtschaftlichen Beihilfen aller Art	Urlaubsentschädigung		Errechnetes Gesamteinkommen (Sp. 6, 7 und 8)		Bemerkungen
	insgesamt	je angelegten Arbeiter	davon Schichten für entschädigungspflichtigen Urlaub			insgesamt	je urlaubender Schicht (Sp. 5)	insgesamt	je durchschnittl. angelegten Arbeiter (Sp. 2)	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Verhältnis der preußischen Lohnstatistik zur Reichslohnstatistik.

Das errechnete Gesamteinkommen auf den durchschnittlich angelegten Arbeiter ist die Zahl, die den Nachweisungen der Reichslohnstatistik entspricht; diesen haften sonach auch dieselben Mängel an, wie sie soeben geschildert worden sind. Das Wesen der Reichslohnstatistik

im Gegensatz zur preußischen Lohnstatistik kann kurz wie folgt erläutert werden:

Die Reichslohnstatistik ist keine Statistik im engeren Sinne, sondern bietet nur Stichproben. Sie ist keine fortlaufend geführte Nachweisung, sondern eine in bestimmten Zeitabschnitten erhobene Statistik. Sie ist in der Erhebung keine Kollektivstatistik wie die preußische Lohnstatistik,

sondern eine Individualstatistik. In der Verrechnung sind dagegen beide Statistiken gleich, da beide Durchschnittswerte ermitteln; nur nimmt die Reichslohnstatistik erst selbst die Aufrechnung des Lohnes und der Arbeiter nach Berufsarten aus den Fragekarten vor, während die preußische Lohnstatistik sich diese Summen unmittelbar

von den Werken geben läßt, wobei die Möglichkeit zu Nachprüfungen für die örtlichen Bergbehörden stets bestehen bleibt.

Erfaßt werden von der Reichslohnstatistik, die sich auf der nachstehenden Fragekarte aufbaut, alle die Arbeiter (die Angestellten besonders) die an dem Stichtag

### Erhebungs-Vordruck für die Reichslohnstatistik.

Betriebs-Nr.

**Lohnerhebung Februar 1921.**

Fragekarte für Arbeiter (-innen).

(Firmenstempel)

(Auszufüllen vom Arbeitgeber, zu unterzeichnen vom Arbeiter.)

1. Name des Arbeiters (der Arbeiterin):

2. Geburtstag und -jahr:

3. Geschlecht: männlich, weiblich

4. Familienstand: ledig, verheiratet

(Zutreffendes unterstreichen)

5. (Falls Familienzulagen gezahlt werden) Zahl der zulageberechtigten Personen:

6. Gegenwärtiger Beruf (Art der Beschäftigung):

7. Betriebszweig oder Abteilung:

Lohnzahlungs- periode vom  bis	Tatsächlicher Arbeitsverdienst einschließlich der Zuschläge für Überstunden, Nacht- und Sonntagsarbeit sowie aller laufenden Steuerungs-, Familien- und Kinderzulagen						Von den in Spalte 3 oder 5 bereits aufgeführten Beträgen entfallen auf Familien- und Kinderzulagen	
	im Zeitlohn			im Stücklohn				
	Zahl der Stunden einschl. Überstunden	Betrag		Zahl der Stunden einschl. Überstunden	Betrag			
	M	pf	M	pf	Betrag		M	pf
1	2	3	4	5	6			
zusammen <sup>1</sup>								

(Ort)

, den

1921.

(Eigenhändige Unterschrift des Arbeiters.)

Diese Fragekarte ist ausgefüllt und unterschrieben spätestens bis 31. März 1921 zurückzusenden.

<sup>1</sup> Die Aufrechnung in der letzten Zeile („zusammen“) kann unterbleiben.

in irgend einem Vertragsverhältnis zu dem betreffenden Werk gestanden haben. Für jeden von diesen wird die ihm für die bestimmte, vor dem Stichtag liegende Zeit ausbezahlte Lohnsumme einschließlich aller Nebeneinnahmen auf der Fragekarte aufgezeichnet, die von dem Arbeitnehmer zu unterschreiben ist. Für die einzelnen Arbeitergruppen werden durch Aufrechnung aus diesen Erhebungen die Lohndurchschnitte berechnet. Der Wert der wirtschaftlichen Beihilfen wird auf einer besondern Betriebskarte erfragt und den errechneten Lohnergebnissen zugeschlagen. Auf dieser werden Firma, Ort und Sitz des Betriebes, ferner die Zahl der ausgefüllt zurückgeschickten Fragekarten usw. vermerkt. Die Betriebskarte ist von den Vertretern der Arbeitgeber- wie auch der Arbeitnehmerschaft zu unterschreiben.

Bei der Berechnung des Verdienstes je Arbeiter im Erhebungszeitraume steht wie in der preußischen Lohnstatistik so auch in der Reichslohnstatistik im Dividendus die Summe aller Löhne und Geldwerte von Sachbezügen und im Divisor die Summe aller an dem Stichtage vorhandenen Arbeiter einschließlich der Kranken usw. Das Zahlenergebnis der Reichslohnstatistik ist mit denselben Mängeln behaftet wie das der preußischen Lohnstatistik, vor allen Dingen mit dem Mangel, daß die errechneten Angaben geringere Durchschnittswerte an Löhnen ergeben, als der größere Teil der Arbeiter eines Betriebes in Wirklichkeit erhalten hat. Der nachgewiesene Verdienst wird in der Reichslohnstatistik sogar noch mehr herabgedrückt, weil hier auch diejenigen Arbeiter für voll gerechnet werden, die erst während des Erhebungszeitraumes die Beschäftigung im erfaßten Betriebe aufgenommen haben. Diesen Mangel vermeidet die preußische Lohnstatistik, weil bei ihr die Durchschnittszahl der angelegten Arbeiter aus der Zeit berechnet wird.

Ferner weist die Reichslohnstatistik auch den Durchschnittslohn je Stunde in den einzelnen Berufsarten nach, also einen dem Barverdienst je Schicht der preußischen Lohnstatistik sehr ähnlichen Wert, der, um zu Vergleichszahlen zu kommen, bei dieser nur auf die ebenfalls nachgewiesenen Stunden weiter umgerechnet zu werden braucht. Die Grenzen in der Verwendung dieses Lohnbegriffes sind bereits erläutert; sie treffen entsprechend auch auf die Angaben der Reichslohnstatistik zu.

Alle für die Reichslohnstatistik nötigen Angaben sind demnach in den Erhebungsvordrucken der preußischen Lohnstatistik enthalten.

Die Erhebungsweise der Reichslohnstatistik weist aber gegenüber der preußischen Lohnstatistik erhebliche Nachteile auf.

Das Wesen der Reichslohnstatistik als Individuallohnstatistik bedingt, daß sie weder zeitlich fortlaufend noch räumlich für das gesamte Wirtschaftsgebiet eines Bergbauzweiges durchgeführt werden soll. Infolgedessen kann die Erhebung und Verrechnung der Einzelfragekarten, die allein für ein Bergwirtschaftsgebiet in Zehntausenden von Abdrucken einlaufen würden, höchstens zweimal im Jahre erfolgen, wenn anders nicht die Zahl der Beamten stark

erhöht werden soll; daraus ergibt sich weiter, daß praktisch nur etwa 20 bis 25 % der in dem jeweiligen Wirtschaftsgebiet in Betracht kommenden Lohnsumme von der Reichslohnstatistik erfaßbar sind und daß eine Unterteilung in Lohnarten, wie sie die preußische Lohnstatistik vorsieht und der Bergbau braucht, nicht ohne wesentliche Mehrarbeit zu der schon an und für sich notwendig werdenden eingeführt werden kann. Danach würden z. B. für den Steinkohlenbergbau des Ruhrbezirkes etwa 35 Bergwerke mit mehr als 100 000 Mann Belegschaft zur Ermittlung der Durchschnittslöhne herangezogen werden, die nun aber in der praktischen Anwendung als allgemein gültig für den Ruhrbezirk angesehen werden sollen. Ferner würden bei der Auswahl der Bergwerke nur solche in Frage kommen, die einen Durchschnittstypus aufweisen. Da aber bestimmte Bergwerke naturgemäß für eine Reihe von Jahren typisch bleiben, so wird sich der Zustand ausbilden, daß diese typischen Bergwerke für eine Zeitlang alle Kosten und alle Umstände für die Erhebung der Reichslohnstatistik zu tragen haben würden. Ferner müssen, wie erwähnt, für jeden einzelnen Arbeiter die Fragekarten der Reichslohnstatistik ausgefüllt werden, und es muß weiter von der Werksverwaltung und den Arbeitnehmerschaften dafür gesorgt werden, daß diese Karten auch tunlichst von jedem Arbeiter unterschrieben werden, womit die Richtigkeit der Angaben bezeugt werden soll. Bei Schachtanlagen von 5–6000 Mann Belegschaft bedeutet die Durchführung dieser Erhebung eine außerordentliche Mehrarbeit, die nicht ohne eine Vermehrung der Beamten, Erweiterung der Büroräume u. a. m. zu bewirken wäre. Zu alledem werden die Ergebnisse einer zweimaligen Erhebung im Jahre bei den heutigen schnellen Lohnänderungen viel zu spät bekannt, umgreifen einen für eine allgemeine Beurteilung viel zu kurzen Zeitausschnitt und können auch räumlich nicht den Anspruch einer allgemeinen Gültigkeit für das erfaßte bergbauliche Wirtschaftsgebiet erheben.

Da die Reichslohnstatistik die Angaben, die sie für ihre Zwecke braucht, ohne weiteres der preußischen Statistik entnehmen kann, ist es angesichts der außerordentlichen Belastung, die ihre Erhebungsweise mit sich bringt, nicht gerechtfertigt, wenn dem Vernehmen nach die Reichslohnstatistik auch auf den Bergbau ausgedehnt werden soll, u. zw. umso weniger, als die preußische Lohnstatistik unter der unmittelbaren Aufsicht der Bergrevierbeamten steht, die sich durch ständig zu wiederholende Stichproben von der Richtigkeit der angegebenen Zahlen auf den Werken selbst amtlich zu überzeugen haben, während die Reichslohnstatistik ohne jede behördliche Überwachung erhoben wird.

#### Zusammenfassung.

Es werden die Grundbegriffe der abgeänderten preußischen Lohnstatistik eingehend erläutert, der Anschluß an die Reichslohnstatistik klargestellt und dabei gezeigt, daß sich eine Ausdehnung der Reichslohnstatistik auf den Bergbau völlig erübrigt.

## Das Brassert-Denkmal in Bonn.

Dem Gedächtnis des im Jahre 1901 verstorbenen Wirklichen Geheimen Rates, Berghauptmanns a. D. Dr. Hermann Brassert, dem der deutsche Bergbau mit dem von ihm geschaffenen Allgemeinen Berggesetz eine der wesentlichen Grundlagen für seine rasche und glänzende Entwicklung zu verdanken hat, ist von den preußischen Bergbauvereinen am Alten Zoll in Bonn ein eindrucksvolles Denkmal errichtet worden. Angesichts des Oberbergamts, dessen Leitung 27 Jahre lang in Brasserts Händen gelegen hat, und des unfern strömenden Rheines, an dem er auch während der ihm noch vergönnten 8 Jahre des Ruhestandes heimisch geblieben ist, hebt sich das nachstehend wiedergegebene Denkmal warm und leuchtend von der hohen, dunkeln Böschungsmauer des Alten Zolles ab. Für die einfache, großzügige Form, die dieser Platz verlangt, hat der Künstler, Professor Hubert Netzer in Düsseldorf, die ruhende Gestalt einer sinnenden Klio gewählt. In die Vorderseite des sich schlicht und edel aufbauenden Sockels ist ein Bronze-Bildnis Brasserts eingelassen und darunter der in jedes deutschen Bergmannes dankbarer Erinnerung fortlebende Name eingegraben. Die Rückseite trägt die Widmungsworte: Dem Schöpfer des preußischen Bergrechts.

Die Übergabe des Denkmals an die Stadt Bonn erfolgte am Vormittag des 9. Aprils mit einer bei den schwer lastenden Zeitverhältnissen in engstem Rahmen und einfachster Form gehaltenen Feier, bei der außer dem Oberbürgermeister und dem Baurat der Stadt sowie dem Schöpfer des Denkmals nur Geh. Bergrat Dr. Weidtmann und Bergassessor von Loewenstein als Vertreter des Denkmal-

ausschusses zugegen waren. Der Platz war mit Lorbeerbäumen und sonstigem Grün geschmückt, und ein großer Lorbeerkranz lehnte am Sockel des Denkmals.

Nachdem Geh. Bergrat Dr. Weidtmann, der Vorsitzende des Denkmalausschusses, die bis zum Jahre 1910 zurückreichende Entwicklungsgeschichte des Denkmals kurz geschildert und seinem Schöpfer, Professor Netzer, Dank und Anerkennung für das schön vollendete Werk ausgesprochen hatte, wandte er sich mit folgenden Worten an den Oberbürgermeister der Stadt Bonn:

»Die Bedeutung des Mannes, dem die preußischen Bergbauvereine dieses Denkmal errichtet haben, ist wohl in bergmännischen Kreisen außerordentlich gewürdigt, aber von weitem Kreisen des deutschen Volkes lange nicht genug erkannt worden.

Hermann Brassert ist der Mann, der endlich Ordnung schaffte in den mannigfaltigen, sich widersprechenden und in eine kleinliche Bevormundung ausartenden Bergordnungen Preußens. In mühevoller Arbeit hat er die Berggesetzgebung Preußens kodifiziert und ein einheitliches Preussisches Bergrecht geschaffen. War dies an sich schon ein Meisterwerk, das nur ein so fleißiger und gewissenhafter Arbeiter zu vollbringen konnte, so ist jedoch mehr noch anzuerkennen der Geist, den er diesem Gesetze eingehaucht hat.

Als wir den Bau des Denkmals in Auftrag gaben, konnte man sich kaum in die Zeit der alten Bergordnungen zurückdenken, in denen der gehorsamst Zubeß zahlende Gewerke auf seinem Bergwerk so gut wie gar nichts zu sagen hatte.

Er stand vollständig unter der Vormundschaft der Behörde. Die Behörde setzte die Betriebspläne fest, sie bestimmte die Höhe der Förderung, regelte den Absatz, stellte die Angestellten an, nahm die Arbeiter an und entließ sie, sie normierte die Preise, kurz alles besorgte die Behörde. Der Bergwerkseigentümer hatte lediglich das Recht, die von der Bergbehörde angeforderten Betriebskosten und Zubeßen zu leisten. Brassert hat den Bergbau von dieser Bevormundung freigemacht und ihn auf eigene Füße gestellt, die Befugnisse der Behörde beschränkt auf die Aufsicht über die Sicherheit des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter und auf die Rücksicht auf das Allgemeinwohl.

Mit dem Inkrafttreten des Allgemeinen Berggesetzes für die preußischen Staaten vom 24. Juni 1865 trat ein lebhafter Aufschwung im Bergwesen ein. Tüchtigkeit und Wagemut

schufen zahlreiche Bergwerke, die uns namentlich Kohle, Eisen und Kali gegenüber dem frühern Zustande in Hülle und Fülle gaben. Besonders war es die billige Kohle, die eine weitere Verarbeitung der Rohprodukte und eine immer weitergehende Verfeinerung der Erzeugnisse ermöglichte. Die Kohle ließ auch die Hütten emporblühen, und so trat ein Aufschwung in Handel und Gewerbe innerhalb weniger Jahrzehnte ein, wie ihn die Welt noch nicht gesehen hatte, ein Aufschwung, der die Bewunderung der ganzen zivilisierten Welt hervorrief, aber auch — und das muß leider gesagt werden — den Neid eines großen Teiles des Inlandes und noch mehr des Auslandes mit sich brachte. In der heutigen Zeit, die ja zurückstrebt nach den alten

Fesseln des Staates, in der überall die Lehre von dem Staatszwang und von der Staatsleitung gepredigt wird, in der man glaubt, daß der Staat das Allheilmittel sei, ist es um so mehr am Platze, sich der alten, für unser gewerbliches Leben so traurigen Zeiten zu erinnern und des Mannes zu gedenken, durch dessen Tat hierin Wandel geschafft wurde.

Brasserts Arbeitsplatz lag wenige Schritte von der Stelle dieses Denkmals. 37 Jahre hat er dem Oberbergamt in Bonn angehört, und von diesen 37 Jahren hat er 27 Jahre als Berghauptmann an dessen Spitze gestanden. Dieses hohen, verantwortungsvollen Amtes hat er auf das vortrefflichste gewaltet, was ihm 4 preußische Könige in Dankbarkeit bestätigt haben. Als Vorgesetzter genoß Brassert die allgemeine Verehrung und ein unbegrenztes Vertrauen. Sein Gerechtigkeitsinn, sein Wohlwollen und sein gütiges Wesen wurden von allen seinen Untergebenen anerkannt. Bei allem Können, bei allen Ehrungen und Auszeichnungen, die er erhielt, ist Brassert bis an sein Lebensende ein außerordentlich einfacher und bescheidener Mann geblieben, der nur die Arbeit kannte, dem Wahlspruch getreu: *Patriae in serviendo consumidor.*

Aber nicht auf seinen eigentlichen Beruf blieb Brasserts Tätigkeit beschränkt. 46 Jahre, also mehr als die Hälfte seines Lebens, hat er in der schönen Museumstadt Bonn gelebt und sich während dieses langen Zeitraumes in allen öffentlichen Angelegenheiten betätigt. Bis an sein Lebensende, und zwar mehr als 30 Jahre, ist er Stadtverordneter gewesen, und die ältern Herren der Stadtverordneten werden Ihnen, Herr Oberbürgermeister, gewiß bezeugen können, wie hoch das Ansehen Brasserts war



und wie sehr sein Rat geschätzt wurde. Auch mit der Universität in Bonn verband ihn die geistige Arbeit und ein reger persönlicher Verkehr. Ich darf wohl sagen, daß die hiesige Hochschule, die ihn bei Gelegenheit des Inkrafttretens des Allgemeinen Berggesetzes zum Ehrendoktor machte, ihn zu den Ihrigen zählte, und daß er sich als ein Glied der Hochschule fühlte.

Das Monument, das Brasserts Andenken sichert, steht vor dem Portale des Oberbergamts. Möge es seine Nachfolger im Amte und deren Mitarbeiter mahnen, im bewährten Geiste Brasserts ihres verantwortlichen Amtes zu walten und das Gemeinwohl, frei von kleinlicher Bevormundung, vor Eingriffen zu schützen.

Wir haben das Denkmal an dieser Stelle errichtet, weil auf diesem Platze mehr als ein halbes Jahrhundert Brasserts Auge ruhte, dann aber auch, weil dieser Platz zu den Füßen des Alten Zolles liegt, auf dem die frohe und lernbegierige Jugend unserer Universitätsstadt so gerne weilte. In unmittelbarer Nachbarschaft des Denkmals steht die Statue des alten Ernst Moritz Arndt, der das herrliche Lied schuf: Der Gott, der Eisen wachsen ließ, der wollte keine Knechte.

Brassert war ein Deutscher im besten Sinne des Wortes. Auch er war ein Freiheit liebender Mann, und er hat das

Streben nach Freiheit auf dem wirtschaftlichen Gebiete durch die Schaffung des freiheitlichen Berggesetzes betätigt. Gewiß liebte Brassert die Freiheit, aber nicht die Freiheit um ihrer selbst willen, sondern die durch Selbstzucht geläuterte Freiheit, die nur dann Gutes bewirken kann, wenn sie getragen wird von der Lust und der Liebe zur Arbeit. Wenn wir dieses Denkmal an diesen Platz gesetzt haben, so haben wir auch der Jugend, die hier studiert und auf der ja unsere einzige Hoffnung für ein besseres Deutschland ruht, ein Vorbild geben wollen, diesem Manne in treuer Arbeit und Pflichterfüllung nachzueifern zum Wohle unseres lieben deutschen Vaterlandes. Wenn dieses Denkmal mithilft, den Geist Brasserts auch in unserer deutschen Jugend wieder lebendig werden zu lassen, dann hat das Denkmal seinen Zweck erfüllt.

Mit diesem Wunsche übergebe ich Ihnen, hochverehrter Herr Oberbürgermeister, dieses schöne Monument mit der Bitte, es für die liebe Stadt Bonn in treue Obhut zu nehmen.

Mit der Erwidrerung des Oberbürgermeisters Bottler, der mit Worten lebhaften Dankes das Denkmal in die Obhut der Stadt übernahm, fand die schlichte Feier ihren Abschluß.

## Mineralogie und Geologie.

**Niederrheinischer Geologischer Verein.** Die diesjährige Frühjahrsversammlung des Vereins fand vom 8. bis 10. April in Arnsberg statt.

In der unter dem Vorsitz von Professor Dr. Dannenberg, Aachen, tagenden geschäftlichen und wissenschaftlichen Sitzung des ersten Nachmittags gab Professor Dr. Wegener, Münster, die Einführung zu den geplanten Ausflügen nach Nuttlar und den Bruchhauser Steinen, wobei er das im obern Ruhrtal aufgeschlossene vollständige Profil vom obern Mitteldevon bis zum Kulm erläuterte. Das Profil umfaßt folgende stratigraphische Horizonte:

### Oberes Mitteldevon

- Lenneschiefer
- Massiger Kalk
- Tonschiefer
- Schalstein
- Diabasporphyr
- Zwischenschiefer
- Flinzkalk, Dachschiefer und schwarze Schiefer

### Oberdevon

- Plattiger Kalk
- Graugrüner Tonschiefer
- Rote und grüne Cypridinenschiefer
- Bunte Kalkknotenschiefer

### Kulm

- Alaunschiefer
- Kieselschiefer
- Kieselkalk
- Plattenkalk
- Hangende Alaun- und Tonschiefer mit Posidonien.

Daran anschließend sprach Dr. Max Richter, Bonn, über Unter- und Mitteldevon im Oberbergischen zwischen Agger und Sieg. Er gliederte die devonischen Gesteine dieses Teiles des Rheinischen Schiefergebirges folgendermaßen<sup>1</sup>:

### Unterdevon

- Siegener Schichten
  1. Eitorfer Schichten
  2. Odenspieler Grauwacken
  3. Spurkenbacher Schichten
- Höheres Unterdevon (Koblenzschichten?)
  1. Bladersbacher Schichten
  2. Rimmert-Schichten
  3. Remscheider Schichten.

### Unteres Mitteldevon

1. Hobracker Schichten
2. Brombacher Schichten
3. Wiehler Schichten
4. Mühlenberg-Schichten.

Das Gedinnien A. Denckmanns aus dieser Gegend ist nach dem Vortragenden in den Siegenger Schichten enthalten. Zwischen den Odenspieler und den Hobracker Schichten läßt sich bei Waldbröhl-Ruppichterroth ein allmähliches Auskeilen dieser Schichten von Norden nach Süden beobachten, so daß nach Ablagerung der Siegenger und vor Ablagerung der Hobracker Schichten im Süden ein Festland vorhanden gewesen sein dürfte, während Denckmann diese Schichtenlücke durch eine große Überschiebung des Gedinniens auf Mitteldevon erklärt.

Ferner behandelte Professor Dr. Wegener die Wasserhältnisse in der Kreidebedeckung des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes und den Einfluß des Bergbaues auf die natürlichen Grundwasserverhältnisse.

Den Schluß der wissenschaftlichen Sitzung bildete eine paläontologische Mitteilung von Professor Dr. Wegener über das Vorkommen von Rudisten, deren Hauptverbreitungsgebiet in der mediterranen (alpinen) Kreide (Gosau) liegt, aus der norddeutschen Kreide.

Der Vormittag des 9. Aprils war dem Studium des Schichtenprofils im obern Mitteldevon zwischen Bestwig und Nuttlar und des Dachschiefers bei Nuttlar gewidmet. Am Nachmittag wurden von Ellringhausen aus die Bruchhauser Steine besucht, die als malerische Erosionsklippen von Quarzporphyr aus dem Lenneschiefer emporragen. Über ihre Entstehungsgeschichte und ihr Alter sind die Ansichten noch geteilt. Ihrer Deutung als mitteldevonischen Deckenergüssen steht diejenige als Kerne von Eruptionsschloten, möglicherweise aus der rotliegenden Zeit, gegenüber. Der zweiten Auffassung steht entgegen, daß die mikroskopische Untersuchung an eingeschlossenen Schieferschollen keine Spuren einer Kontaktmetamorphose hat nachweisen können.

Am 10. April hatte Bergreferendar Dr. Beyschlag anstelle von Professor Dr. Wedekind, Marburg, die Führung durch die besonders vielseitigen geologischen Verhältnisse der Umgegend von Marsberg übernommen. Der in geologischer Beziehung hervorstechende Reiz der Gegend um Marsberg liegt darin, daß hier das Untertauchen des ältern rheinischen Gebirges unter Zechstein, Buntsandstein und Kreide auf engem Raum sichtbar wird. Von Osten her legt sich unterer Zechstein über das gefaltete Devon-Kulmgebirge. In größerer Transgression greift der mittlere Zechstein darüber hinweg,

<sup>1</sup> vgl. a. Centralbl. f. Min. usw. 1921, S. 196-204.

den später Buntsandstein und die übrige Trias ablösen. Von Norden her dringt schließlich das Kreidemeer des Münsterschen Beckens vor, unter dem sämtliche ältere Bildungen verschwinden. Diese Transgressionen sind in der Morphologie der Landschaft klar als Stufen ausgeprägt. Ferner konnten das Profil vom Kulm hinab bis zum Oberdevon sowie die Ausbildung und Lagerung des transgredierenden Zechsteins in guten Aufschlüssen und endlich im Tagebau der Grube Oskar das Kupfererzvorkommen des Stadtberger Kupfergebietes gezeigt werden. Nach den Untersuchungen K. Bodens<sup>1</sup> ist erwiesen, daß die Kupfererze epigenetisch an annähernd streichenden Spalten (Stufenkammer-Kluft) auftreten, von denen aus besonders der klüftige, bituminöse Kulm-Kieselschiefer, außerdem aber auch, nur meist in nicht abbauwürdiger Menge, Tonschiefer des Oberdevons und des Kulms sowie der Zechsteinkalk an nörd-südlich streichenden Querklüften imprägniert worden sind.

Dr. Arlt, Bonn.

<sup>1</sup> Das Kupfererzvorkommen im untern Glündetale bei Niedermarsberg (Stadtberge) in Westfalen, Glückauf 1912, S. 937.

### Volkswirtschaft und Statistik.

**Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im März 1921.**  
Die Steinkohlengewinnung Deutschlands stellte sich im März d. J. auf 11,46 Mill. t und verzeichnet damit gegen den Vormonat einen Rückgang um 549 000 t oder 4,57 %, der auf den Wegfall der Übersichten und die Wirkungen des Kommunistenaufstandes zurückzuführen ist; gegen den März 1920 ergibt sich eine Zunahme um 1,31 Mill. t. Auch die Förderung von Braunkohle zeigt gegen den Februar eine Abnahme um 163 000 t oder 1,62 %, im Vergleich mit dem März 1920 ist dagegen eine Steigerung um 1,96 Mill. t eingetreten. An Koks wurden infolge der größeren Zahl der Arbeitstage bei 2,44 Mill. t 165 000 t oder 7,23 % mehr erzeugt als im Vormonat; die Herstellung von Preßsteinkohle erfuhr bei 471 709 t eine Abnahme um 6500 t, oder 1,37 %, die Gewinnung von Preßbraunkohle bei 2,25 Mill. t eine Steigerung von 137 000 t oder 6,47 %.

Erhebungsbezirke	März					Januar-März				
	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßstein-	Preßbraun-	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßstein-	Preßbraun-
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau: Niederschlesien	388 926	457 442	80 200	5 192	81 967	1 178 603	1 375 099	229 128	20 850	227 988
„ Oberschlesien	2 693 089	1 282	239 810	23 013	—	8 308 529	4 744	700 228	72 387	—
Halle	3 230	4 526 963	—	—	1 086 818	11 642	14 173 429	—	1 799	3 171 900
Clausthal	39 376	160 812	3 427	7 440	9 998	121 878	494 503	15 120	23 509	26 588
Dortmund	7 459 893	319	1 935 350	364 249	—	23 193 654	1 185	5 644 441	1 049 687	—
Bonn (ohne Saarrevier)	478 525	2 926 669	147 087	11 795	654 551	1 470 971	8 484 769	430 266	35 106	1 833 327
<b>Preußen ohne Saarrevier</b> 1921	11 063 039	8 073 487	2 405 874	411 689	1 833 334	34 285 277	24 533 729	7 019 183	1 203 338	5 259 803
1920	9 756 325	6 440 358	1 846 255	309 050	1 364 501	29 607 016	20 309 448	5 640 862	893 846	4 267 544
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
München	—	89 148	—	—	—	—	246 646	—	—	—
Bayreuth	6 613	143 404	—	—	10 810	23 567	446 845	—	—	34 129
<b>Bayern ohne die Pfalz</b> 1921	6 613	232 552	—	—	10 810	23 567	693 491	—	—	34 129
1920	8 728	183 312	—	—	9 277	17 332	521 211	—	—	24 047
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
Zwickau I und II	183 031	—	16 587	—	—	550 375	—	46 281	—	—
Stolberg i. E.	158 776	—	—	—	—	473 443	—	—	—	—
Dresden (rechtseibisch)	34 325	132 815	—	—	12 852	102 042	412 677	—	—	35 270
Leipzig (linkselbisch)	—	519 567	—	—	160 493	—	1 613 610	—	—	470 382
<b>Sachsen</b> 1921	376 132	652 382	16 587	—	173 345	1 125 860	2 026 287	46 281	—	505 652
1920	371 141	588 846	11 934	—	116 880	1 038 616	1 865 975	34 490	107	375 086
<b>Baden</b>	—	—	—	50 136	—	—	—	—	146 257	—
<b>Hessen</b>	—	45 721	—	8 237	1 813	—	—	—	22 272	2 608
<b>Braunschweig</b>	—	251 557	—	—	59 104	—	723 997	—	—	164 425
<b>Sachsen-Altenburg</b>	—	523 958	—	—	162 699	—	1 574 912	—	—	476 427
<b>Anhalt</b>	—	96 710	—	—	12 444	—	292 358	—	—	35 079
<b>übriges Deutschland</b>	13 879	—	19 256	1 647	—	42 261	—	49 583	5 014	—
<b>Deutsches Reich ohne Saarrevier und Pfalz</b> 1921	11 459 663	9 876 367	2 441 717	471 709	2 253 549	35 476 965	29 986 317	7 115 047	1 376 881	6 478 123
dgl. 1920	10 150 027	7 919 907	1 871 332	378 530	1 664 871	30 703 521	25 027 864	5 712 810	1 059 680	5 246 294
dgl. 1913	13 977 483	6 706 221	2 599 534	462 014	1 627 304	43 160 705	20 917 977	7 560 425	1 436 225	5 048 260
<b>Deutsches Reich überhaupt</b> 1913	15 413 378	6 706 221	2 744 350	462 014	1 627 304	47 558 449	20 917 977	7 991 860	1 436 225	5 048 260

Die Entwicklung der Kohlengewinnung der wichtigsten Bergbaubezirke Deutschlands in den ersten drei Monaten d. J. ist in der folgenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht.

Monat	Steinkohle				Koks				Preßsteinkohle				Braunkohle				Preßbraunkohle						
	insgesamt		davon		insgesamt		davon		insgesamt		davon		insgesamt		davon		insgesamt		davon				
	1920	1921	O. B. B. Dortmund	Ober-schlesien	1920	1921	O. B. B. Dortmund	Ober-schlesien	1920	1921	O. B. B. Dortmund	Ober-schlesien	1920	1921	O. B. B. Halle	O. B. B. Bonn	1920	1921	O. B. B. Halle	O. B. B. Halle			
Januar	10 329	12 009	6425	7819	2687	2814	1925	2350	1494	1900	195	189	319	436	213	319	8643	10 071	4813	2775	1755	2108	1038
Februar	10 225	12 009	6637	7914	2414	2801	1916	2277	1499	1809	193	225	362	478	263	366	8464	10 039	4834	2783	1827	2117	1047
März	10 150	11 460	6086	7460	2836	2693	1871	2442	1411	1935	214	240	379	472	256	304	7920	9 876	4527	2927	1665	2254	1087

in 1000 t

**Kohlenausfuhr der Ver. Staaten im Januar 1921.** Die Steinkohlenausfuhr der Ver. Staaten erreichte im letzten Jahre im Oktober – Hart- und Weichkohle sowie Koks zusammengefaßt – mit 5,13 Mill. l. t ihren Höhepunkt. Seitdem ist sie wieder erheblich zurückgegangen und belief sich im Januar d. J. nur noch auf 2,58 Mill. l. t. Die Abnahme gegenüber dem Vormonat beträgt 557 000 t oder 17,77 %. Hieran sind vorwiegend beteiligt die europäischen Länder (– 169 000), Kanada (– 155 000) und Südamerika, außer Uruguay (– 73 000). Es ist besonders bezeichnend, daß von den europäischen Ländern Frankreich mit einem Minderbezug von 74 000 l. t an der Spitze steht. Eine Zunahme verzeichnen nur Panama (+ 32 974), Westindien, außer Brit. Westindien (+ 1817) und Uruguay (+ 6528). Die Verteilung der Kohlenausfuhr auf die einzelnen Bezugsländer im Januar d. J. sowie im Januar und Dezember v. J. ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.

	Januar 1920	Januar 1921	Dezember 1920
	l. t	l. t	l. t
Ausfuhr von Hartkohle . . . . .	306 069	289 340	372 441
„ „ Weichkohle . . . . .	1 249 167	2 248 448	2 682 715
„ „ Koks . . . . .	58 026	37 745	77 109
an Weichkohle gingen nach:			
Frankreich . . . . .	50 337	143 448	217 497
Italien . . . . .	128 502	185 907	189 346
den Niederlanden . . . . .	112 846	76 538	102 986
Schweden . . . . .	4 035	17 707	54 637
der Schweiz . . . . .	33 438	—	27 949
Kanada . . . . .	458 994	1 177 519	1 332 258
Panama . . . . .	34 067	51 452	18 478
Mexiko . . . . .	6 197	32 176	46 261
Brit.-Westindien . . . . .	19 720	23 792	25 073
Kuba . . . . .	99 620	55 003	69 919

	Januar 1920	Januar 1921	Dezember 1920
	l. t	l. t	l. t
dem sonstig. Westindien . . . . .	3 492	10 273	8 456
Argentinien . . . . .	145 455	107 135	119 763
Brasilien . . . . .	48 205	35 651	50 396
Chile . . . . .	3 311	66 277	112 102
Uruguay . . . . .	11 405	11 065	4 537
sonstigen Ländern . . . . .	89 543	254 505	303 057

In den Monaten Februar und März d. J. hat die amerikanische Kohlenausfuhr im Zusammenhang mit dem Nachlassen der Nachfrage in Europa ihre rückläufige Bewegung fortgesetzt. Infolge des Anfang April ausgebrochenen allgemeinen Ausstandes der britischen Bergarbeiter dürfte sich jedoch ihr Umfang neuerlich wieder stark vergrößert haben.

**Verkehrswesen.**

**Amtliche Tarifveränderungen.** Binnen-Gütertarif für die vollspurigen Linien. Teil II, H. 1. Seit dem 22. April ist der Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. durch Frachtsätze in Kronenwährung ergänzt und auf den Versand tschecho-slowakischer Kohle nach deutschen im Gebiet der Tschecho-Slowakei gelegenen Stationen erweitert worden.

Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. für den Staats- und Privatbahngüterverkehr usw. – Tfv. 1101. Seit dem 1. Mai 1921 ist die Station Immenhausen in den vorbezeichneten Ausnahmetarif für Kohle als Versandstation aufgenommen worden.

Württ. Binnen-Gütertarif (Tfv. 39a). Mit Gültigkeit vom 1. Juni 1921 werden die besondern Zuschläge zu den Frachtsätzen der Privatbahnstation Eningen (Achalm) in den Wagenladungsklassen für Steinkohle, Braunkohle, Koks und Preßkohle aller Art auf 37 Pf. für 100 kg erhöht.

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

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien u. Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag in den Duisburg-Ruhrorter Kanal-Zechen- Häfen privaten Rhein-			Gesamt-brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasser- stand des Rheins bei Caub m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	(Kipperleistung) t	t	t		
Mai 1. Sonntag	—	—	—	5 141	—	—	—	—	—	—
2. 296 925	106 689	13 618	20 079	—	23 855	19 226	4 571	47 652	0,86	
3. 283 655	65 733	14 839	20 299	—	23 065	21 272	4 218	48 555	0,86	
4. 284 897	67 334	16 515	20 625	—	23 534	22 779	5 107	51 420	0,83	
5. Feiertag	—	—	5 347	—	—	—	—	—	—	
6. 289 635	108 805	15 104	20 433	—	21 906	21 731	5 671	49 308	0,96	
7. 291 802	69 457	18 094	19 976	—	23 434	18 455	3 036	44 925	1,09	
zus. arbeitstägl.	1 446 914 289 383	418 018 59 717	78 170 15 634	111 900 22 380	— —	115 794 23 159	103 463 20 693	22 603 4 520	241 860 48 372	— —

<sup>1</sup> vorläufige Zahlen.

Über die Entwicklung der Lagerbestände in der Woche vom 30. April – 7. Mai unterrichtet die folgende Zusammenstellung:

	Kohle		Koks		Preßkohle		zus.	
	30. April t	7. Mai t	30. April t	7. Mai t	30. April t	7. Mai t	30. April t	7. Mai t
an Wasserstraßen gelegene Zechen . . . . .	34 695	30 578	79 982	70 178	—	—	114 677	100 756
andere Zechen . . . . .	107 812	82 956	197 716	180 439	8 548	6 942	314 076	270 337
zus. Ruhrbezirk . . . . .	142 507	113 534	277 698	250 617	8 548	6 942	428 753	371 093

**Marktberichte.**

**Brennstoffverkaufspreise des Reichskohlenverbandes.** Der Reichsanzeiger vom 3. Mai veröffentlicht eine Bekanntmachung des Reichskohlenverbandes, in der die ab 1. Mai 1921 geltenden Steinkohlenbrikettpreise des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-

Syndikats und des Sächsischen Steinkohlen-Syndikats aufgeführt werden.

Ferner wird die Verlängerung der für März und April zugelassenen Erhebung von Kleinwasserzuschlägen für den Monat Mai bekanntgegeben.

Berliner Preisnotierungen für Metalle (in  $\mathcal{M}$  für 100 kg).

	2. Mai	9. Mai
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	1902	1940
Raffinadekupfer 99/99,3 %	1525-1550	1600-1625
Originalhüttenweichblei	530-540	575-580
Originalhüttenrohznink, Preis im freien Verkehr	630-640	660-670
Remelted-Plattenznink von handelsüblicher Beschaffenheit	400	420-430
Originalhüttenaluminium 98/99 %, in einmal gekerbten Blöckchen	2550	2600
dsgl. in Walz- oder Drahtbarren	2650	2700
Zinn	Banka	4750
	Straits	4650
	Austral	4600
Hüttenzinn, mindestens 99 %	4350	4700
Reinnickel 98/99 %	4000	4150
Antimon-Regulus 99 %	675	725
Silber in Barren etwa 900 fein (für 1 kg)	1000-1010	1060-1070

(Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

## Patentbericht.

## Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 11. April 1921 an:

5 a, 2. K. 75 435. Dipl.-Berging, Karl Kegel, Freiberg (Sa.). Verfahren und Vorrichtung zur Verwendung schlammigen oder chemisch wirksamen Druckwassers in hydraulischen Widdern oder Motoren, besonders zum Betriebe von Bohrvorrichtungen. 26. 11. 20.

5 a, 4. J. 20 410. International Earth Boring Machine Corporation, Chicago. Verfahren zur Bohrung von Löchern. 5. 6. 20.

10 a, 16. K. 73 961. Hubert Kreß, Gelsenkirchen. Ausdrückstange mit Laufrollen für Koksandrückmaschinen. 2. 8. 20.

10 a, 17. Sch. 60 165. Wilhelm Schöndeling, Düsseldorf. Vorrichtung zum Löschen, Verladen und Aufstapeln von Koks; Zus. z. Pat. 298 102. 9. 12. 20.

10 a, 21. M. 65 927. Paul Meyer, Delft (Holl.). Schacht-ofen mit unten anschließendem Kühlraum zur fortlaufenden Destillation fester Brennstoffe mit Hilfe eines kreisenden Stromes heißer Destillationsgase und Verfahren zum Betrieb des Ofens. 10. 6. 19. Niederlande 29. 6. 18.

12 e, 2. A. 33 926. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Einführungsisolator zur Reinigung von Gasen durch hochgespannte Elektrizität. 12. 8. 20.

12 e, 2. M. 67 503. Josef Martin, München. Verfahren und Einrichtung zur Aussonderung von Festteilen aus Gasen durch Schleuderwirkung. 21. 11. 19.

12 e, 2. M. 70 488. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Vorrichtung zum Abklopfen der Elektroden, besonders der Sammelelektroden bei Einrichtungen zur elektrischen Abscheidung von Schwebekörpern aus Gasen oder Dämpfen. 19. 8. 20.

26 d, 1. F. 47 243. Wilhelm Freytag, Dortmund. Verfahren zum Auswaschen von dampfförmigen, flüssigen oder festen Bestandteilen aus Gasen; Zus. z. Pat. 331 321. 7. 7. 20.

27 b, 3. P. 38 928. Ferdinand Rachel de Pauw, Paris. Kompressor mit mehreren von einer rundlaufenden Kurvenscheibe angetriebenen Kolben. 13. 12. 19.

27 b, 8. C. 28 968. Chantiers et Ateliers Augustin Normand, Le Havre. Vorrichtung zur selbsttätigen Entleerung von Luftkompressoren beim Anlassen und Abstellen zur Verhinderung von Explosionen. 8. 4. 20. Frankreich 17. 4. 19.

40 a, 12. K. 69 119. Fried. Krupp, A. G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Verfahren zum Ausbringen von Metallen aus Metallverbindungen, Erzen u. dgl. 3. 6. 19.

81 e, 17. L. 49 847. G. Oskar Lehmann, Berlin. Sammelbehälter bei Luftförderanlagen für Schüttgut. 10. 2. 20.

81 e, 20. B. 93 395. Tom Bainbridge, London. Kippkübel zum Verladen von Massengütern. 26. 3. 20. Großbritannien 2. 4. 19.

Vom 14. April 1921 an:

1 a, 25. M. 72 091. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Schwimmvorrichtung. 10. 1. 21.

12 e, 2. B. 92 935. Charles Bourdon, Paris. Gasreinigungsventilator. 19. 2. 20. Frankreich 6. 3. 19.

24 g, 6. G. 47 872. Karl Gwiasda, Gelsenkirchen. Vorrichtung zur Reinigung und Verwertung der Rauchgase. 3. 3. 19.

24 g, 6. G. 50 254. Karl Gwiasda, Gelsenkirchen. Vorrichtung zur Reinigung und Verwertung der Rauchgase; Zus. z. Anm. G. 47 872. 4. 9. 19.

58 b, 12. D. 36 834. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft und Erich Schumacher, Dortmund. Verfahren und Presse zur Herstellung von Metallspänebriketten mit besonderer Dichte. 8. 12. 19.

81 e, 15. S. 49 527. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Verfahren zur Herstellung verstärkter Ränder bei Schüttelrutschen. 27. 1. 19.

## Versagungen.

Auf die nachstehenden, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekanntgemachten Anmeldungen ist ein Patent versagt worden.

12 e. M. 60 529. Verfahren zur elektrischen Niederschlagung schwebender Teilchen aus Gasen. 13. 3. 19.

40 a. W. 49 607. Verfahren zur Herstellung hitzezeugender Gemische. 4. 12. 19.

## Zurücknahme einer Anmeldung.

Die am 24. Oktober 1918 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

27 c. Sch. 53 454. Verfahren zur Herstellung von Kreiselrädern. ist zurückgenommen worden.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 11. April 1921.

5 b. 773 388. Dr.-Ing. Ludwig Loch, Neuberg (Steiermark). Schrämvorrichtung aus gekuppelten, auf einem geknickten Tragarm gelagerten Schrämscheiben. 11. 3. 21. Oesterreich 14. 4. 19.

10 a. 773 374. M. Neuhaus, Bottrop. Untersatz für Steigrohre. 4. 3. 21.

24 k. 773 056. P. Köhler-Preil, Saarbrücken. Wind-erhitzerausmauerungen mit in den Steinen eingeförmten Heizflächen (Wellen) zur Vergrößerung der Gesamtheizflächen der Winderhitzer (Cowper) zur Erwärmung des Gebläsewindes für die Hochöfen. 23. 2. 21.

27 b. 773 251. Maschinenbau A. G. Balcke, Frankenthal (Pfalz). Vorrichtung zum Leeranlassen von Kompressoren mit beliebigem Antrieb. 16. 5. 18.

40 a. 773 622. Deutsch-Englische Quarzschmelze G. m. b. H., Berlin-Pankow. Quecksilberdestilliervorrichtung. 15. 3. 21.

59 a. 773 432. Przemyslaw Janik, Ustron, Polnisch Schlesien (Herzogtum Teschen). Doppeltwirkende Kolbenpumpe. 27. 1. 21.

59 a. 773 714. Carl Emil Bauer, Soetern (Bez. Trier). Wasserdruckpumpe mit ununterbrochener Förderung und Antrieb durch selbsttätig gesteuerten Wassermotor. 18. 3. 21.

59 b. 773 238. Otto Kunze, Bitterfeld. Kreiselpumpe. 14. 3. 21.

61 a. 773 787. Inhabad-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg. Vorrichtung zur Aufnahme flüssiger Ausscheidungen in Atmungsmasken. 19. 3. 21.

61 a. 773 788. Inhabad-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg. Atmungsgerät mit starrem Druckausgleichbehälter. 19. 3. 21.

81 e. 773 298. Otto Wehner, Zaborze (O.-S.). Verladeeinrichtung, besonders für abgelöschten Koks. 28. 2. 21.

81 e. 773 613. Maschinenbau-A. G. H. Flottmann & Comp., Herne. Triebwerk für Schüttelrutschen. 12. 3. 21.

## Verlängerung der Schutzfrist.

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



1a. 702 206. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Entstaubungsvorrichtung usw. 4. 3. 21.

87 b. 702 601. Deutsche Oxhydric A. G., Sürth b. Köln. Steuerung für Preßluftwerkzeuge usw. 8. 3. 21.

#### Änderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannten Firmen übertragen worden:

- 1b. 325 384 (1920, 847) \ Elektromagnetische Gesellschaft  
328 633 (1921, 44) j m. b. H. Frankfurt (Main).  
21f. 323 376 (1920, 680). Rheinische Metallwaren- und  
Maschinenfabrik A. G., Düsseldorf-Derendorf.  
38h. 219 893 (1910, 447) \ Chemische Fabriken vorm.  
219 942 (1910, 447) j Weiler-ter Meer, Ürdingen.

#### Verlängerung der Schutzrechte.

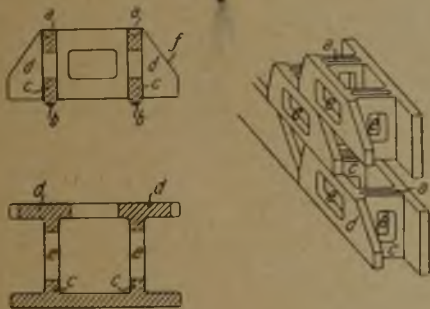
Die Schutzdauer folgender Patente ist verlängert worden:

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1 a. 289 288 (1916 S. 61).    | 35 a. 272 640 (1914 S. 773). |
| 312 149 (1919 S. 431).        | 279 455 (1914 S. 1616).      |
| 1 b. 272 023 (1914 S. 644).   | 40 b. 257 915 (1913 S. 594). |
| 275 928 (1914 S. 1289).       | 277 242 (1914 S. 1392).      |
| 276 536 (1914 S. 1328).       | 284 241 (1915 S. 528).       |
| 279 902 (1914 S. 1665).       | 50 c. 254 953 (1913 S. 33).  |
| 281 681 (1915 S. 128).        | 255 716 (1913 S. 195).       |
| 288 155 (1915 S. 1125).       | 59 e. 312 123 (1919 S. 432). |
| 5 a. 313 567 (1919 S. 647).   | 78 e. 281 401 (1915 S. 54).  |
| 5 b. 253 551 (1912 S. 1975).  | 81 e. 255 850 (1913 S. 196). |
| 5 d. 273 437 (1914 S. 856).   | 272 118 (1914 S. 645).       |
| 10 a. 256 523 (1913 S. 265).  | 282 084 (1915 S. 206).       |
| 10 b. 283 995 (1915 S. 501).  | 284 610 (1915 S. 602).       |
| 329 054 (1921 S. 66).         | 291 217 (1916 S. 367).       |
| 12 e. 313 127 (1919 S. 584).  | 311 327 (1919 S. 253).       |
| 35 a. 264 419 (1913 S. 1750). | 313 591 (1919 S. 648).       |
| 268 923 (1914 S. 156).        |                              |

#### Deutsche Patente.

Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Überschrift der Beschreibung eines Patentes bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

5c. (4). 334 668, vom 22. Mai 1919. Wilhelm Holte in Uebach b. Palenberg (Bez. Aachen). *Auskleidungsplatte mit durchbrochenen Stegen für Strecken, Querschläge, Schächte und Tunnels.*



Die im wesentlichen II-förmige Platte hat in den Stegen *c* und in der Flanschenwand *d*, die beim Bau der Strecken o. dgl. nach außen gelegt wird, Aussparungen *e*. Die Stege *c* sind auf einer Stoßfläche mit der Nut *a* und auf der gegenüberliegenden Stoßfläche mit der Feder *b* versehen, die beim Bau in die Nut der tiefer oder höher liegenden Platte eingreift.

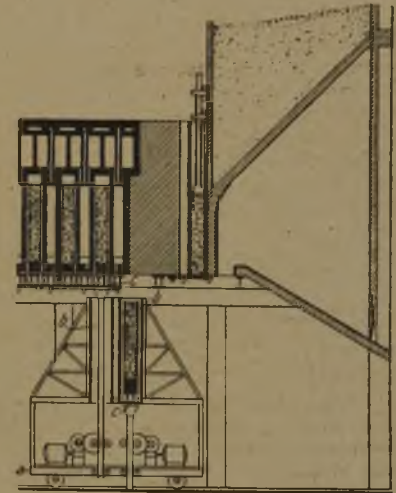
10a (9). 334 704, vom 7. Dezember 1916. Albert Bunsen und Adolphshütte, Kaolin- und Chamottewerke A. G. in Crosta-Adolphshütte. *Kontinuierlich arbeitender Vertikalofen zum Vergasen von Kohle u. dgl. mit Beheizung nach dem Regenerativsystem.*

Bei dem Ofen werden Heizgas und Verbrennungsluft in senkrechter Strömung oberhalb der halben Höhe der Entgasungsräume zugeführt und entzündet, so daß der oberste

Teil der Entgasungsräume bei stetem Wechsel am stärksten erwärmt wird und stets gleichmäßig warm bleibt. Die Gase, die in aufsteigender Strömung den oberen Teil einer Gruppe von Ofenkammern beheizt haben, können dazu verwendet werden, die nächste Gruppe von Ofenkammern zu beheizen, indem sie von oben nach unten durch die Heizzüge dieser Gruppe geleitet werden. Zwischen je zwei Gruppen von Ofenkammern kann eine Sekundärluftleitung angeordnet werden, die dazu dient, die zur Verbrennung der letzten im Abgas vorhandenen CO-Spuren notwendige Sekundärluft vor Eintritt in die zweite Gruppe selbsttätig durch den Kaminzug umzusteuern.

10a (11). 334 741, vom 1. Februar 1916. Otto Hellmann in Bochum. *Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe von Koksöfen.*

Nach dem Verfahren sollen die Ofenkammern durch eine Bodenöffnung beschickt und entleert werden. Die Beschickungs- und Entleerungsöffnung des Bodens jeder Ofenkammer kann mehrfach durch Stege unterteilt sein. Die Vorrichtung zum Beschieben und Entleeren der Ofenkammern besitzt die beiden auf dem Fahrgestell *a* nebeneinander angeordneten, gleichartigen, mit dem in senkrechter Richtung verschiebbaren Boden *c* versehenen Kammern *b*, deren Abmessungen der Abmessung der Ofenkammern entsprechen, die mit Hilfe der Vorrichtung beschickt und entleert werden sollen. Die eine der Kammern der Vorrichtung dient zur Aufnahme des aus der Ofenkammer tretenden Koksstückens, während die andere Kammer zur Aufnahme des Beschickungsgutes dient, das unmittelbar nach Entleerung einer Ofenkammer von unten in diese eingeschoben wird.



10a (13). 334 705, vom 13. April 1920. Firma Aug. Klönne in Dortmund. *Gaserzeugungsofen.*

Die Entgasungskammern des Ofens sind aus nur zwei Arten von Formsteinen und sonst aus Normalsteinen aufgebaut. Der eine als Binderplatte dienende Formstein kann dabei schwalbenschwanzförmig gestaltet sein, während der andere Formstein einen in das Innere der Heizkanäle ragenden Fortsatz hat, der zur Unterstützung der Binderplatte dient. Der schwalbenschwanzförmige Formstein kann am schmalen Ende einen symmetrisch angebrachten Ansatz in Form eines Normalsteines haben, während der andere Formstein an der der Kammer zugekehrten Seite mit einem Ansatz versehen sein kann, der die Stärke eines Normalsteines hat und um die gleiche Strecke seitlich über den Formstein hinausragt. Der als Binderplatte dienende Formstein kann auch kreuzförmig ausgebildet und an beiden Enden mit einem schwalbenschwanzförmig verlaufenden Flansch versehen sein. In diesem Fall wird als zweiter Formstein ein Stein verwendet, der einen rechteckigen, in der oberen Hälfte schwalbenschwanzförmigen Flansch hat.

19a (28). 334 557, vom 22. August 1920. Stephan, Frölich & Klüpfel in Scharley (O.-S.). *Verfahren und Vorrichtung zum Verrücken eines Gleises (Hauptgleises) mit Hilfe eines auf einem Hilfsgleise beweglichen, mit Druckstange ausgerüsteten Fahrzeuges.*

Nach dem Verfahren soll durch absatzweises Vorfahren des Fahrzeuges auf dem Hilfsgleise das Hauptgleis durch die

schräg nach vorn gerichtete Druckstange dadurch so lange stückweise verschoben werden, bis die Druckstange die zum Hauptgleis senkrechte Stellung erreicht hat, daß die Druckstange bei jedem Vorfahren des Fahrzeuges mit dem Hauptgleis gekuppelt wird.

19a (8). 334 618, vom 19. Februar 1919. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Unterlegplatte für Gruben- und Feldbahngleise.*

Die Platte *b* ist außen und innen so umgebogen, daß sie mit den Umbiegungen *c* über den Schienenfuß *a* hinüberraagt. Die Umbiegungen sind mit den zum Durchstecken, Einschlagen und Herausziehen der Nägel *e* dienenden Löchern *d* versehen, die entsprechende Lage und Abmessungen haben.



24c (6). 334 627, vom 24. April 1920. Bruno Versen in Dortmund. *Flammofenkopf für Gasfeuerungen.* Zus. z. Pat. 292 684. Längste Dauer: 11. Mai 1929.

Der Kopf ist einerseits so ausgebildet, daß die einziehende Luft und die Abhitze getrennt voneinander durch ihn hindurchströmen, andererseits hat er zahlreiche Düsen in der Decke und in den Seitenwandungen seines Mischraumes. Ferner ist in dem Kopf eine Zwischendecke so angeordnet, daß die Luft durch eigenen Auftrieb und durch die Saugwirkung der mit Druckluft betriebenen Deckendüsen um sie herumgeleitet und in das einziehende Gas gepreßt wird.

26d (8). 334 524, vom 20. Februar 1916. Badische Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen (Rhein). *Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen.*

Die Gase sollen abwechselnd durch Alkalien oder alkalisch wirkende Stoffe enthaltende Aufschlammungen von Eisenhydroxyden oder -karbonaten geleitet, und die dabei entstandenen Eisenverbindungen z. B. durch Behandlung mit Luft in der Reaktionsflüssigkeit oxydiert werden. Nach der Oxydation sollen die Gase nur so lange auf die Reinigungsmasse zur Einwirkung gebracht werden, daß ein wesentlicher Teil der Eisenverbindungen nicht reduziert wird.

26d (8). 334 525, vom 15. März 1916. Badische Anilin- und Soda-Fabriken in Ludwigshafen (Rhein). *Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen.* Zus. z. Pat. 334 524. Längste Dauer: 20. Februar 1931.

Die Gase sollen durch Aufschlammungen von Eisenhydroxyden oder -karbonaten in Wasser oder neutralen Salzlösungen nur so lange geleitet werden, daß ein wesentlicher Teil der Eisenverbindung unreduziert bleibt.

35a (22). 334 701, vom 20. November 1914. Bergmann-Elektrizitäts-Werke, A. G. in Berlin. *Einrichtung zur Vermeidung des Durchgehens von schwungradlosen Leonard-Umformern in Förderanlagen beim Ausbleiben der primären Betriebsspannung.*

Beim Ausbleiben der primären Betriebsspannung soll durch das Ausschalten des Hauptschalters selbsttätig eine künstliche Belastung des Umformers dann bewirkt werden, wenn gleichzeitig Last eingehängt wird.

40c (6). 334 475, vom 29. Mai 1919. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Gewinnung von Metallen und Legierungen durch schmelzflüssige Elektrolyse.*

Bei der Elektrolyse sollen Anoden verwendet werden, die ganz oder teilweise aus Karbiden bestehen.

65a (73). 334 694, vom 27. August 1918. Neufeldt & Kuhnke in Kiel. *Verfahren zur Reinigung von in geschlossenem Kreislauf geführter Atmungsluft, besonders bei Tauchgeräten.*

Die durch einen die Kohlensäure bindenden Reinigungseinsatz geführte Atmungsluft soll durch eine Kühlvorrichtung

und ein mit hochporöser, gebrannter Kohle gefülltes Kohlefilter geleitet werden.

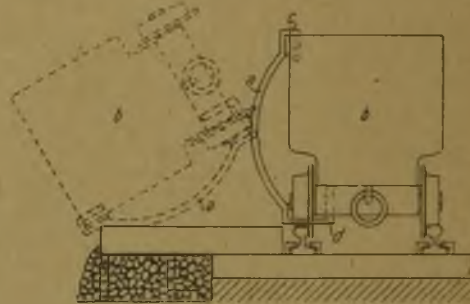
78c (18). 300 728, vom 7. Januar 1916. Westfälische Berggewerkschaftskasse in Bochum. *Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen mit flüssiger Luft.* K.

Der flüssigen Luft soll Korksleifmehl oder ein Gemenge von verschiedenen Kohlenstoffträgern, bei dem das Korksleifmehl einen wesentlichen Bestandteil bildet, zugemischt werden.

78e (5). 334 511, vom 29. September 1918. Remigius Schneider in Kattowitz. *Drahtschlinge zum Verbinden der Sprengpatrone mit der Zündschnur.*

Die Schlinge ist mit Dehnungsfalten versehen, die sich bei Überanstrengung der Drahtschlinge ausdehnen.

81e (22). 334 607, vom 18. Juni 1920. Georg Schürmann in Bochum. *Vorrichtung zum Kippen von Förderwagen.*



Die Vorrichtung besteht aus dem gewölbten Rahmen *a*, der mit dem Haken *c* auf eine Seitenwand des Förderwagenkastens *b* aufgehängt wird und dabei mit den Klauen *d* unter den Boden des Wagenkastens in oder unter die Räder des Wagens greift.

81e (2). 334 649, vom 3. Juni 1919. Ferdinand Garely junior in Stuttgart. *Förderband.* Zus. z. Pat. 284 433. Längste Dauer: 8. Januar 1929.

Der Boden jedes Bandgledes besteht aus einem an der Oberseite ebenen, mit seinem Rand den Boden des ihm in der Bewegungsrichtung folgenden Gledes übergreifendem Holzstück.

## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 20–22 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Über Stauung und Zerrung durch einmalige und wiederholte Störungen. Von Haarmann. Z. Geol. Ges. 1920. H. 3/4. S. 218/45\*. Stauung und Zerrung durch einmalige Störung: lokale und regionale Zerrung bei Stauung. Stauung und Zerrung durch wiederholte Störungen: Faltung und Gangbildung, Wiederholung und Durchkreuzung von Dehnungsverwerfungen, Durchkreuzung von Pressungsverwerfungen, wiederholte Faltung.

Zur Geologie und Morphologie der Umgebung von Bad Wildungen. Von Kranz. Z. Geol. Ges. 1920. H. 3/4. S. 113/44\*. Ergebnisse der Untersuchungen im Diabas und im Kulmkieselschiefer bei Bad Wildungen. Beschreibung eines geologischen Profils südlich des Bades. Alte Hochtäler und -becken; 300 m -Terrasse. Niederterrasse bei Wildungen.

Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der Mittlern und Obern Kreide des Beckens von Münster. Von Bartling. Z. Geol. Ges. 1920. H. 3/4. S. 161/217\*. Darlegung der Verhältnisse in der Untern, Mittlern und Obern Kreide des Beckens von Münster. Feststellung, daß die Kreideschichten eine wenig gestörte große Mulde mit

sehr starkem Südflügel und steilem, z. T. überkipptem Nordflügel bilden, ferner, daß die Verwerfungen häufiger aus dem Untergrunde in die Kreide fortsetzen, als bisher angenommen worden ist. Hinweis darauf, daß der Bergbau mit dem Auftreten derartiger wegen ihrer Wasserführung gefahrbringender Verwerfungen bei weiterm Vordringen in das Innere des Beckens zu rechnen hat.

Paläontologische Miscellaneen. Von Oppenheim. Z. Geol. Ges. 1920. H. 3/4. S. 145/60\*. Mitteilungen über Hydractinien aus den mitteleozänen Tuffen von San Giovanni Marione in Venetien, über ein Erscheinen mesozoischer Typen in der Korallenfauna des mediterranen Alttertiärs und über eine neue Cyathoseris aus dem Eozän von Barcelona.

Oil prospecting in the Pas district, Man. Von Hague. Can. Min. J. 8. April S. 278/9\*. Mitteilungen über Funde von Ölschiefen im genannten Gebiet.

### Bergbautechnik.

Core drills in the petroleum industry. Von Abrams. Eng. Min. J. 9. April. S. 631/2\*. Kurze Mitteilungen über die Anwendung des Diamantbohrverfahrens bei Bohrungen auf Erdöl.

Untersuchungen von Zünd- und Sprengkapselsätzen. Von Langhans. (Schluß). Z. Schieß. Sprengst. 2. April. S. 57/9. Lösungsversuche und Trennungsvorverfahren. Quantitative Analyse des Sprengkapselsatzes. Anwendung des Nitrons bei der Analyse.

The Hoar underground shovel. Can. Min. J. 8. April. S. 280/1\*. Beschreibung einer für Grubenzwecke angeblich geeigneten Verladevorrichtung, die nach Art der Schaufelbagger gebaut ist.

Provisions that enable the skip hoist at coal mines to give maximum service. Von Allen und Garcia. Coal Age. 24. März. S. 529/33\*. Besprechung einiger der Gefäßförderung noch anhaftender Mängel. Verschiedene Arten der Gefäßbeschickung aus den Grubenwagen, z. B. aus Kippwagen, Bodenentladern und mit Hilfe von Kreiselwippen, wobei der letztgenannten Art der Vorzug gegeben wird. Umstellung von Kohlenförderung auf Bergeförderung. Vermeidung von Zeitverlusten beim Kippen der Förderwagen durch Verwendung von Kupplungsvorrichtungen, die eine Drehung des Wagens ohne Lösung vom Zug ermöglichen.

Preparation methods Susquehanna has built into reconstructed Pennsylvania breaker. Von Ashmead. Coal Age. 7. April. S. 618/22\*. Beschreibung einer umgebauten Kohlenwäsche im Vergleich zu ihrer ursprünglichen Bauart.

Single roll crusher is well safeguarded against breakage by tramp iron. Coal Age. 7. April. S. 623/4\*. Beschreibung einer Kohlenzerkleinerungsvorrichtung mit einer Brechwalze nebst den gegen Beschädigungen durch Eisenteile vorgesehenen Vorsichtsmaßnahmen.

Revolving screens. Von Watts. Can. Min. J. 8. April. S. 271/2\*. Theoretische Betrachtungen über Trommelsiebe, ihre Wirkungsweise, Leistungsfähigkeit, ihre günstigsten Durchmesser, Neigungen und Umlaufgeschwindigkeiten.

Die Brikettierung von Stein- und Braunkohlen und Torf. Bergb. 21. April. S. 437/40. Zusammenstellung einiger Wirtschaftlichkeitsberechnungen, bei Steinkohle nach dem Gesichtspunkt eines Pechzusatzes von 5, 6, 6,5 und 7%. Kurze Betrachtungen über die verschiedenen Möglichkeiten der Trocknung, über die Pressenarten und Weichöfen.

Rohkohle oder Briketts? Von Kegel. (Schluß.) Braunk. 23. April. S. 33/7. Widerlegung der bisher weit verbreiteten Ansicht, daß der Kohlenverbrauch der Brikettfabriken zu hoch sei, unter der Voraussetzung, daß die Kraftüberschüsse ausgenutzt werden. Grundsätzliche Erörterungen über die Möglichkeiten, auch kleinere Anlagen in dampfwirtschaftlicher Hinsicht zu bessern. Anführung eines Aufsatzes von Bornitz, der die Frage untersucht, ob es wirtschaftlicher ist, die Feuerungen auf Rohkohle umzubauen oder veraltete Brikettfabriken nach neuzeitlichen Erfahrungen umzuändern. In der Zusammenfassung wird u. a. die Ansicht ausgesprochen, daß der Brikettierung der Braunkohle mit weitgehendster Ausnutzung der Kraftüberschüsse der Vorzug zu geben ist.

Der Brennstoffverlust durch die Brikettierung der Braunkohle. Von Berner. Braunk. 23. April. S. 37/42. Hinweis auf die Unzulänglichkeit des bisherigen Verfahrens, den Brennstoffaufwand festzustellen. Berechnung des Rohkohlenaufwandes für die praktisch vorkommenden Grenzwassergehalte von 45–60%. Abzug aller Brennstoffersparnisse bei der Erzeugung, dem Versand und der Verwendung der Preßsteine. Vom ursprünglichen Brennstoffaufwand von 17–31% in der Fabrik bleibt nur ein tatsächlicher von 8% übrig. Diese Ersparnis ergibt sich schon bei nur geringer Ausnutzung der Abfallkraft.

Einige neuzeitliche Braunkohlen-Briketterzeugungsanlagen. Von Schapira. (Schluß.) Feuerungstechn. 15. April. S. 125/9\*. Beschreibung der Innenentstaubung und der Aufbereitungsanlage der Grube Werminghoff.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Untersuchungen an elektrischen und an dampfangetriebenen Speisepumpen. Von Heinicke. Mittel. El.-Werke. März. H. 2. S. 74/8\*. Nach dem Ergebnis der angestellten Versuche ist unter gleichen Verhältnissen der Wärmeverbrauch der Elektropumpen fast viermal so hoch wie derjenige der Dampfpumpen, wenn der Abdampf zur Vorwärmung des Speisewassers nutzbar gemacht wird.

Erfahrungen mit Venturi-Wassermessern. Von Friese. Gasfach. 23. April. S. 267/71\*. Beschreibung der Entwicklung und der Wirkungsweise der genannten Wassermesser. Mitteilung von Betriebserfahrungen und Versuchsergebnissen, aus denen das einwandfreie Arbeiten der Vorrichtungen hervorgeht.

Kolbenkühlung für Verbrennungsmotoren. Von Schlachter. (Schluß.) Techn. Bl. 23. April. S. 229/32\*. Schlußfolgerungen aus den ermittelten Zahlen. Beschreibung eines von der Wärmekraft-Gesellschaft in Wiesbaden ausgearbeiteten Verfahrens zur Vermeidung einiger bei der Kolbenkühlung bisher aufgetretener Übelstände.

Der Wärmewirkungsgrad einer Zeche. Von Lüth. Techn. Bl. 23. April. S. 225/9\*. Aufbau der Wirtschaftlichkeit einer Zeche auf der Grundlage der Wärmeeinheit. Untersuchung der bei dem sämtliche Maschinen einer Zeche durchlaufenden Wärmeprozess zu erreichenden Wirtschaftlichkeit an Hand einer Wärmebilanz.

### Elektrotechnik.

Kohlenversorgung elektrischer Großkraftwerke. Von Grempe. (Schluß.) Wärme Kälte Techn. 15. April. S. 85/6\*. Beschreibung der Einrichtung in den Kraftwerken Arzberg und Zschornowitz.

Mine substation operates automatically. Von Bright. El. World. 9. April. S. 817/9\*. Beschreibung einer elektrischen Maschinenanlage untertage mit selbsttätiger Regelung zur Gleichmäßighaltung der Spannung, bestehend aus einem 200 KW Synchronmotor-Generator.

Überspannungsschutz in Theorie und Praxis. II. Von Prehm. E. T. Z. 21. April. S. 395/401\*. Auf Grund von Versuchen und Messungen wird an Hand von Kurven dargelegt, in welcher Weise die Wicklungen von Transformatoren bei Schaltungsvorhaben ohne und mit Kondensatoren beansprucht werden.

Messung der Großabgabe unter Berücksichtigung des Leistungsfaktors. Von Liebe. E. T. Z. 21. April. S. 393/5\*. Notwendigkeit der Berücksichtigung des Leistungsfaktors bei der Großabgabe. Darlegung eines Tarifvorschlages, der neben dem bereits zu praktischer Bedeutung gelangten R. W. E.-Tarif Beachtung verdient.

### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Sur le traitement des pyrites cuivreuses par lavage oxydant. Von Burthe. Rev. ind. min. 15. April. S. 315/31. Theoretische Untersuchungen über das Auslaugen kupferhaltiger Schwefelkiese im Rio-Tinto-Bezirk.

Zur Geschichte der Quecksilbergewinnung. Von Neumann. Z. angew. Chem. 26. April. S. 161\*. Das einfache Verfahren mexikanischer Indianer im Bezirk von Gualacazar zur Gewinnung von Quecksilber, das aus einer Destillation aus Tonretorten in aufgesteckte ballonförmige Vorlagen besteht. Vergleich mit andern alten Verfahren.

Aus der Geschichte des Harzer Eisenhüttenwesens. Von Osann. Gieß.-Ztg. 15. April. S. 119/22. Kurzer Überblick über die geschichtliche Entwicklung des Eisenhüttenwesens im Harz, besonders im Mittelalter.

Probenahme und Untersuchungsverfahren von Roh- und Gußeisen. Von Aulich. (Schluß.) Gießerei. 22. April. S. 93/6. Die Untersuchung des Roh- und Gußeisens, und zwar zur Bestimmung von Kohlenstoff, Graphit, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel.

Maßregeln zu Ersparnissen von Koks beim Kuppelofenschmelzen. Von Irresberger. St. u. E. 28. April. S. 575/7. Besprechung der Gründe der Koksverschwendung beim Kuppelofenschmelzen an Hand zusammengestellter Ergebnisse einer Rundfrage, die von der Zeitschrift »The Foundry« an eine große Zahl von Eisengießereien der Vereinigten Staaten geschickt worden war.

Contribution à l'étude de la valeur des cokes métallurgiques. Von Deladrière. Rev. univ. min. mét. 15. April. S. 93/107\*. Hinweis auf die Schwierigkeit bei der Feststellung des Wertes von Hochofenkoks, der nicht nur eine wärmetechnische Aufgabe zu erfüllen hat, sondern auch eine chemische Wirkung haben soll. Rechnerische Ermittlung eines Verfahrens zur Feststellung des Kokswertes. Zusammenstellung der Ergebnisse in Schaubildern.

Der umgekehrte Hartguß. Von Bardenheuer. St. u. E. 28. April. S. 569/75\*. Aufzählung von Beiträgen zur Klärung der Bildung des umgekehrten Hartgusses. Eingehende Untersuchungsergebnisse eingesandter Proben. (Schluß f.)

Formerei von Abflußrohren. Von Irresberger. Gieß.-Ztg. 15. April. S. 117/9. Kurze Beschreibung der Herstellung von Formen und Kernspindeln für Abflußrohre.

Eiseneinlagen in hochofenschlackenhaltigen Zementen. Von Grün. St. u. E. 28. April. S. 577/9. Mitteilung über Laboratoriumsversuche und Untersuchungen großer Eisenbetonbauten aus Hochofenzement, aus denen einwandfrei hervorgeht, daß normenmäßiger Eisenportland- und Hochofenzement ebenso wie Portlandzement unbedenklich für Eisenbetonbauten verwendet werden können.

Die Anfänge der Ölschieferverwertung in Rußland. Von Litinsky. (Schluß.) Petroleum. 20. April. S. 405/8. Mitteilungen über die Ölschiefervorkommen in den verschiedenen Gegenden und ihre Ausbeutung. Kennzeichnung der aus russischen Ölschiefern erhaltenen Teere und Rohöle.

Über Viskositätsbestimmungen. Von Fischer. Z. angew. Chem. 19. April. S. 153/4\*. Mitteilung über Verbesserungen an dem Viskosimeter des Verfassers sowie über inzwischen von ihm gesammelte Erfahrungen.

Automatische Gasdruckfernmeldung. Von Greineder. Gasfach. 23. April. S. 261/3. Beschreibung der selbsttätigen Meldevorrichtung der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau A. G. nebst Erörterung ihrer Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile.

Das Messen der Geschwindigkeit und der Menge von in Röhren mit kreisförmigem Querschnitt strömenden Gasen mittels der Pitot-Röhre. Von Gumann. (Schluß.) Petroleum. 20. April. S. 401/5\*. Reihenweise Messung von Geschwindigkeiten an mehreren Punkten. Rechnerische und graphische Anwendung der Ergebnisse. Vorteile des Verfahrens hinsichtlich der Sicherheit gegenüber früher angewandten.

Über Verbrennungsanalysen mit Tellurdioxyd. Von Glauser. Z. angew. Chem. 19. April. S. 154/5\*. 22. April. S. 157/9. 26. April. S. 162/3\*. Verfahren zur Herstellung des Tellurdioxyds. Die Kohlenstoffbestimmung durch Oxydation mit schmelzendem  $\text{TeO}_2$ , und zwar im Eisen, in Ferrolegierungen, in Graphit, Karborund, Siloxykarbid usw. Die Stickstoffbestimmung durch Aufschluß mit schmelzendem  $\text{TeO}_2$ . Kritik dieser Bestimmungen. Rückgewinnung des Tellurs aus den Analysenschmelzen.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

La répartition, la production et le commerce des minerais et métaux à l'exception de ce qui concerne le fer et le manganèse. Von Prost. (Forts.) Rev. univ. min. mét. 15. April. S. 108/31. Statistische Zusammenstellungen über Vorkommen, Erzeugung, Verbrauch, Ein- und Ausfuhr sowie Marktlage für Aluminium und Quecksilber in den verschiedensten Ländern. (Forts. f.)

Mica in 1919. Von Jnsley. Min. Resources. T. 2. 28. März. S. 269/77. Vorkommen, Förderung, Marktlage, Ein- und Ausfuhr sowie Verwendung von Glimmer in Amerika.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Eisenbahnwagenkasten aus Eisenbeton. Von Gensbaur. Z. d. Ing. 23. April. S. 445/6\*. Ergebnisse von Versuchen mit Wagenkasten aus Eisenbeton auf der Kladno-Nucitzer Bergwerksbahn.

#### Verschiedenes.

Ausnutzung und Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Harzes. Von Nagel. Mittel. El.-Werke. März H. 2. S. 69/74\*. Erörterung der von der Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft im Harz aufgestellten Pläne für die Anlage von Talsperren, Kraftwerken und Großkraftleitungen sowie ihrer Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit.

#### Persönliches.

Beurlaubt worden sind:

der Bergrevierbeamte des Bergreviers Köln-Ost, Bergtrat von Koenen in Köln, zur Beschäftigung im Reichsarbeitsministerium auf ein Jahr in den Reichsdienst,

der Bergschuldirektor Bergtrat Wewetzer vom 1. April ab auf 1 weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergschule in Eisleben,

der Bergassessor Kretzschmar zur Beschäftigung beim Reichswirtschaftsministerium weiterhin bis zum 30. September 1921,

der Bergassessor Wencker zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei »Phönix«, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Hörde, weiterhin bis zum 30. September 1921,

der Bergassessor Mühlefeld zur Fortsetzung seiner Lehrtätigkeit an der Bergschule in Clausthal weiterhin bis zum 31. August 1921,

der Bergassessor von Ehrenstein vom 1. Mai ab auf 1 weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksgesellschaft Georg von Giesches Erben in Breslau als Betriebsleiter der cons. Heinitzgrube bei Beuthen (O.-S.).

Die Bergbauabteilung der Technischen Hochschule Berlin hat:

den Geh. Bergtrat Hilger, Generaldirektor der Vereinigten Königs- und Laurahütte, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Berlin, sowie den Generaldirektor der Rheinischen A. G. für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation, Dr. jur. Dr.-Ing. e. h. Silverberg in Köln zu Ehrenmitgliedern ernannt,

dem Generaldirektor der Bergbau-Aktiengesellschaft Ilse zu Grube Ilse (Nieder-Lausitz), Kommerzienrat Schumann, dem Generaldirektor Bergmeister Hoffmann und dem Direktor Dr. Krey der A. Riebeck'schen Montanwerke sowie dem Generaldirektor Gabelmann der Niederlausitzer Kohlenwerke die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen.

Der Leiter der Berggewerkschaftlichen Markscheiderei und Warten, Lehrer an der Bergschule zu Bochum, Dr. Mintrop, ist aus dieser Tätigkeit geschieden und zum geschäftsführenden Direktor der Seismos, G. m. b. H. zu Hannover, bestellt worden.

Der Diplom-Bergingenieur Schußert ist als Lehrer an der Bergschule in Zwickau angestellt worden.

#### Gestorben:

am 30. April in Freiberg (Sa.) der Betriebsdirektor a. D. Bergtrat K. A. Sickel im Alter von 81 Jahren,

am 30. April in Breslau der Bergreferendar Heinrich Furbach (Bez. Breslau) im Alter von 28 Jahren,

am 3. Mai auf Schloß Miechowitz der Bergwerksdirektor der Preußengrube der Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb, Hermann Kocks, im Alter von 61 Jahren, als Opfer des polnischen Aufstandes.