

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 48

1. Dezember 1923

59. Jahrg.

### Zur Frage der Ausnutzung des Wärmeausgleichmantels.

Von Bergschuldirektor Professor Dr.-Ing. e. h. F. Heise und Dr. K. Drekopf, Lehrer an der Bergschule Bochum.

#### Bergtechnischer Teil.

In einem frühern Aufsatz<sup>1</sup> haben wir den Begriff des Wärmeausgleichmantels näher erläutert und in rechnerischer Behandlung seine Wirkung besprochen. Auch haben wir damals schon auf die Möglichkeiten der Ausnutzung des Ausgleichmantels für die Kühllhaltung tiefer Gruben hingewiesen. In den vorliegenden Ausführungen wollen wir zunächst unter Ausscheidung von Rechnungen, die in ihren Grundzügen im zweiten Teil dieses Aufsatzes folgen, die Verhältnisse darlegen und einige Schlußfolgerungen ziehen, nicht etwa in dem Sinne, daß diese unmittelbar und überall im Grubenbetriebe Anwendung finden sollen, wohl aber in der Annahme, daß unsere Schlüsse hier und da berücksichtigt werden können und daß jedenfalls ihre Kenntnis bei der Durcharbeitung der Betriebspläne tiefer und heißer Gruben von Nutzen sein wird.

Zur schnellen Einführung lassen wir zunächst in Anlehnung an unsere erwähnte Veröffentlichung einige Sätze für die kurze Kennzeichnung des Wärmeausgleichmantels folgen: Die Temperatur des einziehenden Wetterstromes einer Grube unterliegt zu Beginn seines Weges den täglichen, monatlichen und jährlichen Schwankungen der Tagestemperatur. Diese machen sich weit in die Grubenbaue hinein bemerkbar und wirken auf die Temperatur des benachbarten Gebirges im Sommer erwärmend und im Winter abkühlend ein. Das bedeutet, daß umgekehrt der Wetterstrom selbst durch das Gebirge im Sommer abgekühlt und im Winter erwärmt wird. Der den Weg des einziehenden Luftstromes umgebende Gebirgsmantel, der die Temperaturschwankungen der Luft mitmacht, wird als Wärmeausgleichmantel bezeichnet, weil er auf die Temperatur des Wetterstromes einen ausgleichenden Einfluß ausübt. Seiner Wirkung ist es zuzuschreiben, daß die Temperaturschwankungen des Wetterstromes mit zunehmender Entfernung von der einziehenden Tagesöffnung immer geringer werden.

Hierzu ist noch zu bemerken, daß durch die Wirkung des Ausgleichmantels nur die Schwankungen des Wetterstromes um dessen Mitteltemperatur allmählich kleiner werden, wogegen die Mitteltemperatur des Wetterstromes durch den Ausgleichmantel nicht geändert wird. Diese Verhältnisse sind besonders deutlich in der neutralen Zone, wo die Mitteltemperatur des Wetterstromes und die ursprüngliche Temperatur des Gebirges übereinstimmen. Die reine Speicherung, wie sie hier stattfindet, ist schon in unserm ersten Aufsatz eingehend

behandelt worden. Ebenso haben wir damals die reine Wärmeabgabe betrachtet, wie sie am Ende des Ausgleichmantels stattfindet. Die damals angegebenen Zahlen und Temperaturkurven sind jedoch nicht miteinander vergleichbar, da die Speicherung für einen Hohlzylinder, die Wärmeabgabe für einen ebenen Körper berechnet worden ist.

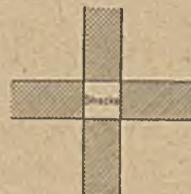


Abb. 1. Teilweise Abkühlung einer Strecke.

Die für die Wärmeabgabe angegebenen Zahlen würden also z. B. die Wärmeabgabe einer Strecke von quadratischem Querschnitt darstellen, wenn die Wärme nur von den in Abb. 1 schraffierten Gebirgsteilen abgegeben würde. Diese Berechnungsart war deshalb gewählt worden, weil die Berechnung der Wärmeabgabe eines Hohlzylinders zurzeit nicht bekannt war und zweifellos sehr schwierig ist. Um dieses Mal vergleichbare Zahlen zu erhalten, haben wir jetzt auch die Speicherung für einen ebenen Körper (s. Abb. 1)<sup>\*</sup> berechnet. Die sich ergebenden Temperaturkurven sind in Abb. 2 wiedergegeben. Hierzu ist noch zu bemerken, daß die Rechnungen in unserm ersten Aufsatz für Gneis (Temperaturleitfähigkeit 0,0067) durchgeführt worden sind, während wir hier bei allen Rechnungen die Temperaturleitfähigkeit 0,0020 (Kalkstein, Sandstein) angenommen haben. Die sich hierfür bei der reinen Wärmeabgabe ergebenden Temperaturkurven zeigt Abb. 3.

Die Vorgänge, die sich an den Stellen des Ausgleichmantels abspielen, die zwischen der neutralen Zone und seinem Ende liegen, setzen sich zusammen aus einer Spei-

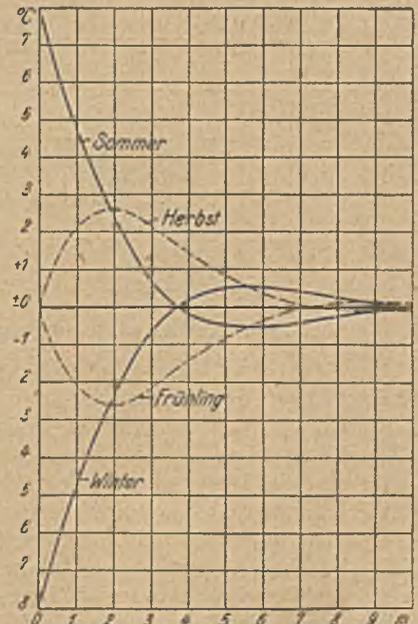


Abb. 2. Temperaturverteilung im Ausgleichmantel innerhalb der neutralen Zone.

<sup>1</sup> Glückauf 1923, S. 81.

cherung und einer Wärmeabgabe. Die Speicherung in diesen Teilen würde genau so erfolgen wie in der neutralen Zone, wenn die Temperaturschwankungen des Wetterstromes hier noch dieselbe Größe hätten wie dort. Sie ist in Wirklichkeit kleiner, da durch die Wirkung des Ausgleichmantels die Temperaturschwankungen des Wetterstromes bereits kleiner geworden sind. Die jährliche

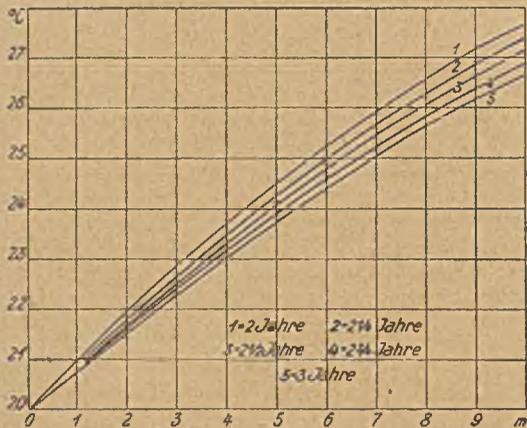


Abb. 3. Abkühlung eines ebenen, einseitig unendlichen Körpers.

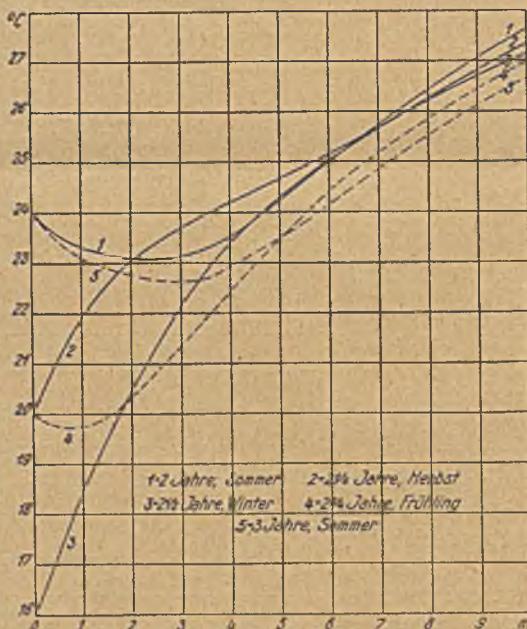


Abb. 4. Temperaturverteilung an einer mittlern Stelle des Ausgleichmantels.

Wärmeabgabe ist unabhängig von den Temperaturschwankungen des Wetterstromes; sie ist desto größer, je höher die ursprüngliche Gebirgstemperatur über der Mitteltemperatur des Wetterstromes liegt, und wird im Verlaufe der Zeit immer kleiner. Speicherung und Wärmeabgabe setzen sich nun sehr wahrscheinlich (s. den rechnerischen Teil) einfach additiv zusammen, d. h. die sich wirklich ergebenden Temperaturen und Wärmemengen erhält man, indem man die Temperaturen und Wärmemengen bei reiner Speicherung einerseits und bei reiner Wärmeabgabe andererseits zusammenzählt. Zur Veranschaulichung sind

die Verhältnisse an der Stelle des Ausgleichmantels berechnet worden, an der die Temperaturschwankungen des Wetterstromes bis auf  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  herabgegangen sind, und zwar mögen die Temperaturen des Wetterstromes zwischen  $16^{\circ}\text{C}$  im Winter und  $24^{\circ}\text{C}$  im Sommer liegen. Die ursprüngliche Gebirgstemperatur an dieser Stelle soll zu  $30^{\circ}\text{C}$  angenommen werden. Die Wärmemengen, die sich bei reiner Speicherung ergeben, sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt, diejenigen der reinen Wärmeabgabe in Zahlentafel 2. Die sich in Wirklichkeit ergebenden Temperaturkurven sind aus Abb. 4, die Wärmemengen aus Zahlentafel 3 zu entnehmen.

Zahlentafel 1. Die von 1 qm Fläche bei reiner Speicherung gespeicherten Wärmemengen bei Temperaturschwankungen von  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ .

Monat	WE	Monat	WE
Juli . . . . .	+ 690	Januar . . . . .	- 690
August . . . . .	0	Februar . . . . .	0
September . . . . .	- 690	März . . . . .	+ 690
Oktober . . . . .	- 1195	April . . . . .	+ 1195
November . . . . .	- 1380	Mai . . . . .	+ 1380
Dezember . . . . .	- 1195	Juni . . . . .	+ 1195

Zahlentafel 2. Die von 1 qm Fläche bei reiner Wärmeabgabe abgegebenen Wärmemengen.

Zeit (seit Inbetriebnahme)				WE
Jahren	von	bis	Monate	
2	0	2	1	- 549
2	1	2	2	- 538
2	2	2	3	- 528
2	3	2	4	- 518
2	4	2	5	- 509
2	5	2	6	- 500
2	6	2	7	- 492
2	7	2	8	- 484
2	8	2	9	- 477
2	9	2	10	- 470
2	10	2	11	- 463
2	11	3	0	- 456
3	0	3	1	- 450

Zahlentafel 3. Die von einer mittlern Stelle des Ausgleichmantels tatsächlich aufgenommene (+) oder abgegebene (-) Wärmemenge.

Monat <sup>1</sup>	WE	Monat <sup>1</sup>	WE
Juli . . . . .	+ 141	Januar . . . . .	- 1182
August . . . . .	- 538	Februar . . . . .	- 484
September . . . . .	- 1218	März . . . . .	+ 213
Oktober . . . . .	- 1713	April . . . . .	+ 725
November . . . . .	- 1889	Mai . . . . .	+ 917
Dezember . . . . .	- 1695	Juni . . . . .	+ 739

<sup>1</sup> Es ist angenommen worden, daß die betreffende Stelle des Ausgleichmantels vor genau zwei Jahren in Betrieb genommen wurde.

Bemerkenswert ist noch, daß unter den wirklich vorkommenden Verhältnissen die Speicherung im allgemeinen in den Gebirgstellen stattfinden wird, deren Wärmeabgabe gering ist, d. h. im Schacht und in den zunächst anschließenden Strecken. Die Wärmeabgabe tritt dagegen hauptsächlich dort auf, wo die Speicherung wegen der kleinen Temperaturschwankungen des Wetterstromes bereits auf einen geringen Betrag herabgegangen ist.

Die Wirkung des Ausgleichmantels kann nach dem oben Gesagten an der Größe der Temperaturschwankungen

des Wetterstromes gemessen werden. Diese Wirkung vermag z. B. bis zu einer gewissen Stelle die Temperaturschwankungen des Wetterstromes auf die Hälfte, ein Drittel oder einen noch kleinern Bruchteil des ursprünglichen Wertes herabzudrücken. Bei dieser Art, die Wirksamkeit des Ausgleichmantels zu messen, ist gleichzeitig berücksichtigt, daß er an ganz heißen oder ganz kalten Tagen stärker wirkt als an weniger heißen oder kalten. Ferner ist hierbei zu beachten, daß ein völliger Ausgleich der Temperatur nicht möglich ist, sondern daß die Temperaturschwankungen zwar auf einen sehr kleinen Bruchteil der ursprünglichen Schwankungen herabgehen, aber niemals völlig verschwinden können. Vielmehr wird bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen das erste Stück des Ausgleichmantels das wirksamste sein, und die Wirksamkeit wird dann bei weiterer Entfernung von der einziehenden Tagesöffnung fortgesetzt abnehmen.

Selbst dann, wenn der Ausgleichmantel bis zu einer bestimmten Stelle nur ein Herabgehen der Temperaturschwankungen bis auf die Hälfte bewirkt, sind die dabei zu speichernden Wärme- oder Kältemengen außerordentlich groß. Diese Wärme- oder Kältemengen hängen hierbei (bis auf einen sehr geringen Fehler, s. Teil 2) nur von den Temperaturschwankungen des Wetterstromes übertage und von der Wettermenge ab. Nehmen wir wie in unserm ersten Aufsatz an, daß die Temperaturen des Wetterstromes in den einzelnen Monaten um die unten angegebenen Zahlen über oder unter der mittlern Jahrestemperatur liegen, und nehmen wir weiter an, daß 10000 cbm Wetter in 1 min oder 432 Mill. cbm monatlich durch die Grube ziehen, so müssen beim Herabgehen der Temperaturschwankungen auf die Hälfte bis zu der betreffenden Stelle des Ausgleichmantels von diesem die in Zahlentafel 4 angegebenen Wärmemengen gespeichert werden.

Zahlentafel 4. Monatlich gespeicherte Wärmemenge des Wetterstromes.

Monat	Unterschied zwischen den durchschnittlichen Monats- und Jahrestemperaturen des Wetterstromes	Monatlich gespeicherte Wärmemenge
	°C	
Januar . . .	- 8	- 488
Februar . . .	- 6,9	- 420
März . . .	- 4,0	- 244
April . . .	± 0	± 0
Mai . . .	+ 4,0	+ 244
Juni . . .	+ 6,9	+ 420
Juli . . .	+ 8,0	+ 488
August . . .	+ 6,9	+ 420
September . . .	+ 4,0	+ 244
Oktober . . .	± 0	± 0
November . . .	- 4,0	- 244
Dezember . . .	- 6,9	- 420

Bei einer solchen Speicherung würden für die Sommermonate täglich durchschnittlich 15 Mill. WE und stündlich 0,6 Mill. WE zur Verfügung stehen. Zum Vergleich sei bemerkt, daß die gesamte Kälteanlage eines Gefrierschachtes von 100 m Teufe stündlich nur 250 000 WE und diejenige eines Schachtes von 600 m Teufe stündlich 1 Mill. WE zu leisten braucht. Hieraus wird die betriebliche und wirtschaftliche Bedeutung ohne weiteres klar.

Entsprechend größer ist selbstverständlich die Speicher-

fähigkeit des Ausgleichmantels, wenn man die Rechnung bis zu der Stelle durchführt, wo die Temperaturschwankungen des Wetterstromes auf ein Viertel oder einen noch kleinern Bruchteil herabgegangen sind. Es erhebt sich nun die Frage, ob die Abladung der Wärme- oder Kältemengen jeweils noch im einziehenden Strome derart erfolgt, daß die gespeicherte Wärme oder Kälte tatsächlich nutzbar gemacht wird. Gesähä es, so würde die Temperatur des Wetterstromes beim Eintritt in die Abbaue während des Sommers und des Winters nahezu gleichmäßig sein müssen. Da dies sehr häufig nicht der Fall ist, vielmehr die Zahl der Betriebspunkte mit einer über 28° liegenden Temperatur in der heißen Zeit schnell zunimmt, ist offenbar die tatsächliche Speicherung unzulänglich. Die Punkte des Ausgleichmantels, an denen die Temperaturschwankungen auf ein genügend kleines Maß herabgegangen sind, fallen oft viel zu weit in die Grubenbaue hinein, in manchen Fällen (bei kurzen Wetterwegen) sogar außerhalb davon. Es muß also erstrebt werden, daß die Speicherung schon im Schacht oder in den zunächst anschließenden Strecken erfolgt. Man kann dies anders so ausdrücken, daß nur diejenige Speicherung für den Betrieb nutzbar ist, die vor den wechselnden Betriebspunkten liegt. Alle Kälte, die z. B. in den Abbauen in den Wintermonaten an das Gebirge abgegeben wird, bringt, da die Baue ständig vorrücken, für den Sommer keinen Nutzen mehr. Weiter ist zu beachten, daß der Ausgleichmantel in der ersten Zeit (vielleicht in einem Jahre) noch nicht zur vollen Wirksamkeit gelangt, da er während dieser Zeit erst im Gebirge ausgebildet werden muß.

Von den Einflüssen, die für die Bildung des Wärmeausgleichmantels von Bedeutung sind, können die Temperaturschwankungen des Wetterstromes und die Wärmeleitfähigkeiten des Gebirges als gegebene Größen angesehen werden, die sich der betrieblichen Einwirkung entziehen. Nächstem sind von Einfluß der Durchmesser der Strecken (diese sollen hier gleich den Schächten mit rundem Querschnitt angenommen werden) und die Wettergeschwindigkeit. Wenn man bei mehreren Strecken von verschiedenem Durchmesser zunächst gleiche Wettergeschwindigkeiten annimmt, so wird eine enge Strecke verhältnismäßig mehr Kälte speichern als eine weite, weil sie im Verhältnis zur Wettermenge eine größere Oberfläche besitzt. Vier Schächte von je 3 m Durchmesser lassen bei gleicher Wettergeschwindigkeit dieselbe Wettermenge wie ein Schacht von 6 m Durchmesser durch, besitzen aber eine doppelt so große Stoßfläche. Dementsprechend ist die Wärme- oder Kälteaufnahme größer. Aber nicht allein die Wandung vergrößert sich verhältnismäßig bei abnehmendem Streckendurchmesser, sondern auch der an der Temperaturschwankung teilnehmende Gebirgskörper. Nimmt man an, daß sich die Temperaturschwankung 4 m weit (in Wirklichkeit ist allerdings diese Größe bei den engern Schächten etwas kleiner) in den Stoß hinein bemerkbar macht, so würden bei einem 6-m-Schacht je m 50,27 cbm Gestein erwärmt oder abgekühlt werden, während es bei vier Schächten von je 3 m Durchmesser insgesamt 94,23 cbm Gestein sein werden. Diese Überlegungen machen es erklärlich, daß enge Strecken sehr viel schneller als weite die Kälte zu speichern vermögen. Zahlenmäßig lehrt dies Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5. Abhängigkeit der Wirksamkeit des Ausgleichmantels vom Durchmesser (Wettergeschwindigkeit 4 m/sek, Temperaturleitfähigkeit 0,0020).

Durchmesser	Größte halbjährlich aufgenommene oder abgegebene Wärmemenge bei 1000 m Länge des Ausgleichmantels	Die Stelle, an der die Temperaturschwankungen des Wetterstromes auf die Hälfte herabgegangen sind, liegt vom Anfang des Ausgleichmantels entfernt	Gespeicherte Wärmemenge je qm Querschnitt	1000 m speichern von der im Wetterstrom enthaltenen Wärmemenge
m	Mill. WE	m	Mill. WE	%
6	222	9400	7,85	8,7
5	186	7000	9,50	10,5
4	153	5700	12,2	13,5
3	120	3890	17,0	18,8
2	85	2240	27,0	29,9
1	43,5	820	55,0	61,0
0,2	2,84	66,2	90,0	über 99,9

Hieraus ist die wichtige Folgerung zu ziehen, daß weite Grubenbaue den Ausgleichmantel verlängern, enge dagegen verkürzen.

Was die Wettergeschwindigkeit betrifft, so ist zunächst klar, daß mit der Geschwindigkeit die der Grube in den Wintermonaten zugeführte Kältemenge in demselben Verhältnis zunimmt. Die Kälteübertragung an sich wächst mit zunehmender Geschwindigkeit, jedoch in erheblich geringerem Maße als diese. Man wird also schließen können, daß bei großer Wettergeschwindigkeit der Wärmeausgleichmantel eine größere Längenerstreckung haben, also weiter in die Grube hineinreichen wird als bei langsamer Wetterbewegung. Betrachtet man die Verhältnisse rechnerisch, so ergeben sich die in Zahlentafel 6 verzeichneten Werte.

Zahlentafel 6. Abhängigkeit der Wirksamkeit des Ausgleichmantels von der Wettergeschwindigkeit (Durchmesser 4 m, Temperaturleitfähigkeit 0,0020).

Wettergeschwindigkeit	Die Stelle, an der die Temperaturschwankungen des Wetterstromes auf die Hälfte herabgegangen sind, liegt vom Anfang des Ausgleichmantels entfernt	1000 m speichern von der im Wetterstrom enthaltenen Wärmemenge
m/sek	m	%
1	1550	40,7
2	2910	24,5
3	4300	17,4
4	5700	13,5
5	7040	11,1
6	8450	9,4

Die Schlußfolgerungen, die man aus den vorstehenden Überlegungen für die Bewetterungspläne ziehen muß, richten sich auf das Ziel, die im Winter zu speichernde Kältemenge auf das erreichbare Höchstmaß zu bringen und dabei einen tunlichst großen Teil der Kälte so abzuladen, daß sie im Sommer wieder nutzbar gemacht werden kann.

Den ersten Teil der Aufgabe haben wir schon in unserm frühern Aufsatz behandelt, wo wir darauf hinwiesen, daß man zweckmäßig den Wetterumlauf in der kalten Zeit für die an der Bildung des Ausgleichmantels beteiligten, im einziehenden Strome belegenen Grubenbaue vermehrt. Um an Kraftbedarf zu sparen, rieten wir, Kurzschlußvorrichtungen anzubringen, die einem Teil der frischen Wetter nach erfolgter Erwärmung gestatten, ohne Belastung der sonstigen Bewetterung unmittelbar in den ausziehenden Strom überzutreten.

Zur Erfüllung der zweiten Forderung soll die Bildung des Ausgleichmantels oder die Abladung der Winterkälte tunlichst vollständig im einziehenden Strome, und zwar in denjenigen Grubenbauen erfolgen, die regelmäßig auch vom Sommerstrom bestrichen werden. Am günstigsten wäre es, wenn man den Ausgleichmantel im wesentlichen auf den einziehenden Schacht beschränken könnte.

Im allgemeinen wird man bezüglich der Schächte folgende Forderungen aufstellen können: Der einziehende Strom wird zweckmäßig geteilt. Für die Kältespeicherung sind mehrere enge Schächte wirksamer als ein weiter. Am günstigsten wäre es, wenn man den einziehenden Strom durch eine größere Zahl enger Schächte oder, noch besser, durch viele Bohrlöcher in die Grube führen könnte, derart, daß bei der Ankunft der Wetter auf der tiefsten Sohle die Jahrestemperaturschwankungen bereits möglichst weitgehend ausgeglichen sind. Verfügt eine Grube über drei oder mehr Schächte, so ist es grundsätzlich falsch, nur einen Schacht als einziehenden und mehrere als ausziehende Schächte zu benutzen. Vielmehr soll man in solchen Fällen einen, und zwar den weitesten Schacht zum ausziehenden, dagegen alle übrigen Schächte zu einziehenden machen.

Bei der Anlage einer neuen Zeche soll man nicht zwei weite Schächte von je 6 oder 6 $\frac{1}{2}$  m Durchmesser abteufen, sondern nur einen weiten und als einziehenden Schacht einen engen. Muß die Wettermenge später über die Leistungsfähigkeit des engen Schachtes hinaus erhöht werden, so soll man im Felde neue einziehende Schächte von geringem Durchmesser oder vielleicht sogar eine ganze Anzahl enger Bohrschächte in Aussicht nehmen.

In der Regel wird es freilich nicht gelingen, die Längenerstreckung des Ausgleichmantels allein auf die einziehenden Schächte zu beschränken und bereits hier den verfügbaren Winterkälteverrat im wesentlichen zu speichern, da man aus andern Gründen auch den einziehenden Schächten einen größern Durchmesser, als ihn die Rücksicht auf den Ausgleichmantel fordert, wird geben müssen. Deshalb soll ferner die Anlage der Grubenbaue untertage etwa in gleicher Weise der Kältespeicherung im Winterhalbjahr Vorschub leisten. Man darf also den für den einziehenden Strom benutzten Querschlägen und Richtstrecken keine weiten Querschnitte geben. Es wäre beispielsweise besser, statt eines zwei- oder dreispurigen Querschlags drei einspurige gleichlaufend miteinander aufzufahren und die Wetter in Parallelschaltung hindurchzuführen. Von den drei Querschlägen könnte der eine als leere, der andere als volle Bahn und der dritte als Fahrstrecke dienen. Zu erwägen wäre hierbei, ob die erhöhten Anlagekosten nicht teilweise durch billigere Unterhaltung der engen Strecken ausgeglichen werden.

Weiter kann es rätlich sein, den in der Nähe des Schachtes belegenen Bauabteilungen die Wetter nicht auf dem kürzesten Wege zuzuführen. Zum Beispiel kann man die Wetter für die Schachtbauabteilungen dem Teilstrom des ersten oder zweiten Abteilungsquerschlags entnehmen, damit vorher in genügend langen Strecken eine weitgehende Kälteabladung hat stattfinden können.

Die Einzelheiten werden in jedem Falle einer sorgfältigen Durchprüfung unterliegen müssen. Die vorstehenden Ausführungen sollen nur dazu dienen, die Aufmerksamkeit

der Verwaltungen auf die weitgehende Wirksamkeit und Bedeutung des Wärmeausgleichmantels für tiefe und heiße Gruben zu lenken. Vielleicht dürfte es sich empfehlen, durch genaue Messungen und über Jahresfrist durchgeführte Feststellungen zahlenmäßig die jeweilige tatsächliche Ausnutzung des Ausgleichmantels zu ermitteln und gleichzeitig eine Kältebilanz aufzustellen, die über die sommerliche Ausnutzung der im Winter der Grube zugeführten Kältemengen Aufschluß gibt. Wir sind jedenfalls der Ansicht, daß der Wirkungsgrad des Ausgleichmantels in vielen Fällen verbesserungsfähig ist.

**Rechnerischer Teil.**

Es soll 1. die Additivität von Wärmespeicherung und Wärmeabgabe wahrscheinlich gemacht werden und 2. die genauere Berechnung des Ausgleichmantels längs seiner Gesamterstreckung in Anlehnung an unsere frühere Veröffentlichung durchgeführt werden.

1. Da die Berechnung der Wärmeabgabe eines Hohlzylinders, um die es sich hier handelt, äußerst schwierig ist, soll die Rechnung nicht für einen Zylinder, sondern, wie auch in unserm ersten Aufsatz, für eine Ebene durchgeführt werden. Genauer gesagt, soll die Wärmeabgabe und die Wärmespeicherung für einen einseitig unendlichen Körper berechnet werden, dessen Begrenzungsfläche eine Ebene ist und bei dem die Temperaturen in zur Begrenzungsebene parallelen Ebenen an allen Stellen den gleichen Wert haben. Ferner soll ursprünglich der ganze Körper an allen Stellen dieselbe Temperatur haben und dann soll von einer gewissen Zeit ab die Temperatur der Begrenzungsebene periodische Schwingungen um eine Mitteltemperatur ausführen. Der Rechnung legen wir ein geradliniges Koordinatensystem zugrunde, dessen x-Achse senkrecht zur Begrenzungsebene steht und dessen Nullpunkt in der Begrenzungsebene liegt. Wir nehmen weiterhin an, daß die ursprüngliche Temperatur des Körpers Null sei und daß die Mitteltemperatur der Schwingungen  $\Theta_0$  betrage. Bezeichnen wir ferner die Zeit mit  $\tau$ , so lassen sich die Temperaturschwingungen der Begrenzungsebene darstellen durch

$$\Theta_{x=x_0} = \Theta_0 + \Theta_1 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{\tau_0} \tau\right) \dots \dots \dots 1,$$

wobei  $\Theta_1$  den Höchstausschlag einer Schwingung und  $\tau_0$  die Dauer einer Schwingung bedeutet. Das Temperaturfeld muß dann der Differentialgleichung

$$\frac{\delta \Theta}{\delta \tau} = a \cdot \frac{\delta^2 \Theta}{\delta x^2} \dots \dots \dots 2$$

genügen. Als Lösung ergibt sich dann:

$$\Theta = \Theta_0 \cdot \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \int_0^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta + \frac{x}{\sqrt{4a\tau}} \Theta_1 \cdot \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \int_0^{\infty} e^{-\eta^2} \cdot \cos\left[\frac{2\pi}{\tau_0} \cdot \left(\tau - \frac{x^2}{4a\eta^2}\right)\right] d\eta \dots \dots \dots 3.$$

Wie man sieht, besteht diese Lösung aus zwei Teilen, die mit  $\vartheta_1$  und  $\vartheta_2$  bezeichnet seien. Wir erhalten also:

$$\Theta = \vartheta_1 + \vartheta_2, \text{ wobei}$$

$$\vartheta_1 = \Theta_0 \cdot \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \int_0^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta \dots \dots \dots 4.$$

$$\vartheta_2 = \Theta_1 \cdot \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \int_0^{\infty} e^{-\eta^2} \cdot \cos\left[\frac{2\pi}{\tau_0} \left(\tau - \frac{x^2}{4a\eta^2}\right)\right] d\eta \text{ ist} \dots \dots \dots 5.$$

Hierin stellt  $\vartheta_1$  das Temperaturfeld dar, das sich ergeben würde, wenn die Begrenzungsebene dauernd auf der konstanten Temperatur  $\Theta_0$  gehalten würde;  $\vartheta_1$  entspricht also der reinen Wärmeabgabe des Gebirges. Der zweite Teil,  $\vartheta_2$ , stellt das Temperaturfeld dar, das sich ausbilden würde, wenn die periodischen Schwingungen in der Begrenzungsebene um die Mitteltemperatur Null erfolgten, entspricht also der reinen Speicherung. Wie sich aus 3 ergibt, setzen sich  $\vartheta_1$  und  $\vartheta_2$  additiv zusammen, d. h. unsere Behauptung ist damit für einen ebenen, einseitig unendlichen Körper völlig genau bewiesen. Da aber die Verhältnisse für einen Hohlzylinder nicht wesentlich anders liegen, wird wahrscheinlich die Additivität auch für einen Hohlzylinder zutreffen, zum mindesten aber wird der Unterschied zwischen dem wahren Zustand und dem durch einfache Addition gefundenen nur klein sein.

2. Bei der Berechnung der Gesamterstreckung des Wärmeausgleichmantels in unserm ersten Aufsatz hatten wir der Einfachheit halber unendliche Wärmeübergangszahlen angenommen, da es zurzeit nur auf die grundsätzliche Darstellung der Verhältnisse ankam. Zur Berechnung der wirklichen Verhältnisse sind endliche Wärmeübergangszahlen einzuführen. Behalten wir dieselbe Bezeichnung wie in unserm ersten Aufsatz bei, und bezeichnen wir außerdem die Temperaturen des Wetterstromes mit  $\vartheta$ , so müssen folgende Differentialgleichungen bestehen:

$$m\gamma c \left(\frac{\delta \vartheta}{\delta z}\right) = 2\pi q_0 \lambda \left(\frac{\delta \Theta}{\delta Q}\right) Q = Q_0 \dots \dots \dots 6$$

$$\left(\frac{\delta \Theta}{\delta Q}\right)_{Q=Q_0} = h \left[ \Theta_{Q=Q_0} - \vartheta \right] \dots \dots \dots 7.$$

Als Lösung ergibt sich:

$$\vartheta = 8e^{\alpha z} \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{\tau_0} \tau - \beta z\right) \dots \dots \dots 8$$

$$\Theta = Ce^{\alpha z} \left[ \cos\left(\frac{2\pi}{\tau_0} \tau - \beta z\right) \cdot P_0 \left( Q \cdot \sqrt{\frac{2\pi}{a\tau_0}} \right) - \sin\left(\frac{2\pi}{\tau_0} \tau - \beta z\right) \cdot Q_0 \left( Q \cdot \sqrt{\frac{2\pi}{a\tau_0}} \right) \right] + De^{\alpha z} \left[ \cos\left(\frac{2\pi}{\tau_0} \tau - \beta z\right) \cdot Q_0 \left( Q \cdot \sqrt{\frac{2\pi}{a\tau_0}} \right) + \sin\left(\frac{2\pi}{\tau_0} \tau - \beta z\right) \cdot P_0 \left( Q \cdot \sqrt{\frac{2\pi}{a\tau_0}} \right) \right] \dots \dots \dots 9.$$

Zur Bestimmung der Konstanten ergeben sich durch Anwendung der Differentialgleichungen 6 und 7 folgende Gleichungen:

$$C = \frac{-8k(P_o' - kP_o)}{(P_o' - kP_o)^2 + (Q_o' - kQ_o)^2} \dots 10$$

$$D = \frac{-8k(Q_o' - kQ_o)}{(P_o' - kP_o)^2 + (Q_o' - kQ_o)^2} \dots 11.$$

Hierin ist zur Abkürzung gesetzt:  $k = \frac{h}{\sqrt{\frac{2\pi}{\alpha r_o}}}$

Für  $\alpha$  und  $\beta$  erhält man:

$$\alpha = -B \cdot \frac{P_o'(P_o' - kP_o) + Q_o'(Q_o' - kQ_o)}{(P_o' - kP_o)^2 + (Q_o' - kQ_o)^2} \dots 12.$$

$$\beta = +B \cdot \frac{Q_o'(P_o' - kP_o) - P_o'(Q_o' - kQ_o)}{(P_o' - kP_o)^2 + (Q_o' - kQ_o)^2}$$

Hierin ist zur Abkürzung gesetzt:

$$B = \frac{\alpha}{1800 \cdot Q_o \cdot \omega \cdot \gamma \cdot c} \dots 13,$$

wobei zu beachten ist, daß  $\alpha$  in dieser Formel die Wärmeübergangszahl bedeutet.

Zur bequemen Berechnung von 10 und 12 folgen die Zahlentafeln 7 und 8.

Zahlentafel 7. Werte von  $P_o(r)$  und  $Q_o(r)$ !

r	$P_o(r)$	$Q_o(r)$	r	$P_o(r)$	$Q_o(r)$
0,0	0,5000	$+\infty$	1,0	0,3151	0,1825
0,1	0,4945	1,5410	1,1	0,2929	0,1419
0,2	0,4826	1,1033	1,2	0,2713	0,1075
0,3	0,4667	0,8511	1,3	0,2505	0,0787
0,4	0,4480	0,6765	1,4	0,2303	0,0542
0,5	0,4275	0,5449	1,5	0,2111	0,0338
0,6	0,4058	0,4413	1,6	0,1926	0,0166
0,7	0,3834	0,3575	1,7	0,1754	0,0028
0,8	0,3606	0,2883	1,8	0,1588	-0,0093
0,9	0,3377	0,2305	1,9	0,1435	-0,0188
1,0	0,3151	0,1825	2,0	0,1289	-0,0265

! Die Werte von  $P_o(r)$  und  $Q_o(r)$  sind für die geraden Werte von r entnommen aus Jahnke und Emde: Funktionentafeln, 1923. Für die ungeraden Werte von r sind die Werte von  $P_o(r)$  und  $Q_o(r)$  durch einfache Interpolation gefunden worden. Die Fehler betragen höchstens einige Einheiten der letzten Stelle.

Zahlentafel 8. Werte von  $P_o'(r)$  und  $Q_o'(r)$ !

r	$P_o'(r)$	$Q_o'(r)$	r	$P_o'(r)$	$Q_o'(r)$
0,0	0,000	$-\infty$	1,0	-0,2243	-0,4422
0,1	-0,0929	-6,341	1,1	-0,2193	-0,3733
0,2	-0,1419	-3,1340	1,2	-0,2129	-0,3149
0,3	-0,1740	-2,0438	1,3	-0,2055	-0,2658
0,4	-0,1970	-1,4974	1,4	-0,1971	-0,2235
0,5	-0,2124	-1,1585	1,5	-0,1881	-0,1872
0,6	-0,2217	-0,9273	1,6	-0,1788	-0,1560
0,7	-0,2270	-0,7582	1,7	-0,1691	-0,1291
0,8	-0,2286	-0,6286	1,8	-0,1594	-0,1056
0,9	-0,2276	-0,5258	1,9	-0,1496	-0,0853
1,0	-0,2243	-0,4422	2,0	-0,1399	-0,0679

! Die Werte von  $P_o'(r)$  und  $Q_o'(r)$  sind für die geraden Werte von r berechnet mit Hilfe der Tafel 18, Jahnke und Emde, a. a. O. S. 140. Für die ungeraden Werte von r sind die Werte von  $P_o'(r)$  und  $Q_o'(r)$  zum Teil neu berechnet, zum Teil durch Interpolation gefunden worden. Die Fehler von  $P_o'(r)$  und  $Q_o'(r)$  betragen höchstens einige Einheiten der letzten Stelle.

Für die größte Wärmeabgabe oder -aufnahme während eines halben Jahres ergibt sich nach längern Rechnungen:

$$Q \max = 16 m \cdot \gamma \cdot c \cdot \frac{r_o}{2\pi}$$

$$\cdot \sqrt{\frac{2\alpha z_1}{e} + \frac{2\alpha z_2}{e} - \frac{\alpha(z_1 + z_2)}{2e}} \cdot \cos \beta(z_1 - z_2) \dots 14.$$

Hierin bedeuten  $z_1$  und  $z_2$  die Stellen des Wärmeausgleichmantels, zwischen denen die Wärmespeicherung bestimmt werden soll. 14 läßt sich sehr anschaulich deuten:

$16 m \cdot \gamma \cdot c \cdot \frac{r_o}{2\pi}$  bedeutet nämlich den gesamten Wärmeinhalt der halbjährlichen Wettermenge, die Quadratwurzel also den Bruchteil dieser Wärmemenge, der tatsächlich gespeichert wird.

Besonders einfach gestaltet sich nun die Berechnung, wenn man als Maß für die Wirksamkeit des Ausgleichmantels die Abnahme der Temperaturschwankungen zugrundelegt. Wie nämlich aus 8 hervorgeht, sind die größten Schwankungen der Wettertemperatur durch  $8e^{\alpha z}$  gegeben, wenn  $8^0$  die Höchstschwankung der Temperatur übertage bedeutet, d. h. aber,  $e^{\alpha z}$  gibt den Bruchteil an, auf den die Schwankungen herabgehen. Sollen also die Temperaturschwankungen auf  $\frac{1}{n}$  des Wertes übertage herabgehen, so muß sein:

$$e^{\alpha z} = \frac{1}{n} \text{ oder}$$

$$\alpha z = -\ln n$$

$$z = -\frac{\ln n}{\alpha}$$

Endlich sei noch bemerkt, daß eine größere Wärmemenge als  $1 - \frac{1}{n}$  des Wärmeinhaltes des Wetterstromes gespeichert werden muß, wenn die Temperaturschwankungen auf  $\frac{1}{n}$  herabgehen sollen, d. h. die Quadratwurzel in 14 ist größer als  $1 - \frac{1}{n}$ . Der Grund hierfür liegt in dem Zurückbleiben der Temperaturschwankungen des Ausgleichmantels mit seiner zunehmenden Länge, wie schon in unserm ersten Aufsatz gezeigt worden ist. Das Maß dieses Zurückbleibens hängt, wie sich aus 8 oder 9 leicht ergibt, von dem Werte  $\beta$  ab.

Zahlentafel 9. Temperaturverteilung im Ausgleichmantel in der neutralen Zone.

Entfernung von der Schachtwand m	Die Gebirgstemperatur liegt um folgende Celsiusgrade über oder unter 9°			
	Sommer	Herbst	Winter	Frühling
0	+ 8,00	$\pm$ 0,00	- 8,00	$\pm$ 0,00
1	+ 4,76	+ 2,15	- 4,76	- 2,15
2	+ 2,50	+ 2,58	- 2,50	- 2,58
3	+ 0,660	+ 2,14	- 0,660	- 2,14
4	- 0,185	+ 1,46	+ 0,185	- 1,46
5	- 0,502	+ 0,816	+ 0,502	- 0,816
6	- 0,522	+ 0,355	+ 0,522	- 0,355
7	- 0,404	+ 0,071	+ 0,404	- 0,071
8	- 0,261	- 0,067	+ 0,261	+ 0,067
9	- 0,138	- 0,109	+ 0,138	+ 0,109
10	- 0,053	- 0,102	+ 0,053	+ 0,102

Zahlentafel 10. Abkühlung eines ebenen, einseitig unendlichen Körpers.

Entfernung von der Schachtwandung m	Temperatur in °C				
	2 Jahre	2 1/4 Jahre	2 1/2 Jahre	2 3/4 Jahre	3 Jahre
0	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
1	20,96	20,90	20,85	20,81	20,78
2	21,89	21,78	21,69	21,61	21,55
3	22,81	22,65	22,52	22,40	22,30
4	23,67	23,48	23,31	23,16	23,04
5	24,51	24,27	24,07	23,89	23,74
6	25,27	25,01	24,79	24,59	24,42
7	25,98	25,70	25,47	25,25	25,06
8	26,61	26,32	26,08	25,85	25,65
9	27,18	26,89	26,64	26,41	26,20
10	27,68	27,40	27,15	26,91	26,71

Zahlentafel 11. Temperaturverteilung im Ausgleichsmantel bei reiner Speicherung und Temperaturschwankungen von ± 4° C.

Entfernung von der Schachtwandung m	Die Gebirgstemperatur liegt um folgende Celsiusgrade über oder unter der Mitteltemperatur des Wetterstromes (20°)			
	Sommer	Herbst	Winter	Frühling
0	+ 4,00	± 0,00	- 4,00	± 0,00
1	+ 2,38	+ 1,08	- 2,38	- 1,08
2	+ 1,25	+ 1,29	- 1,25	- 1,29
3	+ 0,33	+ 1,07	- 0,33	- 1,07
4	- 0,09	+ 0,73	+ 0,09	- 0,73
5	- 0,25	+ 0,41	+ 0,25	- 0,41
6	- 0,26	+ 0,18	+ 0,26	- 0,18
7	- 0,20	+ 0,04	+ 0,20	- 0,04
8	- 0,13	- 0,03	+ 0,13	+ 0,03
9	- 0,07	- 0,05	+ 0,07	+ 0,05
10	- 0,03	- 0,05	+ 0,03	+ 0,05

Zum Schluß seien noch die den Abb. 2-4 zugrundeliegenden Zahlentafeln 9-12 wiedergegeben. Zahlentafel 9 (Abb. 2) ist nach der bekannten Formel für die Speicherung in einem ebenen Körper<sup>1</sup> berechnet worden:

$$\theta = \theta_c \cdot e^{-x\sqrt{\frac{\pi}{a\tau_0}}} \cos\left(x\sqrt{\frac{\pi}{a\tau_0}} - \frac{2\pi}{\tau_0} \tau\right) \quad 15.$$

<sup>1</sup>s. z. B. Gröber: Die Grundgesetze der Wärmeleitung und des Wärmeübergangs, 1921, S. 73.

Die Buchstaben haben darin dieselbe Bedeutung wie in 3. Zahlentafel 10 (Abb. 3) haben wir wie in unserm ersten Aufsatz berechnet. Zahlentafel 11 ist nach 15 berechnet worden, Zahlentafel 12 (Abb. 4) ergibt sich durch Addition von 10 und 11.

Zahlentafel 12. Temperaturverteilung im Ausgleichsmantel an einer Stelle zwischen der neutralen Zone und seinem Ende.

Entfernung von der Schachtwandung m	Gebirgstemperatur in °C				
	2 Jahre: Sommer	2 1/4 Jahre: Herbst	2 1/2 Jahre: Winter	2 3/4 Jahre: Frühling	3 Jahre: Sommer
0	24,00	20,00	16,00	20,00	24,00
1	23,34	21,98	18,47	19,73	23,16
2	23,14	23,07	20,44	20,32	22,80
3	23,14	23,72	22,19	21,33	22,63
4	23,58	24,21	23,40	22,43	22,95
5	24,26	24,68	24,32	23,48	23,49
6	25,01	25,19	25,05	24,41	24,16
7	25,78	25,74	25,67	25,21	24,86
8	26,48	26,29	26,21	25,88	25,52
9	27,11	26,84	26,71	26,46	26,13
10	27,65	27,35	27,18	26,96	26,68

Zusammenfassung.

In dem bergtechnischen Teil werden die Verhältnisse des Wärmeausgleichmantels, besonders seine Speichereigenschaft, seine der Lage innerhalb der Grubenbaue entsprechende Wirksamkeit und die Bedingungen, die für seine Bildung von Bedeutung sind, besprochen. Hierbei wird der Einfluß des Streckendurchmessers und der Wettergeschwindigkeit näher erörtert. Als Ergebnis wird auf die Möglichkeit hingewiesen, den Wärmeausgleichmantel durch Unterteilung des einziehenden Wetterstromes über das an sich erforderliche Maß hinaus in mehrere gleichlaufende Ströme von engem Querschnitt oder durch Verlängerung der Wetterwege ebenfalls über das an sich erforderliche Maß hinaus ganz oder größtenteils in die vor den wechselnden Abbauen liegenden Teile der Wetterwege zu verlegen. Im rechnerischen Teil werden die mathematischen Unterlagen mitgeteilt.

Kohलगewinnung, -verbrauch und -außenhandel Deutschlands im Jahre 1922.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Der unglückliche Kriegsausgang hat die deutsche Kohlenwirtschaft in ihren Grundfesten erschüttert. Das gilt jedoch ausschließlich für Steinkohle, wogegen gerade infolge des Mangels an diesem Brennstoff in der Nachkriegszeit Förderung und Verbrauch von Braunkohle einen ganz außerordentlichen Aufschwung genommen haben. Dazu trug auch der Umstand bei, daß die Friedensbedingungen insoweit die Braunkohle unberührt gelassen haben, als eine Abtretung von Braunkohlengebieten bis auf unbedeutende Splitter nicht in Frage gekommen ist, dagegen erfuhren die Steinkohlenvorkommen außerordentlich bedeutende Abstriche. Mit der Abtretung von Elsaß-Lothringen kamen die auf 800 Mill. t geschätzten Steinkohlenvorkommen von Deutsch-Lothringen, auf denen sich im Frieden eine Förderung von etwa 4 Mill. t jährlich aufgebaut hatte, in Wegfall. Das vorläufige Ausscheiden

des Saarreviers einschließlich der pfälzischen Gruben aus dem Reichsverband bedeutete einen Kohlenverlust von 15,7 Milliarden t und, an der Förderung von 1913 gemessen, einen Ausfall in der Jahresgewinnung von 13,2 Mill. t. Durch die Entscheidung des Völkerbundes ist dann mit Juni 1922 auch der größte Teil des ober-schlesischen Beckens an Polen übergegangen. Der Kohlenvorrat dieses Gebiets wird mit 146 Milliarden t angenommen, und seine Förderung belief sich im Jahre 1913 auf rd. 33 Mill. t.

Damit nicht genug, ist die derart in ihrer Substanz und ihrer Leistungsfähigkeit geschwächte deutsche Kohlenwirtschaft durch den Versailler Vertrag auch noch mit außerordentlich umfangreichen und zwar unentgeltlich zu leistenden Kohlenlieferungen belegt worden. Frankreich sollte zehn Jahre lang jährlich 7 Mill. t und daneben noch auf

die gleiche Zahl von Jahren den Unterschied zwischen der von Jahr zu Jahr festzustellenden Förderung der durch den Krieg beschädigten nordfranzösischen Gruben und der Vorkriegsgewinnung dieser Zechen erhalten, Belgien war für zehn Jahre eine jährliche Lieferung von 8 Mill. t zugestanden, und Italien hatte Anspruch auf Lieferungen, die, mit 4 1/2 Mill. t in 1919/20 beginnend, in allmählichem Ansteigen von 1923/24 an 8 1/2 Mill. t im Jahre ausmachen sollten. Sind auch diese Bedingungen, deren Unerfüllbarkeit alsbald offenbar wurde, späterhin (Abkommen von Spa und weiter daran anschließende Vereinbarungen) gemildert worden, so gingen sie doch auch dann noch über die deutsche Leistungsfähigkeit hinaus, und ein geringes Zurückbleiben unsrer Lieferungen hinter dem Soll gab den Franzosen den Anlaß, im Januar dieses Jahres in das Ruhrgebiet einzumarschieren. Schon nach Abschluß des Waffenstillstandes hatten die Verbündeten das linke Rheinland besetzt und damit die Steinkohlenbezirke von Aachen und Mörs sowie das wichtige Braunkohlengebiet in der Kölner Bucht in ihre Hände gebracht, womit sie von den deutschen Kohlenvorräten weitere 10,5 Milliarden t Stein- und 7,3 Milliarden t Braunkohle an sich brachten. Der Versailler Vertrag bestätigte diese Besitzergreifung mit der Maßgabe, daß das Becken von Mörs und die Kölner Bucht nach fünf, das Gebiet von Aachen nach zehn Jahren geräumt werden sollten. Aber der französische Standpunkt geht bekanntlich dahin, daß infolge Nichterfüllung des Friedensvertrags durch Deutschland die Räumungsfristen bisher noch nicht zu laufen begonnen hätten. Mag 1934 auf Grund einer alsdann vorzunehmenden Volksabstimmung auch das Saargebiet wieder an Deutschland gelangen, so ist doch der Rückfall der durch den Friedensvertrag dem französischen Staat überantworteten Saargruben an die erschwerende Bedingung geknüpft, daß Deutschland die Eigentumsrechte Frankreichs zu einem in Gold zahlbaren Preise zurückkaufen muß, und damit nichts weniger als gesichert. Durch den Einmarsch in das Ruhrgebiet haben die Franzosen den größten Teil des wichtigsten Kohlenbezirks Deutschlands – außerhalb der Besetzung stehen nur etwa 10 % der Förderung – ihrer Verfügungsgewalt unterworfen und damit der deutschen Kohlenwirtschaft einen tödlichen Streich versetzt. Von dem Gesamtsteinkohlenvorkommen Deutschlands im Jahre 1913 entfallen auf das seit Januar dieses Jahres neu besetzte Gebiet allein etwa 195,4 Milliarden t oder 47,66 %, und von der Förderung des letzten Friedensjahres brachten die betreffenden Zechen mit 102,8 Mill. t 54,08 % auf. Während sich 1913 das Steinkohlenvorkommen Deutschlands auf 410 Milliarden t bezifferte, umfassen die Gebiete, in denen zurzeit die deutsche Reichsre-

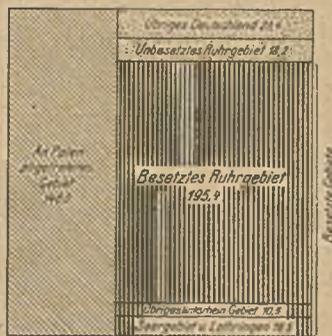


Abb. 1. Verteilung der deutschen Kohlenvorräte vom Jahre 1913 auf die derzeit abgetretenen und besetzten Gebiete in Milliarden t.

gierung noch die unbeschränkte Staatshoheit ausübt, nur noch Vorräte von 41,6 Milliarden t, von denen 18,2 Milliarden t auf das unbesetzte Ruhrgebiet und 23,4 Milliarden t auf das übrige Deutschland, zum größten Teil Sachsen, entfallen. Die Verschiebungen, welche in der Kohlenwirtschaft Deutschlands durch die Entwicklung der Dinge auf Grund des Friedensschlusses zu Versailles eingetreten sind, finden sich in der nachstehenden Zahlentafel dargestellt.

Zahlentafel 1. Verschiebungen in der Kohlenwirtschaft Deutschlands.

	Steinkohlenvorräte		Steinkohlenförderung 1913	
	Milliarden t	%	Milliarden t	%
An Polen abgetretenes Gebiet .	146,0	35,61	32,8	17,25
Lothringen . . . . .	0,8	0,20	3,8	2,00
zus. abgetretene Gebiete	146,8	35,80	36,6	19,25
Von Frankreich ausgebeutetes Saarkohlenbecken . . . . .	15,7	3,83	13,2	6,94
Übriges linksrh. Gebiet . . . . .	10,5	2,56	7,0	3,68
zus. alth. besetzte Gebiete	26,2	6,39	20,2	10,63
Besetztes Ruhrgebiet . . . . .	195,4	47,66	102,8	54,08
zus. besetzte Gebiete	221,6	54,05	123,0	64,70
Unbesetztes Ruhrgebiet . . . . .	18,2 <sup>1</sup>	4,44	8,0	4,21
Übriges Deutschland . . . . .	23,4	5,71	22,5	11,84
Zurzeit für Deutschland verfügb. 1913	41,6	10,15	30,5	16,04
1913 " " " "	410,0	100,00	190,1	100,00

<sup>1</sup> geschätzt.

Gehen wir von der letztjährigen Steinkohlenförderung aus, so brachten die jetzt noch freien Gebiete von der Gewinnung mit 26,9 Mill. t nur 20,67 % auf, wogegen sich bei Braunkohle für das unbesetzte Deutschland (99,4 Mill. t) ein Anteilverhältnis von 72,44 % ergibt.

Unter den vorstehend kurz angedeuteten Verhältnissen hat sich nun die Förderung von Stein- und Braunkohle in der Nachkriegszeit wie folgt entwickelt; zum Vergleiche sind auch die Zahlen für die Kriegsjahre aufgeführt.

Zahlentafel 2. Stein- und Braunkohlenförderung Deutschlands 1913–1922.

Jahr	Steinkohlenförderung		Braunkohlenförderung	
	1000 t	%	1000 t	%
1913	190 109	100,00	87 233	100,00
1914	161 385	84,89	83 694	95,94
1915	146 868	77,25	87 948	100,82
1916	159 170	83,73	94 180	107,96
1917	167 747	88,24	95 543	109,53
1918	160 908	84,64	100 599	115,32
1919	116 707 <sup>1</sup>	61,39	93 648	107,35
1920	131 356 <sup>2</sup>	69,10	111 888	128,26
1921	136 227	71,66	123 011	141,01
1922	129 965 <sup>3</sup>	68,36	137 207	157,29

<sup>1</sup> Von 1919 an ohne Lothringen. <sup>2</sup> Von 1920 an ohne Saar und Pfalz. <sup>3</sup> Ab Juni 1922 ohne Poln.-Oberschlesien.

Ihren tiefsten Stand verzeichnet die Steinkohlengewinnung in dem zehnjährigen Zeitraum 1913–1922 im Jahre 1919, wo sie nur 61,39 % der Förderung des letzten Friedensjahres ausmachte. Zwei Jahre später war sie wieder auf 71,66 % gestiegen, um im letzten Jahr erneut einen Rückgang auf 68,36 % zu erfahren. Hier handelt es sich jedoch lediglich um den durch die Abtretung des größten Teils von Oberschlesien an Polen hervorgerufenen Aus-

fall. Auch die Braunkohlengewinnung war im Jahre 1919 am kleinsten in der Nachkriegszeit, seitdem ist sie unauflhaltsam gestiegen und übertraf im letzten Jahr die Steinkohlenförderung, die ihr im Jahre 1913 um reichlich 100 Mill. t überlegen war, um 7,2 Mill. t oder 5,57 %.

Die Verteilung der Steinkohlengewinnung Deutschlands nach Staaten zeigt für die Jahre 1913, 1921 und 1922 Zahlentafel 3.

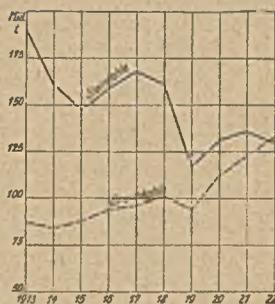


Abb. 2. Stein- und Braunkohlengewinnung Deutschlands 1913-1922.

Zahlentafel 3. Steinkohlenförderung nach Staaten.

	1913	1921	1922
	1000 t		
Oberbergamtsbezirk:			
Dortmund . . . . .	110 765	91 006	93 788
Breslau . . . . .	48 963	34 311	25 148 <sup>1</sup>
Bonn . . . . .	19 399	5 622 <sup>2</sup>	6 027 <sup>2</sup>
Clausthal . . . . .	725	478	512
Halle . . . . .	8	48	49
Preußen insges.	179 861	131 465	125 524
Sachsen . . . . .	5 445	4 510	4 193
Elsaß-Lothringen . . .	3 796		
Bayern . . . . .	811	84 <sup>3</sup>	84 <sup>3</sup>
übrige deutsche Staaten	196	166	163
Deutschland insges.	190 109	136 227	129 965

<sup>1</sup> Ab Juni 1922 ohne Poln.-Oberschlesien. <sup>2</sup> Ohne Saar. <sup>3</sup> Ohne Pfalz.

Trotz des Verlustes des Saargebiets hat sich die überagende Stellung Preußens in der Steinkohlengewinnung nicht nur behauptet, sondern sogar noch verstärkt, indem sein Anteil an der Gesamtgewinnung im letzten Jahr sich auf 96,58 % gegen 94,61 % im Jahre 1913 stellte. Scheidet man die Förderung des am 1. Juni v. J. an Polen abgetretenen Teiles Oberschlesiens für das ganze Jahr 1922 aus, so berechnet sich der Anteil Preußens immer noch auf 96,27 %. Von den andern Ländern kommt, nachdem Elsaß-Lothringen aus dem Reichsverband ausgeschieden ist und auch die bayrischen Pfalzgruben verlorengegangen sind, eigentlich nur noch Sachsen für die Steinkohlengewinnung in Betracht. Seine Förderung zeigt jedoch keine nennenswerte Entwicklung; 1885 4,15 Mill. t ausmachend, war sie bis 1913 auf 5,45 Mill. t gestiegen und betrug im letzten Jahre 4,19 Mill. t; sein Anteil an der Gesamtgewinnung belief sich dabei auf 3,23 %.

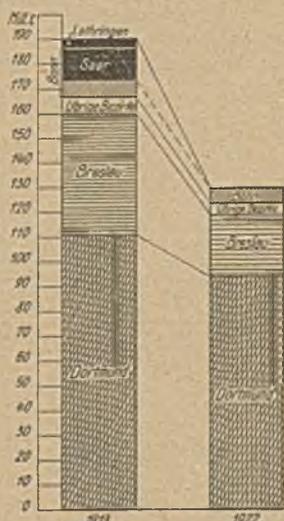


Abb. 3. Steinkohlenbergbau im Deutschen Reich.

Unter den preußischen Fördergebieten nimmt die erste Stelle der niederrheinisch-westfälische Bergbaubezirk ein, der, den Oberbergamtsbezirk Dortmund und das Bergrevier Krefeld des Oberbergamtsbezirks Bonn umfassend, im letzten Jahre zu der Gesamtgewinnung Deutschlands 75 % beitrug, während es 1913 nur 60 % und weitere zehn Jahre vorher nur 56 % gewesen waren. An der Gesamtförderung Deutschlands, unter Ausscheidung der Förderung von Polnisch-Oberschlesien für das ganze Jahr, war der Ruhrbezirk in 1922 mit 82 % beteiligt.

Für Braunkohle werden die entsprechenden Angaben wie für Steinkohle in der folgenden Zahlentafel geboten.

Zahlentafel 4. Braunkohlengewinnung nach Staaten.

	1913	1921	1922
	1000 t		
Oberbergamtsbezirk:			
Halle . . . . .	46 647	58 814	65 468
Bonn . . . . .	20 339	34 588	37 818
Breslau . . . . .	1 960	5 842	7 269
Clausthal . . . . .	1 106	1 904	2 027
Preußen insges.	70 052	101 150	112 582
Sachsen-Altenburg . . .	4 908	6 391	7 470
Sachsen . . . . .	6 310	8 184	9 057
Braunschweig . . . . .	2 185	3 108	3 558
Anhalt . . . . .	1 485	1 153	1 247
Hessen . . . . .	398	522	618
Bayern . . . . .	1 896	2 514	2 669
übrige deutsche Staaten	—	15	7
Deutschland insges.	87 233	123 010	137 207

Da der Braunkohlenbergbau von den Gebietsveränderungen, welche der Ausgang des Weltkrieges gebracht hat, so gut wie unberührt geblieben ist, so konnte er schon aus diesem Grunde günstigere Gewinnungsziffern aufweisen. Dazu kommt, daß der in ihm vorherrschende Tagebau in viel umfassenderem Maße die Verwendung ungeübter Arbeitskräfte gestattet, wodurch der Arbeiterbeschaffung wesentlich geringere Schwierigkeiten entgegenstehen als im Steinkohlenbergbau. Dem Förderrückgang des letztern um 60 Mill. t 1922 gegen 1913 steht infolgedessen hier ein sehr beträchtlicher Zuwachs der Gewinnung (+ 49,97 Mill. t) gegenüber.

Auch in der Braunkohlengewinnung ist die Stellung Preußens überragend, wenn auch nicht in so starkem Maße wie in der Steinkohlenförderung. Sein Anteil an der deutschen Gesamtgewinnung belief sich im letzten Jahre auf 82,05 % und zeigt damit nur eine geringe Verschiebung gegen 1913, wo er sich auf 80,30 % stellte. Eine größere Gewinnung weisen neben Preußen noch auf der Bundesstaat Sachsen mit einem Anteil von 6,60 %, Sachsen-Altenburg (5,44 %), Braunschweig (2,59 %) und Bayern (1,95 %).

Unter den einzelnen Fördergebieten Preußens kommt dem Oberbergamtsbezirk

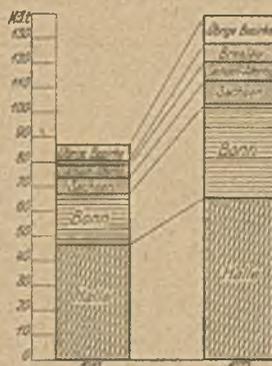


Abb. 4. Braunkohlenbergbau im Deutschen Reich.

Halle die größte Bedeutung zu; er trug im letzten Jahre zu der Gesamtförderung annähernd die Hälfte bei (47,71 %), sein Anteil hat sich jedoch gegen früher (74,40 % im Jahre 1885) bedeutend vermindert. Die Verschiebung vollzog sich fast ganz zugunsten des Oberbergamtsbezirks Bonn, wo der in der Kölner Bucht umgehende Braunkohlenbergbau einen gewaltigen Aufschwung genommen hat. Seine Förderung lag vor einem Menschenalter noch in den Anfängen (360 000 t im Jahre 1885), 1913 war sie auf 20,34 Mill. t angewachsen, und 1922 betrug sie 37,82 Mill. t, d. s. rd. 28 % der Gesamtgewinnung. Breslau steuerte zu dieser im letzten Jahre 7,27 Mill. t oder 5,30 % und Clausthal 2,03 Mill. t oder 1,48 % bei.

Die Kokserzeugung Deutschlands verzeichnete, soweit sie aus Koksöfen erfolgt, im letzten Friedensjahr einen Umfang von 34,63 Mill. t. Im Kriege, dessen Verhältnisse eine gesteigerte Nebenproduktengewinnung sowohl für landwirtschaftliche wie für militärische Bedürfnisse erforderlich machten und damit auch eine Hochhaltung der Koksherstellung bedingten, erreichte sie, nach vorübergehendem Rückgang in seinen Anfangsjahren, 1916 und

Zahlentafel 5. Kokserzeugung 1913–1922.

Jahr	Betriebene Koksöfen mit ohne Nebenproduktengewinnung		Koks-erzeugung 1000 t	Zur Koks-erzeugung ein-gesetzte Kohle 1000 t	Koks-ausbringen %
1913	22 818	2704	34 630	44 199	78,35
1914	20 173	1722	28 597	36 543	78,26
1915	19 206	764	27 217	34 601	78,66
1916	23 148	350	34 202	42 995	79,55
1917	23 490	309	34 710	43 671	79,48
1918	23 647	215	34 428	43 264	79,58
1919	17 950	175	22 710	28 731	79,04
1920 <sup>1</sup>	18 206	176	26 103	32 370	80,64
1921 <sup>1</sup>	.	.	27 913	35 253 <sup>2</sup>	79,18 <sup>2</sup>
1922 <sup>1</sup>	.	.	29 664	37 464 <sup>2</sup>	79,18 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> ohne Saargebiet. <sup>2</sup> geschätzt.

1918 die Friedensziffer wieder annähernd und überschritt sie 1917 sogar noch um ein geringes. Gewaltig war der Abfall der Kokserzeugung nach unserm staatlichen und wirtschaftlichen Zusammenbruch, 1919 betrug sie nur noch 22,71 Mill. t, hatte sich aber bis 1922 wieder auf 29,66 Mill. t erhöht. Die Koksherstellung erfolgt neuerdings fast ausschließlich aus Öfen mit Nebenproduktengewinnung; während die Zahl der Öfen ohne Nebenproduktengewinnung 1913

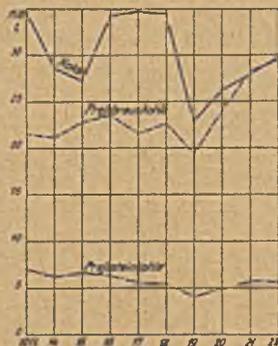


Abb. 5. Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung Deutschlands 1913–1922.

noch 10,59 % der Gesamtzahl der Öfen ausmachte, stellte sich ihr Anteil 1920 nicht einmal mehr auf 1 %; von der Kokserzeugung des Ruhrbezirks im Jahre 1921 stammten gar nur 0,39 % aus Öfen ohne Nebenproduktengewinnung. Das Koksausbringen schwankte in den Jahren 1913–1920 zwischen 78,26 und 80,64 %.

Wie in der Steinkohlenförderung, nimmt auch in der Kokserzeugung Rheinland-Westfalen mit einem Anteil von 88,39 % für das Jahr 1922 die erste Stelle ein; 1913, wo

der Saarbezirk (5,71 %) und Oberschlesien noch nicht ausgeschieden waren, hatte sich der Anteil des Ruhrbezirks auf 84,84 % berechnet. 6,68 %, die jetzt auch zum größten Teil verlorengegangen sind, steuerte im letzten Jahr Oberschlesien bei, 3,35 % Niederschlesien und 0,67 % der Bundesstaat Sachsen. Einzelheiten über die Koks-erzeugung nach Wirtschaftsgebieten in den Jahren 1913, 1921 und 1922 ergeben sich aus der folgenden Zahlentafel.

Zahlentafel 6. Kokserzeugung nach Wirtschaftsgebieten.

	1913	1921 1000 t	1922
Rheinland-Westfalen <sup>1</sup>	29 379	24 203	26 221
Saarbezirk . . . . .	1 977	.	.
Oberschlesien . . . . .	2 265	2 427	1 982
Niederschlesien . . . . .	941	875	993
Sachsen . . . . .	67	180	198
übriges Deutschland . . . . .	.	236	271

<sup>1</sup> 1913 einschl. Hannover, Pommern, Schaumburg-Lippe, Lübeck, Bremen; 1921 und 1922 nur Ruhrbezirk und Aachener Bezirk.

Außer in Koksöfen wird Koks auch noch in Gasanstalten gewonnen. Die einschlägigen Angaben liegen jedoch nur für die Jahre 1913 und 1919–1922 vor; sie sind in Zahlentafel 7 nach dem Bericht des Reichskohlenrats wiedergegeben.

Zahlentafel 7. Erzeugung der deutschen Gasanstalten<sup>1</sup> an Gaskoks.

Jahr	Gesamt-erzeugung t	Selbstverbrauch t	Zum Verkauf ver-fügbare Menge t
1913	5 356 000	1 736 000	3 620 000
1919	4 403 000	1 873 000	2 530 000
1920	4 075 323	1 848 253	2 227 070
1921	4 787 156	2 153 714	2 633 442
1922	5 042 109	2 212 817	3 714 212

<sup>1</sup> ohne Elsaß-Lothringen.

Schlägt man die betreffenden Mengen der Kokserzeugung aus Koksöfen zu, so berechnet sich für das letzte Jahr eine Gesamterzeugung an Koks von 34,71 Mill. t gegen 39,99 Mill. t im Jahre 1913.

Die Herstellung von Preßsteinkohle hat im Gegensatz zu der Erzeugung von Koks, wie Zahlentafel 8 ersehen läßt, in den Kriegsjahren nicht auf der Friedenshöhe gehalten werden können; 1918 war sie bei 5,48 Mill. t um 1,51 Mill. t oder 21,58 % kleiner als im letzten Friedensjahr. Ihren tiefsten Stand verzeichnete sie 1919 mit 4,08 Mill. t;

Zahlentafel 8. Preßsteinkohlenherstellung 1913–1922.

Jahr	Zahl der Betriebe	Preß-steinkohlen-herstellung 1000 t	Zur Preßkohlenherstellung eingesetzte Kohle	
			insgesamt 1000 t	auf 1 t Preßkohle %
1913	80	6993	6475	92,59
1914	85	6194	5745	92,75
1915	86	6583	6122	93,00
1916	83	6299	5839	92,70
1917	77	5556	5158	92,84
1918	73	5484	5092	92,85
1919	70	4081	3787	92,80
1920	70	4894	4513	92,21
1921	.	5688	5274 <sup>1</sup>	92,72 <sup>1</sup>
1922	.	5563	5158 <sup>1</sup>	92,72 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> geschätzt.

seitdem hat sie sich wieder auf 5,69 Mill. t im Jahre 1921 erhöht und stellte sich im Jahre 1922 auf 5,56 Mill. t. Die zur Herstellung einer Tonne Preßsteinkohle verwandte Kohlenmenge machte von dem Gesamtgewicht in den Jahren 1913–1922 zwischen 92,21 und 93 % aus, der Rest ist Zusatz von Pech.

Auch in der Herstellung von Preßsteinkohle steht Rheinland-Westfalen mit einem Anteil von 77,73 % in 1922 gegen 72,34 % in 1913 an der Spitze; danach kommt Baden (11,68 % 1922), dessen Preßkohlenherstellung allerdings ebenso wie die Hessens auf zugeführter Rohkohle beruht, sodann Schlesien (6,47 %). Im einzelnen sei auf die Zahlentafel 9 verwiesen.

Zahlentafel 9. Preßsteinkohlenherstellung nach Staaten.

	1913	1921 1000 t	1922
Rheinland-Westfalen . . . . .	5059	4514	4324
Schlesien . . . . .	551	376	360
Sachsen . . . . .	91	9	11
Baden . . . . .	623	586	650
Hessen . . . . .	295	107	92
übrige Staaten . . . . .	373	96	126

Entsprechend der Entwicklung der Braunkohlenförderung zeigt auch die Herstellung von Preßbraunkohle einschl. Naßpreßsteinen einen bemerkenswerten Anstieg; gegen 1913 ergibt sich ein Zuwachs um 7,49 Mill. t oder 34,08 %.

Zahlentafel 10. Preßbraunkohlenherstellung 1913–1922.

Jahr	Gesamterzeugung an Preßbraunkohle   Naßpreßsteinen 1000 t	
1913	21 498	478
1914	21 098	338
1915	22 750	348
1916	23 484	335
1917	21 541	325
1918	22 709	331
1919	19 301	311
1920	23 539	343
1921	28 243	
1922	29 466	

An der Gesamterzeugung war im letzten Jahr Preußen mit 80,89 % beteiligt, 8,47 % entfielen auf Sachsen, 6,89 % auf Sachsen-Altenburg. Näheres ist aus Zahlentafel 11 zu ersehen.

Zahlentafel 11. Preßbraunkohlenherstellung nach Staaten.

	1913	1921 1000 t	1922
Preußen . . . . .	17 728	22 926	23 835
Sachsen . . . . .	1 433	2 263	2 496
Braunschweig . . . . .	479	749	708
Sachsen-Altenburg . . . . .	1 442	1 939	2 031
Anhalt . . . . .	204	154	161
Bayern und Hessen . . . . .	212	207	236

Über die Gewinnung von Nebenprodukten im Anschluß an die Verkokung der Steinkohle werden nur unvollständige Nachweisungen geführt; für das Reich umfassen sie Teer, Benzol, Ammoniak und Leuchtgas und

lassen die andern Nebenerzeugnisse unberücksichtigt. Auch liegen die entsprechenden Angaben bis jetzt nur für die Jahre 1913–1920 vor; sie sind in Zahlentafel 12 wiedergegeben.

Zahlentafel 12. Gewinnung an Steinkohlennebenenerzeugnissen 1913–1920.

Jahr	Teer und Teerverdickungen t	Benzole t	Ammoniak t	abgesetztes Leuchtgas 1000 cbm
1913	1 152 772	194 425	456 411	161 805
1914	984 057	192 707	393 390	180 403
1915	939 494	193 127	379 538	218 143
1916	1 132 811	262 168	479 207	264 771
1917	1 116 560	248 336	498 050	306 221
1918	1 102 659	247 160	492 142	320 211
1919	734 484	146 440	274 167	287 224
1920	830 845	181 274	335 392	335 927

Naturgemäß spiegelt sich in den Gewinnungsziffern dieser Erzeugnisse die Bewegung der Herstellungsziffer für Koks wider. Mit Ausnahme von Leuchtgas liegt das Ergebnis für 1920 bedeutend unter der Ziffer des letzten Friedensjahres, die in der Kriegszeit noch mehr oder minder stark überschritten worden ist; immerhin ist aber gegen das Vorjahr eine erhebliche Zunahme festzustellen.

Die Verteilung der Nebenproduktengewinnung nach Wirtschaftsgebieten in den Jahren 1913, 1919 und 1920 ist in der Zahlentafel 13 wiedergegeben.

Zahlentafel 13. Gewinnung an Steinkohlennebenenerzeugnissen nach Wirtschaftsgebieten.

Jahr	Rheinland-Westfalen t	Saar-bezirk <sup>1</sup> t	Nieder-schlesien t	Ober-schlesien t	Sachsen t	Übriges Deutsch-land <sup>2</sup> t
<b>Teer und Teerverdickungen</b>						
1913	934 540	82 750	32 770	102 712	—	—
1919	581 016	42 875	22 096	75 315	4 993	8 189
1920	695 267	—	22 543	96 194	5 439	11 402
<b>Benzole</b>						
1913	155 086	8 730	5 259	25 350	—	—
1919	113 910	6 413	4 291	19 286	1 428	1 112
1920	146 661	—	4 466	26 940	1 426	1 781
<b>Ammoniak</b>						
1913	390 530	20 343	9 992	35 546	—	—
1919	230 358	8 163	6 902	23 994	1 606	3 144
1920	289 238	—	7 383	32 438	1 725	4 608
<b>Leuchtgas (in 1000 cbm)</b>						
1913	145 863	10 324	5 618	—	—	—
1919	246 373	15 107	9 004	—	—	16 740
1920	310 464	—	7 701	—	—	17 763

<sup>1</sup> 1913 einschl. Elsaß-Lothringen.

<sup>2</sup> 1913 in Rheinland-Westfalen enthalten.

Entsprechend seiner Wichtigkeit für die Kokserzeugung nimmt auch hier der Ruhrbezirk, auf den der beiweitem größte Teil der in der vorstehenden Zahlentafel aufgeführten Gewinnung von Rheinland und Westfalen entfällt, die erste Stelle ein; über seine Nebenproduktengewinnung in den Jahren 1920 und 1921 sind in dem Aufsatz des Verfassers »Die bergbauliche Gewinnung des niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirkes im Jahre 1921« in den Nrn. 32 und 33 Jg. 1922 d. Z. nähere Angaben enthalten.

Über die wirtschaftliche Bedeutung der deutschen Nebenproduktengewinnung, im besondern in ihrem

Zahlentafel 14. Gesamtwert der Gewinnung des Steinkohlenbergbaues Deutschlands 1913, 1919 und 1920.

	1913		1919		1920	
	1000 M	%	1000 M	%	1000 M	%
Steinkohle . . . . .	2 135 978	88,89	5 954 841	90,07	20 160 311	84,84
Werterhöhung durch Verkokung . . .	68 291	2,84	277 150	4,19	1 033 688	4,35
Teer und Teerverdickungen . . . .	27 126	1,13	72 687	1,10	1 204 603	5,07
Benzole . . . . .	32 123	1,34	97 883	1,48	627 617	2,64
Schwefelsaures Ammoniak und andere Ammoniakverbindungen . . .	116 137	4,83	135 725	2,05	539 073	2,27
Leuchtgas . . . . .	3 761	0,16	21 476	0,32	75 329	0,32
Werterhöhung durch Preßkohlenherstellung <sup>1</sup> . . . . .	19 427	0,81	51 430	0,78	121 007	0,51
<b>zus.</b>	<b>2 402 843</b>	<b>100,00</b>	<b>6 611 192</b>	<b>100,00</b>	<b>23 761 628</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup> Unter Abzug des Wertes des Pechzusatzes berechnet.

Verhältnis zur Steinkohlenförderung, läßt sich für die Jahre 1913, 1919 und 1920 auf Grund der Berechnung in Zahlentafel 14 ein Bild gewinnen.

Danach entfielen auf den Gesamtbetrag der von dem deutschen Steinkohlenbergbau geschaffenen Werte, soweit sie erfaßt werden, auf die Kohlenförderung im Jahre 1920 84,84 % gegen 88,89 % im Jahre 1913. Die Werterhöhung durch Verkokung und Brikettierung von Steinkohle brachte 4,35 gegen 2,84 % bzw. 0,51 gegen 0,81 % auf, während die Nebenproduktengewinnung 10,30 gegen 7,46 % beisteuerte.

Auch der deutsche Braunkohlenbergbau kennt die sog. Nebenproduktengewinnung, sie spielt jedoch hier eine wesentlich geringere Rolle als im Steinkohlenbergbau. Die einschlägigen Wertangaben sind in Zahlentafel 15 nach der Reichsmontanstatistik wiedergegeben.

Zahlentafel 15. Gesamtwert der Gewinnung des Braunkohlenbergbaues Deutschlands.

	1913		1919		1920	
	1000 M	%	1000 M	%	1000 M	%
Braunkohle . . . . .	191 920	65,95	1 002 025	70,59	3 580 536	70,76
Werterhöhung d. Verkokung <sup>1</sup> . . . . .	1 121	0,39	4 302	0,30	14 988	0,30
Teer <sup>1</sup> . . . . .	3 986	1,37	9 209	0,65	45 643	0,90
Nebenprodukte <sup>1</sup> . . . . .	469	0,16	379	0,03	2 604	0,05
Werterhöhung durch Preßkohlenherstellung . . . . .	91 528	31,45	396 472	27,93	1 388 941	27,45
Werterhöhung durch Naßpreßsteinherstellung . . . . .	1 997	0,69	7 144	0,50	27 707	0,55
<b>zus.</b>	<b>291 021</b>	<b>100,00</b>	<b>1 419 531</b>	<b>100,00</b>	<b>5 060 419</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup> Von Mengen, die in Braunkohlen-, Schiefer- und Torfschwelereien verarbeitet wurden.

(Schluß f.)

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Wöchentliche Indexzahlen<sup>1</sup>.

Stichtag	Kleinhandel			Großhandel		
	Reichsindex einschl. Bekleidung		Teuerungszahl »Essen« einschl. Bekleidung	Großhandelsindex des Stat. Reichsums		Stichtag
	1913=1000	± geg. Vorwoche %	1913=1000	± geg. Vorwoche %	1913=1000	
Juli 4.					34	
11.	22	+ 34			10.	49 + 44
16.	29	+ 79	29		17.	57 + 18
23.	39	+ 36	41	+ 41	24.	79 + 38
30.	71	+ 82	80	+ 96	31.	184 + 131
Aug. 6.	150	+109	148	+ 85	Aug. 7.	483 + 163
13.	437	+192	417	+182	14.	664 + 37
20.	754	+ 73	794	+ 93	21.	1 247 + 88
27.	1 183	+ 57	1 226	+ 54	28.	1 695 + 36
Sept. 3.	1 845	+ 56	2 058	+ 68	Sept. 4.	2 982 + 76
10.	5 051	+174	6 155	+199	11.	11 513 + 286
17.	14 245	+182	16 691	+171	18.	36 000 + 213
24.	28 000	+ 97	37 872	+127	25.	36 200 + 1
Okt. 1.	40 400	+ 44	45 743	+ 21	Okt. 2.	84 500 + 133
8.	109 100	+170	126 122	+176	9.	307 400 + 263
15.	691 900	+534	714 072	+466	16.	1 092 800 + 256
22.	3 044 800	+340	2 138 411	+199	23.	14 600 000 +1236
29.	13 671 000	+349	12 848 035	+501	29.	18 700 000 + 28
Nov. 5.	98 500 000	+621	85 890 529	+569	Nov. 6.	129 254 400 + 591
12.	218 500 000	+122	256 204 946	+198	13.	265 600 000 + 105
19.	831 600 000	+281	870 072 853	+240	27.	1 413 400 000 + 432
26.	1 535 000 000	+ 85	2 030 617 331	+133	27.	1 422 900 000 + 0,7

<sup>1</sup> Für die letzten beiden Wochen z. T. vorläufige Zahlen.

### Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

	In der Woche endigend am	
	16. Nov.	23. Nov.
Benzol, 90 er, Norden . . . 1 Gall.		1 3/4
„ „ Süden . . . . .		1/4
Toluol . . . . .		1/8-1/9
Karbolsäure, roh 60 % . . . . .		3/4
„ krist. 40 % . . . . .		1/1 1/2 - 1/2
Solventnaphtha, Norden . . . . .		1/3
„ „ Süden . . . . .		1/3
Rohnaphtha, Norden . . . . .		1/9
Kreosot . . . . .		1/9 1/2
Pech, fob. Ostküste . . . . . 1 l. t		140
„ fas. Westküste . . . . .		137/6
Teer . . . . .	85	90

Die Preislage für Teererzeugnisse blieb im großen ganzen die gleiche, doch flaute die Marktätigkeit ab. Karbolsäure war unbeständig, Teer fester und teurer.

Auf dem Markt für schwefelsaures Ammoniak blieb die Lage für das Inlandgeschäft unverändert. Das Ausfuhrgeschäft war gut.

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der mit dem 23. November abgeschlossenen Woche hielt die Besserung der Marktlage, welche in der Vorwoche einsetzte, an. Im allgemeinen lag der Markt fest; Kesselkohle war knapp und erzielte ohne Schwierigkeit 25/9-26 s für beste Blyth-, 25/6-27 s für beste Tyne-Sorten und 24-24/6 s für zweite Sorte Blyth und Tyne. Desgleichen konnte kleine Kesselkohle ihre vorwöchigen Notierungen behaupten. Gaskohle blieb unverändert, Kokskohle erhöhte sich um 6 d (23/6-24/6 s). Für beide Sorten ist die Grundstimmung sehr fest, und die

Aussichten sind für die nächsten Monate gut. Der im Laufe der Woche mit der deutschen Reichseisenbahn abgeschlossene Vertrag über 400000 t Kesselkohle für November/Dezember-verschiffungen verteilte sich auf sämtliche Bezirke, wobei belangreiche Anteile auf Northumberland und Durham entfielen. Die Preise hierfür bewegen sich schätzungsweise über den laufenden Notierungen. Ferner wurde ein Auftrag über 60000 t bester Durham-Gaskohle zu 23/3 s fob. und ein weiterer über 10000 t Durham-Kokskohle hereingebracht. Der Koksmarkt besserte sich auf Grund gesteigerter Inlandnachfrage. Gießerei- und Hochofenkoks notierte bis zu 40 s und fand flotten Absatz, der Markt in Gaskoks lag unverändert fest.

2. Frachtenmarkt. Für die Verfrachter gestaltete sich die Marktlage in der verflossenen Woche wesentlich günstiger. In Cardiff stand dem Geschäft mit dem nahen Festland reichlich Leerraum zu Verfügung, so daß die Sätze hierfür entsprechend abschwächten. Nach andern Richtungen hingegen gelang es den Schiffseignern, die Frachtsätze zu halten und die nicht sonderlich umfangreichen Abschlüsse zu ähnlichen Bedingungen wie in den Vorwochen zu tätigen. Für Südamerika war die Marktlage ab Cardiff ziemlich schwankend, La Plata notierte durchschnittlich 14/2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s. Der Frachtsatz Cardiff-Genua erhöhte sich von 9/5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> auf 9/11<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s, während der für Le Havre auf 5/2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> (6/1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) s zurückging; Alexandrien wurde zu 10 s getätigt. In Newcastle war die Markttätigkeit etwa die gleiche, und auch hier schwächte die Lage zugunsten der Verfrachter ab. Für die nordeuropäischen Häfen lag der Markt hier ebenso wie in Cardiff etwas flauer. In Glasgow und den andern schottischen Häfen war die Lage schwach und ruhig, das Hauptgeschäft entwickelte sich im Versand nach den norddeutschen Häfen, daneben waren die Mittelmeerländer und besonders Westitalien ziemlich lebhaft. Tyne-Hamburg notierte 5/4<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s gegen 5/9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s in der Vorwoche.

**Roheisen- und Stahlerzeugung Österreichs im 1. Halbjahr 1923.**

	1. Vierteljahr t	2. Vierteljahr t	1. Halbjahr t
<b>Roheisen:</b>			
Stahlroheisen . . . .	71 212	88 134	159 346
Gießereiroheisen . . .	2 479	5 253	7 732
zus.	73 691	93 387	167 078
<b>Stahl:</b>			
Bessemerstahl . . . .	11	—	11
Martinstahl . . . . .	82 372	125 323	207 695
Puddeleisen . . . . .	87	240	327
Puddelstahl . . . . .	187	18	205
Edelstahl . . . . .	7 660	7 779	15 439
zus.	90 317	133 360	223 677

Die Saareisenindustrie im 1. Halbjahr 1923. Der Zeitschrift Stahl und Eisen entnehmen wir die nachstehenden Angaben über die Erzeugung der saarländischen Eisenindustrie in der ersten Hälfte des laufenden Jahres.

	Thomas- roheisen	Thomas- stahl	Martin- stahl	Elektro- stahl
	in 1000 t			
1912/1913/ Monatsdurchschnitt	92,2	111,5	23,3	—
1922 2. Halbjahr . . . .	101,9	143,2	28,3	—
1923 Januar . . . . .	620,6	526,0	140,8	3,13
Februar . . . . .	105,5	88,0	23,2	0,66
März . . . . .	52,1	37,0	9,4	0,77
April . . . . .	26,0	15,0	2,6	0,14
Mai . . . . .	33,7	24,2	6,6	0,60
Juni . . . . .	32,1	25,7	11,0	0,75
1. Halbjahr . . . . .	75,1	65,5	21,6	0,76
1. Halbjahr . . . . .	324,5	255,4	74,4	3,68

Das Ergebnis der Monate Februar—Mai stand unter dem Einfluß des allgemeinen Ausstandes der Saarbergleute, der, vom 5. Februar bis 15. Mai dauernd, auch die Eisenindustrie stark in Mitleidenschaft gezogen hat.

**Frankreichs Eisenerzgewinnung im 2. Vierteljahr 1923.**

Bezirk	Vierteljahrs- durchschnitt 1913 t	2. Vierteljahr	
		1922 t	1923 t
<b>Lothringen:</b>			
Metz, Diedenhofen	5 283 750	2 352 641	2 463 602
Briey, Longwy . . . .	4 515 504	1 859 042	2 462 025
Nancy . . . . .	479 229	129 050	116 446
Haute Marne . . . . .	17 478	—	—
Normandie . . . . .	191 688	142 712	182 084
Anjou, Bretagne . . .	96 237	50 143	80 254
Indre . . . . .	6 921	2 013	3 666
Süd-Westen . . . . .	8 367	2 181	1 338
Pyrenäen . . . . .	98 463	8 441	55 134
Tarn, Hérault, Aveyron . . . . .	25 224	150	250
Gard, Ardèche, Lozère . . . . .	22 245	1 094	6 767
zus.	10 745 106	4 547 467	5 371 566

**PATENTBERICHT.**

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 1. November 1923.

5 b. 858 177. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsenkirchen. Exzenterantrieb der Achsialbewegung der Schrämsstangen an Stangenschrämmaschinen. 17.2.23.

10 a. 858 244. Berlin-Anhaltische Maschinenbau A. G., Berlin. Anhebevorrichtung für Entladetüren von Kammeröfen. 22.9.23.

10 b. 857 934. Thermidor Komm.-Ges. auf Aktien, Kassel. Heizbrikett. 25.6.23.

10 b. 858 163. Arthur Günther, Zittau (Sa.). Anfeuerungsbrikett. 6.12.21.

78 e. 858 097. »Vulkan« Gesellschaft für Hütten- und Bergwerksbedarf m. b. H., Berlin. Hohraumpatrone. 19.6.23.

81 e. 858 095. Dr.-Ing. Max Berlowitz, Berlin. Förder-einrichtung mit Hilfe von Strahlapparaten. 12.3.23.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 1. November 1923 an zwei Monate lang in der Ausgelegalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 12. R. 50 494. Géza Rez, Sopron, und Stefan Szimon jun., Budapest. Erzaufbereitungsherd. 24.6.20.

1 b, 4. M. 76 837. Magnet Schultz G. m. b. H., Memmingen (Schwaben). Lamellenmantel für Magnettrommelseider. 25.2.22.

5 b, 7. K. 84 077. Heinrich Keßner, Gorma b. Altenburg (Thüringen). Bohrgestänge für stoßendes und drehendes Bohren. 21.11.22.

5 b, 9. S. 60 989. Sullivan Machinery Company, Chicago. Kettenschrämmaschine. 3.10.22. Großbritannien 15.10.21.

5 b, 12. B. 108 643. Berlin-Anhaltische Maschinenbau A. G., Berlin. Abbau mit Bergeversatz. 1.3.23.

5 c, 4. Sch. 66 652. Johann Schürmann, Bochum. Grubenstempel. 14.12.22.

10 a, 5. W. 62 274. Louis Wilputte, Neuyork. Vorrichtung zum Ausbrennen der in den Gaswegen von Regenerativkoksöfen sich ablagernden Kohlenstoffabscheidungen. 14.10.22.

10 a, 22. R. 42 268. Arthur Robert, Chicago. Verfahren zum Beheizen eines Koksöfens o. dgl. 9.2.15.

10 a, 23. St. 35 763. Erich Stürmer, Oschersleben (Bode). Schwelofen mit Vorrichtung zum Brikettieren des anfallenden Koks. 18.5.22.

10 a, 30. J. 22 189. Jura-Ölschiefer-Werke A. G. und Dipl.-Ing. Kurt Nagel, Stuttgart. Verfahren und Anlage zum Abschweifen von Ölschiefer u. dgl. 19.11.21.

12 e, 3. M. 75 118. Carl Metzger und Ewald Luetschen, München. Verfahren zum schnellen Trennen von Gemischen aus gasförmigen (oder flüssigen) Stoffen. 16.9.21.

23 h, 1. H. 92 232. Dr. Hugo Hütz, München. Verfahren zum Raffinieren von Kohlenwasserstoffen; Zus. z. Pat. 374 928. 27.12.22.

30 i, 5. C. 32 240. Chemische Werke vormals Auergesellschaft m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Entfernung von Kohlenoxyd aus Atemluft. 16.6.22.

35 a, 9. Sch. 66 222. Hermann Schmitz, Hamborn. Vorrichtung zum selbsttätigen Entladen von Grubenwagen aus der Förderschale. 28.10.22.

35 a, 13. B. 104 050. Berlin-Anhaltische Maschinenbau A. G., Berlin. Fangvorrichtung für Kübelwagen von Schrägaufzügen. 17.3.22.

46 d, 5. C. 31 681. Chicago Pneumatic Tool Company, Neuyork. Druckluftwerkzeug. 13.2.22.

46 d, 5. E. 27 697. Heinrich Woll, Gersweiler (Saar). Druckluftmotor. 15.2.22.

46 d, 5. Sch. 62 467. Franz Schrepfer, Mörs. Schüttelrutschenmotor. 26.7.21.

46 d, 5. T. 25 774. Torkret Gesellschaft m. b. H., Berlin. Wasserabscheider für Preßluft. 31.8.21.

46 d, 5. W. 60 503. François Weckmann, Herstal (Belgien). Druckluftsteuerhahn. 16.2.22. Belgien 17.10.21 und 26.1.22.

61 a, 19. D. 39 703. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Luftreinigungseinsatz für Atmungsgeräte. 23.5.21.

81 e, 36. Z. 11 469. Eduard Züblin & Co., Straßburg (Els.). Aus Kettengliedern gebildetes endloses Abzapf-, Förder- und Verschlußmittel für Bunkerauslässe. 27.3.20.

#### Deutsche Patente.

1 a (9). 378 453, vom 4. September 1915. Max Jung in Pachten b. Dillingen (Saar). *Verfahren zur Entwässerung und Trocknung von körnigem und feinerem Gut.*

Das zu behandelnde Gut soll in einem derartig aufgelösten Zustand auf eine Entwässerungsfläche aufgebracht werden, daß eine lockere Schicht entsteht, sich zwischen den Gutteilchen keine Hohlräume bilden und die Luft ungehindert zu den Gutteilchen tritt. Als dann soll das aufgelöste Gut durch Ausschleudern mit Hilfe von Druckluft, eines Vakuums oder anderer Mittel entwässert werden.

5 a (3). 378 901, vom 30. September 1922. Josef Streda in Trutnov. *Rohrschuh für Rotations-, Schlag- und Druckbohrungen.* Priorität vom 18. November 1921 beansprucht.

Der Schuh hat am untern Ende abgerundete Zähne und kann am Umfang oberhalb der abgerundeten Zahnflächen mit achsrecht verlaufenden Nuten versehen sein, deren Kanten Längs- und Querschneiden bilden.

5 b (6). 378 458, vom 8. November 1921. Eduard Meyer in Remscheid. *Preßluftwerkzeug.*

Das den Zutritt der Preßluft zum Arbeitszylinder des Werkzeuges steuernde Ventil wird durch die den Bohrmeißel tragende Stange mit Hilfe einer Kugel, die auf schiefe Ebenen des Ventiles einwirkt, in der Offenlage gehalten, solange der Meißel auf das Gestein drückt. Wird der Meißel vom Gestein abgehoben, so tritt die Kugel in eine Aussparung der den Meißel tragenden Stange ein. Dadurch wird das Ventil frei und durch eine Feder in die Schließlage bewegt.

5 b (12). 378 604, vom 17. September 1921. Dr. Rudolf Lessing in London. *Verfahren zur Lockerung des Gefüges anstehender oder geförderter Kohle.* Priorität vom 29. September 1920 beansprucht.

Die Kohle soll mit gasförmigen oder gelösten sauer wirkenden Mitteln behandelt werden. Die Mittel (Schwefeldioxyd o. dgl.) kann man durch Bohrlöcher in die anstehende Kohle einführen oder durch aufgestapelte Kohle hindurchleiten.

5 d (3). 378 461, vom 28. Dezember 1922. Dr.-Ing. Anton Hambloch in Andernach (Rhein). *Verwendung von porösen Sanden aus natürlicher oder künstlicher Schlacke zur Verhinderung von Kohlenstaubexplosionen.*

Aus vulkanischen Sanden und Tuffen sowie aus Hochofensanden oder auf eine bestimmte Korngröße zerkleinerten vulkanischen oder künstlichen Schlacken bestehender Staub soll dem Kohlenstaub zugesetzt werden.

10 a (26). 378 362, vom 2. Dezember 1920. Maschinenfabrik Petry & Hecking G. m. b. H. und Huth & Röttger G. m. b. H. in Dortmund. *Drehofen für die Entgasung von Brennstoffen.*

Die Trommel des Ofens ist in der Mitte gegen achsrechte Verschiebung gesichert und mit den Stirnenden in Ringkammern geführt. Diese füllen sich mit leichtem Staub, durch den der Spalt zwischen der Trommel und der Kammer gasdicht abgeschlossen wird.

121 (4). 378 694, vom 1. April 1921. Bernhard Busch in Berlin-Halensee. *Verfahren zum Lösen von Kalisalzen oder andern Salzen.*

Die Salze sollen, nachdem sie zerkleinert sind, zweckmäßig in nach Art der Speisewasservorwärmer gebauten Vorrichtungen mit heißen Abgasen und dann mit Löselaugen behandelt werden.

20 e (16). 378 472, vom 11. Juli 1922. Peter Thielmann in Silschede (Westf.). *Förderwagen-Zugeisen.*

Das Zugeisen ist frei drehbar und in der Achsrichtung des Wagens verschiebbar unter dessen Kasten gelagert und trägt an jedem Ende eine Zugöse. Durch jede der Ösen ist ein Querbolzen gesteckt, der zur Aufnahme eines Schäkels dient und mit seinen Enden in Bohrungen oder Längsschlitz von Vorsprüngen eines an der Kastenstirnwand vorgesehenen Stoßbügels eingreift.

40 a (17). 378 492, vom 4. April 1922. Montangesellschaft m. b. H. in Berlin und Dipl.-Ing. Ernst Schuchard in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zur Raffination von Kadmium.*

Zink enthaltende schmelzflüssige Kadmiumbäder sollen mit Wasserdampf behandelt werden.

78 e (5). 378 355, vom 18. Mai 1921. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Sprengluftpatrone.*

Die Patrone enthält außer kohlenstoffhaltigen oder kohlenstofffreien Aufsaugungsmitteln niedere Metalloxyde in Verbindung mit Sauerstoff abgebenden Stoffen (z. B. Mangansuperoxyd) oder Salzen (z. B. Chloraten) oder Nitrokohlenwasserstoffen allein oder in Mischung.

81 e (22). 378 883, vom 14. März 1922. August Christian in Homberg (Niederrhein). *Seitenkipper für Förderwagen.*

Eine auf das Fördergleis aufzulegende Plattform ist um eine seitlich vom Gleis liegende verstellbare Achse drehbar gelagert. An dem festen Lagerrahmen für die Plattform ist ein rundes Auflager für den Förderwagen in der Höhe verstellbar angeordnet, und an dem Rahmen ist ein Widerlager zum Auffangen des kippenden Wagens befestigt. Wird die Plattform, nachdem ein Förderwagen auf sie geschoben ist, z. B. mit Hilfe eines an ihrer freien Kante angreifenden Druckluftmotors um ihre Achse gedreht, so wird der Förderwagen gehoben und gedreht, bis er infolge der Verlegung seines Schwerpunktes kippt. Der von dem runden Auflager aufgefangene Wagen dreht sich um dieses, bis sein oberer Rand auf das Widerlager trifft.

## BÜCHERSCHAU.

Wie sind geologische Karten und Profile zu verstehen und praktisch zu verwerten? Von Professor Dr. Fr. Schöndorff in Hannover. 2. Aufl. 99 S. mit 63 Abb. Berlin 1922, Gebrüder Borntraeger.

Das ein Sonderkapitel der praktischen Geologie behandelnde Büchlein ist 1915 zum ersten Male erschienen. Es erlebt nun seine zweite Auflage; ein Zeichen für seine Brauchbarkeit und auch dafür, daß die Erkenntnis von dem Wert geologischen

Wissens und dem Nutzen geologischer Karten in immer weitere Kreise eindringt.

Der Verfasser sucht darzulegen, wie geologische Karten und Profile zu verstehen und praktisch zu verwerten sind. Jedoch nicht alles, was aus einem guten und ins einzelne gehenden Kartenbilde herauszulesen ist, findet Besprechung, so z. B. wird nichts über die stoffliche Beschaffenheit der auftretenden Gesteine und Schichtglieder und deren Verwendbarkeit gesagt. Nur das, was sich auf den Schichtenbau und Verband, auf Lagerung, Störungen und Abmessungen bezieht, also nur eine Anleitung zur richtigen Deutung der in der Karte dargestellten Tektonik mit ihren praktischen Schlußfolgerungen, wird gegeben, aber dieses wichtige und nicht immer leicht erfaßte Kapitel wird in klarer, gemeinverständlicher Weise abgehandelt und durch Abbildungen und an

Beispielen erläutert. Das Buch verdient wärmste Empfehlung. Einige kleine Anstände, die bei den nächsten Auflagen beseitigt werden können, seien hier angemerkt. Auf Seite 11 wird empfohlen, das Schichteneinfallen aus der Entfernung durch Anvisieren der Schichtenfugen zu bestimmen. Das führt aber nur dann zu einem richtigen Ergebnis, wenn der Aufschluß genau senkrecht zum Streichen bloßgelegt ist. Nicht alle Faltenzüge des variskischen Gebirges befolgen auch variskisches Streichen, wie auf Seite 35 gesagt wird, so z. B. nicht das schlesische Gebirge. Die Bezeichnung Hakenwerfen auf Seite 75 wird auch vom Bergmann für das schnelle Abändern des Gangstreichens angewendet. Irrtümlich ist es, daß Magnet-eisen als Lagerstätte nur auf Eruptivgesteine beschränkt ist (Seite 97).  
Klockmann.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

### Mineralogie und Geologie.

The gold ores of Porcupine. Von Spurr. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 13. 10. 23. S. 633/8\*. Untersuchung der goldführenden Quarze.

The nature of the silver veins at Cobalt. Von Spurr. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 27. 10. 23. S. 709/12\*. Geologische und mineralogische Untersuchungen über die Silberergänge.

The pre-cambrian veins of Kirkland Lake, Ontario. Von Spurr. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 20. 10. 23. S. 671/2\*. Geologie und Entstehung der goldhaltigen Quarzgänge.

### Bergwesen.

Zum Leistungsproblem im Braunkohlenbergbau. Von Pothmann. Braunkohle. Bd. 22. 10. 11. 23. S. 517/22. Bedeutung und Begriff des Förderanteils. Untersuchungsverfahren. Leistungsmöglichkeit. (Schluß f.)

Coal mining in the Raniganj and Itharia coal field, India. Von Woodhead. Coll. Guard. Bd. 126. 2. 11. 23. S. 1101/2\*. Angaben über die Geologie des Gebietes und die bergmännische Gewinnung der Steinkohlenflöze.

Mining methods at Bawdwin mine. Von Calhoun. (Schluß.) Min. J. Bd. 143. 3. 9. 23. S. 844/5. Wetterführung, Beleuchtung, Löhne, Gesteinskosten.

Bauxite mining resumed in Guiana. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 27. 10. 23. S. 723/4\*. Kurze Darstellung der Bauxitgewinnung, -verarbeitung und -verladung.

Present status of gold mining in Eastern Siberia. Von Soiridoff. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 13. 10. 23. S. 621/8\*. Darstellung des gegenwärtigen Goldbergbaues in Sibirien. Geologie und Klima des Gebietes. Kritik der Maßnahmen der Sowjet-Regierung. Vorschläge für die Verwendung ausländischen Kapitals.

Royal commission on mining subsidence. Coll. Guard. Bd. 126. 2. 11. 23. S. 1095/6. Bericht einer Studienkommission über das Auftreten und die Verhütung von Bergschäden. Erörterungen über die auf diesem Gebiete bestehenden Gesetze. (Forts. f.)

An analytical method of summerizing mining reports. Von Fearing. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 27. 10. 23. S. 713/8\*. Untersuchung über die richtige Bewertung von Gruben.

Leaching a copper mine. Von Wormser. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 20. 10. 23. S. 665/70\*. Beschreibung des auf der Kupfergrube der Ohio Copper Co. angewandten Laugverfahrens zur Auslaugung der Erze.

Gefahrloses Rauben der Zimmerung aus leer geförderten Brüchen im Braunkohlenbergbau. Von Reinboth. Braunkohle. Bd. 22. 3. 9. 23. S. 511/2\*. Beschreibung eines einfachen Gerätes, welches das Umschlagen der Stempel vom sichern Standort gestattet.

The uses of concrete in and about a coal mine. Von Lindoe. (Schluß.) Can. Min. J. Bd. 44. 26. 10. 23.

S. 838/42\*. Beispiele für die Verwendung von Beton im Bergwerksbetriebe. Pumpenraum, Füllörter, Dämme, Gruben- ausbau.

The application of airscrews to mine ventilation. Von Steart. Coll. Guard. Bd. 126. 26. 10. 23. S. 1029/30\*. Bericht über Bewitterungsversuche mit hintereinander geschalteten Schleuderrädern.

Recent flotation litigation. Von Rickard. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 20. 10. 23. S. 676/8. Untersuchungen über eine Patentstreitigkeit auf dem Gebiet der Schwimmaufbereitung.

Possibilities of «sand flotation» of ore in a high-density pulp. Von Chance. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 13. 10. 23. S. 629/30\*. Angaben über Betriebsergebnisse bei der Aufbereitung von Kohle mit Hilfe des Chance-Verfahrens, das auf der Verwendung einer Trennflüssigkeit von erhöhtem spezifischem Gewicht beruht.

Principles and practice for separation of solids from one another. Von Locke. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 11. 9. 23. S. 446/8\*. Verschiedene Arten der Trennung fester Stoffe. Beschreibung des Schnellstoßsiebes, des Wilfley-Herdes und anderer Trennvorrichtungen.

General notes on crushing and grinding. Von Rogers. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 432/4\*. Kurze Betrachtungen über die verschiedenen Arten der Zerkleinerungsmaschinen und ihre Anwendungsgebiete.

Pulverizing. Von Hardinge. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 434/6\*. Allgemeine Übersicht über die verschiedenen Arten der Feinzerkleinerung chemischer Rohstoffe.

Pebble or ball mills for mixing and grinding. Von Kleinfeldt. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 436/8. Anwendungsmöglichkeiten von Stein- und Kugelmöhlen zum Mischen und Zerkleinern.

Theory and practice of thickening. Von Tyler. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 452/4\*. Allgemeine Betrachtungen über die Vorgänge beim Andicken von Trüben, namentlich bei kolloiden Zustandsformen. Kurze Beschreibung verschiedener Vorrichtungen.

Centrifugal separation of solids from solids in air. Von Gay. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 448/50\*. Verwendung der Zentrifugalkraft zum Trennen von festen Stoffen.

A new field for the centrifuge? Von Ralston. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 464. Versuche des Bureau of Mines über die Anwendungsmöglichkeit von Zentrifugen.

Possibilities of centrifugal force in ore dressing. Von Ralston. Engg. Min. J. Pr. Bd. 116. 20. 10. 23. S. 672. Die Anwendung der Zentrifugalkraft bei Klär-, Entwässerungs-, Amalgamier- und Anreicherungs- vorrichtungen.

Unloading the centrifugal. Von Lechler. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 22. 10. 23. S. 760\*. Vorrichtung zur mechanischen Entleerung von Zentrifugal-Separatoren.

Carbonizing coal at low temperatures in the fusion retort. Von Tupholme. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 22. 10. 23. S. 752/5\*. Die Tieftemperaturverkokung von Kohle und Kohlschiefern in der Schmelzretorte. Beschreibung und Gang des Verfahrens.

Über den Urteer, insbesondere den Urteer aus der Gasflammkohle der Zeche Fürst Hardenberg. Von Schütz. (Schluß.) Brennstoffwirtsch. Bd. 5. Okt. 1923. S. 167/75. Kohlenwasserstoffe. Sauerstoffhaltige Verbindungen. Schwefel- und Stickstoffverbindungen. Der Urteer in technisch-wirtschaftlicher Beziehung.

The »Wilputte« coke oven. Coll. Guard. Bd. 126. 2. 11. 23. S. 1097/8\*. Beschreibung einer Anlage mit 60 Wilputte-Koksöfen.

Über die Brikettierung extrahierter Braunkohle. Von Piening. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 22. 3. 9. 23. S. 505/11\*. Ausführliche Mitteilung der Versuchsergebnisse. Extraktausbeuten. Festigkeit der Brikette.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Fortschritte in der Entwicklung der Wärmewirtschaft. Von Hilliger. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 67. 10. 11. 23. S. 1045/48\*. Wasserraum- und Speiseraumspeicher. Hochdruckkessel. Wärmeschutz bei Dampfleitungen und Wetterlütten. Die Dampfverwendung in größeren Betrieben.

Utilisation des schlamms cendreuse et pauvres en matières volatiles. Von Hanot. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 15. 10. 23. S. 79/114. Eingehende Abhandlung über die Verfeuerung von aschereichem Kohlschlamm auf Rosten, in Gaserzeugern und Kohlenstaubfeuerungen. Verfahren und Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Neuere Abgasausnutzungsanlagen zur Gewinnung von Dampf, Warmwasser und Warmluft. Von Brandt. Wärme. Bd. 46. 2. 11. 23. S. 479/82\*. Die Abgasausnutzung durch Verwendung von Abhitzekeesseln, Abgas-Wasservorwärmern und Taschenluftherhitzern in Verbindung mit Saugzuganlagen.

Neuzeitlicher amerikanischer Großdampfkesselbau. Von Schulte. Wärme. Bd. 46. 9. 11. 23. S. 492/3. Die verschiedenen mechanischen Feuerungssysteme. Die hauptsächlichsten Dampfkesselsysteme.

Formänderungen von Steilrohrkesseln beim Anheizen. Von Otte. Z. V. d. I. Bd. 67. 3. 11. 23. S. 1021/3\*. Allgemeine Betrachtungen. Ergebnisse ausgeführter Messungen. Folgerungen.

Finding the coefficient of expansion and compression on indicator diagrams. Von Schreck. Power. Bd. 58. 11. 9. 23. S. 421/2\*. Die Bestimmung des Ausdehnungs- und Kompressionskoeffizienten an Indikator- diagrammen.

Stand des Economiserbaues und seine künftige Entwicklung. Von Seeberger. (Schluß.) Wärme. Bd. 46. 2. 11. 23. S. 483/4\*. Konstruktionsbedingungen. Richtlinien für die Entwicklung.

Eigenschaften der Wasserstrahl-Luftpumpen für das Entlüften von Oberflächenkondensatoren. Von Richter. Z. V. d. I. Bd. 67. 10. 11. 23. S. 1042/5\*. Versuche mit Strahlapparaten. Ihr Verhalten bei der Entlüftung von Oberflächenkondensatoren. Abdampfverwertung von Strahlapparaten.

Die Wärmeverluste in Verbrennungsmotoren. Von Schmolke. Wärme. Bd. 46. 9. 11. 23. S. 489/91. Übersicht der neuesten Forschungen bezüglich des Temperaturverlaufes und der Wärmeverluste in Gasmotoren.

The causes of rapid corrosion of condenser tubes. Von Bengough, May und Pirret. Engg. Bd. 116. 2. 11. 23. S. 572/6\*. Untersuchungen über die Ursachen der schnellen Korrosion von Kondensatorrohren. Das Material der Kondensatorrohre. Ihre betriebliche Anordnung und Beanspruchung. Schutzmaßnahmen.

Some tests of an air-ejector pumping viscous humus. Von Walters und Pickering. Engg. Bd. 116. 2. 11. 23.

S. 552/3\*. Versuche mit Luftstrahlapparaten beim Heben von Schlämmen.

Water turbine investigations. Von Mawson. Engg. Bd. 116. 26. 10. 23. S. 539/42\*. Die Formeln für die Prüfung von Wasserturbinen. Versuchsergebnisse.

Crude oil motor locomotive. Engg. Bd. 116. 2. 11. 23. S. 553/5\*. Beschreibung einer Schmalspurlokomotive mit Rohölfeuerung.

Die magnetische Aufbereitung mit besonderer Berücksichtigung der Rückgewinnung von Brennstoffen aus Feuerungsrückständen und Herstellung von Bausteinen aus Schlacken. Von Ullrich. (Schluß.) Öst. Berg. H. Wes. Bd. 4. 1. 11. 23. Wirtschaftlichkeit des trocknen Scheideverfahrens. Verwendung des gewonnenen Brennstoffes.

#### Elektrotechnik.

Über ein Verfahren zur Aufspeicherung elektrischer Energie. Von Marguerre. El. Masch. Bd. 41. 4. 11. 23. S. 639/42\*. Nutzbarmachung der überschüssigen Nachtenergie. Grundgedanke und Anwendungsgebiet des Verfahrens.

Zusatztransformatoren. Von Siegel. El. Masch. Bd. 41. 4. 11. 23. S. 633/9\*. Entwicklung einer genauen Theorie des Zusatztransformators. Praktische Anwendung der Ergebnisse. (Schluß f.)

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

Production of quality metals and alloys. Von McBride. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 22. 10. 23. S. 745/51\*. Die Herstellung von Nickelplatten und -barren in einem neuzeitlichen Hüttenwerk.

Effect of size and physical properties on the heat absorption of checkerbrick. Von Hougou und Edwards. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 29. 10. 23. S. 800/3\*. Die Untersuchung feuerfester Materialien auf ihre Brauchbarkeit zur Wärmehaufspeicherung.

Fuel oil and viscosity. Von Langham. Power. Bd. 58. 11. 9. 23. S. 423/4\*. Über die Zähflüssigkeit von Heizölen.

Practical applications of gas welding. Von Whittaker. Engg. Bd. 116. 2. 11. 23. S. 571/2. Die Möglichkeit der Anwendung des Gasschweißverfahrens bei den verschiedenen Metallen.

Is there a centrifugal solution for your production problem? Von Clark. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 459/64\*. Anwendung von Zentrifugen in der Technik.

Progress and technique of filtration. Von Wright. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 455/7\*. Bericht über den heutigen Stand der Filtervorrichtungen. Beschreibung des Oliver- und des Portland-Filters.

The filter press in filtration. Von Sayler. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 457/8\*. Anwendungsmöglichkeiten für Filterpressen in der Industrie.

Equipment used for agitating and stirring. Von Tyler. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 10. 9. 23. S. 441/4\*. Beschreibung der verschiedenen Arten von Rührmaschinen nebst Angaben über ihre Arbeitsweise und Verwendung in der Industrie.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Grundzüge des Reichsknappschaftsrechts. Von Thielmann. Braunkohle. Bd. 22. 10. 11. 23. S. 522/5. Umfang und Träger der Versicherung. (Schluß f.)

#### Wirtschaft und Statistik.

Frankreichs Kraftstoffversorgung aus inländischen Rohstoffen. Von Faber. Brennstoffwirtsch. Bd. 5. Okt. 1923. S. 159/67. Betriebsstofflage und inländische Kraftstoffversorgung Frankreichs. Benzin, Benzol, gewerblicher Alkohol. (Schluß f.)