GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 45 | 7. November 1925 | 61. Jahrg.

Zeitstudien auf steirischen Braunkohlengruben[1].

Von Ingenieur O. Kornfeld, Seegraben bei Leoben.

Abbau- und Arbeitsverhältnisse.

Bevor die bei den steirischen Kohlenwerken der Österreichischen Alpinen Montangesellschaft, besonders im Bereich der Bergdirektion Seegraben durchgeführten Zeitaufnahmen näher erörtert werden, sei kurz auf die dortigen Abbau- und Arbeitsverhältnisse eingegangen. Gegenstand der Gewinnung ist eine im Miozän auftretende hochwertige Braunkohle,

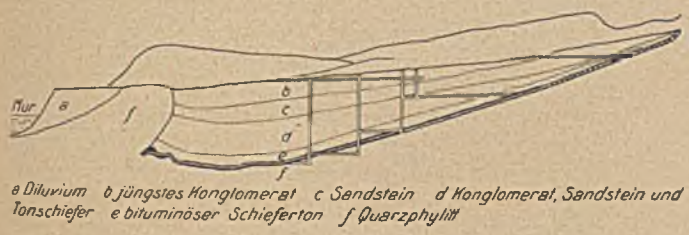


Abb. 1. Profil durch das Grubenfeld von Seegraben.

die in einem Flöz mit durchschnittlich 8 m Mächtigkeit und einem Einfallen von ungefähr 22° abgelagert ist (Abb. 1). Das Hangende besteht aus bituminösem Schiefer, zu dem ein etwa 20 cm starker Sapropelschiefer den Übergang bildet. Dieser Brandschiefer neigt in hohem Grade zur Selbstentzündung und muß daher unter allen Umständen mit der Kohle abgebaut werden. Das Einfallen und die Mächtigkeit des Flözes zeigen starke Schwankungen; Sondermulden und Verdrückungen sind die Regel (Abb. 2). Der sich mit dem Ausbau des mächtigen

Abb. 2. Unregelmäßigkeiten der Flözausbildung.

Flözes einstellende Gebirgsdruck trägt dazu bei, die Abbauverhältnisse überaus schwierig zu gestalten. Der Abbau geht von streichenden Abbaustrecken aus quer gegen das Hangende und Liegende, wobei dem Abbau auf der höhern Etage in einem streichenden Abstand von 16–20 m der Abbau des nächst tiefern Abschnittes folgt, der sich somit unter dem Bruch oder Versatz des darüberliegenden bewegt (Abb. 3). Die Höhe der Etagen, also auch eines

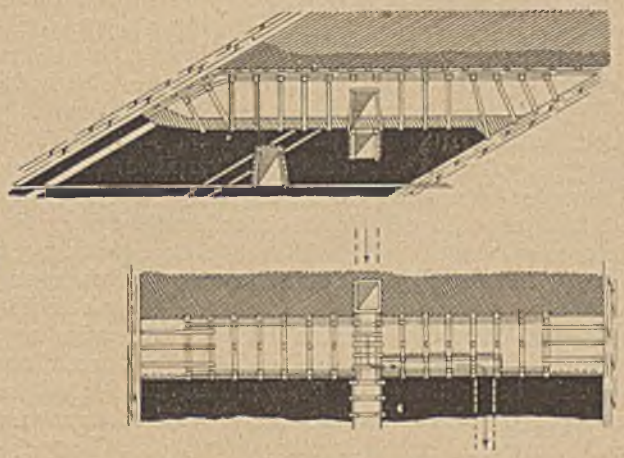


Abb. 3. Bruchbau.

Verhiebes, beträgt 4 m, wechselt aber nach den örtlichen Verhältnissen und kann auf 1½ m heruntergehen; die Verhiebbreite wird stets mit 4 m angenommen. Sobald der Verhieb bei seinem Fortschreiten von der Abbaustrecke aus, auf der die Förderung zum nächsten Bremsberg stattfindet, in den »Hangend- oder Liegendspitz« kommt, d. h. unter das Hangende oder auf das Liegende stößt, nimmt die Abbauhöhe allmählich ab, bis der Verhieb ausspitzt. Die ausgekohlten Grubenräume läßt man, wo die Verhältnisse übertage es zulassen und nicht ganz außerordentliche Brandgefahr dem entgegensteht, zu Bruch gehen, nachdem man in den Verhieb, soweit er Kohle zur Sohle hat, zur Erzielung eines möglichst dichten Abschlusses des Alten Mannes eine 1 m hohe Versatzschicht eingebracht hat. Wo das Abwerfen der Verhiebe nicht angängig ist, werden sie durch Spülbetrieb voll versetzt. Neben diesem Querverhieb steht in einzelnen Abbaufeldern schwebender Verhieb in Anwendung (Abb. 4), bei dem man die Kohle je nach der örtlichen Mächtigkeit in zwei bis drei 4 m starken Scheiben in der Weise hereingewinnt, daß zunächst die 4 m breiten Abbaue der Liegendscheibe ausgekohlt und verschlämmt werden, worauf in 20 m Abstand die schwebenden Mittel- und schließlich die Hangendstraßen folgen.

[1] Vor dem Sachverständigenausschuß für Kohlenbergbau des deutschen Reichskohlenrates am 24. April 1925 in Bochum gehaltener Vortrag.

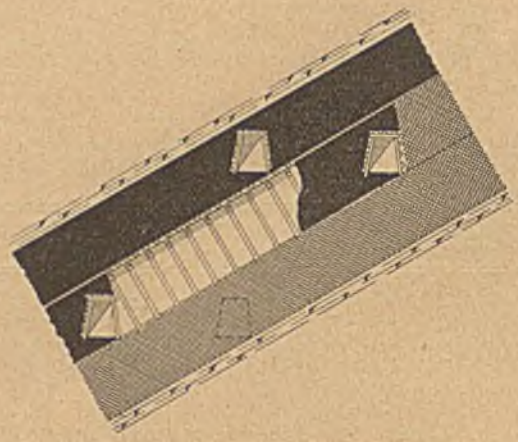


Abb. 4. Schwebender Verhieb mit Bergeversatz.

Man hat es also nicht mit einem feststehenden Abbauverfahren zu tun, sondern muß Normalverhiebe unter Bruchbau oder Versatz, Liegend- und Hangendspitze sowie Schwebendverhiebe auf dem Liegenden oder unter dem Hangenden unterscheiden, Abbauarten, die alle ihre besondern Arbeitsbedingungen aufweisen. Diese Mannigfaltigkeit wird noch durch örtliche Eigentümlichkeiten der Flözlagerung vermehrt. Erschwerend wirkt auf die Abbauverhältnisse die Neigung der Kohle zur Selbstentzündung, welche die Temperatur in den Grubenräumen ungünstig beeinflußt und gelegentlich zu Brühungen und Bränden in der Kohle oder im Alten Mann mit dem Austreten von Kohlenoxydgas führt; Temperaturen von mehr als 30°, bei denen nach den bergbehördlichen Bestimmungen die Sechsstundenschicht vorgeschrieben ist, bilden keine Seltenheit.

Die Arbeit vor Ort wird meist von 4 Hauern auf 2 Dritteln verrichtet, von denen nur das Frühdrittel fördert und je nach der Entfernung von der nächsten Bremse einen Schlepper zugeteilt erhält.

Der Braunkohlenbergbau Seegraben beschäftigt gegenwärtig 1700 Arbeiter und ist in der glücklichen Lage, über einen seßhaften Arbeiterstamm zu verfügen, der zum größern Teil aus zugewanderten Slowenen besteht und im allgemeinen als willig und der politischen Verhetzung wenig zugänglich bezeichnet werden muß. Die Möglichkeit zur planmäßigen Anlernung war also gegeben und wurde auch ausgenutzt. Der Jugendliche arbeitet zunächst als Wagenkuppler, versieht nach Erreichung der gesetzlichen Altersgrenze Schlepperdienst und wird nach einiger Zeit tüchtigen und erfahrenen Hauern als Lehrhauer zugeteilt. Erst wenn er sich selbst als Hauer in den verschiedensten Lagen bewährt und seine besondere Eignung dargetan hat, kann er Drittelführer oder Ortsältester werden.

Verschiedene Umstände, die außerhalb des Einflußbereiches der Werksleitung lagen, bewirkten nach dem Ausweis der Leistungsstatistik und der Entwicklung der Gestehungskosten in der Nachkriegszeit ein starkes Sinken des wirtschaftlichen Nutzeffektes. Die Werksleitung mußte daher auf Mittel und Wege sinnen, den Leistungswillen und die Leistungsfähigkeit des Arbeiters zu erhöhen. Von diesem Streben geleitet, richtete sie ihr Augenmerk auf die Arbeiten Taylors. Im Herbst 1922 wurde der Ingenieur Hlouschek (Seegraben) damit betraut, in Anlehnung an Taylors Veröffentlichungen in den Bergbaubetrieben einen Zeitstudiendienst einzurichten und die für die vorliegenden Verhältnisse günstigsten Verfahren der Zeitbeobachtung zu ermitteln.

Wenn sich auch bei den schwierigen, stets wechselnden Abbauverhältnissen auf den ersten Blick die Unmöglichkeit ergab, die Taylorsche Arbeitsweise in vollem Umfang auf den Bergbau zu übertragen, so glaubten wir doch, unser Arbeitsgebiet, wie Herbig[1] sagt, mit einer Taylorschen Brille betrachten zu müssen, da es zu verwundern gewesen wäre, wenn nicht bei der Gleichheit des Zweckes, den wir mit Taylor verfolgten, auch in seinen Mitteln viel für uns Brauchbares gelegen hätte. Taylor zerlegt bekanntlich jeden Arbeitsvorgang in seine kleinsten zu beobachtenden Bestandteile, untersucht jeden von ihnen auf seine Zweckmäßigkeit und setzt die als die schnellsten und zweckmäßigsten gefundenen Einzelteile wieder zum Arbeitsvorgang zusammen, dessen Zeitdauer ihm als Norm und Ausgangspunkt zu einem Entlohnungsverfahren dient, das den Arbeiter zur vollen Entfaltung seiner Leistungsfähigkeit anzuspornen geeignet ist.

Wie Herbig ausführt, liegt das grundsätzliche Hindernis, den Taylorschen Vorgang auf den Bergbau zu übertragen, in den stets wechselnden Ortsverhältnissen, die es nicht gestatten, etwa gefundene Durchschnitts- oder Mindestzeiten als Grundlagen zur Bemessung eines Arbeitspensums zu verwerten. Anderseits verlangt gerade der Bergbau eine Entlohnungsform, die der tatsächlichen Leistung des Arbeiters gerecht zu werden vermag. Die bisher übliche Gedingesetzung im Abbau beruht größtenteils auf einer Schätzung der Leistungsfähigkeit des Verhiebes, die ungenau sein muß, da sich im Augenblick der Schätzung nicht übersehen läßt, wie sich der Gebirgsdruck, die Härte der Kohle und die sonstigen die Gewinnbarkeit der Kohle beeinflussenden Ortsverhältnisse im Laufe der Lohnperiode gestalten werden. Bei Entschädigungen für Arbeitsbeeinträchtigungen kann sich auch ein im Gedingesetzen erfahrener Beamter des Gefühles der Unsicherheit nicht erwehren, da er weiß, daß die Arbeiter, auf die Entschädigung beim Eintreten hemmender Einflüsse rechnend, mit dem Leistungswillen zurückhalten. Somit erschien es wünschenswert, den Arbeitsvorgang einer genauen Beobachtung zu unterziehen, ihn in irgendeiner Form zeitlich festzuhalten und dadurch bei einer künftigen Überprüfung des Gedingewesens die Schätzungsfehler auf das niedrigste erreichbare Maß herabzusetzen. Neben den Anregungen, die man von der Anstellung von Zeitstudien für die genaue Gedingesetzung erwartete, hoffte man durch eine möglichst weit gehende Zergliederung des Arbeitsvorganges ihn im Sinne Taylors auf seine Wirtschaftlichkeit hin untersuchen zu können.

[1] Herbig: Taylors »Wissenschaftliche Betriebsführung« und der Bergbau, Glückauf 1917, S. 201.

Verfahren der Zeitbeobachtung.

Die Frage nach der zweckmäßigsten Durchführung der Zeitaufnahmen war deswegen schwer zu beantworten, weil ältere Erfahrungen über Zeitstudien im Bergbau uns nicht vorlagen. Zunächst galt es, die zurzeit in Anwendung stehenden Arbeitsverfahren zeitlich festzulegen, d. h. sie im Herbigschen Sinne in Teilarbeiten zu zerlegen und den Anteil der Teilarbeiten am Gesamtarbeitsvorgang, sei es in Hundertteilen der Gesamtarbeitszeit oder in Minutenanteilen je t Förderung, festzustellen. Der Zweck der Zerlegung in Teilarbeiten erhellt ohne weiteres aus der Erwägung, daß nur die zeitliche Abtrennung der feststellbaren Teilarbeiten und ihre Loslösung bei der Gedingesetzung den Einfluß der Schätzung einschränken kann und daß anderseits die Kenntnis des Anteiles der einzelnen Teilarbeiten am Gesamtarbeitsaufwand die beste Grundlage für einzusetzende Verbesserungen in der Betriebsführung bildet und einen Anhalt dafür bietet, bei welcher Teilarbeit diese Verbesserungen den größten Einfluß ausüben.

Die Untersuchungen hatten sich in erster Linie mit den Gewinnungsarbeiten zu befassen, weil diese von den teuersten Arbeitskräften besorgt werden und eine Erhöhung der Leistung bei diesen die Gesamtleistung am ehesten beeinflussen kann. Als Teilarbeiten kommen bei der Gewinnung in Betracht das Bohren und Schießen, das Zimmern im Abbau und die Herbeischaffung des Holzes durch die Hauer, das Füllen und das Fördern (dieses nur in untergeordnetem Maße). Dem Hauer liegen außerdem noch andere im Gedinge einbegriffene Verrichtungen ob, wie z. B. das Legen des Fördergleises in den Abbau, das Säubern, d. h. die Beförderung der Kohle mit Kratze oder Schaufel bis zum Förderwagen, das Fassen der Gezähe und der Sprengmittel und schließlich die eigentliche bergmännische Hereingewinnungsarbeit mit Eisen und Brechstange. Wie schon Herbig bemerkt, verhält sich diese der Behandlung durch die Zeitstudie gegenüber am sprödesten. Sie hat sich der jeweiligen Gestalt des Ortstoßes anzupassen; die Vorherbestimmung ihres Ausmaßes ist vollständig unmöglich, und sie liefert auch keine Stückzeiten, so daß eine Unterteilung dieser Arbeit nicht in Frage kam. Ihr Ausmaß wurde am Ende jeder Beobachtung als Restglied, d. h. als Unterschied zwischen den beobachteten Teilarbeiten und der tatsächlichen Arbeitszeit ermittelt. Zu den genannten Teilarbeiten lassen sich im Bedarfsfalle noch weitere hinzufügen. So haben wir, wo der Bergeversatz von Hand eingebracht wurde, diesen in die Beobachtung einbezogen. Ebenso wie die Teilarbeiten hat man auch die Arbeitsunterbrechungen zeitlich festgelegt und dabei unterschieden, ob sie ihren Grund, wie dies bei den Schußpausen der Fall ist, im Arbeitsvorgang oder in der Person des Arbeiters (Erholungs- und Ermüdungspausen) haben, oder ob sie durch Umstände bedingt sind, die außerhalb des Einflusses des beobachteten Arbeiters liegen (Mangel an leeren Wagen, Preßluftmangel). Aus dem Betrage der letztgenannten Pausen läßt sich unmittelbar auf die Notwendigkeit betrieblicher Maßnahmen schließen. Nicht unmittelbar in den Arbeitsvorgang fallen die Vor- und Nachpausen, deren Dauer stets beobachtet wurde (Zeitaufwand zum Entkleiden beim Eintreffen an der Arbeitsstelle sowie zum Abkühlen und Ankleiden am Ende der Schicht).

Man könnte den Einwand erheben, daß der Ermüdung des Arbeiters nicht das gebührende Augenmerk geschenkt worden ist, während Taylor die wirkliche Leistung des Arbeiters nicht allein nach der absoluten Zeitdauer der Arbeit, sondern auch nach dem Fortschreiten seiner Ermüdung beurteilt. Beobachtungen über die Ermüdung lassen sich ohne weiteres bei der Reihenerzeugung anstellen, wo das Zunehmen der Zeitdauer zur Fertigstellung eines Werkstückes einen Maßstab für die fortschreitende Ermüdung bietet. Bei der bergmännischen Arbeit wäre die Möglichkeit zu Ermüdungsstudien gegeben, wenn ein Hauer während der Schicht nichts anderes zu tun hätte, als z. B. Wagen zu füllen oder Stempel zu stellen. Da eine so weit gehende Arbeitsteilung aber im Bergbau unmöglich ist, vielmehr die beiden Hauer, die jeweils auf einem Drittel arbeiten, sämtliche oben angeführten Teilarbeiten verrichten müssen, und zwar in einer Aufeinanderfolge, wie sie gerade die Ortsverhältnisse bedingen, versprach die Anstellung von Ermüdungsstudien von vornherein wenig Erfolg. Die als Erholungspausen gekennzeichneten Arbeitsunterbrechungen als Maßstab der Ermüdung anzusehen, erschien auch nicht angängig, da sie in gewissem Grade auch vom Leistungswillen des Arbeiters abhängen.

Um die zu ermittelnden Teilarbeitszeiten und Arbeitsunterbrechungen zur Gesamtarbeitszeit in Beziehung bringen und gleichzeitig die Schichtausnutzung in jedem Einzelfall sowie bei der Gesamtheit aller Beobachtungen feststellen zu können, führte man den Begriff »Theoretische Arbeitszeit« ein, worunter die vom Hauer einschließlich der Arbeitsunterbrechungen und der Vor- und Nachpause vor Ort zu verbringende Zeit verstanden wurde. Ihr Betrag ist zwar für jeden einzelnen Arbeitsort je nach der Entfernung vom Schacht verschieden, immerhin aber weniger Schwankungen unterworfen als die vom Arbeitswillen jeder Kameradschaft abhängige tatsächliche Arbeitszeit. Der Wert der theoretischen Arbeitszeit wurde durch die Formel $T=(480-m)-2(w+s)$ min ausgedrückt, worin m die Gehzeiten übertage, s die einfache Seilfahrt und w die als notwendig befundene Dauer des Grubenweges bedeutet. Zur zahlenmäßigen Festlegung der theoretischen Arbeitszeiten stellte man zunächst bei den einzelnen Schächten Beobachtungen über die mittlere Seilfahrtdauer an und ermittelte revierweise die notwendigen Gehzeiten.

Auswahl der Betriebspunkte und der Arbeiter.

Da der regelmäßige Abbau die eingangs geschilderte Mannigfaltigkeit aufweist, ergab sich ein so umfangreiches Arbeitsgebiet, daß man zur Ver-

meidung von Zeit- und Geldverlusten bei der Auswahl der Arbeitsorte sorgfältig vorgehen mußte. Zunächst wurden die verschiedenen Arten von Ortsbetrieben einer wiederholten Beobachtung unterzogen, und zwar Normalverhieb mit und ohne Bergeversatz, Liegendspitz, Hangendspitz, Schwebendverhieb, Streckenvortriebe in der Kohle mit großem und kleinem Querschnitt, Gesteinstrecken. Man erhielt durch diese Aufnahmen den Anteil der Teilarbeiten am Gesamtarbeitsaufwand im Durchschnitt sowie die Abweichungen vom Durchschnitt als Folge der besondern Ortseigentümlichkeiten. Schließlich wurden zur Ermittlung der Höchstwerte der Teilarbeitsanteile ebensolche Zeitaufnahmen auch in Abbauen vorgenommen, die wegen außerordentlicher Druckverhältnisse oder wegen Eigentümlichkeiten der Flözlagerung nicht mehr als regelmäßig gelten konnten.

Ein besonderes Augenmerk war auch der Auswahl der Arbeiter zuzuwenden. Taylor empfiehlt, für die Zeitstudien die besten und arbeitswilligsten Leute heranzuziehen. Es fiel nicht schwer, eine Auswahl guter Arbeiter zu treffen, die den Anforderungen in bezug auf moralische und physische Eigenschaften genügten. Leider ließ sich der Plan, aus diesen Leuten eine Probekameradschaft zusammenzustellen und sie auf dem jeweils zur Beobachtung ausgewählten Ort arbeiten zu lassen, aus betrieblichen Gründen nicht verwirklichen. Von unserer Absicht, jeder Ortsaufnahme mit erstklassigen Hauern eine solche mit als schlecht bekannten Leuten folgen zu lassen, kamen wir nach den ersten Aufnahmen ab, da der jedesmal notwendig werdende Ortswechsel bei den Hauern die verschiedensten Vermutungen auslöste und auf die Leistung und somit auch auf das Beobachtungsergebnis störend einwirkte.

Bei den Beobachtungen wurde die Stoppuhr offenkundig benutzt und den Arbeitern von vornherein mitgeteilt, daß man sich während einiger Tage die ganze Schicht über an ihrer Arbeitsstelle aufzuhalten gedenke, um Aufschreibungen zu sammeln. Man konnte dadurch die Abneigung gegen eine ständige Beaufsichtigung zwar nicht beseitigen, die Beobachtungen haben aber einen ungestörten Fortgang genommen. Da das Verhalten des einzelnen Arbeiters zur Überwachung verschieden sein kann, suchten wir uns ein Bild von ihrer Einwirkung auf die erzielte Leistung zu verschaffen und zogen zu diesem Zweck einen Vergleich zwischen den aufgebrachten Leistungen in beobachteter und unbeobachteter Zeit; hierbei hat sich eine Mehrleistung von rd. 15 % zugunsten der beobachteten Zeit ergeben.

Die Beobachtung lag auf jedem Drittel einem Ingenieur ob. Ein Beobachter je Drittel genügte, da die Kameradschaften gewöhnlich nur zwei Hauer und höchstens noch einen Gedingeförderer zur Unterstützung beim Füllen umfassen. Im Tagebau am steirischen Erzberg und bei den langen schwebenden Verhieben in Fohnsdorf, wo die Kameradschaften aus 7 bis 8 Mann bestehen, mußte man je Drittel 2 bis 3 Beobachter zuweisen. Zum Teil wurden nach entsprechender Unterrichtung und Einführung und unter der ständigen Aufsicht eines Ingenieurs Hörer der Montanistischen Hochschule in Leoben zur Beobachtung herangezogen, die so ihre vorgeschriebene Übungszeit in für sie wertvollerer Weise erledigten als bei der Verrichtung körperlicher Arbeit. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß wir die neu angestellten jungen Ingenieure eine Zeitlang in der Abteilung für Zeitstudien zu beschäftigen pflegen, da sie bei den Zeitaufnahmen und ihrer Auswertung am ehesten in der Lage sind, die bergmännische Arbeit in ihren Einzelheiten kennen und abschätzen zu lernen und hierbei wertvolle Anregungen für ihre künftige Tätigkeit im Betrieb erhalten.

Durchführung der Zeitaufnahmen.

Von dem Grundsatze ausgehend, daß durch die Aufnahmen möglichst viel und vielerlei Beobachtungsstoff gewonnen werden sollte, mußte man die Feststellungen über die ganze Schichtzeit erstrecken; der Beobachter hatte die Hauer übertage bei der Lampenausgabe zu erwarten und sie nach der Schicht wieder zur Lampenkammer zurückzubegleiten, so daß ihm keine Minute der Schichtzeit entgehen konnte. Man gewann dadurch einen Einblick in die Schichtausnutzung der Hauer, indem man die von ihnen tatsächlich vor Ort verbrachte Zeit sowie ihre wirkliche Arbeitszeit zur theoretischen, die sich aus der früher ermittelten notwendigen Wegdauer ergab, in Beziehung bringen konnte. Außer den Aufzeichnungen über die Zeitdauer von Teilarbeiten waren demnach auch gewisse Zeitpunkte festzulegen, nämlich der der Lampenfassung, der Einfahrt, der Ankunft vor Ort und des Beginnes der Arbeit mit den entsprechenden Daten am Ende der Schicht. Die für die Aufschreibungen benutzten Vordrucke (Abb. 5) sind in senkrechte Spalten für die Teilarbeiten sowie die Arbeitsunterbrechungen unterteilt und jede Spalte wieder mit einzelnen Abschnitten für die acht Stunden der Schichtzeit versehen. In dem Augenblick, in dem der Arbeiter eine Teilarbeit beginnt, wird die Stoppuhr in Gang gesetzt und gestoppt, sobald er zu einer andern Arbeit übergeht. Das gleiche gilt für die Pausen. Die Ablesung an der Uhr wird in der aus der Abb. 5 ersichtlichen Art eingetragen. Diese Art der Eintragung hat, wenn man für jeden der beiden Hauer verschiedene Zeichen anwendet, den Vorteil, daß man später an Hand der Aufschreibungen die Aufeinanderfolge der Teilarbeiten, so wie sie von jedem der beiden Hauer verrichtet worden sind, ablesen und zeichnerisch darstellen kann. Die reine Hereingewinnungsarbeit wurde aus den angeführten Gründen in die Reihe der Teilarbeiten nicht aufgenommen; man begnügte sich damit, ihr Ausmaß als den Unterschied zwischen der tatsächlichen Arbeitszeit und der Summe der beobachteten Teilarbeitszeiten zu bestimmen (Restglied R). Erwünscht war die Ermittlung möglichst vieler »Stückzeiten«, d. h. es mußte bei jeder Zeitangabe auch die ihr entsprechende Leistung in Stückeinheiten angegeben werden, z. B. beim Bohren die Anzahl und Tiefe der abgebohrten Löcher, beim Füllen die Anzahl der Förderwagen,

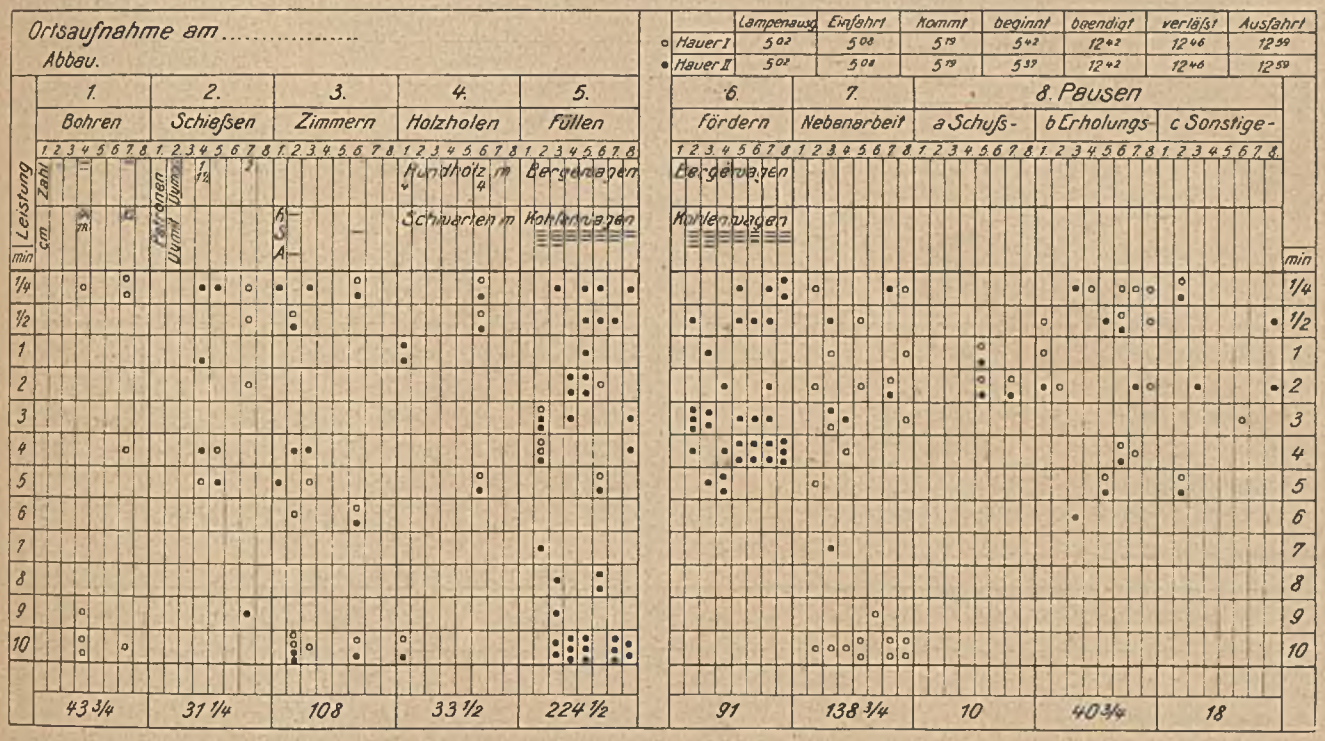


Abb. 5. Vordruck für die Aufschreibungen untertage.

beim Zimmern die Zahl der Stempel, Kappen und Kopfspreizen. Da nicht allein die Durchschnittswerte von Bedeutung waren, sondern auch die Abweichungen vom Mittel, die einen Anhalt für die Bewertung des Durchschnitts bieten, wurde meist die für jedes einzelne Stück verbrauchte Zeit besonders gekennzeichnet. Mit der Beobachtung des Zeitaufwandes ließen sich auch bequem Aufzeichnungen über den Verbrauch und die Ausnutzung der wichtigsten Materialien verbinden. Bei jedem Schuß wurden die verbrauchten Sprengmittel angemerkt und von dem zur Aufstellung gelangenden Grubenholz Länge und Durchmesser sowie die Reststücke gemessen, so daß man nach der Aufnahme in der Lage war, den Rauminhalt des aufgestellten Grubenholzes und des Verschnittes anzugeben.

In der geschilderten Weise zerlegte man während der ganzen Dauer einer Aufnahme die Ortsarbeit und hielt die gefundenen Zahlen zeitlich fest. Die Beobachtung wurde stets auf einen solchen Zeitraum ausgedehnt, daß die Eigentümlichkeiten des Abbaus zahlenmäßig zum Ausdruck kommen mußten; eine Aufnahme währte mindestens eine Woche und wo es angezeigt erschien, auch zwei bis drei Wochen.

Auswertung der ursprünglichen Aufzeichnungen.

Den Beobachtungen in der Grube folgte die Zusammenstellung und Auswertung in der Kanzlei. Aus den Aufnahmebogen der einzelnen beobachteten Arbeitsschichten wurden tagweise die Minutensummen mit den vermerkten Leistungseinheiten, getrennt für Früh- und Nachmittagschicht, auf ein Sammelblatt übertragen, so daß man den Unterschied im Arbeitsvorgang auf diesen beiden Dritteln festzuhalten in der Lage war. Abb. 6 zeigt das Sammelblatt für einen Streckenvortrieb in der Kohle auf einem Drittel. Auf der hier nicht wiedergegebenen Umschlagseite verzeichnet man die Nummer der Ortsbeobachtung, die Bezeichnung des Arbeitspunktes, seine Belegung, die Beobachtungszeit, die Wegdauer, die Seilfahrtdauer, die theoretische Arbeitszeit und den Namen des Beobachters. Die Minutensummen für die ganze Dauer der Beobachtung ergeben den Anteil der Teilarbeiten am Gesamtarbeitsvorgang und die während der Aufnahme festgestellte Schichtausnutzung. Einen leichtern Überblick gewähren schaubildliche Darstellungen, wie etwa die in Abb. 7 und 8 wiedergegebenen, bei denen sich die eingetragenen Ziffern auf die im Aufnahmeblatt und Sammelblatt unterschiedenen Teilarbeiten beziehen. Derartige Schaubilder leisten besonders dann gute Dienste, wenn die Zeitstudie zum Vergleich zweier anscheinend gleichgearteter Arbeitsvorgänge herangezogen werden soll.

Ferner errechnete man die Minutenanteile der einzelnen Teilarbeiten an der Tonne Förderung, denen, wie später gezeigt wird, besondere Bedeutung beizumessen ist. Das Sammelblatt gibt Auskunft über die Leistung je verfahrene Schicht, berechnet nach dem Tonneninhalt der gefüllten Wagen oder, bei Streckenvortrieben, nach den Metern aufgefahrener Strecke, ferner über den Materialverbrauch im ganzen und je t geförderte Kohle oder je m aufgefahrene Strecke, und zwar an Sprengmitteln, Rundholz und Schwarten mit Angabe des Verschnittes in Hundert-

März 1922	Zeitangaben[1]								Teilarbeiten											
				vor Ort					Bohren			Schießen			Zimmern				
									1			2			3				
	W	T	α	von	bis	min	ω	verf. Schichten	Zahl	cm	min	Patronen Dymon	Patronen Dymit	min	Kappen	Stempel	Kopfspreizen	Sonst.	min
1.	28		23	7.28 7.28	14.42 14.45	434 437	—	2	1	50	8½	4	¾	61	I 64	I 13		42	119
2.	32		4	7.15 7.15	14.49 14.49	454 454	18	2	2	290	108	10	½	40		III 86	X 87	48	221
3.	34		—	7.18 7.20	14.45 14.45	447 445	16	2	2	180	68	4	½	54	I 51	II 75		6	132
zus.	224	6398	82			6195	49	14	29	2931	730¾	82	35½	540¼	IV 201	XII 439	XIX 169½	200¼	1009¾
W	224	6398	82			6195	49	14	29	2931	730¾	82	35½	540¼	IV 201	XII 439	XIX 169½	200¼	1009¾
T %		100	1,3			96,8	0,7				11,4			8,4					15,8
je t erzeugte Kohle											20,0			14,8					27,7
je m aufgefahrene Strecke											146			108					202
je Leistungseinheit									1	101	25	3½		18	1	1	1		50 37 9
Material-Aufwand												kg			m	Ø cm	m	Ø cm	m	Ø cm	m³	m
Sprengstoff												9,7										
Rundholz in Sorten															1,5 2,8 1,5	22 21 20	2,5 2,4 2,4	28 27 22	1,0 1,0 1,0	17 16 15		
insges. eingebaut																					1,320	
insges. Abschnitte																					0,051	
Schwarten																						50
je t erzeugte Kohle												0,26										
je m aufgefahrene Strecke												1,94									0,27	10

März 1922	Teilarbeiten														Pausen				Gesamtleistung		
	Holzholen			Füllen			Fördern			Nebenarbeiten									m		t
	4			5			6			7					8						
	Rundh. m	Schw. m	min	Kippwagen	Wagen	min	Kippwagen	Wagen	min	Bahn m	Säubg.	Gezähe	min		a Schuß	b Erhol.	c Sonstg.	zus. min	K	O	
1.	11	.	22	13	4	60 44	13		78	.	43	25	68		14	39	124	177			
2.	8	52	82	12	6	58 48	12		47	3 111	16	4	131		12	50	47	109			
3.	24	.	67	16	8	91 87	16		57	.	31	28	59		18	26	75	119			
zus.	62	86	345½	90	21	564¼ 209	89	.	368¾	9,5 280	210¾	269¾	760½		159	261	328¼	748¼			
W	62	86	345½	90	21	773¼	89	.	368¾	280	210¾	269¾	760½		159	261	328¼	748¼	5,0	.	36,4
T %			5,4			12,1			5,7				11,9					11,7			
je t erzeugte Kohle			9,5			21,2			10,1				20,9					20,5			
je m aufgefahrene Strecke			69			155			74				152					149			
je Leistungseinheit				1	1	6 10	1		4	1			30				R = 918				
Leistung je Mann und Schicht																			0,36		2,7

[1] W = Wegdauer, T = theoretische Arbeitszeit, α = Vorpause, ω = Nachpause.

Abb. 6. Sammelblatt für einen Streckenvortrieb in der Kohle.

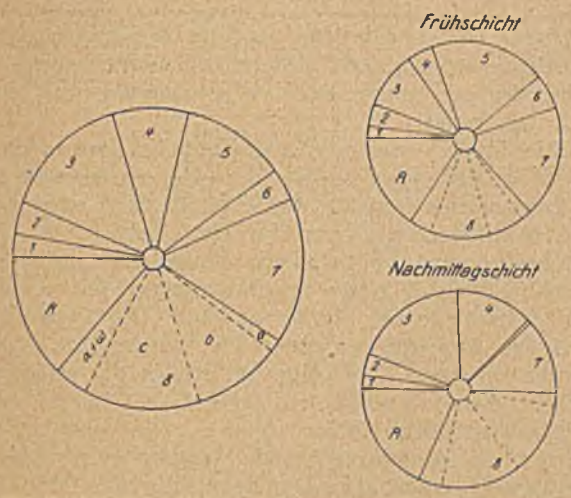


Abb. 7. Anteil der Teilarbeiten am Gesamtarbeitsvorgang bei einem Abbau.

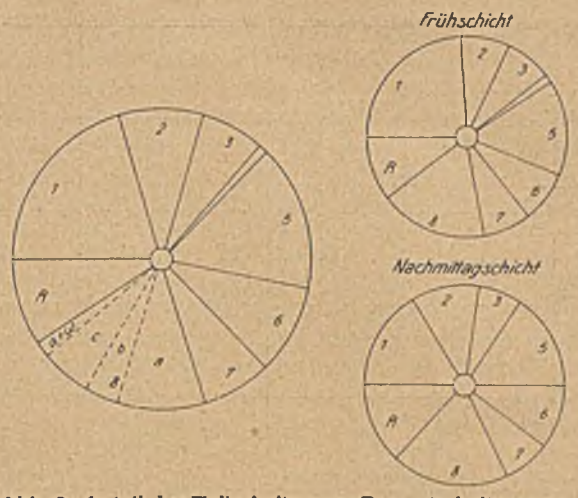


Abb. 8. Anteil der Teilarbeiten am Gesamtarbeitsvorgang bei einem Vortrieb im Gestein.

teilen des angelieferten oder aufgestellten Grubenholzes. Bei den Teilarbeiten mit Leistungseinheiten ermittelte man noch den Zeitaufwand je Leistungseinheit und gelangte so zu den gesuchten Stückzeiten für das Aufstellen von Stempeln, das Füllen eines Wagens usw. Diese Stückzeiten aus den einzelnen Beobachtungen sind in Stücklisten (s. die weiter unten folgenden Zahlentafeln 1 – 4) gesammelt und, wo die Eigentümlichkeit eines Abbauverfahrens auf die Stückzeit von Einfluß sein konnte, nach der Abbauart getrennt worden. Mit der Übertragung der vor Ort gesammelten Aufzeichnungen auf das Sammelblatt und der Teilarbeits- und Stückzeiten in die entsprechenden Stücklisten war jede Ortsaufnahme für sich abgeschlossen.

(Schluß f.)

Vereinfachtes Verfahren zur Bewertung der Steinkohlen.

Von Dr. F. Landsberg, Mitglied der Reichsbahndirektion Berlin.

Die Einteilung der festen Brennstoffe in Klassen hat seit langem die Forscher beschäftigt und besonders in letzter Zeit den Gegenstand zahlreicher Veröffentlichungen gebildet. Das Bestreben geht offenbar dahin, das so verschiedenartige Verhalten der Brennstoffe bei der Erhitzung unter Luftabschluß sowie bei der Verbrennung mit ihren chemisch und physikalisch feststellbaren Eigenschaften planmäßig in Zusammenhang zu bringen. Eine derartige Einteilung soll die Zuweisung von Brennstoffen, die nur unvollständig — entweder durch die praktische Beobachtung oder durch die Analyse — gekennzeichnet sind, zu einer bestimmten Gruppe ermöglichen und somit von ihren Eigenschaften und ihrer Entstehung von vornherein eine vollkommenere Vorstellung geben.

Drakeley[1] hat sich hierbei der elementaren Zusammensetzung der Reinkohle (brennbaren Bestandteile) bedient, Parr[2] des Heizwertes der Reinkohle in Abhängigkeit von ihrem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen (fl. B.) und schließlich Blacher[3] des letztgenannten Wertes in Zusammenhang mit dem Gehalt an Kohlenwasserstoffen in den flüchtigen Bestandteilen. In welcher Weise diese für das Verständnis der festen Brennstoffe lehrreichen Untersuchungen praktische Nutzanwendung gefunden haben, ist nicht bekannt geworden. Einen Vorstoß in dieser Richtung nach dem Vorschlage von Parr hat König[4] unternommen, der die kalorimetrische Bestimmung des Heizwertes ersparen und auf Grund der ermittelten flüchtigen Bestandteile der Reinkohle ihren Heizwert aus empirischen Zahlentafeln bestimmen will.

Bei der Deutschen Reichsbahn hat man bereits im Jahre 1923, als man sich infolge des Ruhreinbruches mit Lokomotivkohlen der verschiedensten Herkunft versorgen mußte, dem Bedürfnis nach einer Klasseneinteilung der Kohle Rechnung getragen und hierfür den Heizwert der Reinkohle und ihren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen benutzt. Der Ausgangspunkt für die notwendigen Ermittlungen war allerdings ein anderer; schon längere Zeit vorher hatte man mit der Einrichtung von Brennstofflaboratorien im Rahmen der inzwischen begründeten Wärmewirtschaftsbezirke begonnen, deren Entwicklung, besonders mit Rücksicht auf die Einarbeitung der dem eigenen Bestande entnommenen Arbeitskräfte, nur allmählich eine Vervollständigung der Untersuchungsverfahren gestattete. So beschränkte man sich an manchen Stellen zunächst auf die Feststellung des Gehaltes an Wasser, Asche, flüchtigen Bestandteilen und festem Kohlenstoff, also auf die Analyse, und verzichtete auf die etwas schwierigere versuchsmäßige Ermittlung des Heizwertes, für die auch die Einrichtungen erst nach und nach beschafft werden konnten. Als Hilfsmittel für die angenäherte Bestimmung des Heizwertes aus der Analyse wurde aus den zahlreichen teils den Veröffentlichungen, teils den eigenen Untersuchungen entnommenen Analysen der Zusammenhang zwischen dem Heizwert der Reinkohle und ihrem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen benutzt. Dabei stellte

[1] Fuel 1923, S. 195; Brennst. Chem. 1923, S. 361.
[2] Journ. of Eng. and Ind. Chem. 1914, S. 919; Brennst. Chem. 1923, S. 27.
[3] Feuerungstechnik 1925, S. 61.
[4] Chem. Ztg. 1923, S. 335.

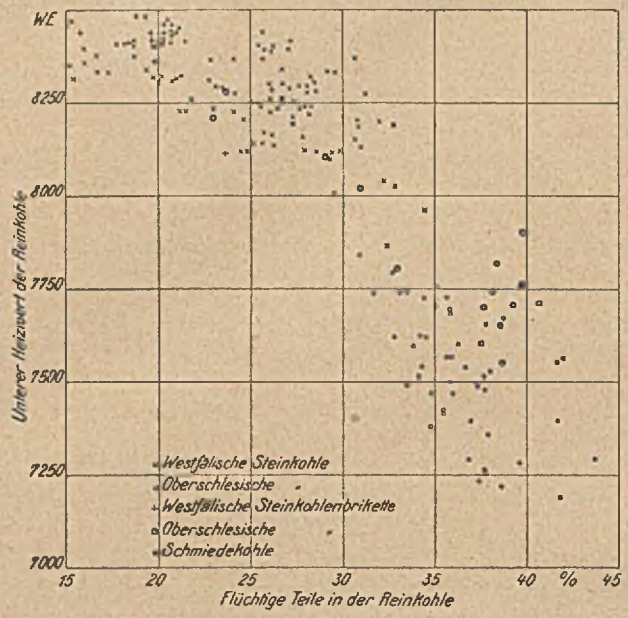


Abb. 1. Beispiel für die Auftragung der Einzelwerte.

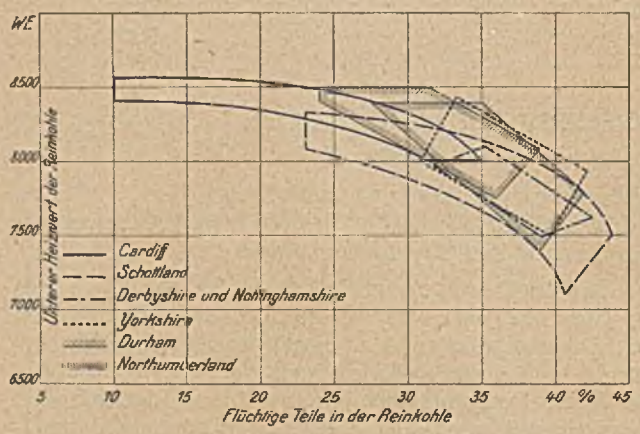


Abb. 2. Flächen für verschiedene englische Kohlen.

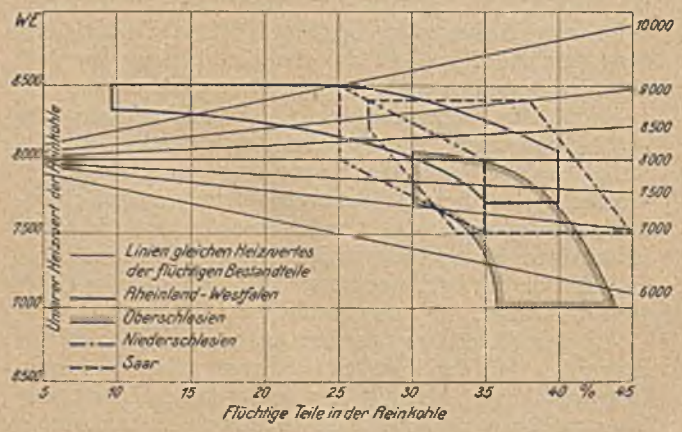


Abb. 3. Flächen für verschiedene deutsche Kohlen.

sich aber bald heraus, daß man für den beabsichtigten Zweck die verschiedene Herkunft der Kohlen unbedingt berücksichtigen mußte, wenn die Annäherung nicht allzu grob sein sollte.

Die für die verschiedenen Kohlenbezirke vorhandenen Werte wurden daher aufgetragen (Abb. 1), an Hand der so entstandenen Punktscharen Einflußgebiete abgegrenzt und dann mittlere Kurven für den Heizwert mit den durch die Streuung bedingten Fehlergrenzen gezogen. Die Abb. 2 und 3 geben die Einflußgebiete für englische und deutsche Kohle, die Abb. 4 und 5 die hieraus entwickelten Linienzüge wieder. Die Fehlergrenze ist bei Benutzung dieser Linienzüge im Bereich der gasärmern Kohlen (etwa bis zu 30 % fl. B.) ± 1 bis 2 % und steigt bei den gasreichern Kohlen bis zu ± 3,5 %. Dies liegt an der deutlich erkennbaren großen Streuung im Bereich der gasreichen Brennstoffe. Die Benutzung der Linien für die Heizwertermittlung kommt schon seit geraumer Zeit infolge der vollkommenen Einrichtung von Laboratorien nicht mehr in Frage. Die gesammelten Unterlagen bieten jedoch eine äußerst wertvolle Unterstützung bei der Beurteilung der Eigenart der Kohlen, beim Vergleich verschiedener Sorten und überhaupt für das allgemeine Verständnis der Brennstoffe. Alles dies und besonders die Unterscheidung ähnlicher Sor-

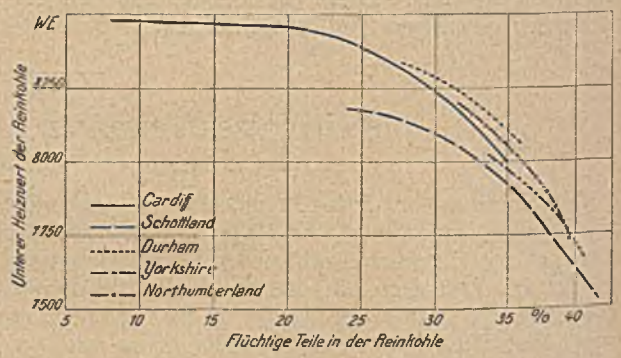


Abb. 4. Linienzüge für englische Kohlen.

tengruppen ist gerade für die Lokomotivkohle[1] erwünscht, weil bei der Lokomotivfeuerung infolge der großen Brenngeschwindigkeit (hohen Rostbelastung) die Eigenschaften der Kohle noch stärker zum Ausdruck kommen als bei den ortfesten Kesselanlagen und daher auch einen viel größern Einfluß auf die zweckmäßige Feuerbehandlung haben. Die Bildung von Sortengruppen war vor allem auch wegen der gleichzeitigen Verwendung der im Betriebe meist nicht zu trennenden deutschen und englischen Kohlen angebracht. In den Abb. 2 und 3 lösen sich die einander ähnlichen Gebiete ohne weiteres ziemlich scharf heraus; einerseits die langgestreckten, von den gasreichen bis in die gasarmen Bereiche laufenden Flächen der Ruhr- und der Cardiffkohle, anderseits die auf das gashaltige Gebiet beschränkten Flächen für oberschlesische und schottische Kohle. Die Ähnlichkeit der entsprechenden Sorten hinsichtlich ihres feuerungstechnischen Verhaltens findet damit eine Bestätigung.

[1] Das Augenmerk wurde im wesentlichen auf Kessel- und Lokomotivkohle gerichtet; daher sind die ausgesprochenen Magerkohlen nur, soweit die Einteilung es gestattete, eingetragen worden (vgl. Abb. 1). Es steht jedoch fest, daß die Magerkohlen in dem bereits in Abb. 3 zu erkennenden schmalen Streifen liegen, der weiter nach links nahezu wagrecht verläuft.

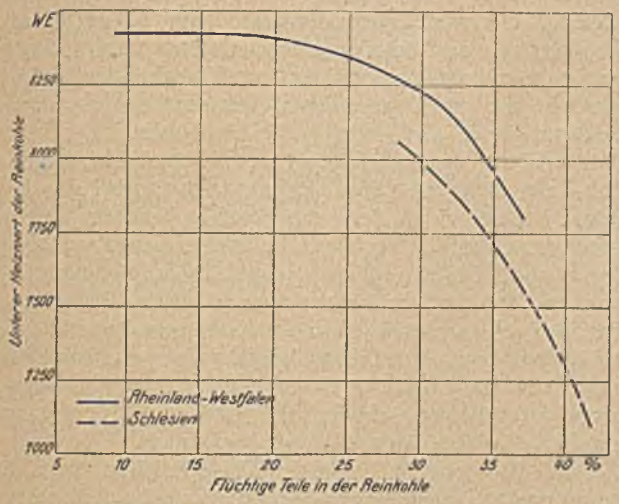


Abb. 5. Linienzüge für deutsche Kohlen.

Auf eine weitere Durchführung der Vergleiche soll hier verzichtet werden, jedoch sei darauf hingewiesen, daß in den gasreichen Gebieten die Sortenüberdeckung und auch die Streuung viel stärker ausgeprägt sind als in den gasärmern. Selbst wenn man also die drei Einflüsse, nämlich den Heizwert, den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und die Herkunft, für die Betrachtung heranzieht und an Hand von zwei als bekannt vorausgesetzten den dritten ermitteln will, ist diese Bestimmung unsicher. Infolgedessen muß man hier größere Fehlergrenzen in Kauf nehmen. Bei den Kohlen mit weniger als 30 % flüchtigen Bestandteilen in der Reinkohle liegen diese Verhältnisse günstiger.

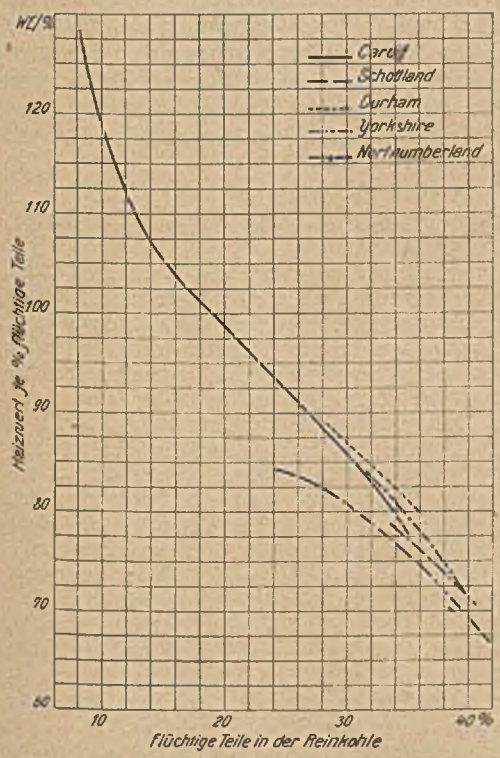


Abb. 6. Heizwert der flüchtigen Bestandteile bei englischen Kohlen.

In der Kennzeichnung der festen Brennstoffe läßt sich in der erwähnten neuerdings von Blacher angeregten Richtung ein weiterer Schritt tun. Die Eigenschaften der Flamme, oder nach Blacher der Gehalt an Kohlenwasserstoffen in den flüchtigen Bestandteilen, der »Fettgehalt«, kennzeichnen die Verwendbarkeit in ergänzender Weise. Bei der Deutschen Reichsbahn hat man seinerzeit statt der verwickelten Bestimmung oder Berechnung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen in den flüchtigen Bestandteilen, wofür aus der Elementaranalyse der Sauerstoff bekannt sein müßte, nur deren Heizwert errechnet, und zwar aus dem Heizwert der Reinkohle, und dabei den bei der Verkokungsprobe zurückbleibenden festen Kohlenstoff mit 8000 WE bewertet.

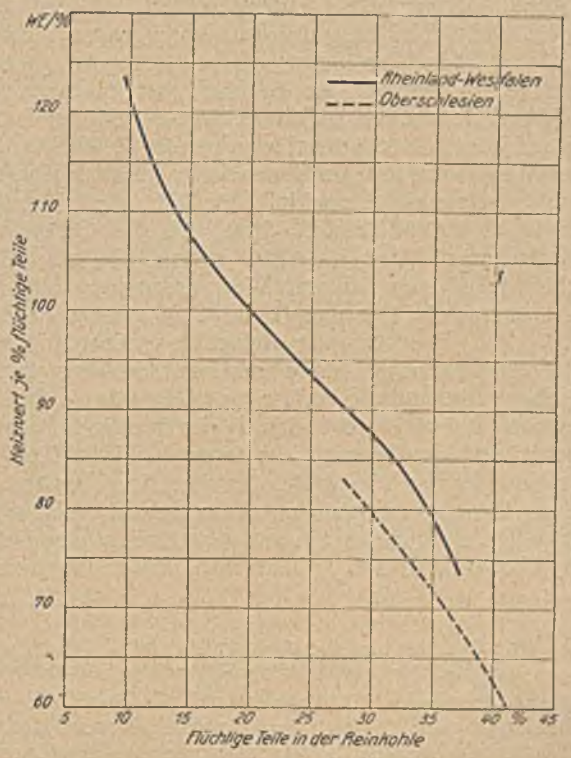


Abb. 7. Heizwert der flüchtigen Bestandteile bei deutschen Kohlen.

Man erhält aus der Beziehung (fl. B. in %)

$$H_{\text{fl. B.}} = \frac{\text{Heizwert der Reinkohle} - 8000 \cdot \left(\frac{100 - \text{fl. B.}}{100}\right)}{\text{fl. B.}}$$

den Heizwert der flüchtigen Bestandteile, bezogen auf ihren Gewichtsanteil (in Hundertteilen der Reinkohle) und durch Vervielfachung mit 100 den Heizwert je kg der flüchtigen Bestandteile. Angreifbar ist an dieser Rechnungsart, daß man für den festen Kohlenstoff stets den gleichen Wert einsetzt, obwohl dieser Heizwert von dem Alter der Kohle beeinflußt wird. Der Fehler kann aber nur gering sein.

Ein weiterer Mangel ist die Bezugnahme auf das Gasgewicht, da die Bezugnahme auf den Rauminhalt eine

bessere und unmittelbare Vorstellung von der Eigenart der Flammenbildung bei der Verbrennung der flüchtigen Bestandteile geben würde. Dieser Nachteil läßt sich aber ohne eingehende Analyse der Kohle oder der flüchtigen Bestandteile nicht beseitigen und wird auch bei andern Vorschlägen in Kauf genommen.

Der Heizwert der flüchtigen Bestandteile, der sich also weiterhin immer auf die Gewichtseinheit bezieht, gibt im Zusammenhang mit ihrer Menge jedenfalls eine Vorstellung von dem Verhalten der Brennstoffe. Zunächst wird in den Abb. 6 und 7 gezeigt, in welcher Weise sich der Heizwert mit dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen verändert (mit zunehmendem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen nimmt ihr Heizwert ab). Besonders deutlich tritt der Zusammenhang bei Eintragung der Linien gleichen Heizwertes der flüchtigen Bestandteile in Abb. 3 hervor; diese Linien stellen nach der oben angegebenen Gleichung in dem vorliegenden Achsenkreuz natürlich eine Schar von Geraden dar. Längs einer jeden Geraden ist demnach der Heizwert der flüchtigen Bestandteile gleich der angeschriebenen Größe, die an jedem durch den Heizwert der Reinkohle und den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen gekennzeichnetem Punkt ergänzend hinzutritt. Beträgt der Heizwert der Reinkohle 8000 WE, dann fällt die Gerade für den Heizwert der flüchtigen Bestandteile als Wagrechte überall mit diesem Wert zusammen (vgl. die oben entwickelte Beziehung), d. h. in diesem Falle ist es für den Heizwert der Reinkohle gleichgültig, wie sich die brennbaren Stoffe auf festen Kohlenstoff und flüchtige Bestandteile verteilen. In dem darüber liegenden Gebiet ist der Heizwert der flüchtigen Bestandteile größer als derjenige des festen Kohlenstoffes; die Geraden gleichen Heizwertes der flüchtigen Bestandteile steigen hier also mit zunehmendem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen an, während in dem darunter liegenden Gebiet das Umgekehrte gilt. Geht man daher für Kohlen gleichen Heizwertes der Reinkohle vom höhern Gehalt an flüchtigen Bestandteilen zum niedrigern, also in Abb. 4 wagrecht von rechts nach links, so trifft man in dem untern Bereich auf einen geringern Heizwert der flüchtigen Bestandteile, in dem obern auf einen höhern. Der letzte Fall trifft auf die Ruhrkohlen zu, die zum überwiegenden Teile mehr als 8000 WE aufweisen; wird also bei ihnen auf der einen Seite die Brennbarkeit durch einen geringern Gehalt an flüchtigen Bestandteilen beeinträchtigt, so übt anderseits der höhere »Fettgehalt« der flüchtigen Bestandteile auf die Brennbarkeit einen günstigen Einfluß aus. Bei den oberschlesischen Kohlen dagegen wächst der »Fettgehalt« mit dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, wobei sich die Erzielung einer vollkommenen und rauchlosen Verbrennung schwieriger gestaltet und die Luftzufuhr besondere Aufmerksamkeit erfordert.

Auf die vorstehend erörterte Weise gewinnt man eine bestimmtere Vorstellung von dem Zusammenhang zwischen der Eigenart der Kohlen und den Anforderungen, die an die verschiedenen Einrichtungen für ihre Verfeuerung gestellt werden müssen. Auch für die Herstellung der Preßkohlen lassen sich hieraus Gesichtspunkte hinsichtlich der Eigenart und des Mengenverhältnisses der zu mischenden Kohlensorten gewinnen. Auf die über diese praktischen Zwecke hinausgehende Betrachtung der Einreihung und des Vergleiches der andern Brennstoffe sei hier zunächst verzichtet.

Zusammenfassung.

Nach einem kurzen Hinweis auf die bisher bekannt gewordenen Vorschläge für eine Einteilung der Brennstoffe in Klassen, wird an praktischen Beispielen gezeigt, daß hierfür und für das Verständnis der verschiedenen Brennstoffsorten der Zusammenhang von Heizwert und Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, beide bezogen auf Reinkohle, als geeignet erscheint; eine Ergänzung durch den Heizwert der flüchtigen Bestandteile wird erörtert.

Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Münster 1925.

Am Abend des 10. Augusts fand die Begrüßung der zur diesjährigen Tagung der Gesellschaft vom 10. bis 14. August in Münster in Westfalen zahlreich erschienenen Mitglieder statt, wobei der Museumsdirektor Dr. Geisberg einen Lichtbildervortrag als Einführung in die Kunst Münsters hielt.

In der wissenschaftlichen Sitzung am 11. August unter dem Vorsitz von Professor Wegner, Münster, sprach Geheimrat Fischer, Mülheim (Ruhr), über neue Forschungen zur Bildung der Steinkohle. Den Forschungen der letzten zehn Jahre verdanken wir eine Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse über die Bildung der Kohlen und die zwischen den verschiedenen Kohlenarten bestehenden Zusammenhänge. Am häufigsten sind die sogenannten Humuskohlen, zu denen die Braunkohlen und die gewöhnlichen Steinkohlen zählen. Über die Ausgangsstoffe dieser Kohlen ist man sich im wesentlichen einig. Der Kohlenbildungsvorgang hat seinen Anfang von abgestorbenen pflanzlichen Stoffen, besonders von Wäldern genommen, wobei es von geringem Belang ist, aus welchen Pflanzen und Bäumen diese Wälder bestanden. In jedem Falle setzten zwei wesentliche chemische Hauptbestandteile, wenn auch in verschiedenem Verhältnis, diese Gewächse zusammen: Zellulose und Lignin. Beim Holz verhält sich die Zellulose zum Lignin etwa wie 2 : 1. Wirken auf abgestorbene Pflanzenstoffe Bakterien und Pilze, so werden zuerst die leicht aufzehrbaren Bestandteile, d. s. die Zellulosearten und der sich aus ihnen bildende Zucker, vernichtet, während das Lignin als der widerstandsfähigere Bestandteil zunächst übrigbleibt. Diese Erfahrung über den biologischen Holzzerfall ist von den Amerikanern Bray und Andrews versuchsmäßig bestätigt worden, und auch die Versuche des deutschen Forschers Wehmer über die analoge Zerstörung des Lignins haben dessen Widerstandsfähigkeit ergeben. Eine Reihe von chemischen Vorgängen bewirkt den Übergang des Lignins in die alkalilöslichen Huminsäuren. Diese werden durch Abspaltung von Wasser und wahrscheinlich auch Kohlensäure allmählich alkaliunlöslich und kohlenstoffreicher und gehen damit in den Grundstoff der ältern Braunkohlen sowie der Steinkohlen über.

Durch chemische Untersuchungen hat sich nachweisen lassen, daß das oberste Glied der Kohlenentwicklungsreihe das Lignin ist, während die Zellulose wegen ihres

abweichenden Verhaltens beim oxydativen Abbau als Kohlenbildner nicht in Frage kommt. In den heutigen Kohlen sind die Formen der ursprünglichen pflanzlichen Teile häufig noch zu erkennen, obgleich das Material stark geschwunden ist. Die Arbeiten von Thiessen beim Bureau of Mines in Pittsburg haben hierfür in letzter Zeit neue Belege geliefert.

Kohlenlager finden sich heute nur dort, wo die Pflanzen nach nicht allzu langer Zeit unter den Grundwasserspiegel geraten, vom Wasser durchtränkt und dadurch vor völliger Zersetzung bewahrt worden sind. Gewisse Torfsorten und Braunkohlenarten unterscheiden sich nur in geringem Maße voneinander. Auf den ersten Blick liegt der Unterschied allein in dem größern Wassergehalt und dem gequollenen kolloidalen Zustand des Torfes. Wird dieser kolloidale Zustand zerstört und das Wasser ausgepreßt, so erhält man einen leicht vorstellbaren Übergang des Torfes in Braunkohle, wie denn auch die unmittelbare Entstehung junger Braunkohle aus zerfallendem Holzstoff sehr wohl denkbar ist.

Anders verhält sich die ältere Braunkohle, bei der man nur vereinzelte Fälle von Übergangsgliedern kennt. Man muß annehmen, daß abgelagerter Pflanzenmoder und zerfallener Holzstoff, die sich bei geringer Überdeckung durch andere Schichten in Braunkohle verwandeln, bei einer Überdeckung mit Schichten von mehreren hundert Metern Mächtigkeit bei dem Zustande der Braunkohlen nicht halt machen, da mit der starken Überdeckung eine Erhöhung der Temperatur verknüpft ist. Bei Erreichung einer Mindesttemperatur tritt unter Wärmeentwicklung Inkohlung ein, die unter Überspringung von Zwischenstufen zu den verschiedenen Arten von Steinkohlen führt. Fast noch klarer als an der Humussubstanz selbst läßt sich die Entwicklungsreihe der Kohlen an dem Zustand des Bitumens erkennen, das sich langsam vom Wachs zu öligen Kohlenwasserstoffen verändert.

Das Alter des Schichtenverbandes, in dem man die Kohlen antrifft, ist kein sicheres Kennzeichen für ihre Art. Denn nicht nur die Zeit wirkt verändernd auf die Kohlen ein, sondern in noch höherm Maße die Mächtigkeit der überlagernden Decke und damit die Temperatur. Die Rolle des Druckes bei der Kohlenbildung dürfte man bisher weit überschätzt haben. Von ihm sind wahrscheinlich im wesentlichen die physikalischen Eigenschaften, wie Härte, Dichte und Glanz der Kohle, abhängig, wenn der Druck nicht plötzlich und somit unter Temperaturerhöhung aufgetreten ist.

Die Kohlenbildung setzt also mit biologischen Vorgängen ein, daran schließen sich chemische Reaktionen, und physikalische Einwirkungen vollenden den Bildungsvorgang.

Professor Bärtling, Berlin, erörterte sodann die Beziehungen der Steinkohlenbezirke des östlichen Teiles des nordwesteuropäischen Kohlengürtels. Während die im Binnenlande abgelagerten Karbonbecken der Saar, von Wettin, Sachsen und Niederschlesien nur geringe räumliche Unterbrechungen aufweisen, klafft zwischen den paralischen Becken der Ruhr und des Niederrheins und dem von Oberschlesien eine gewaltige Lücke, welche die Vergleichung beider sehr erschwert. Neben den großen Verschiedenheiten der Ablagerungen und ihrer Faunen und Floren finden sich jedoch in der Ausbildung des Karbons an der Ruhr, in Oberschlesien, ja selbst in Südrußland so viele Übereinstimmungen, daß man für alle diese Vorkommen nur einen einheitlichen Sedimentationsvorgang annehmen kann.

Im Untergrunde des norddeutschen Flachlandes muß daher eine Verbindung vorhanden sein, deren Auffindung nach Ansicht des Vortragenden im Bereiche der Möglichkeit liegt; er hält es nicht für aussichtslos, das Steinkohlengebirge in gewissen Gegenden Hannovers und in andern Teilen des norddeutschen Flachlandes zu erschließen. Dafür ist von grundlegender Bedeutung die Tatsache, daß das Rotliegende in ganz Norddeutschland fehlt, daß der Zechstein dort also unmittelbar auf dem Karbon liegt.

Professor Gothan, Berlin, erörterte die gemeinsamen Züge und Verschiedenheiten in den Profilen des Karbons der paralischen und limnischen (Binnen-) Kohlenbecken. Er besprach dabei nicht die bekannte Verschiedenheit beider Arten von Kohlenbecken, die ihnen den Namen eingetragen hat, nämlich das Vorhandensein oder Fehlen von Einlagerungen mit Meeresfauna (marinen Horizonten) in einem Teil der Profile der Steinkohlenschichten, sondern andere Beziehungen. Schon früher war er auf das Vorhandensein eines — im übrigen noch nicht erklärten — »paläontologischen Abbruchs« in dem Profil des oberschlesischen Karbons unterhalb der Sattelflöze aufmerksam geworden. Die Sattelflözflora gehört organisch zu der darüber liegenden Muldengruppe des mittlern produktiven Karbons; darunter setzt unvermittelt — also ohne »Mischflora« — die altkarbonische Flora der Randgruppe (Ostrauer Schichten) ein, die in die unterkarbonische übergeht. Eigentümlicherweise findet sich ein ganz ähnlicher, gleichaltriger Abbruch im englisch-schottischen Karbon (»paleontological break« Kidstons). Ein solcher ist daher auch in den andern, dazwischen liegenden paralischen Kohlenbecken zu erwarten, aber bisher nur für Belgien mit einiger Sicherheit nachgewiesen worden, wo er zwischen die Andenne- und die Chokier-Stufe fällt. Für das Ruhrgebiet, das Aachen-Limburger Karbon usw. fehlen darüber noch genauere Untersuchungen, die durch die Armut an Fossilien in diesen Schichten sehr erschwert werden.

Ein weiterer gemeinsamer Zug der paralischen Becken ist das Aufhören der Karbonablagerung unterhalb des Stéphaniens, der Ottweiler Schichten, die ebenso wie das Rotliegende in keinem dieser Becken flözführend entwickelt sind.

Im Gegensatz dazu sind die beiden letztgenannten Formationsglieder gerade für die limnischen Becken sehr bedeutungsvoll und flözführend ausgebildet, was sowohl in den deutschen als auch in den französischen Vorkommen hervortritt. Die Flözablagerung beginnt in diesen überhaupt viel später als in den paralischen und umfaßt nur den obern Teil des mittlern produktiven Karbons sowie die höhern Schichten. Nur im niederschlesischen Becken und andeutungsweise im sächsischen Karbon beobachtet man eine altoberkarbonische Flözbildung, die durch einen gewaltigen Hiatus oder flözleere Schichten von dem eigentlichen Steinkohlengebirge dieser limnischen Becken getrennt ist.

Alle diese Erscheinungen sind offenbar für die beiden Arten von Kohlenbecken von großer Bedeutung. Die Verhältnisse bei den paralischen werden bei der anzustrebenden Vereinheitlichung in der Benennung der Unterstufen des Karbons, an der es in Deutschland immer noch fehlt, Berücksichtigung finden müssen.

Als letzter Vortragender sprach Privatdozent Bergassessor Dr. Kukuk, Bochum-Münster, über den Aufbau des Karbons im mittlern Lippegebiet im Rahmen der Gesamttektonik des Ruhrkarbons. Seine Untersuchungen verfolgten den Zweck, die noch wenig bekannte Tektonik des Steinkohlengebirges im mittlern Lippegebiet zwischen Dorsten und Lünen aufzuhellen, das von einem zwischen der Emscher- und der Lippe-

Mulde hoch herausragenden und vielgestaltigen Sattelgebilde beherrscht wird. Unter Zugrundelegung der leitenden tektonischen Züge des rechtsniederrheinisch-westfälischen Rumpfschollengebirges arbeitete der Redner die wichtigsten Kraftlinien dieser aus vier Sondersätteln bestehenden Aufwölbung heraus. Dabei stellte er weiter fest, daß die Mehrzahl der die Sondersättel durchsetzenden Querverwerfungen, gleich den Sprüngen im Rheintalgraben im Norden des Bezirks und am südlichen Ausgehenden der Kreide, auch im mittlern Lippegebiet nach der Kreidezeit nochmals aufgerissen sind und das Kreidedeckgebirge mitverworfen haben. Lichtbilder mit der Darstellung der wichtigsten Strukturlinien sowie von Längs- und Querprofilen des Gebietes erläuterten die Ausführungen.

Am 12. August fand zunächst eine geschäftliche Sitzung unter der Leitung des stellvertretenden Vorsitzenden der Gesellschaft, Geheimrats Pompeckj, Berlin, statt. In der daran anschließenden wissenschaftlichen Sitzung übernahm Bergassessor Dr. Kukuk den Vorsitz.

Professor Petrascheck, Leoben, sprach über die Geologie der Schlagwetter. Sowohl Braunkohlen als auch Steinkohlen entwickeln Grubengas. Ein mit Glanzbraunkohle angestellter Versuch hat gezeigt, daß man aus Streifenkohle das reinste Clarain gewinnt. Grubengas tritt an der ursprünglichen Lagerstätte in dreifacher Weise auf: bei der langsamen Entgasung der Kohlenflöze, in Gestalt stärkerer Ausbrüche und als Bläser. Die ersten beiden Arten sind nicht scharf zu trennen. Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Ausbrüchen von Methan und Kohlensäure besteht ebensowenig wie zwischen solchen in Kohlenflözen, Salzlagern und im Nebengestein. Auch die Braunkohlen geben Gas ab, z. B. in Steiermark und in Böhmen. Faserkohlenreiche Flöze entwickeln entgegen anderer Meinung wenig Methan.

Die Entgasung reicht infolge von Diffusion in Mährisch-Ostrau bis zu 400 m Teufe hinunter, in den Rositzer Steinkohlen trifft man bis zu 200 m kein Gas, bis 800 m nur wenig. Dies ist auf das Fehlen des Deckgebirges zurückzuführen. In den Alpen sind dagegen die Flöze bis oben hin gasreich. Die Entbindung von Grubengas steigt im Verhältnis zum Grade der Inkohlung und erreicht ihren Höchstwert bei den Fettkohlen. Scheinbare Ausnahmen von dieser Regel erklären sich durch Entgasung des ganzen Gebirgskörpers. Im Ostrau-Karwiner Bezirk findet man 100–200 m³ Methan je t Förderung, in den Schatzlarer Schichten nur 30, während man das Gegenteil erwarten sollte. Dies erklärt sich durch den Einfluß der jungen Karpathentektonik, die den Inkohlungsvorgang neu angefacht hat.

Während in der Regel die auf 1 t Förderung entfallende Gasmenge an Fördertagen größer ist als an den Ruhetagen, war bei den Karwiner Gruben selbst während eines fünf Wochen dauernden Ausstandes kein Unterschied festzustellen.

Die Fettkohlen sind die hauptsächlichsten Lieferer des Grubengases. Auskochversuche mit flözweise unmittelbar vor Ort entnommener und in Flaschen gefüllter Kohle lassen Beziehungen zur Altersfolge, und zwar die Zunahme der Methanentwicklung vom Hangenden zum Liegenden und einen Höchstbetrag in den Fettkohlen erkennen.

Man muß bei dem in den Hohlräumen der Kohle eingeschlossenen Gas mit sehr hohen Drücken rechnen. Sie werden mindestens gleich dem hydrostatischen Druck der Tiefe sein, z. B. 25 at in 200 m Tiefe. Wenn man tiefer in die Kohle hineingeht, wird der Druck des Gases im Flöz geringer; er nimmt gleichmäßig mit der Länge des Bohrlochs ab. Dort, wo ein Druckausgleich in der Kohle stattfinden konnte, läßt sich der Druck auch an Gasansammlungen messen. Die Undichtigkeit des Gebirges sowie die leichte Diffusion des Methans bewirken zahlreiche, aber nur scheinbare Ausnahmen in den Druckverhältnissen.

Fettkohle ist am mürbsten. Beruht diese Mürbigkeit darauf, daß die Kohle viel Gas enthält, oder enthält die Kohle viel Gas, weil sie mürbe ist? Die Mürbigkeit ist keine Folge der Druckentlastung durch Methan.

Die Gefährlichkeit der Gasausbrüche nimmt mit der Teufe zu, sofern man in der gleichen Kohle bleibt; die Drücke sind viel höher als die, mit denen der Techniker zu rechnen gewohnt ist.

Dr. Stappenbeck, Werder (Havel), schilderte darauf die Anthrazitlagerstätten Nordperus. Von Hualgayve in Nordperu bis Huancavelica in Mittelperu zieht sich eine 800 km lange Zone hin, in der man an sehr vielen Stellen Kohle festgestellt hat. Diese ist häufig, namentlich in Nordperu, in Anthrazit umgewandelt. Der Vortragende hatte Gelegenheit, das Kohlengebiet am obern Rio Chicama zu kartieren und verschiedene andere Kohlengebiete zu besuchen. Im Chicama-Gebiet beginnt das Profil mit marinem Tithon. An der Grenze gegen den darüber folgenden Wealden-Quarzit liegt ein meist nicht abbauwürdiges Kohlenflöz, dessen stratigraphische Zugehörigkeit noch nicht völlig geklärt ist. Im Wealden-Quarzit treten 4–5 Kohlenflöze auf, die meist im Hangenden und Liegenden von geringmächtigem Schiefer eingeschlossen werden. Die hangenden Schiefer weisen häufig gut erhaltene Abdrücke von *Weichselia, Otozamites* u. a. auf. Über dem Wealden folgen wieder marine Schiefer, sodann mächtige Quarzite, auf denen marines Apt, Gault, Cenoman, Turon und Emscher lagern. Damit schließt die Schichtenfolge. Wahrscheinlich zur jüngsten Senonzeit sind die Schichten aufgefaltet worden, und bei dieser Gelegenheit ist ein mächtiger Batholith von Biotitgranit emporgedrungen, der nach dem Rande zu zunächst in Amphibolgranit, dann in Diorit und schließlich selbst in Lamprophyr übergeht. Aplite und Lamprophyre durchsetzen sowohl den Batholithen als auch die Sedimentgesteine.

Die Faltenrichtung weicht hier von dem nordwest-südöstlich gerichteten Generalstreichen der Kordillere ab und geht in die WNW-Richtung, schließlich in die OW-Richtung über. Der Schub ist gegen N erfolgt. Längsbrüche sind häufig, Querbrüche selten. Faltungsdruck und Hitzewirkung des Batholithen haben die Kohle, die ursprünglich eine Streifenkohle war, in Anthrazit umgewandelt. Die Flöze erreichen Mächtigkeiten bis zu 6 m. Ihr Einfallwinkel liegt meist zwischen 30 und 60°; er ist selten flacher oder steiler. Die Kohle ist autochthon und paralisch innerhalb der andinen Geosynklinale abgelagert, die zeitweilig in dieser Zone infolge sehr starker Sedimentzufuhr verlandete.

Die Menge des im Chicama-Gebiet vorhandenen gewinnbaren Anthrazits beträgt nach vorsichtiger Schätzung rd. 180 Mill. t.

Dr. Paeckelmann, Berlin, legte den Entwurf einer zunächst für das Geologische Landesmuseum in Berlin gezeichneten tektonisch-geologischen Übersichtskarte des rechtsrheinischen Schiefergebirges im Maßstabe 1 : 200 000 vor. Die einzelnen Teile des noch unfertigen Entwurfs sind ungleichwertig. So ist die Fortsetzung des Hörrezuges, den man jetzt dem Oberdevon und dem Unterkarbon zurechnet, im Kellerwald nach der Denckmannschen Auffassung noch als Silur eingetragen. Ausgeschieden wurden Silur, die vordevonischen Taunusgesteine,

das Gedinne, die Siegener und die Koblenz-Schichten, das Mitteldevon und die mittel- und oberdevonischen Massenkalke. Diese besitzen tektonisch vielfach Bedeutung, im Gegensatz zu den ältern Eruptivgesteinen, die deshalb keine Berücksichtigung erfahren haben. Weiterhin sind das Unterkarbon, das Flözleere, das produktive Karbon, die Randschichten, das Tertiär, das Diluvium und schließlich die jungen Eruptivgesteine eingetragen worden. Die Faltenachsen sind wiedergegeben, Überschiebungen und Brüche nach Möglichkeit auseinandergehalten worden.

Dr. M. Richter, Bonn, behandelte das Unter- und Mitteldevon im südlichen Oberbergischen. Die Siegener Schichten lassen sich im Wiedtal in 5 oder 6 Gruppen gliedern. Bei Bonn, an der untern Sieg und im Oberbergischen folgen auf die alten Siegener (Eitorfer) Schichten zunächst Grauwacken (Odenspieler Schichten Denckmanns), darüber die mächtigen Linzer Schichten. Südlich von Honnef lagert darüber nach Süden hin eine Mulde von Tonschiefern, der Unkeler Schichten. Südlich der Mulde von Remagen—Unkel folgen dann bis Koblenz die obern Siegener Schichten. Bei Neuwied tritt ein Sattel junger Siegener Schichten auf. Die Mächtigkeit der ganzen Schichtenfolge beträgt viele 1000 m. Bei Siegen sind nur die obern Siegener Schichten entwickelt, im Norden, im Oberbergischen dagegen nur die tiefsten, während die jüngern hier fehlen. Am Nordrand, in der Waldbröler Mulde und in der Ruppichteroder Mulde, transgrediert das Mitteldevon über die Siegener Schichten; zwischen beiden sind Gedinne-(Verse-)Schichten eingelagert mit der Fauna von Liévin. Die Stellung dieser Fauna ist nach dem Vortragenden durchaus unsicher. Fuchs rechnet sie ebenso wie Barrois und andere französische Forscher in das Obersilur oder das untere Gedinne. Da jedoch alle Vorkommen von Verseschichten zwischen Siegener Schichten und Mitteldevon lagern, muß man nach dem Befund im Gelände schließen, daß die Verseschichten jünger als die Siegener Schichten sind. Über den Verseschichten folgen die gegen Süden auskeilenden Koblenzschichten. Die Rimmertschichten sind im Süden nicht mehr vorhanden. Man muß zur Zeit der Koblenzschichten im Süden ein Landgebiet, das »Sieglandl« annehmen, das bis in das Mitteldevon hinein bestand, denn im obern Teil der Hobräcker Schichten sind mächtige Sandsteine entwickelt.

Privatdozent Dr. Kräusel, Frankfurt (Main), berichtete über neue Pflanzenfunde im Devon von Elberfeld. Die anscheinend scharf getrennten Floren des Unter- und des Oberdevons mischen sich im Mitteldevon. Der Vortragende untersuchte Pflanzen der Honseler Schichten vom Kirberg in Elberfeld, die dies aufs neue beweisen. Eine Form der ältern Flora, die in ihrem ganzen Bau wiederhergestellt werden konnte, tritt neben einer Reihe höherer Gefäßkryptogamen auf, unter denen sich eine Anzahl bisher noch unbekannter Arten befindet. Sie sind sowohl botanisch als auch geologisch wichtig und dürften bei künftigen Gliederungsversuchen von Bedeutung sein. Die gefundenen Gattungen sind: *Hyenia, Calamophyton, Neurophyton und Cladoxylon.*

Privatdozent Dr. Schindewolf, Marburg, sprach über die Devon-Karbongrenze. Im Profil von Gattendorf kommt in der obersten Schicht eine der Gattung *Wocklumeria* ähnliche Form *Gattendorfia* vor, die der Aszendent von *Wocklumeria* ist. Gestützt wird diese Auffassung durch die Lagerungsverhältnisse. Man faßt die Gattendorfia-Stufe als das cephalopodenführende Äquivalent des Foßley über der Laevigites-Zone auf. *Wocklumeria* ist kein Goniatit, sondern eine Clymenie. Bei Gattendorf ist auch die Wocklumeria-Stufe ausgebildet. *Calloclymenia subarmata* und *Oxyclymenia linearis* sind gleich *Oxyclymenia Wocklumeri* Wdkd.

Der Vortragende wandte sich dann gegen die Deutung, die H. Schmidt, Göttingen, dem Profil von Drever gegeben hat, und berichtigte sich selbst dahin, daß er die Basalzone der Gattendorfia-Schichten jetzt zur Wocklumeria-Stufe rechne. Das Alter und die Fauna der Gattendorfia-Stufe möchte er noch für oberdevonisch halten, während Schmidt für ein unterkarbonisches Alter eintritt.

Dr. Henke, Siegen, trug über die Faziesverteilung im Unter-, Mittel- und Oberdevon im südlichen Sauerlande vor. Zwischen den Unterdevonschichten des Ebbesattels und denjenigen des Siegener Sattels ist durch Einfaltung eine größere Schichtenfolge von Mitteldevon, Oberdevon und Unterkarbon erhalten geblieben, die einen Vergleich der verschiedenen Fazies dieser Schichten im nördlichen und im südlichen Sauerland gestattet. Den schroffen Wechsel, dem die Ausbildung der verschiedenen Formationsglieder unterliegt, suchte man früher durch die Annahme großer Überschiebungen und streichender Störungen zu erklären. Heute vermag man auch ohne Heranziehung solcher tektonischer Vorgänge Schichten gleichzustellen, deren verschiedene Fazies unvermittelt nebeneinander liegen.

Die über dem Hauptkeratophyr auftretenden Oberkoblenzschichten lassen sich in ihren verschiedenen Ausbildungen längs der Doppelmulde und des Ebbesattel-Südflügels verfolgen. In der darüber folgenden Cultrijugatuszone läßt sich eine deutliche Faziesgrenze beobachten, die von SW nach NO verläuft; weniger deutlich ist diese Grenze in den Wissenbacher Schiefern; sie folgt vielleicht dem allgemeinen Streichen der Faltung. Im obern Mitteldevon verläuft die Grenze von Mecklinghausen nach Serkenrode, also weiter nördlich.

Die Ausdehnung des Massenkalks, besonders seine Umrandung, hat in der Attendorner Mulde einen wesentlichen Einfluß auf die Ausbildung des Oberdevons ausgeübt. Wo dieses dem Massenkalk eingefaltet ist oder sich ihm sonst nähert, tritt eine Abnahme der sandigen Zwischenlagen ein. Eine Ausnahme bilden die sandig-glimmrigen Zwischenlagen im Adorfer Kalk bei Hespecke. Die untere Grenze des geringmächtigen untern Oberdevons ist schwierig zu erkennen. Das obere Oberdevon begleitet als Cephalopodenfazies den Rand des Massenkalks. Nehdener Schiefer und Clymenienkalk treten daher nur auf dem Nordflügel der südlichen Hauptmulde und auf dem Nord- und Südflügel der nördlichen Hauptmulde auf. Die Etroeungt-Schichten durchzieht von SW nach NO ein oolithisch-konglomeratischer Gesteinzug, der besondern Meeresverhältnissen in dieser Richtung seine Entstehung verdankt.

Man beobachtet also in der Attendorner Doppelmulde eine stark wechselnde Gesteinausbildung in allen Stufen des Mittel- und Oberdevons. Im großen und ganzen läßt sich eine Hauptfaziesgrenze mit spießeckigem Verlauf zur Faltung in nordnordöstlicher Richtung feststellen.

Am 13. August übernahm Professor Dr. Stille, Göttingen, den Vorsitz und erteilte zunächst Professor Dr. Blanckenhorn, Marburg, das Wort zu einem Vortrag über den sogenannten syrischen Bogen und die erythräische Geosynklinale. Der Vortragende wandte sich gegen die von Professor Krenkel, Leipzig, aufgestellte Theorie eines zusammenhängenden Faltengebirges, das sich als »syrischer Bogen« im Umkreise der Levante von Südtunis und Barka über Ägypten und den Sinai nach Palästina und Syrien hinziehen soll. Die dort vorhandenen Faltengebirge sind nicht einheitlich gebaut,

sondern gehören den verschiedensten geologischen Zeiten an. Die Entstehung der Gebirge Ägyptens, des Sinais, Palästinas und des übrigen Syriens ist zu verwickelt, als daß man sie unter einem Gesichtspunkt beurteilen könnte. Sie reicht bis in die Kreidezeit zurück. Der Suezgolf entstand gegen Ende des Eozäns und im Oligozän ursprünglich als Antiklinale von großer Spannweite, deren Westflügel bis zum Niltal reichte und deren Scheitel in der Linie des Suezgolfes und des Roten Meeres lag. An Stelle dieser Antiklinale bildete sich zunächst eine Transgressionssynklinale, aus der dann eine richtige Geosynklinale, ein säkular sinkender Sedimentationsraum hervorging mit undulatorischen Falten zu beiden Seiten des Golfes. Die Geosynklinalenbewegung war auf das Miozän beschränkt. In das Oberpliozän und den Anfang der Eiszeit fällt der auf Zerreißungen der Erdrinde zurückzuführende Einbruch des Roten Meeres und des Jordantales. Sie stehen im Zusammenhang mit der Bildung der ostafrikanischen Gräben. Zerrungsbewegungen und Faltungen oder Zusammenpressungen durch seitlichen Druck vollzogen sich auf derselben Linie abwechselnd. Der syrische Graben bietet in seinem Verlauf von Süden nach Norden ein Musterbeispiel für diesen Wechsel von Zerrbewegungen und Faltungen.

Der Vortragende legte sodann eine ganz neue geologische Karte von Palästina vor, deren Vervielfältigung zur Verwendung als Schulwandkarte für die hebräischen Schulen in Palästina wegen der hohen Kosten noch nicht durchgeführt werden konnte.

Professor Dr. Tilmann, Bonn, erörterte die Tektonik des Rheinischen Schiefergebirges. Dieses Gebirge stellt einen Trog von labiler Natur dar. Die Bewegungen in der Devonzeit sind mit denjenigen in der Karbonzeit nicht zu vergleichen. Es handelt sich bei den Faltungen im Schiefergebirge um hebungsartige Bewegungen, die Schichtlücken hervorrufen, ohne Diskordanz zu erzeugen. Die Frage, ob offene Faltung oder Deckenbau vorliegt, ist oft erörtert worden. Das Rheinische Schiefergebirge bietet alle Vorbedingungen für einen Deckenbau; allerdings sind tektonischen Beobachtungen bei dem heutigen Zustande des Gebirges enge Grenzen gezogen. Nur örtlich ist der Deckenbau in Form von Schuppenbau erhalten geblieben. Im südlichsten Teil des Gebirges finden sich mancherlei Anzeichen in größern Überschiebungen (Massenkalk im Vordevon bei Stromberg), in der starken tektonischen Inanspruchnahme der Gesteine, in Faziesunterschieden, die sich an gewisse tektonische Linien knüpfen; alles dies sind Wirkungen der altkarbonischen Gebirgsbildung. Auch die Mittel- und Oberdevonkalke inmitten von Tentakulitenschiefern stellen eine Erscheinung am Rand von großen Überschiebungen dar; sie sind Schubfetzen an deren Basis, wie am Nordrand des Alpengebirges. Das Wurzelgebiet des Rheinischen Schiefergebirges ist im südlichen Teil des »rheinischen Sektors«, im nördlichen Teil des oberrheinischen alten Gebirges zu suchen, wo sich alle Merkmale von Wurzelzonen finden. Die spätkarbonische Faltung hat im nördlichen Teil des rheinischen Sektors im Westen, in Belgien, örtlich größere Randüberschiebungen dort erzeugt, wo die Faltung auf starke Widerlager des Vorlandes, z. B. das Massiv von Brabant, stieß. Der Grundzug der jüngern tektonischen Phase aber ist ein offener Faltenwurf, unbehindert durch stauende Kräfte, in freier Entwicklung, wie das westfälische Kohlenbecken und das Bergische Land. Vergleichbar sind die Verhältnisse mit denen am Ostrand der Rocky Mountains, wo man große Überschiebungen nicht im Innern, sondern nur am Außenrand beobachtet.

Den nächsten Vortrag hielt Privatdozent Dr. H. Schmidt, Göttingen, über Schwellen- und Beckenfazies. Diese Begriffe entsprechen inhaltlich zum Teil dem, was man früher als Sattel- und Muldenfazies bezeichnete. Die Beziehungen zu den heutigen Sätteln und Mulden sind jedoch so lose, daß sie nicht zur Namengebung dienen dürfen. So zeigt z. B. der Ebbesattel keine Spur von Schwellenfazies. Vom Obersilur bis zum Unterkarbon kennt man im Rheinischen Gebirge zwei Faziesgebiete, das rheinische und das herzynische, deren Grenzen sich im Laufe der Entwicklung verschieben. Ihre Unterschiede beruhen weder auf der Wassertiefe noch auf der Entfernung vom Lande, an das beide Räume grenzen. Die Biofazies des rheinischen Gebietes — reiches Benthos, dickschalige Muscheln mit Schloß, Brachiopoden mit langem Schloßrand und gut schwimmende Cephalopoden *(Orthoceras)* — ebenso wie die Lithofazies — unreine Sandsteine — sprechen dafür, daß in ihm eine deutliche Wasserbewegung und Strömung geherrscht haben. Demgegenüber findet man im herzynischen Gebiet armes Benthos, dünnschalige Muscheln ohne Schloß, glatte und runde Brachiopoden und langsam schwimmende Goniatiten. Sandsteinfreie Sedimente, Kalk, Ton, bunte Grauwacken und Kieselschiefer, bilden die Gesteine des herzynischen Gebietes. Hier treten auf den Schwellen die Cephalopodenkalke auf, die in den Becken bis zur Unkenntlichkeit durch Ton verdünnt sind. Alles dies deutet auf stilles, strömungsarmes Wasser hin.

Zwischen Arnsberg und Gießen lassen sich im Mitteldevon drei, im Oberdevon fünf stark ausgeprägte Schwellen erkennen. Das epirogenetische Einsinken der Becken muß zeitweise stärker gewesen sein als die Auffüllung mit Sedimenten. Die wulstflächigen Plattensandsteine des Oberdevons sprechen für eine Ablagerung auf geneigter Fläche. Im jüngsten Oberdevon verwischen sich die Gegensätze zwischen Schwellen- und Beckenfazies. Im Kulm sind sie ganz verschwunden. Die Gebirgsfaltung mit ihren Sätteln und Mulden ist also auch zeitlich nicht die Fortsetzung der Schwellen und Becken.

Privatdozent Dr. Brinckmann, Göttingen, behandelte anschließend die Tektonik und Sedimentbildung in der deutschen Trias. Die germanische Trias wurde in einem Becken abgelagert, das einer verhältnismäßig großen Geosynklinale entsprach. Diese entstand plötzlich mit dem Beginn des Zechsteins auf einem Boden, in den im Oberkarbon-Rotliegenden posthume, erzgebirgisch streichende Mulden eingesenkt waren. Der Verfolg der Entwicklung dieses Beckens setzt voraus, daß man die jeweiligen Beckenränder festlegt und aus der Verteilung der Sedimente die genauere Ausbildung der Geosynklinale folgert. Dabei ergibt sich, daß die Fazies nicht nur von den Bodenbewegungen, sondern auch von andern allgemeinen Ursachen, besonders den klimatischen Verhältnissen, abhängt. Bei den drei unterscheidbaren Sedimentationsarten werden in dem ersten Falle, dem fluviatilen Typus, von Flüssen grobe Schotter tief in das Becken hineingetragen und dadurch besonders die Senkungsgebiete stark überschüttet. Den zweiten, den marinen Typus kennzeichnet ein Litoralwall, d. i. ein in einiger Entfernung von der Küste angehäufter Wall von klastischen Sedimenten; jenseits des Walles herrschen chemische Absätze vor. Bei dem dritten, dem ariden Typus schließlich bewirkt die starke Verdunstung, daß größere Flüsse nicht entstehen können und somit die Beförderung der Schuttmassen vom Rande in das Innere des Beckens hinein verhindert wird. Man findet daher randlich große und nach der Mitte zu geringe Mächtigkeiten. Im Verlauf der Triaszeit wanderte die stärkste Senkung des

Triasbeckens, allmählich einer rheinisch streichenden Furche folgend, von Norden nach Süden. Das Senkungsfeld liegt am Ende der Zechsteinzeit ungefähr in der Lüneburger Heide, am Ende der Keuperzeit dagegen in Lothringen. Gegen Ende des untern Rhäts tritt ein neuer wichtiger Wendepunkt, gewissermaßen die Einleitung der Jurazeit ein. Auf solche Weise lassen sich Wendepunkte höherer Ordnung und solche von geringerer Bedeutung unterscheiden. Jene geben den Auftakt zu einem neuen Gesamtplan der Erdgeschichte, diese ermöglichen als Merkpunkte einer Zeit ruhiger Entwicklung eine kreisläufige Gliederung der Erdgeschichte.

Dr. Henke, Siegen, schilderte dann die Anwendung der Stachschen stereographischen Darstellung im Gangbergbau. Im Lichtbild vorgeführte Raumbilder von Siegerländer Spateisensteingruben und spanischen Bleierzvorkommen zeigten die Zweckmäßigkeit der Raumbilder in isometrischer Projektion neben den üblichen markscheiderischen Rissen. Das isometrische Raumbild ist nicht nur geeignet, dem weniger Geübten die räumliche Vorstellung von einer aufgeschlossenen Lagerstätte zu erleichtern, sondern soll auch bei Auswertung der tektonischen und lagerstättenkundlichen Untersuchungsergebnisse mit herangezogen werden. Bei seiger stehenden Gängen erscheint es zweckmäßiger als der Hauptgrundriß. Die Möglichkeit, den Grundriß, den Aufriß und beliebig viele Profilrisse einer Lagerstätte in wahrer räumlicher Verbindung darzustellen, macht das isometrische Raumbild auch für den Bergmann wertvoll.

Privatdozent Dr. H. Schmidt, Göttingen, behandelte den Kellerwaldquarzit, eine Fazies des Unterkarbons. Der bisher nach dem Vorgange Denckmanns dem Silur zugerechnete Kellerwaldquarzit ist überaus fossilarm. Bis vor kurzem waren aus ihm nur einige wenig besagende Krinoidenstielglieder bekannt geworden. Dem Vortragenden gelang es, weitere Fossilien zu finden, die auf ein unterkarbonisches Alter der sich vom Westerwald durch Hörre, Kellerwald und Harz bis nach Magdeburg erstreckenden Quarzite schließen lassen.

Am 14. August eröffnete unter dem Vorsitz des Geheimrats Professors Dr. Erich Kaiser, München, Professor Dr. Blanckenhorn, Marburg, die Vortragsreihe mit Ausführungen über die allgemeinen Ergebnisse der neuern geologischen Aufnahmen in der hessischen Senke. Die Tertiärbecken der Flußgebiete von Fulda, Schwalm und mittlerer Lahn werden durch zwei verschiedene Süßwasserschichtenfolgen angefüllt, die in den mittlern Teilen aus braunkohlenführenden Tonen und Sanden, an den Rändern aus quarzitführenden Sanden bestehen. Der ältere Horizont gehört außer dem Unteroligozän auch noch Teilen des Eozäns an. Auf Eozän muß man schließen wegen der stellenweise ungewöhnlichen Mächtigkeit dieser Süßwasserschichten, wegen des Auftretens von angeblich echt eozänen Schnecken, besonders *Planorbis pseudoammonius*, der freilich auch im Miozän Hessens angetroffen worden ist, wegen des Fundes der Coniferengattung *Cryptomeria*, wegen der erdig-mulmig bituminösen Beschaffenheit der Kohle und schließlich aus tektonischen Gründen. Die einzelnen Becken waren bedingt durch eozäne Einbrüche des Triasgebirges, besonders in ostwestlicher und südnördlicher Richtung. Die Basaltergüsse des Miozäns gehören den fünf großen Ergußphasen des Vogelsberges an. Diese Basalteruptionen beeinflußten zusammen mit jüngern tektonischen Erhebungen an südnördlichen und südost-nordwestlichen Achsen und mit örtlichen Einsenkungen in bestimmender Weise die Richtung der Flußläufe und der Wasserscheiden, die sie wiederholt veränderten. Noch im Pliozän floß die oberste Fulda von Fulda nach Nordwesten; zu Beginn des Diluviums wurde sie durch Anzapfung nach Norden abgelenkt. Die pliozäne Urlahn floß von Cölbe nach Osten gegen Kirchhain-Neustadt und Ziegenhain. Erst die Erhebung der Südnordachse von Treysa und die junge Einsenkung des Gießener Beckens lenkte die Lahn über Marburg nach Süden ab. Die spätdiluvialen Aschenregen des Laacher-See-Vulkans lassen mehrfach ihre Spuren in Gestalt von Bimssteinsanden noch bis nach Kirchhain und Homberg an der Ohm erkennen.

Dr. Wildschrey, Duisburg, erörterte Diluvialfragen des Industriegebietes auf Grund der von ihm und Dr. Löscher, Essen, gewonnenen Untersuchungsergebnisse. Bei den glazialen Ablagerungen im niederrheinischen Diluvium kann man ein Randgebiet und ein mittleres Gebiet zwischen dem Rhein und der Niers unterscheiden. Flußaue, Nieder-, Mittel- und Hauptterrasse liegen übereinander. Die Hauptterrasse unterscheidet sich von den untern gut durch ihre Schotter und den Verwitterungszustand. Dem Alter nach entspricht die Niederterrasse, in der das wollhaarige Nashorn, das Mammut und Reste von andern unverschleppten Säugetieren gefunden worden sind, der letzten Vereisung. Die Mittelterrasse läßt Zusammenhänge mit der Grundmoräne der letzten großen Vereisung erkennen, während die Hauptterrasse zeitlich mit der ersten Vereisung zusammenfällt. Auf die Entstehung der Niederterrasse folgte die Zeit der Flugsandbildung, die der Vortragende in Beziehung zu den Zwischenschichten der norddeutschen Moore brachte. Zwischen Mörs und Krefeld treten Inselberge auf, die bei ungestörter Lagerung die Höhenlage der Mittelterrasse haben und viel Kiese führen. Der vom Vortragenden so benannte »Niederrheinische Höhenrücken« besteht aus feinen Sanden und ist nach seiner Auffassung interglazial.

Privatdozent Dr. Klähn, Rostock, behandelte die Verkieselungen in Kalken. Die Untersuchungen müssen sich auf die Kalke erstrecken, in denen Verkieselungen auftreten, dann aber auch auf solche, in denen diese fehlen, da sowohl die Gründe für das Vorkommen der Kieselsäure als auch die für ihr Fehlen zu erforschen sind. Die Kreide von Saßnitz auf Rügen enthält zonenweise auftretende, mit der Kreide gefaltete Feuersteine. Die Entstehung des Kalkes ist wohl auf die Ausscheidung von Bakterien zurückzuführen. Die Bildungszeit der Feuersteine muß sehr kurz gewesen sein; sie enthalten häufig Schwammnadeln und hängen mit Schwämmen zusammen. Die Kieselsäure stammt jedoch nicht nur aus den Kieselnadeln der Schwämme, sondern daneben auch aus der Fennoskandia, von wo sie nach der Kaolinisierung der dortigen Gesteine in das Meer gelangt ist. Die in der Kreide vorkommenden Schwämme sind das Anzeichen dafür, daß das an sich kalkige Wasser Kieselsäurezufluß gehabt hat. Bei einer gewissen Konzentration an Kieselsäure wanderten die Schwämme ein, und bei einer übermäßigen Anreicherung starben sie ab. Die Schwammnadeln wirkten als Kieselsäureanzieher.

Als Beispiel einer Kreide, die keine Feuersteine enthält, wurde die durch Bohrung erschlossene senone Kreide von Warnemünde in Mecklenburg angeführt. Kennzeichnend für sie sind schwarze Punkte und Streifen, die auf Strömungen hinweisen. Kieselsäureausscheidungen fehlen, obgleich auch Schwämme vorhanden sind. Während also in Warnemünde zur Kreidezeit Strömungen die Kieselsäure fortführten, fehlten auf Rügen solche Strömungen, und die Kieselsäure gelangte zur Ablagerung.

Privatdozent Dr. A. Kumm, Braunschweig, berichtete über die Systematik der Sphärite. Unter Sphäriten

sind alle kugeligen oder rundlichen Mineralaggregate zu verstehen, die ihre Entstehung einem Wachstumsvorgang verdanken. Sie haben die verschiedensten Namen, wie Sphärolithe, Konkretionen, Oolithe, Geoden usw. Diese Ausdrücke sind bisher nicht einheitlich verwendet worden. Man hat Dingen verschiedenster Entstehung dieselbe Bezeichnung gegeben oder aber denselben Gegenstand mit verschiedenen Bezeichnungen belegt. Der Vortragende schlägt daher vor, die Einteilung und Benennung der Sphärite nach rein genetischen Gesichtspunkten zu treffen, da bei der Einteilung nach Gefügemerkmalen Sphärite gleicher Entstehung auseinandergerissen, solche verschiedener Entstehung aber zusammengeworfen werden. Die Bezeichnung Sphärolithe soll den magmatogenen Bildungen, die Bezeichnung Oolithe den primär aus dem Meer-, See-, Quell- oder Thermalwasser ausgeschiedenen Sphäriten vorbehalten bleiben. Alle kugeligen Gesteinbildungen, die als schlammige Massen abgesetzt worden sind, sollen Geoden genannt werden, während man unter Konkretionen die innerhalb eines Sediments zur Ausscheidung gelangenden Sphärite zu verstehen hat. Konkretionen bilden sich häufig auch bei der Verwitterung und der Wiederausscheidung gelöster Stoffe.

Der Vortragende unterscheidet demnach bei den Magmasphäriten: intramagmatische (Sphärolithe), pneumatolytisch-intramagmatische und perimagmatische (zumeist Hemisphäroide) sowie apomagmatische; bei den Sedimentsphäriten: sedimentäre Kristallisationsniederschläge bzw. Gelabsätze, schlammig-sedimentäre Niederschläge (Geoden), gerollte Ton- usw. Massen (Boloide und Bololithe), vom lebenden Organismus gebildete Organosphärite und schließlich diagenetische Sedimentsphärite (Konkretionen, Drusen).

Privatdozent Dr. R. Potonié Berlin, äußerte sich sodann zur Kohlenpetrographie und Kohlenentstehung. Unter Vorlage von Handstücken und mikroskopischen Bildern vermodernden Holzes wies er nach, daß bei der Vermoderung nicht nur das Lignin, sondern unter Umständen auch die Zellulose anteilmäßig angereichert werden kann. In den Waldmooren gibt es die verschiedensten Arten von holzzerstörenden Pilzen, nicht nur solche, welche die Zellulose vernichten, sondern auch solche, die sich aus dem Lignin aufbauen und dieses zerstören. Die Vermoderung ist für die Kohlenforschung vor allem deshalb von Bedeutung, weil man erkannt hat, daß sie die Bildung gewisser Braunkohlen einleitet. Diese sind die Kohlen vom Lausitzer Typus mit starker Veränderung des Holzgefüges und mit dem Auftreten von Pilzhyphen. Andere Braunkohlen, z. B. die des Peißenberges, zeigen zwar auch einige Pilzsporen, nicht aber die starke Zerstörung des Holzes. Dieselben Merkmale wie diese Braunkohlen haben die Glanzstreifen der Karbon-Humuskohlen. Hier hat also nicht Vermoderung, sondern Vertorfung im Sinne Henri Potoniés die Kohlenbildung eingeleitet. Der Zellverband zeigt dann nicht die der Vermoderung entsprechenden Zerstörungsformen. Diese müßte man um so eher erwarten, wollte man sich der Lignintheorie Franz Fischers anschließen. Die Pilze können doch nur da wesentlich abbauend mitwirken, wo sie in Mengen auftreten. Ihre chitinösen Hyphen müßten also in der Steinkohle nachzuweisen sein, da sich gerade das Chitin besonders gut zu halten pflegt. Die Steinkohle selbst ist aber, soweit bekannt, frei von Hyphen, während man sie in der erdigen Braunkohle häufig findet. Ob freilich die Braunkohlenpilze gerade die Zellulose zerstört haben, läßt sich nicht sagen. Bei der heute zu beobachtenden Vermoderung sieht man den Abbau des Holzstoffes praktisch nie durch eine Reinkultur von Pilzen vor sich gehen. Zellulose- und Ligninzerstörer wirken zusammen.

Professor Dr. Aulich, Duisburg, teilte ein neues Verfahren zur Formsanduntersuchung mit. Es besteht darin, daß der Formsand durch Kochen vollständig von Tonbeimengungen befreit und nach dem Trocknen durch Siebung mit Hilfe von Seidengaze in beliebig viele Korngrößenstufen zerlegt wird, so daß man den Formsand nach Korngröße und Menge des Tongehaltes kennzeichnen kann. Praktisch werden neun Sorten unterschieden, die sich aus den Verbindungen von fett, mittelfett und mager mit grobkörnig, mittel- und feinkörnig ergeben.

Geheimer Bergrat Professor Dr. Gagel, Berlin, legte eine geologische Karte von La Gomera (Kanarische Inseln) vor und knüpfte daran Bemerkungen über das dortige Grundgebirge und die Tiefengesteine. Die Insel enthält ein uraltes, sehr stark metamorphosiertes, und zwar chloritisiertes, und durch gebirgsbildende Vorgänge stark aufgerichtetes und gepreßtes Grundgebirge von der Art der alten varistischen Gebirge. Auf das Grundgebirge legt sich mit einer gewaltigen Erosionsdiskordanz die jungvulkanische Formation. Das Grundgebirge ist da, wo Erosion oder Denudation die Decke der jungvulkanischen Formation zerstört hat, aber teilweise auch sonst so stark kaolinisiert, daß man oft kilometerweit kein festes Gestein, sondern nur noch kaolinische Zersetzungserzeugnisse findet. In diesem hoch metamorphosierten, gepreßten und zersetzten Grundgebirge treten meist am Grunde der Täler, zuweilen aber auch bis zu etwa 600 m Meereshöhe Tiefengesteine vom Charakter der Essexite und Madeirite auf. Diese machen größtenteils einen sehr frischen Eindruck, sind jedoch teilweise stark zersetzt, wenn auch nicht in dem Maße wie das grünsteinartige und sonst metamorphosierte Grundgebirge. Sie gehören zu den alkalibasaltischen, phonolitischen und trachytischen Gesteinen der jungvulkanischen Formation und deren z. T. monchiquitischen Ganggesteinen. Diese Tiefengesteine sind mindestens zum größten Teil erst nach der Chloritisierung und während oder nach der Aufrichtung des Grundgebirges in dieses eingepreßt worden.

Weder über das Alter des Grundgebirges noch über das der jungvulkanischen Formation ist wegen des Fehlens von Fossilien eine Angabe zu machen. Nachdem sich das Cenoman von Hierro als Irrtum erwiesen hat, sind neuerdings als bisher einziges Fossil der Kanarischen Inseln in der jungvulkanischen Formation von Teneriffa Oberarm und Oberschenkel einer Riesenlandschildkröte gefunden worden, die eine sehr große Ähnlichkeit mit lebenden Formen der Galopagos-Inseln, aber gar keine mit der Form aufweist, die jetzt auf der Aldabra-Insel bei Madagaskar lebt.

Zum Schluß behandelte Professor Dr. Zunker, Breslau, die Erstarrung des Magmas als Ursache der Erdbeben, der Gebirgsbildung und der Vulkane. Ausgehend von den Unstimmigkeiten der Kant-Laplaceschen Nebulartheorie zeigte der Vortragende, daß nach dem Satz vom Energieausgleich in einem rotierenden Weltenkörper mit gegeneinander beweglichen Teilchen die Winkelgeschwindigkeit der näher an der Rotationsachse gelegenen Massenteilchen größer sein muß als die der entfernten. Die verschiedene Winkelgeschwindigkeit bewirkt Reibungen der Schichten untereinander. Neben der Verdichtung und der Umwandlung des Stoffes ist das die dritte Wärmequelle. Nach dem Satz vom Rotationsausgleich lassen sich die Abspaltung der Erde von der Sonne und die Eigendrehung der Erde leicht erklären.

Jede einseitige Abkühlung hat eine Zunahme der Zähigkeit im zugehörigen Sektor, dadurch eine verminderte Winkelgeschwindigkeit dieses Körperteils und schließlich ein Auflaufen der wärmern auf die kältern Sektoren zur Folge. Dies führt zu Verlegungen des Schwerpunkts des Körpers nach der Seite der stärkern Abkühlung. Die einseitige Abkühlung wirkt also wie eine Zugkraft, die einseitige Erwärmung dagegen wie eine Druckkraft auf Weltenkörper, die sich drehen und in sich beweglich sind. Daraus erklärt sich die elliptische Bahn der Planeten und ihr Abstand von der Sonne. Das Verhalten der Kometenschweife ist ein Beweis für die Richtigkeit dieser Sätze.

Im zweiten Abschnitt der Erdentwicklung hat sich eine flüssige Zone vom Kondensationshorizont der Stoffe mit mittlerer Atomnummer bis zum kritischen Horizont gebildet. Als kritischer Horizont wird jener bezeichnet, wo die Dichte der flüssigen Schwermetalle gleich der des Gaskerns war. Die flüssige Zone hatte sich mit absorbierten Gasen gesättigt. Die dritte Stufe der Erdentwicklung hat dann mit der Bildung der ersten Kruste begonnen. Diese war infolge ihres Gehalts an ausgeschiedenen Absorptionsgasen leichter als die Flüssigkeit und schwamm deshalb auf ihr wie Eis auf Wasser.

In noch höherm Maße als die erste Kruste muß das später erstarrende Magma absorbierte Gase enthalten haben. Deshalb muß sich überall, wo Magma unter der Kruste in Erstarrung übergeht, ein Auftreiben der Kruste, also Gebirgsbildung durch Krustenhebung einstellen. Das meiste heutige Oberflächenwasser stammt aus den absorbierten Wasserdämpfen des Magmas; auch heute noch findet dauernd eine Neubildung von Oberflächenwasser statt.

Die verschiedene Winkelgeschwindigkeit der beweglichen Massen des Erdinnern hat eine erhebliche Reibung der Schichten untereinander zur Folge, die Wärme und Elektrizität erzeugt. Die größte Rotationsreibung entsteht in der äquatorialen Zone; nach den Polen zu nimmt sie ab. Daher ist die Krustenstärke am Äquator viel geringer als an den Polen, und dies ist der Grund für die Häufung der Erdbeben und Vulkane in der äquatorialen Zone. Die erzeugte Elektrizität fließt von den Stellen stärkster nach denen kleinster Reibung ab. Sie ist die Ursache des Magnetismus der Erde. Wo Magma erstarrt, wachsen die Reibungswerte der innern Rotation, woraus sich die Ausbuchtungen der magnetischen Linien erklären.

Die Erstarrung großer Magmamassen geht von Erstarrungskernen aus und braucht eine gewisse Zeit, um Erdkrustenspannungen bis zu Erdbeben zu steigern. Daneben beeinflussen auch schon die Anfänge der Umwandlung des Magmas die magnetische Intensität des Ortes. Mit dieser Erkenntnis hat man ein Mittel gefunden, Erdbeben Stunden, ja Tage vorher vorauszusagen und durch rechtzeitige Warnung viele Menschenleben zu retten.

Die Schwankungen des geographischen Nordpols erklären sich aus den Reibungsverhältnissen erstarrender Magmalinsen. Da Wasser und Metalle die abströmende Elektrizität besser als bituminöse Stoffe, wie Kohle und Erdöl, leiten, kann man das Vorhandensein dieser Stoffe durch Vergleich der magnetischen Intensitäten einer Gegend feststellen. Darin liegt auch die Erklärung für die Wünschelrutenfrage, da es zweifellos Menschen mit elektrisch empfindlichen Nerven gibt.

Die innere Rotationsreibung verursacht ferner an den Stellen, wo Magma erstarrt, besonders in der Äquatorialzone, Zugspannungen in der Kruste, die in Verbindung mit Aufwölbungen der Kruste zu Rissen in Richtung der Meridiane führen müssen. Tatsächlich laufen in der Äquatorialzone alle Gebirge und Ozeangräben, selbst die im Meer versunkenen Gebirgszüge in der Richtung der Meridiane. In den gemäßigten und in den Polarzonen dagegen erhalten die Kräfte der Erdrinde, die zu einer ungleichen Winkelgeschwindigkeit drängen, das Übergewicht, und Scherspannungen in Richtung der Breitengrade sind hier die Folge. Deshalb haben in der gemäßigten Zone viele Gebirge die Richtung der Breitengrade.

An Hand der vorgetragenen Gedanken erläuterte dann der Vortragende noch die Gebirgsbildung im einzelnen. Die Verschiedenheit der Winkelgeschwindigkeit von Magma und Kruste führt die unterkühlten und erstarrenden Magmamassen an einer Stelle zusammen, so daß die Gebirge einen Überschuß an hydrostatischer Schwere erhalten. Die Ausscheidung der absorbierten Gase beim Erstarrungsvorgang ist die Ursache dafür, daß junge Gebirge einen erheblichen Fehlbetrag an geoidaler Schwere aufweisen. Je älter ein Gebirge wird, desto mehr Gase gehen aus dem Erdinnern verloren und treten in Vulkanen, Fumarolen, Mofetten und Mineralquellen zutage. Da bei der Gebirgsbildung sowohl durch das erstarrende als auch durch das rotierende Magma schwerere Massen in höhere Horizonte gelangen und die leichtesten über den geoidalen Horizont gepreßt werden, müssen alte Gebirge, wie man auch beobachtet hat, schließlich einen erheblichen geoidalen Überschuß aufweisen. Die Schwereanomalien sind also der Prüfstein für das Alter der Gebirge. Auch ihre Vortiefen müssen einen geoidalen Überschuß zeigen.

Die absoluten Schollensenkungen entstehen vielfach durch Verluste des Untergrundes an Gasen, sodann bei Schrägrissen der Erdkruste durch Aufschieben der Gebirgsscholle auf die Unterlagscholle, schließlich durch starke Unterkühlungen des Magmas.

Die heute zerstörend wirkenden Kräfte des Untergrundes können nach dem Vortragenden in Zukunft die gewaltigsten Kraftquellen der Menschheit, ein Ersatz für die ausgehenden Kohlenschätze werden.

Vor und nach der Tagung fand eine Anzahl von Ausflügen statt, von denen die vor der Tagung dem Aufbau des westlichen und gleichzeitig damit des östlichen Teils des nordwestfälischen Berglandes und dem Weserdiluvium galten. Während der Tagung wurden an den sitzungsfreien Nachmittagen das Münstersche Diluvium und die Kreide von Lengerich besichtigt. Nach der Versammlung führte der Geschäftsführer, Professor Wegner, zunächst in die Mucronaten-Kreide der Baumberge. Ein fünftägiger Ausflug war dem Karbon des Ruhrgebietes, dem Südrand der Kreide und dem Devon des nördlichen Sauerlandes gewidmet, während gleichzeitig das Devon-Karbon des Bergischen Landes und die Attendorn-Elsper Doppelmulde besucht wurden.

Den reichen Arbeitsplan der Tagung beschlossen Grubenfahrten und Werksbesichtigungen, welche die Firma Dr. Otto in Dahlhausen, die Hauptverwaltung der Gewerkschaft Friedrich Thyssen in Hamborn, die Verwaltung der Kruppschen Zechen Hannover und Hannibal in Hordel, die Direktion der Firma Gröppel-Rheinmetall in Bochum und die Gewerkschaft Sachtleben in Meggen ermöglicht hatten. Dienst.

Die Bergwerks- und Hüttenindustrie Österreichs im Jahre 1924.

Im Jahre 1924 waren in Österreich nach den »Mitteilungen über den österreichischen Bergbau« 92 Kohlenbergwerke in Betrieb, welche 18530 Personen beschäftigten; die Förderung belief sich auf 172000 t Stein- und 2,79 Mill. t Braunkohle. Die Verteilung der Gewinnung auf die verschiedenen Fördergebiete läßt die Zahlentafel 1 erkennen.

Zahlentafel 1. Stein- und Braunkohlengewinnung, Absatz usw. Österreichs nach Bezirken im Jahre 1924.

Bezirk	Zahl der Betriebe	Beschäftigte Personen	Förderung t	Selbstverbrauch[1] und Deputate t	Absatz Inland t	Absatz Ausland t
			Braunkohlenbergbau			
N.-Österreich	6	1 344	190 446	115 675	74 526	—
Ob.-Österreich	12	3 486	479 660	47 407	423 373	190
Steiermark . .	45	9 554	1 562 327	541 762	1 005 525	5400
Kärnten . . .	7	690	119 500	31 923	87 245	—
Tirol und Vorarlberg	2	383	37 322	2 034	34 060	1180
Burgenland .	5	1 235	396 561	392 878	3 682	—
zus. Österreich	77	16 692	2 785 816	1 131 679	1 628 411	6770
			Steinkohlenbergbau			
N.-Österreich	13	1 776	167 965	9 586	158 614	109
Ob.-Österreich	2	62	3 994	3 660	359	—
zus. Österreich	15	1 838	171 959	13 246	158 973	109

[1] Einschl. Abgabe an eigene Werke.

Während Niederösterreich an der Gesamtgewinnung von Steinkohle allein mit 97,68 % beteiligt ist, trugen zur Braunkohlenförderung in erster Linie Steiermark (56,08 %), Oberösterreich (17,22 %) und das Burgenland (14,24 %) bei.

Über die Entwicklung des österreichischen Kohlenbergbaus in den Jahren 1913—1924 unterrichten die Zahlentafeln 2 und 3.

Nachdem die Steinkohlenförderung Deutsch-Österreichs, die im übrigen recht unbedeutend ist, im Jahre 1923 gegen 1922 eine Abnahme erfahren hatte, brachte das Berichtsjahr die bisher größte Gewinnungsziffer; gegen das Vorjahr ergibt sich eine Steigerung um 14000 t oder 9,08 %, im Vergleich mit dem letzten Friedensjahr konnte sich die Gewinnung annähernd verdoppeln. Die Belegschaftsziffer dagegen, die im Jahre 1921 auf mehr als das Vierfache des Vorkriegsstandes angewachsen war und sich seitdem in rückläufiger Bewegung befindet, zeigt gegen 1923 eine Abnahme um 84 Mann, gegen 1921 eine solche von 617 Mann. Auch die Braunkohlengewinnung Österreichs weist gegen das Vorjahr eine Zunahme auf, und zwar um 100000 t oder 3,74 %, wobei die Belegschaft ebenfalls eine Verminderung erfahren hat.

Zahlentafel 2. Steinkohlengewinnung Österreichs in den Jahren 1913—1924.

Jahr	Zahl der Betriebe	Beschäftigte Personen	Förderung t	Selbstverbrauch und Deputate t	Absatz t
1913	4	568	87 470	6 952	79 968
1914	7	592	84 863	8 118	77 324
1915	6	602	76 458	8 480	68 162
1916	5	634	86 683	8 524	77 782
1917	5	708	88 841	10 439	78 316
1918	5	794	94 606	11 178	83 559
1919	12	1358	90 472	13 414	76 994
1920	18	2077	132 864	14 595	116 370
1921	24	2455	137 633	17 085	120 387
1922	19	2322	165 727	12 684	158 345
1923	15	1922	157 650	9 627	147 644
1924	15	1838	171 959	7 989	164 339

Zahlentafel 3. Braunkohlengewinnung Österreichs in den Jahren 1913—1924.

Jahr	Zahl der Betriebe	Beschäftigte Personen	Förderung t	Selbstverbrauch und Deputate t	Absatz t
1913	40	12 117	2 621 277	224 521	2 369 937
1914	40	11 141	2 361 127	224 567	2 125 307
1915	40	10 728	2 461 526	248 654	2 185 937
1916	40	11 402	2 496 002	251 439	2 222 043
1917	42	13 595	2 314 645	276 287	2 075 726
1918	43	13 685	2 241 336	281 724	1 960 850
1919	56	16 498	2 217 335	261 338	1 959 576
1920	78	18 507	2 696 954	340 165	2 349 585
1921	81	20 888	2 797 077	371 072	2 425 207
1922	76	21 103	3 135 902	341 771	2 757 922
1923	77	18 634	2 685 467	294 145	2 387 312
1924	77	16 692	2 785 816	334 423	2 432 437

Über die Brennstoffeinfuhr Österreichs in den letzten beiden Jahren gibt die Zahlentafel 4 Aufschluß.

Zahlentafel 4. Brennstoffeinfuhr Österreichs in den Jahren 1923 und 1924.

Herkunftsgebiet	1923 Steinkohle t	1923 Koks t	1923 Braunkohle t	1924 Steinkohle t	1924 Koks t	1924 Braunkohle t	± 1924 gegen 1923 Steinkohle t	± 1924 gegen 1923 Koks t	± 1924 gegen 1923 Braunkohle t
Deutschland: Oberschlesien[1] . .	2 273 589	65 547	—	2 703 556	78 164	—	+ 429 967	+ 12 617	—
Niederschlesien .	28 738	5 030	—	25 621	24 243	—	— 3 117	+ 19 213	—
Ruhrbezirk[2] . . .	185 223	17 874	—	351 939	13 635	—	+ 166 716	— 4 239	—
Mitteldeutschland .	—	—	4 628	3 460	—	7 843	+ 3 460	—	+ 3 215
Bayern	173	—	292	318	—	21 907	+ 145	—	+ 21 615
Tschecho-Slowakei	663 098	279 523	795 739	1 145 418	261 384	713 944	+ 482 320	— 18 139	— 81 795
Alt-Polen	510 457	—	23	269 102	—	—	— 241 355	—	— 23
Holland	1 080	182	—	2 153	185	—	+ 1 073	+ 3	—
England	92 091	34 757	—	36 025	1 488	—	— 56 066	— 33 269	—
Belgien	205	196	—	185	—	—	— 20	— 196	—
Frankreich	555	66	—	142	304	—	— 413	+ 238	—
Jugoslavien	—	—	63 531	—	—	96 283	—	—	+ 32 752
Ungarn	—	—	797	—	—	7 556	—	—	+ 6 759
zus.	3 755 209	403 175	865 010	4 537 919	379 403	847 533	+ 782 710	— 23 772	— 17 477

[1] Deutsch- und Polnisch-Oberschlesien zusammengefaßt.
[2] Einschl. Saargebiet mit 228 913 t Kohle und 2938 t Koks in 1924.

Von der Gesamteinfuhr an Steinkohle in Höhe von 4,54 Mill. t stammten 2,70 Mill. t oder 59,58 % aus Oberschlesien, davon nur 20 191 t aus Deutsch-Oberschlesien, 1,15 Mill. t oder 25,24 % aus der Tschecho-Slowakei und 352 000 t aus dem Ruhrbezirk; der Bezug von Koks und Braunkohle erfolgte im Berichtsjahr vorwiegend aus der Tschecho-Slowakei. Gegen das Vorjahr ergibt sich bei Steinkohle insgesamt ein Mehrbezug von 783 000 t oder 20,84 %, wogegen die Einfuhr von Koks um 24 000 t oder 5,90 % und von Braunkohle um 17 000 t oder 2,02 % zurückging.

Die Verteilung des Kohlenverbrauchs der letzten vier Jahre auf die einzelnen Verbrauchergruppen ist aus der Zahlentafel 5 zu ersehen.

Zahlentafel 5. Versorgung der Verbrauchergruppen mit mineralischen Brennstoffen in den Jahren 1920—1924[1].

Verbrauchergruppen	1921		1922		1923		1924		± 1924 gegen 1923
	t	von der Summe %	t	von der Summe %	t	von der Summe %	t	von der Summe %	t
Verkehrsanstalten	2 736 203	31,77	2 693 192	29,64	1 947 188	24,92	1 922 862	22,13	− 24 326
Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke	919 811	10,68	1 177 305	12,96	1 126 572	14,42	1 501 111	17,28	+ 374 539
Hausbrand	1 497 599	17,39	1 475 077	16,24	1 615 600	20,67	1 996 924	22,99	+ 381 324
Landwirtschaft	34 032	0,40	13 385	0,15	21 138	0,27	28 684	0,33	+ 7 546
Industrie	3 425 565	39,77	3 725 987	41,01	3 104 282	39,72	3 237 562	37,27	+ 133 280
davon Nahrungsmittelindustrie	215 376	2,50	192 933	2,12	261 390	3,34	344 894	3,97	+ 83 504
Eisen- und Metallindustrie	1 520 487	17,65	1 813 215	19,96	1 408 416	18,02	1 196 651	13,77	− 211 765
Bergbau[2]	474 670	5,51	516 504	5,69	414 841	5,31	412 209	4,75	− 2 632
Chemische Industrie	257 000	2,98	218 806	2,41	159 712	2,04	208 182	2,40	+ 48 470
Keramische und Glasindustrie	74 414	0,86	72 116	0,79	72 126	0,92	98 517	1,13	+ 26 391
Baustoffindustrie	266 098	3,09	233 139	2,57	193 523	2,48	283 962	3,27	+ 90 439
Textilindustrie	197 516	2,29	201 957	2,22	183 692	2,35	232 928	2,68	+ 49 236
Lederindustrie	34 666	0,40	36 393	0,40	37 086	0,47	35 788	0,41	− 1 298
Papierindustrie	297 065	3,45	340 383	3,75	305 149	3,90	345 988	3,98	+ 40 839
Holzindustrie und sonstige Industrie	6 199	0,07	6 275	0,07	20 504	0,26	18 633	0,21	− 1 871
Salinen	72 228	0,84	82 589	0,91	41 703	0,53	52 836	0,61	+ 11 133
Tabakfabriken	9 846	0,11	11 677	0,13	6 140	0,08	6 974	0,08	+ 834
zus.	8 613 210	100,00	9 084 946	100,00	7 814 780	100,00	8 687 143	100,00	+ 872 363

[1] Ausschl. Verbrauch an Inlandgaskoks. [2] Einschl. Selbstverbrauch.

Hiernach standen im letzten Jahr für die Versorgung Österreichs an Kohle 8,69 Mill. t zur Verfügung. Von dieser Menge beanspruchte die Eisenbahn 1,92 Mill. t oder 22,13 %; die Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke erhielten 1,50 Mill. t oder 17,28 %, die Industrie 3,24 Mill. t oder 37,27 %. Hausbrand und Landwirtschaft erforderten 2,00 Mill. t (22,99 %) bzw. 29 000 t (0,33 %) des Kohlenverbrauchs. Im Vergleich mit 1923 weisen besonders Hausbrand (+ 381 000 t) und die Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke (+ 375 000 t) einen starken Mehrverbrauch auf, während der Kohlenbedarf der Eisen- und Metallindustrie erheblich zurückgegangen ist (− 212 000 t).

Wie sich die Eisenerz- und Manganerzgewinnung sowie die Roheisenherstellung seit 1913 entwickelt haben, zeigt die Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Österreichs Eisen- und Manganerzgewinnung sowie Roheisenerzeugung in den Jahren 1913—1924.

Jahr	Eisen- und Manganerzbergbau			Hochofenwerke					
	Zahl der Betriebe	Beschäftigte Personen	Förderung an Roherzen t	Zahl der Betriebe	Beschäftigte Personen	Zahl der Hochöfen vorhandenen	Zahl der Hochöfen betriebenen	Erzeugung von Gießereiroheisen t	Erzeugung von Stahlroheisen t
1913	5	3867	2 030 653	5	1274	12	9	25 336	581 319
1914	5	3358	1 603 439	5	1150	13	8	18 633	459 809
1915	4	4466	1 859 974	5	1113	13	9	20 296	520 708
1916	6	5567	2 400 189	5	1360	12	9	25 636	626 984
1917	6	6656	1 781 710	5	1339	12	10	23 366	480 786
1918	5	5127	1 172 697	5	1191	12	7	1 184	319 427
1919	5	2592	250 491	6	430	10	3	107	61 773
1920	8	2375	435 062	6	1031	10	6	1 617	98 149
1921	9	3224	710 932	6	1375	10	7	2 797	221 234
1922	9	4120	1 112 415	6	1380	10	5	3 549	317 379
1923	6	4323	1 211 065	4	1071	8	6	12 282	329 593
1924	7	3397	713 805	3	794	7	4	6 590	259 873

Die Eisen- und Manganerzgewinnung sowie die Roheisenerzeugung Österreichs, die seit 1920 wieder in stetem Ansteigen begriffen waren, zeigen im Berichtsjahr gegen 1923 eine erhebliche Abnahme; so beträgt der Rückgang der Eisenerzgewinnung 497 000 t oder 41,06 %. Die Erzeugung von Gießereiroheisen hat in der gleichen Zeit um 5700 t oder 46,34 % abgenommen, die Stahlroheisenerzeugung blieb um 70 000 t oder 21,15 % hinter der vorjährigen Gewinnungsziffer zurück.

Über den Blei-, Kupfer- und Schwefelerzbergbau sowie die Graphitgewinnung unterrichtet die Zahlentafel 7

Zahlentafel 7.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
Blei- und Zinkerzbergbau:												
Betriebene Werke	7	7	7	6	6	6	5	8	12	5	6	6
Beschäftigte Personen . . .	1 439	1 310	1 100	1 368	1 481	1 327	1 058	1 062	1 084	1 277	1 235	1 385
Bleierzgewinnung[1] . . . . t	6 843	8 913	9 665	11 536	9 826	10 127	79 113	78 351	76 259	83 371	102 965	112 698
Zinkerzgewinnung[1] . . . . t	2 874	2 147	1 063	2 431	2 029	1 356						
Kupfererzbergbau:												
Betriebene Werke	7	6	4	11	7	7	7	7	10	10	6	5
Beschäftigte Personen . . .	792	847	1 122	1 794	2 186	2 191	1 037	760	950	1 093	1 043	970
Roherzgewinnung . . . . t	17 131	63 652	74 036	99 184	81 271	72 086	23 751	26 410	23 980	41 927	67 986	84 598
Schwefelerzbergbau:												
Betriebene Werke	1	1	2	4	7	7	7	8	10	10	6	4
Beschäftigte Personen . . .	32	26	95	389	691	463[2]	288	427	523	449	281	273
Roherzgewinnung . . . . t	3 586	2 313	1 545	10 689	29 162	12 140[2]	10 173	22 764	23 142	19 400	15 136	28 046
Graphitbergbau:												
Betriebene Werke	12	7	7	11	9	8	12	12	14	11	10	10
Beschäftigte Personen . . .	221	161	165	382	519	487	307	359	363	341	303	256
Rohgraphitgewinnung . . . t	17 363	11 062	14 815	23 973	30 647	20 608	8 265	11 543	13 280	14 034	9 403	9 523

[1] Bis 1918 aufbereitete Blei- und Zinkerze; ab 1919 Roherze. [2] Ohne Militärbergbau Kallwang.

Sämtliche, in der vorstehenden Zahlentafel aufgeführten Bergbauzweige konnten ihre Gewinnungsziffern erhöhen trotz teilweiser Abnahme der Zahl der betriebenen Werke und der beschäftigten Personen. Am stärksten ist die Zunahme in der Kupfer- und Schwefelerzgewinnung (+ 16 600 t bzw. + 12 900 t). Die Hüttenerzeugung an Blei und Kupfer ist für die Jahre 1913—1924 aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Zahlentafel 8.

Jahr	Betriebene Werke	Beschäftigte Personen	Bleigewinnung t	Bleigewinnung ± gegen das Vorjahr %	Kupfergewinnung t	Kupfergewinnung ± gegen das Vorjahr %
1913	3	335	4362	.	2779	.
1914	3	332	4005	— 8,18	3052	+ 9,82
1915	3	479	5472	+ 36,63	5350	+ 75,29
1916	3	586	5705	+ 4,26	6624	+ 23,81
1917	3	685	6541	+ 14,65	4298	— 35,11
1918	3	691	4743	— 27,49	4489	+ 4,44
1919	3	432	1764	— 62,81	648	— 85,56
1920	3	620	3973	+125,23	1645	+153,86
1921	3	626	3347	— 15,76	4277	+160,00
1922	3	676	3360	+ 0,39	4581	+ 7,11
1923	3	666	4255	+ 26,64	4833	+ 5,50
1924	3	606	4984	+ 17,13	3848	— 20,38

An Arsenerzen wurden im Berichtsjahr 5627 t mit 67,2 kg Gold-, 285,7 kg Silber- und 216 t Arsengehalt gewonnen.

Über den Salzbergbau und die Salzgewinnung der Salinen sind der Zahlentafel 9 nähere Angaben zu entnehmen.

Im Jahre 1924 sind bei den bergbaulichen Betrieben insgesamt 62 tödliche Verunglückungen vorgekommen. Auf die einzelnen Bergbauzweige verteilten sie sich wie Zahlentafel 10 zeigt.

Zahlentafel 9.

Jahr	Beschäftigte Personen	Gewinnung von Sole hl	Gewinnung von Steinsalz t	Gewinnung von primärem Sudsalz t	Gewinnung von Abfallsalz t	Absatz an Speisesalz t	Absatz an Vieh- u. Industriesalz t
1913	2606	7 561 043	491	162 470	2920	118 621	50 817
1914	2328	7 449 753	546	163 275	2219	124 020	44 460
1915	1996	8 150 536	1350	161 620	4056	121 637	30 528
1916	2061	7 615 808	1254	169 928	5046	151 198	32 301
1917	2229	6 622 326	1014	142 284	4467	124 060	22 336
1918	2470	6 263 104	604	131 401	2386	124 402	15 372
1919	2622	3 987 537	498	92 503	2931	66 981	9 602
1920	2763	3 686 152	2455	77 835	1596	69 301	10 487
1921	2797	4 011 195	1815	73 284	1952	55 859	21 011
1922	2849	4 495 521	2328	88 304	2392	76 063	17 260
1923	2141	2 587 416	1520	48 882	946	43 259	15 882
1924	1822	3 493 176	2744	63 624	1716	55 389	21 904

Zahlentafel 10.

	Unter Tage überhaupt	Unter Tage auf 1000 Personen	In Tagebauen überhaupt	In Tagebauen auf 1000 Personen	Über Tage überhaupt	Über Tage auf 1000 Personen	Insgesamt überhaupt	Insgesamt auf 1000 Personen
Tödliche Verunglückungen bei der Gewinnung von								
Kohle	41	2,52	3	0,18	5	0,31	49	3,01
Eisenerz . . .	4	1,27	—	—	5	1,59	9	2,86
Salz	1	0,57	—	—	1	0,57	2	1,13
andern Mineralien	2	0,66	—	—	—	—	2	0,66
beim Hüttenbetrieb	—	—	—	—	—	—	—	—
zus.	48	1,88	3	0,12	11	0,43	62	2,43

UMSCHAU.

Der internationale Bohrtechniker-Kongreß in Bukarest 1925.

Vom 27. bis 30. September fand in Bukarest der erste internationale tiefbohrtechnische Kongreß statt, der von mehr als 300 Teilnehmern besucht war. Außer zahlreichen rumänischen Tiefbohr- und Petroleumfachleuten waren solche aus Deutschland, Österreich, England, Frankreich, Belgien, Polen, der Tschechoslowakei, Holland, Schweden, der Schweiz, den Vereinigten Staaten und aus Japan zugegen. Die Technische Hochschule in Aachen vertrat Geh. Bergrat Schwemann, die Technische Hochschule in Charlottenburg Professor Glinz, die Bergakademie in Freiberg Professor Fritzsche.

Die Vorträge behandelten geologische, tiefbohrtechnische und wirtschaftliche mit der Petroleumindustrie zusammenhängende Fragen.

Die Entstehung der rumänischen Erdöllagerstätten erörterte Professor Macovei vom Rumänischen Geologischen

Institut, der sich im wesentlichen den Anschauungen Mrazeks über die sekundäre Natur der rumänischen Öllagerstätten anschloß. Professor Danaila, Bukarest, behandelte die teils karbonischen, teils mesozoischen oder tertiären Kohlenlagerstätten Rumäniens sowie in einem zweiten Vortrage die chemische Zusammensetzung der rumänischen Erdöle. Die Beschaffenheit der Erdgase von Moreni hängt, wie die Ausführungen von Dr. Dobrescu, Moreni, zeigten, von den Ölhorizonten ab, aus denen sie stammen. Die Gase der mäotischen und der dazischen Ölhorizonte sind von ganz bestimmter Zusammensetzung, so daß man aus der Gasanalyse auf das geologische Alter der erbohrten Ölschichten schließen kann. Mit Annäherung an den Salzstock werden die Gase CO_2-ärmer.

Über die Tätigkeit und die Einteilung der Schlammvulkane in Baku berichtete Dr. Zuber, Lemberg. Die Eruptionstätigkeit der Schlammvulkane ist tektonisch bedingt. Die ausgeschleuderten Blöcke entstammen einer tektonischen Breccie, die sich bereits bei der Faltung des Gebietes gebildet hatte. Man muß zwischen einer lagererzeugenden und einer lagerzerstörenden Erdölwanderung unterscheiden. Bei der Bildung der Öllagerstätten von Baku kommt eine Wanderung des Erdöles nicht in Frage. Dr. Krahmann, Berlin-Kassel, sprach über die Anwendung geophysikalischer Verfahren bei der Untersuchung von nutzbaren Lagerstätten. Nach einer Kennzeichnung der bisher anwendbaren Prüfungsarten ging er näher auf das elektrische Stromlinienverfahren »Gella« sowie auf die magnetische Untersuchung ein. Im Anschluß daran trug Dipl.-Ing. Tuchel, Berlin, über die Bedeutung der Drehwage bei der Feststellung von Sätteln und Salzstöcken vor. Die Vorführung einer neuartigen Drehwage mit photographischer Aufzeichnung fand hierbei besondere Beachtung. Beide Vorträge wurden an Hand der Meßgeräte und durch Anwendungsbeispiele erläutert, die sich auf die Untersuchung von Erdöl-, Gas- und Erzlagerstätten bezogen. Ingenieur Sundberg, Stockholm, schilderte die in Schweden gebräuchlichen elektrischen Schürfverfahren. Zur Aufsuchung von Öllagerstätten schlug er vor, die Salzwasserhorizonte, welche die Öllager zu begleiten pflegen, auf elektrischem Wege zu bestimmen.

Die Reihe der tiefbohrtechnischen Vorträge eröffnete Dr. Wirth, Düsseldorf, mit einem von Lichtbildern begleiteten Bericht über die Fortschritte der amerikanischen Erdöltechnik sowie über die Zweite internationale Petroleum-Ausstellung in Tulsa (Oklahoma). Im Gegensatz zu den in Europa angewendeten mannigfaltigen Bohrverfahren kennt man in den amerikanischen Ölfeldern nur das pennsylvanische Seilbohren und das Rotary-Bohren mit Fischschwanzmeißel. Die europäischen Seilschlagverfahren sind dort gänzlich unbekannt. 75% aller abgebohrten Meter wurden in den Vereinigten Staaten mit Rotary-Einrichtungen niedergebracht, die in neuster Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren haben. Man benutzt jetzt zweiteilige Rotary-Tische, die ein sehr schnelles Abschrauben des Gestänges gestatten. Die Anwendung von »disc bits«, d. h. von Meißeln, die mit 2 Schneidrädern versehen sind und auf der Bohrlochsohle abrollen, hat sich für Rotary-Bohrungen in hartem Gebirge sehr bewährt, ebenso die Anwendung ähnlich gestalteter »roller bits«.

Eine kritische Untersuchung der Wasserabsperrungsverfahren in Ölfeldern mit Hilfe der Versteinung bot Ingenieur Metianu, Bukarest. Zu dieser wichtigen Frage machte ferner Ingenieur Lupascu, Bukarest, bemerkenswerte Verbesserungsvorschläge.

Ingenieur Friedenreich, Brüssel, führte eine neue Vorrichtung zur Bestimmung der Neigung von Bohrlöchern vor. Der Hauptteil des sogenannten Teleklinographen besteht in einem langen, konischen Pendel, das in kardanischer Aufhängung in einem geschlossenen Rohr kreist. Das untere Ende des Pendels schwingt über einer sphärischen Metallplatte, auf der sich in bestimmten Abständen vertiefte Rillen befinden. Schickt man durch das Pendel einen Strom, so wird dieser unterbrochen, wenn das Pendel über eine der Rillen streicht. Die Lage des Pendels zur sphärischen Bodenplatte kann somit an einer übertage aufgestellten elektromagnetisch betätigten Aufnahmevorrichtung abgelesen werden. Die Orientierung der Rillen muß beim Einlassen des Gerätes bekannt sein.

Die sich bei der Anwendung der Elektrizität an Stelle des Dampfes sowohl beim Bohren als auch beim Ölgewinnungsbetrieb ergebenden großen Ersparnisse beleuchtete Ingenieur Nechuta von der A. E. G. in Bukarest. Ingenieur Mardarescu schlug Verbesserungen hinsichtlich der Rotationsbohrverfahren vor, während Ingenieur Strzetelski, Jaslo, über die Fortschritte in der Entwicklung der russischen Petroleumindustrie sprach. Rußland steht heute bereits wieder an dritter Stelle unter den erdölerzeugenden Ländern.

Ingenieur Ficsinescu, Bukarest, behandelte die Entwicklung und Bedeutung der rumänischen Berggesetzgebung. Die Ergebnisse geschichtlicher Untersuchungen über die Anfänge der Erdölgewinnung in Rumänien teilte Ingenieur Rabichon, Bukarest, mit. Die Erdölgewinnung zu Handelszwecken durch Landeigentümer läßt sich bis in das 16. Jahrhundert zurück verfolgen.

Über die Verhandlungen des Kongresses wird ein ausführlicher Bericht erscheinen.

Gleichzeitig mit dem Kongreß wurde in Bukarest eine tiefbohrtechnische Ausstellung eröffnet, die Gelegenheit zum Studium nahezu aller gebräuchlichen Tiefbohrverfahren an wirklichen, zum Teil in Betrieb befindlichen Vorrichtungen oder an naturgetreuen Modellen bot. Die Ausstellung war von zahlreichen Firmen, darunter auch vielen deutschen, beschickt. Die ausgestellten Seilschlagkrane der Peiner Maschinenbau-Gesellschaft, des Trauzl-Werkes sowie von Alfred Wirth & Co. und die zahlreichen ausländischen Nachahmungen des Seilschlagverfahrens zeigten, wie sehr dieses in letzter Zeit durchgebildet worden ist. Außerdem waren alle Zubehörteile für Tiefbohrungen, wie Bohrrohre, Gestängerohre, Seile, Schöpf- und Kolbeinrichtungen, Antriebsmaschinen usw., ausgestellt.

An den Kongreß schlossen sich Ausflüge an, welche die Teilnehmer als Gäste der rumänischen Regierung in die Salzgruben von Slanic, die Ölfelder von Campina (Besichtigung des im Abteufen begriffenen Erdölschachtes), in die Kohlengruben von Petrosani, nach Sinaia, Herkulesbad usw. führten. Dr. W. Kauenhowen, Clausthal.

Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

In der 33. Sitzung des Ausschusses, die am 21. Oktober in der Bergschule zu Bochum unter dem Vorsitz von Bergrat Johow stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: »Wärmebehandlung des Stahles in den Zechenbetrieben« von Dr.-Ing. Hohage, Essen, und »Der Einfluß der elektrischen Streckenförderung auf die Sicherheit des Grubenbetriebes« von Dipl.-Ing. Ullmann. Die beiden Vorträge werden hier demnächst mit der angeschlossenen Aussprache zum Abdruck gelangen.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

In seinem Aufsatze »Die Wirkungen der verschiedenen Besatzarten beim Schießen mit handfesten Sprengstoffen«[1]

[1] Glückauf 1925, S. 898.

hat Dipl.-Ing. Joesten die verschiedenen Arten des Hohlraumschießens kurz geschildert und ist dabei auf Grund theoretischer Berechnung zu dem Ergebnis gekommen, daß sich durch Einschaltung von Hohlraum innerhalb einer Lademenge oder zwischen Ladung und Besatz die Ladedichte vermindert und somit auch eine Verringerung des Gasdruckes eintritt. Infolge dieser verkleinerten Arbeitsfähigkeit der Sprengstoffmenge ist es nach Joesten unlogisch, von dem Hohlraumschießen eine Sprengstoffersparnis zu erwarten. Sofern in der Praxis Ersparnisse erzielt worden sind, seien sie auf die Gewohnheit der Hauer zurückzuführen, die Schüsse bei dem gewöhnlichen Schießverfahren zu überladen. Anderseits läßt aber Joesten die Anwendung des Hohlraumschießens dort gelten, wo in langen Bohrlöchern mit erheblichen Ladedichten geschossen wird, da in diesen Fällen die Angriffsfläche des Sprengstoffes bei normaler Ladedichte an und für sich zu klein sein würde.

Es ist schade, daß Joesten den letztgenannten Gesichtspunkt erst an zweiter Stelle berücksichtigt hat und bei seinen Ausführungen mehr Wert auf die errechnete Verkleinerung der Arbeitsfähigkeit der Schüsse bei verringerter Ladedichte legt, da er hierdurch zu einer Beurteilung des Hohlraumschießens kommt, die dem Ergebnis der Praxis nicht entspricht.

Richtig ist, daß die Arbeitsfähigkeit und Brisanz eines Sprengstoffes bei Verringerung der Ladedichte abnehmen, jedoch kommt es bei dem bergmännischen Schießen neben der Brisanz und der richtigen Wahl und Menge eines Sprengstoffes für eine bestimmte Gesteinart doch ganz besonders auf die richtige Verteilung des Sprengstoffes innerhalb des Bohrloches, auf die Größe der Sprengdruckkammer und schließlich auf die richtige Bemessung der Vorgabe, die möglichste Gleichmäßigkeit der Wandstärken und die Ermittlung der günstigsten Sprenglinien an. Alle diese Punkte würden in den Rahmen einer Untersuchung zu stellen sein, sofern man durch einen Vergleich zwischen gewöhnlichem Schießen und Hohlraumschießen ein Urteil über die Vor- und Nachteile des letztgenannten Verfahrens gewinnen will. Über diese Verhältnisse gibt Joesten in seiner Arbeit keine besondern Hinweise.

Da heute im Bergbau vorwiegend mit größern Bohrlochlängen gearbeitet wird, ist die Ladung bei normalem Schießen mit fest aufgesetzten Patronen und starrem Besatz naturgemäß so groß zu wählen, daß der Wirkungsradius der Sprengstoffmenge ungefähr gleich der ungünstigsten Sprenglinie ist. Für die günstigste Sprenglinie, also den kürzesten Weg vom Ladungszentrum zur nächstfreiliegenden Außenwand, ist aber die bei der Explosion freiwerdende Sprengkraft viel zu hoch, was sich praktisch dadurch äußert, daß das vorliegende Gestein verhältnismäßig weit fortgeschleudert und stark zerkleinert wird, während anderseits die in Richtung der ungünstigen Sprenglinien liegenden Gesteinmassen in ein gröberes Haufwerk zerfallen. Es hat also hier, wie Joesten allerdings von einem andern Gesichtspunkt aus bemerkt, eine Überladung des Bohrloches stattgefunden. Diese Überladung ist aber bei der gewöhnlichen Ladeweise überhaupt nicht zu vermeiden, da der sich beim Schießen bildende Sprengtrichter möglichst groß sein, und zwar jeweilig die gesamte Bohrlochlänge umfassen soll. Daß bei der gewöhnlichen Ladeart auch ein großer Teil der Sprengkraft zur Zermalmung des Gesteins in unmittelbarer Nachbarschaft der Ladung verwandt wird und daher für die nutzbare Sprengwirkung verlorengeht, ergibt sich ohne weiteres aus der praktischen Untersuchung der anstehenden Gesteinmassen nach der Sprengung.

Die hohe Ladedichte hat also tatsächlich nicht jene maßgebliche Bedeutung für das bergmännische Schießen, wie mitunter angenommen wird, da die sich hier auswirkenden Kräfte doch nicht in entsprechender Weise ausgenutzt werden können. Hohe Ladedichten dürften nur bei besondern Verhältnissen und bei Gesteinarten von starker Zähigkeit und Härte erforderlich sein. Verteilt man anderseits die Ladung im Bohrloch nach bestimmten Regeln, wie sie heute in der Praxis vielfach angewandt werden, deren Wiedergabe im einzelnen aber hier zu weit führen würde, derart, daß man von der Konzentration der Ladung mehr und mehr zur Streckung der Sprengstoffmasse übergeht, so liegen die einzelnen Patronen zur jeweils freien Wandfläche günstiger, und man vermeidet den Nachteil der ungünstigen Sprenglinien. An Stelle eines Wirkungskreises, wie er sich bei geballter und konzentrierter Lademenge ergibt, erhält man eine Wirkungszone von nahezu elliptischem Querschnitt, und auch die einzelne Patrone hat infolge der Verteilung der Ladung auf größere Bohrlochlänge weniger Arbeit zu leisten, da die Sprenglinien kürzer geworden sind. Daher ist auch die Verringerung der Arbeitsfähigkeit, die sich aus der Vergrößerung des Laderaumes durch Einbringen von Hohlraum, Sparpatronen usw. ergibt, von keiner wesentlichen Bedeutung, da die noch zur Verfügung stehende Sprengkraft unter erheblich günstigern Bedingungen arbeitet. Dabei ist aber für das Hohlraumschießen besonders wesentlich, daß die Gesteinwände erheblich weniger stark zermalmt werden. Demnach wird bei weitem nicht jener hohe Betrag der Sprengkraft durch nutzlose Arbeit aufgezehrt, wie es bei dem gewöhnlichen Schießen mit großen Ladedichten der Fall ist.

Auch Joesten gibt an, daß die Bohrlochwandung beim Hohlraumschießen weniger zerrissen und das hereingewonnene Haufwerk weniger zerkleinert wird. Diese Beobachtung ist richtig; sie beweist aber nicht, daß die nutzbare Sprengwirkung, also die Kraft, die zum Absprengen der Vorgabe erforderlich ist, abgenommen hat, sondern nur, daß die vorhandene Sprengkraft in geringerm Maße zur Gesteinzermalmung als bei dem gewöhnlichen Schießverfahren verwendet worden ist.

Besonderer Wert ist aber beim Hohlraumschießen auf die Vergrößerung der Sprengdruckkammer zu legen, deren Nutzen auch von Joesten für gewisse Fälle anerkannt wird. Es ist sicher, daß die Ladung bei dem gewöhnlichen Schießen vielfach auf einen zu engen Raum eingedämmt wird und die Angriffsfläche für die Sprengkraft zu klein ist. Man hilft sich häufig durch Überladung der Bohrlöcher, steigert also den Sprengstoffverbrauch und vergeudet Energie. Schaltet man dagegen zwischen der Ladung Hohlräume ein, so vergrößert man die Angriffsfläche der Sprengkraft und erzielt bei richtiger Bemessung der Hohlräume und des Besatzes mit kleinerer Ladung denselben Erfolg wie früher bei Überladung des Bohrloches, spart also an Sprengstoff und hat den Vorteil, daß das hereingewonnene Haufwerk weniger zerkleinert wird.

Aus dem Gesagten ergibt sich, wie auch die Ergebnisse der Praxis nachweisen, daß beim Hohlraumschießen trotz gleicher Sprengleistung eine Verminderung der Sprengstoffmenge gegenüber dem frühern Schießverfahren möglich ist. Die Vorteile des Hohlraumschießens scheinen einmal auf der günstigern Verteilung der Ladung innerhalb langgestreckter Bohrlöcher zu beruhen, wobei naturgemäß das Verhältnis von Ladung zu Besatzlänge in bestimmten Grenzen gewahrt bleiben muß. Ferner ergeben die durch die Einschaltung von Hohlräumen erzielten längern Druckkammern günstigere Angriffsflächen für den Gasdruck. Endlich wird beim Hohlraumschießen allerdings die Ladedichte und damit der Gasdruck verringert. Praktisch scheint sich diese Verringerung aber weniger in einer Verminderung der tatsächlichen Sprengwirkung (Absprengen der Vorgabe) als in einer Abnahme

der zermalmenden Wirkung auf das Gestein auszuwirken, da die für die Entwicklung des Höchstdruckes zur Verfügung stehende Zeitspanne bei dem Hohlraumschießen größer ist als bei engverdämmten Ladungen.

Selbstverständlich ist auch das Hohlraumschießen kein Universalmittel für alle Verhältnisse, und die verschiedenen Verfahren haben auch keineswegs den gleichen praktischen Wert. Daß bei Anwendung von Wasserpatronen, wie sie aus Oberschlesien geschildert wird, eine Ersparnis von mehr als 50% eintritt, erscheint mehr als zweifelhaft. Das sächsische Hohlraumschießen mit Außenbesatz ist zurzeit noch zu neu und im Bergbau zu wenig erprobt, als daß man ein einwandfreies Bild aus praktischen Versuchen gewinnen könnte. Von mir in verschiedenen Gesteinarten durchgeführte Versuche sind jedenfalls überraschend günstig verlaufen. Am meisten ausgebildet erscheint schließlich das Kruskopf-Verfahren, über das im Schrifttum schon ausführlich berichtet worden ist. Es handelt sich hier aber gar nicht um ein Hohlraumschießen im eigentlichen Sinne, da bei der Ladung selbst kein Hohlraum gelassen, sondern dieser erst durch die Wirkung der Sprengkraft auf einen stark zusammendrückbaren Besatz hervorgerufen wird. Durch diese allgemein bekannte Anordnung wird im Augenblick der Schußabgabe fast dieselbe Ladedichte wie bei festgestampftem Besatz erzielt, und daher dürfte auch der entstehende Gasdruck fast so stark sein wie bei einem Sprengschuß ohne Hohlraum. Da aber der Besatz unstarr und leicht verschiebbar ist, wird im Augenblick der Sprengung der feinkörnige Besatz im Bohrloch zurückgeschleudert, bremst sich an den Bohrlochwandungen fest und erzeugt eine längere Sprengdruckkammer mit unverrückbarem Verschluß. Durch diese verlängerte Druckkammer wird aber einerseits die Angriffsfläche des Gasdruckes erheblich vergrößert, anderseits werden die Sprenglinien von der Ladung zur freien Wandfläche nahezu gleich; der Sprengstoff findet daher an allen Stellen gleiches Widerstandsmoment, und die Schußwirkung ist infolgedessen wesentlich günstiger oder der Verbrauch an Sprengstoff bei gleicher Leistung erheblich geringer. Die in der Praxis durchgeführten Versuche haben hier Ersparnisse von 30% und darüber ergeben. Bei Versuchen auf dem Kalisalzwerk Vienenburg im Juli 1925 ist bei Verwendung von Sprengsalpeter nach dem Kruskopf-Verfahren die Möglichkeit einer Verkleinerung der Lademenge um 25—42% festgestellt worden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei gewissen Arten des Hohlraumschießens infolge des schon bei der Ladung vorgesehenen Hohlraumes zwischen den einzelnen Patronen oder zwischen Sprengladung und Besatz eine Verringerung der Ladedichte und daher eine Verminderung der Brisanz eintritt, daß aber dieser Nachteil durch eine Anzahl von Vorteilen wieder aufgehoben wird, daß eine Überladung des Bohrloches vermieden und an Sprengstoff trotz vergrößerter Leistung und bei guter Stückelung des abgesprengten Materials gespart werden kann. Von den verschiedenen Formen des Hohlraumschießens erscheint das Kruskopf-Verfahren am besten ausgebildet zu sein, da es durch gleitenden Besatz über besondere Vorzüge verfügt und imstande ist, sich den wechselnden Verhältnissen im Bergbau besonders anzupassen. Es handelt sich bei dem Hohlraumschießen letzten Endes keineswegs um eine Vergrößerung der Sprengkraft, sondern um deren bessere Ausnutzung und günstigere Verteilung im Bohrloch.

Bergassessor W. Heyer, Eisleben.

In seinem vorstehend genannten Aufsatz versucht Dipl.-Ing. Joesten, auf Grund von theoretischen Überlegungen unter Heranziehung der Formel über das charakteristische Produkt nach Berthelot $E = Q \cdot Vo$ sowie durch Berechnung des spezifischen Druckes $f = \frac{1{,}033 \cdot Vo\ (273 + t)}{273}$ Schlüsse über die Möglichkeit der Änderung der Wirkung von Sprengstoffen zu ziehen. Er faßt seine Ausführungen am Schluß dahin zusammen, daß die theoretische Berechnung und Erörterung in allen Fällen durch die verschiedene Anordnung der von ihm gekennzeichneten Besatzarten eine Verminderung der Brisanz ergibt, ohne jedoch eine bestimmte Antwort auf die Frage nach den Wirkungsänderungen der verschiedenen Besatzarten, wie es die Überschrift des Aufsatzes erwarten läßt, zu geben. Oder sollte sich in diesen Ausführungen der Begriff der Brisanz mit dem der Sprengwirkung, auf die es ja in der Abbautechnik ausschließlich ankommt, decken? Diese ungenaue Kennzeichnung gereicht zweifellos den wertvollen Ausführungen zum Nachteil, da sie, je nach der Auffassung des Lesers, verschiedene Auslegungen erlauben. Ich habe nach dem Charakter des Aufsatzes Grund zu der Annahme, daß Joesten dem Hohlraumschießen, gegenüber dem normalen Besatz, im allgemeinen Vorteile in der Sprengwirkung wie auch im Sprengstoffverbrauch abspricht, und nehme darum die Gelegenheit wahr, auf seine Ausführungen, soweit sie sich mit meinen Ansichten nicht decken, zu erwidern. Ich beschränke mich dabei auf das Hohlraumschießen, da sich hauptsächlich hier Meinungsverschiedenheiten in der Auffassung ergeben.

Die Einseitigkeit der Behandlung eines so mannigfaltigen Fragenbündels, wie es die Nutzwirkung oder die praktische Sprengwirkung eines Sprengstoffes bei seiner Explosion darstellt, durch Erörterung der theoretisch errechneten Werte nach dem Gay-Lussac-Mariotteschen Gesetz ist wesentlich größer, als sie vielleicht im ersten Augenblick nach den Darstellungen Joestens erscheint. Die Anwendung des Gesetzes hat ideale Verhältnisse zur Grundlage, wie man sie in der Wirklichkeit nie antrifft, vor allem setzt sie die Explosion in einem Einschluß voraus, der einer Zertrümmerung widersteht, also Verhältnisse, die sich mit der Wirklichkeit nicht decken. Ferner darf nicht vergessen werden, daß die Formel in keiner Weise der allmählichen Arbeitsleistung Rechnung trägt, wie sie sich durch die fortschreitende Zersetzung des Sprengstoffes im Bohrloch tatsächlich abspielt, vielmehr bringt sie nur die Arbeitsleistung zum Ausdruck, die dem theoretischen Höchstdruck des Gases entspricht, setzt also Bedingungen voraus, die in der Praxis nur ganz ausnahmsweise, z. B. nur in sehr festen Gesteinen bei guter Verdämmung anzutreffen sind und sich also nicht verallgemeinern lassen.

Schon aus theoretischen Erwägungen ist es sehr wahrscheinlich, daß gerade die Abnahme des spezifischen Druckes und damit bei gleicher kubischer Dichte und Detonationsgeschwindigkeit des Sprengstoffes, der Brisanz, wie sie sich bei Vergrößerung des Explosionsraumes durch Einschalten eines Hohlraumes errechnen läßt, eine vorteilhafte Ausnutzung der Sprengwirkung gewährleistet, indem sie sich einerseits auf eine größere Einschlußfläche verteilt, anderseits aber erst zu einem Zeitpunkt Arbeit zu leisten beginnt, wo der Druck der Explosionsgase sich dem Maximum des theoretischen Wertes nähert. Im Gegensatz hierzu muß der normal besetzte Schuß durch Verkleinerung des Explosionsraumes (der Sprengstoff explodiert ja bei größter Ladedichte im eigenen Volumen) eine in kleinem Raum verdichtete Arbeitsleistung nach sich ziehen. Dadurch ist der Brisanz mehr Möglichkeit geboten, sich durch unerwünschte intensive Zerkleinerung in engumgrenztem Raum nutzlos auszuwirken. Nicht allein dieser Umstand ist jedoch von Bedeutung, sondern auch nachstehende Erscheinung verdient hervorgehoben zu werden. Im letztgenannten Falle erreicht nämlich der Explosionsdruck unvergleichbar rascher jene Höhe, die ausreicht, um die Bohrlochwände zu zerteilen, wodurch einerseits den Schwaden die

Gelegenheit zu ungewollter Abzugsmöglichkeit gegeben wird, anderseits aber die Zerteilungsarbeit schon zu einem Zeitpunkt einsetzen kann, in dem sich die Explosionsgase noch weit entfernt von ihrem theoretischen Höchstdruckwert befinden. Beide Erscheinungen ziehen zweifellos, je nach der Natur des Gesteins, mehr oder weniger große Verluste der nutzbaren Explosionsenergie nach sich, die bei der theoretischen Erörterung und Schlußziehung von Joesten ungerechtfertigterweise vernachlässigt worden sind. Aus der Art dieser Betrachtungen ergibt sich ohne weiteres, daß die bei normaler Verdämmung auftretende Lokalisierung und Verdichtung der Sprengstoffenergie, die mit einer Brisanzzunahme verbunden ist, eine erheblich unwirtschaftlichere Ausnutzung der Arbeitsfähigheit eines Sprengstoffes voraussehen läßt, als man sie bei günstiger Anwendung eines Hohlraumes erwarten kann. Danach steht also der Zuwachs an Arbeitsleistung nicht grundsätzlich mit der Zunahme der Brisanz in ursächlichem Zusammenhang, sondern es kommt darauf an, eine zur Arbeitsleistung hinreichende Verteilung der Sprengstoffenergie anzustreben, wozu sich nach meiner Ansicht die Anwendung eines Hohlraumes eignet. Diese Erklärung steht mit den Verhältnissen und Tatsachen vermehrter Wirkung der Sprengstoffenergie, wie es die Praxis des Hohlraumschießens zeigt und wie es auch von Joesten hervorgehoben worden ist, in besserm Einklang als seine deduktiven Schlüsse aus den theoretisch errechneten Werten.

Ergibt schon die gaskinetische Betrachtungsweise des explosiven Vorganges, nach der die Arbeitsfähigkeit eines Sprengstoffes ausschließlich auf die den hochgespannten Gasen innewohnende Energiemenge zurückgeführt wird, nicht unwesentliche Abweichungen von den theoretischen Berechnungen, so gestaltet sich die Brauchbarkeit der errechneten Werte noch ungünstiger, wenn man die Explosion vom dynamischen Standpunkt der Detonationswelle zu erklären versucht. Berücksichtigt man, daß die Explosionswelle eine Vektorgröße ist, d. h. daß sie sich in verschiedener Richtung vom Explosionsherd mit verschiedener Intensität äußert und in der Richtung des geringsten Widerstandes ihr Maximum erreicht, so wird man finden, daß dieser zweifellos bedeutendste Faktor des explosiven Vorganges bei keiner der bisher zur Brisanzberechnung aufgestellten Formeln zahlenmäßig zum Ausdruck kommt. In dem Falle des Hohlraumschießens bedeutet der Einfluß dieser Größe die Verschiebung der Sprengwirkung in der Richtung gegen den geringsten Widerstand, hier gegen den Hohlraum- bzw. den Bohrlochanfang, zeitigt also ein Erscheinungsbild, das aus den errechneten Zahlenwerten weder zu ersehen noch zu erraten ist, wohl aber mit den praktischen Erfahrungen in bestem Einklang steht.

Auch die Annahme, daß die unwirtschaftliche Sprengarbeit bei normalem Besatz auf Überladen zurückzuführen ist, vermag, wenn sie auch eine gewisse Berechtigung hat, meiner Ansicht nach nicht das Mißverhältnis der Leistungswerte bei den verschiedenen Besatzarten zu erklären, wie es Joesten versucht hat. Gerade die Erscheinung, daß die Vorgabe bei normal besetztem Schuß nicht den erwünschten Zerkleinerungsgrad erreicht, verleitet oft zu unwirtschaftlicher Erhöhung des Sprengstoffgewichtes, also zum Überladen, wenn der mit der Sprengarbeit Betraute die auf engem Raum konzentrierte Effektdichte nicht in dem vorstehend erwähnten Sinne auslegt, sondern die geringe Wirkung auf zu geringe Ladung zurückführt.

An anderer Stelle will Joesten die im Hohlraum abgeschossenen Sprengstoffe dadurch vorteilhaft ersetzen, daß er Sprengstoffe von geringerer Brisanz und Ladedichte mit normalem Besatz zur Anwendung bringt. Er läßt dabei außer acht, daß der Brisanz der am meisten verwandten Sprengstoffe sowohl nach oben als auch nach unten eine Grenze gesetzt ist, die bisher nicht überschritten werden konnte, und daß sich zwischen der Brisanz des aus verschiedenen andern Gründen für Sprengzwecke ausgeschiedenen Schwarzpulvers bis zu dem nächsten schiebend wirkenden Ammonsprengstoff eine Lücke der Größenordnung 10 befindet, die auszufüllen, bisher trotz der lebhaftesten Bemühungen der Explosivchemiker der ganzen Erde nicht gelungen ist. Dieser Weg scheint mir daher nur in beschränktem Maße gangbar zu sein, und dieser Vorschlag wird bei der praktischen Schießarbeit ohnehin schon durch die richtige Wahl des Sprengstoffes berücksichtigt.

Was die geringere Ladedichte betrifft, so muß ich annehmen, daß in dem Aufsatz ein Druckfehler unterlaufen und hier die kubische Dichte gemeint ist, da die Verringerung der Ladedichte nur durch Anwendung eines Hohlraumes möglich wäre. Die Ladedichte stellt das Verhältnis des Gewichtes der Sprengstoffladung Ps zum Explosionsraum Ve $\Delta = \frac{Ps}{Ve}$ vor. Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf die in den Fachzeitschriften manchmal vorkommende Verwechslung dieser Begriffe aufmerksam machen. Sie können zahlenmäßig nur ganz ausnahmsweise einander gleichgesetzt werden, nämlich dann, wenn die Explosion im Volumen des Sprengstoffes erfolgt. Sonst bildet die Ladedichte stets Bruchteile der kubischen Dichte.

Schon diese Erörterungen, die bei weitem nicht alle bei der Explosion in Frage kommenden Faktoren berücksichtigen, zeigen, daß die Übertragung theoretisch errechneter Werte aus unzulänglichen Formeln mit großer Vorsicht erfolgen muß, und daß eine folgenschwere Schlußziehung auf die Nutzwirkung der Sprengstoffenergie nicht genügend gerechtfertigt erscheint. Wir befinden uns eben bei dem Versuche, Berechnungen über die Wirkungs- und Energiegrößen von Sprengstoffen praktisch auszuwerten, schon weit über dem Grenzgebiet, das mangels hinreichenden mathematischen Erfassens des Komponentenkomplexes mit größter Wahrscheinlichkeit ein verzerrtes oder falsches Bild der Wirklichkeit wiedergibt. Zur Überprüfung derartiger zweifellos sehr fruchtbarer Überlegungen steht uns bisher nur ein einziger sicherer Weg offen, das ist der Versuch. Restlos stimme ich mit Joesten überein, wenn er sich gegen das bisher nicht genügend experimentell begründete und auch wahllos, oft nach unrichtigen Voraussetzungen durchgeführte Hohlraumschießen wendet. Zurzeit fehlen darüber noch ausreichende planmäßige Versuche auf wissenschaftlicher Grundlage, so dringend sie auch erwünscht wären, um einerseits der bisherigen Disziplinlosigkeit des Hohlraumschießens zu steuern, die in der heutigen Form der Anwendung wenig geeignet erscheint, wirtschaftlichen Erfolg zu erreichen, anderseits aber Klarheit in das Dunkel dieses bisher wenig betretenen Gebietes zu bringen.

Zum Schluß möchte ich zusammenfassend betonen, daß nach genauer Kenntnis der Einzelheiten und der Theorie des Hohlraumschießens sowie seiner individuellen Anwendung je nach der Natur des zu sprengenden Mittels einerseits und der Art des angewandten Sprengstoffes anderseits diesem Verfahren wirtschaftliche Bedeutung in der Sprengstoffbilanz zukommt, ohne jedoch damit sagen zu wollen, daß dies bei dem heutigen Stande dieser Schießart schon in hinreichendem Maße erreicht worden ist.

Dr. H. Wostall, Krywald bei Gleiwitz.

Bergassessor Heyer stimmt mit mir darin überein, daß die Arbeitsfähigkeit und Brisanz eines Sprengstoffes bei Verringerung der Ladedichte abnimmt, kommt jedoch zu dem Schluß, daß trotz Veringerung der Arbeitsfähigkeit des Sprengstoffes durch Zwischenschaltung von Hohlraum eine vermehrte

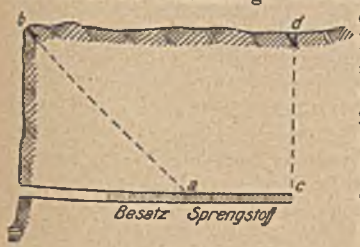
Leistung des Sprengstoffes erzielt und ein Überladen der Bohrlöcher vermieden wird.

Nach Kast ist die Leistung eines Sprengstoffes $L = A' \cdot \triangle \cdot V$. In dieser Formel bedeutet A' die Arbeitsfähigkeit, ausgedrückt durch den Wert f = spezifischer Druck, $\triangle$ die Ladedichte und V die Detonationsgeschwindigkeit. Wenngleich diese Formel nur einen allgemeinen (theoretischen) Maßstab für den Grad der Arbeitsleistung darstellt, so geht aus ihr doch ohne weiteres hervor, daß durch eine Verringerung der Ladedichte eine Beeinträchtigung der Leistung eines Sprengstoffes eintreten muß, es sei denn, daß Heyer glaubt, durch die Praxis bisher anerkannte wissenschaftliche Grundsätze widerlegen zu können. Ich kann daher nur annehmen, daß hier eine Begriffsverwechslung vorliegt, indem der Begriff »Leistung« fälschlich für »bessere praktische Ausnutzung« verwandt wird. Durch die obige Formel soll nicht ausgedrückt werden, daß die Energie des Sprengstoffes am besten ausgenutzt wird, wenn der Wert für L am größten ist.

Heyer gibt zu, daß die Bohrlochwandungen weniger zerrissen und das hereingewonnene Haufwerk weniger zerkleinert wird. Er zieht hieraus aber nicht den Schluß, daß die nutzbare Sprengwirkung abgenommen hat, sondern nur, daß die vorhandene Sprengkraft in geringerm Maße zur Gesteinzermalmung verwendet wurde, als es beim gewöhnlichen Schießen der Fall ist. Wo ist denn die vorhandene Sprengkraft geblieben? Meines Erachtens ist sie zur nutzlosen Expandierung und Abkühlung der Sprenggase verbraucht worden.

Ich habe nicht abgeleugnet, daß unter gewissen Verhältnissen mit dem Hohlraumschießen Sprengstoffersparnisse erzielt werden können. Diese Ersparnisse werden jedoch nur mit einem schlechten wirtschaftlichen Effekt erreicht. Ist es nicht besser, Sprengstoffe von geringerer kubischer Dichte oder geringerer Brisanz zu verwenden, als künstlich durch Zwischenschaltung von Hohlraum die Ladedichte und damit die Brisanz eines Sprengstoffes herabzudrücken, d. h. Arbeitsenergien zu vernichten?

Ferner führt Heyer aus, daß der Wirkungsradius der Sprengstoffmenge ungefähr gleich der ungünstigsten Sprenglinie sein muß. Als die ungünstigste Sprenglinie bezeichnet er den längsten Weg vom Ladungszentrum zur nächsten freiliegenden Fläche. Das wäre also die Linie *a—b* in der nachstehenden Abbildung. Ist diese Linie aber überhaupt die ungünstigste Sprenglinie oder, besser gesagt, setzt diese Linie tatsächlich der Wirkung des Sprengstoffes den größten Widerstand entgegen? Meines Erachtens nicht, denn die Vorgabe steht ja im Punkte *b* nach zwei Seiten hin frei, während der Sprengstoff auf der Linie *c—d* außer dem Abheben der Vorgabe in der Richtung nach *d* auch noch auf der Linie *c—d* die Vorgabe aus dem Gebirgsverband herausreißen muß, also hier einen viel größern Widerstand erfährt als auf der angeblich ungünstigsten Sprenglinie *a—b*. Ganz abgesehen hiervon dürfte auf der Linie *a—b* bereits eine gewisse Entspannung des Gebirges eingetreten sein, während das Gebirge auf der Linie *c—d* noch voll in Spannung steht. Die größere Zertrümmerung und weitere Fortschleuderung der Vorgabe auf der Linie *c—d* erklärt sich m. E. dadurch, daß einmal die Geschwindigkeit der Detonationswelle, die an sich ein wichtiger Faktor der Brisanz ist, erst in einer gewissen Entfernung von der Initialzündung voll zur Entwicklung kommt, nach dem



Bohrlochtiefsten hin also zunimmt, anderseits infolge des größern Widerstandes im Bohrlochtiefsten die Sprengkraft des Sprengstoffes an dieser Stelle mehr zur Geltung kommt als beim Beginn der Ladung, da hier bereits bei geringerer Entwicklung der Sprengkraft ein Abheben der Vorgabe beginnt, wodurch ein Teil der Sprengstoffenergien überhaupt nicht mehr zur praktischen Betätigung kommt. Es tritt m. E. keine Überladung des Schusses, wie Heyer annimmt, auf der von ihm angegebenen günstigsten Sprenglinie ein, sondern vielmehr eine Überladung im Punkte der nach seiner Meinung ungünstigsten Sprenglinie. Wie wäre es sonst zu erklären, daß man gerade im Kalibergbau, wo tiefe Bohrlöcher gebohrt werden, die günstigsten Ergebnisse mit dem kombinierten Schießen erzielt, wobei der Sprengstoff von geringerer Brisanz gerade an der Stelle, die von Heyer als die ungünstigste bezeichnet wird, dagegen der brisante Sprengstoff an der angeblich günstigsten Sprenglinie angesetzt wird. Wie ist es ferner zu erklären, daß bei zu gering geladenen Schüssen Pfeifen stehenbleiben, also auf der nach Heyer günstigsten Sprenglinie die Vorgabe nicht restlos herausgeholt wird, während die Vorgabe des vordern Bohrlochteiles, wo nach Heyer die ungünstigste Sprenglinie liegt, ganz hereingewonnen wird.

Es ist ein allgemein anerkannter bergmännischer Grundsatz, daß die größte Sprengkraft im Bohrlochtiefsten ruhen muß, weil hier der Sprengstoff den größten Widerstand zu überwinden hat. Meines Erachtens führt die Theorie der günstigsten oder ungünstigsten Sprenglinie zu Trugschlüssen, da sie nur einseitig die Entfernungen der Ladung von der nächsten freien Fläche in Betracht zieht ohne Rücksicht darauf, ob tatsächlich lediglich die Größe der Entfernungen maßgebend für die Größe des Widerstandes ist, den die Vorgabe der Sprengkraft des Sprengstoffes entgegensetzt.

Wenn in der Praxis, wie Heyer behauptet, 30 und mehr Hundertteile an Sprengstoff durch das Hohlraum- oder ein ähnliches Verfahren gespart worden sind, so muß ich demgegenüber an meiner Ansicht festhalten, daß aller Wahrscheinlichkeit nach diese Ersparnis auf ein früheres Überladen der Schüsse oder die Wahl eines weniger zweckentsprechenden Sprengstoffes zurückzuführen ist, und daß sich die gleichen Wirkungen mit Sprengstoffen von geringerer Dichte oder geringerer Brisanz, aber mit besserm wirtschaftlichem Effekt erzielen lassen. Im Rahmen meiner Abhandlung ist es dabei gleichgültig, ob in der Praxis diese Überladung vermeidbar war, d. h. ob ein geeigneter Sprengstoff von geringerer Dichte oder geringerer Brisanz zur Verfügung stand. Für die Fälle, wo eine Überladung unvermeidbar ist, habe ich die Möglichkeit einer Ersparnis nicht bestritten.

Eine wirtschaftliche Ausnutzung der Sprengstoffenergie kann nur durch die richtige Wahl des zweckentsprechenden Sprengstoffes herbeigeführt werden, und es ist unrichtig, zu glauben, daß man durch absichtliche Herbeiführung einer mehr oder weniger unvollständigen Detonation oder durch absichtliche Vernichtung von Arbeitsenergien zum Ziele kommen könnte.

Der Idealfall wäre doch wohl, daß man bei langen Bohrlöchern für jede Stelle des Bohrloches einen Sprengstoff entsprechend der Verstärkung der Vorgabe oder der Verstärkung des Widerstandes wählen würde, was naturgemäß zur Verwendung verschiedener Sprengstoffarten von verschiedener Brisanz oder verschiedener kubischer Dichte führen würde. Dieser Idealfall ist im Kalibergbau durch das kombinierte Schießen annähernd gelöst.

Es dürfte auch nicht gleichgültig sein, ob man den Hohlraum durch Verwendung von Sprengstoffen mit geringerer kubischer Dichte gleichmäßig auf das Bohrloch verteilt, oder

ob man den Hohlraum an einer oder mehreren Stellen des Bohrloches zusammenballt, da hierdurch das Gesetz der Entropie, d. h. der Gleichgewichtsprozeß, gestört wird; denn der Entropieabfall wirkt dann am günstigsten, d. h. ohne Energieverschwendung, wenn er auf jedes Zeit- und Raumteil ganz gleichmäßig verteilt wird.

Ich möchte daher meine Entgegnung in folgenden Punkten zusammenfassen: 1. Durch Zwischenschaltung von Hohlraum wird die Ladedichte eines Sprengstoffes herabgesetzt und gleichzeitig eine Entspannung der Sprenggase hervorgerufen, welche die Brisanz und die Arbeitsfähigkeit, d. i. die Leistung des Sprengstoffes vermindern. 2. Es gibt Fälle, die in meinem Aufsatz näher erläutert sind, wo Hohlraum anscheinend mit Vorteil angewandt werden kann. Dieser Vorteil ist jedoch nur scheinbar, da er mit einem schlechten wirtschaftlichen Effekt erzielt wird. 3. Die in der Praxis erzielten anscheinenden Sprengstoffersparnisse beim Hohlraumschießen können nicht auf eine vermehrte Leistung des Sprengstoffes zurückgeführt werden, sondern entweder auf ein früheres Überladen der Schüsse oder auf eine weniger zweckentsprechende Wahl des Sprengstoffes.

Auf die sehr bemerkenswerten Ausführungen Dr. Wostalls möchte ich ganz kurz nur folgendes erwidern:

1. In meinen Ausführungen deckt sich der Begriff Brisanz nicht mit dem Begriff nutzbare Sprengwirkung, aber die nutzbare Sprengwirkung steht in ursächlichem Zusammenhang mit dem Brisanzwert eines Sprengstoffes.

2. Auch ich stehe auf dem Standpunkt, daß zur bessern Verteilung der Sprengstoffenergie der Hohlraum ein geeignetes Mittel ist. Meine Ansicht geht jedoch dahin, daß an Stelle des Hohlraumes außerhalb der Sprengpatronen aus den früher gekennzeichneten Gründen ein Hohlraum innerhalb der Sprengpatronen, d. h. durch Verringerung der kubischen Dichte günstiger wirkt.

3. Wenn der Explosionsdruck rascher die Höhe erreicht, die zur Zerteilung der Bohrlochwände genügt, wodurch den Schwaden Gelegenheit zu ungewollter Abzugsmöglichkeit gegeben wird, die Zerteilungsarbeit also schon zu einem Zeitpunkt einsetzt, in dem sich die Explosionsgase noch weit entfernt von ihrem theoretischen Höchstdruckwert befinden, so ist dies meines Erachtens gerade das typische Kennzeichen dafür, das der Schuß überladen, oder daß die Wahl des Sprengstoffes nicht zweckentsprechend gewesen ist.

4. Die praktisch günstigste Ausnutzung der Arbeitsfähigkeit eines Sprengstoffes wird m. E. dann erzielt, wenn man den Sprengstoff auf einem möglichst kleinen Raum, der seiner kubischen Dichte entspricht, möglichst dicht eindämmt. Ein Abheben der Vorgabe vor Erreichung des Höchstdruckes muß naturgemäß ungünstig wirken, wird sich aber in der Praxis nur dann einigermaßen vermeiden lassen, wenn die Vorgabe möglichst gleichmäßig gewählt wird, d. h. so, daß sie dem Sprengstoff auf ihrer ganzen Ausdehnung einen möglichst gleichmäßigen Widerstand entgegensetzt. Ob allerdings die Intensität der dynamischen Stoßkraft in Richtung des geringsten Widerstandes, d. i. also in Richtung des Hohlraumes, ihr Maximum erreicht, möchte ich bezweifeln. Nach meiner Ansicht erreicht die dynamische Stoßkraft in Richtung des Initialimpulses ihr Maximum, da bei dem Explosionsvorgang jedes Massenteilchen des Sprengstoffs immer wieder von neuem initiiert wird und die Summe aller Initiierungen auf den letzten Teil der Sprengstoffladung wirkt, d. h. hier ihr Maximum erreicht. Hieraus erklärt sich m. E. die birnenförmige Ausbauchung im Bleiblockzylinder, ferner die zunehmende Zertrümmerung und Ausbauchung der Bohrlochwandungen in Richtung des Bohrlochtiefsten, wenn allerdings auch im letzten Fall die Zunahme des Widerstandes eine Rolle spielt.

5. Dr. Wostall bemängelt mit Recht die Benutzung des Wortes »Ladedichte« in der Bedeutung »kubische Dichte«. In meinem Aufsatz ist das lediglich ein Schreibfehler.

Dipl.-Ing. J. Joesten, Berlin-Friedenau.

Die Widerlegung der vorstehenden Entgegnung von Dipl.-Ing. Joesten würde eine eingehende Erörterung sprengtechnischer Fragen erfordern, die über den Rahmen der Zeitschrift hinausgeht. Deshalb sei nur folgendes gesagt. Bei dem Verlegen der größten Sprengkraft in das Bohrlochtiefste tritt in vielen Fällen eine unnötige Zusammenballung von Energie ein, die wirtschaftlich nicht voll ausgenutzt werden kann. Es gibt bei dem bergmännischen Schießen Fälle, wo eine solche Konzentration der Sprengkraft aus technischen Gründen nicht zu umgehen ist, ja sogar günstig wirken kann (Einbruchschießen, Auflockerungssprengungen usw.). In der von Joesten gegebenen Abbildung tritt dieser Fall dann ein, wenn die Linie $c-d$ tatsächlich die ungünstigste Sprenglinie darstellt. Anderseits ergeben aber längere Druckkammern im Bohrloch günstigere Angriffsflächen für den Gasdruck. Wird bei dem Hohlraumschießen auch die Ladedichte und damit die theoretische Leistungsfähigkeit verringert, so sind anderseits die Angriffsflächen vermehrt, die Verteilung der Sprengstoffmenge im Bohrloch ist günstiger. Der Anteil der Sprengkraft, der besonders bei konzentrierter Ladung zur Zermalmung des Gesteins verwendet wird, ist hier anteilmäßig geringer, so daß mehr Sprengkraft in Form nutzbringender Sprengwirkung zum Absprengen einer Vorgabe zur Verfügung steht. In der erwähnten Abbildung braucht die Linie $c-d$ keineswegs die ungünstigste Sprenglinie zu sein. Schlechten, Ablösungsflächen, Schichtenfugen usw. können hier wesentlich einwirken. Über diese Verhältnisse hat erst kürzlich Dipl.-Ing. Milde[1] Untersuchungen auf dem Kaliwerk Alexandershall angestellt. Dagegen kann — und dies ist auf Kali ein sehr bekannter Fall — der Punkt b derart unter Verspannung und Druck liegen, daß $a-b$ tatsächlich die ungünstigste Sprenglinie ist. In diesem Fall gibt die Abbildung ein Beispiel für die Anwendung des Hohlraumschießens.

Eine Klärung dieser Fragen auf theoretisch-mathematischem Wege dürfte meines Erachtens nicht möglich sein, da die außerordentliche Vielseitigkeit der bergmännischen Schießtechnik auf so zahlreichen praktischen Faktoren, wie Gesteinart und -beschaffenheit, Druck, Verspannung, Ablösungsflächen, Sprengstoffart, Zündung usw., beruht, daß man durch Herausgreifen einiger dieser Faktoren kein Urteil über die Eignung eines bestimmten Schießverfahrens gewinnen kann. Sind auch, wie ich oben bemerkt habe, die Verfahren des Hohlraumschießens keine Universalmittel und nicht zur schematischen Anwendung geeignet, und sind sie auch unter sich in ihrem Wert recht verschieden zu beurteilen, so lassen sich meines Erachtens die zweifellosen Erfolge, die man vielerorts in der Praxis mit diesen Verfahren erzielt hat, nicht allein mit einer frühern Überladung oder einer unzweckmäßigen Sprengstoffwahl begründen. Es erscheint mir richtiger, die Erfolge des Hohlraumschießens auf bessere Verteilung der Ladung in langgestreckten Löchern, auf die durch längere Druckkammern entstandene günstigere Angriffsmöglichkeit der Sprengkraft und auf eine Verminderung der zermalmenden Sprengwirkung zurückzuführen.

Heyer.

[1] Z. Schieß. Sprengst. 1924 und 1925.

WIRTSCHAFTLICHES.

Kohlengewinnung Deutsch-Österreichs im Juli 1925.

Revier	Juli 1924 t	Juli 1925 t	Januar-Juli 1924 t	Januar-Juli 1925 t
	Steinkohle:			
Niederösterreich:				
St. Pölten . . .	13 189	11 504	95 264	76 661
Oberösterreich:				
Wels	389	—	1 953	390
zus.	13 578	11 504	97 217	77 051
	Braunkohle:			
Niederösterreich:				
St. Pölten . . .	12 833	15 148	107 317	103 511
Oberösterreich:				
Wels	36 613	38 739	259 672	271 117
Steiermark:				
Leoben	47 796	67 302	399 001	449 728
Graz	72 365	85 963	551 413	609 409
Kärnten:				
Klagenfurt . . .	10 265	9 935	69 604	67 416
Tirol-Vorarlberg:				
Hall	3 229	3 720	20 263	25 128
Burgenland . . .	30 838	35 396	229 179	229 678
zus.	213 939	256 203	1 636 449	1 756 087

Zechenstillegungen im Ruhrrevier. In der in Nr. 32/1925 d. Z. (S. 992) wiedergegebenen Denkschrift des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen »Zur Lage des Ruhrbergbaues« sind Angaben über die von März 1923 bis Juli d. J. erfolgten Zechenstillegungen gebracht. Von da ab sind die aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlichen weitern Stillegungen erfolgt. Die Belegschaft der davon betroffenen Zechen beläuft sich auf rd. 25 000 Mann.

Name der Zeche und Betriebssitz	In Betrieb seit	Belegschaft	Zeitpunkt der Stillegung
Robert, Königssteele	1917	344	Juli 1925
ver. Mühlheimerglück, Allendorf (Ruhr)	1910	174	„
Rheinpreußen I/II, Homberg b. Mörs	1876	3025	August 1925
Eintracht Tiefbau, Königssteele	1856	1788	„
Adler, Kupferdreh	1906	1315	„
Nordstern I—IV, Horst Emscher	1857	4733	„
ver. Gibraltar Erbstollen, Stiepel b. Hattingen	1919	507	„
General, Weitmar b. Bochum .	1812	827	Sept. 1925
Kaiser Friedrich, Menglinghausen b. Barop . .	1858	2147	„
Teutoburgia, Holthausen, Post Sodingen	1909	1182	„
Blankenburg, Buchholz b. Hammerthal	1874	753	„
ver. Hammerthal, Durchholz b. Hattingen	1913	157	„
Hercules 1/5, Essen	1850	1528	„
Victoria, Byfang b. Kupferdreh	1857	975	„
Alte Haase II, Niederstüter b. Sprockhövel	1867	978	„
Hibernia, Gelsenkirchen . . .	1855	2065	„
Glückauf Tiefbau, Hombruch b. Barop	1840	2369	Oktober 1925

Roheisen- und Stahlerzeugung Österreichs im 2. Vierteljahr 1925.

Art	1924 t	1925 t	± 1925 geg. 1924 %
Roheisen:			
Stahlroheisen . .	85 601	111 447	+ 30,19
Gießereiroheisen	7 571	—	.
zus.	93 172	111 447	+ 19,61
Stahl:			
Bessemerstahl .	37	60	+ 62,16
Martinstahl . .	101 998	115 366	+ 13,11
Puddeleisen . .	—	—	—
Puddelstahl . .	—	—	—
Edelstahl . . .	10 293	9 836	— 4,44
zus.	112 328	125 262	+ 11,51

Kohlengewinnung der Tschecho-Slowakei im 1. Halbjahr 1925.

Bei Steinkohle ergibt sich im 1. Halbjahr 1925 gegen die gleiche Zeit des Vorjahres ein Rückgang der Förderung um 1,59 Mill. t oder 21,23 %, bei Braunkohle eine Abnahme um 1,56 Mill. t oder 15,09 %. Über die Gewinnung in den einzelnen Monaten unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Gewinnung 1924 t	Gewinnung 1925 t	± 1925 gegen 1924 %	Belegschaft 1924	Belegschaft 1925	± 1925 gegen 1924 %
	Steinkohle					
Januar . . .	1 399 089	1 048 494	— 25,06	71 521	68 309	— 4,49
Februar . .	1 365 649	983 994	— 27,95	70 433	67 747	— 3,81
März	1 371 836	1 029 242	— 24,97	70 424	66 998	— 4,86
April	1 214 858	954 629	— 21,42	71 394	66 664	— 6,63
Mai	1 189 572	898 703	— 24,45	69 899	63 728	— 8,83
Juni	962 497	995 172	+ 3,39	69 791	61 025	— 12,56
1. Halbjahr	7 503 501	5 910 234	— 21,23	70 577	65 745	— 6,85
	Braunkohle					
Januar . . .	2 003 551	1 599 396	— 20,17	41 577	41 890	+ 0,75
Februar . .	1 907 902	1 458 123	— 23,57	41 952	41 332	— 1,48
März	1 836 029	1 612 993	— 12,15	41 582	40 346	— 2,97
April	1 674 576	1 540 036	— 8,03	40 909	40 507	— 0,98
Mai	1 568 152	1 282 700	— 18,20	40 266	39 766	— 1,24
Juni	1 356 438	1 291 622	— 4,78	40 223	38 674	— 3,85
1. Halbjahr	10 346 648	8 784 870	— 15,09	41 085	40 419	— 1,62

Die auf Mähren und Schlesien entfallenden Fördermengen, die in der voraufgegangenen Zahlentafel einbegriffen sind, werden in der nachstehenden Zusammenstellung eingehender behandelt.

Revier	Betriebene Werke	Arbeiterzahl	Förderung oder Erzeugung 1924 t	1925 t	± 1925 gegen 1924 %
Steinkohle					
Ostrau-Karwin .	40	42 497	5 439 485	4 247 084	— 21,92
Rosic-Oslavan . .	5	3 003	194 400	164 480	— 15,39
Mähren-Trübau-Boskovic	2	67	3 184	2 880	— 9,55
zus.	47	45 567	5 637 069	4 414 444	— 21,69
Koks					
Ostrau-Karwin .	10	3 551	1 016 605	745 168	— 26,70
Rosic-Oslavan . .	1	83	30 992	12 509	— 59,64
zus.	11	3 634	1 047 597	757 677	— 27,67
Preßkohle					
Ostrau-Karwin .	2	46	15 228	43 647	+186,62
Rosic-Oslavan . .	1	11	18 190	16 150	— 11,21
zus.	3	57	33 418	59 797	+ 78,94
Braunkohle					
Südmähren . . .	9	636	99 474	92 441	— 7,07
Sörgsdorf Schlesien	1	3	372	559	+ 50,27
zus.	10	639	99 846	93 000	— 6,86

Die Steinkohlenförderung von Mähren und Schlesien betrug im 1. Halbjahr 1925 4,41 Mill. t gegen 5,64 Mill. t im Vorjahr. Mithin ergibt sich ein Rückgang um 1,22 Mill. t oder 21,69 %. Die Kokserzeugung hat gegen das Vorjahr um 290 000 t oder 27,67 % abgenommen, die Preßkohlenherstellung erfuhr dagegen eine Zunahme um 26 000 t oder 78,94 %. Die Braunkohlenförderung ging von 100 000 t auf 93 000 t oder um 7000 t = 6,86 % zurück.

Kohlengewinnung und -ausfuhr Großbritanniens im 3. Vierteljahr 1925.

In den ersten 39 Wochen d. J. belief sich die Kohlenförderung Großbritanniens auf 183,12 Mill. l. t, d. s. 19,80 Mill. l. t oder 9,76 % weniger als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs.

Zahlentafel 1. Entwicklung der wöchentlichen Kohlenförderung Großbritanniens.

1924	l. t	1925	l. t
1. Halbjahr . .	139 061 600	1. Halbjahr . .	126 828 800
Woche endigend am		Woche endigend am	
5. Juli	4 988 000	4. Juli . . .	4 676 200
12. „	5 002 200	11. „ . . .	4 818 200
19. „	4 903 600	18. „ . . .	4 888 800
26. „	4 488 600	25. „ . . .	4 524 400
2. August . .	5 010 300	1. August . .	4 577 900
9. „ . .	3 446 100	8. „ . .	2 897 400
16. „ . .	5 193 100	15. „ . .	4 369 500
23. „ . .	5 279 000	22. „ . .	4 245 600
30. „ . .	5 113 200	29. „ . .	4 083 900
6. September .	5 180 400	5. September .	4 254 700
13. „ .	4 906 700	12. „ .	4 111 700
20. „ .	5 134 900	19. „ .	4 444 200
27. „ .	5 208 300	26. „ .	4 396 000
zus. bis 27. Sept.	202 916 000	zus. bis 26. Sept.	183 117 300

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

Zahlentafel 2. Großbritanniens Kohlenausfuhr nach Monaten.

Monat	Kohle	Koks	Preßkohle	Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel
	1000 l. t			
Durchschnitt				
1913 . .	6117	103	171	1753
1921 . .	2055	61	71	922
1922 . .	5350	210	102	1525
1923 . .	6622	331	89	1514
1924 . .	5138	234	89	1474
1925: Januar .	4366	202	96	1441
Februar .	4344	144	102	1394
März . .	4392	149	97	1418
April . .	4360	112	97	1336
Mai . .	4652	109	96	1380
Juni . .	3734	92	117	1293
Juli . .	4442	130	98	1428
August .	3272	173	93	1216
September	3902	180	81	1355

Danach war das Kohlenausfuhrgeschäft im Monat August außerordentlich schlecht und verzeichnete für Kohle mit 3,27 Mill. t den im laufenden Jahr niedrigsten Monatsversand. Im September erholte sich die Ausfuhr und stieg wieder auf 3,90 Mill. t. Günstiger war das Ausfuhrgeschäft in Koks, dessen Versand sich seit Juni (92 000 t) fortlaufend erhöht hat und im August 173 000 t, im September 180 000 t betrug. Preßkohle hingegen zeigte eine umgekehrte Entwicklung; von 117 000 t im Juni sank deren Ausfuhr in den folgenden drei Monaten auf 81 000 t. Die Bunkerverschiffungen ermäßigten sich von 1,43 Mill. t im Juli auf 1,22 Mill. t im August, stiegen aber im September wieder auf 1,36 Mill. t.

Der Ausfuhrwert je l. t Kohle befindet sich weiter in rückläufiger Bewegung. Er sank in den letzten beiden Monaten unter 1 £ und stellte sich für August auf 19/4 s, für September auf 18/9 s.

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

Monat	1913 £	s	d	1924 £	s	d	1925 £	s	d
Januar	—	13	8	1	4	6	1	1	7
Februar	—	13	8	1	4	5	1	0	11
März	—	13	10	1	4	7	1	0	9
April	—	14	2	1	5	0	1	0	10
Mai	—	14	2	1	4	4	1	0	7
Juni	—	14	3	1	3	6	1	0	2
Juli	—	14	1	1	3	2	1	0	1
August	—	14	—	1	2	7	—	19	4
September	—	14	—	1	3	1	—	18	9
Oktober	—	14	—	1	2	3			
November	—	14	1	1	1	9			
Dezember	—	14	1	1	1	7			

Für die verschiedenen Kohlensorten wurden im 3. Vierteljahr die folgenden Ausfuhrpreise erzielt.

Zahlentafel 4. Ausfuhrpreise im 3. Vierteljahr 1925.

	Juli £	s	d	August £	s	d	September £	s	d
Feinkohle	—	16	2	—	15	8	—	15	7
Förderkohle . . .	—	17	9	—	17	7	—	16	4
Stückkohle . . .	1	3	5	1	2	2	1	1	8
Anthrazit	1	10	7	1	13	3	1	12	3
Kesselkohle . . .	—	19	7	—	19	3	—	18	3
Gaskohle	—	18	5	—	18	0	—	17	1
Hausbrand . . .	1	2	3	1	2	8	1	2	2
übrige Sorten . .	—	16	1	—	16	1	—	15	1

Wie sich die Kohlenausfuhr in der Berichtszeit auf die einzelnen Länder verteilt, geht aus Zahlentafel 5 hervor.

Insgesamt gelangten in den ersten drei Vierteljahren an Kohle 37,47 Mill. t zur Ausfuhr gegen 46,79 Mill. t im Vorjahr und 54,52 Mill. t 1913. Das ist eine Verminderung gegenüber 1924 um 9,33 Mill. t oder 19,93 %, im Vergleich mit 1913 sogar um 17,05 Mill. t oder 31,28 %. Der Rückgang liegt in einer Bezugsverminderung fast sämtlicher Länder begründet, entfällt aber in der Hauptsache auf Frankreich (– 3,39 Mill. t), Deutschland (– 2,70 Mill. t), Holland (– 1,14 Mill. t), Schweden (– 832 000 t) und Dänemark (– 687 000 t). Nennenswerte Zunahmen verzeichnen lediglich Kanada mit 230 000 t, Ägypten mit 222 000 t, Spanien mit 198 000 t und Italien mit 140 000 t. Gegen das letzte Friedensjahr ist die Ausfuhr nach sämtlichen Empfangsgebieten mit Ausnahme Belgiens und Gibraltars durchweg erheblich niedriger und verzeichnet bei Deutschland und Rußland mit je über 4 Mill. t den einschneidendsten Ausfall. Ferner verzeichnen Italien (– 2 Mill. t), Frankreich (– 1,78 Mill. t) und Schweden (– 1,42 Mill. t) ganz bedeutende Rückgänge. Die Koksausfuhr stand in den ersten neun Monaten des Berichtsjahrs zwar um 454 000 t über dem Friedensversand, war jedoch um 814 000 t oder 38,65 % geringer als in der gleichen

Zahlentafel 5. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	August 1924	August 1925	Septemb. 1924	Septemb. 1925	Januar—September 1913	1924	1925	± 1925 gegen 1924
	in 1000 l. t							
Ägypten . .	152	140	191	105	2 259	1 358	1 580	+ 222
Algerien . .	93	78	75	33	952	940	820	— 120
Argentinien	285	156	245	209	2 725	2 374	2 027	— 347
Azoren und Madeira .	3	12	—	3	121	72	60	— 12
Belgien . .	253	125	284	169	1 547	2 421	2 006	— 415
Brasilien . .	41	106	55	59	1 446	609	684	+ 75
Brit.-Indien .	9	11	2	7	126	77	86	+ 9
Chile . . .	.	13	12	15	458	57	80	+ 23
Dänemark .	332	220	351	243	2 213	2 650	1 963	— 687
Deutschland	516	237	469	378	6 784	5 430	2 733	— 2697
Finnland . .	70	67	73	91	—	364	364	—
Frankreich .	1121	586	1155	726	9 567	11 177	7 789	— 3388
Franz.-Westafrika . .	5	8	6	6	128	79	62	— 17
Gibraltar . .	40	21	31	20	255	429	376	— 53
Griechenland	67	26	56	48	507	450	447	— 3
Holland . .	188	78	191	183	1 545	2 222	1 079	— 1143
Irischer Freistaat . . .	200	134	225	154	—	1 848	1 627	— 221
Italien . .	610	467	580	567	7 150	5 006	5 146	+ 140
Kanada . .	31	47	28	72	.	208	438	+ 230
Kanarische Inseln . .	70	36	29	21	875	534	367	— 167
Malta . .	12	32	34	9	506	258	189	— 69
Norwegen .	166	119	169	109	1 689	1 344	1 302	— 42
Portugal . .	52	49	61	50	909	676	652	— 24
Portugisisch-Westafrika	17	17	29	15	190	172	152	— 20
Rußland . .	1	—	5	7	4 463	38	19	— 19
Schweden .	415	149	334	278	3 275	2 684	1 852	— 832
Spanien . .	122	109	123	137	1 870	1 152	1 350	+ 198
Uruguay . .	22	41	38	23	568	302	305	+ 3
Ver. Staaten	4	7	6	9	.	69	58	— 11
andere Länder . .	178	181	241	156	2 390	1 792	1 852	+ 60
zus. Kohle	5075	3272	5098	3902	54 518	46 792	37 465	— 9327
Gaskoks . .	106	96	109	68	838	722	436	— 286
metall. Koks	164	77	179	112		1 384	856	— 528
zus. Koks	270	173	288	180	838	2 106	1 292	— 814
Preßkohle	82	93	85	82	1 542	826	877	+ 51
insges.	5427	3538	5471	4164	56 898	49 724	39 634	— 10090
Kohle usw. für Dampfer im auswärt. Handel . .	1456	1216	1558	1355	15 546	13 219	12 260	— 959
Wert der Gesamtausfuhr	in 1000 £							
	6273	3454	6310	3946	39 756	60 671	40 875	— 19796

Zeit des Vorjahrs. Preßkohle wurde gegen 1924 in größern (+ 51 000 t), gegen 1913 dagegen in geringern Mengen (— 43,13 %) ausgeführt. Die Bunkerverschiffungen ermäßigten sich von 15,55 Mill. t 1913 auf 12,26 Mill. t 1925. Der gesamte Ausfuhrwert, der von 39,76 Mill. £ in den Monaten Januar bis September 1913 auf 60,67 Mill. £ in der gleichen Zeit 1924 gestiegen war, ging wieder auf 40,88 Mill. £ im laufenden Jahr zurück, stand aber immer noch über dem Friedenswert.

Über den Empfang der beiden Hauptbezugsländer an englischer Kohle, Deutschland und Frankreich, bietet die Zahlentafel 6 für die einzelnen Monate der Berichtszeit weitere Angaben.

Nachdem der Empfang Deutschlands in den Monaten Juni bis August ganz beträchtlich unter die Höhe der Vormonate gesunken war, ist er im September wieder unerwartet gestiegen und hat mit 378 000 t die Bezüge der voraufgegangenen Monate überholt. Ebenso hat sich auch Frankreichs Empfang nach starkem Ausfall im August von 586 000 t auf 726 000 t im letzten Monat erhöht.

Zahlentafel 6. Ausfuhr englischer Kohle nach Deutschland und Frankreich.

Monat	Deutschland Menge l. t	Deutschland Wert £	Frankreich Menge l. t	Frankreich Wert £
Durchschnitt 1913 .	746 027	443 978	1 064 659	672 838
1922 .	695 467	707 708	1 131 618	1 310 481
1923 .	1 233 853	1 568 005	1 568 863	1 926 472
1924 .	568 673	606 502	1 211 237	1 401 003
1925: Januar . . .	281 630	253 295	1 050 465	1 109 950
Februar . .	313 013	270 190	1 049 197	1 080 229
März . . .	336 300	283 022	1 004 974	1 044 161
April . . .	337 602	281 190	954 972	1 029 809
Mai	343 431	273 423	884 188	929 537
Juni	223 605	174 780	711 224	718 083
Juli	282 169	217 759	822 729	811 562
August . . .	237 165	180 095	585 838	545 031
September .	377 865	275 551	725 569	696 218

Mitgliederzahl und Kassenbestände des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes.

Nach dem Jahrbuch des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes waren diesem im Jahre 1924 41 Verbände mit insges. 4,56 Mill. Mitgliedern angeschlossen. Die höchste Mitgliederzahl verzeichnete der Gewerkschaftsbund im Jahre 1922 mit 7,9 Mill. Von 1923 auf 1924 ist ein außerordentlicher Rückgang eingetreten, so daß sich für das letzte Jahr nur noch eine Mitgliederzahl von 4½ Mill., an seinem Ende eine solche von 3,98 Mill. ergibt. Der Vermögensbestand ist mit 27 Mill. ℳ angegeben; auf den Kopf entfallen 5,94 ℳ. Im einzelnen sei auf nachstehende Zahlentafel verwiesen.

Entwicklung der Verbände des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes 1891—1924.

Jahr	Zahl der Verbände	Mitgliederzahl im Jahresdurchschnitt insges.	davon weibliche	Einnahmen ℳ	Ausgaben ℳ	Vermögensbestand insges. ℳ	auf 1 Mitgl. ℳ
1891	62	277 659	—	1 116 588	1 606 534	425 845	1,53
1895	53	259 175	6 697	3 036 803	2 488 015	1 640 437	6,33
1900	58	680 427	22 844	9 454 075	8 088 021	7 745 902	11,38
1905	64	1 344 803	74 411	27 812 257	25 024 234	19 635 850	14,60
1910	53	2 017 298	161 512	64 372 190	57 926 566	52 575 505	26,06
1911	53	2 339 785	191 332	72 171 990	60 108 716	62 125 132	26,55
1912	50	2 553 162	222 809	80 375 597	61 238 421	80 833 168	31,66
1913	49	2 573 718	230 347	82 176 747	75 036 306	88 110 855	34,23
1914	48	2 075 759	210 314	71 033 156	79 709 641	81 457 712	39,24
1915	48	1 159 497	177 535	41 609 843	35 047 863	67 862 030	58,53
1916	48	966 705	185 810	34 119 609	30 162 632	65 875 887	68,14
1917	49	1 106 657	268 614	39 298 939	28 619 443	70 743 472	63,93
1918	50	1 664 991	422 957	59 767 587	41 661 719	80 904 595	48,59
1919	52	5 479 073	1 192 767	.	.	.	.
1920	52	7 890 102	1 710 761	.	.	.	.
1921	49	7 567 978	1 518 341	.	.	.	.
1922	49	7 895 065	1 687 840	.	.	.	.
1923	44	7 063 158	1 526 155	.	.	.	.
1924	41	4 564 163	921 140	97 037 600	69 071 119	27 089 717[1]	5,94
Dez. „	.	3 975 002	.	.	.	.	.

[1] Der Vermögensbestand ist 1924 nicht mehr von allen Verbänden angegeben.

Von den Ausgaben, die sich im Berichtsjahr auf 69 Mill. ℳ beliefen, machten die Verwaltungskosten 25 Mill. ℳ oder 36,44 % aus. An Unterstützungen bei Gelegenheit von Aus-

ständen und Aussperrungen wurden 16,7 Mill. ℳ gezahlt, während Agitation, Konferenzen usw. 13 Mill. ℳ erforderten. Im Vergleich zu 1913 ergibt sich von der Gliederung der Ausgaben folgendes Bild.

Gliederung der Ausgaben in den Jahren 1913 und 1924.

	1913 ℳ	1913 von der Summe %	1924 ℳ	1924 von der Summe %
Unterstützungen . . .	31 223 508	41,61	10 344 611	14,97
Lohnbewegungen, Ausstände usw. . . .	16 606 472	22,13	16 685 946	24,16
Bildungszwecke, Verbandszeitschriften .	3 380 020	4,50	3 793 758	5,49
Agitation, Konferenzen, Verbandstage usw. .	10 225 350	13,63	13 078 888	18,94
Verwaltungskosten . .	13 600 956	18,13	25 167 916	36,44
	75 036 306	100,00	69 071 119	100,00

Die Mitgliederzahl des Allgemeinen Deutschen Bergarbeiterverbandes ist gleichfalls im Laufe des vergangenen Jahres stark zurückgegangen, und zwar von 373 000 auf 230 000. Ende 1924 zählte der Verband nur noch 190 000 Mitglieder.

Mitgliederzahl des Allgemeinen Deutschen Bergarbeiterverbandes.

Jahresdurchschnitt	Zahl der Mitglieder	1913 = 100
1913	104 113	100,00
1922	422 172	405,49
1923	372 634	357,91
1924	229 956	220,87
Ende 1924	190 224	182,71

Über die Kassenverhältnisse des Allgemeinen Deutschen Bergarbeiterverbandes unterrichtet die nachstehende Aufstellung.

Danach beliefen sich die Einnahmen im Berichtsjahr auf 5,3 Mill. ℳ. An Beiträgen gingen 4,8 Mill. ℳ ein, daraus ergibt sich ein Durchschnittsbeitrag je Mitglied von 20,84 ℳ. Ende des Jahres wurde von den männlichen und weiblichen Mitgliedern ein Wochenbeitrag von 0,40 – 0,90 ℳ gegen 0,30 – 0,50 ℳ in 1913 erhoben. Jugendliche hatten 0,20 – 0,40 ℳ Invaliden und Erwerbslose 0,10 ℳ wöchentlich zu zahlen. Für Ausstände und Aussperrungen wurden 324 000 ℳ verausgabt. Das Vermögen belief sich Ende des Jahres auf 3,5 Mill. ℳ oder je Mitglied 15,41 ℳ.

Einnahmen, Ausgaben und Vermögen des Allgemeinen Deutschen Bergarbeiterverbandes in den Jahren 1913 und 1924.

	1913 ℳ	1913 je Mitglied ℳ	1913 von der Gesamtsumme %	1924 ℳ	1924 je Mitglied ℳ	1924 von der Gesamtsumme %
Einnahmen .	2 066 072	19,84	100,00	5 313 366	23,11	100,00
davon Beiträge	1 919 541	18,44	92,91	4 792 917	20,84	90,20
Gesamt-Ausgaben .	1 537 723	14,77	100,00	3 825 195	16,63	100,00
davon Unterstützungen .	489 817	4,70	31,85	1 198 603	5,21	31,33
für Ausstände u. Aussperrg.	164 226	1,58	10,68	324 326	1,41	8,48
für Bildungszwecke . .	139 365	1,34	9,07	364 214	1,58	9,52
für Agitation usw. . . .	371 053	3,56	24,13	439 029	1,91	11,48
für Verwaltungskosten .	373 262	3,59	24,27	1 499 023	6,52	39,19
Vermögensbestand Ende 1924	3 232 357	31,05	.	3 543 257	15,41	.

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

	2. Oktober	9. Oktober	16. Oktober	23. Oktober	30. Oktober
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam . .	137,—	136,50	137,75	137,50	138,25
Originalhüttenrohzink, Preis im freien Verkehr .	75,50	77,50	80,—	80,—	79,—
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit	65,50	66,—	68,—	68,—	69,—
Originalhüttenaluminium 98/99 % in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren	235,—	235,—	235,—	235,—	235,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 %	240,—	245,—	245,—	245,—	240,—
Reinnickel 98/99 % . . .	340,—	340,—	340,—	340,—	340,—
Antimon-Regulus . . .	129,—	132,—	134,—	135,—	140,—
Silber in Barren, etwa 900 fein[1]	97,50	98,75	98,—	98,50	98,—

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

[1] Für 1 kg.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	Wagenstellung gefehlt	Brennstoffumschlag in den Duisburg-Ruhrorter- (Kipperleistung) t	Brennstoffumschlag Kanal-Zechen-Häfen t	Brennstoffumschlag privaten Rhein- t	Gesamtbrennstoffversand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
Okt. 25.	Sonntag		—	3 475	—	—	—	—	—	.
26.	328 902	107 318	11 742	23 030	—	54 172	28 085	8 552	90 809	2,04
27.	335 717	57 861	11 920	23 520	—	56 747	39 658	8 773	105 178	2,05
28.	331 659	57 970	11 631	23 426	—	55 784	25 795	9 662	91 241	2,00
29.	334 040	57 656	12 077	22 975	—	51 404	36 409	6 646	94 459	1,93
30.	333 408	57 675	12 033	23 168	—	47 777	26 473	8 527	82 777	1,92
31.	332 759	57 346	10 541	22 951	—	46 779	40 749	14 125	101 653	1,79
zus.	1 996 485	395 826	69 944	142 545	—	312 663	197 169	56 285	566 117	.
arbeitstägl.	332 748	56 547	11 657	23 758	—	52 111	32 862	9 381	94 353	.

[1] Vorläufige Zahlen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt[1]
in der am 30. Oktober 1925 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Sowohl Nachfrage als auch Abschlußtätigkeit waren in der verflossenen Woche gut. Vor allem erfreute sich das Koksgeschäft mit dem Wiederaufleben des Eisen- und Stahlhandels eines außerordentlich regen Geschäftsganges. Auf dem Kohlenmarkt war Gaskohle besonders begehrt, ebenso war beste Kesselkohle gut gefragt, wobei der Markt in kleinern Sorten wesentlich besser lag als in der Vorwoche. Bunkerkohle hat sich gefestigt, das Kokskohlengeschäft besserte sich entsprechend der günstigen Lage des Koksmarktes. An Abschlüssen ist besonders ein 40 000 t-Auftrag in bester Gaskohle oder Spezial-Weargaskohle zu 24/10½ s für die Gaswerke von Neapel zu verzeichnen. Bis auf zweite Gaskohle und Kokskohle blieben die Kohlenpreise unverändert, erstere erhöhte sich von 13/6—14 s in der Vorwoche auf 14—14/6 s, letztere von 13/6—14 s auf 14—15 s. Sehr fest lag der Koksmarkt, im besondern der Markt in Gaskoks; sämtliche Sorten notierten unverändert 21—22 s.

2. Frachtenmarkt. Die Nachfrage nach Schiffsraum war in der verflossenen Woche weiter gut, wenn auch die Abschlußtätigkeit nicht sehr umfangreich war. Für die meisten Versandrichtungen stand Leerraum reichlich zur Verfügung, so daß die Sätze besonders für La Plata und Südamerika leicht nachgeben mußten. Lebhafter war die Tätigkeit der Kohlenstationen, und auch die Mittelmeerländer, besonders Westitalien, waren mit großer Nachfrage im Markt. Am Tyne entwickelten sämtliche Marktgebiete außerordentlich lebhaftes Geschäft, das indessen durch den Mangel ausreichender Verladeanlagen beeinträchtigt wurde. Die baltischen Länder und Westitalien lagen fest, für die übrigen Richtungen konnten die Sätze behauptet werden. Es notierten Cardiff-Genua 8/6 s, -Le Havre 4/8¼ s, -Alexandrien 10 s und Tyne-Hamburg 3/9 s.

[1] Nach Colliery Guardian.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Die Marktlage in Teererzeugnissen war fest, aber schleppend. Schwach lag kristallisierte Karbolsäure, Benzol blieb fest, Naphtha lag zufriedenstellend.

Nebenerzeugnis		In der Woche endigend am 23. Okt.	30. Okt.
		s	
Benzol, 90er ger., Norden	1 Gall.	1/8	
„ „ Süden	„	1/8	
Rein-Toluol	„	1/11	
Karbolsäure, roh 60 %	„	1/4	
„ krist.	1 lb.	/4½—/4¾	/4½
Solventnaphtha I, ger., Norden	1 Gall.	1/4½	1/4
Solventnaphtha I, ger., Süden	„	1/5	
Rohnaphtha, Norden	„	/8	
Kreosot	„	/6	
Pech, fob. Ostküste	1 l. t	41/6	
„ fas. Westküste	„	39/6	
Teer	„	38/9	
schwefelsaures Ammoniak, 21,1 % Stickstoff	„	12 £ 9 s	

In schwefelsauerm Ammoniak waren In- und Auslandgeschäft für prompte und Sichtlieferungen fest; das Ausfuhrgeschäft war besonders gut.

[1] Nach Colliery Guardian.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,
bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. Oktober 1925.

5b. 925575. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Vorrichtung zum starken Ausblasen des Bohrloches. 21. 9. 25.

5c. 925179. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Vorbaustempel für Kohlengruben. 7. 9. 25.

12b. 925243. Max Baermann jun., Köln-Marienburg. Kippvorrichtung für Schmelzöfen. 2. 9. 25.

20d. 925062. Hermann Rohde, Wanne (Westf.). Förderwagen-Handschutz. 15. 9. 25.

21h. 925211. Deutsche Maschinenfabrik A.G., Duisburg. Vorrichtung zum Abdichten der Elektroden von Elektroschmelzöfen. 24. 3. 24.

22h. 925620. Robert Breining, Stuttgart-Berg. Kochapparat für Teer und Teerprodukte. 26. 8. 25.

61a. 925044. G. Oppenländer, Ulm (Donau). Schutzschleiermundstück bzw. Schutzschleierzwischenstück für Mundstücke. 7. 9. 25.

80a. 925146. Maschinenfabrik Buckau A.G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Zwillings-Brikettstrangpresse. 16.3.25.

81e. 925069. Maschinenfabrik Buckau A.G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Abraum-Förderbrücke. 19. 9. 25.

81e. 925145. Fritz Feldermann, Duisburg, und Friedrich Maas, Essen-Borbeck. Schrauben- und keillose Verbindung für Schüttelrutschenrinnen. 26. 2. 25.

Patent-Anmeldungen,
die vom 22. Oktober 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 10. G. 62842. Georg Gräf, Hamborn. Entwässerungsbehälter für Feinkohle, Erze o. dgl. 4. 12. 24.

5c, 4. B. 112070. Adolf Baron, Beuthen (O.-S.). Schachtausbau. 17. 12. 23.

5d, 4. H. 98551 und 99529. Johann Hülsemann, Duisburg-Meiderich. Selbsttätige Abriegelungsvorrichtung für die abgebremste Förderschale in der Sammelsohle. 18. 9. und 5. 12. 24.

10a, 5. K. 91844. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen. Regenerativ beheizter Kammerofen zur Destillation von Kohle u. dgl. 20. 11. 24.

10a, 12. B. 113691. Bamag-Meguin A.G., Berlin. Laufkatze, besonders zum Anheben der Deckel von Kammeröfen. 14. 4. 24.

10a, 12. S. 68561. Firma Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.G., Chemnitz. Türabhebevorrichtung für Koksöfen. 23. 1. 25.

10a, 17. B. 117597. Bamag-Meguin A.G., Berlin. Kokslöschwagen. 13. 1. 25.

10a, 17. K. 89508. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen. Trockenkühlen von Koks. 9. 5. 24.

10a, 22. E. 31933. Firma Elektrowerke A.G., Berlin. Trocken- und Schwelverfahren in Verbindung mit Kraftwerken. 22. 1. 25.

10a, 26. H. 99254. Ludwig Honigmann, Bad Tölz. Verfahren zum Austragen des Gutes aus Drehringtelleröfen. 12. 11. 24.

10a, 26. M. 83310. Bamag-Meguin A.G., Berlin. Tellerentgasungsofen mit zonenweiser Gasentnahme. 17. 12. 23.

10b, 9. H. 97003. Wilhelm Hartmann, Offenbach (Main), und Adolf Dasbach, Hermühlheim b. Köln (Rhein). Verfahren zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehaltes der rohen Braunkohle. 25. 4. 24.

10b, 9. J. 24918. Robert Jung und Karl Rost, Benshausen (Thüringen). Brennstoffbrikett mit Durchlochungen und Vertiefungen an der Oberfläche. 27. 6. 24.

10b, 9. S. 67055. Firma Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Fördervorrichtung für getrocknete Kohle in Braunkohlenbrikettfabriken. 11. 9. 24.

19a, 24. K. 92300. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Charlottenburg, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Zehlendorf, Wannseebahn. Gleis für Kippen. 14. 8. 24.

20e, 19. W. 67518. Hans Waterkamp und Alfred Zechel, Derne (Westf.). Förderwagenkupplung. 3. 11. 24.

24e, 2. B. 104956. Albert Breisig, Wien. Verfahren zum restlosen Vergasen von bituminösen Brennstoffen in Generatoren mit Wechselbetrieb. 22. 5. 22. Österreich 25. 5. 21 und 20. 5. 22.

34f, 22. R. 63476. Georg Rehse, Essen. Kleideraufzug für Waschkauen u. dgl. 19. 2. 25.

40a, 6. M. 87600. Firma Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.G., Frankfurt (Main). Vorrichtung zum Sintern oder Rösten von brennstoffhaltigem Erz u. dgl. nach dem Dwight-Lloyd-Verfahren. 17. 12. 24.

40a, 13. S. 63525. Sociedad Metallurgica Chilena »Cuprum«, Santiago de Chile. Gewinnung von Metallen aus Erzen u. dgl. durch Behandlung mit oxydierenden und lösenden Mitteln. 8. 8. 23.

40c, 9. B. 115435. Georges Bossière, Paris. Verfahren zur Niederschlagung des Kupfers aus unreinen Kupfervitriollösungen durch Elektrolyse. 29. 8. 24. Frankreich 4. 3. 24.

46f, 7. A. 43365 und 44365. Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal (Pfalz). Vorrichtung zur Verhinderung von Eisbildung an Preßluftturbinen; Zus. z. Anm. A. 43305. 22. 10. 24 und 2. 3. 25.

81e, 15. Sch. 70885. Heinrich Schieferstein, Charlottenburg. Verfahren zum Antrieb eines hin und her gehenden, aus Einzelteilen bestehenden, schwingungsfähigen Gebildes. 30. 6. 24.

81e, 31. A. 41028. Firma ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig-Großzschocher. Abraumförderanlage. 20. 11. 23.

81e, 32. B. 117683. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Mehrfach geknickte, an einer Böschung arbeitende Aufnahmekette für Abraum-Kippenförderer. 19. 1. 25.

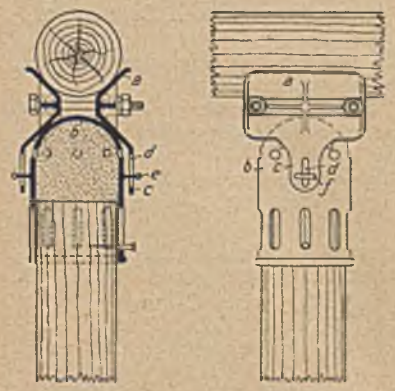
81e, 32. B. 119340. Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Verfahren zur Abräumung des Deckgebirges bei Braunkohlentagebauen. 14. 4. 25.

81e, 32. G. 63255. Gewerkschaft Michel, Halle (Saale). Absetzgerät mit Bagger und Langförderer auf einem Ausleger. 23. 1. 25.

82a, 1. G. 57368. Louis Gumz, Niederdollendorf (Rhein) b. Königswinter. Verfahren zum Vortrocknen von Braunkohle und anderen wasserhaltigen Stoffen durch Heizgase im Gegenstrom. 2. 9. 22.

Deutsche Patente.

5c (4). *419517*, vom 12. Februar 1924. Goswin & Co. Komm.-Ges. in Haspe (Westf.) und Peter Thielmann in Silschede (Westf.). *Grubenstempel.* Zus. z. Pat. 416538. Längste Dauer: 3. Juni 1939.



Die durch Schrauben zusammengehaltenen beiden Spannteile *a*, die bei dem durch das Hauptpatent geschützten Stempel mit Schrägflächen auf dem halbkugelförmigen Teil der Stempelhaube *b* aufruhen und zum Tragen von Querriegeln dienen, sind mit den nach unten ragenden Laschen *c* versehen, die mit dem Längsschlitz *d* ausgestattet sind. Durch den Schlitz jeder Lasche greift ein an der Haube befestigter Stift *e*, der an dem über die Lasche vorstehenden Ende den querliegenden länglichen Kopf *f* trägt.

5b (7). *417641*, vom 10. März 1923. Dipl.-Ing. Karl Laißle in Charlottenburg und Karl Kammann in Neuhof (Kr. Fulda). *Dreizinkige Gesteinbohrer-Einsatzschneide.* Zus. z. Pat. 413066. Längste Dauer: 27. Februar 1940.

Die mittlere Zinke der Schneide, deren Kanten beiderseits von den Wurzeln der Seitenzinken als Brechkanten ausgehen, ragt über die Seitenzinken hervor, d. h. ist länger als die Seitenzinken. Die mittlere Zinke kann außerdem um ein geringes exzentrisch zwischen den Wurzeln der verschieden breiten Seitenzinken angeordnet sein.

10a (6). *419358*, vom 19. Juli 1924. Maschinenbau-A.G. Elsaß in Bochum. *Koksofen.*

Der Ofen hat nebeneinander liegende Züge, von denen jedem zweiten von unten Gas und Luft zugeführt werden, und die unten und oben so miteinander verbunden sind, daß sie von den Abgasen im Kreislauf durchströmt werden.

10b (9). *419809*, vom 9. April 1924. Wilhelm Hartmann in Offenbach (Main) und Adolf Dasbach in Hermühlheim b. Köln (Rhein). *Verfahren zur ununterbrochenen Ausscheidung des Staubes und zur weitern Verarbeitung der getrockneten Rohbraunkohle bis zur Brikettierung.*

Rohbraunkohle soll bis auf einen für die Brikettierung vorteilhaften Feuchtigkeitsgrad getrocknet und in Siebtrommeln o. dgl., welche mehrere Abteile von verschiedener Maschengröße haben, nach der Korngröße geschieden werden. Die sich dabei ergebende kleinste Korngröße, die genügend trocken ist, soll alsdann unmittelbar zu den Brikettpressen befördert werden, während die groben, unvollkommen getrockneten, d. h. innen noch stark feuchten Stücke (Knorpel), durch ein Nachwalzwerk zerkleinert, in einem Nachtrockner nachgetrocknet und darauf zusammen mit der kleinsten Korngröße den Brikettpressen zugeführt werden. Der in der Kohle enthaltene und der bei der Behandlung der Kohle in den Siebtrommeln, in dem Nachwalzwerk und in dem Nachtrockner entstandene feine, trockne Staub endlich soll durch Windsichtung oder ein feines Sieb ausgeschieden, abgesaugt und zur besondern Verwertung abbefördert werden; die durch die Kohle gesaugten großen Luftmengen kühlen dabei den Staub und die Kohle derart ab, daß eine besondere Nachkühlung nicht erforderlich ist.

10b (9). *419810*, vom 26. April 1924. Wilhelm Hartmann in Offenbach (Main) und Adolf Dasbach in Hermühlheim b. Köln (Rhein). *Verfahren und Vorrichtung zur Entstaubung, Sichtung und zweckmäßigen Weiterverarbeitung der aus den Trocknern kommenden Rohbraunkohle.*

Die aus den Trocknern in die sogenannten Ofenschnecken übergetretene Rohbraunkohle soll vom Staub befreit und in den Schneckentrögen bis zu einem gewissen Grade gesichtet und gekühlt werden. Zu diesem Zweck werden die Schneckentröge auf ihrer ganzen Länge oder auf bestimmten Teilen ihrer Länge als Siebe ausgebildet, durch die der feine Staub abgesaugt und unter Durchlüftung der Kohle durch den Saugluftstrom die kleinern, bis zum richtigen Feuchtigkeitsgehalt getrockneten Kohlenteile abgeschieden werden. Diese werden alsdann durch eine Förderschnecke einem Sammeltrichter zugeführt, aus dem die Kohlenteilchen unmittelbar zu den Pressen gelangen, während die gröbern Kohlenteile, die im Kern noch viel Feuchtigkeit enthalten, durch die Ofenschnecke besondern Siebtrommeln zugeführt werden, welche die gesamte Kohle oder die Kohle ohne die ausgeschiedenen ganz groben Knorpel, Holzstücke und sonstigen Fremdkörper in ein Nachwalzwerk leiten. Die hier zerkleinerte Kohle läßt sich in Trocknern nachtrocknen und zu den Pressen führen. Die getrocknete Kohle kann man auch in zwei entgegengesetzt gerichteten Förderströmen führen, die in einen gemeinsamen mittlern Sammelbehälter münden.

10b (9). *419811*, vom 6. Mai 1924. Wilhelm Hartmann in Offenbach (Main) und Adolf Dasbach in Hermühlheim b. Köln (Rhein). *Verfahren zur Behandlung der grünen Braunkohle bis zur Brikettierung.*

Die grüne Braunkohle wird nach der Korngröße getrennt und die ganz starken Knorpel werden auf die zur

Brikettierung günstigste Korngröße zerkleinert und gesichtet. Die übrigen Korngrößen sollen alsdann jede für sich mit Hilfe von Trocknern auf den zur Brikettierung günstigsten Feuchtigkeitsgehalt gebracht, miteinander gemischt und brikettiert werden. Die Kohle läßt sich vor der Trennung auch nach der Korngröße mit heißer Luft vortrocknen und vorwärmen.

20c (13). *419577*, vom 18. Oktober 1924. Waggon- und Maschinenbau-A.G. Görlitz in Görlitz. *Kübelwagen für staubförmiges Gut.*

Der vom Untergestell abhebbare Kübel des Wagens ist durch eine stehende Scheidewand in zwei Abteile geteilt, die mit je einer besondern, um die äußere Längskante aufklappbaren Bodenklappe versehen sind. Die Scheidewand läuft nach unten hin allmählich auseinander, so daß sie zwischen den Abteilen einen Raum bildet, in dem eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Bodenklappen der Abteile untergebracht ist.

23b (1). *419302*, vom 27. März 1924. Dr. Josef Schümmer in Essen. *Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Kohlenwasserstoffen.*

Die Kohlenwasserstoffe sollen einer Destillation unterworfen werden. Die dabei entstehenden Kohlenwasserstoffdämpfe werden unter Vermeidung der Abscheidung fester harzartiger Kondensationsprodukte, über sauer oder sauer und alkalisch reagierende poröse Körper mit großer Oberfläche geleitet. Die geschützte Vorrichtung besteht aus einem stehenden Behälter, der unten mit einer Zuleitung mit seitlichen Austrittsdüsen und oben mit einer Ableitung versehen ist und einen als Sieb ausgebildeten Zwischenboden hat, der zum Tragen einer Säule der sauer und alkalisch wirkenden Körper dient. Der Behälter läßt sich mit einem Dampfmantel versehen.

40a (46). *419899*, vom 7. Juli 1920. Eiji Aoyagi in City of Kyoto (Japan). *Verfahren, um Stäbe aus Wolfram, Molybdän, Tantal u. dgl. für das Duktilmachen durch mechanische Bearbeitung vorzubereiten.* Priorität vom 26. September 1918 beansprucht.

Die Stäbe sollen in hängender Lage in einem mit neutralem oder reduzierendem Gas gefüllten Behälter längere Zeit erhitzt werden, wobei die Erhitzung zum Schluß so weit getrieben wird, daß die Stäbe nach ihrer infolge der Sinterung eingetretenen Verkürzung sich über ihr ursprüngliches Längenmaß hinaus um so viel verlängern, daß sie mit einem einstellbaren Kontakt in Berührung kommen, wodurch die Erhitzung augenblicklich unterbrochen wird. Durch die Berührung der Stäbe mit dem Kontakt läßt sich z. B. ein zum Erhitzen der Stäbe dienender elektrischer Strom unmittelbar oder mittelbar unterbrechen.

61a (19). *419750*, vom 27. März 1924. Carl von Hoff in Essen. *Sauerstoffgasschutzgerät.*

In dem Einatmungsweg des Gerätes ist in der Nähe des Mundstückes (Helm oder Maske) eine Sicherheitspatrone eingeschaltet, die zum Binden von durch Undichtigkeiten des Gerätes eingedrungenen giftigen Gasen dient.

61a (19). *419840*, vom 10. Februar 1920. Firma Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Dichtungsrahmen für Masken.* Zus. z. Pat. 405767. Längste Dauer: 25. September 1937.

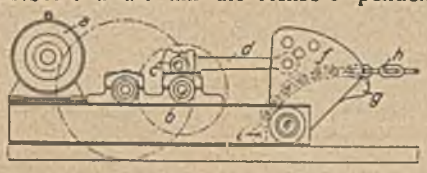
Der äußere Teil des durch das Hauptpatent geschützten Rahmens endet in der Gegend des Kinns an der Verbindungsnaht.

78e (3). *419509*, vom 20. Dezember 1924. Josef Norres in Gelsenkirchen. *Elektrischer Zeitzünder.*

Der Glühkopf des Zünders ist so verschiebbar in einem Rohr angeordnet, daß er an einem Glimmsatz entlang bewegt werden kann. Dieser läßt sich z. B. in der Längsrichtung des Zünders in einem Ausschnitt von dessen Wandung und der Glühkopf am Ende eines in diesem Rohr verschiebbaren stabförmigen Körpers anbringen. Um eine gute Abführung der Gase aus dem Zünder zu sichern, kann das den Glimmsatz enthaltende Rohr mit einem oder mehreren Ausschnitten und die dieses Rohr umgebende, zur Aufnahme der Sprengkapsel dienende Hülse mit nach außen gedrückten Längsrillen versehen werden.

81e (15). *419268*, vom 5. August 1924. Gebr. Hinselmann G. m. b. H. in Essen. *Schüttelrutschenantrieb.*

Die z. B. durch den Elektromotor *a* ständig in gleicher Richtung angetriebene Welle *b* treibt mit Hilfe des Kurbeltriebes *c d* die um die Achse *e* pendelnde Schwinge *f* an.



Mit dieser ist die Wälzkurve *g* fest verbunden, über die das Zugmittel (Kette) *h* geführt ist, das mit dem einen Ende an dem ortfesten Bolzen *i* befestigt ist und mit dem andern Ende an dem einen Arm eines mit der Rutsche drehbar verbundenen Hebels angreift, dessen anderer Arm sich so gegen einen Stempel legt, daß dieser die Drehachse für den Hebel bildet. Es lassen sich zwei als Drehachse für den Hebel dienende Stempel derart quer zur Rutsche anordnen, daß sie nacheinander unter Änderung des Übersetzungsverhältnisses die Drehachse für den Hebel bilden.

81e (15). *419894*, vom 15. August 1924. Fritz Keienburg in Karnap (Bez. Essen). *Schüttelrutsche mit seitlicher Austragöffnung und Auswerferschaufel.*

In Höhe der Austragebene der Rutsche ist an dieser eine nach unten geneigte Platte schwingbar befestigt. Diese Platte wird durch einen einseitig wirkenden Motor und durch Federn oder durch einen doppelseitig wirkenden Motor so auf- und abwärts geschwungen, daß sie das Fördergut in der Austragrichtung fortschleudert.

81e (31). *419954*, vom 28. Dezember 1924. Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Abraumablagerung mit Hilfe einer den Tagebau überspannenden Abraumförderbrücke.*

Die Abraumböschung wird durch mehrere auf der Förderbrücke hintereinander angeordnete, nacheinander in Tätigkeit tretende Abwurfvorrichtungen von unten nach oben stufenweise angeschüttet.

81e (32). *419756*, vom 16. September 1924. Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Verfahren zum Anschütten von Halden.*

Das durch Kippwagen auf der Abraumkippe entladene Abraumgut soll durch Greifer, Schürfkübel o. dgl. aufgenommen und durch ein über die Anschüttfläche ausladendes Bauwerk, z. B. eine verfahrbare Krananlage, auf dem der Greifer o. dgl. verfahrbar angeordnet ist, auf eine breite Fläche vor der Kippe angeschüttet werden.

BÜCHERSCHAU.

Das technische Eisen. Konstitution und Eigenschaften. Von Dr.-Ing. Paul Oberhoffer, o. Professor der Eisenhüttenkunde, Vorsteher des Eisenhüttenmännischen Instituts an der Technischen Hochschule Aachen. 2., verb. und verm. Aufl. 608 S. mit 610 Abb. Berlin 1925, Julius Springer. Preis geb. 31,50 ℳ.

Die frühern klassischen Lehrbücher der Eisenhüttenkunde von Ledebur und von Wedding behandelten das Eisen in der Hauptsache nur vom Gesichtspunkte der Erzeugung aus, während die Eigenschaften mehr nebenbei besprochen wurden. Im Laufe der Zeit hat sich dieser Gesichtspunkt infolge der neuern Forschungen

sehr wesentlich geändert und Oberhoffer hat in richtiger Erkenntnis der Weiterentwicklung der Eisenhüttenkunde schon in der ersten Auflage dieses Werkes, »Das schmiedbare Eisen«, die Eigenschaften des Eisens ganz unabhängig von den Herstellungsverfahren behandelt. Da er auf diesem Gebiete einer der bekanntesten Forscher ist, war die Behandlung dieses Gegenstandes und die von ihm gebotene zusammenfassende Übersicht über die Erkenntnisse auf diesem Gebiete für Wissenschaftler und Praktiker gleich wertvoll. Deshalb ist nach einigen Jahren eine Neuauflage notwendig geworden, die allein schon infolge der raschen Fortschritte auf diesem Gebiete eine starke Vermehrung von Inhalt und Umfang des Buches mit sich gebracht hat. Das Buch hat aber auch insofern noch eine weitere Bereicherung des Inhalts erfahren, als jetzt neben dem schmiedbaren Eisen in den Kapiteln VI—VIII auch noch der Temperguß, der Grauguß und der Hartguß auf etwa 75 Seiten behandelt sind. Infolgedessen hat sich auch eine Titeländerung als zwingend erwiesen, so daß die jetzige Auflage unter dem Titel »Das technische Eisen« schmiedbares und Graueisen umfaßt. Die ersten Abschnitte behandeln die Definition und Einteilung des technischen Eisens, die Konstitution des Eisens in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung und die Einflüsse der chemischen Zusammensetzung, der Temperatur und der Weiterverarbeitung auf die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden, es soll nur darauf hingewiesen werden, daß nicht nur die eigenen Arbeiten des Verfassers und anderer Forscher sehr vollständig gesammelt und kritisch bewertet sind, sondern daß auch eine Unmasse Zahlenmaterial und charakteristische Diagramme und Lichtbilder beigegeben sind, die das Nachschlagen von Original-Literatur meistenteils entbehrlich machen werden. Die Wiedergabe des Figurenmaterials ist sehr schön, auch Druck und Papier ist sehr gut.

Wer wissenschaftlich auf diesem Gebiete arbeiten will, kann das Oberhoffersche Buch nicht entbehren, aber auch kein Praktiker, der in seinem Betriebe Qualitätsleistungen liefern will, kann das erreichen, wenn er sich nicht mit diesen mehr theoretischen Dingen beschäftigt.

B. Neumann.

Das Buch der Eisenkunde. Handbuch der gesamten Grobeisenbranche (Eisen, Röhren, Bleche, Metalle). Von Wilhelm Müller und Max Dornauer. 594 S. mit Abb. Essen 1925, G. D. Baedeker. Preis geb. 16 ℳ.

Das Werk bringt alles Wissenswerte über die Grobeisenerzeugnisse (Eisen, Röhren, Bleche). Zur Unterrichtung über die für den Eisenhandel maßgebenden Bedingungen sind auf mehr als 300 Seiten die einschlägigen Listen wiedergegeben. Es folgen Angaben über Eisenprüfung, über Schrott und über Berechnungsgrundlagen im Eisenhandel. Dann werden die Konzerne, Fachgruppen, die früher deutschen Werke in Elsaß-Lothringen, Luxemburg und Oberschlesien sowie die Vereine, Verbände und Verkaufsvereinigungen aufgeführt. Den Schluß des Werkes bilden Angaben über die Metallerzeugnisse nebst Metallhütten und -walzwerken und über einiges allgemein Wissenswerte (Fachausdrücke, Maße und Gewichte u. dgl.).

In seiner Vollständigkeit ist das Buch ein wertvolles Nachschlagewerk für alle in der Eisenindustrie und im Eisenhandel Beschäftigten.

Matthiass.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Goerrig, Franz: Das Arbeitsrecht in der Praxis. Eine Halbjahresschau. II. Bd. 1. Halbjahr 1925. 217 S. München, R. Oldenbourg. Preis geb. 7 ℳ.

Hummel, K.: Geschichte der Geologie. (Sammlung Göschen, Bd. 899.) 123 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co. Preis geb. 1,25 ℳ.

Köhler: Das Oberharzwerk. Ein Wasserkraftprojekt. (Sonderdruck aus »Deutsche Wasserwirtschaft«, H. 7, Jg. 1924.) 12 S. mit Abb. und Karten. Charlottenburg, Rom-Verlag.

Lebrasseur, A., und D'Espine, F.: Etude sur l'Ecoulement des Fluides en général. (Publications de Chaleur & Industrie, extrait des Numéros de Juillet, Août, Septembre, Octobre, Novembre et Décembre 1922; Février 1923, Juin, Septembre et Octobre 1924.) 75 S. mit Abb. Paris, Chaleur & Industrie. Preis geh. 14 Fr.

Löwe, Fritz: Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 6.) 166 S. mit 34 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 6, geb. 7,20 ℳ.

Mitteilungen über den österreichischen Bergbau. Verfaßt im Bundesministerium für Handel und Verkehr; hrsg. vom Verein der Bergwerksbesitzer Österreichs, 6. Jg. 1925. 225 S. Wien, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Preis geb. 8 ℳ.

Nachschlagebuch der Nachschlagewerke für die Wirtschaftspraxis. Nebst Anlagen: I. Verzeichnis wichtiger Wirtschaftszeitschriften aller Länder. II. Denkschrift: Das Hamburgische Welt-Wirtschafts-Archiv. Hrsg. im Auftrage des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs von Paul Heile. 1. Jg. 1925. 186 S. Hamburg, Verlag Wirtschaftsdienst G. m. b. H. Preis in Pappbd. 5 ℳ.

Ott, L. A.: Wassermessungen bei Wasserkraftanlagen. (Sonderdruck aus Wasserkraft-Jahrbuch 1924.) 30 S. mit 15 Abb. München, Richard Pflaum.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Braunkohle unter besonderm Hinweis auf die bayerischen und speziell auf die Oberpfälzer Vorkommen. Von Kriegbaum. (Forts.) Z. Bayer. Rev. V. Bd. 29. 15. 10. 25. S. 212/4. Veredlung der Braunkohle. Erzeugung und Marktlage. (Schluß f.)

The mineral resources of Andean Bolivia. Von Pilz. (Forts.) Min. J. Bd. 151. 17. 10. 25. S. 821/2. Die Zinnvorkommen. Die Zinnbergwerke. Aufbereitung und Verhüttung der Erze. (Forts. f.)

Seltene helle Erdöle. Von Stauss. Petroleum. Bd. 21. 20. 10. 25. S. 897/901. Kennzeichnung zahlreicher Vorkommen hellen Erdöls aus verschiedenen Ländern.

Bergwesen.

Schwerspatbergbau und Schwerspatwirtschaft. Von Redeker. Glückauf. Bd. 61. 24. 10. 25. S. 1358/65. Die deutschen Schwerspatlagerstätten. Gewinnung des Schwerspates. Verarbeitung und Verwendung des Schwerspates. Stammbaum einer Lithoponfabrik. Die im Handel an Schwerspat gestellten Anforderungen. Die Wirtschaftslage. Der ausländische Bergbau. Zusammenfassung.

The mining industry of the Netherlands. An essay in state enterprise. Von Blankevoort. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 130. 16. 10. 25. S. 914/6*. Löhne und Selbstkosten. Private Unternehmungen. Die künftige Entwicklung. Arbeiterverhältnisse. Beschreibung neuentdeckter Kohlenlager. Braunkohlenvorkommen.

Ouray: Famous for the Camp Bird. Von Wilfley. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 10. 10. 25. S. 570/5*. Die reichen Mineralvorkommen bei Ouray in Kolorado. Die geologischen Verhältnisse. Darniederliegen des Bergbaus. Die Notwendigkeit der Einführung neuzeitlicher Aufbereitungsverfahren. Ausblick in die Zukunft.

Diamond and bauxite mining active in British Guiana. Von Emory. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 3. 10. 25. S. 525/8*. Die Bedeutung der Diamantvorkommen. Schwierige Verkehrsverhältnisse. Die Ausbeute der Diamantfelder. Abnahme der Goldgewinnung. Bauxitbergbau.

Would you increase tonnage and reduce costs? Island Creek has done it. Von Hall. Coal Age. Bd. 28. 10. 9. 25. S. 341/6*. Beschreibung der auf den Weichkohlengruben einer amerikanischen Gesellschaft über- und untertage eingeführten Neuerungen, durch die das Unternehmen an führende Stelle gerückt ist.

Rohölvorkommen in Daghestan, Kaukasus. Von Ter-Ghazarian. Petroleum. Bd. 21. 20. 10. 25. S. 1901/2. Geographische und geologische Verhältnisse. Bohrergebnisse. Übersicht über die Erdölgewinnung.

Über den Nachweis wasserführender Störungen untertage im Salzbergbau mittels geophysikalischer Methoden. Von Koenigsberger. Kali. Bd. 19. 15. 10. 25. S. 353/4*. Erörterung der Anwendung von drei Verfahren: Messung des elektrischen Widerstandes im Innern des Salzes, Ermittlung der Radioaktivität im Steinsalz, geothermische Messungen.

Elektropneumatische Gesteinbohrmaschine. E. T. Z. Bd. 46. 15. 10. 25. S. 1588/9*. Beschreibung einer mit Druckluft und Elektrizität betriebenen Bohrmaschine, die sich durch große Schlagkraft, Unempfindlichkeit im Betriebe und geringen Kraftbedarf auszeichnen soll.

Anwendung der Diamanten zu Bohrzwecken. Von Chahnazaroff. Z. V. Bohrtechn. Bd. 33. 15. 10. 25. S. 156/8. Eigenschaften und Eignung sowie Vorkommen und Preise verschiedener Arten von Bohrdiamanten.

Die Bohrtechnik, ihre Entwicklung und Bedeutung. Von Landgraeber. Dingler. Bd. 340. 1925. H. 18. S. 207/10*. Kurzer Überblick über die Geschichte der Bohrtechnik.

Permissible explosives, mining equipment, and rescue apparatus approved prior to january 1, 1925. Von Crawshaw, Ilsley, Parker und Fieldner. Bur. Min. Techn. Paper. 376. 1925. S. 1/35*. Verzeichnis der vom Bureau of Mines zugelassenen Sprengstoffe, Grubenlampen, Lokomotiven und sonstigen im Grubenbetriebe gebräuchlichen Einrichtungen, Rettungsapparaten und Gasmasken.

Production of explosives in the United States during the calendar year 1924. Von Adams. Bur. Min. Techn. Paper. 380. 1925. S. 1/35. Ausführliche Statistik über die Herstellung von Sprengstoffen in den Vereinigten Staaten. Sprengstoffverbrauch der Industrien. Unfälle durch Sprengstoffe.

Eine neue und direkte Prüfungsmethode für Initialzünder (Sprengkapseln). Von Wöhler. Z. Schieß. Sprengst. Bd. 20. 1925. H. 10. S. 145/50. Geschichtliches und allgemeines über Initialzünder und ihre Prüfung. (Schluß f.)

»System without red tape« keeps costs down. Von Edwards. Coal Age. Bd. 28. 10. 9. 25. S. 347/54*. Beschreibung der vielseitigen Einrichtungen zur Instandhaltung und Ausbesserung der Maschinen und Werkzeuge auf den Weichkohlengruben einer amerikanischen Gesellschaft.

Praktische Erfahrungen im Bergbau bei der Anwendung von Alca-Zement. Von Wylezol. Kohle Erz. Bd. 22. 16. 10. 25. Sp. 1545/50. Bewährung der genannten Zemente beim Schachtausbau und in andern Fällen.

Über Abraumförderung in Braunkohlengruben. Von Riedig. Kohle Erz. Bd. 22. 16. 10. 25. Sp. 1543/6*. Bauart, Arbeitsweise und Vorteile einer Abraumförderbrücke mit eingebautem Förderband.

An application of underground coal conveying. Von Webster. Coll. Guard. Bd. 130. 16. 10. 25. S. 911/2*. Beispiel für die Abbauförderung in einer auf maschinenmäßige Gewinnung eingestellten Kohlengrube. Der allgemeine Gang des Betriebes. Einzelheiten. Kostenberechnung.

De vooruitgang in den bouw van luchtlieren. Mijnwezen. Bd. 3. 1925. H. 9. S. 155/7*. Beschreibung eines neuen Förderhaspels der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia.

»Wireless mine« at Bartley strives for safety. Von Edwards. Coal Age. Bd. 28. 10. 9. 25. S. 359/64*. Beschreibung der Einrichtungen untertage auf einer amerikanischen Kohlengrube, die völlig auf elektrischen Betrieb eingestellt ist und kein Stromleitungsnetz hat.

Mines inspection in 1924. Von Carey. Coll. Guard. Bd. 130. 16. 10. 25. S. 916/7*. Ausführliche Statistik über die Unfälle in den verschiedenen Bergbaubezirken im Jahre 1924.

Cooling mine air — Possibilities and limits. Von Read. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 10. 10. 25. S. 569. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Abkühlung der Grubenluft und die erreichbaren Grenzen.

Largest coal-washing plant in the United Kingdom. Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 16. 10. 25. S. 600/1 und 607/10*. Ausführliche Beschreibung der Kohlenwäsche der Ebbw Vale Steel, Iron and Coal Company.

Screen sizing of coal, ores and other minerals. Von Holbrook und Fraser. Bur. Min. Bull. 234. 1925. S. 1/140*. Ausführliche Abhandlung über die Aufbereitung von Kohle, Erzen und andern Mineralien durch Sieben. Geschichtlicher Rückblick. Die Grundzüge der Siebverfahren. Sieboberfläche. Siebmaße. Feststehende Siebe. Drahtsiebe. Schüttelsiebe. Schwingsiebe.

Ore concentration at the Old Dominion. Von Young. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 3. 10. 25. S. 534*. Kurze Beschreibung der neuen Aufbereitung für silberhaltige Kupfererze.

Beiträge zur Aufbereitungsfrage der Kalirohsalze. Von Pappée. (Forts.) Kali. Bd. 19. 15. 10. 25. S. 356/64*. Zusammenstellung von Aufbereitungsergebnissen. Graphische Darstellungen. Zusammenfassung. Richtlinien. (Schluß f.)

Analyzing concentrates graphically. Von Rose. Engg. Min. J. Pr. Bd. 120. 10. 10. 25. S. 565/8*. Die Anfertigung und Verwendung von graphischen Karten zur Darstellung der Zusammensetzung von Erzkonzentraten.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Hochdruckkessel. Von Fischer und Schleip. Feuerungstechn. Bd. 14. 15. 10. 25. S. 13/6*. Kesselbaustofffragen. Eigenschaften des unlegierten Flußeisens und der nickellegierten Stähle. Verhalten bei hohen Temperaturen. (Forts. f.)

Dampfdruckregler. Von Riedel. Wärme. Bd. 48. 16. 10. 25. S. 529/32*. Die betrieblichen Anforderungen an Druckregler. Wirkungsweise, Einbau und Vorteile der verschiedenen Dampfdruckregler.

Note sur les économies réalisables dans l'industrie par la combinaison judicieuse des besoins de force motrice et de chauffage. Von Loutz. Bull. Mulhouse. Bd. 91. 1925. H. 7. S. 479/98*. Die Erhöhung der Dampfmaschinenleistung durch Verwendung hoher Drücke und hoher Überhitzung. Verringerung des Brennstoffverbrauchs durch Verwendung des Abdampfes zum Heizen oder zu Betriebszwecken. Beispiele.

Der heutige Stand der Kaplanturbine und Propellerturbine. Von Reindl. E. T. Z. Bd. 46. 15. 10. 25. S. 1581/4*. Kennzeichnung der Bauarten an Hand bemerkenswerter Ausführungen. Unterschiede.

Großkraftwerke. Von Koschmieder. Wärme. Bd. 48. 16. 10. 25. S. 533/5. Die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit von Großkraftwerken. Einfluß des Anlagekapitals. Störungen im Betriebe. Braunkohlenkraftwerke.

Een nieuwe schijf voor arbeidsoverbrenging. Mijnwezen. Bd. 3. 1925. H. 9. S. 157/61*. Eingehende Beschreibung einer neuartigen Seilscheibe.

Elektrotechnik.

Die Ausbreitung der Erdströme in der Umgebung von Wechselstromleitungen. Von Rüdenberg. Z. angew. Math. Mech. Bd. 5. 1925. H. 5. S. 361/89*. Die Differentialgleichung der Erdströme und ihre Lösung. Das Erdfeld bei niedriger Frequenz. Fernwirkung auf Nachbarleitungen. Ausbreitung des Magnetfeldes. Stromverlauf bei Hochfrequenz. Rückwirkung von Sekundärleitern. Einfluß

des Luftfeldes. Doppel- und Mehrfachleitungen. Schlußbetrachtungen.

Hüttenwesen.

Die Möglichkeit der Verwendung von Gichtgas im Siemens-Martin-Ofen. Von Tafel und Anke. Stahl Eisen. Bd. 45. 22. 10. 25. S. 1773/7*. Verhalten der Gase bei der Verbrennung. Vergleichende rechnerische Betrachtungen über die Verwendung von Generatorgas oder Gichtgas im Siemens-Martin-Ofen.

Die Entschweflung im Kupolofen unter besonderer Berücksichtigung des Flußspats. Von Klingenstein. Gieß. Zg. Bd. 22. 15. 10. 25. S. 621/31*. Einfluß des Rohmaterials. Manganformlinge und Manganeisen. Das System FeS—MnS. MnS-Seigerungen. Kuppelofenschlacke. Flußspatversuche. Chemische Entschweflung. Dürkopp-Luyken-Reinverfahren. Wüst-Ofen.

Die Härteprüfung von gehärteten Stählen. Von Mailänder. Stahl Eisen. Bd. 45. 22. 10. 25. S. 1769/73*. Einfluß der Härte der verwendeten Kugeln. Versuche mit Diamantkugeln und mit kaltgehärteten Stahlkugeln. Grenze für genaue Messungen.

Über neuere Bestrebungen zur Hebung der Qualität von Grauguß. Von Piwowarsky. Gieß. Bd. 12. 17. 10. 25. S. 813/8*. Rückblick auf die ältern Bestrebungen zur Erhöhung der Qualität des Gußeisens. Einfluß der Nebenbestandteile des Gußeisens auf seine Eigenschaften. Eignung des Kuppelofens sowie der andern Schmelzöfen zur Herstellung von Qualitätsguß. Die neuern Verfahren zur planmäßigen Erniedrigung des Gesamtkohlenstoffgehaltes im Kuppelofen. (Schluß f.)

Erforschung und Prüfung der feuerfesten Baustoffe für die Hüttenindustrie in Deutschland. Von Schulz. (Schluß.) Stahl Eisen. Bd. 45. 22. 10. 25. S. 1777/81*. Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel und gegen chemische Einflüsse; ihre Bewertung und Beziehungen zu den praktischen Ansprüchen. Versuchsofen zur Prüfung feuerfester Steine bei der Dortmunder Union. Normung der Prüfverfahren und Eigenschaften. Ergebnisse der Untersuchung von Silikasteinen.

Chemische Technologie.

Die Verflüssigung der Kohle. Von Bergius. (Schluß.) Glückauf. Bd. 61. 24. 10. 25. S. 1353/8*. Kontinuierliche Versuche im halbtechnischen Maßstabe. Die großtechnische Apparatanordnung. Zusammenfassung.

The »L and N« process of low-temperature distillation. Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 16. 10. 25. S. 591/3*. Beschreibung der Tieftemperaturverkokung der Kohle nach dem genannten Verfahren. Betriebsergebnisse mit verschiedenen Kohlenarten.

Die Verbrennungsrechnung. Von Helwig. Z. V. d. I. Bd. 69. 17. 10. 25. S. 1323/4. Der neue Rechnungsbegriff eines von Atomen erfüllten Raumes ermöglicht eine Einheitsform der Analyse für sämtliche Brennstoffe, Gase und Abgase sowie Gleichungen der vier bei der Wärmeerzeugung wirksamen Elemente aufzustellen, woraus allgemein gültige Formeln für Abgasmenge, Luftmenge und Kohlenstoffverluste abgeleitet werden.

Der Rostschutz. Von Baudrexel. Mitteil. V. El. Werke. Bd. 24. 1925. H. 394. S. 454/60. Besprechung der verschiedenartigen Rostschutzanstriche und ihrer Aufgaben. Ölbindemittel. Farbkörper. Entrostungsverfahren, Anstrichwetter. Zahl der Anstriche. Kosten und Wirtschaftlichkeit.

Chemie und Physik.

Die chemische Konstitution des Rostes. Von Stumper. Feuerungstechn. Bd. 14. 15. 10. 25. S. 16/8*. Rost ist ein Gemisch von Ferro-, Ferrioxyd und wahrscheinlich kolloidchemisch gebundenem Wasser. Erklärung für das Vorkommen von Ferrooxyd im Rost.

Wirtschaft und Statistik.

Oberschlesiens Steinkohlenbergbau und Eisenindustrie nach der Teilung. (Forts.) Glückauf. Bd. 61. 24. 10. 25. S. 1365/72*. Die Zerschneidung der oberschlesischen Eisenindustrie durch die Teilung. Die Roheisenerzeugung. Der Materialienverbrauch der Hochöfen. Die Herstellung von Fluß- und Schweißeisen. Die Erzeugung der Walzwerke. Die Herstellung von Halbzeugen und die Verfeinerungsindustrie. Belegschaftsstärke. (Schluß f.)

Die Lage des Weltkohlenmarktes und seine Wettbewerbsverhältnisse. Von Müllers. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 14. 10. 25. S. 1545/8. Überblick über die Entwicklung der Steinkohlenförderung der Welt. Gründe für den Minderverbrauch an Kohle. Lage des amerikanischen, englischen und deutschen Kohlenhandels.

Costo de produccion y distribucion. Rev. min. Bd. 76. 16. 10. 25. S. 585/90. Die Lage im spanischen Kohlenbergbau. Erzeugung. Selbstkosten. Vergleich mit den Selbstkosten im englischen Bergbau. Materialkosten. Gesamte Gestehungskosten. Beförderungskosten und Hafenabgaben. Lage auf dem Kohlenmarkt.

PERSÖNLICHES.

Bei dem Berggewerbegericht Dortmund ist der Bergrat Naumann in Recklinghausen unter Belassung in dem Amte als Stellvertreter des Vorsitzenden mit dem stellvertretenden Vorsitz der Kammer West-Recklinghausen dieses Gerichts betraut worden.

Zu Bergräten sind ernannt worden:

die Bergassessoren Karl Rudolph bei dem Bergrevier West-Waldenburg, Lindemann bei dem Bergrevier Duisburg, Landschütz bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin sowie die als Hilfsarbeiter in der Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe beschäftigten Bergassessoren Klewitz, Ebbinghaus und Redicker.

Der bisher bei dem Bergrevier Ost-Halle beschäftigte Bergrat Danckwortt ist als Hilfsarbeiter in die Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe einberufen worden.

Die Überweisung des bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Zweigniederlassung Bergwerksdirektion in Hindenburg (O.-S.), tätigen Gerichtsassessors Oellrich an die Staatliche Bergwerksdirektion in Recklinghausen ist rückgängig gemacht worden.

Der Bergassessor Dr.-Ing. Dr. Sieben ist vom 1. November ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Privatdozent an der Technischen Hochschule in Breslau beurlaubt worden.

Dem Bergassessor Vorster ist zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

An der Bergakademie in Clausthal ist an Stelle des Professors Haber, der sein Amt als Rektor infolge Erkrankung niedergelegt hat, der Professor Dr. Valentiner zum Rektor gewählt und bestätigt worden.

Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Den Vereinsingenieuren Dipl.-Ing. Block und Dipl.-Ing. Witte ist das Recht zur Vornahme der regelmäßigen technischen Untersuchungen und Wasserdruckproben bei allen der Vereinsüberwachung unmittelbar oder im staatlichen Auftrage unterstellten Dampfkesseln verliehen worden.

Gestorben:

am 20. Oktober in Berlin der Chemiker und Professor Dr. Klüß bei der Geologischen Landesanstalt daselbst im Alter von 64 Jahren,

am 28. Oktober in Wellinghofen der technische Direktor der Bergwerksgesellschaft Glückaufsegen Ludwig Achenbach im Alter von 50 Jahren.