

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 36

3. September 1927

63. Jahrg.

Das technische und im besondern das bergmännische Unterrichtswesen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von Professor Dr.-Ing. eh. Fr. Herbst, Essen.

(Schluß.)

Der Außenunterricht (Extension Work).

Wie in der Einleitung erwähnt worden ist, kann man nach deutschen Begriffen die an sich stattlich erscheinende Zahl von 55000 Studierenden der Technik, die sich auf 154 technische Unterrichtsanstalten verteilen, für ein Land mit den Bedingungen der Vereinigten Staaten nicht als hoch erachten, auch wenn man der bei uns zweifellos vorhandenen Überfüllung im technischen Studium Rechnung trägt. Freilich entspricht jene Zahl einigermaßen dem Verhältnis der Einwohnerzahl der Vereinigten Staaten zu derjenigen Deutschlands, da dort bereits auf je 2100, hier auf je 2600 Einwohner ein technischer Student entfällt. Aber man muß bedenken, daß unter den 154 Unterrichtsanstalten, die jene 55000 Studenten beherbergen, auch manche sind, die etwa unsern Techniken oder höhern Maschinenbauschulen, verschiedenlich auch nur unsern einfachen Maschinenbauschulen entsprechen würden, daß ferner die Durchdringung des Landes mit maschinenmäßigen Hilfsmitteln aller Art stärker als bei uns ist und die riesige Größe des Gebietes besonders an die Entwicklung der Verkehrsverhältnisse größere Anforderungen als bei uns stellt und daher auch eine entsprechend größere Anzahl technisch ausgebildeter Hilfskräfte erfordert. Weiterhin muß nachdrücklich daran erinnert werden, daß der Anteil der ans Ziel gelangenden Studierenden wesentlich geringer als bei uns zu sein pflegt. Auch hat sich die starke Zunahme der Studenten in den technischen Wissenschaften erst in den letzten Jahren geltend gemacht. Der durchschnittliche Stand der technischen Ausbildung ist also drüben schon im Verhältnis zur Bevölkerungszahl geringer als bei uns.

Nun muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Unterrichtsbedingungen dadurch von den deutschen völlig verschieden sind, daß jene 154 technischen Unterrichtsanstalten zur Größe des Landes in keinem Verhältnis stehen. In den Vereinigten Staaten entfällt auf je 120000 km² eine technische Ausbildungsmöglichkeit, in Deutschland, wenn man außer den Technischen Hochschulen auch die Technischen Akademien berücksichtigt, auf je 30000 km². Daraus mußte sich folgerichtig das Bestreben der Hochschulen entwickeln, in irgendeiner Weise ihren Wirkungskreis räumlich zu erweitern.

Dazu kommt, daß in den Vereinigten Staaten bei der Einstellung von technischen Hilfskräften immer noch an erster Stelle die Frage nach den vorhandenen

Kenntnissen und Fähigkeiten, nicht diejenige nach den zu ihrer Erwerbung getriebenen Studien steht. Infolgedessen können strebsame Leute sich auf eigene Faust für irgendwelche staatlich geforderte Prüfungen vorbereiten, ohne an ein bestimmtes Studium gebunden zu sein.

Aus diesen Vorbedingungen heraus hat sich in den Vereinigten Staaten schon verhältnismäßig früh der bereits in den frühern Berichten behandelte Fernunterricht in großem Umfange entwickelt, und zwar zunächst auf der Grundlage des Privatunternehmens. Hervorzuheben ist hier die umfassende Tätigkeit der International Correspondence School in Scranton Pa., die seit dem Jahre 1891 besteht und heute über ein Aktienkapital von 10 Mill. \$ verfügt. Sie beschäftigt in der Mutteranstalt in Scranton mehr als 2000 Lehrer, Lehrerinnen, Angestellte und Arbeiter und unterrichtet angeblich zurzeit mehr als 3 Mill. Schüler und Schülerinnen in allen Weltteilen. Täglich werden im Durchschnitt 75000 Postsendungen bewältigt, für welche die Gebühren rd. 1000 \$ betragen. Etwa 250 Eisenbahngesellschaften und 1200 Industrie- und Handelsunternehmungen stehen mit der Anstalt in Verbindung, indem sie die von der Schule ausgestellten Zeugnisse für erfolgreiche Teilnahme an den Lehrgängen anerkennen und ihren Angestellten 10% der Unterrichtskosten erstatten. Täglich werden 10000 Textbücher gedruckt. Es handelt sich also um einen Betrieb von amerikanischem Ausmaß und Zuschnitt und mit der unvermeidlichen Kennzeichnung als der »Schule der Welt«.

Die Hochschulen haben — schon notgedrungen — diesen Unterrichtsbetrieb in rasch wachsendem Umfange gleichfalls aufgenommen nach dem Grundsatz: »Bringing the College of the State to the Public of the States«. Sie haben, wenigstens den kleinern Privatunternehmungen gegenüber, den Vorteil, daß sie über ausgebildete Lehrkräfte verfügen, den Teilnehmern nur ihre baren Auslagen und die Kosten für die Durchsicht der eingesandten Antworten (beim schriftlichen Unterricht) berechnen, sich der Unterstützung der Staatsbehörden erfreuen können und eine bessere Gewähr für sachdienlichen Unterricht bieten.

Als besonders ausgedehnt sei der Fernunterricht der Hochschule State College erwähnt, für den folgende Hilfsmittel zur Verfügung stehen:

1. Einrichtung von Abendschulen an passend gelegenen Orten, für welche die Hochschule den Lehrstoff in Gestalt von Umdrucken (Textbooks) zur Ver-

fügung stellt und örtliche Lehrkräfte aussucht und überwacht.

2. Vorträge im Lande, während der akademischen Ferien von den Hochschullehrern gehalten, mit anschließender Aussprache.

3. Schriftverkehr (Correspondence Instructions) mit Fragebogen, die dem Schüler zugesandt und von ihm beantwortet zurückgesandt werden.

4. Förderung der Schüler bei ihren häuslichen Studien durch Empfehlung geeigneter Lehrbücher und Übersendung von ausgearbeiteten Vorträgen mit regelmäßigen Besprechungen des bearbeiteten Gebietes durch einen reisenden Lehrer, der entweder von der Hochschule oder vom Arbeitgeber gestellt wird.

Die beiden letzten Arten des Fernunterrichts ermöglichen die weitestgehende Anpassung an die verfügbare Zeit des Lernenden und eine innerhalb weiter Grenzen beliebige Auswahl des Gegenstandes. Sie umfassen verschiedene Lehrgänge, je nachdem sich der Unterricht an Schüler wendet, die demnächst die Hochschule zu besuchen beabsichtigen oder aus irgendeinem Grunde ihr Studium abbrechen oder unterbrechen mußten, oder an solche, die ohne jeden nähern Zusammenhang mit der Hochschule sind und bleiben wollen. In vielen Fällen erfolgt dieser Fernunterricht wie bei der erwähnten Unterrichtsanstalt in Scranton auf Veranlassung oder doch in enger Fühlung mit industriellen Werken, die den Bildungsstand ihrer Angestellten auf diese Weise heben wollen.

In der Regel wird der Außenunterricht von besondern Abteilungen der einzelnen Fakultäten geleitet, so daß die Hochschulen eine »Agricultural Extension«, »Engineering Extension« usw. Abteilung haben.

Welche Ausdehnung diese Art des Unterrichts annehmen kann, zeigt das Beispiel des State College, wo der Außendienst in drei Abteilungen folgende Teilnehmer erfaßt:

1. in Lehrgängen zur Heranbildung von Fachlehrern für Abendschulen:	
für Industrieschulen	344
für landwirtschaftliche Schulen	19
2. in auswärtigen Abendschulen:	
für die Ingenieurwissenschaften	3258
für Bergbaukunde und Hilfswissenschaften	350
für die Weiterbildung von Lehrern öffentlicher Schulen	6253
3. im brieflichen Unterricht:	
für Land- und Hauswirtschaft	3987
für die Ingenieurwissenschaften	4363
für die Weiterbildung von Lehrern öffentlicher Schulen	501
	insgesamt 19075

Teilweise wird der Fernunterricht mit der Zielsetzung betrieben, den Schüler akademische Grade erwerben zu lassen; in solchen Fällen wird bei den einzelnen Lektionen vermerkt, wieviel Punkte von den für das Examen nachzuweisenden »Credit hours« ihnen entsprechen.

Um den Unterricht den wechselnden Ansprüchen des Schülers und den verschiedenartigen Vorbedingungen, die er erfüllen kann, möglichst anzupassen, hat man das Stoffgebiet sowohl für die Abendklassen als auch für den brieflichen Unterricht in eine größere

Anzahl von Einheiten (»Units«) geteilt, die wieder in »Lessons« zerfallen. Als Beispiel sei ein Auszug aus dem Lehrplan für die Abendschulen im Anthrazitgebiet¹ wiedergegeben:

Unit 1 Berggesetzgebung. Lesson 1 Pflichten eines Hauers, a) Begriffsbestimmung, b) Erfordernisse für die Erwerbung des Hauergrades, c) Pflichten im einzelnen, d) allgemeine Sicherheitsmaßnahmen, e) Fragen (zur Wiederholung). Lesson 2 Pflichten eines Fahrhauers und Steigers.

Unit 2 Anleitung zum Abfassen dienstlicher und geschäftlicher Briefe.

Unit 3 Begriffsbestimmung der verschiedenartigsten Fachausdrücke.

Unit 4 und 5 (Lessons 5–10) Rechnen.

Unit 6 (Lessons 11–22) Grubengase.

Unit 7 (Lessons 23–26) Bewetterung.

Unit 8 (Lessons 27 und 28) Explosionen und Grubenbrand.

Unit 9 (Lessons 29–36) Sicherheitslampen.

Unit 10 (Lessons 37 und 38) Nachweis des Grubengases.

Unit 11 (Lessons 39 und 40) gesetzliche Sicherheitsvorschriften.

Unit 12 (Lessons 41–49)² Erste Hilfe bei Unfällen.

Unit 13 (Lessons 50–66) Wiederholung.

Eine ähnliche, jedoch etwas umfangreichere Stoffbearbeitung gibt es für den Weichkohlenbergbau.

Einen Einblick in den brieflichen Unterricht für zukünftige und frühere Studierende der Hochschule gewährt folgende Übersicht über ein Teilgebiet:

Fachgebiet	Gegenstand des Unterrichts	Anrechnung auf die Diplom-Anforderungen mit »Credit hours«	Kosten \$	Erforderliche Vorkenntnisse
Hochbau	Geschichte der orientalischen Baukunst	1	7,0	—
Zeichnen und darstellende Geometrie	Maschinenzeichnen 3	2	14,0	Zeichnen 1 und 2
Elektrotechnik	Generatorbau für Gleich- und Wechselstrom	3	31,0	Elektrotechnik 1 und 2
Mechanik	Elemente der Mechanik	4	28,0	Mathematik 10
Eisenbahnbau	Lokomotiven	2	14,0	Mechanik 2 und Wärmelehre 11 oder 17
Hochbau	Mauerung, Fundamente und Eisenbeton	3	21,0	Hochbau 30

Die beim brieflichen Unterricht dem Schüler übersandten und von ihm zu beantwortenden Fragebogen werden durch nachstehendes Beispiel für die Fachrichtung Eisenhüttenkunde erläutert:

Fachgebiet: Eisenhüttenkunde, Lektion Nr. 1.

¹ Genaueres über diese Schulen folgt weiter unten.
² Der große Umfang dieses Abschnitts ist bezeichnend für die Wichtigkeit, die man drüben im Rahmen der Safety-First-Bestrebungen und der Verminderung der Kosten der Unfallfürsorge allen Maßnahmen zur möglichsten Beseitigung von Unfallfolgen beimißt und die sich auch im Lehrplan der Hochschulen geltend macht.

Gegenstand: Studium des Textbuches¹ von Seite 1 ab bis »Chemische Vorgänge in den oberen Teilen des Hochofens« auf Seite 26 unten.

Erforderliche Hilfsmittel: keine.

Ratschläge: Der Student muß sich die Begriffsbestimmungen in Kapitel 1 einprägen. Später wird ihm deren Bedeutung völlig klar werden. Kenntnis der verschiedenen Eisenerze und ihrer räumlichen Verteilung ist wesentlich. Die Hauptbergbauggebiete der Vereinigten Staaten sowohl als auch die jährlich in jedem Bezirk annähernd geförderte Tonnenmenge müssen auswendig gelernt werden usw.

Fragen:

1. Wie hoch ist der Kohlenstoffgehalt im Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl?
2. Gib 3 wichtige Eisenerzbezirke der Vereinigten Staaten nach Bezeichnung und Lage an und schreibe auf, wieviel Eisenerz in jedem annähernd gefördert wird.
3. Zähle die Begriffsbestimmungen und chemischen Formeln für Rot-, Magnet- und Spateisenstein auf und gib an, wo jedes dieser Erze gefunden wird.
4. Zeichne einen senkrechten Schnitt durch einen Hochofen, der mit Rohstoffen gefüllt ist, und gib auf dem Schnitt an, wie die Rohstoffe zueinander gelagert sind.

Mit welchem Eifer die Fernunterrichts-Abteilung der Hochschule State College diesen Unterricht auszuweiten bestrebt ist, zeigt die zurzeit in Vorbereitung befindliche Versendung von kleinen Laboratoriumseinheiten (für den chemischen Unterricht) und Mikroskopier-Einheiten (für den metallographischen und mineralogischen Unterricht). Für diese Zusammenstellungen soll dann vom Schüler die Einsendung eines Sicherungsbetrages verlangt werden.

Der Fernunterricht durch Briefverkehr wird stets auf den Unterbau des Studiums beschränkt bleiben müssen, weil sich verwickelte Zusammenhänge, schwierige Ableitungen, eingehende Laboratoriumsarbeiten mit ihrer Auswertung u. dgl. ohne enge persönliche Fühlung zwischen Lehrer und Schüler nicht übermitteln lassen. Wie nahe der Unterricht in Abendklassen oder in den von den Hochschullehrern selbst im Lande veranstalteten Sommerkursen diesem Ziele kommen kann, hängt von den verfügbaren Hilfsmitteln ab. Je nach der Bedeutung der mit dieser Aufgabe betrauten Lehrkräfte und je nach den diesen zur Verfügung stehenden Anschauungs- und Versuchsmitteln kann man sich alle Stufen des Überganges zwischen einem Unterricht in den Grundzügen und einer hochgradig verfeinerten Ausbildung vorstellen. Im allgemeinen wird es sich allerdings auch hier nur um die Übermittlung eines Mittelmaßes an technischer Bildung handeln.

In diesem Zusammenhang sei auch der vom Bureau of Mines eingerichtete technische Filmdienst erwähnt, der zurzeit 54 technische Filme umfaßt, u. a. über Kohlenbergbau, Stahl-, Schwefel-, Petroleum-, Asbest- und Naturgasgewinnung, über die Gesteinbohrer- und Löffelbaggertechnik, über die Herstellung von elektrischen Meßgeräten, Kraftwagen, Taschenuhren, Gasmotoren und Akkumulatoren, über Zement, Dynamit, Schmieröle usw., auch romanhaft eingekleidete Belehrungen — »Das Interesse an den

Bildern wird gesteigert durch eine doppelte Liebesgeschichte« —, über den Wert von Vorsichtsmaßregeln, Rettungs- und Wiederbelebungsrichtungen. In der Regel sind diese Filme in Verbindung mit den beteiligten Industriegesellschaften aufgenommen worden. Ihr Wert für eine sachliche Ausbildung ist freilich nur gering zu veranschlagen.

Die Zusammenarbeit von Hochschule und Industrie bei der Ausbildung (Cooperative Engineering Courses).

Der erste Unterrichtsfachmann, der die Verbindung zwischen Hochschulen und industriellen Unternehmungen mit dem Ziele, einen möglichst innigen Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Betrieb zu erreichen, ins Werk gesetzt hat, ist im Jahre 1906 der Dekan Schneider der Universität Cincinnati gewesen. Seitdem hat sich diese Art des Unterrichts in beachtenswertem Umfange weiterentwickelt, so daß heute 16 Hochschulen mit insgesamt 5500 Studierenden diese Gemeinschaftsarbeit pflegen. Insgesamt bedeuten diese Zahlen rd. 10% sowohl der technischen Hochschulen der Vereinigten Staaten als auch ihrer Studenten.

Von den von mir besuchten Hochschulen haben das Massachusetts Institute of Technology (seit 1920) und die Columbia-Universität (seit 1921) Erfahrungen mit dieser Art des Unterrichts zu verzeichnen.

Bisher hat sich die Zusammenarbeit in der Hauptsache auf die Abteilungen für Bau-, Maschinen- und Elektroingenieure sowie für Chemiker beschränkt; die Verwaltungs-, Luftschiffahrts-, Hochbau-, Wirtschafts-, Geologie- und Textilausbildung ist nur auf je einer Hochschule vertreten. Das Bergbaustudium hatte sich bisher noch nicht nach dieser Richtung hin entwickelt, jedoch hat neuerdings die Bergbauabteilung der Universität Pittsburg die gemeinschaftliche Ausbildung aufgenommen. Die Hauptentwicklung hat erst nach dem Kriege eingesetzt; seit 1919 sind 11 neue Unterrichtsanstalten hinzugekommen.

Die Aufgabe, die diese amerikanischen Hochschulen mit der Verbindung von Werksarbeit und Unterricht zu lösen suchen, ist in gewissem Umfange dieselbe, die auch unsern Bergschulen gestellt ist und bei diesen zu verschiedenen Arten der zeitlichen Unterteilung geführt hat: täglicher Wechsel im Ruhrbezirk, halbwochentlich im Aachener Bezirk, halbjährlicher Arbeitsabschnitt an der Dillenburg Bergschule usw. Allerdings handelt es sich bei den Bergschulen, da ja die Schüler infolge der vor dem Beginn des Unterrichts geforderten mehrjährigen Werksarbeit bereits ein genügendes Maß betrieblicher Schulung auf die Schule mitbringen, zum weitaus größten Teile um die Sicherung des Lebensunterhalts der Schüler, während bei dem amerikanischen Ineinandergreifen von Werksarbeit und Unterricht auch das Streben nach umfassender Ausbildung der jungen Leute stark hervortritt. Man will auf diese Weise dem Mangel des amerikanischen technischen Unterrichtswesens, daß es keine praktische Arbeit vor dem Studium fordert, abhelfen, ohne den jungen Leuten zu große Zeitopfer zuzumuten, und außerdem noch verschiedene andere Vorteile für die Studenten, für die Industrie und für die Hochschulen erzielen.

Im einzelnen ergeben sich weitgehende Abweichungen bei den verschiedenen Hochschulen, die

¹ Auch der briefliche Unterricht arbeitet mit den im amerikanischen Unterrichtswesen allgemein üblichen »Text books«, die Niederschriften von Vorträgen der Professoren darstellen.

erkennen lassen, daß man sich noch im Zeitabschnitt des Tastens und Versuchens befindet.

Schon die Gesamtheit des Studiums zeigt wesentliche Unterschiede, indem verschiedene Anstalten nach 4-5 Jahren erst den B. S.-Grad, andere nach 5 Jahren



Abb. 15. Zeitverteilung bei verschiedenen Hochschulen mit Werksarbeit.

bereits den Engineer-Grad verleihen. Eine Zusammenstellung der Anstalten mit fünfjährigem Lehrgang gibt Abb. 15. Sie zeigt, daß die Unterrichtszeit zwischen 90 und 144 Wochen, die Ferienzeit zwischen 13 und 41 Wochen und die der Betriebsarbeit gewidmete Zeit zwischen 65 und 139 Wochen schwankt.

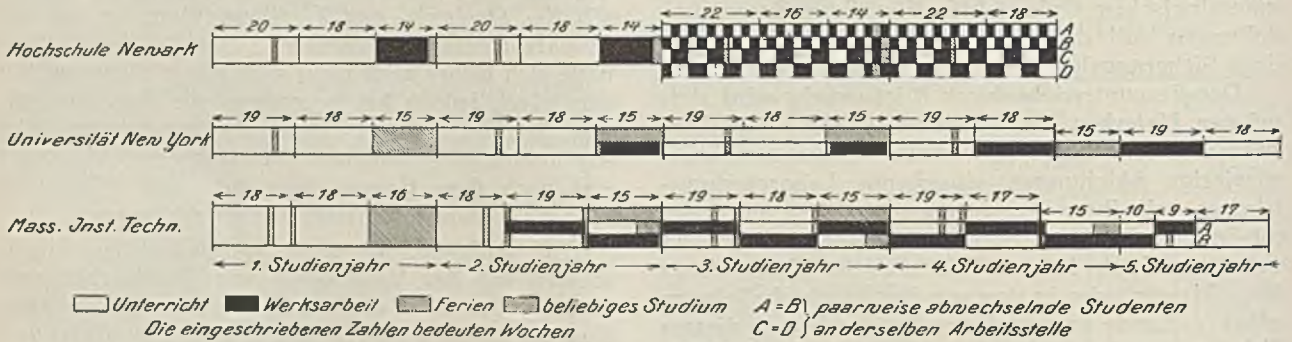


Abb. 16. Zeitpläne für Studium und Werksarbeit an drei verschiedenen Hochschulen.

die Werksarbeit gegen den Unterricht annähernd nach Jahresdritteln ab, so daß längere geschlossene Abschnitte für die eine und die andere Tätigkeit frei werden. Beim Massachusetts Institute setzt jedoch die Werksarbeit für den einen Studenten bereits zu Anfang des Sophomore-Jahres ein, hat also im ganzen eine etwas längere Dauer als für die Columbia-Universität. Abb. 17 gibt dann für diese Anstalt einen Überblick über den zeitlichen Aneinanderschluß der verschiedenen Lehrgänge und zeigt, daß die gewählte Einteilung für die spätern Semester die Möglichkeit gibt, je drei Studenten zu einer Arbeitsgruppe zusammenzufassen, indem nach erreichtem Dauerzustand Studenten des fünften, vierten und dritten Studienjahres einander ablösen. Dabei ist ein Semester im ganzen Verlaufe der Ausbildung freigelassen mit der Zweckbestimmung, zur Ausfüllung von Lücken oder zur Belegung eines Sommerlehrganges oder zu weiterm Werksarbeiten verwandt zu werden. Ein Student, der nicht paarweise mit einem andern zu-

Sehr weit gehen noch die Ansichten über die zweckmäßige Verteilung der Zeit im einzelnen auf Hochschule und Betrieb auseinander. Schon die Länge dieser Zeitabschnitte schwankt zwischen zwei Wochen und einem ganzen Semester. Hinsichtlich der zweckmäßigsten Verteilung und Unterteilung der einzelnen Arbeitsabschnitte hat man sich in der mannigfachsten Weise bemüht, die Belange der Hochschulen, der Studenten und der Werke möglichst günstig gegeneinander auszugleichen. Drei Beispiele werden durch Abb. 16 veranschaulicht. Verschiedene Anstalten lassen auf einen langfristigen Wechsel in den ersten Studienjahren einen kurzfristigen in den spätern folgen; die Hochschule Newark sieht außerdem (Abb. 16) vom fünften Semester ab zwei Zeitpläne — mit zweiwöchentlichem und vierwöchentlichem Wechsel — vor. Ferner werden in verschiedenen Zeitplänen immer je zwei Studenten zusammengefaßt, deren Unterrichts- und Werksarbeit abwechselt, so daß in dieser ununterbrochen ein Arbeitsplatz offen gehalten werden kann. Es läßt sich denken, daß die Werksverwaltungen gerade auf diese Einrichtung besondern Wert legen. Die von der Columbia-Universität und dem Massachusetts Institute angenommene Zeitverteilung ist gleichfalls in Abb. 16 dargestellt, in die zum Vergleich auch der regelmäßige Studiengang eingezeichnet ist. Wie ersichtlich, hat die Columbia-Universität zunächst nur einen Studenten für einen Arbeitsplatz vorgesehen, während das Massachusetts Institute mit paarweise zusammengefaßten Studenten arbeitet. Beide grenzen

sammenarbeitet, kann dieses freigelassene Semester auch mit einem Herbst- oder Frühjahrssemester vertauschen und sich so die Möglichkeit verschaffen, an Lehrgängen früherer Semester nochmals teilzunehmen. Das System ermöglicht infolge Verlegung der Werksarbeit in den Sommer einen störungsfreien Übergang von der regelrechten zur Verbundausbildung. Außerdem läßt das Bild die starke Verkürzung des Gesamtstudiums durch die Einschaltung der Werksarbeit in die akademischen Ferien erkennen.

Die beteiligten Hochschulen haben durchweg für eine besondere Überwachung der Werkstudenten gesorgt, und zwar teils durch hauptamtlich angestellte Herren (Coordinators, Directors of industrial Cooperation), teils durch beauftragte Mitglieder des Lehrkörpers. Die Zahl der einem solchen Vermittler anvertrauten Studenten schwankt zwischen 25 und 170. Die Beauftragten stellen die nötige Verbindung mit den Werken her, sorgen für dauernde Besetzung der zur Verfügung gestellten Arbeitsstellen, für zweck-

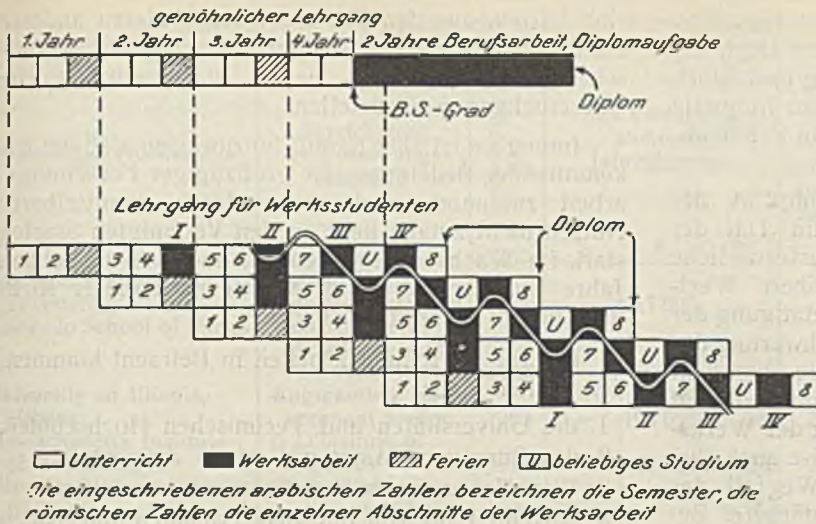


Abb. 17. Ineinandergreifen der verschiedenen Werkstudentenlehrgänge nach dem Zeitplan der Columbia-Universität.

entsprechende Beschäftigung der Studenten — wobei sie durch Berichte der Studenten und der Werksleiter über die Leistungen der jungen Leute unterstützt werden — und für den Ausgleich von Unstimmigkeiten. Sie beraten außerdem die Studenten hinsichtlich der zweckmäßigsten Beschäftigung und Arbeitseinteilung. Meist unterrichten sich diese Herren persönlich durch Besuche auf den Werken über die Beschäftigung und die Fortschritte der Studenten; teilweise sind auch regelmäßige Besprechungen der Vermittler mit einer ganzen Klasse von Werkstudenten eingeführt.

Eine genauere Anpassung der Werksarbeit an die jeweils im Unterricht behandelten Gegenstände wird zwar angestrebt, hat sich aber als nur beschränkt durchführbar erwiesen, wie ja auch nicht anders zu erwarten war.

Die Bezahlung der jungen Leute während der Werksarbeit reicht in der ersten Zeit nur zum Bestreiten ihres Lebensunterhaltes aus, ermöglicht ihnen aber in den spätern Semestern Rücklagen für die Deckung der künftigen Ausgaben des Studiums. Die angegebenen Beträge schwanken zwischen 15,5 \$ wöchentlich für das erste Jahr und 25 \$ für das fünfte Jahr als Mindestbeträgen und 24 bzw. 50 \$ als Höchstbeträgen.

Die Auswahl der für die Werksarbeit zu gewinnenden Werke muß sorgfältig durchdacht werden. Größere Unternehmungen mit hinreichend verschiedenartigen Arbeitsmöglichkeiten und einheitlicher Verwaltung, die möglichst in der Nähe der Hochschule gelegen sind und deren Generaldirektor und Abteilungsleiter dieser Aufgabe das nötige Verständnis entgegenbringen, werden bevorzugt. Das Massachusetts Institute z. B. beschäftigt zurzeit: in den Werkstätten der General Electric Co. 30 Studenten, bei der Bell System Co. 20, bei Stone & Webster 10, bei der Boston Edison Co. 4 und bei der Bostoner Hochbahn-Gesellschaft 2 Studenten. In vielen Fällen führt diese Verbindung zwischen Werksverwaltung und Studierenden zu deren späterer Anstellung; die General Electric Co. z. B. hat in den letzten Jahren 46% der Werkstudenten nach dem Abschluß des Studiums übernommen.

Das Urteil über die Bewährung der Zusammenarbeit schwankt noch stark Als Vorteile werden angeführt:

1. Für den Studenten:

Erzieherische Vorteile. Der Student lernt sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die Erfordernisse des praktischen Betriebes achten und miteinander ausgleichen und verschmelzen, eignet sich Gewandtheit in der Überwindung praktischer Schwierigkeiten und in der Erkenntnis ihrer Ursachen an und entwickelt seine Persönlichkeit durch allseitige Inanspruchnahme seiner Körper-, Geistes- und Willenskräfte. Er lernt mit Leuten umgehen und die besondere Bedeutung der menschlichen Arbeitskraft für die Betriebsvorgänge erkennen.

Vorteile in der Richtung seiner Fachausbildung. Der Student lernt Menschen kennen und

behandeln, erkennt das Ineinandergreifen technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und kommt nicht mit einem nachteiligen Ruck nach dem Studium in die gänzlich andere Welt des Betriebes hinein, sondern vollzieht den Übergang allmählich. Er lernt die verschiedenen Arbeitsbedingungen genau kennen und wird dadurch in den Stand gesetzt, seine eigene Eignung und Vorliebe für gewisse Teilgebiete zu prüfen. Er wird eingehend mit dem neuzeitlichen Betriebe vertraut. Auch kann er Beziehungen anknüpfen, die für sein späteres Fortkommen wichtig sind.

Als wirtschaftliche Vorteile für den Studenten werden genannt: die Möglichkeit, das Studium wesentlich zu verkürzen und einen erheblichen Teil der Kosten des Studiums selbst zu bestreiten, auch gleich nach der Schlußprüfung schon besser bezahlte Stellen als die Kameraden zu erlangen.

2. Für die Hochschulen ergeben sich gewisse Ersparnismöglichkeiten dadurch, daß die praktische Ausbildung eines Teiles der Studenten nicht mehr der Hochschule zur Last fällt. Außerdem können ungeeignete Studenten rechtzeitig erkannt und abgeschoben werden, was bei dem amerikanischen Unterrichtsverfahren, das die einzelne Lehrkraft mehr mit jedem einzelnen Studenten belastet, stärker ins Gewicht fällt als bei dem deutschen. Ferner bleiben die Lehrer durch die Vermittlung der Werkstudenten ständig in Fühlung mit den Fortschritten der Industrie.

3. Die Industrie erhält Gelegenheit, brauchbare Studenten kennenzulernen und frühzeitig für sich zu gewinnen, und kürzt außerdem die Lehrzeit ab, da der Student diese wesentlich besser ausnutzt als der Anfänger.

Andererseits werden aber als Nachteile angeführt:

Für den Studenten die stärkere Belastung, die Möglichkeit seiner Ausnutzung durch den Unternehmer, die in das Studium hineingetragene Unruhe, der Mangel an innerer Sammlung und Ausreifung, an Zeit für die Ausfüllung von Lücken in seiner Ausbildung und für die Beschäftigung mit Gebieten der allgemeinen Wissenschaften, der Kunst usw. zugunsten einer zu einseitig fachlichen Ausbildung, die

Abstumpfung seines Interesses überhaupt für alles, was außerhalb des unmittelbaren Nutzens liegt, die Verkürzung der Zeit für Körperausbildung und Sport, die Abhängigkeit von dem guten Willen der Industrie und die Beeinträchtigung der Ausbildung in Zeiten ungünstiger Wirtschaftslage.

Für die Hochschule die Spaltung in der Studentenschaft, die dazu führt, daß ein Teil der Studenten von vornherein durch die erforderliche Auswahl seitens der Industrie eine höhere Wertschätzung genießt und der allgemeinen Betätigung der Studentenschaft entfremdet wird, die Erschwerung des Unterrichts und des Lehrplanes durch die Rücksicht auf die beiden Studentengruppen, die Notwendigkeit der Anstellung neuer Lehrkräfte, die sich der Werksausbildung der Studenten widmen, teilweise auch (bei stark unterteilten Wechselzeiten) der Wegfall der Ferien mit der dadurch veranlaßten stärkern Beanspruchung und bessern Bezahlung der vorhandenen Lehrkräfte; durch diese Mehraufwendungen werden etwaige Ersparnisse in der Einrichtung und dem Betriebe der Werkstätten und Laboratorien mehr oder weniger wieder ausgeglichen.

Die Industrie, die von dem dieses Gebiet bearbeitenden Unterausschuß der Society for Promotion durch eine Rundfrage um ihr Urteil angegangen worden ist, hat sich größtenteils zurückhaltend, jedenfalls nicht einheitlich geäußert. Nur ein Teil der Unternehmer hat sich voll auf den Standpunkt gestellt, auch ihrerseits eine besser abgerundete Ausbildung der Studenten anzustreben. Die meisten stellen ihre eigenen Belange in den Vordergrund, richten die Beschäftigung der jungen Leute möglichst vorteilhaft für den eigenen Betrieb ein und suchen tüchtige Kräfte rechtzeitig zu erkennen und sich für später zu sichern.

Alles in allem gewinnt man den Eindruck, daß die treibende Kraft in dem Zusammenarbeiten die Hochschulen sind, und daß die Werksverwaltungen nur zögernd und mit einem gewissen Mißtrauen folgen, jedenfalls durchweg bemüht sind, ihre Belange unter der Werksarbeit der Studenten nicht leiden zu lassen. Offenbar ist das letzte Wort in dieser Frage noch nicht gesprochen.

Die Forschungsarbeit.

Professor Nägel stellt in seinem eingangs erwähnten Aufsatz fest, daß die Forschungsarbeit in den Vereinigten Staaten nach wie vor stark zurücktrete, daß der Amerikaner im allgemeinen zu nüchtern und praktisch denke, um sich für wissenschaftliche Untersuchungsarbeiten auf breiterer Grundlage zu erwärmen, und daß man sich drüben auf den Standpunkt stelle, Amerika als reiches Land könne es

sich leisten, aus den Forschungsergebnissen anderer Länder, besonders Deutschlands, durch geldliche Entschädigung Nutzen zu ziehen, statt selbst solche Untersuchungen anzustellen.

Immerhin ist aber darauf hinzuweisen, daß die Erkenntnis der Bedeutung, die großzügiger Forschungsarbeit zukommt, auch wenn deren unmittelbarer Nutzen nicht zutage liegt, in den Vereinigten Staaten stark im Wachsen begriffen ist, und daß die letzten Jahre beachtenswerte Fortschritte nach dieser Richtung hin zu verzeichnen haben.

Die für Forschungsarbeiten in Betracht kommenden Stätten sind:

1. die Universitäten und Technischen Hochschulen,
2. das Bureau of Mines mit seinen Zweigstellen,
3. Werkslaboratorien und -forschungsanstalten,
4. Anstalten, die von Industrieverbänden unterhalten werden,
5. für kleinere Arbeiten auch die Bureaus der großen beratenden Ingenieure.

Diese verschiedenen Stellen arbeiten vielfach zusammen, indem das Bureau of Mines gewisse Arbeiten gemeinschaftlich mit einer Universität oder einem Industrieunternehmen oder -verband ausführt oder hervorragende Hochschullehrer mit besonderen Aufgaben betraut und weiterhin die Universitäten auch ihrerseits gewisse Untersuchungen gemeinschaftlich mit der Industrie anstellen, laufende Prüfungen von Meßgeräten und andere kein Neuland der Forschung erschließende Arbeiten an die Consulting Engineers abgeben.

Was die hier zu behandelnden Forschungseinrichtungen der Hochschulen betrifft, so hat die Society for Promotion auch diesen Forschungen ihre Aufmerksamkeit zugewandt und einen besonderen Ausschuß für die Untersuchung des gegenwärtigen Standes und der künftigen Aussichten der Forschungsarbeiten eingesetzt. Dieser Ausschuß stellt in seinem Bericht fest, daß es in erster Linie die Staatslehranstalten sind, die sich dieser Aufgabe gewidmet haben, und daß von den Privatanstalten nur einige der großen Universitäten des Ostens gleichwertige Arbeit leisten. Der Bericht bringt eine umfassende Zahlensammenstellung, aus der die Zahlentafel 5 das Gesamtergebnis und die Zahlentafel 6 einen Auszug mit den Forschungsanstalten der von mir besuchten Hochschulen gibt. Er hebt hervor, daß die in der Zahlentafel 5 aufgeführte Gesamtsumme von rd. 1,3 Mill. \$ durchaus unzureichend ist und im Vergleich mit den Ausgaben der in Frage kommenden Hochschulen für die Unterstufe der Ausbildung (Undergraduate Study), die auf rd. 30 Mill. \$ geschätzt werden, nur etwa 5% darstellt. Er weist dann

Zahlentafel 5. Übersicht über die Forschungs- und Versuchsarbeiten von 49 amerikanischen Hochschulen nach dem Stande des Jahres 1925.

Jahr der Einrichtung					Jährlich zur Verfügung stehende Beträge			Mit Forschungsarbeiten beschäftigte Gelehrte nebenamtlich			Veröffentlichungen	
vor 1905	1905 bis 1910	1911 bis 1915	1916 bis 1920	nach 1920	Staatszuschuß \$	aus Anstaltsmitteln \$	aus andern Quellen \$	hauptamtlich	gegen Bezahlung	ohne besondere Vergütung	bis 1. Juni 1925	in Arbeit
3	6	10	9	21	178 393	367 186	658 553	257	331	278	1353	522
					1 304 132						866	

Zahlentafel 6. Übersicht über die Forschungsarbeiten von 7 Hochschulen.

Name der Hochschule	Bezeichnung der Forschungsabteilung	Gründungs-jahr	Zur Verfügung stehende Jahresbeträge			Zahl der an den Forschungsabteilungen arbeitenden Lehrkräfte z. T. aus Mitteln der Forsch.-Abt. besoldet			Zahl der bis 1. Juni 1925 veröffentlichten Forschungsarbeiten	Zahl der am 1. Juni 1925 laufenden Arbeiten
			\$	\$	\$	hauptamtlich	nebenamtlich ohne besondere Vergütung			
Carnegie Institute of Technology Colorado School of Mines	Bureau of Metallurgical Research	1924	—	17 000	—	3	1	—	6	8
	Department of Metallurgy and Research	1912	—	20 820	—	4	—	—	—	—
University of Illinois, Urbana	Engineering Experiment Station	1903	—	105 056	55 500	28	18	50	167	85
Massachusetts Institute of Technology	6 Divisions of Research	1913	—	76 000	100 000	23	26	—	354	—
Missouri School of Mines (Rolla)	State Mining Experimental Station	1909	25 000	—	25 000	5	4	—	28	1
New York University (Columbia)	keine besondere Abteilung	—	—	—	18 000	2	8	—	—	28
Pennsylvania State College	Engineering Experiment Station	1908	—	15 780	500	6	2	8	36	6

ferner darauf hin, daß von den 49 Anstalten, die einen regelrechten Forschungsdienst unterhalten, nur 29 jährliche Ausgaben in Höhe von 5000 \$ und darüber zu verzeichnen hatten, und daß 90% der gemeldeten Ausgaben von 10 Anstalten aufgebracht wurden, daß also unter diesen 49 Anstalten zahlreiche Hochschulen mit nur ganz unbedeutendem Forschungsbetrieb mitgezählt worden sind. Dabei ist der Begriff »Forschungsarbeiten« nicht so scharf zu umreißen, daß nicht auch Arbeiten, die sich auf bereits gebahnten Wegen bewegen, wie Eichung von Meßgeräten, Werkstoffprüfungen u. dgl., unter dieser Bezeichnung verstanden sein können. Außerdem läßt die Übersicht erkennen, daß der Forschungsbetrieb bei vielen Anstalten erst im letzten Jahrzehnt eingerichtet worden ist.

Da jene 49 Hochschulen nur rd. 32% der höhern technischen Lehranstalten überhaupt darstellen und von ihnen noch eine Anzahl mit ganz untergeordneter Forschungstätigkeit praktisch ausscheidet, kommt der Ausschluß zu dem Ergebnis, daß zwei Drittel der höhern technischen Unterrichtsanstalten überhaupt keine Forschungsarbeit betreiben.

Stipendien für technische Forschungsarbeiten zur Verteilung an vorgeschrittene Studenten (Research Fellowships) bestanden 1924/25 in 52 Anstalten in der Gesamtzahl von 227. Von diesen waren jedoch 163 gleich 72% mit gleichzeitiger Lehrtätigkeit (als

Assistenten) verknüpft, so daß deren Inhaber nur etwa die halbe Arbeitszeit für Forschungsarbeiten ausnutzen konnten. Insgesamt wurden rd. 120 000 \$ für diese Zuwendungen ausgegeben. Näheres ergibt die Zahlentafel 7, in der die Fachrichtung Bergbau und Hüttenwesen durch die verhältnismäßig große Anzahl und Höhe der Stiftungen sowie auch durch das gute Ausnutzungsverhältnis (48 von insgesamt 49) auffällt.

Besondere Erwähnung verdient die Forschungsabteilung (Engineering Experiment Station) der Universität Urbana. Sie untersteht einem besondern Geschäftsführenden Ausschuß (Executive Staff), dem unter dem Vorsitz des Direktors der technischen Abteilung die 10 Vorsteher der einzelnen Fachrichtungen angehören. Die Forschungstätigkeit wird nach den vom Ausschuß gegebenen Richtlinien und Anweisungen zurzeit ausgeübt von 18 Professoren und Assistenten und 13 Studierenden in höhern Semestern, die als Forschungsassistenten arbeiten und aus besondern Stiftungsgeldern (Research graduate Assistantships) besoldet werden. Diese Gelder stammen zum größten Teil aus Mitteln des Staates, außerdem werden zwei Stiftungen für Untersuchungen auf dem Gebiete der Gasforschung durch die Illinois Gas Association und zwei weitere für Fragen des Straßenbaus durch die Austin Manufacturing Co. unterhalten. Sie können verliehen werden an alle Inhaber des B.S.-Grades von anerkannten amerikanischen und ausländischen Universitäten und technischen Lehranstalten und bestehen je aus einem Jahresatz von 600 \$ und der Befreiung von Kolleggeldern und verschiedenen andern Gebühren. Die Annahme eines solchen Stipendiums verpflichtet den Inhaber zu zwei aufeinanderfolgenden Studienjahren, nach deren Ablauf — bei Erfüllung der übrigen Bedingungen — das Diplom als M. S. (Master of Science) erteilt wird. Die Hälfte der Zeit in jedem Jahre ist der Forschungsarbeit zu widmen, die andere Hälfte steht für Studienarbeiten zur Verfügung.

Die Abteilung hat bisher 152 Abhandlungen und 12 Rundschreiben veröffentlicht, die allen auf der Versendungsliste stehenden Fachleuten und auf Anfordern auch Fremden übersandt werden.

Zahlentafel 7.

Fachrichtung	Gesamtzahl der bestehenden Stiftungen	Davon ausgenutzt	Jährlicher Durchschnittsbetrag der einzelnen Stiftungen
Chemie	26	26	575
Bauingenieurwesen	23	20	603
Elektrotechnik	32	29	610
Maschinenbau	32	24	550
Bergbau u. Hüttenwesen	49	48	688
Hochbau	7	3	683
Andere technische Gebiete	58	56	540
Gesamtzahl bzw. Durchschnitt	227	206	585

Forschungsarbeiten der Universität Urbana in Gemeinschaft mit andern Behörden und der Industrie.

Gegenstand	Geldgeber
Fragen des Bergbau-, Steinbruch- und Hüttenbetriebes im Staate Illinois (möglichst sorgfältige Ausnutzung der Naturschätze, Erhöhung der Sicherheit der Arbeiter, Verbesserung der Arbeitsverfahren)	Außer der Universität die Geologische Landesanstalt (State Geological Survey) und das Bureau of Mines
Ermüdungserscheinungen bei Metallen	Forschungsausschuß der Ingenieurverbände (Engineering Foundation), General Electric Co., Allis-Chalmers Manufacturing Co., Copper & Brass Research Association u. a.
Reibungsverluste und Kraftaufwand für die Bewetterung des neuen Hudson-Tunnels	New York State und New Jersey Interstate Bridge und Tunnel Commissions
Fragen des Eisenbahnsignalwesens	Illinois Central Railroad
Ermüdungserscheinungen bei Stahlguß	American Steel Foundries
Trocknung von Tonwaren	National Brick Manufacturers Association
Eisenbetonbrücken	American Society of Civil Engineers

Außerdem ist ständig eine Anzahl gemeinsamer Untersuchungsarbeiten (Cooperative Investigations) im Gange, für die Industrierwerke oder -verbände die Mittel hergeben. Diese Gelder werden von der Universität verwaltet, die sich das Recht vorbehält, die Ergebnisse nachzuprüfen und durch Veröffentlichung der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Einige dieser zurzeit in Bearbeitung befindlichen (19) Aufgaben sind vorstehend aufgeführt.

Besonderheiten des bergmännischen Unterrichtswesens.

Fachschulunterricht.

Da die akademische Ausbildung bis zum Bachelor of Science nicht die Höhe unseres durch die Diplomprüfung bekundeten Ausbildungsstandes erreicht, greift die spätere Betriebstätigkeit der bergmännischen »Graduates« teilweise in das Arbeitsgebiet unserer mittlern Werksbeamten ein, so daß für die Bergschulausbildung von vornherein ein wesentlich geringerer Spielraum als bei uns bleibt. Das gilt besonders für den Steinkohlenbergbau, dessen einfache Verhältnisse schon an sich mit einem geringen Stand der technisch-wissenschaftlichen Bildung auszukommen gestatten, wogegen bei uns nicht nur diese Voraussetzung nicht zutrifft, sondern auch die Verwendung von Bergschulzöglingen in höhern Betriebsstellungen noch darüber hinaus das Hinübergreifen des Bergschulunterrichts in das Gebiet der akademischen Ausbildung zur Folge gehabt hat.

Diese geringen Anforderungen an die untere Stufe der Ausbildung haben im Verein mit der Abneigung des Amerikaners gegen die bei uns übliche Bindung von Berechtigungen an Schulbesuch und Zeugnis die Wirkung gezeitigt, daß Bergschulen in unserm Sinne überhaupt nicht vorhanden sind. Am nächsten kommt unsern Bergschulen vielleicht noch der ganz vereinzelt dastehende, in den letzten Jahren eingerichtete zweijährige Lehrgang des Carnegie-Instituts für befähigte, aber unbemittelte Bergleute, über den noch berichtet werden wird. Als Mittelstufe zwischen unsern Berg-

schulen und den Bergakademien können etwa Anstalten wie die Berghochschule Golden betrachtet werden.

Bevor auf die unsern Bergschulen etwa entsprechenden Ausbildungsmöglichkeiten näher eingegangen wird, sei zunächst die geschichtliche Entwicklung gestreift. Aus den einfachen technischen Verhältnissen des amerikanischen Steinkohlenbergbaus heraus ist es verständlich, daß von den beiden Bedürfnisfragen, die zu einer gewissen Ausbildung drängen — der technischen und der sicherheitlichen —, die technische stark zurücktritt und die sicherheitlichen Anforderungen, die nach und nach zum Eingreifen der Staatsregierungen geführt haben, für die Entwicklung bestimmend gewesen sind. Wie gering die technische Ausbildung im Steinkohlenbergbau auch auf der höhern Stufe des Unterrichts eingeschätzt wird, zeigt u. a. die Tatsache, daß an der Berghochschule Golden der bergmännische Unterricht im Steinkohlenbergbau nicht in den Händen des Bergbauprofessors, sondern in denen des Hüttenmannes liegt.

Die ersten zusammenfassenden bergpolizeilichen Vorschriften für Kohlenbergwerke wurden für das Anthrazitgebiet des Staates Pennsylvanien erlassen und stammen aus dem Jahre 1870. Sie wurden aufgelöst durch ein großes Brandunglück: der Brand eines hölzernen Siebereigebäudes über dem einzigen Schachte hatte den Erstickungstod von 108 Leuten zur Folge gehabt. Im Jahre 1877 folgte ein ähnliches Gesetz für den pennsylvanischen Weichkohlenbergbau. Jedoch dauerte es noch bis zum Jahre 1885, ehe für Pennsylvanien eine besondere Prüfung für Obersteiger (Foremen) und Steiger (Assistent Foremen)¹ verlangt wurde; die andern Staaten mit Steinkohlenbergbaubetrieben sind erst nach und nach auf diesem Wege gefolgt. Es ist jedoch bei dieser Forderung einer Prüfung geblieben, und da der Amerikaner nicht wie der Deutsche in erster Linie fragt: »Was ist der Mann?«, sondern: »Was kann der Mann?«, erklärt es sich, daß man es den Prüflingen überlassen hat, auf welchem Wege sie sich die erforderlichen Kenntnisse verschaffen wollen.

Das Maß dieser Kenntnisse ergibt sich aus den »Prüfungsfragen« (Examination Questions), die in den bergtechnischen Zeitschriften laufend veröffentlicht werden und außerdem verschiedentlich in Buchform zusammengefaßt worden sind. Solche Zusammenstellungen geben dann auch die Antworten mit ausführlicher Begründung und stellen somit in ihrer Gesamtheit ein »Lehrbuch der Bergbaukunde« dar, das einerseits durch die gemeinfaßliche Art der Darstellung und andererseits durch die dem Angelsachsen eigentümliche konkrete Behandlungsform gekennzeichnet ist: an die Stelle der deduktiven, abstrahierend von den grundlegenden Gesetzen und Erwägungen ausgehenden und den Einzelfall als erläuterndes Beispiel benutzenden Darstellung tritt die induktive, konkrete, vom Einzelfalle ausgehende und aus diesem die grundlegenden Gesetze ableitende — oder auch darauf verzichtende — Betrachtung. Damit ist der Nachteil einer zersplitterten und unübersichtlichen Belehrung verbunden, andererseits ergibt sich für das wissenschaftlich nicht geschulte Denken der Vorteil

¹ Die hier gegebene Übertragung der amerikanischen Bezeichnungen in die bei uns üblichen ist nicht genau, weil sich die Arbeitsgebiete dieser Beamtengruppen in beiden Ländern nicht decken.

eines lebendigen Eingehens auf die unmittelbaren Bedürfnisse des Betriebes und der täglichen Berufsarbeit. Für die verschiedenen Stufen der dienstlichen Stellung werden diese Fragen nicht nur nach der Schwierigkeit, sondern auch nach der Zahl abgestuft; so sehen z. B. die gesetzlichen Vorschriften für den Staat Illinois für die Prüfung zum Mine Inspector (in andern Staaten Inspector of Mines genannt) die befriedigende Beantwortung von 24 Fragen vor, während die »First Class Foremen« (für Gruben mit mehr als 10 Arbeitern) 20, die »Second Class Foremen« 10, die unsern Wetter- oder Feuermännern entsprechenden »Fire Bosses« 15 Fragen zu beantworten haben.

Wie sich übrigens aus dieser Abstufung ergibt, gehören die »Fire Bosses« immer zu den Angestellten, für die ein Zeugnis gefordert wird. Dagegen erstreckt sich diese Forderung in den meisten Staaten nicht auf den unsern Betriebsführer oder Abteilungsdirektor entsprechenden Superintendent, der nicht einmal notwendigweise von Hause aus ein Bergmann zu sein braucht, da infolge der Einfachheit des amerikanischen Steinkohlenbergbaus von den höhern Beamten weniger technische Kenntnisse als Betriebs-, Verwaltungs- und kaufmännische Fähigkeiten, Menschenkenntnis, Überblick, Entschlußkraft usw. verlangt werden.

Erwähnt sei noch, daß für den pennsylvanischen Steinkohlenbergbau mit seinen etwa 400000 Bergleuten rd. 8000 der gegen ein Zeugnis zu beschäftigenden Angestellten (Certificated Employers) erforderlich sind.

Die Prüfungen setzen sich aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil zusammen. Sie werden abgehalten von einem besondern Prüfungsausschuß, dessen Mitglieder in der Regel der Gouverneur des Staates mit Zustimmung des Senats ernannt und der jährlich eine Anzahl von Prüfungen — z. B. monatlich eine — an zweckmäßig gewählten Orten abhält, diese auch an die gleich zu erwähnenden Sonder-Ausbildungslehrgänge an verschiedenen Hochschulen anschließen kann. Für die Zulassung wird neben gewissen persönlichen Eigenschaften ein bestimmtes Alter und eine genügend lange Tätigkeit im Bergbau — in Illinois z. B. 24 und 4 Jahre — verlangt. Die Prüfung erstreckt sich auf die Technik der Aus- und Vorrichtung und des Abbaus, auf Bewetterung, Grubengase, Erste Hilfe bei Unfällen, Rettungsarbeiten und ihre Hilfsmittel, Markscheiden, Bergwerksmaschinen, Geologie und Gesetzeskunde. Zur Erläuterung seien nachstehend einige Fragen für die pennsylvanischen Prüfungen der untern Beamten wiedergegeben.

• Wieviele Grade hat ein Kreis, und welcher Winkel wird durch die Richtungen N 87½ Grad O und S 15 Grad W gebildet? — Welche verschiedenen Geräte braucht der Foreman, um den Betrieb nach den gesetzlichen Vorschriften und zum Vorteil des Grubenbesitzers zu führen? — Zu berechnen ist die sölhige Projektion einer Strecke von gegebener Länge bei gegebenem Einfallen. — Höhenunterschied verschiedener Punkte einer schwebenden Strecke bei gegebenen Höhen über NN, Berechnung des Fallwinkels aus der Länge und dem Höhenunterschied. — Was verlangt das Gesetz in bezug auf Grubenbilder? — Zeichnung einer Sattel- und Muldenbildung. — Kohlenberechnung für ein Flözstück bei gegebener

Flächenerstreckung und Mächtigkeit und bestimmten Abbauverlusten. — Angaben über verschiedene Arten von Grubengas und ihre Bedeutung für Leben und Betrieb. — Bau einer gewöhnlichen Sicherheitslampe. — Erste Pflichten eines Bergmanns beim Betreten seiner Arbeitsstelle. — Berechnungen von Wettermengen bei gegebenen Geschwindigkeiten und Querschnitten. — Anforderungen an Wettertüren. — Zunahme einer gegebenen Wettermenge durch Erwärmung. — Gesetzliche Vorschriften für das Schachtabteufen.

Diese Kenntnisse kann sich der angehende Beamte durch Teilnahme an dem bereits geschilderten Außenunterricht einer Hochschule mit seinen verschiedenen Hilfsmitteln verschaffen. Zur nähern Erläuterung sei hier besonders auf Abendstunden und Ferienlehrgänge kurz eingegangen.

Die in Städten der Bergwerksgebiete eingerichteten Abendschulen werden von den Hochschulen durch Auswahl geeigneter Lehrkräfte und Hergabe der von den Hochschullehrern ausgearbeiteten Hilfsbücher (Text Books) für den Unterricht unterstützt. Besonders gut ausgebaut sind diese Schulen im Anthrazitgebiet, wo ja überhaupt die höchsten Anforderungen an die Ausbildung gestellt werden und wo die Abendschulen als Dauereinrichtungen in den Städten Scranton, Wilkes-Barre, Reading u. a. bestehen.

Für Pennsylvania hat die Ministerialabteilung für öffentliches Unterrichtswesen in Verbindung mit der Bergbauabteilung im Ministerium und der Hochschule State College ein besonderes Aufklärungsblatt über die Einrichtung solcher Abendschulen herausgegeben, das folgendes Bild von der Bildung und Führung einer derartigen Schule gibt: Wenn mindestens 20 Bergleute in einer Stadt des Bergwerksgebietes vorhanden sind, die Unterricht zu erhalten wünschen, so teilen sie diesen Wunsch der Ortsschulbehörde und gleichzeitig der Unterrichtsabteilung im Ministerium mit. Ist die Schulbehörde einverstanden, so muß sie zunächst für die Kosten aufkommen, da von Einwohnern des Schulbezirks kein Schulgeld erhoben wird. Sie kann aber, wenn die Unterrichtsabteilung der Einrichtung des Lehrgangs zustimmt, zwei Drittel der Kosten aus Staatsmitteln zurückerstattet erhalten; dafür steht der Unterrichtsabteilung die durch besondere Beamte ausgeübte Aufsicht zu. Den staatlichen Berginspektoren fällt die Aufgabe zu, geeignete Leute auf diese Bildungsmöglichkeit hinzuweisen. Die Lehrer werden von der Hochschule State College in einem fünfwöchigen Sommerlehrgang geschult, nach dessen erfolgreichem Abschluß sie ein Zeugnis über ihre Lehrbefähigung erhalten.

Außerhalb dieser Zusammenarbeit mit der Staatsverwaltung stehen andere Abendschulen, wie z. B. diejenige in Wilkes-Barre. Diese wird von einem Obersteiger geleitet und zählt etwa 100 Schüler, die in 4 Klassen unterrichtet werden, und zwar werden im Sommer 2, im Winter 4 Stunden Unterricht wöchentlich erteilt. Jede Klasse entspricht einem Lehrgang, der also 4 Jahre dauert. Die unterste Klasse wird als »Vorschule« bezeichnet, der Unterricht darin erstreckt sich auf bürgerliches Rechnen, bergpolizeiliche Vorschriften und einiges über Grubengase und Bewetterung. Im zweiten Jahre folgen die Chemie der Grubengase, der Abschluß der Wetterlehre, Geo-

metric, Wasserhaltung, Schachtförderung und Aufbereitung, im dritten Trigonometric, Algebra, Markscheidekunde und Geologie der Kohle, im vierten Elektrotechnik, Pumpen, Ventilatoren und der Abschluß der Markscheidekunde. Von den Schülern wird ein Beitrag von 12 \$ jährlich erhoben, den aber die beteiligten Bergwerksgesellschaften nach erfolgreichem Abschluß des Lehrganges und Übertritt des Schülers in ihre Dienste zurückerstatten. Im übrigen werden die Kosten von den Bergwerksbesitzern nach dem Verhältnis ihres Anteils an den Schülern getragen.

Als Beispiel für die Ferienlehrgänge seien die vom Carnegie-Institut in Gemeinschaft mit dem Bureau of Mines vom 14. Juni bis 10. Juli 1926 veranstalteten Sommerlehrgänge angeführt. Sie dauern 4 Wochen und bestehen aus Vorträgen während des Vormittags und Übungen und Vorführungen während des Nachmittags. Die Vormittagsvorträge umfassen: Berggesetz und Bergpolizei, Bewetterung, Grubengase, Sicherheitslampen, Abbauverfahren, Sprengstoffe, Ausbau und Grubenrechnungswesen; sie wurden im Sommer 1926 von einem Diplom-Bergingenieur geleitet, der gleichzeitig das Zeugnis als Obersteiger 1. Klasse für den Weichkohlenbezirk hatte. Die Nachmittagsveranstaltungen werden vom Bureau of Mines übernommen und bestehen in Vorführungen über Kohlenstaubexplosionen und Sprengstoffwirkungen auf der Versuchsgrube, in Vorlesungen und Filmvorführungen über Unfallverhütung sowie in Übungen mit Atmungsgeräten und in der Ersten Hilfe bei Unfällen.

Der Lehrgang 1926 erfaßte 25 Leute, also eine im Verhältnis zum Bedarf nur sehr geringe Zahl. Die Gebühr betrug 15 \$; Wohngelegenheit wurde in einem Internat der Anstalt für 2,5 \$ wöchentlich geboten. An die Veranstaltung schlossen sich sofort die staatlich vorgeschriebenen Prüfungen mit Erteilung des Befähigungszeugnisses.

Insgesamt haben bisher (seit 1920) an diesen Lehrgängen 181 Leute teilgenommen.

Hochschulunterricht.

Für das akademische Studium bieten insgesamt 38 Hochschulen Ausbildungsmöglichkeiten. Diese Zahl ist im Verhältnis zur Einwohnerzahl groß, da bereits auf rd. 3 Mill. Einwohner — bei uns erst auf rd. 10 Mill. — eine Anstalt entfällt. Diese verhältnismäßig große Zahl ist aber nicht durch den Personalbedarf der Bergbaubetriebe, sondern durch die Größe des Landes gegeben. Denn infolge der Einfachheit der technischen Verhältnisse im Steinkohlenbergbau und infolge des verhältnismäßig geringen Bedarfes des Erzbergbaus an Hilfskräften mit höherer Ausbildung ist die Zahl der im Bergbau benötigten akademisch gebildeten Angestellten nur gering. Daraus ergibt sich, daß die Zahl der Studierenden für die einzelnen Hochschulen verhältnismäßig niedrig sein und in deren Besuch sich gewissermaßen die im ganzen so dünne Besiedelung des Landes widerspiegeln muß. Das Verhältnis verschiebt sich noch mehr zuungunsten einzelner Hochschulen dadurch, daß andere eine größere Zahl von Studenten auf sich vereinigen; so hatte z. B. die Hochschule Golden 441 eingeschriebene Studenten, und die Bergbauabteilung Rolla hatte unter 399 eingeschriebenen Studenten 133 Bergstudenten zu verzeichnen. An der Hochschule State College dagegen betrug diese Zahl

nur 83 (neben 49 Studenten für Hüttenkunde und 17 für Bergbaugeologie), und auch das mitten im Pittsburger Weichkohlengebiet liegende Carnegie-Institut führt nur 43 Stunden für Bergbauwissenschaften unter insgesamt 746 Studenten auf. Die nicht in Bergbaugebieten liegenden Anstalten, wie die Columbia- und die Yale-Universität und das Massachusetts-Institut, haben noch geringere Besuchsziffern aufzuweisen. Gerade diese Hochschulen aber zeigen eine recht reichliche Ausstattung mit Lehrmitteln und Laboratoriumseinrichtungen, die also nur schwach ausgenutzt werden.

Der Denkweise des Amerikaners entsprechend wird die praktische Auswertung der Wissenschaft besonders im Bergbaustudium betont. Dazu kommt, daß namentlich im Steinkohlenbergbau die Technik stark zurücktritt, dagegen die zweckmäßige Ausgestaltung des Betriebes, der vorteilhafte Verkauf der Kohle, die richtige Behandlung der Bergleute und Angestellten u. dgl. mehr als bei uns betont werden muß, zumal da dem einzelnen Bergwerksbesitzer viel weniger als bei uns ein Teil seiner Arbeit durch die Verbände abgenommen wird.

Daher findet man in den Verzeichnissen in der Regel Vorlesungen und Übungen auf dem Gebiete der Verwaltung (Mine Administration oder Mine Management), die sich allerdings teilweise mit unserer Bergwirtschaftslehre decken, außerdem aber auch die Arbeiterfrage, die Behandlung, Versetzung und Beförderung von Angestellten, das Lohnwesen u. dgl. behandeln. Beim Carnegie-Institut begreift diese Vorlesung in sich folgende Gegenstände: Aufbau von Bergwerksgesellschaften, Betriebsuntersuchungen, Haftpflichtversicherung, Gedingesetzen, Regelung der Aufsicht, Berggesetz und Polizeivorschriften, Arbeiterverbände und Kapital, Geschichte der Arbeitskämpfe im Kohlenbergbau, Verkaufs- und Verkehrsfragen, Wertermittlung von Bergwerksbesitz, Unfallverhütung und Arbeiterwohlfahrt, Ursachen und Verhütung von Unfällen, Grubenrechnungswesen, Lohnlisten, Geschäfts- und Betriebsmoral. An der Hochschule Golden wird in einer ähnlichen Vorlesung als Beispiel das Vorgehen beim Ankauf und der Inbetriebsetzung eines kleinen Bergwerks durchgesprochen. Hierhin gehören weiter die gleichfalls in unsere Bergwirtschaftslehre hineinspielenden Vorträge über »Mine Examination« und »Mine Valuation«, die außer den bergwirtschaftlichen Fragen auch die Begutachtung einer Grube nach Mineralvorrat und Betrieb und die Prüfung von fremden Gutachten behandeln. Der Lagerstättenlehre wird besondere Beachtung geschenkt; sie wird vorwiegend nach der praktischen Auswirkung der Eigentümlichkeiten der Lagerstätten für den Betrieb besprochen und in die Bergbautechnik eingeflochten. Wie man sieht, erfolgt der Unterricht mit starker Betonung der für einen selbständigen Betriebsleiter maßgebenden Gesichtspunkte.

Bei den geologischen Vorlesungen fehlt in der Regel nicht das Gebiet der praktischen Geologie (Economic Geology), das vielfach auch mit besonderem Sammlungen ausgestattet ist. Als Beispiel sei das Verzeichnis der geologischen Vorlesungen des Massachusetts Institute erwähnt, das außer den streng fachwissenschaftlichen Vorlesungen auch aufführt: Geologie für Ingenieure, Elemente der wirtschaftlichen Geologie, wirtschaftliche Geologie (vorzugs-

weise Lagerstättenlehre, vom technischen Standpunkte aus gesehen) mit Übungen, angewandte wirtschaftliche Geologie, wirtschaftsgeologisches Seminar, wirtschaftliche Geologie der Brennstoffe, desgleichen der nichtmetallischen Lagerstätten, Kohlen- und Erdölgeologie mit Schürf- und Untersuchungsarbeiten, Ingenieurgeologie und -hydrologie und Geologie der Werkstoffe.

Wie bereits früher erwähnt, sehen sich die amerikanischen Hochschulen genötigt, dem Mangel an praktischer Vorbildung bei ihren Studenten durch eigene Veranstaltungen abzuwehren. Von besonderer Bedeutung sind derartige Einrichtungen naturgemäß für die Bergbauhochschulen. Diese suchen sich nach Möglichkeit einen Übungs-Grubenbetrieb anzugliedern. Die Hochschule Rolla z. B. hat einen verlassenen unterirdischen Dolomitbruch in der Nachbarschaft (in den Ozark Mountains gelegen) gekauft, der zu Übungen der Studenten des dritten Studienjahres im Bohren und Schießen, im Wegladen und Fördern, in der Wetterführung, in der Markscheidkunde und in der Ersten Hilfe sowie für besondere, vom Bureau of Mines veranstaltete Lehrgänge zur Ausbildung mit Atmungsgeräten benutzt wird, und zwar während 8 Wochen im September und Oktober. Auf das Übungsbergwerk des Carnegie-Instituts wird sogleich noch eingegangen werden. Im übrigen weisen die Hochschulen die Studenten auf die Notwendigkeit hin, während der Ferien auf Bergwerken zu arbeiten.

Ferner dienen der praktischen Ausbildung die »Summer Mining Camps«, wie sie von solchen Hochschulen eingerichtet werden, die nicht in unmittelbarer Nachbarschaft von Bergbaubetrieben liegen. Ein solches Baracken- oder Zeltlager, in der Nähe eines Bergbaubezirks gelegen, beherbergt Professoren und Studenten etwa 6 Wochen lang im Sommer. Ich hatte Gelegenheit, das Mining Camp des Massachusetts Institute bei Dover N.-J. zu besichtigen, das ein wohlthuendes Bild von kameradschaftlichem Zusammenarbeiten zwischen Lehrern und Schülern in friedlicher Einsamkeit bot. Außer den Wohnbaracken ist eine größere Baracke für Unterrichtsräume, Speiseraum und Küche vorhanden. Verschiedene kleine Erzgruben liegen in der Nachbarschaft. Der Unterricht erstreckte sich auf Bergbaukunde, Markscheidkunde und einfache geologische Feldaufnahmen und dauerte vom 26. Juli bis zum 25. September. Über Unterrichtsdauer und Kosten lehrt die nachstehende Zusammenstellung.

	Mark-scheiden	Bergbau-kunde	Geo-logie	insges.
Stundenzahl	360	45	40	445
Unterhaltungskosten \$	85	20	20	125
Kollegelder \$	75	10	10	95
				220

Eine besonders auf den Steinkohlenbergbau zugeschnittene Ausbildung hat das Carnegie Institute of Technology entwickelt, und zwar im Rahmen einer fruchtbringenden Verbindung mit der Industrie und



Abb. 18. Die Anlagen (Campus) des Carnegie Institute of Technology in Pittsburgh.

dem Bureau of Mines, die hier kurz umrissen werden möge. Ein Bild der im Schenley-Park schön gelegenen Gebäude des Instituts gibt Abb. 18, die links im Vordergrund auch den Bau der Pittsburger Abteilung des Bureau of Mines erkennen läßt.

Die außerordentliche Bedeutung der Stadt Pittsburgh und ihres Bezirks für den amerikanischen Kohlenbergbau, die u. a. schon daraus hervorgeht, daß allein das Pittsburg-Flöz innerhalb eines Kreises von 160 km Halbmesser um Pittsburgh mehr als die Hälfte der Gesamtkohlenförderung Großbritanniens und etwa 10% der Kohlenförderung der Welt liefert, sowie die unmittelbare Nachbarschaft der riesigen Carnegie-Bibliothek und der glänzend ausgestatteten Forschungsanstalt des Bureau of Mines hat im Jahre 1919 zu dem Entschluß geführt, die im Carnegie-Institut gebotene bergmännische Ausbildung auf eine erheblich breitere Grundlage zu stellen. Das ist geschehen durch seine Verknüpfung mit der Kohlen- und der Bergwerksmaschinen-Industrie sowie mit dem Bureau of Mines. Man hat einen beratenden Ausschuß (Advisory Board) geschaffen, der zurzeit aus 17 leitenden Herren der Kohlenbergbau- und Kokereibetriebe, 2 staatlichen Berginspektoren, dem Leiter der Untersuchungsstelle des Bureau of Mines, einem Arbeitervertreter, einem Bergwerks-Zivilingenieur und einem Professor des Carnegie-Instituts besteht und sich seiner Aufgabe mit lebhafter Anteilnahme widmet. Der Ausschuß tritt zweimal jährlich zusammen und empfängt alle drei Jahre von dem dann ausscheidenden Vorsitzenden einen zusammenfassenden Bericht über den Fortgang der verschiedenen Arbeiten. Für diese besteht ein ständiger Unterausschuß für Forschungsarbeiten; außerdem werden nach Bedarf andere Unterausschüsse bestellt. Das Vermögen wird vom Rendanten des Carnegie-Instituts verwaltet. So ergibt sich etwa das Bild einer »Gesellschaft von Freunden der Hochschule« mit staatlicher Mitwirkung.

Diese fruchtbare Verbindung hat zunächst zu einer reichhaltigen Ausstattung der Kohlenbergbauabteilung mit Laboratoriumseinrichtungen für Bergbau und Aufbereitung, mit Anschauungsmitteln aller Art und mit einem kleinen, unterhalb des Grundstücks betriebenen Bergwerk geführt; dieses verfügt über zwei Grubenlokomotiven, verschiedene Schräg- und Lademaschinen, einen Luftkompressor, verschiedene Arten von Grubenwagen, Pumpen, Druckluft- und elektrischen Bohrmaschinen, Schmiede- und Schweißvorrichtungen usw. Es wird kein nutzbares Mineral abgebaut, sondern lediglich in einer Schieferthonbank

geschrämt und eine darüber lagernde Kalksteinbank hereingeschossen. Abb. 19 zeigt Studenten bei der Arbeit an der Schrämmaschine in diesem Übungsbergwerk. Insgesamt sind für diese Anschaffungen rd. 37000 \$ ausgegeben worden, zu welchem Betrage das Institut 17000 und die Industrie 20000 \$ beigesteuert hat.



Abb. 19. Studenten des Carnegie-Instituts im zugehörigen Bergwerksbetriebe.

Ferner erleichtert das Zusammengehen mit der Industrie den Studenten die Aneignung praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten während der Ferien und der Wochenendtage und bietet besondere Vorlesungen von leitenden Herren des Kohlenbergbaus über Fragen des praktischen Betriebes. Außerdem hat der »Advisory Board« die besondere Einrichtung eines abgekürzten Ausbildungslehrganges für befähigte, aber unbemittelte Studenten geschaffen, als dessen Ziel bezeichnet wird, vielversprechenden jungen Leuten die Möglichkeit weiterer Fortbildung zu geben und dadurch dem Bergbau tüchtige Kräfte zu erhalten. Der Lehrgang dauert zwei Jahre und schließt alle Arbeiten unter- und übertage ein. Die Studenten werden regelrecht besoldet und nicht durch Vertrag gebunden. Nach diesen zwei Jahren und der Ausarbeitung einer Diplomarbeit wird ein Abschlußzeugnis erteilt.

Sodann hat sich der Ausschuß der Forschungsarbeit angenommen. Diesem Zwecke dienen Stipendien, von denen in der Regel das Carnegie-Institut jährlich 2 und die Industrie weitere 2 stiftet und von denen jedes einen Betrag von 750 \$ umfaßt. Die geeigneten Kräfte werden durch das Institut oder die Industrie vorgeschlagen; das Bureau of Mines stellt seine Räume und Versuchseinrichtungen zur Verfügung, soweit nicht eine Kohlengrube den Schauplatz der Untersuchungen bildet, und der Ausschuß bestimmt die zu bearbeitenden Aufgaben und veröffentlicht die Berichte über die Ergebnisse nach Genehmigung durch das Bureau of Mines. Der vom Ausschuß für diese Arbeiten eingesetzte Unterausschuß tritt zweimal jährlich zusammen und besteht zurzeit aus 10 Mitgliedern. Bisher sind 23 Arbeiten auf dem Gebiete der Kohलगewinnung und -verwertung ausgeführt worden; die dazu erforderlichen Kosten wurden mit je rd. 12000 \$ vom Carnegie-Institut und dem Bureau of Mines und mit 20000 \$ von der Industrie getragen. Für das Jahr 1925/26 waren folgende Aufgaben vorgeschlagen:

1. Entstehung und Zusammensetzung der Kohle; a) Identifizierung von Flözen auf Grund mikroskopischer Untersuchungen, b) Bestimmung und Trennung der backenden Bestandteile der Kohle, c) Vergleich der Verfahren zur Bestimmung des Öl- und Teerausbringens.
2. Kohlenaufbereitung; a) nasse und trockne Verfahren, b) Verwertung und Unterbringung von Waschabgängen.
3. Saure Grubenwasser (2 Unterfragen).
4. Kohlenbergbau (4 Unterfragen).
5. Auswertung der Kohle (4 Unterfragen).
6. Grubensicherheit (4 Unterfragen).
7. Selbstentzündung der Kohle (2 Unterfragen).
8. Grubenexplosionen (4 Unterfragen).

Einige Aufwendungen der Industrie für die Forschungsarbeiten in den akademischen Jahren 1923/24 und 1924/25 ergeben sich aus der Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Einige Stiftungen für bergmännische Forschungsarbeiten im Carnegie-Institut.

Nr.	Name des Geldgebers	Gestellte Aufgabe	Höhe der Beträge		
			Stiftungsbetrag \$	sachliche Ausgaben \$	insges. \$
1	Hillmann Coal & Coke Co.	Wirkungsgrad der Schießarbeit in der Kohle	750	1000	1 750
2	Pittsburg Coal Co.	dasselbe	—	2000	2 000
3	Mine Safety Appliances Co.	Verwendung von Gasmasken im Bergbau	750	1000	1 750
4	Inland Collieries Co. Ausschuß für Forschungsarbeiten d. Ingenieurverbände	Kohlenaufbereitung	—	700	700
5	General Motors Cooperation, Carnegie Steel Co. und 15 andere Gesellschaften der Bergwerks- und Maschinenindustrie	Reibungsverhältnisse bei Grubenwagenrädern	—	je 50 bis 500	3 300
6	Hillmann Coal & Coke Co.	Lademaschinen untertage	750	1500	2 250
Gesamtbetrag			11 750		

Außerdem haben 41 Bergwerksmaschinenfabriken in dem Zeitraum von 1919 bis 1925 insgesamt 20000 \$ für Bergwerksmaschinen und -geräte und 38 verschiedene Bergwerksgesellschaften in dem Zeitabschnitt von 1921 bis 1925 6580 \$ für Druckkosten hergegeben.

Vergleich des amerikanischen und deutschen technischen Unterrichtswesens.

Die enge Gebundenheit des amerikanischen Hochschulunterrichts steht in merkwürdigem Gegensatz zu der freien Bewegungsmöglichkeit, wie sie der Amerikaner sonst liebt, und besonders auch zu seiner Abneigung gegen Zeugniszwang und Berechtigungswesen. Wir werden ihr gegenüber unsere althergebrachte »akademische Freiheit« hochhalten, die ja freilich nicht die »Freiheit zum Nichtstun« bedeuten darf und in diesem Sinne gerade im technischen Studium durch die geforderten Übungsergebnisse tatsächlich mehr und mehr eingeschränkt worden ist. Unsere akademische Freiheit ist zwar vielfach mit dem Hinweis auf die an ihr gescheiterten willensschwachen

jungen Leute angegriffen worden, aber man hat darauf mit Recht erwidert, daß diese Schwächlinge ohnehin früher oder später im Leben Schiffbruch erlitten haben würden. Die Freiheit bedeutet nach dieser Richtung hin geradezu eine gewisse Selbstreinigung der höhern Berufe von ungeeigneten Leuten. Sie stellt im übrigen letzten Endes den Ausdruck des deutschen Individualismus dar, der namentlich die geistige Unabhängigkeit erstrebt, die der Amerikaner nicht so zu schätzen vermag.

Die bei den meisten amerikanischen Studenten zu beobachtende Beschränkung ihrer Studien auf eine einzige Hochschule ist zunächst in der Größe des Landes begründet, die trotz der gut entwickelten Verkehrsmittel den Wechsel der Hochschule erschwert. Sie erklärt sich aber außerdem auch aus der Gleichförmigkeit des Landes und Lebens in Amerika, die keinen lebhaften Anreiz zu einer Ortsveränderung bietet. Ein solcher Anreiz wird auch nicht durch den Wunsch gegeben, besonders hervorragende Lehrer in den einzelnen Fachgebieten hören zu können, da eine solche Möglichkeit den amerikanischen Studenten nicht sehr lockt und außerdem die Lehrkörper der amerikanischen Hochschulen gleichmäßiger als die der unsern zusammengesetzt sind.

Wie anders ist das Bild bei uns, wo die im Vergleich zu den amerikanischen lächerlich geringen Entfernungen den Wechsel sehr erleichtern, die reiche Fülle von Stammesunterschieden und eigenartigen Städtebildern und die große Zahl hervorragender Forscher auf dem einen oder andern Fachgebiete ihn gewinnbringend erscheinen lassen! Wir werden daher einen wenigstens einmaligen Wechsel während des Studiums als durchaus erwünscht bezeichnen, und zwar nicht nur wegen der Abrundung der gebotenen technischen Ausbildung, sondern auch wegen des Zuwachses an innerer Reife, den er durch die Vermittlung eigener Anschauung von dem vielgestaltigen deutschen Leben gewährleistet.

Dagegen verdient meines Erachtens die Betonung der körperlichen Ausbildung im amerikanischen Hochschulwesen durchaus Nacheiferung. Der amerikanische Student bietet durchweg das erfreuliche Bild eines in gesunder innerer Harmonie lebenden, Körper und Geist im Gleichgewicht zueinander haltenden Menschen. Man muß die jungen Leute bei ihren Sportübungen in Sturm und Regen gesehen haben, um beurteilen zu können, wie wohltätig sich diese regelmäßige körperliche Ausspannung zwischen die Zeitabschnitte der geistigen Beanspruchung schiebt. Bei uns ist durch den Wegfall der militärischen Erziehung dieses gesunde Gleichgewicht gerade für die akademischen Berufe stark gestört worden. Ihr gegenüber bietet zwar die vom Bergstudenten geforderte Berufsarbeit — namentlich wenn sie als Ferienarbeit in das Studium eingeschaltet wird — einen gewissen Ausgleich. Jedoch ist er, da sich die Arbeit nicht in der freien Luft abspielt, nur mäßig zu bewerten. Etwas besser sind die Bauingenieure gestellt. Dagegen fällt bei der praktischen Ausbildung der Studierenden der Maschinenbau fächer die gesunde körperliche Wirkung fast ganz aus. Wir müssen aber als Volk großen Wert darauf legen, daß die in den akademischen Berufen verhältnismäßig teuer angelegte Volkskraft sich durch möglichst große Leistungsfähigkeit dieser geistigen Arbeiter gut verzinst und daß der

Nervenschwächung, die die Kreise bedroht, rechtzeitig und kräftig entgegengearbeitet wird. Durch angemessene körperliche Betätigung während des Studiums wird nicht nur in den jungen Leuten eine gesunde Grundlage für die spätere Berufsarbeit gelegt, sondern auch dem schädlichen Übermaß des Alkohols gesteuert, die Aufnahmefähigkeit des Geistes während des Studiums gesteigert und das Gefühl für die gesunden Wirkungen der körperlichen Entspannung und damit die Neigung geweckt, sie auch im reiferen Alter immer wieder in die Geistesarbeit einzuschalten.

Man wird es daher wohl befürworten können, dem amerikanischen Beispiele zu folgen, also eine gewisse körperliche Betätigung regelrecht in den Lehrplan einzusetzen und sie mit sanftem Druck zu erzwingen. Daß damit ein hemmungsloses Sportfexentum die geistige Arbeit überwuchern würde, ist bei der gegenüber der amerikanischen Geistesrichtung erheblich abweichenden Einstellung des deutschen Studenten nicht zu befürchten; Spengler hebt mit Recht hervor, daß die gleichen Einrichtungen, auf verschiedene Völker übertragen, gänzlich verschiedenes Gepräge zeigen. Jedenfalls würde aber auch von den Hochschulverwaltungen darauf gehalten werden müssen, daß die einseitige Rekordjagd sich nicht zu stark zuungunsten einer allseitigen harmonischen Körperausbildung in den Vordergrund drängt.

Als sehr nachahmenswert erscheint mir ferner die kräftige Reinigung des akademischen Berufes von ungeeigneten Studenten durch deren rücksichtslose Beseitigung im amerikanischen Hochschulleben. Zweifello ist freilich diese Maßnahme in Amerika viel nötiger als bei uns, wo die Vorbildung der jungen Leute verhältnismäßig gut und gleichmäßig ist. Aber darüber hinaus bleibt doch eine gesunde Abstoßung von mangelhaft befähigten oder ungeeigneten Studenten zu wünschen übrig, die bei uns mühsam weitergeschleppt werden. In unserer Zeit, in der soviel über Berufswahl und richtige Menschenwirtschaft gesprochen und so beweglich über die Überfüllung der akademischen Berufe geklagt wird, sollte man ein kräftiges Eingreifen nach dieser Richtung hin nicht scheuen. Welche Grausamkeit liegt in unserer scheinbaren Milde, die Ungeeignete mühsam ein Diplom erringen läßt, das sie nachher nicht verwerten können, so daß sie in einer schlecht bezahlten Stellung und im ständigen Gefühl ihrer Unzulänglichkeit ihr Dasein unbefriedigt hinschleppen müssen, wenn sie nicht schon während des Studiums infolge nervöser Überanstrengung zusammenbrechen! Wir stoßen hier auf einen ähnlichen Widerspruch wie im Bergbau: wie dort alles nach »Konzentration« ruft, während die Beteiligungspolitik der Syndikate zur Zersplitterung in kleine Schachtanlagen anreizt, so ruft in Deutschland jeder Einsichtige nach Verringerung des »akademischen Proletariats«, während gleichzeitig zahlreiche Hochschulen die jungen Leute zum Eintritt in dieses Proletariat schon durch ihr Vorhandensein verlocken. Auch wenn man die Frage der Kolleggelder außer acht läßt, wird man es menschlich verständlich finden, daß die einzelne Hochschule davor zurückschreckt, durch zu straff gespannte Prüfungsanforderungen ihren Bestand an Studierenden zugunsten anderer, weniger gewissenhafter Anstalten abnehmen zu sehen. Es kann zwar anerkannt werden, daß nach dieser Richtung hin unter dem Drucke des zu starken

Andrangs zum Studium bereits viel geschehen ist. Gleichwohl aber wird man immer wieder mit Nachdruck auf die rechtzeitige Ausmerzung ungeeigneter Leute hinarbeiten müssen, dem Beispiel der juristischen Prüfungsbehörden folgend, die die Referendarprüfung zu einem rücksichtslos arbeitenden und scharf klassierenden Siebe ausgebildet haben. Gerade die Überfüllung der Hochschulen, die die persönliche Berührung zwischen Lehrer und Schüler hindert und es dem Lehrer erschwert, rechtzeitig die Ungeeigneten zu erkennen, begünstigt ja die Überflutung der technischen Berufe mit mangelhaft befähigten Leuten. Zweifellos hat es der amerikanische akademische Lehrer infolge des schulmäßigen Unterrichts und der Unterteilung der Studierenden in leicht überschaubare Einzelgruppen viel leichter, nach dieser Richtung hin zu arbeiten, als der deutsche. Aber man sollte wenigstens die Vorprüfung, die jetzt hauptsächlich als Entlastung der Diplomprüfung erscheint, mehr als Ausscheidungsprüfung ausgestalten und ihre Anforderungen höher schrauben, um dann ein Versagen diesen gegenüber unerbittlich als Ausscheidungsgrund für das weitere Studium zu behandeln. Freilich müßte dann auch, da eine Prüfung immer in gewissem Sinne ein Lotteriespiel bleibt, die vorhergegangene Beobachtung der Studierenden ergänzend mitwirken. Kolloquien und Klausurarbeiten würden den Professoren und verständnisvollen Assistenten die Mittel an die Hand geben, die Böcke von den Schafen zu sondern.

Die starke Betonung des unmittelbaren praktischen Nutzens des Studiums im amerikanischen Hochschulwesen hat zwei Seiten. Sicherlich darf man nach dieser Richtung hin nicht zu weit gehen, und der verstorbene Geheimrat Weyrauch hat mit Recht betont, daß der bloße »Utilitarismus«, der bei jeder Vorlesung fragt: »Was nützt sie mir für meine spätere tägliche Berufsarbeit?«, der Tod jeder höhern geistigen Bildung sei. In der Tat verschließen sich ja auch, wie im Eingange dieses Aufsatzes erwähnt worden ist, einsichtsvolle amerikanische Hochschulvertreter nicht der Bedeutung der vollständigen innern Durchdringung des Studenten mit dem Geiste der Wissenschaft im Gegensatz zur bloßen »Abrichtung«.

Trotzdem wird man die praktische Einstellung, die dahin geht, daß sich der junge Mann schon während des Studiums daran gewöhnen soll, die technische Welt vom Standpunkte des spätern Betriebsleiters aus zu sehen — d. h. immer den Erfolg im ganzen im Auge zu behalten und sich nicht in Einzelheiten zu verlieren —, nicht mit dieser untergeordneten Bedeutung des Nützlichkeitsgedankens verwechseln dürfen. Sie wird ja auch bei uns bereits weitgehend durch die Herausarbeitung der Betriebswissenschaft gewürdigt. Unser Hochschulunterricht wird sich jedoch noch weiter nach dieser Richtung hin entwickeln können. In diesem Zuge scheint mir die Auswertung von

Werksbesichtigungen und Belehrungs-Grubenfahrten beachtenswert zu sein, wie sie in Amerika gepflegt wird, indem die ganze Werksanlage in mehr-tägigem Aufenthalt regelrecht studiert wird und die Teilnehmer in kleine Gruppen eingeteilt werden, die sich der Ermittlung der für die einzelnen Betriebsaufgaben in Betracht kommenden Verhältnisse und Einrichtungen zu widmen und darüber zu berichten haben.

Beiläufig bemerkt, werden auch unsere Studenten der Geologie gut daran tun, die Betonung des wirtschaftlichen Wertes ihrer Wissenschaft, wie man sie drüben findet, zum Muster zu nehmen und sich der Frage der geophysikalischen Schürfverfahren, der Hydrologie und Bodenkunde, der Verwertungsmöglichkeiten für Bodenschätze usw. mit besonderem Eifer zu widmen. Die Anwendung einer Wissenschaft auf Aufgaben des täglichen Lebens bedeutet noch nicht ihre Entweihung.

Der ausgedehnte Außenunterricht amerikanischer Hochschulen ist in den ganz anders gearteten Verhältnissen des Landes begründet und kommt für uns nicht in Betracht. Unsere Technik verfügt dank der starken Durchdringung unseres verhältnismäßig kleinen Landes mit technischen Bildungsanstalten aller Art über eine genügende Zahl ausreichend vorgebildeter Kräfte, und der im übrigen noch bestehende Bedarf an technischer Fortbildung und weiterer Vertiefung kann durch die bereits vorhandenen Vortrags- und Übungsveranstaltungen, durch den »Außendienst« der Hochschulen und Universitäten und durch Ferienkurse und ähnliche Hilfsmittel befriedigt werden, womit nicht gelugnet werden soll, daß sich diese Einrichtungen noch weiter ausbauen lassen.

Zusammenfassung.

Die Arbeit soll zunächst die wertvollen früheren Aufsätze deutscher Hochschullehrer über den amerikanischen Hochschulunterricht nach der bergmännischen Seite hin ergänzen und im übrigen ein etwas mehr die Einzelheiten ausmalendes Bild dieses Unterrichtswesens bieten. Zu diesem Zwecke werden — unter besonderer Berücksichtigung der umfassenden Ermittlungen und Untersuchungen der »Society for the Promotion of Engineering Education« — nach Kennzeichnung des allgemeinen Gepräges der amerikanischen technischen Hochschulen in gesonderten Abschnitten deren Aufbau, Verwaltung und Geldwirtschaft, die Eigenart der amerikanischen Hochschullehrer und Studenten, die Ausdehnung des Unterrichts über den Rahmen der Hochschulen hinaus, die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten und die besondern Verhältnisse des bergmännischen Unterrichtswesens geschildert. Den Abschluß bildet eine vergleichende Gegenüberstellung des amerikanischen und deutschen Hochschulunterrichts nach den wichtigsten Gesichtspunkten.

Prüfung und Gütevorschriften der feuerfesten Baustoffe für Kesselfeuerungen.

Von Dr.-Ing. L. Lauber, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Mit der zunehmenden Größe der Kesseleinheiten und mit der technischen Vervollkommnung der Feuerungen haben sich die Anforderungen an die feuerfesten Baustoffe beträchtlich erhöht. Während die Temperaturen

in den alten Feuerungen 1250° C kaum überstiegen, treten bei Wanderrost- und Kohlenstaubfeuerungen Temperaturen bis zu 1500° C und darüber auf. Diesen Temperaturgraden gegenüber haben sich die Steine,

selbst wenn man solche mit S. K. 34/35 verwandte, als nicht genügend widerstandsfähig erwiesen. In dem einen Falle schmolzen sie ab, im zweiten platzten sie ab und im dritten Falle fielen zuerst einzelne Steine aus dem Zündgewölbe, und nachher stürzte das Gewölbe vollständig ein. Empfindliche Betriebsstörungen waren die Folge davon und gleichzeitig ein außerordentlich hoher Verbrauch an feuerfestem Material, der die Wirtschaftlichkeit des Betriebes in Frage stellte. Angesichts dieser zunehmenden Schwierigkeiten richteten größere Firmen und Verbände Steinuntersuchungslaboratorien ein, um den Ursachen der Schäden auf den Grund zu gehen und durch Ausarbeitung von Gütevorschriften die Hersteller feuerfester Baustoffe zu veranlassen, ihrerseits alles für die Anpassung an die veränderten Verhältnisse aufzubieten. Das in Deutschland zur Verfügung stehende Schrifttum war nicht sehr umfangreich und bot für Forschungsarbeiten geringe Unterlagen. Dies war darin begründet, daß während des Krieges auf diesem Gebiete nicht gearbeitet werden konnte und daß in der Nachkriegszeit vielfach die Mittel dazu fehlten. Anders lagen die Verhältnisse in Amerika. Hier hatte man mit Hilfe von Massenversuchen und durch gegenseitigen Austausch von Betriebserfahrungen bereits eine eingehende Kenntnis der Baustoffe gewonnen und Prüfverfahren für die einzelnen Verwendungszwecke ausgearbeitet, die zu greifbaren Erfolgen führten.

Einzelne dieser Prüfverfahren haben auch in Deutschland Eingang gefunden, jedoch sind keine Vergleiche mit den amerikanischen Versuchsergebnissen möglich, weil die Abmessungen der Normalsteine nicht übereinstimmen. Eins der Haupterfordernisse war also die Festlegung einheitlicher Prüfverfahren. Dieser Aufgabe hat sich der Deutsche Normenausschuß unterzogen und im Ausschuß für die Prüfung von feuerfesten Baustoffen genaue Richtlinien für die einzelnen Untersuchungsverfahren ausgearbeitet. Die Fertigstellung einiger Normenblätter dürfte noch eine gewisse Zeit erfordern, da hinsichtlich der Versuchsausführung noch erhebliche Schwierigkeiten zu beseitigen sind.

Die Prüfung der für Kesselfeuerungen in Frage kommenden feuerfesten Steine, die ausschließlich an Normalsteinen vorgenommen wird, erstreckt sich hauptsächlich auf folgende Eigenschaften: 1. Äußere Beschaffenheit der Steine, 2. Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel, 3. Raumbeständigkeit durch Nachbrennen bei 1400° C, 4. Standfestigkeit unter Belastung bei hohen Temperaturen, 5. Segerkegelschmelzpunkt, 6. Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriffe, 7. Porigkeit, 8. chemische Zusammensetzung.

Normalsteine müssen **A b m e s s u n g e n** von 25 · 6,5 · 12 cm besitzen. Zugelassen ist eine Abweichung von ± 2 %. Die Kanten müssen scharf und gerade, die Flächen eben und frei von größern Rissen und Poren sein, damit ein möglichst fugenloses Mauerwerk erzielt wird. Formsteine dürfen keine schroffen Übergänge aufweisen, da sich sonst beim Trocknen und Brennen leicht Schwindungsrisse, Lunker und Spannungen bilden. Scharfe Ecken sind wegen Rißbildung zu vermeiden. Hängedeckensteine dürfen im Gewicht nicht zu schwer sein, weil zu den häufig schon vorhandenen Spannungen noch Zusatzspannungen treten, so daß die Steine abplatzen können.

Die Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel erfolgt durch Ab-

schrecken der einseitig 1 st lang bei 850° C geglühten Normalsteine in Leitungswasser. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis der Stein abgeplatzt oder im Gefüge so weit zermürbt ist, daß er sich zwischen den Fingern zerreiben läßt. Eine Steinsorte gilt als brauchbar, wenn 4 Normalsteine zusammen 20 Abschreckungen, im Mittel also 5 Abschreckungen, aushalten. Ich halte diese Art der Prüfung deshalb für besonders wertvoll, weil eine größere Anzahl von Fällen bekannt geworden ist, in denen Feuerungen wegen des durch ungenügende Temperaturbeständigkeit hervorgerufenen Abplatzens der Steine stillgelegt werden mußten. Bei Prüfung der noch vorhandenen Steine derselben Lieferung erhielt man meistens nur 1–2 Abschreckungen. Von verschiedenen Seiten ist behauptet worden, das Abschreckverfahren sei zu roh und hänge vor allen Dingen zu sehr von der persönlichen Auffassung des Prüfenden ab. Dieser Einwand ist an sich berechtigt, wird aber durch eine vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein eingeführte besondere Maßnahme beseitigt. Nach jeder Abschreckung wird hier der geprüfte Normalstein mit der flachen Seite genau zur Hälfte mit Hilfe einer Tischlerzwinde auf einem Tisch befestigt und die überstehende Hälfte am Ende mit einem Gewicht von 10 kg belastet. Sind Risse vorhanden, bei denen nicht festgestellt werden kann, ob sie durchgehen, oder ist der Stein in seinem Gefüge zermürbt, so bricht er ab, ist also bereits unbrauchbar. Wäre der Stein nicht belastet worden, so hätte er vielleicht noch einige Abschreckungen ausgehalten, wodurch man ein falsches Bild von seiner Beschaffenheit erhalten hätte. Das persönliche Empfinden des Prüfenden ist somit ausgeschaltet worden. Dieses Verfahren dürfte dazu beitragen, daß die in den einzelnen Prüfungslaboratorien gefundenen Ergebnisse an derselben Steinsorte bessere Übereinstimmung zeigen, als es bisher der Fall war.

Es wäre verfehlt, die Anzahl der Abschreckungen als hinreichenden Maßstab für die Beurteilung eines Steines zu betrachten, man muß ihn vielmehr gleichzeitig auf Raumbeständigkeit, also auf die Güte des Brandes untersuchen. Schlecht gebrannte Steine ergeben erfahrungsgemäß hohe Abschreckzahlen, weil sich infolge des schlechten Brandes der Flußmittelgehalt nicht hat auswirken können. Die Ergebnisse der beiden Prüfungsarten, auf Raumbeständigkeit und Temperaturbeständigkeit, sind also nicht voneinander zu trennen. Die Prüfung auf Raumbeständigkeit erfolgt durch dreistündiges Nachbrennen von zylindrischen Körpern bei 1400° C. Von den Körpern wird vor und nach dem Nachbrennen der Rauminhalt in einem Volumenmeter bestimmt und aus den beiden Messungen das Volumenschwinden oder -wachsen errechnet.

Für das Wachsen und Schwinden ist ein Unterschied von ± 1,5 Vol.-% zugelassen. Gute Raumbeständigkeit ist bei einem Baustoff für Zündgewölbe und Kohlenstaubfeuerungen unbedingt erforderlich. Abb. 1 zeigt den Deckel einer Kohlenstaubfeuerung mit Fugen bis zu 30 mm Breite. Durch Nachbrennen von ungebrauchten Steinen wurde eine Volumenschwindung von rd. 5 % festgestellt. Das für die Ausmauerung dieser Feuerung verwandte feuerfeste Material besaß außerdem eine sehr geringe Temperaturbeständigkeit, was an den zahlreichen abgeplatzten Steinen zu erkennen ist.

Ein weiteres Mittel zur Feststellung der Güte des Brandes bietet der Druckerweichungsversuch.

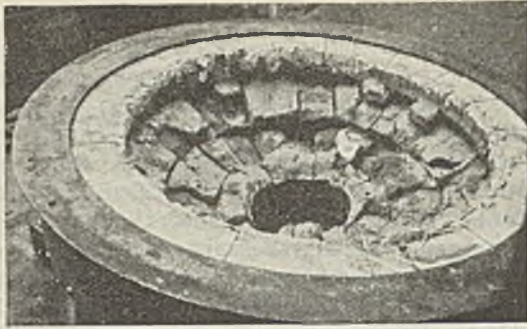
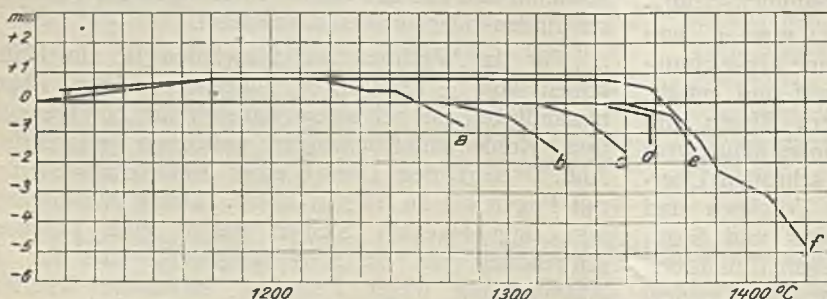


Abb. 1. Infolge von Schwindung des Baustoffes erweiterte Fugen im Deckel einer Kohlenstaubfeuerung.

Die Standfestigkeit eines Steines unter Belastung bei hohen Temperaturen ist abhängig von der chemischen Zusammensetzung, von der Porigkeit und von der Güte des Brandes. Bei feuerfesten Baustoffen für Kesselfeuerungen ist der Erweichungsbeginn von untergeordneter Bedeutung, da die in der Brennkammer herrschenden Temperaturen nur wenige Zentimeter in das Mauerwerk eindringen und dieses meistens von außen her kräftig gekühlt wird. Ein Zusammendrücken der Steine, wie es z. B. bei Koksofenwänden eintreten kann, ist bei Kesselfeuerungen nicht möglich. Trotzdem kann man den Druckerweichungsversuch schlecht entbehren, wenn es gilt, festzustellen, ob sich der Erweichungsbeginn durch längeres und stärkeres Brennen noch verbessern läßt. Die zu prüfenden Steine werden sowohl im Anlieferungszustand als auch im nachgebrannten Zustand gedrückt, und zwar mit einer Belastung von 2 kg/cm^2 . Die Temperaturmessung erfolgt mit einem optischen Pyrometer durch den durchbohrten Druckstempel. Um der Wirklichkeit möglichst nahe zu kommen, nimmt man aus beiden Messungen das Mittel. Ergibt der Versuch an dem 3 st lang bei 1400°C nachgebrannten Stein einen höhern Erweichungsbeginn als an dem angelieferten Stein, so steht ohne weiteres fest, daß dieser durch längeres und stärkeres Brennen noch verbessert werden konnte. Der Versuch ist gleichzeitig eine Bestätigung für die Prüfung auf Raumbeständigkeit. Abb. 2 zeigt, wie bei einem schlecht gebrannten Stein der Erweichungsbeginn durch häufige Erhitzung bis zum Erweichen und jedesmaligem Erkalten verzögert werden kann. Bei den letzten Kurven *d*, *e* und *f* ist eine Erhöhung des Erweichungsbeginnes kaum noch erzielt worden; der Stein ist totgebrannt.

Wie bereits erwähnt, ist die Höhe des Erweichungsbeginnes außerdem noch von der chemischen Zusammen-



a nicht vorerhitzter Stein, *b* nach dem Vorerhitzen auf 1280° ,
c nach weiterem Vorerhitzen auf 1320° , *d* auf 1350° ,
e auf 1360° , *f* auf 1380° .

Abb. 2. Einfluß der mehrmaligen Vorerhitzung desselben Steines auf den Erweichungsbeginn.

setzung und von der Porigkeit abhängig. Ein hoher Flußmittelgehalt erniedrigt den Schmelzpunkt eines Baustoffes ebenso wie den Erweichungsbeginn, weil die Flußmittel bereits bei niedrigen Temperaturen eine Verglasung des Steines bewirken. Stark porige Steine erweichen früher als dichte und feinkörnige.

Die Prüfung eines Steines auf Empfindlichkeit gegen Schlackenangriffe wird in der Weise ausgeführt, daß man zylindrische Körper bei einer Temperatur von 1500°C auf der Oberfläche nach und nach mit einer gewissen Menge gepulverter Schlacke bestreut und nach dem Zusammenschmelzen das Gewicht und den Rauminhalt des Prüfkörpers bestimmt. Vielfach wird auch der Stein ausgebohrt und die Ausbohrung mit Schlacke gefüllt. Nach dem Niederschmelzen der Schlacke bei 1500°C zersägt man den Stein und stellt fest, ob die Schlacke in den Stein eingedrungen ist oder ihn chemisch angegriffen hat.

Beide Prüfungsarten haben bisher im Laboratorium des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins mit Ruhrkohlen-schlacke noch keine eindeutigen Ergebnisse gezeitigt, woraus man schließen kann, daß Materialzerstörungen weit mehr auf mechanische Angriffe durch die herunterrieselnde Schlacke als auf chemische Angriffe zurückgeführt werden müssen. Die Abb. 3 und 4 zeigen deutlich, wie die heruntergerieselte Schlacke Riefen hervorgerufen und das Mauerwerk teilweise bis auf 1 cm Stärke zerstört hat. Bei der Anlage von Kohlenstaubfeuerungen ist es daher sehr wichtig, den Schmelzpunkt der Asche der zu verfeuernden Kohle festzustellen und danach die Abmessungen des Feuerraums festzulegen oder aber durch Anbringung von wassergekühlten Rosten und durch Kühlung des Mauerwerks ein körniges Anfallen der Schlacke zu erreichen.

Die Porigkeit eines Steines sollte 25 Vol.-% Porenraum möglichst nicht überschreiten. Die Einwendungen, daß ein dichter Baustoff geringe Widerstandsfähigkeit gegenüber schroffem Temperaturwechsel besitzt, ist nicht stichhaltig, da gegenteilige Erfahrungen darüber vorliegen. Eine hohe Porigkeit ist besonders bei Zündgewölben und Hängezünddecken ungünstig, weil die Schlacke wegen der Kapillarwirkung der Poren in den Baustoff eindringt und infolge der verschiedenartigen Zusammenziehung von Schlacke und Stein diesen beim Erkalten zum schichtenförmigen Abplatzen bringt. Diese Art der Zerstörung findet man häufig an Wanderrostfeuerungen, besonders bei der Verfeuerung von minderwertigen Brennstoffen, da bei diesen eine hohe Flugaschenbildung stattfindet.

Was die chemische Zusammensetzung der Steine anbelangt, so ist die Menge der Flußmittel möglichst niedrig zu bemessen. In den vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein im Jahre 1916 aufgestellten Gütevorschriften sind nähere Angaben darüber enthalten. Die Höhe des Tonerdegehaltes ist für die Bewährung im Betriebe nicht von ausschlaggebender Bedeutung. Man hat bisher im Ruhrgebiet der mehr oder weniger basischen Beschaffenheit der Schlacke entsprechend für die Ausmauerung der Feuerungen fast ausschließlich Schamottesteine verwandt. Versuche mit kalkgebundenen Silikasteinen sind wegen der hohen



Abb. 3.



Abb. 4.

Abb. 3 und 4. Durch heruntergerieselte Schlacke entstandene Riefen.

Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen völlig gescheitert. Da die Feuerfestigkeit von Schamottesteinen mit steigendem Tonerdegehalt zunimmt, werden für höchst beanspruchte Kesselfeuerungen gewöhnlich Steine mit etwa 42% Tonerde verwandt, die bei mäßigem Flußmittelgehalt einen Segerkegelschmelzpunkt von etwa 34, entsprechend rd. 1750°C, besitzen. Die höchsten vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein bisher in Kesselfeuerungen gemessenen Temperaturen haben 1500°C nicht überschritten. Demnach kann man mit dem Tonerdegehalt und mit der Feuerfestigkeit erheblich heruntergehen, ohne Gefahr zu laufen, daß die Steine abschmelzen. Der Baustoff A 5 mit einem Tonerdegehalt von 30–32% weist noch etwa Segerkegel 32, entsprechend rd. 1710°C, auf, was für Kesselfeuerungen sicher ausreichend ist. Dabei sinkt der Preis nach den Forderungen der Steinkonvention von 108 *M/t* für A 1 mit mehr als 42% Tonerde auf 62 *M* für A 5 mit 30–32% Tonerde. Der Hauptwert bei der Beurteilung eines Baustoffes ist auf Temperaturbeständigkeit und Raumbeständigkeit zu legen. Ein gutes Ergebnis beider Prüfungen beweist eine günstige chemische Zusammensetzung und eine genügend hohe Feuerfestigkeit.

Wie bereits hervorgehoben worden ist, haben sich kalkgebundene Silikasteine wegen ihrer hohen Temperaturempfindlichkeit in Kesselfeuerungen nicht bewährt.

Abschreckversuche bei 850°C in Wasser führten gleich bei der ersten Abschreckung zum Zerspringen des Normalsteins. Ganz anders verhielten sich bei den Abschreckversuchen die tongebundenen Silikasteine. Bei einem Tonerdegehalt von rd. 10% und sonst sehr mäßigem Flußmittelgehalt wurden 5 Abschreckungen erzielt. Dieses günstige Ergebnis und die bessern mechanischen Eigenschaften dieser Steine veranlaßten den Dampfkessel-Überwachungs-Verein zur Vornahme von Betriebsversuchen auf einer der ihm angeschlossenen Zechen.

Die Bedingungen waren in der dort betriebenen Kohlenstaubfeuerung für den Baustoff recht ungünstig, weil die Feuerung wegen starker Flugaschenablagerung im Flammrohr häufig stillgelegt werden mußte und daher große Anforderungen an die Temperaturbeständigkeit des Mauerwerks gestellt wurden. Infolge der starken Flugaschenablagerung im Flammrohr und des geringen Kaminzuges traten außerdem Wärmestauungen auf, die zu erhöhten Temperaturen in der Brennkammer führten. Die Schlacke fiel in dünnflüssiger Form an. Die bisherige Schamottetzustellung der Kammer mit 42% Tonerde war bereits nach etwa 4 Wochen von der Schlacke abgefressen worden oder abgeplatzt (Abb. 3 und 4). Der tongebundene Silikastein hat sich dagegen allen genannten Einflüssen gegenüber als nahezu unempfindlich erwiesen. Abb. 5 zeigt einen Teil des Feuerraumes



Abb. 5. Verschiedener Erhaltungszustand von tongebundenen Silikasteinen und Schamottesteinen in einer Kohlenstaubfeuerung nach 2500 Betriebsstunden.

nach 2500 Betriebsstunden. Die glatten Steine sind Schamottesteine, und zwar 7 verschiedene Sorten, die zur Prüfung miteingebaut worden waren. Diese sind bis zu 50 mm durch die herunterrieselnde Schlacke abgefressen worden, was sich an den Streifen deutlich erkennen läßt. Bei den tongebundenen Silikasteinen ist lediglich der äußere Bindeton herausgewaschen worden, weshalb das Mauerwerk infolge der äußerlich freigelegten Quarzkörner einen pockennarbigem Eindruck macht. Eine wesentliche Verkürzung der Steine war nicht eingetreten, wogegen die Schamottesteine nach rd. 4000 Brennstunden bereits ersetzt werden mußten. Bei flüssig anfallender Schlacke scheint danach ein Schamottestein dem mechanischen Einfluß der Schlacke nicht gewachsen zu sein. Chemische Einflüsse konnten mit dem Auge nicht festgestellt werden, sind jedoch, falls in geringem Maße vorhanden, bei der Zerstörung von untergeordneter Bedeutung gewesen. Die geringe Widerstandsfähigkeit

der Schamottesteine gegen die mechanische Wirkung der flüssigen Schlacke beruht auf dem Erweichen der Tone bei einer Temperatur von etwa 1250° C. Bei den tongebundenen Silikasteinen, die eine Körnung von 0–6 mm besitzen, bilden die groben Quarzite mit ihrer hohen Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Angriffe den Hauptschutz gegen die herabfließende Schlacke. Sehr beachtenswert ist außerdem die gute Raumbeständigkeit dieser Steine, die darauf beruht, daß dem Wachsen des Quarzes das Schwinden des Tones entgegenwirkt, wodurch im Betriebe die Bildung von Fugen vermieden wird.

Es wäre verfehlt, von diesem Einzelfall allgemein auf die Brauchbarkeit der tongebundenen Silikasteine in Kohlenstaubfeuerungen schließen zu wollen, da mit Recht eingewandt werden kann, daß die Schlacke in dem untersuchten Falle harmlos gewesen ist. Der Dampfkessel-Überwachungs-Verein hat daher die Versuche

fortgesetzt und die Steine in mehrere Feuerungen auf verschiedenen Anlagen eingebaut. Über die Ergebnisse soll später berichtet werden.

Der Verein läßt es sich angelegen sein, seine Einrichtungen auf der Höhe des derzeitigen Standes der Wissenschaft zu erhalten, um allen beteiligten Kreisen eine unparteiische Untersuchungsstelle für die heute so wichtigen Fragen der feuerfesten Baustoffe zu bieten.

Zusammenfassung.

Nach kurzer Besprechung der an der Ausmauerung von Kesselfeuerungen auftretenden Schäden wird auf die zu deren Verhütung vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen aufgestellten Gütevorschriften hingewiesen. Die wichtigsten Prüfverfahren werden im einzelnen erörtert und zum Schluß die Ergebnisse von Versuchen mit tongebundenen Silikasteinen mitgeteilt.

Die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse im Kohlenbergbau der Ver. Staaten.

Von Dr. E. Jüngst, Essen.

(Fortsetzung.)

Der Anthrazitbergbau, auf den jetzt etwas näher eingegangen werden soll, ist in einem kleinen Gebiet konzentriert; das Vorkommen liegt in Ostpennsylvanien und deckt ein Feld von 480 Quadratmeilen. Die räumliche Zusammendrängung des Vorkommens begünstigte ganz von selbst die Zusammenfassung des Bergwerkseigentums, des Betriebes und der Beförderung in verhältnismäßig wenigen Händen und führte so schon frühzeitig zu der Bildung der sogenannten Anthrazitkombination, welche eine Vereinigung der Anthrazitgruben und der ihre Kohle auf den Markt bringenden Eisenbahngesellschaften darstellte. Richterliche Entscheidungen machten diesen Gebilden ein Ende, die als ein Verstoß gegen den Sherman Act angesehen wurden. Obgleich nun vor dem Gesetze das frühere Anthrazitkartell nicht mehr besteht, so ist das gemeinsame Interesse der sogenannten Eisenbahngesellschaften, d. s. die früher mit den Eisenbahnen verbundenen Bergbaugesellschaften, doch auch nach den trennenden Entscheidungen des höchsten Gerichts noch so stark, daß von einem eigentlichen Wettbewerb unter ihnen nicht die Rede ist. Man kommt zusammen, wie man mir sagte, faßt allerdings keine Beschlüsse, redet aber über eine Sache so lange, daß vernünftige Leute wissen, was sie zu tun haben. Die Preise der Gesellschaften sind praktisch genommen dieselben. Die Stellung der Außenseiter ist übrigens mit der Zeit immer schwächer geworden; von der Förderung brachten sie 1895 noch 45 % auf, 1921 dagegen nur 19 %. Die 10 Eisenbahngesellschaften fördern ganz überwiegend aus eigenem Kohlenlande und nur zum geringsten Teil aus Pachtland gegen eine Grundbesitzerabgabe, sie eignen neun Zehntel der Kohlenvorräte des Reviers und verfügen über vortrefflich ausgebildete Verkaufseinrichtungen, so daß sie die Hauptmenge ihrer Förderung unmittelbar an Verbraucher und Kleinhändler absetzen und sich des Großhandels nur in geringem Umfange bedienen. Dagegen vertreiben die neben ihnen bestehenden Gesellschaften ihre Förderung, die

größtenteils aus gepachtetem Land stammt, überwiegend an Großhändler; sie pflegen bei schlechter Marktlage die Preise der Eisenbahngesellschaften etwas zu unterschreiten, nehmen aber bei gutem Markt wesentlich höhere Preise als diese.

Während die Bevölkerung in den Gebieten, die für den Absatz von Anthrazit vornehmlich in Betracht kommt, ständig zunimmt, ist in der Aufwärtsentwicklung der Anthrazitförderung, von den Kriegsjahren 1917 und 1918 abgesehen, seit 1910 ein Stillstand eingetreten, und man geht wohl kaum fehl, hierin den Ausfluß einer bewußten Einschränkungspolitik der Eisenbahngesellschaften zu erblicken, wenn diese es auch nach außen weit von sich weisen, eine derartige Politik zu betreiben. Seit 1910 bewegt sich die Förderung so um 90 Mill. t im Jahr; gleichzeitig mit diesem Stillstand hat sich aber in den Preisen eine starke Aufwärtsbewegung geltend gemacht, und Anthrazit ist immer mehr zu einem Luxusbrennstoff geworden. Ein Teil seines früheren Marktes ist an Gas und Öl sowie an die Weichkohle, nicht zuletzt in Form von Koks, verlorengegangen. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß diese Entwicklung mit der Zeit, namentlich mit der Ausdehnung der Verwendung des elektrischen Stroms, so große Fortschritte machen wird, daß die Hartkohle wieder genötigt wäre, was sie in der letzten Zeit verlernt hat, sich um Absatz zu sorgen. In dem Falle würde sich mithin die Zurückhaltungspolitik der großen Anthrazitgesellschaften als ein grundlegender Fehler erweisen.

Für den Absatz ist die Lage des Anthrazitreviers außerordentlich günstig (Abb. 18); es liegt inmitten eines Gebiets mit langen, kalten Wintern, das von einer dichten und dazu schnell wachsenden Bevölkerung bewohnt ist. Zu drei Vierteln wird die Förderung in den Staaten an der Küste des Atlantik, von Maine bis Maryland, innerhalb 400–500 Meilen von den Gewinnungsstätten verfeuert. Das letzte Viertel verteilt sich in einer immer dünner werdenden Decke fast über das ganze Land. Verhältnismäßig stark ist

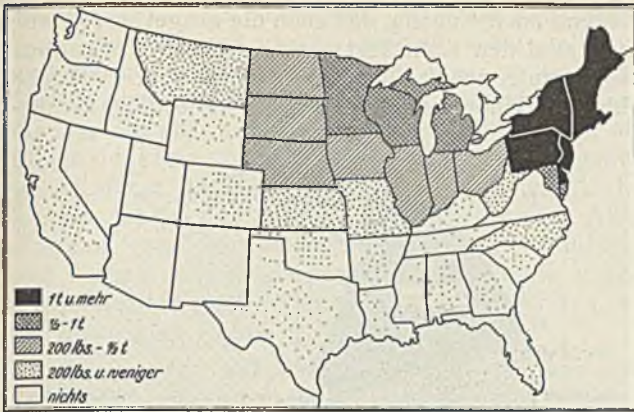


Abb. 18. Hartkohlenverbrauch je Kopf der Bevölkerung nach Staaten.

der Verbrauch noch an den großen Seen. Nur in vier Staaten wird kein Anthrazit verfeuert.

Entsprechend der weiten Verbreitung des Weichkohlevorkommens — in 30 Staaten der Union wird Weichkohle gewonnen — zeigt ihre Verteilung über das Land zum Gebrauch ein ganz anderes Bild als die Hartkohle (Abb. 19). In den Neuenglandstaaten ist der Verbrauchsanteil je Kopf verhältnismäßig gering, um so höher in den Staaten Pennsylvania, West-Virginia, Ohio, Indiana, Michigan und Illinois, in denen auch die Schwerindustrie des Landes ihren vornehmlichsten Sitz hat.

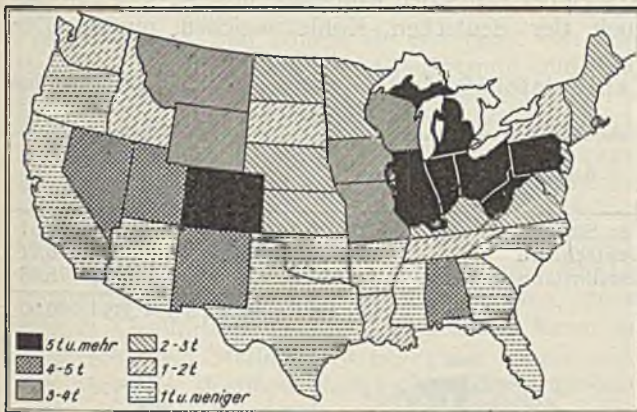


Abb. 19. Weichkohlenverbrauch je Kopf der Bevölkerung nach Staaten.

In dem Versand der Kohle (Abb. 20) spielen die Flüsse des Landes eine verhältnismäßig geringe Rolle. Weniger als 30 Mill. t, in der Hauptsache aus West-Pennsylvanien und West-Virginien stammend, gehen jährlich über den Monongahela und den Ohio auf den Markt. Unter dem Wettbewerb der Eisenbahn hat sich der Wasserstraßenverkehr nicht recht entwickeln können. Die Wasserstraßen sind infolgedessen auch in einem stark vernachlässigten Zustand. Sehr umfangreich ist der Versand über die großen Seen. Die betreffenden Kohlenmengen werden aus einer ganzen Reihe von Staaten nach den Südhäfen des Eriesees gebracht und gelangen von da in ganzen Eisenbahnzügen oder auch in Schiffen bis nach Chicago oder auch in die obere Erzgebiete, von denen sie als Rückfracht Eisenerz, das dann zum guten Teil in Pennsylvania verhüttet wird, zurückbringen.

Große Bedeutung hat auch der Versand nach der Seeküste ebensowohl zur Versorgung der dort ge-

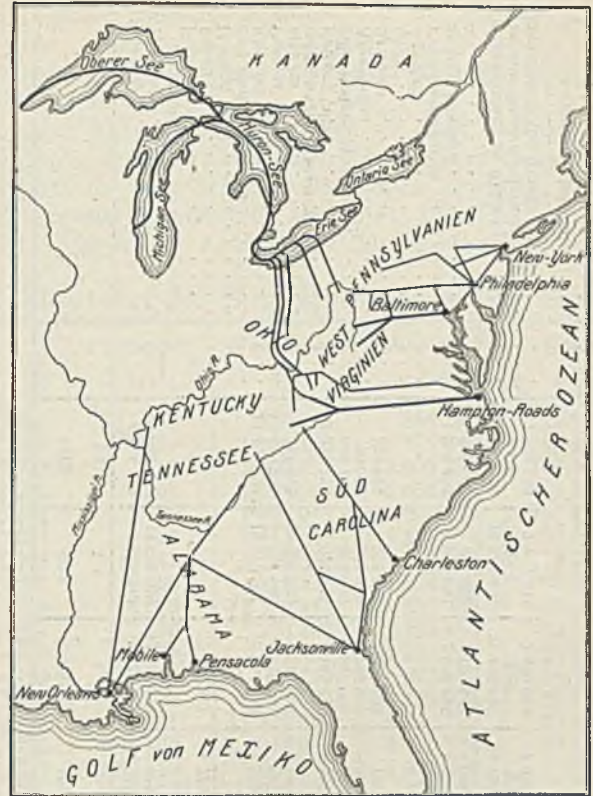


Abb. 20. Absatzrichtungen der amerikanischen Kohle.

legenen großen Plätze wie zum Weiterversand in der Küstenschiffahrt und über See. Die Neuenglandstaaten werden zum guten Teil auf dem Wege der Küstenschiffahrt mit Kohle versorgt. Die wichtigsten Häfen hierfür sowie für die Ausfuhr sind New York, Philadelphia, Baltimore und vor allem Hampton Roads.

In diesem Zusammenhang soll die Ausfuhr etwas näher behandelt werden. Ihre Entwicklung im ganzen ist aus Zahlentafel 18 und Abb. 21 zu ersehen. Der vor dem Kriege erreichte Höchstumfang hat sich in der Nachkriegszeit in zwei Jahren annähernd verdoppelt, was lediglich auf den durch Ausnahmeverhältnisse gewaltig gesteigerten Überseeversand zurückzuführen ist. In gewöhnlichen Jahren, wie 1925, entfallen auf den Überseeversand nur etwa 16%, alles übrige geht über die trockne Grenze, ganz über-

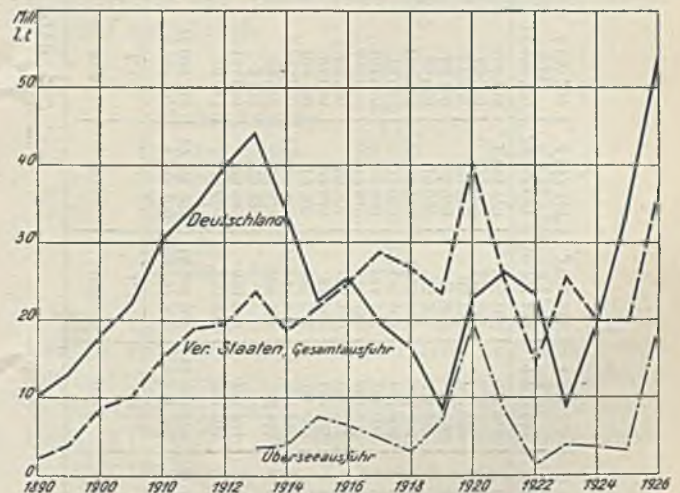


Abb. 21. Ausfuhr der Ver. Staaten und Deutschlands an Steinkohle (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet).

wiegend nach Kanada, das auch die ausgeführte Hartkohle und den Koks fast ganz aufnimmt. In großen Zügen unterrichtet über die Richtung der Ausfuhr Abb. 22. Schon vor dem Kriege hatte die amerika-

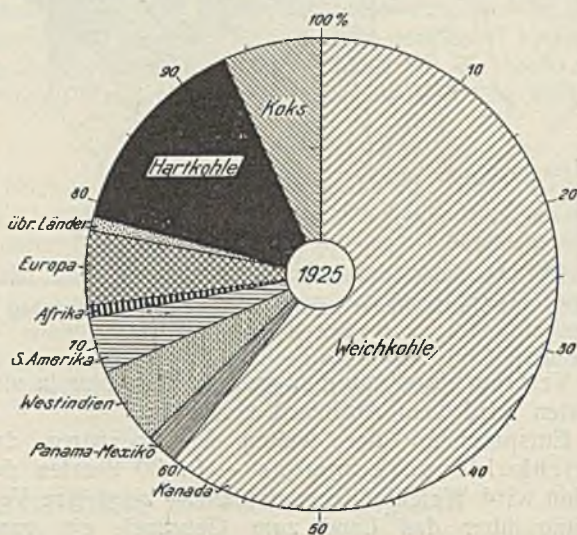


Abb. 22. Kohlenausfuhr der Ver. Staaten nach Bestimmungsländern im Jahre 1925.

nische Kohle in Südamerika festen Fuß gefaßt und hat seitdem, wie Zahlentafel 19 und Abb. 23 zeigen, dort beträchtlich an Boden gewonnen, und zwar auf Kosten der britischen Kohle, die in gewissem Umfang auch der deutschen Kohle weichen mußte. Der

Zahlentafel 19. Ausfuhr an mineralischen Brennstoffen nach Südamerika.

Ausfuhrstaat	1913		1925	
	l. t	%	l. t	%
Ver. Staaten	366 923	4,95	778 637	14,51
Deutschland	156 542	2,11	370 931	6,91
Großbritannien	6 892 905	92,94	4 214 817	78,58
zus.	7 416 370	100,00	5 364 385	100,00

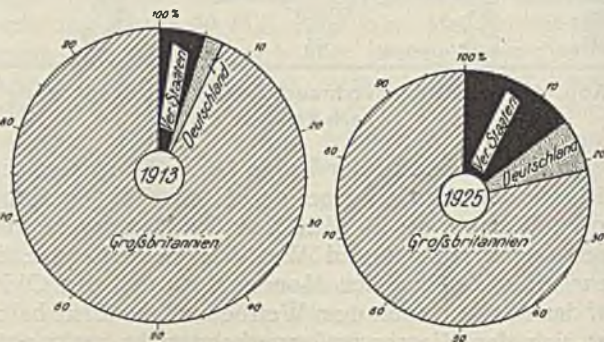


Abb. 23. Ausfuhr an Kohle nach Südamerika in 1913 und 1925.

mittelamerikanische Markt lag schon vor dem Kriege in den Händen der Amerikaner, denen hierbei das Moment der Rückfracht (kubanisches Eisenerz) zustatten kommt. Dagegen gelangte amerikanische Kohle früher nur gelegentlich auf den europäischen Markt; im Kriege bestritt die Union aber in erheblichem Umfang bereits die Deckung des Bedarfs Italiens, und nach dem Kriege, vor allem im Jahre 1920, erreichte die Ausfuhr nach Europa einen riesigen Umfang, betrug sie doch mehr als 10 Mill. t, um zwei Jahre später allerdings nur noch 150 000 t

Zahlentafel 18. Brennstoffausfuhr¹ der Ver. Staaten in den Jahren 1913—1926².

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926 ²
Hartkohle	4 154 386	3 830 244	3 540 406	4 165 652	5 400 509	4 435 543	4 443 391	4 824 776	4 176 221	2 365 587	4 544 766	3 587 308	2 838 398	3 597 903
Weichkohle	17 986 757	13 801 850	16 764 857	18 977 346	21 362 670	19 956 009	17 958 514	34 390 254	20 652 827	11 083 112	19 154 981	15 208 167	15 590 679	31 492 801
davon nach:														
Frankreich	—	—	—	2 931 581	560 628	9 904	1 632 905	3 646 349	607 531	12 012	842 669	420 894	233 706	485 844
Italien	—	—	—	1 735 072	—	16 512	781 466	2 387 734	1 540 460	124 083	585 085	870 666	778 084	1 542 015
Holland	—	—	—	—	—	—	—	2 146 947	334 090	2 537	378 926	—	—	—
dem übrigen Europa	13 496 190	9 170 901	8 354 350	11 839 447	16 236 006	16 191 364	10 669 490	14 491 252	11 961 405	9 073 310	15 048 444	11 298 990	11 083 042	12 083 965
Kanada	489 761	267 598	515 341	427 732	618 902	504 129	101 679	153 042	172 211	104 458	19 205	235 824	311 886	12 177 779
Panama	477 046	359 802	279 013	196 547	184 345	30 199	210 080	203 212	106 525	91 056	116 704	81 703	112 325	114 851
Mexiko	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Britisch-Westindien	1 275 538	1 074 825	1 165 871	1 284 172	1 410 564	1 440 457	971 399	1 332 632	524 572	463 858	610 619	534 751	549 912	295 912
Kuba	608 762	552 600	507 996	443 200	402 812	224 302	139 470	1 339 470	100 256	103 918	169 986	244 398	271 708	520 254
dem übrigen Westindien	70 048	241 248	786 967	786 967	317 563	178 899	483 389	1 718 493	752 636	78 971	131 065	196 480	1 47 064	996 005
Argentinien	279 933	278 026	648 303	782 094	685 142	300 062	93 618	965 019	150 844	46 916	310 724	759 138	587 400	1 190 750
Brasilien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chile	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolumbien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ägypten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Französisch-Afrika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
anderem Ländern	1 289 479	1 856 850	1 575 435	1 347 113	426 648	338 361	1 508 337	4 418 481	550 843	43 960	130 987	243 244	207 269	803 647
Koks	881 603	592 487	799 562	1 048 790	1 253 321	1 506 986	640 139	821 252	273 888	456 733	1 104 770	588 705	851 618	881 482
Gesamtausfuhr an Kohle	23 456 968	18 516 403	21 498 639	24 708 356	28 653 807	26 640 785	23 357 336	40 440 779	25 237 836	14 130 390	25 348 657	19 734 139	19 700 149	36 406 340
Von der Gesamtförderung	4,92	3,64	4,60	5,21	5,43	4,58	3,86	8,18	4,29	3,13	4,32	3,87	3,79	6,15
Bunkerkohle für fremde Schiffe	7 700 520	7 260 002	7 470 988	7 825 731	6 883 176	5 532 175	7 342 734	9 362 178	7 547 518	4 130 207	4 547 343	3 982 511	4 344 215	6 906 791

¹ Ohne Bunkerkohle.
² Nach der monatlichen Außenhandelsstatistik der Ver. Staaten (Monthly summary of foreign commerce of the U. S.).
³ Koks auf Kohle umgerechnet; 0,67 t Koks = 1 t Kohle.

auszumachen. Der Ruhrkampf hat dann von neuem ihrem Versand nach Europa stark Vorschub geleistet, und diesmal ist sie nicht wieder vom europäischen Markt verschwunden; in den beiden folgenden Jahren, die man im ganzen als normal ansprechen kann, betrug die Lieferungen 1,3 und 1 Mill. t, vornehmlich waren daran Italien und Frankreich beteiligt. Im letzten Jahre, das infolge des britischen Ausstandes ganz ungewöhnliche Verhältnisse aufwies und deshalb hier keiner nähern Betrachtung unterzogen werden soll, erhielt Europa 14 Mill. t an amerikanischer Kohle.

Wir werden gut daran tun, die amerikanische Kohle als bleibenden Faktor auf dem europäischen Kohlenmarkt zu betrachten. Ihre Wettbewerbsfähigkeit ist eine Frage des Preises am Verbrauchsort, mithin bestimmt durch den Grubenpreis, die Vorrückkosten mit der Eisenbahn zur See und die Schiffsfrachten. Die Ausfuhrkohle, welche ihren Weg hauptsächlich über die Häfen Hampton Roads, Norfolk, Baltimore nimmt, stammt zum größten Teil aus Bezirken, die durch niedrige Selbstkosten ausgezeichnet sind, wozu nicht in letzter Linie der Umstand beiträgt, daß es sich hier überwiegend um Non-Union-Gruben handelt. Gerade letzterer Umstand gibt einer weiteren Senkung der Selbstkosten durch Verminderung des Lohnanteils eine gewisse Wahrscheinlichkeit. Dann erwartet man aber auch von der fortschreitenden Verwendung der Lademaschinen eine Herabsetzung der Gesteigungskosten in diesen Fördergebieten, und könnte sie erst recht von einer Beseitigung der bestehenden Übersetzung und einer damit gegebenen regelmäßigen Beschäftigung im Weichkohlenbergbau in Aussicht nehmen. Die Frachten zur Küste sind sehr hoch und betragen 10–12 *Mk* je Tonne. Daß sie die bisherige Höhe beibehalten werden, kann jedoch nicht als wahrscheinlich gelten. Jedenfalls sind ernsthafte Bestrebungen auf ihre Herabsetzung im Gange. Senkung der Gesteigungskosten und der Eisenbahnfrachten, denen man in Großbritannien und Deutschland kaum mit entsprechenden Maßnahmen begegnen könnte, würden aber die Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Kohle beträchtlich steigern, auch wenn die Schiffsfrachten unvermindert bleiben, die ja wohl nach wie vor für die Versendung nach Frankreich und dem Mittelmeer zugunsten Großbritanniens und Deutschlands liegen werden.

Ein Hindernis für die Entwicklung der amerikanischen Kohlausfuhr nach Europa liegt in dem Fehlen der Rückfracht; da schlägt die Autarkie des Landes einmal zu seinen Ungunsten aus. Bei der starken Übersetzung des amerikanischen Weichkohlenbergbaus und der unzulänglichen Aufnahmefähigkeit des heimischen Marktes drängt sich einem die Frage auf, warum man sich denn nicht zur Bildung eines Syndikats für die Ausfuhr — dem keine gesetzlichen Hindernisse entgegenstehen, insoweit ist der Sherman Act abgeändert worden — entschließt, aber das läßt die Geistesverfassung des amerikanischen Unternehmertums nicht zu. Im Kriege war zur Vermeidung von Frachtstauungen für die Versendung ab Seehafen ein Zwangspool gegründet worden; dieser bestand noch kurze Zeit nach dem Kriege, brach aber nach Beseitigung der Zwangswirtschaft zusammen, weil die betreffenden Gesellschaften sich

nicht damit abfinden konnten, daß die Identität ihrer Kohle verschwand. Es ist jedoch keineswegs ausgemacht, daß diese Geistesverfassung bestehen bleiben wird.

Der Vollständigkeit halber sei auch die Kohleneinfuhr der amerikanischen Union kurz behandelt, obwohl ihr, wie schon weiter oben erwähnt, keine nennenswerte Bedeutung zukommt. Ihre Entwicklung seit 1890 ist in Zahlentafel 20 dargestellt.

Zahlentafel 20. Brennstoffeinfuhr der Ver. Staaten.

Jahr	Hartkohle	Weichkohle	Kohle insges	Koks
	l. t	l. t	l. t	l. t
1890	17 246	838 543	855 789	18 579
1895	141 337	1 229 109	1 370 446	26 448
1900	118	1 909 258	1 909 376	103 175
1905	34 262	1 618 581	1 652 843	181 376
1910	8 196	1 991 943	2 000 139	156 417
1913	921	1 413 857	1 414 778	93 507
1914	19 347	1 375 316	1 394 663	120 777
1915	2 998	1 521 237	1 524 235	47 520
1916	5 693	1 530 212	1 535 905	49 067
1917	11 188	1 293 262	1 304 450	22 207
1918	33 279	1 301 229	1 334 508	26 936
1919	73 945	903 170	977 115	14 720
1920	28 346	1 111 598	1 139 944	36 735
1921	7 941	1 122 847	1 130 788	27 670
1922	208 507	4 517 857	4 726 364	84 132
1923	268 179	1 680 630	1 948 809	75 895
1924	105 313	372 523	477 836	73 958
1925	341 870	537 290	879 160	179 981
1926	726 746	474 677	1 201 423	254 061

Danach schwankt der Bezug von ausländischer Kohle in dem aufgeführten Zeitraum zwischen $\frac{1}{2}$ Mill. und 4,7 Mill. l. t. Die letztgenannte ungewöhnlich hohe Zahl war ein Ergebnis des großen Ausstandes vom Jahre 1922.

In den Jahren 1925 und 1926 verteilte sich die Weichkohleneinfuhr nach Ländern wie folgt:

Weichkohleneinfuhr.

Herkunftsland	1925	1926
	l. t	l. t
Kanada	471 213	404 784
Großbritannien .	35 918	34 292
Japan	15 348	28 977
Australien . . .	9 749	4 411
Sonstige Länder .	5 037	2 213

Entsprechende Zahlen über die Hartkohleneinfuhr für die Jahre 1924 und 1925 sind nachstehend angegeben.

Hartkohleneinfuhr.

Herkunftsland	1924	1925
	l. t	l. t
Großbritannien .	88 529	284 457
Deutschland . .	—	32 711
Kanada	14 507	6 102
Holland	400	5 790
Belgien	—	5 075
Sonstige Länder .	1 877	7 735

Die Einfuhr von Koks (s. Zahlentafel 20) ist nur in 6 Jahren des behandelten Zeitraums über 100 000 t hinausgegangen, 1925 erreichte sie 180 000 t, die aus Großbritannien (100 000 t), Kanada (47 000 t), Holland (15 000 t) und Deutschland (14 000 t) kamen.

Die Bewegung des Tonnenwertes der eingefuhrten mineralischen Brennstoffe ist für die Jahre 1895 bis 1926 in Zahlentafel 21 wiedergegeben.

Zahlentafel 21. Tonnenwert der eingeführten Brennstoffe.

Jahr	Hart-	Weich-	Koks	Jahr	Hart-	Weich-	Koks
	kohle	kohle			kohle	kohle	
	\$	\$	\$		\$	\$	\$
1895	2,33	2,96	2,70	1918	6,15	5,14	8,23
1900	4,65	2,63	3,60	1919	7,06	5,48	9,86
1905	3,13	2,42	4,39	1920	9,09	6,05	10,97
1910	5,14	2,69	4,00	1921	11,73	6,56	12,16
1913	6,19	2,73	4,73	1922	7,21	5,93	9,55
1914	1,96	2,80	4,60	1923	7,88	6,03	11,37
1915	4,98	2,96	4,68	1924	8,36	5,74	10,76
1916	3,39	3,08	5,09	1925	9,40	4,90	8,94
1917	4,16	3,71	6,60	1926	9,63	4,85	8,56

Um wieder auf die Weichkohle zurückzukommen, so stehen die weitgehende Verteilung der Vorkommen, die praktisch unbegrenzte Kohlenmenge sowie die leichte Zugänglichkeit und der dadurch für die Eröffnung neuer Gruben erforderliche nur geringe Kostenaufwand der Schaffung einer Einrichtung, wie sie das stillschweigende Anthrazitkartell darstellt, durchaus hindernd im Wege und führen in gleicher Weise dazu, daß der Weichkohlenbergbau jeder Zusammenfassung entbehrt.

Während bei Anthrazit sowohl der Besitz wie der Vertrieb der Kohle ausschließlich in privaten Händen liegen, verfügt die Allgemeinheit noch über 20 Mill. acres Weichkohlenland. Dieses Land wird nicht mehr verkauft, sondern gegen eine Grundbesitzerabgabe zur Ausbeutung verpachtet. Als Besitzer von Kohlenland finden wir dann in ausgedehntem Maße neben der öffentlichen Hand die Eisenbahnen, sodann die sogenannten public utilities; darunter sind in erster Linie Gas- und Elektrizitäts- sowie Straßenbahngesellschaften zu verstehen, ferner die großen Stahlgesellschaften und andere industrielle Werke; diese besitzen aber nicht nur Kohlenland, sondern sie betreiben auch Bergbau in großem Stil. Man schätzt, daß etwa 23% der gegenwärtigen Weichkohlegewinnung auf diese captif mines, gefangene Gruben, Hüttenzechen würden wir sagen, entfallen. Die größte Hüttenzechengesellschaft ist der Stahltrust, er eignet und kontrolliert 750000 acres Kohlenland in einer ganzen Reihe von Staaten. Seine Förderung belief sich im Jahre 1920 auf 31 Mill. t. Bei den Hüttenzechen dürfte es sich durchgängig um größere Anlagen handeln, im übrigen umfaßt aber der Weichkohlenbergbau eine außerordentlich beträchtliche Anzahl von ganz kleinen unbedeutenden Gewinnungsstätten. Im Jahre 1920 (Abb. 24) zählte man allein 1440 sogenannte Country Banks, die nur für den örtlichen Absatz in Frage kommen und gar nicht mit der Eisenbahn verfrachten; zusammen hatten sie nur eine Förderung von 420000 t, so daß sich je Betrieb eine Fördermenge von etwa 300 t ergibt. Daneben wurden 4400 Wagon mines gezählt, die zwar eine etwas größere Bedeutung haben, auch mit Schiff oder Bahn verfrachten, aber zusammen doch nur 4,5 Mill. t aufbrachten, so daß sich je Betrieb eine Förderung von nicht viel mehr als 1000 t ergibt. Auch die sogenannten Commercial Mines, die gewerblichen Gruben, die im wesentlichen die Versorgung des Marktes betreiben, zeigen nur eine geringe Durchschnittsgröße, kommen doch auf einen Betrieb nur gut 60000 t. Die rd. 9000 gewerblichen Gruben standen im Besitz von wenig mehr als 6000 Gesellschaften, so daß auf jede Gesellschaft nur etwa

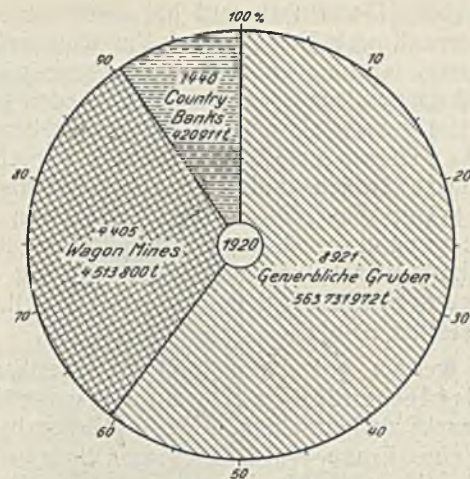


Abb. 24. Grubenarten im Weichkohlenbergbau.

1 1/2 Gruben entfielen. 80 Gesellschaften hatten eine Förderung von je 1 Mill. t und mehr, darunter waren 4 Gesellschaften mit einer Gewinnung von zusammen 41 Mill. t. Wie abweichend die Verteilung der Unternehmungen des Hart- und Weichkohlenbergbaus auf die verschiedenen Größenklassen ist, zeigt Abb. 25. Nur 7% der Förderung werden im Weichkohlenbergbau von den Unternehmungen mit einer Gewinnung über 5 Mill. t aufgebracht, im Hartkohlenbergbau ist es dagegen fast die Hälfte.

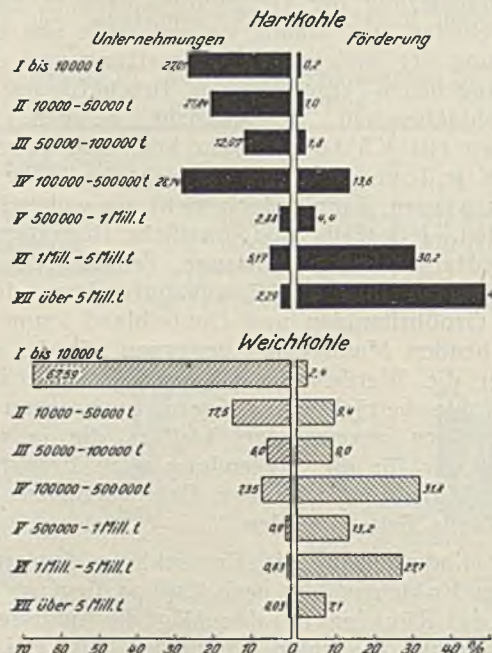


Abb. 25. Verteilung der Kohlegewinnung nach der Größe der Unternehmungen im Jahre 1920.

Das hervorstechendste Kennzeichen des Weichkohlenbergbaus ist die bereits mehrfach erwähnte Übersetzung, das sogenannte Over-development, welches gemeinhin kurz mit den Worten ausgedrückt wird »Too many mines and too many miners«. Früher bestand es auch im Hartkohlenbergbau; diesem ist es aber dank seiner Geschlossenheit gelungen, sich seit der Kriegszeit davon freizumachen. Im Weichkohlenbergbau herrscht es nach wie vor in unverminderter Stärke. In Abb. 26 ist für die einzelnen Jahre ab 1890 die theoretische Leistungsfähigkeit des

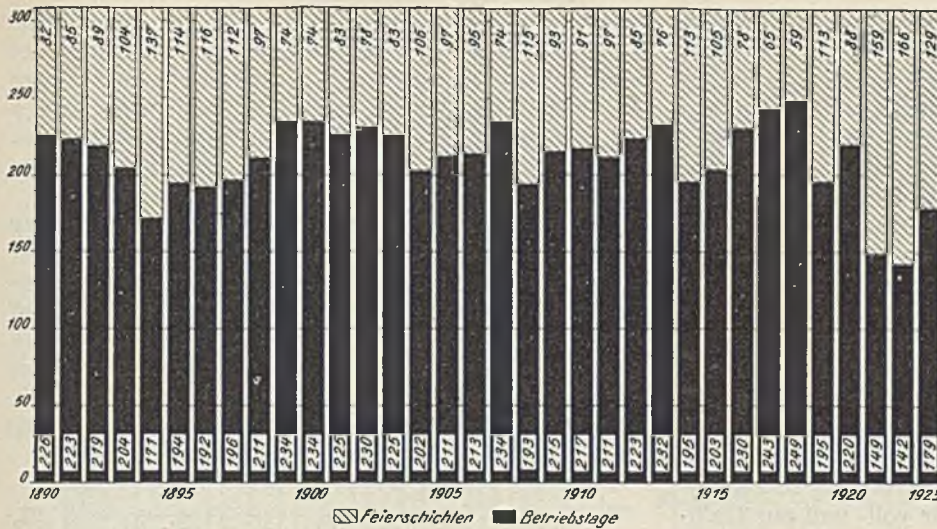


Abb. 26. Übersetzung im Weichkohlenbergbau.

Weichkohlenbergbaus dargestellt und dazu die tatsächliche Förderung, die Ausnutzung der theoretischen Leistungsfähigkeit (capacity) — der Unterschied beider gibt den Grad des Over-development an — in Vergleich gesetzt. Die theoretische Leistungsfähigkeit ist in der Weise berechnet, daß durch Division der durchschnittlichen Betriebstage der Zechen (s. Zahlentafel 22) in die Jahresförderung eine durchschnittliche Tagesförderung ermittelt worden ist. Die Multi-

Zahlentafel 22. Zahl der Betriebstage im Kohlenbergbau.

Jahr	Hartkohlenbergbau	Weichkohlenbergbau	Jahr	Hartkohlenbergbau	Weichkohlenbergbau
1890	200	226	1908	200	193
1891	203	223	1909	200	215
1892	198	219	1910	229	217
1893	197	204	1911	246	211
1894	190	171	1912	231	223
1895	196	194	1913	257	232
1896	174	192	1914	245	195
1897	150	196	1915	230	203
1898	152	211	1916	253	230
1899	173	234	1917	285	243
1900	166	234	1918	293	249
1901	196	225	1919	266	195
1902	116	230	1920	271	220
1903	206	225	1921	271	149
1904	200	202	1922	151	142
1905	215	211	1923	268	179
1906	195	213	1924	274	172
1907	220	234			

pplikation dieser mit der theoretisch vollen Arbeitszeit im Jahr (308 Tage) ergibt dann die Leistungsfähigkeit des Gesamtbergbaus. Ohne in eine Kritik dieser Berechnungsart eintreten zu wollen, glaube ich aus den mit ihrer Hilfe gewonnenen Zahlen doch unbedenklich einen riesigen Grad von Over-development ableiten zu können; es ist im Durchschnitt der betrachteten Jahre mit etwa einem Drittel zu veranschlagen, mit andern Worten, bei einer um ein Drittel geringern Anzahl von Gruben in durchschnittlicher Größe oder bei einer in gleichem Ausmaß verminderten Belegschaft ließe sich die wirtschaftliche Aufgabe des Weichkohlenbergbaus, die ausreichende Deckung des Kohlenbedarfs des Landes, in gleicher Weise erreichen wie bisher. Das Over-development hat zur Folge, daß die Zechen nur etwa zwei Drittel

der verfügbaren Zeit im Jahre im Betriebe sind: für den Durchschnitt der Jahre 1890 bis 1923 berechnet sich im Weichkohlenbergbau die Zahl der jährlichen Betriebstage auf 209 und im Hartkohlenbergbau auf 215. Aber während sich für letztern in der Nachkriegszeit — das große Ausstandsjahr 1922 mit einem Verlust von 125 Betriebstagen außer acht gelassen — durchschnittlich 270 Betriebstage im Jahre ergeben, betrug die Zahl im Weichkohlenbergbau — ebenfalls unter Nichtberücksichtigung des Jahres 1922, in dem auch der Weichkohlenbergbau von einem Riesenaus-

stand heimgesucht wurde, der einen Verlust von 78 Betriebstagen zur Folge hatte — im ganzen nur 183 Betriebstage. Das hohe Maß des Over-development zeigt sich auch darin, daß sich selbst in Ausstandsjahren wie 1922 die Einbuße aus andern Gründen, es handelt sich in erster Linie um Absatzmangel, gleichwohl auf 88 Tage belief, so daß in diesem Jahre die Zahl der Betriebstage bei 142 nur 46 % der theoretisch vollen Zeit ausmachte; aber selbst in dem ungewöhnlich günstigen Jahr 1920, das keine wesentlichen Störungen durch Ausstände aufweist, betrug die Zahl der Betriebstage bei 220 doch nur wenig mehr als zwei Drittel der zur Förderung verfügbaren Zeit. Über den störenden, um nicht zu sagen verheerenden Einfluß des Over-development auf den Zechenbetrieb brauchen keine weitem Ausführungen gemacht zu werden. Man hat berechnet, in welchem Maße dadurch die Selbstkosten gesteigert werden und ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß der Ausfall von einem Tag im Monat sie um 1%, von zwei Tagen um 2%, von acht Tagen um 10% erhöht. Eine Grube, die in der Woche nur vier Tage arbeitet, hat damit Selbstkosten, die 11–12% höher stehen, als wenn sie an jedem Arbeitstag in Betrieb wäre. Auch die Grubensicherheit leidet außerordentlich unter der Unregelmäßigkeit des Betriebes; nicht minder hart sind die Belegschaften auch in anderer Hinsicht davon betroffen: ihre Löhne schwanken in geradezu unerträglicher Weise, die geeignet ist, die Haushaltungen in völlige Unordnung zu bringen, ganz zu schweigen von der demoralisierenden Wirkung, die der ständige Wechsel von Arbeitstagen und Feierschichten zur Folge haben muß. Die Feierschichten fallen nämlich nicht wie in gewissen Saisonindustrien auf bestimmte Jahreszeiten, sie sind unvorhersehbar und verteilen sich über das ganze Jahr, wobei sie allerdings im Sommer zahlreicher sind als im Winter. Wenn keine ausreichenden Aufträge vorliegen, wird die Grube in der Regel nicht für Wochen stillgelegt, sondern der Betrieb setzt je nachdem für 2, 3, 4, 5 Tage in der Woche aus. Ertönt dann die Pfeife oder ist ein entsprechender Anschlag ausgegangen worden, so wissen die Leute, daß an dem betreffenden Tage gefördert wird, mehr aber auch nicht. Wie es am nächsten Tage aussehen wird, ist ihnen unbekannt. Dabei fehlt es fast durchgehend an Ersatzarbeit; hier und da mag

sich beim Wegebau oder auf einer Farm eine vorübergehende Arbeitsgelegenheit bieten, aber auf eine solche zu rechnen, wäre ganz abwegig. Die Verteilung der Feierschichten auf die einzelnen Gruben ist natürlich nichts weniger als gleichmäßig. Weitgehend von Feierschichten frei sind die Gruben, die nach Art ihrer Kohle, Lage zum Markt, Höhe der Selbstkosten unter besonders günstigen Bedingungen fördern und daher weniger Absatzschwierigkeiten begegnen. Eines leidlich regelmäßigen Absatzes haben sich vor allem die Hüttenzechen zu erfreuen (captif mines). Im Jahre 1920, das, wie schon bemerkt, außerordentlich günstig war, aber gleichwohl durchschnittlich nur 220 Betriebsstage zählte, arbeiteten 6 1/2 % Weichkohlenleute tatsächlich voll, andererseits aber 15 %, d. s. 100000 Mann, weniger als Halbzeit, also weniger als 150 Tage im Jahre. Welche Lohnsätze, die vernünftig und gangbar wären, lassen sich denken für voll- und nur Halbzeit arbeitende Leute?! Denn auch der letztern Einkommen muß so sein, daß sie ein Jahr davon leben können. Der lohnhochhaltende Einfluß dieser Verhältnisse liegt auf der Hand.

Die durch das Over-development geschaffenen Verhältnisse fordern gebieterisch eine Abhilfe. Die Frage seiner Beseitigung ist daher auch von der Kohlenkommission ernstlich ins Auge gefaßt worden, und sie hat vorgeschlagen, das Recht zum Versand von Kohle im zwischenstaatlichen Handel, sei es als Unternehmer oder Händler, von einer Genehmigung der Interstate Commerce Commission abhängig zu machen und so dem Entstehen neuer Gruben entgegenzuwirken. Hier sei noch angefügt, daß die Kohlenkommission auch der Aufhebung des Sherman Act das Wort redet. Bis jetzt stehen aber ihre Vorschläge nur auf dem Papier.

Ich gehe nun kurz auf die Selbstkosten ein. Im letzten Jahrzehnt haben sich die Gewinnungskosten der amerikanischen Kohle mehr als verdoppelt. Das ist vornehmlich auf die allgemeine Verteuerung des Lebens und die damit zusammenhängende Erhöhung der Löhne und Materialpreise zurückzuführen. Im Hartkohlenbergbau hat dazu auch der Umstand beigetragen, daß er schon länger bei wachsender Teufe und zurückgehender Flözmächtigkeit unter dem Gesetz des abnehmenden Ertrags steht (Abb. 27), während ein Gleiches auf den Weichkohlenbergbau nicht zutrifft. Hier ist das Gesetz des abnehmenden Ertrags infolge der umfassenden Verwen-

dung von Maschinen nicht zur Geltung gekommen. Sodann hat es der außerordentliche Reichtum des natürlichen Vorkommens gestattet, immer mehr Felder in Angriff zu nehmen und damit neue Gruben zu erschließen, deren Kohle sich noch völlig aus geringer Teufe unter auch sonst günstigen natürlichen Bedingungen gewinnen läßt.

Den Hauptbestandteil der Selbstkosten bildet im Weich- wie im Hartkohlenbergbau der Lohnaufwand. Er macht im letztern nach einer umfassenden Erhebung vom Jahre 1921, die sich auf 93 % der Hartkohlenförderung erstreckte, rd. 70 % aus. Insgesamt beliefen sich in dem genannten Jahre die Selbstkosten auf 5,81 \$, davon entfielen 89 c oder 15,32 % auf Materialien, 87 c oder 14,97 % auf die

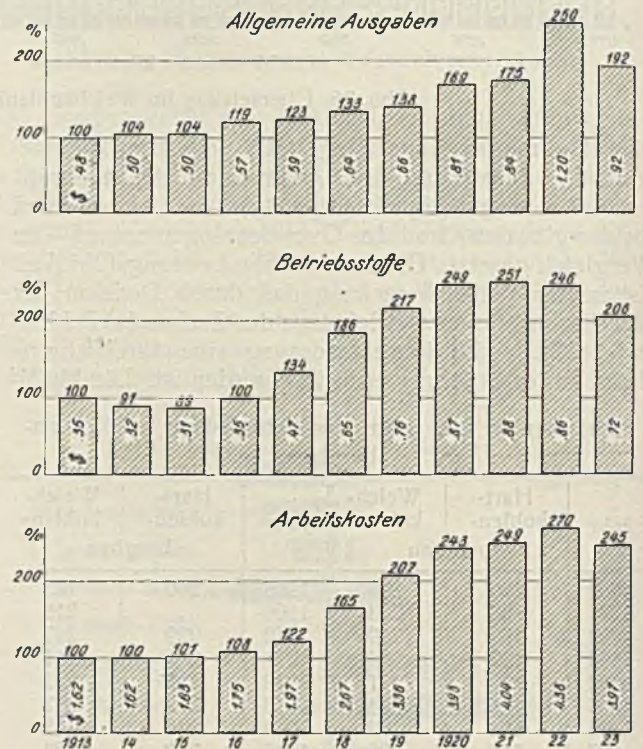


Abb. 28. Entwicklung der verschiedenen Selbstkostenbestandteile im Hartkohlenbergbau.

allgemeinen Ausgaben und 4,05 \$ oder 69,71 % auf die Arbeitskosten. Die Entwicklung der drei genannten Selbstkostenbestandteile seit der Vorkriegszeit ist für den Hartkohlenbergbau in Abb. 28 dargestellt, die nach ihren drei Teilen getrennt zu betrachten ist. Interesse kann noch die Gliederung der Generalausgaben beanspruchen, die in Abb. 29 wiedergegeben ist. Auffällig ist der hohe Abschreibungssatz auf die Substanz, der sich auf 17 c oder 70 Pf. beläuft. Dazu treten noch die allgemeinen Abschreibungen in Höhe von reichlich 40 Pf. Für Steuern werden rd. 90 Pf. aufgewendet; für Versicherung — im wesentlichen handelt es sich dabei um die Unfallversicherung — rd. 30 Pf. Die Gehälter erscheinen mit dem geringen Betrag von 34 Pf.

Die Selbstkosten im Weichkohlenbergbau zeigen eine ähnliche, nach Bezirken allerdings sehr unterschiedliche Entwicklung; so sind sie in 6 Förder-

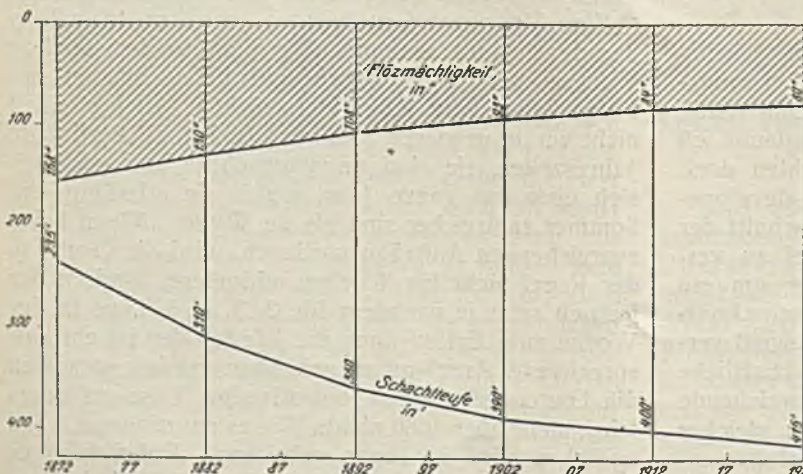


Abb. 27. Flözmächtigkeit und Schachtteufe im Hartkohlenbergbau.

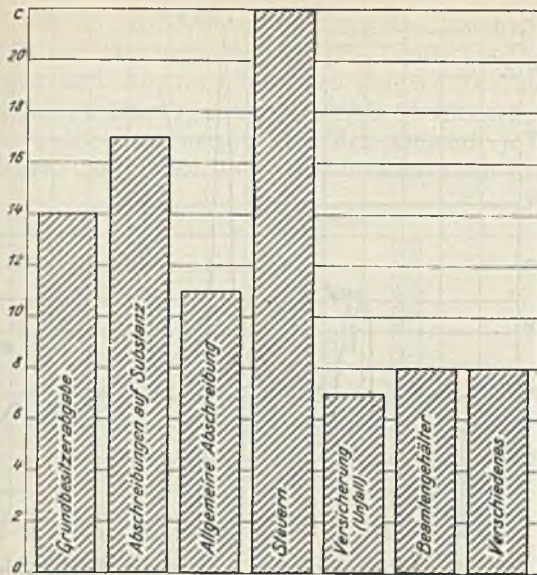


Abb. 29. Gliederung der Generalunkosten im Hartkohlenbergbau im Jahre 1921.

gebieten von Pennsylvania, Ohio und West-Virginien um 126–190 % gestiegen. Ihre Gliederung in denselben Gebieten ist für 1922 aus Abb. 30 ersichtlich. Die Arbeitskosten machten danach in dem Pocahontasbezirk von West-Virginien nur 60 % aus, gegen 76 % in Ohio. Die Materialkosten bewegten sich zwischen

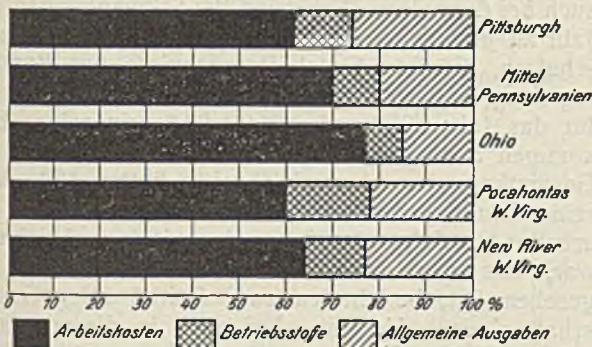


Abb. 30. Gliederung der Selbstkosten im Weichkohlenbergbau.

8 und 18 %, die allgemeinen Ausgaben zwischen 15 und 25 %. Die Selbstkosten zeigen sonach im Weichkohlenbergbau nicht nur von Grube zu Grube — das ist ja selbstverständlich —, sondern auch nach Förderbezirken außerordentliche Unterschiede, sie sind höher im Westen als im Osten, ebenso in den Union-Gebieten als in den Non-Unionfeldern.

Wenn ich nunmehr zur Betrachtung der Preise übergehe, so ist auch hier wie sonst ein großer Unterschied zwischen Hart- und Weichkohle festzustellen. Gemeinsam ist beiden die starke Steigerung des Preises seit der Kriegszeit, nachdem in den vorausgegangenen 20 Jahren die Preise eine verhältnismäßig große Stetigkeit aufzuweisen gehabt hatten; aber während der Weichkohlenpreis seit einigen Jahren wieder nach unten gerichtet ist, hat sich der Hartkohlenpreis nicht nur auf der bisherigen Höhe gehalten, sondern ist noch weiter gestiegen, ein Zeichen der Wirksamkeit des Anthrazitkartells. Des näheren unterrichten über die Entwicklung der Preise Zahlentafel 23 und Abb. 31.

Zahlentafel 23. Wert einer Tonne geförderter Kohle.

Jahr	Weichkohle		Jahr	Hartkohle	
	\$	\$		\$	\$
1880	1,25	1,47	1917	2,26	2,85
1890	0,99	1,43	1918	2,58	3,40
1900	1,04	1,49	1919	2,49	4,14
1905	1,06	1,83	1920	3,75	4,85
1910	1,12	1,90	1921	2,89	5,00
1913	1,18	2,13	1922	3,02	5,01
1914	1,17	2,07	1923	2,68	5,43
1915	1,13	2,07	1924	2,20	5,43
1916	1,32	2,30	1925	2,00	5,94

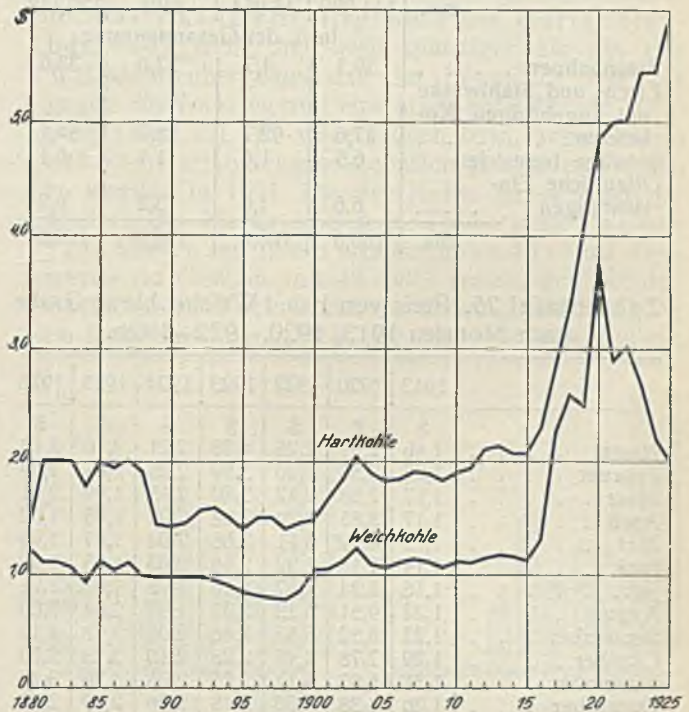


Abb. 31. Wert von 1 sh. t Kohle.

Preiserhöhungen für Hartkohle finden in der Öffentlichkeit ein viel stärkeres Echo als solche für Weichkohle. Sie treffen zum guten Teil unmittelbar den letzten Verbraucher — die Hartkohle findet ja überwiegend als Brennstoff in Haushaltungen Verwendung —, wogegen die Steigerung des Preises von Weichkohle sich in der Hauptsache erst mittelbar im Preise anderer Waren fühlbar macht.

Der Preis der Weichkohle, der keinen künstlichen Einflüssen unterliegt, ist in stärkstem Maße von der Verfassung des Marktes und dem allgemeinen Geschäftsgang abhängig. Ein sehr beträchtlicher Teil der Weichkohle geht unmittelbar, ohne irgendwie auf den Markt zu kommen, in den Verbrauch über. Es handelt sich hierbei um die Kohle der schon erwähnten captif mines, die unsern Hüttenzweckgesellschaften entsprechen, und denen, wie sich aus Zahlentafel 24 ergibt, auch in Amerika eine große Bedeutung zukommt. Soweit die Weichkohle auf den Markt gelangt, wird sie zum größten Teil auf feste Abschlüsse verkauft. Diese Art des Verkaufs übt einen ausgleichenden Einfluß auf die Preise aus; viel schärfer sind die Preisschwankungen bei den im freien Markt verkauften Mengen, wofür die sogenannten spotprices-Notierungen der Zeitschrift Coal Age (s. Zahlentafel 25 und Abb. 32) einen Anhaltspunkt

Zahlentafel 24. Die »Hüttenzuehengesellschaften« im amerikanischen Steinkohlenbergbau.

Art der »Hüttenzuehengesellschaften«	Versand	Verkokte Kohle	Zechen-selbst-verbrauch, Landabsatz	Gesamt-förderung
in 1000 t				
Eisenbahnen	43 997	909	1799	46 705
Eisen- und Stahlwerke mit zugehörigen Kokereien	53 259	17 574	4399	75 232
Sonstige Industrien	7 302	300	917	8 519
Öffentliche Einrichtungen	7 431	181	1080	8 692
zus.	111 989	18 964	8195	139 148
in % der Gesamtsumme				
Eisenbahnen	39,3	4,7	22,0	33,6
Eisen- und Stahlwerke mit zugehörigen Kokereien	47,6	92,7	53,7	54,1
Sonstige Industrien	6,5	1,6	11,1	6,1
Öffentliche Einrichtungen	6,6	1,0	13,2	6,2
zus.	100,0	100,0	100,0	100,0

Zahlentafel 25. Preis von 1 sh. t Weichkohle ab Grube nach Monaten 1913, 1920, 1922–1926.

	1913	1920	1922	1923	1924	1925	1926
Januar	\$ 1,46	\$ 2,57	\$ 2,25	\$ 4,38	\$ 2,21	\$ 2,10	\$ 2,18
Februar	1,22	2,58	2,20	3,59	2,25	2,04	2,09
März	1,17	2,58	2,12	3,20	2,15	1,99	2,01
April	1,17	3,85	2,24	2,84	2,07	1,95	1,92
Mai	1,15	4,59	3,11	2,68	2,04	1,97	1,93
Juni	1,14	7,18	3,32	2,56	2,03	1,95	1,90
Juli	1,18	8,24	4,67	2,40	1,98	1,93	1,91
August	1,22	9,51	6,13	2,39	1,99	2,04	2,00
September	1,23	8,52	5,58	2,46	2,02	2,18	2,15
Oktober	1,29	7,78	4,48	2,28	2,10	2,13	2,70
November	1,31	5,87	4,11	2,25	2,06	2,26	3,19
Dezember	1,26	4,38	4,05	2,18	2,06	2,19	2,53
1. Vierteljahr	1,28	2,58	2,19	3,72	2,20	2,04	2,09
2. „	1,15	5,20	2,64	2,69	2,04	1,96	1,92
3. „	1,21	8,76	5,46	2,42	2,00	2,05	2,02
4. „	1,29	6,01	4,21	2,23	2,07	2,19	2,81
Jahresdurchschnitt	1,23	5,64	3,67	2,77	2,08	2,06	2,21
Juli 1913 bis Juni 1914 = 100.							
Januar	120	212	186	362	183	173	180
Februar	101	213	182	297	186	168	172
März	97	213	175	264	178	165	166
April	97	318	185	235	171	161	159
Mai	95	379	257	221	169	162	159
Juni	95	593	274	212	167	161	157
Juli	97	681	386	198	163	160	158
August	100	786	507	198	164	166	165
September	102	704	461	203	167	179	178
Oktober	106	643	370	188	174	176	223
November	108	485	340	186	170	187	264
Dezember	104	362	335	180	170	181	209
1. Vierteljahr	106	213	181	307	182	169	173
2. „	96	430	218	222	169	162	158
3. „	100	723	451	200	165	168	167
4. „	106	497	348	184	171	181	232
Jahresdurchschnitt	102	466	303	226	172	170	182

bieten. Diese Spot-Preise reagieren sehr scharf auf vorübergehende Verhältnisse der Absatzlage, wie etwa Wagenmangel und Verkehrsstörungen. Eine der Bedingungen, die stark bestimmend auf die Preise des freien Marktes wirken, ist ferner der Umfang der Vorräte bei den Verbrauchern (Lagerung auf den Zechen kommt im Weichkohlenbergbau so gut wie nicht vor).

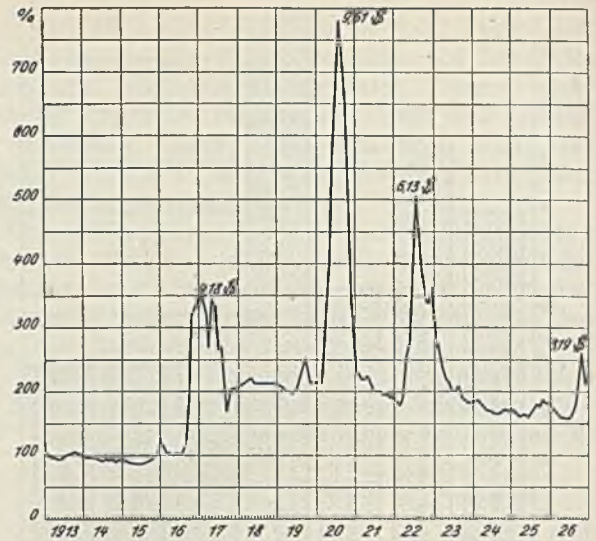


Abb. 32. Entwicklung des Preises von Weichkohle im freien Handel.

Unter den unsichern, im Weichkohlenbergbau herrschenden Verhältnissen leiden die Unternehmer nicht minder als die Arbeiter. Die Erträgnisse des Kapitals sind ebenso unregelmäßig und ungewiß wie der Lohn, auf den der Arbeiter angewiesen ist. Das geschäftliche Ergebnis zeigt bei der Verschiedenheit der natürlichen Verhältnisse von Grube zu Grube selbstverständlich die größten Abweichungen, aber auch bei demselben Werk sind die Schwankungen von Jahr zu Jahr außerordentlich bedeutend. Von Gesellschaften, die ihre Geschäftsergebnisse der Bundesregierung zu Steuerzwecken eingereicht haben, wiesen für das Jahr 1920 unter 3500 83% ein reines Einkommen nach, und zwar betrug dieses 26,5% des Gesamtkapitals. Aber gleichzeitig hatten 17% kein reines Einkommen erzielt, oder mit einem Verlust gearbeitet. Im folgenden Jahre, das mit das schlechteste war, das das amerikanische Wirtschaftsleben je gesehen hat, berichteten zwei Drittel aller Gesellschaften einen Verlust, aber auch in diesem Jahre gab es 21 Gesellschaften, deren Reingewinn 100% und mehr des Anlagekapitals ausmachte.

Der dramatische Wechsel in dem geschäftlichen Ergebnis des Weichkohlenbergbaus ist auf Grund einer Erhebung der Kohlenkommission in Abb. 33 dargestellt.

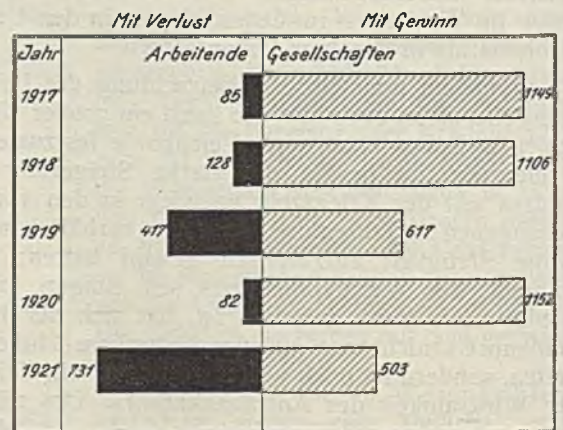


Abb. 33. Geldliche Ergebnisse im Weichkohlenbergbau.

Für 88 große Gesellschaften, die zusammen etwa 15% der Gesamtförderung des Landes aufbringen, liegen auch Angaben für einen längeren Zeitraum vor (10 Jahre). Das Ergebnis ist in Abb. 34 wiedergegeben. Die obere Balkenreihe gibt den Gewinn je Tonne wieder, der danach in dem Zeitraum 1913 bis 1922

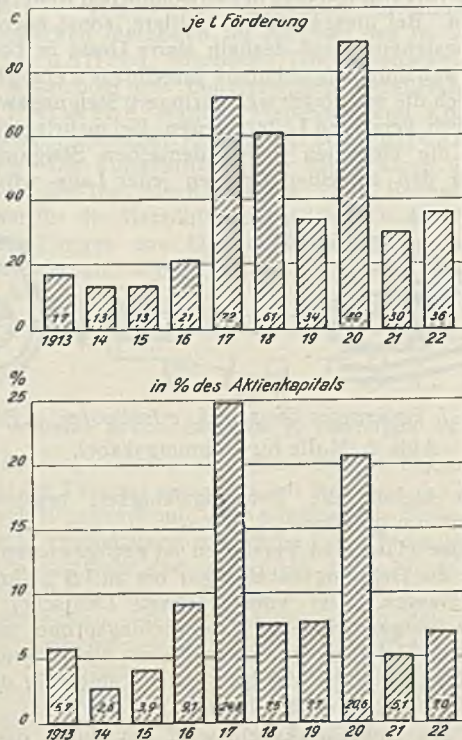


Abb. 34. Gewinn je t Förderung und Dividende im Weichkohlenbergbau.

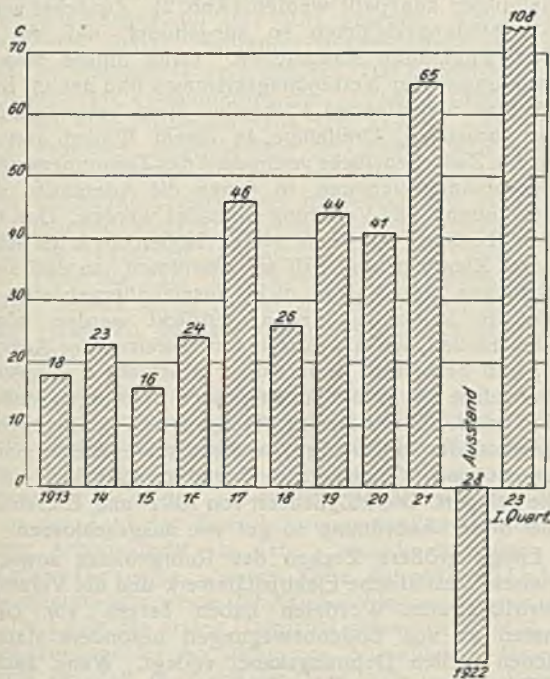


Abb. 35. Gewinn oder Verlust je t Förderung im Hartkohlenbergbau.

zwischen einem Mindestmaß von 13 und einem Höchstmaß von 89 c gelegen hat. Gleichzeitig hat sich der Gewinn auf das Aktienkapital — unterer Teil des Bildes — zwischen 2,6 und 24,8% bewegt.

Alles in allem lehren diese wenigen Angaben über die finanziellen Ergebnisse des Weichkohlenbergbaus,

daß ungewöhnlich hohe Gewinne mit verderbbringenden Verlusten wechseln und daß, wie schon gesagt, eine ständige Ungewißheit bezüglich seines wirtschaftlichen Erträgnisses ein hervorstechendes Merkmal des Weichkohlenbergbaus ist.

Daraus erklärt sich auch das ungewöhnliche Auf und Ab in der Zahl der betriebenen Gruben. Das kann bei den Kleinbetrieben mit einer Förderung von 10000 t und weniger nicht wundernehmen, es trifft aber auch mit derselben Stärke auf die Gruben mit mehr als 200000 t Förderung zu. So zählte man deren 1918 821, 1919 nur 550, 1920 wieder 701 und 1922 415 oder wenig mehr als die Hälfte von 1918.

Das finanzielle Ergebnis des Hartkohlenbergbaus stellt sich weit günstiger als das des Weichkohlenbergbaus dar, im besondern zeigt es gegen die Vorkriegszeit eine stark aufsteigende Richtung (Abb. 35). Es wäre jedoch irrig, anzunehmen, daß alle Hartkohलगesellschaften gewinnreich seien, so wurden in 1921 7% der Kohle mit Verlust gefördert, der bis zu 1,50 \$ je Tonne ging. Weitere 12% blieben mit ihrem Gewinn unter 40 c, auf 45% wurde ein Gewinn von 40–60 c erzielt, und bei den restlichen 35% überschritt der Gewinn 60 c und ging im Einzelfall über 1,50 \$, d. s. mehr als 6 *fl.*, hinaus.

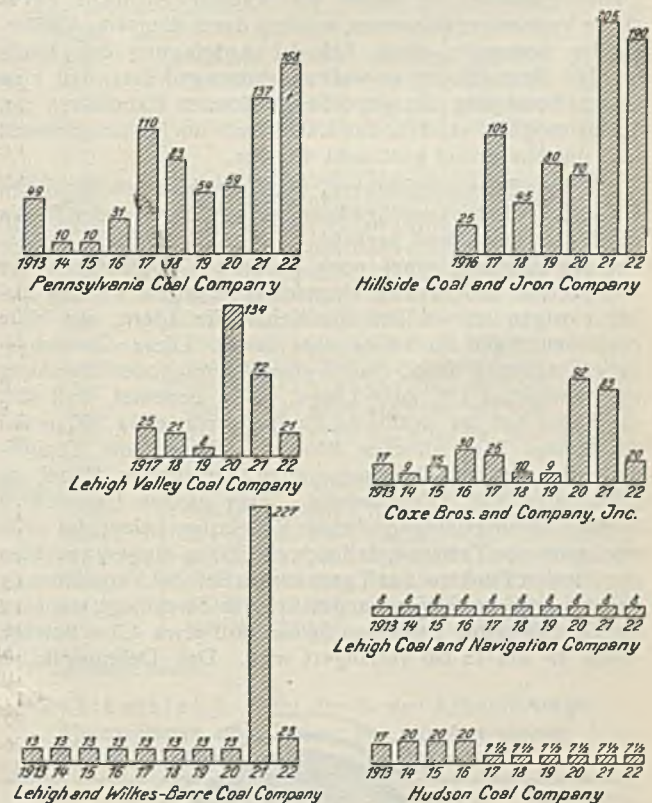


Abb. 36. Dividenden (%) bei verschiedenen Gesellschaften im Hartkohlenbergbau.

Für einige Gesellschaften bin ich auch in der Lage, Angaben über die verteilten Dividenden in dem Zeitraum 1913 bis 1922 zu machen (Abb. 36). Man findet auch hier bei der Mehrzahl sehr große Schwankungen in den Dividendensätzen, im ganzen kann aber der Aktionär mit dem Erträgnis seiner Kapitalanlage sehr zufrieden sein. In einzelnen Jahren erhält er den ganzen Nominalbetrag des angelegten Kapitals, ja das Doppelte und mehr wieder. (Schluß f.)

UMSCHAU.

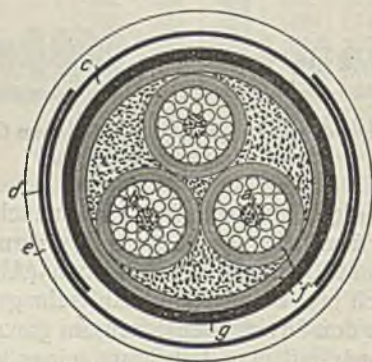
Dehnungskabel für Bodensenkungsgebiete.

Von Dipl.-Ing. E. Ullmann, Obergeringieur beim Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

Durch die in den bergbaulichen Gebieten unvermeidlichen Senkungen des Bodens wird auf die in diesem verlegten Kabel entweder ein Zug oder ein Druck ausgeübt. Bei den Kabeln gewöhnlicher Bauart können die Bewehrung, der Bleimantel und die Isolierung, eine Dehnung und Stauchung bis zu einem gewissen Grade aushalten, nicht aber die Kabeladern, die sich als nicht genügend nachgiebig erwiesen haben. Tritt infolge von Bodenbewegungen eine Streckung des Kabels ein, so werden in den Verbindungsmuffen die Enden der Kabeladern aus den Verbindungsklemmen gezogen. Als Folge hiervon bilden sich Lichtbogen, Erd- und Kurzschlüsse, die nicht nur Materialschaden verursachen, sondern auch zu längern, verlustreichen Betriebsunterbrechungen führen. Bei einer Stauchung der Kabel biegen sich in den Muffen die Kabeladern mit ihren Verbindungsklemmen auseinander und kommen mit den Wandungen der Muffen in Berührung, woraus sich folgenschwere Störungen ergeben.

Zur Beseitigung der geschilderten Übelstände lag es nahe, Maßnahmen dort zu treffen, wo die Störungen auftraten, nämlich in den Muffen. So entstanden die sogenannten Dehnungsmuffen, in denen die Kabelenden nicht durch starre Verbindungsklemmen, sondern durch biegsame Kupferbänder verbunden sind. Bei der Anbringung der Muffe werden diese Bänder so weit zusammengedrückt, daß eine Gesamtbewegung der gegenüberstehenden Kabeladern um 15 cm möglich ist, d. h. das Kabel kann um 7,5 cm gestreckt und um ebensoviel gestaucht werden.

Diese Dehnungsfähigkeit, über die man aus baulichen Gründen nicht hinausgehen kann, genügt aber in vielen Fällen nicht. Die Land- und Seekabel-A. G. in Köln-Nippes hat daher zur Erzielung einer noch größeren Nachgiebigkeit der Kabel einen andern Weg eingeschlagen, indem sie den bisher einzigen starren Teil der Kabel, die Adern, mit Hilfe einer neuartigen Bauart dehnbar macht. Diese »Dehnungskabel« vertragen ohne Schaden eine Dehnung oder Stauchung um wenigstens 1% ihrer Länge. Dies bedeutet, daß sich die Kabel bei der normalen Baulänge von etwa 300 m um mindestens 3 m strecken können, während die Längenänderung der mit Dehnungsmuffen versehenen Kabel im günstigsten Fall 15 cm beträgt. Den großen Unterschied in der Dehnungsfähigkeit beider Kabelarten beleuchtet wohl am besten die Tatsache, daß sich ein 300 m langes, zwischen zwei festen Punkten straff gespanntes Seil bei Vergrößerung seiner Länge um 3 m um ungefähr 18 m durchbiegt, während die Durchbiegung desselben Seiles bloß etwa 4,5 m beträgt, wenn es um 15 cm verlängert wird. Das Dehnungskabel

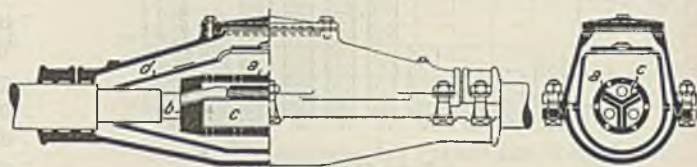


a Juteherz, b Kupferleiter, c Papier, d Bandeisen, e Jute, f Isolierung, g Blei.

Abb. 1. Aufbau des Dehnungskabels.

dürfte demnach nur durch außergewöhnlich starke Bodensenkungen bis zur Grenze seiner Dehnungsfähigkeit beansprucht werden können.

Der Aufbau des Kabels unterscheidet sich, wie aus Abb. 1 hervorgeht, von dem der gewöhnlichen Kabel nur durch die Adern. Bei diesen ist der mittlere, sonst ebenfalls aus Kupfer bestehende und deshalb starre Draht in Fortfall gekommen und durch die dehnbare Juteeinlage a ersetzt worden, um die sich die mit einem weit geringern Steigungswinkel, als sonst üblich, verseilten Leiter b legen. Bei mehrlagigen Adern erhalten die einzelnen Lagen denselben Steigungswinkel. Zwischen den einzelnen Drähten jeder Lage wird außer-



a Isolierrohr, b isolierendes Formstück, c Isoliersteg, d Bleimuffe.

Abb. 2. Muffe für Dehnungskabel.

dem ein kleiner, die Dehnungsfähigkeit begünstigender Zwischenraum gelassen.

An der Hand von Versuchen ist nachgewiesen worden, daß sich die Dehnungskabel sogar bis zu 1,8% ihrer Länge strecken lassen. Der vom Verband Deutscher Elektrotechniker vorgeschriebenen Durchschlagsprobe haben sie nach dieser Dehnung in einwandfreier Weise genügt. Ein Durchschlag der Kabel erfolgte erst bei ungefähr dem zehnfachen Wert ihrer Nennspannung.

Bei den Dehnungskabeln wird der durch die Bodenbewegungen entstehende Zug und Druck von den Muffen aufgenommen; ihre Bauart mußte deshalb diesen neuen Verhältnissen angepaßt werden (Abb. 2). Zunächst wurden die Verbindungsklemmen so ausgebildet, daß sie auch größeren Zugkräften standhielten. Dann mußte man den Verlagerungen der Verbindungsklemmen und der im Innern der Muffen verlaufenden Aderenden durch besondere Hilfsmittel vorbeugen. Dreiteilige, in einem Winkel von 120° gebogene Zwischenstücke verhindern das Zusammenschlagen der Verbindungsklemmen, in denen die Aderenden durch Verschraubung und Verlötlung befestigt werden. Das reichlich mit Löchern versehene starke Isolierrohr a umschließt alle drei Klemmen und hält sie zusammen, so daß sie bei Stauchungen des Kabels nicht auseinandergetrieben und gegen die Muffenwandungen gedrückt werden können. An den Stellen, wo das Auseinanderspreizen der Adern erfolgt, sind besondere isolierende Formstücke b vorgesehen, durch welche die Adern in passenden Bohrungen hindurchgeführt sind. Die Formstücke legen sich fest gegen die Innenwand des Isolierrohres, und auf diese Weise sind die Klemmen und Kabeladern fest und unverrückbar in der Muffe gelagert. Die Möglichkeit von Kurz- und Erdschlüssen ist bei dieser Anordnung so gut wie ausgeschlossen.

Einige größere Zechen des Ruhrgebietes sowie das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk und die Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen haben bereits vor einigen Monaten an von Bodenbewegungen besonders stark betroffenen Stellen Dehnungskabel verlegt. Wenn auch im Hinblick auf die kurze Zeit, während der sich die Dehnungskabel im Betriebe befinden, ein abschließendes Urteil über ihre Brauchbarkeit noch als verfrüht erscheint, so muß doch festgestellt werden, daß die bisher beobachteten häufigen Störungen in den Kabelnetzen der erwähnten Betriebe, soweit sie durch Bodensenkungen verursacht waren, nach dem Einbau der Dehnungskabel vollständig verschwunden sind. Auf Grund dieser guten Erfahrungen und der vorzüglichen Versuchsergebnisse kann man erwarten, daß die Dehnungskabeln in sie gesetzten Erwartungen entsprechen werden.

Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute.

Für den ersten Tag der Versammlung, die vom 10. bis 12. September in Halle (Saale) stattfindet, sind folgende Vorträge vorgesehen: Dr. Heine, Starnberg: Beispiele für die Auswertung der räumlichen Verbiegung der Potentialflächen zur Feststellung von Einlagerungen. Professor Dr. Weigelt, Halle: Die praktische Anwendung der geophysikalischen Methoden im Bergbau des In- und Auslandes. Dr. Ahlfeld, Marburg: Die gegenwärtige Lage und die Aussichten des bolivianischen Metallbergbaus. Dr. C. H. Fritzsche, Berlin: Methoden und Kosten des modernen amerikanischen Kupferbergbaus. Dr. Johannsen, Magdeburg: Die Fortschritte in der Entwicklung des Wälzverfahrens. Dr.-Ing. Mund, Halle: Die Bedeutung der Braunkohle für die Metallhüttenindustrie. Dr.-Ing. Schall, Bitterfeld: Einiges aus Geschichte und Gegenwart der Aluminiumindustrie. Oberingenieur Arnhold, Düsseldorf:

Über die industrielle Menschenführung, ihre Methoden und Ziele.

Am 11., dem Tage der eigentlichen Hauptversammlung, wird nach der Ansprache des Vorsitzenden, Generaldirektors Dr.-Ing. eh. Heinhold, Eisleben, und der Erledigung des geschäftlichen Teils Geheimrat Kastl, Berlin, über aktuelle Fragen der gegenwärtigen Wirtschaftspolitik berichten.

Auf der Tagesordnung stehen ferner neben geselligen Veranstaltungen folgende für den 12. September in Aussicht genommene Besichtigungen: 1. Tagesanlagen des Wolfshachtes sowie die Krughütte der Mansfeld A.G., 2. Braunkohlengruben im Geiseltal, 3. Werke der A. Riebeck'schen Montanwerke A.G. im Zeit-Weißenfelser Revier (Tagebau, Schwelerei, Mineralöl-, Paraffin- und Kerzenfabrik), 4. Hüttenanlagen der Mansfeld A.G., 5. Grube Theodor, Kraftanlage der I.G. Farbenindustrie A.G. und anschließend das Aluminiumwerk der Aluminiumwerk G. m. b. H. in Bitterfeld.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der deutsche Arbeitsmarkt im 2. Vierteljahr 1927.

Die Bessergestaltung des deutschen Arbeitsmarktes, die bereits im Februar einsetzte, hat während des 2. Vierteljahrs schritthaltend mit der allgemeinen Hebung der deutschen Wirtschaftslage erhebliche Fortschritte gemacht. Neben den nunmehr fast allgemein zum Abschluß gelangten Rationalisierungsmaßnahmen sind hierfür vor allem die umfangreichen Arbeitereinstellungen in den Außenberufen maßgebend gewesen. Während Mitte Januar noch 1,84 Mill. Hauptunterstützungsempfänger mit 2,07 Mill. Zuschlagsempfängern gezählt wurden und damit zu jenem Zeitpunkt 3,91 Mill. oder 6,25 % aller Einwohner Deutschlands auf Erwerbslosenunterstützung angewiesen waren, hatten sich diese Zahlen bereits bis Mitte April für die Hauptunterstützungsempfänger auf 987 000 und für die Zuschlagsempfänger auf 1,12 Mill. gesenkt. Am 15. Juli wurden noch 493 000 Hauptunterstützungsempfänger mit 545 000 Zuschlagsempfängern gezählt. Das bedeutet gegenüber Januar eine Verminderung um 73,20 bzw. 73,65 % und gegen April eine solche um 50,04 bzw. 51,49 %. Der Anteil der Erwerbslosen einschließlich der Zuschlagsempfänger an der Gesamtbevölkerung ging bis Mitte Juli auf 1,67 % zurück. Die an die Erwerbslosen zur Auszahlung gelangten Unterstützungen stellten sich im Berichtsvierteljahr auf 172 Mill. *M* gegenüber 313 Mill. *M* im ersten Viertel des Jahres. Über die Zahl der Unterstützungsempfänger und die Höhe der an sie in den einzelnen Monaten zur Auszahlung gelangten Beträge unterrichtet die nachstehende Zahlentafel 1.

Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß ein großer Teil der Arbeitssuchenden, sei es, daß sie wirtschaftlich nicht unterstützungsbedürftig oder aber nach Ablauf der festgesetzten Frist ausgesteuert und auf Grund des Gesetzes vom 19. November 1926 der Krisenfürsorge überwiesen sind, nicht in der Zahl der Erwerbslosen enthalten ist, jedoch auf dem Arbeitsmarkt als Arbeitssuchende erscheint. In der Krisenfürsorge wurden Mitte Juli 181 000 Unterstützungsempfänger sowie 206 000 Zuschlagsempfänger gezählt. Im Laufe des ersten Halbjahrs gelangten 86 Mill. *M* Unterstützungsgelder an diese zur Auszahlung. Bemerkenswert ist, daß in Westfalen wie auch in der Rheinprovinz die Krisenunterstützten, d. h. also die langfristigen Erwerbslosen, mit 36,4 % bzw. 31,3 %, einen besonders hohen Anteil aller Unterstützten ausmachen, der sowohl den Durchschnitt Preußens (27,1 %) als auch den des Reichs (26,9 %) beträchtlich übersteigt.

Nicht in der Zahl der Unterstützten enthalten sind die Notstandsarbeiter, von denen Mitte Juli in der Erwerbslosenfürsorge 95 000 und in der Krisenfürsorge 32 000 oder insgesamt 127 000 vorhanden waren. Über die Ent-

Zahlentafel 1. Zahl der unterstützten Erwerbslosen und Betrag der zur Auszahlung gelangten Unterstützungen.

	Hauptunterstützungsempfänger			Zuschlagsempfänger	Ausgezählte Unterstützungen ¹ 1000 <i>M</i>
	männliche	weibliche	zus.		
1925:					
Mitte Jan. . .	543 248	43 494	586 742	790 985	27 676
„ April. . .	358 503	34 784	393 287	550 648	21 966
„ Juli. . .	175 622	22 400	198 022	256 109	12 739
„ Okt. . .	273 573	25 299	298 872	358 925	18 444
1926:					
Mitte Jan. . .	1 550 706	211 599	1 762 305	2 092 958	92 321
„ Febr. . .	1 773 808	285 045	2 058 853	2 332 006	101 948
„ März. . .	1 702 541	314 920	2 017 461	2 204 194	120 764
„ April. . .	1 560 681	322 945	1 883 626	1 977 342	113 353
„ Mai. . .	1 425 009	318 420	1 743 429	1 763 768	105 860
„ Juni. . .	1 419 075	330 036	1 749 111	1 746 704	107 413
„ Juli. . .	1 383 596	335 265	1 718 861	1 708 299	111 222
„ Aug. . .	1 286 669	317 609	1 604 278	1 593 966	98 544
„ Sept. . .	1 194 865	288 758	1 483 623	1 484 441	92 452
„ Okt. . .	1 085 147	254 047	1 339 194	1 360 838	88 993
„ Nov. . .	1 079 751	237 007	1 316 758	1 387 351	85 085
„ Dez. . .	1 211 304	256 105	1 467 409	1 591 609	104 789
1927:					
Mitte Jan. . .	1 556 827	283 048	1 839 875	2 069 843	111 418
„ Febr. . .	1 508 485	252 464	1 760 949	2 033 525	104 164
„ März. . .	1 224 829	213 476	1 438 305	1 668 775	97 806
„ April. . .	819 724	167 260	986 984	1 124 441	69 453
„ Mai. . .	606 113	140 124	746 237	840 250	55 019
„ Juni. . .	479 580	118 292	597 872	664 205	47 351
„ Juli. . .	388 943	104 143	493 086	545 431	

¹ Vorläufige Zahlen.

Zahlentafel 2. Zahl der in der Krisenfürsorge Unterstützten und Betrag der zur Auszahlung gelangten Unterstützungen.

Mitte	Zahl der Unterstützungsempfänger			Zuschlagsempfänger	Ausgezählte Unterstützungen 1000 <i>M</i>
	männl.	weibl.	zus.		
1927: Jan. . .	115 013	23 151	138 164	144 479	9 277
Febr. . .	159 131	33 670	192 801	211 296	12 295
März. . .	183 445	39 912	223 357	250 012	16 492
April. . .	191 096	43 008	234 104	263 582	16 894
Mai. . .	182 095	43 916	226 011	256 120	16 055
Juni. . .	167 171	41 255	208 426	235 657	15 374
Juli ¹ . . .	144 604	36 655	181 259	206 278	

¹ Vorläufige Zahlen.

wicklung der Zahl der Notstandsarbeiter während der ersten sieben Monate des laufenden Jahres unterrichtet des näheren die nachstehende Zusammenstellung.

Zahlentafel 3. Zahl der Notstandsarbeiter.

Mitte	in der		zus.
	Erwerbslosen-	Krisen-	
	unterstützung		
1927: Jan. . .	94 741	9 557	104 298
Febr. . .	110 932	15 264	126 196
März . . .	148 879	27 930	176 809
April . . .	146 491	30 290	176 781
Mai . . .	132 762	33 700	166 462
Juni . . .	114 434	32 543	146 977
Juli . . .	95 190	31 936	127 126

Die Zahl der bei den Arbeitsnachweisen verfügbaren Arbeitssuchenden stellt sich, wie aus der nachstehenden Zahlentafel hervorgeht, wesentlich höher als die Zahl der unterstützten Erwerbslosen.

Zahlentafel 4. Zahl der bei den Arbeitsnachweisen verfügbaren Arbeitssuchenden.

Ende	Verfügbare Arbeitssuchende						
	Bauge- werbe	Land- wirt- schaft	Berg- bau	Angestellte		Sämtl. Berufsgr. zus.	davon weibl.
				männ- lich	weib- lich		
1926:							
Jan. . .	247 024	54 733	70 536	139 079	55 911	2 495 257	411 258
Febr. . .	218 985	51 653	77 059	151 194	64 600	2 549 004	461 921
März . .	185 267	43 682	76 202	164 191	68 192	2 520 394	477 549
April . .	128 797	35 853	78 787	180 294	74 533	2 373 626	479 585
Mai . . .	109 864	35 341	79 270	183 413	76 830	2 347 688	485 967
Juni . . .	104 746	31 780	76 877	185 546	77 147	2 337 963	497 849
Juli . . .	90 346	27 975	68 731	192 658	76 937	2 251 121	485 001
Aug. . .	85 117	26 636	59 101	190 846	77 805	2 147 056	463 291
Sept. . .	75 745	27 083	51 693	187 678	78 028	2 000 581	429 690
Okt. . .	82 166	32 308	44 002	185 676	75 896	1 919 910	403 534
Nov. . .	114 480	46 602	37 717	184 346	71 118	2 007 193	413 445
Dez. . .	218 183	67 271	40 781	186 254	69 899	2 390 029	436 894
1927:							
Jan. . .	250 638	77 010	39 365	185 498	71 973	2 534 568	444 886
Febr. . .	241 871	73 317	36 509	179 410	68 873	2 426 806	418 449
März ¹ . .	183 866	55 935	33 885	133 706	56 164	2 097 630	373 977
April ¹ . .	87 813	35 895	28 573	126 550	51 731	1 658 811	324 223
Mai ¹ . . .	43 539	25 892	24 899	117 647	47 799	1 383 525	293 288
Juni ¹ . . .	25 777	20 074	21 688	109 635	43 689	1 178 913	260 914
Juli ¹ . . .	18 280	15 562	17 702	103 900	39 587	1 029 174	233 179

Mitte des Monats.

Danach sind die dem deutschen Bergbau zur Verfügung stehenden Arbeitssuchenden von 79270 im Mai 1926 auf 17702 im Juli des laufenden Jahres oder um 77,67% zurückgegangen. Die Zahlen für das Baugewerbe und für die Landwirtschaft geben ein deutliches Bild von den starken Schwankungen der Arbeitsgelegenheit, die in diesen Berufen durch die Jahreszeiten bedingt sind. So sank die Zahl der Arbeitssuchenden im Baugewerbe von 247000 Anfang des Vorjahres nach und nach entsprechend dem Aufleben der Bautätigkeit auf 75700 im September, um bei Eintritt des Winters wieder sehr stark — bis auf 251000 Mann im Januar 1927 — anzusteigen. Im Laufe des ersten Halbjahres hat sie sich sodann von Monat zu Monat ermäßigt und erreichte mit 18280 arbeitssuchenden Bauarbeitern Mitte Juli ihren tiefsten Stand. Auch auf dem Arbeitsmarkt der Angestellten ist seit Februar eine wesentliche Besserung eingetreten, wenngleich die Arbeitslosigkeit in diesen Berufen immer noch sehr hoch ist. Während im Januar d. J. noch 185000 männliche arbeitssuchende Angestellte gezählt wurden, ging diese Ziffer bis Mitte Juli auf 103000 oder um 43,99% zurück. Ein gleiches Bild ergibt sich für den Arbeitsmarkt der weiblichen Angestellten.

Die Zahlentafel 5 gibt einen Überblick über die auf 100 offene Stellen kommende Zahl von Arbeitslosen im Durchschnitt des Reichs.

Auch aus diesen Zahlen geht die Besserung der Verhältnisse auf dem deutschen Arbeitsmarkt hervor. Die Zahl

Zahlentafel 5. Arbeitssuchende auf 100 offene Stellen

Monat	1924 insges.	1925 insges.	1926 insges.	1927		insges.
				männ- lich	weib- lich	
Januar . . .	650	314	797	814	357	648
Februar . . .	546	274	780	729	323	584
März	337	231	680	495	268	422
April	260	199	628	459	262	394
Mai	235	175	649	372	237	328
Juni	288	171	655	329	223	295
Juli	344	175	578			
August	356	195	557			
September . .	292	206	493			
Oktober	266	255	487			
November . . .	299	453	568			
Dezember . . .	338	751	707			

der männlichen Bewerber je 100 offene Stellen stellte sich im Juni auf 329, die der weiblichen auf 223.

Im Berichtsvierteljahr stellte sich die Arbeitslosigkeit in den einzelnen Berufen wie folgt dar.

Zahlentafel 6. Arbeitslosigkeit in den einzelnen Berufsgruppen.

Berufsgruppe	Auf 100 offene Stellen kamen Arbeitssuchende im					
	April		Mai		Juni	
	männ- liche	weib- liche	männ- liche	weib- liche	männ- liche	weib- liche
Landwirtschaft . .	137	63	121	55	93	45
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen	703	—	507	—	485	—
Industrie der Steine und Erden	506	338	437	296	360	245
Metalverarbeitung	753	452	574	320	501	270
Chem. Industrie . .	519	461	384	442	448	355
Spinnstoffgewerbe	417	270	376	229	303	197
Zellstoff- u. Papier- herstellung	773	313	606	269	610	253
Lederindustrie . . .	626	334	485	353	600	467
Holz- und Schnitz- stoffgewerbe . . .	640	613	493	473	476	445
Nahrungs- und Ge- nußmittelgewerbe	526	685	456	443	400	393
Bekleidungsgew. . .	513	341	398	288	565	376
Reinigungsgew. . .	141	176	127	159	117	149
Baugewerbe	359	—	233	—	192	—
Vervielfältigungs- gewerbe	220	279	206	228	205	209
Theater, Musikusw.	155	643	150	716	144	533
Gast- und Schank- wirtschaft	160	165	137	142	129	124
Verkehrsgewerbe . .	305	529	281	454	255	472
Häusliche Dienste .	304	178	285	177	248	176
Lohnarbeit wechselnder Art . .	610	695	502	573	438	514
Heizer u. Maschin.	862	—	708	—	588	—
Kaufm. Angestellte	1466	628	1206	518	1184	485
Bureauangestellte .	878	311	655	262	835	232
Techniker	1562	—	1267	—	1199	—
Freie Berufe	1172	549	1076	517	1036	539

Weitaus am größten ist nach wie vor die Arbeitslosigkeit unter den technischen und kaufmännischen Angestellten, für die je offene Stelle im Juni 11,99 und 11,84 männliche Bewerber gezählt wurden. Nächst dem kommen die freien Berufe mit 10,36 sowie die Bureauangestellten mit 8,35 Stellesuchenden. Eine verhältnismäßig hohe Zahl von Arbeitssuchenden weisen Ende des ersten Halbjahres noch die Zellstoff- und Papierindustrie (6,1), die Lederindustrie (6,0) und die Heizer und Maschinisten (5,88) auf. Im Bergbau-, Hütten- und Salinenwesen wurden je offene Stelle 4,85 Bewerber gezählt. Die fortschreitende Besserung des Arbeitsmarktes ist auch hier für alle Berufe, mit Ausnahme des Bekleidungsgewerbes und der Lederindustrie, unverkennbar.

Wesentlich schlechter als im Durchschnitt des Reichs liegen, wie aus der nachstehenden Zahlentafel hervorgeht,

Zahlentafel 7. Zahl der Hauptunterstützungsempfänger je 1000 Einwohner in den größeren Städten des Ruhrbezirks.

	Durchschnitt 1926	1927						
		Jan.	Febr.	März	Mitte April	Mai	Juni	Juli
Bochum	41,7	35,2	33,7	30,4	25,9	23,2	20,3	17,9
Bottrop . . . . .	.	24,6	24,5	22,3	19,1	16,6	13,9	12,3
Buer . . . . .	.	25,1	23,0	21,4	17,8	14,0	14,8	12,6
Dortmund	48,7	42,6	38,5	32,7	25,8	23,2	19,9	17,6
Duisburg	39,4	27,5	27,3	24,5	19,8	17,8	15,1	11,8
Essen	48,2	47,2	43,7	40,2	32,5	28,9	26,2	23,5
Gelsenkirchen	43,3	29,8	28,1	24,1	21,7	17,6	16,1	13,0
Gladbeck . . . . .	.	31,9	26,7	23,7	17,2	13,3	13,4	12,5
Hamborn	40,3 ¹	22,0	20,9	18,3	16,0	14,1	12,0	9,6
Herne . . . . .	.	21,6	17,8	12,4	10,3	9,9	7,9	4,4
Mülheim	36,2	32,1	29,5	25,3	20,0	15,7	12,5	11,3
Oberhausen	35,1 ¹	.	24,0	21,3	17,5	15,5	15,3	13,5
Recklinghausen . . . . .	.	17,4	15,9	12,7	11,2	9,5	8,7	8,0
Sterkrade . . . . .	.	16,2	14,5	11,6	8,7	7,7	7,3	6,1
Wanne-Eickel . . . . .	.	24,0	21,5	18,0	13,3	12,2	10,2	9,1
Reichsdurchschnitt	26,9	29,4	28,2	23,1	15,8	12,0	9,6	7,9

¹ Durchschnitt von 7 Monaten.

Zahlentafel 8. Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter bei den öffentlichen Arbeitsnachweisen des rheinisch-westfälischen Industriebezirks.

Mitte	insges.	± gegen den Vor- monat %	davon waren							
			ledig	ver- heiratet	Kohlenhauer insges.	davon voll- leistungsfähig	Reparatur- und Zimmer- hauer	Lehr- hauer	Schlep- per	Tages- arbeiter
1925: März	5 833	.	2 337	3 496	2 207	.	.	720	1299	1607
Juni	6 312	+ 8,21	2 118	4 194	2 531	.	.	760	1158	1863
Juli	9 119	+ 44,47	2 976	6 143	3 708	.	.	1152	1716	2543
August	14 564	+ 59,71	4 959	9 605	6 329	.	.	2048	2720	3467
September	18 714	+ 28,49	6 461	12 253	8 879	.	.	2667	3185	3983
Oktober	21 945	+ 17,27	8 344	13 601	10 039	.	.	3102	3875	4929
November	23 523	+ 7,19	9 064	14 459	10 879	.	.	3416	4159	5069
Dezember	28 441	+ 20,91	10 378	18 063	12 605	.	.	4350	5404	6082
1926: Januar	34 916	+ 22,77	13 606	21 310	15 121	.	.	5773	7109	6913
Februar	37 471	+ 7,32	14 033	23 438	17 094	.	.	6106	7211	7060
März	42 133	+ 12,44	15 459	26 674	19 219	.	.	6727	7965	8222
April	46 372	+ 10,06	17 098	29 274	21 548	.	.	7725	8153	8946
Mai	45 870	- 1,08	16 867	29 003	21 756	.	.	7267	8604	8243
Juni	44 060	- 3,95	16 000	28 060	20 748	.	.	6731	8320	8261
Juli	41 730	- 5,29	14 928	26 802	19 611	.	.	6298	7878	7943
August	35 064	- 15,97	12 050	23 014	16 309	.	.	5001	6531	7223
September	29 406	- 16,14	9 609	19 797	13 121	.	.	3908	5448	6929
Oktober	22 048	- 25,02	6 773	15 275	8 509	.	.	2439	4194	6906
November	15 458	- 29,89	4 019	11 439	2704	1 218	3584	991	2152	6027
Dezember	14 110	- 8,72	4 030	10 080	1848	701	3114	873	2307	5968
1927: Januar	13 395	- 5,07	4 126	9 269	1473	571	2868	938	2481	5635
Februar	12 920	- 3,55	3 977	8 943	1426	519	2728	800	2344	5622
März	11 651	- 9,82	3 614	8 037	1230	495	2471	557	2037	5356
April	9 990	- 14,26	3 128	6 862	992	502	1833	519	1826	4790
Mai	10 258	+ 2,68	3 230	7 028	1141	551	1809	586	1745	4977
Juni	10 270	+ 0,12	3 114	7 156	1144	624	1671	625	1760	5070
Juli	8 668	- 15,60	2 578	6 090	820	341	1403	478	1380	4587
August	6 621	- 23,62	1 748	4 873	432	210	1034	286	741	4128

die Arbeitsmarktverhältnisse im Ruhrbezirk, denn während sich für den Reichsdurchschnitt im Juli ein Anteil von 7,9 Arbeitslosen auf 1000 Einwohner ergibt, lautet dieser für Essen 23,5, Bochum 17,9, Dortmund 17,6, Oberhausen 13,5, Gelsenkirchen 13,0, Buer 12,6, Gladbeck 12,5 und Bottrop 12,3. Im einzelnen sei auf die Zahlentafel 7 verwiesen.

Trotzdem haben sich die Arbeitsmarktverhältnisse im rheinisch-westfälischen Bergbau recht günstig entwickelt, wofür die vorstehende Zusammenstellung Zahlen bietet.

Danach hat sich die Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter im Ruhrbergbau seit April 1926 von 46000 auf

6621 im August 1927 oder um 85,72% ermäßigt. Von den im Juli noch vorhandenen 432 erwerbslosen Kohlenhauern waren nur 210 vollleistungsfähig, so daß im eigentlichen Sinne unter Berücksichtigung des natürlichen Belegschaftswechsels von einer Arbeitslosigkeit innerhalb des Ruhrbergbaus nicht mehr die Rede sein kann. An Lehrhauern waren zur selben Zeit noch 286, an Schleppern 741 und an Tagesarbeitern 4128 Arbeitslose vorhanden.

Einen Vergleich mit der Arbeitsmarktlage im Auslande bietet die Zahlentafel 9. Die größte Beschäftigungslosigkeit verzeichnen Norwegen mit 22,4 (im April) und Dänemark mit 20,1 (im Mai) Arbeitslosen auf 100 Gewerkschaftsmitglieder. Ihnen folgt im weiten Abstände Schweden (10,0), England (8,9) und die Niederlande (6,8).

Zahlentafel 9. Arbeitslose auf 100 Gewerkschaftsmitglieder in verschiedenen Ländern.

Table with columns: Monat, Deutschland (Arbeitslose, Kurzarbeiter), England, Belgien, Niederlande, Dänemark, Schweden, Norwegen, Kanada. Rows: Durchschnitt (1920-1924), 1925, 1926, 1927.

1 Enthalten sind nur die Kohlenbergarbeiter, die nicht von der Unterstellung wegen Ausstand ausgeschlossen waren. 2 Vorläufige Zahlen.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand.

Table with columns: Monat, Auf 100 Arbeiter entfielen (verheiratete, davon: ohne Kinder, mit 1-4 Kindern). Rows: 1926, 1927.

Der Familienstand der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter.

a) Gliederung der krankfeiernden Arbeiter nach ihrem Familienstand.

Table with columns: Monat, Auf 100 krankfeiernde Arbeiter entfielen (ledige, insges., ohne Kinder, mit 1-4 Kindern). Rows: 1926, 1927.

b) Anteil der Kranken an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Table with columns: Monat, Anteil der Kranken (an der Gesamtarbeiterzahl, an der betr. Familienstandsgruppe, verheiratete, davon: ohne Kinder, mit 1-4 Kindern). Rows: 1926, 1927.

1 Vorläufige Zahl.

Förderung und Absatz im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat.

Table with columns: Monats-durchschnitt bzw. Monat, Arbeitstage, Förderung (insges., arbeits-tätlich), Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz (insges., arbeits-tätlich, in % der Beteiligung), Absatz ohne Zechenselbstverbrauch (Kohle, Koks, Preßkohle), Gesamtabsatz einschl. Zechenselbstverbrauch (Koks u. Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet).

	Juni		Januar-Juni	
	1926 t	1927 t	1926 t	1927 t
Irischer Freistaat		1 800		10 388
Italien	9 236	2 383	39 731	12 792
Luxemburg	3 170	3 010	19 070	24 150
Niederlande	29 386	19 357	184 171	116 691
Österreich	143		617	
Portugal				4 766
Rußland				95
Schweden		120	618	3 856
Schweiz	1 646	7 703	47 394	27 750
Spanien				6 858
Ägypten	6 293	3 239	24 963	9 744
Algerien	8 481	6 558	23 801	34 928
Franz.-Marokko				1 079
Argentinien		1 250		6 536
Brasilien				5 430
Ver. Staaten			52 310	13 570
übrige Länder	29 822	1 454	42 199	4 742
Braunkohle: zus.	111 748	54 648	613 012	391 084
Großbritannien				2 626
Österreich	1 885	1 585	12 947	6 928
übrige Länder	131		487	4 580
zus.	2 016	1 585	13 434	13 134
Preßbraunkohle:				
Saargebiet	1 435	465	18 125	16 731
Belgien		9 772		41 583
Dänemark	12 331	14 972	85 205	148 598
Danzig	1 072	1 294	8 149	8 829
Frankreich		22 803		86 928
Elsaß-Lothringen		5 565		41 866
Großbritannien				35 244
Italien	445	1 103	5 273	8 447
Lettland				200
Litauen	150	359	3 736	2 932
Luxemburg	18 148	18 155	45 748	42 303
Memelland	216	466	3 831	2 531
Niederlande	11 711	14 710	72 702	75 154
Österreich	3 901	1 672	18 103	19 812
Schweden	570	400	11 327	3 486
Schweiz	25 777	22 404	111 929	140 492
Tschecho-Slowakei	1 163	2 452	10 633	10 303
übrige Länder	5 865	17	22 117	553
zus.	82 784	116 609	416 878	685 992

In der deutschen Handelsstatistik wird ab Mai 1927 der freie Handelsverkehr nicht mehr für sich allein, sondern zusammen mit den Reparations-Sachlieferungen veröffentlicht. Um für die in Frage kommenden Länder und für die Gesamtausfuhr einen Vergleich mit dem Vorjahr zu ermöglichen, ist es notwendig, auch diesen Zahlen die Reparationslieferungen zuzuschlagen. Dann ergibt sich folgendes Bild.

**Kohlenausfuhr Deutschlands
einschl. Reparationslieferungen.**

	Juni		Januar-Juni	
	1926 t	1927 t	1926 t	1927 t
Steinkohle	3 402 321	2 061 747	15 043 488	14 094 231
davon nach				
Frankreich ¹	767 968	315 154	3 569 803	3 390 468
Belgien	458 714	392 923	2 126 202	2 834 810
Italien	462 273	390 516	2 526 758	2 136 609
Koks	718 711	593 144	4 569 447	4 263 632
davon nach				
Frankreich ¹	427 777	193 766	2 776 669	1 909 485
Belgien	9 298	9 245	80 828	94 539
Italien	19 326	21 826	107 371	115 111
Preßbraunkohle	112 877	116 609	646 654	685 992
davon nach				
Frankreich ¹	30 093	28 368	199 766	128 794
Belgien		9 772	30 010	41 583

¹ Einschl. Elsaß-Lothringen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt
in der am 26. August 1927 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Im großen und ganzen war die Marktlage in der verflossenen Woche unverändert. Die Preise blieben fest, für September sind die Aussichten bei allgemein guter Nachfrage zufriedenstellend. Im Besonderen waren die bessern Gas- und Kesselkohlenarten sowohl von heimischen als auch ausländischen Käufern stärker begehrt. Ein Anziehen der Preise ist wohl kaum zu erwarten, ebenso dürften aber auch Preisrückgänge vorerst nicht zu befürchten sein. Die Möglichkeit, die Förderung der jeweiligen Nachfrage anzupassen, hält in der Hauptsache die Preise auf ihrer jetzigen verhältnismäßig niedrigen Höhe. Auf dem Koksmarkt war Oaskoks am stärksten begehrt, doch waren die Vorräte hierin recht knapp. Die Lage in Gießerei- und Hochofenkoks war etwas unsicher, die Preise hierfür gaben von 18/6-20 auf 18-20 s nach. Leichte Preisänderungen verzeichnete noch Bunkerkohle, und zwar stiegen Durham-Sorten von 14/6-15 auf 14/6-15/6 s, Northumberland-Sorten von 12/6-13/3 auf 12/6-13/6 s.

2. Frachtenmarkt. Die Lage des Chartermarktes war unverändert, doch konnten für die meisten Versandrichtungen zufriedenstellende Frachtsätze erzielt werden. Teilweise waren die Schiffseigner zurückhaltend, sie erhoffen im allgemeinen vom September ab ein ziemlich flottes Geschäft. Die Küstenverschiffungen von Cardiff und der Nordostküste waren lebhaft und beständig, das Mittelmeer- und das westitalienische Geschäft hielt sich auf der vorwöchigen Höhe. Der Markt für die baltischen Länder blieb verhältnismäßig fest bei regelmäßigem Bedarf an Leerraum. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/9 s, -Alexandrien 10/3 s und für Tyne-Hamburg 3/9 s.

¹ Nach Colliery Guardian.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt in Teererzeugnissen lag still, die Notierungen blieben fest. Benzol und Naphtha waren schwächer, Karbolsäure war fest und nicht frei angeboten. Der Markt in Pech war beständig, ebenso in Kreosot.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	19. August	26. August
Benzol, 90 er ger., Norden 1 Gall.		1/1 1/2
„ „ „ Süden . 1 „	1/0 1/4	1/0 3/4
Rein-Toluol 1 „	1/9	1/10
Karbolsäure, roh 60% . 1 „		2/4
„ krist. 1 lb.		/8
Solventnaphtha I, ger., Norden 1 Gall.	1/1 1/2	1/0
Solventnaphtha I, ger., Süden 1 „	1/2	1/1
Rohnaphtha, Norden . . 1 „		/10
Kreosot 1 „		/8 1/4
Pech, fob. Ostküste . . 1 l. t	92/6	
„ fas. Westküste . . 1 „	90	92/6
Teer 1 „		62/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff . 1 „		9 £ 18 s

Das Inlandgeschäft in schwefelsauerem Ammoniak war zu 9 £ 18 s je l. t etwas besser als in der Vorwoche, das Ausfuhrgeschäft war ruhig. Der amtliche Preis für schwefelsaures Ammoniak ist für August auf 9 £ 8 s, für September auf 10 £ je l. t festgesetzt.

¹ Nach Colliery Guardian.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. August 1927.

19 a. 999455. Fried. Krupp A.G., Essen. Besonders für Baggergleisanlagen bestimmte Gleisreinigungsvorrichtung. 9. 7. 25.

47 f. 999578. Dipl.-Ing. Alwin Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Stopfbüchsendichtung für Preßluftzylinder, besonders für Förderwagenaufschiebevorrichtungen. 11. 7. 27.

78 e. 999442. Sprengluft G. m. b. H. Zweigniederlassung, Berlin-Lichterfelde-West. Konischer Körper zur Aufnahme des Zündmittels bei Zündung von Bohratronen. 11. 7. 27.

78 e. 999666. Sprengluft G. m. b. H., Berlin-Lichterfelde-West. Doppelseitig konischer Körper zur Aufnahme des Zündmittels bei Sprengarbeiten. 2. 7. 27.

81 e. 999422. Waggon-Fabrik A. G., Uerdingen (Rhein). Klappkübel für Kübelwagen. 6. 7. 27.

81 e. 999472. Maschinenfabrik Buckau A. G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Schnecke zum Fördern von getrocknetem Schüttgut, besonders Steinkohle, unter gleichzeitiger Kühlung desselben. 20. 1. 27.

81 e. 999700. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Förderbrücke. 11. 7. 27.

87 d. 999456. W. H. Bergmann, Piqua, Ohio (V. St. A.). Maschine zum Anstielen von Gabeln, Spaten, Hacken o. dgl. 30. 11. 25.

Patent-Anmeldungen,

die vom 18. August 1927 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 a, 4. S. 73509. Camillo Siegl, Wien. Tiefbohrschwengel. 1. 3. 26. Österreich 7. 3. 25.

5 d, 1. N. 23273. Georg Eisenberg, Dortmund, und Alois Niestatek, Hombruch-Barop. Wetterlutenverbindung. 3. 6. 24.

121, 17. A. 45834. Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee. Verfahren zur Gewinnung von Schwefel aus schwefelwasserstoffhaltigen Gasen. Zus. z. Anm. A. 44916. 3. 9. 25.

20 c, 9. K. 102036. Dipl.-Ing. Ludwig Klein, Hannover, und Dipl.-Ing. Friedrich Kahrs in Hannover-Kleefeld. Vorrichtung zur Auflockerung des in Behältern befindlichen Kohlenstaubes mit Hilfe eines im Behälter befestigten Rührwerkes. 17. 12. 26.

241, 5. S. 68486. Dipl.-Ing. August Sauermann, Essen-Rellinghausen. Vorrichtung zum Verbrennen von staubförmigem Brennstoff mit Entgasung des Brennstoffs vor seiner Einführung in die Feuerung. 17. 1. 25.

241, 6. K. 100270. Gottfried Kehren, Düsseldorf. Halbgasfeuerung zur Beheizung von Regenerativöfen u. dgl. mit Kohlenstaub. 6. 8. 26.

26 a, 5. M. 90584. Otto Misch, Frankfurt (Main). Verfahren zur Erzeugung eines leuchtgasähnlichen aus Schwelgas und Wassergas bestehenden Mischgases. 16. 7. 25.

35 a, 16. B. 122800. Peter Becker, Saarbrücken 2. Windwerk für Förderseil und Fangseil. 16. 11. 25.

35 a, 16. O. 15588. Erich Osterloh, Berlin. Vorrichtung zum Prüfen der Fangvorrichtung von Aufzügen u. dgl. während des Betriebes. 30. 3. 26.

35 a, 16. St. 40900. Martin Stühler, Köln (Rhein). Vorrichtung zum Auslösen der Bremskraft von Fangvorrichtungen durch ein Beschleunigungsgewicht. 22. 4. 26.

35 a, 16. T. 32546. Josef Titze, Duisburg-Meiderich, und Franz Matejovsky, Hamborn (Rhein). Fangvorrichtung für Förderkörbe. 27. 10. 26.

40 c, 7. B. 122499. Dipl.-Ing. Dr. Adolf Barth, Frankfurt (Main)-Süd. Verfahren zur elektrolytischen Silbercheidung ohne äußere Stromzufuhr. Zus. z. Pat. 393964. 2. 11. 25.

48 a, 4. M. 94679. A. P. Munning & Co., Matawan, New Jersey (V. St. A.). Verfahren und Anode zur Herstellung von Metallüberzügen. 27. 5. 26.

48 b, 6. C. 37936. Peter Cardeneo, Benrath (Rhein). Vorrichtung zum Verzinken von Blechen. 2. 3. 26.

81 e, 45. H. 108790. Wilhelm Hinselmann, Essen-Bredeneu. Feste Rutsche zur Förderung von Mineralien u. dgl. 11. 11. 26.

81 e, 57. H. 103105. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Stoßverbindung für Schüttelrutschen mit Verlegung der Verbindungsstellen auf die Rutschenflansche. 15. 8. 25.

81 e, 61. K. 98811. »Kohlenstaub« Gesellschaft m. b. H., Berlin. Fördereinrichtung für Kohlenstaub. 21. 4. 26.

81 e, 112. M. 96183. Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk, und I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Vorrichtung zum Beladen von Wagen mit heb- und senkbarem Zubringerband. 13. 9. 26.

Deutsche Patente.

1 a (9). 446086, vom 19. Oktober 1923. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Theodor Steen in Berlin-Charlottenburg. *Verfahren und Vorrichtung zum Auskehren des Schlammes aus ringförmigen Klärtaschen.*

Der Schlamm, der sich auf einer oder mehreren schmalen geeigneten Ringflächen der mit mittlerem Zufluß und äußerem Abfluß versehenen Klärtasche absetzt und nach unten abrutscht, soll unter Wasser mit Hilfe einer Mammutpumpe vom Saugfuß ununterbrochen dicht über den Unterkanten der Flächen abgesaugt und einem in der Mitte der Tasche angeordneten Sammelbehälter zugeführt werden. Die Mammutpumpe kann an einer Laufkatze aufgehängt sein, die auf einer über der Lasche angeordneten Kreisbahn läuft und den zum Betrieb der Pumpe dienenden Kompressor mit seinem Antriebsmotor trägt. Oberhalb der Klärtasche kann man eine ununterbrochen arbeitende Ring- oder Teller-nutsche anbringen, der der abgesaugte Schlamm ununterbrochen zugeführt wird und die das entwässerte Gut an den Sammelbehälter abgibt.

1 a (22). 446274, vom 1. Mai 1925. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft in Brünn und Alfred Gobiet in Karwin (Tschechoslowakei). *Klassiersieb.*

Das Sieb, auf dem das abzusiebende Gut gleichzeitig getrocknet werden soll, ist aus als elektrische Widerstandsheizkörper wirkenden Metalldrähten hergestellt. Die dem Sieb den Heizstrom zuführenden Mittel können so im Siebrahmen befestigt sein, daß sie zur Verbindung des Rahmens mit der Schüttelvorrichtung dienen können. In diesem Fall werden die Mittel (Schrauben o. dgl.) mit je einer Hülse aus einem Isolierstoff umgeben, die gleichzeitig dazu dient, den Siebrahmen in richtigem Abstand vom Rahmen der Schüttelvorrichtung zu halten.

1 a (40). 446100, vom 14. Juli 1921. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Hans Heppe-Verner in Rastatt. *Aus einer Trommel bestehende Eintragungsvorrichtung für das Gut bei Scheidern für Verbrennungsrückstände.* Zus. z. Pat. 444954. Das Hauptpatent hat angefangen am 3. März 1921.

Die um eine wagrechte Achse umlaufende Trommel ist zwischen den beiden bei dem durch das Hauptpatent geschützten Scheider zum Austragen der voneinander geschiedenen Gutteile dienenden Schöpfrädern angeordnet, als Kammertrommel ausgebildet und so zum Spiegel der Scheideflüssigkeit gelagert, daß sich immer ein Teil ihrer Kammern außerhalb der Flüssigkeit befindet und zur Aufnahme des Sichtgutes dient, während die übrigen Kammern in die Flüssigkeit tauchen. Die die Kammern bildenden Wände der Trommel sind so gebogen, daß sie in der Drehrichtung der Trommel Mulden bilden. Dadurch wird erzielt, daß das in die außerhalb der Flüssigkeit befindlichen Kammern eingetragene Gut nach Maßgabe des Eintauchens der Kammern in steter, gleichmäßig dünner Schicht sanft in die Flüssigkeit eingetragen wird. Die Trommelkammern können durch Zwischenwände unterteilt und die Teilkammern schraubenförmig gegeneinander versetzt sein.

5 a (3). 445725, vom 24. August 1924. Friedrich Volz in Kissing b. Augsburg. *Handbohrgerüst für Erdbohrungen mit Laufgewicht.*

Auf dem Gerüst ist ein Laufgewicht angeordnet, das so verschoben wird, daß es zu Beginn der Aufwärtsbewegung des Schwengels an einem großen Hebelarm wirkt und angehoben werden muß, während es gegen Ende der Aufwärtsbewegung des Schwengels, wo die Arbeiter weniger Kraft ausüben können, nur an einem kleinen Hebelarm wirkt. Bei der Abwärtsbewegung des Schwengels, bei der die Arbeiter ebenfalls weniger Kraft ausüben können, rollt das Laufgewicht infolge LöSENS einer Bremse selbsttätig in die Anfangstellung, wobei es an einen großen Hebelarm wirkt und die Arbeiter unterstützt.

5 a (7). 445726, vom 11. Februar 1925. Erteilung bekannt gemacht am 25. Mai 1927. Vital Meganck und

Foraky, Société anonyme Belge d'Entreprise de Forage et de Fonçage in Brüssel. *Seilschlag-Tiefbohrvorrichtung*. Die Priorität vom 11. Februar 1924 ist in Anspruch genommen.

Das Arbeitseil der Vorrichtung besteht aus drei Stücken, von denen das mittlere die lose Rolle zum Aufhängen des Bohrwerkzeuges trägt und verhältnismäßig kurz ist. Die Enden dieses Seilstückes sind durch Kniestücke mit den freien Enden der beiden auf die Seiltrommel der Vorrichtung gewickelten andern Seilstücke verbunden. Das aus drei Stücken zusammengesetzte Seil läuft von der Seiltrommel über eine in der Drehachse des Bohrschwengels gelagerte und eine am freien Ende des letztern angeordnete Stelle zu der das Bohrwerkzeug tragende Rolle und von dieser über eine Rolle, deren Achse senkrecht unter der Mitte des Schlagarmes des Bohrschwengels liegt, zur Seiltrommel zurück.

5c (10). 445727, vom 16. November 1923. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G. in Oberhausen (Rhd.). *Eiserner Grubenstempel*.

Der Stempel besteht aus einem Unterteil und einem in diesem verschiebbaren, durch einen Spannkeil in der Lage gehaltenen Oberteil. Der Spannkeil greift durch Schlitze eines das obere Ende des Stempelunterteiles umfassenden, mit dem letztern durch einen Querbolzen verbundenen Keilschlusses, dessen für den Durchtritt des verjüngten Endes des Keiles dienender Schlitz eine zur Durchführung der Keilnase bestimmte Erweiterung hat. Diese Erweiterung wird durch den Stempeloberteil auch bei Auszug des letztgenannten bis zum Anschlag seines Fußblappens an den zur Befestigung des Keilschlusses am Stempelunterteil dienenden Querbolzen noch so weit überdeckt, daß der Keil sich nicht aus dem Keilschloß ziehen läßt.

5d (1). 446276, vom 10. März 1925. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Stahlwerke Brüninghaus A.G. Abtlg. Eisenwerk Westhofen in Westhofen (Westf.). *Luttenverbindung*.

Auf die übereinandergreifenden Enden der zu verbindenden Luttenstübe, von denen das eine Ende nach außen gekröpft ist, sind mit Verbindungs- oder Befestigungsmitteln versehene Ringe aus Winkeleisen so gleichgerichtet aufgesetzt, daß beim Anziehen der Verbindungs- oder Befestigungsmittel der eine Ring mit seinem achsrecht gerichteten Schenkel und dem damit verbundenen gekröpften Luttenende in einen mit Dichtungsmasse angefüllten Zwischenraum zwischen dem ungekröpften Luttenende und dem darauf sitzenden Ring eintritt.

5d (11). 446277, vom 1. Dezember 1925. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Wilhelm Friedrich Reinhard in Louisaental (Saar). *Trockenbagger mit Sammelbürsten und Kurbelkippschaukel*.

Auf einem Tragschlitten sind zwei der Stoßbreite anpaßbare Sammelbürsten, eine in deren Sammelbereich eingreifende Kurbelkippschaukel und ein Förderband mit Abwurftrichter hintereinander angeordnet. Die Brücken führen die zu befördernden Kohlen der Kippschaukel zu, welche die Kohlen aufschauelt und auf das Förderband schüttet. Dieses befördert die Kohlen in den z. B. über einer Schüttelrinne mündenden Abwurftrichter. Die Kippschaukel kann achsrecht verschiebbar auf einem Preßluftzylinder angeordnet sein, der um eine quer zur Förderrichtung der Schaukel liegende wagrechte Achse drehbar und dessen Kolbenstange mit einer Kurbel und mit der Schaukel verbunden ist. Diese macht daher die Kippbewegungen des Zylinders und die hin und her gehenden Bewegungen der Kolbenstange mit.

5d (11). 445978, vom 8. November 1923. Erteilung bekannt gemacht am 2. Juni 1927. Albert Ilberg in Mörs-Hochstraß. *Einrichtung zum Lösen, Wegfüllen und Fördern von Haufwerk in Bergwerken mit Schüttelrutschen*.

Die Einrichtung hat ein kurzes, leicht bewegliches, schwenkbar gelagertes, nach dem Arbeitstoß zu schräg nach abwärts gerichtetes Rutschenstück, das zum Lösen, Wegfüllen und Fördern dient. Das Rutschenstück wird durch einen Motor angetrieben und ist an seiner gegen den Arbeitstoß gerichteten schaufelartig ausgebildeten Kante mit Rammspitzen versehen, die bei der achsrechten Hin- und Herbewegung des Rutschenstückes noch anstehendes Fördergut abstoßen. Das Rutschenstück wird durch zwischen dem Liegenden und dem Hangenden befestigte

Spannsäulen festgehalten, die so schräg angeordnet sind, daß sie nach dem Hangenden zu auseinanderlaufen. Die Säulen sind ferner durch Spannschrauben, in die Zugfedern eingeschaltet sind, miteinander verbunden, so daß sie durch die Rüttelbewegungen des Rutschenstückes immer fester zwischen dem Hangenden und dem Liegenden festgeklemmt werden. Der Vorschub des Rutschenstückes mit seinem Antriebsmotor kann durch einen Preßluftzylinder erfolgen, nachdem die vordersten Spannsäulen gelöst worden sind.

10a (12). 445980, vom 23. März 1926. Erteilung bekannt gemacht am 2. Juni 1927. Firma Karl Still in Recklinghausen. *Koksofentür*.

In der Ausmauerung der Tür sind Aussparungen von solcher Form und in solcher Anordnung vorgesehen, daß die Kohle der Kammerfüllung beim Wachsen in sie eindringen kann.

10a (19). 446173, vom 14. Mai 1925. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Firma Karl Still in Recklinghausen. *Verfahren zur Destillation fester Brennstoffe*.

Die Brennstoffe sollen bei hohen Temperaturen in Kammern oder Retorten von größerer Höherstreckung behandelt werden, aus denen man die flüchtigen Destillationserzeugnisse nahe am Boden absaugt. Die Wände der Kammern oder Retorten sollen ihrer Höhe nach so beheizt werden, daß in der Umgebung der Absaugstelle ein vorzeitiges Fortschreiten der Destillation und eine Verkokung von den Wänden nach dem Innern hin ausgeschlossen ist. Zur Erzielung des angestrebten Zweckes kann man die untern Teile der Kammern oder Retorten mit etwas geringerer Stärke beheizen als die obern Teile.

10a (29). 446161, vom 6. Januar 1924. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Ottokar Heise in Berlin. *Schwelofen*.

In Kanälen des Ofens sind endlose, mit Tragblechen besetzte Fördermittel so angeordnet, daß die Tragbleche in den Kanälen übereinanderliegende Kammern bilden. In diesen wird das Gut in dem einen Kanal durch die strahlende Hitze des die Heizung enthaltenden Ofenmauerwerkes vortrocknet, während das Gut in dem andern, von beiden Seiten beheizten Kanal unter Abzug der Gase und Dämpfe aus den Kammern verschwelt wird. Das Schwelgut befördert eine mechanische Vorschubvorrichtung auf die Tragbleche der Fördermittel.

12c (2). 446087, vom 25. Juli 1924. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juli 1927. Gewerkschaft Burbach und Ferdinand Killewald in Beendorf b. Helmstedt. *Zum Zerstäuben heißer, kristallisierfähiger Lösungen dienender Kühlturm*.

In dem Turm, bei dem um einen Schacht mehrere mit einem schrägen Boden versehene Kammern angebracht sind, sind Zerstäubungsdüsen so angeordnet, daß sie die Lauge aus dem Innern des Schachtes nach außen in die einzelnen Kammern spritzen. Zur Ermöglichung einer mehrstufigen Kühlung der Lauge sind die zu den Düsen führenden Leitungen miteinander verbunden.

14h (3). 446281, vom 25. September 1925. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Dipl.-Ing. Paul Dettenborn in Gerthe b. Bochum. *Wärmespeicher*.

Der Speicher hat eine oder mehrere Wärmeaustauschvorrichtungen und einen oder mehrere Behälter, zwischen denen eine tropfbare Flüssigkeit umläuft. Die Flüssigkeit nimmt dabei von den wärmeleitenden Flächen der Wärmeaustauschvorrichtungen die Überhitzungswärme des zu speichernden Dampfes auf und gibt diese Wärme durch die wärmeleitenden Flächen der Wärmeaustauschvorrichtungen an den aus dem Dampfspeicher entnommenen Sattdampf ab, so daß dieser erhitzt wird.

20h (4). 446228, vom 8. Juli 1925. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Reinhold Tzschoppe in Hirschberg-Cunnersdorf. *Bremsvorrichtung für Förderwagen*.

An dem mit durchlöchernten Laufrädern ausgestatteten Untergestell der Förderwagen sind Haken gelenkig befestigt, die so ausgebildet und angeordnet sind, daß sie beim Rückwärtsfahren der Wagen selbsttätig in die Löcher der Laufräder einhaken, beim Vorwärtsfahren jedoch selbsttätig aus den Löchern der Räder herausgedrückt werden.

23c (1). 445679, vom 10. April 1924. »*Rex*« Mineralöl-Gesellschaft Stephan, Book & Ziegler in Essen. *Verfahren zur Herstellung neutraler, satzfreier, luftbeständiger, mit Mineralölen mischbarer Steinkohlenteerschmieröle*. Zus. z. Pat. 444958. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. Juni 1923.

Auf die bei der Destillation von Steinkohlenteerölen entstehenden Dämpfe soll, während sie noch Destillationstemperatur haben, festes Alkali zur Einwirkung gebracht werden. Alsdann sollen die Destillate zweckmäßig im Vakuum rasch auf tiefe Temperaturen abgekühlt und unter Innehaltung der tiefen Temperaturen und des Vakuums von den Ausscheidungen befreit werden.

35a (16). 445738, vom 9. Dezember 1925. Erteilung bekannt gemacht am 25. Mai 1927. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. in Berlin-Siemensstadt. *Notbremse für Förderkörbe*.

Auf dem Förderkorb o. dgl. ist ein mit einem hochgespannten Druckmittel gefüllter Behälter angeordnet, der durch eine Leitung mit einer Bremsvorrichtung für den Förderkorb verbunden ist. In diese Leitung ist ein Hahn eingeschaltet, der so mit einem durch Reibung von den Spurlatten angetriebenen Fliehkraftregler verbunden ist, daß er durch diesen geöffnet wird, wenn sich der Förderkorb mit einer unzulässigen Geschwindigkeit bewegt. Infolgedessen tritt die Bremse in Tätigkeit und bringt den Förderkorb zum Stillstand. Mit dem Hahn ist ferner ein mit dem Antrieb des Fliehkraftreglers in Verbindung stehendes Klinkenrad so verbunden, daß dieses den Hahn öffnet, sobald z. B. bei einem Seilbruch ein Richtungswechsel in der Bewegung des Förderkorbes eintritt.

35a (24). 445739, vom 12. Mai 1925. Erteilung bekannt gemacht am 25. Mai 1927. Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin. *Einrichtung zur Anzeige der Fortbewegung oder des Standorts von Förderkörben, Schachtfahrzeugen usw.*

Bei der Einrichtung werden zum Anzeigen der Stromstöße lichtelektrisch empfindliche Widerstände oder Zellen benutzt, die beim Vorübergleiten einer Lichtquelle ansprechen. Die lichtelektrisch empfindlichen Widerstände o. dgl. werden an Stellen des Schachtes angebracht, die angezeigt werden sollen, wenn sich der Förderkorb an ihnen vorbeibewegt. Die die Widerstände beeinflussende Lichtquelle bringt man an dem Förderkorb an. Die von den lichtelektrisch empfindlichen Mitteln ausgelösten Stromstöße können mit oder ohne Verstärkung auf Einzelrelais oder auf ein Fortschaltwerk einwirken, und die Lichtquelle kann in der Richtung ihrer Fortbewegung eine so große Längserstreckung haben, daß bei der gegebenen Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges die ausgelöste Stromimpulsdauer die Ansprechzeit des verwendeten Relais überschreitet. Die Lichtquelle läßt sich auch in der Richtung der Fortbewegung mehrfach in gleichbleibenden Abständen unterbrechen oder schwächen und somit in den lichtelektrisch empfindlichen Mitteln eine Frequenz erzeugen, die auf Telephone oder andere Indikatoren einwirkt.

35a (24). 445740, vom 17. Juli 1925. Erteilung bekannt gemacht am 25. Mai 1927. Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin. *Vorrichtung zur Anzeige der Bewegung oder des Standorts von Förderkörben u. dgl.* Zus. z. Pat. 445739. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. Mai 1925.

Die Erfindung besteht darin, daß die durch das Hauptpatent geschützte Einrichtung nach dem Ruhestromprinzip ausgebildet ist. Zu dem Zweck sind an den zum Anzeigen des Vorübergleitens des Fahrzeuges gewählten Punkten ortsfeste Lichtquellen und von diesen im Ruhezustande beleuchtete lichtelektrische ortsfeste Widerstände (Selenzellen) so angebracht, daß der Strahlengang zwischen den Lichtquellen und den Widerständen von dem Fahrzeug oder einer auf diesem angeordneten Blende vorübergehend unterbrochen wird. Bei Verwendung einer Blende kann diese in gleichen Abständen mit Öffnungen versehen sein, so daß bei der Bewegung des Fahrkorbes in den Widerständen eine Stromfrequenz erzeugt wird, deren Höhe beobachtet oder aufgezeichnet wird.

40a (34). 445689, vom 16. Januar 1925. Heinrich Seidler in Berlin. *Verhüttung von Zinkerzen*.

Die Zinkerze sollen zuerst unter Zusatz einer geringen (z. B. der halben) Menge Reduktionsstoff wie sonst üblich ist, in einem beliebigen Zinkofen unter teilweise erfolgloser Entzinkung auf metallisches Zink verhüttet werden. Die sich dabei ergebenden Räumaschen werden mit frischem Brenn- und Reduktionsstoff in einem Verblase- oder Drehrohrofen auf oxydisches Gut, z. B. Farboxyd, verarbeitet. Die von dem vorzeitig unterbrochenen Entzinkungsverfahren herrührenden Räumaschen kann man, bevor ihnen der für die Weiterverarbeitung notwendige Brenn- und Reduktionsstoff zugesetzt wird, weitgehend von der zurückgebliebenen pulverförmigen Reduktionskohle durch Aufbereitung befreien. Die Weiterverarbeitung der Räumaschen kann in einem Schachtofen erfolgen, in dem auf Stein gearbeitet wird. In einem solchen Ofen wird das in den Räumaschen enthaltene Kupfer und Edelmetall konzentriert und eine leichtflüssige Schlacke erschmolzen, die sich zu Schlackensteinen vergießen läßt. Die Räumaschen kann man in dem Ofen auch in der Weise verschmelzen, daß edelmetallhaltiges Werkblei und Stein fallen, während das Zink in die Schlacke geht, die im Schachtofen oder einer andern geeigneten Vorrichtung auf Oxyd verarbeitet wird.

40c (1). 446249, vom 28. Dezember 1923. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Elektro-Chrom-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Regenerierung des Metallgehalts von elektrolytischen Metallbädern*.

In elektrolytischen Metallbädern, in denen die Metalle bei anodischer Spannung oder in spannungslosem Zustand passiv sind, soll eine Hilfskathode verwendet werden. Diese Kathode kann man mit der Anode des Elektrolysiertes oder mit einer zweiten Anode in einem gesonderten Stromkreis kurzschließen. Im letzten Fall kann die Stromstärke des Hilfsstromkreises durch einen von dem Elektrolysiertes beeinflussten Elektromagneten mit oder ohne Verwendung eines Verstärkers oder eines Relais geregelt werden.

42e (27). 445742, vom 5. September 1925. Erteilung bekannt gemacht am 25. Mai 1927. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zur Messung der Menge eines mit Luft oder einem andern Fluidum geförderten staubförmigen Stoffs, besonders von Kohlenstaub*. Die Priorität vom 20. Februar 1925 ist in Anspruch genommen.

Die Mengen der durch die Luftleitung strömenden Luft und des durch die Förderleitung strömenden Staubluftgemisches sollen für sich gemessen und die Ergebnisse dieser Messungen auf eine ihren Unterschied anzeigende Vorrichtung übertragen werden. Zum Zweck der Messungen sind in beiden Leitungen Drosselstellen angeordnet, die der Strömungsmenge entsprechende Druckunterschiede erzeugen. Die Stellen der Leitungen, die verschiedenen Druck aufweisen, sind an je einem Druckmesser angeschlossen, wobei die Druckmesser der beiden Drosselstellen in entgegengesetztem Sinne auf eine gemeinsame Anzeigevorrichtung einwirken. Die Ausschläge der Druckmesser können z. B. zur Beeinflussung von elektrischen Strömen dienen, die ein elektrisches Meßinstrument in entgegengesetztem Sinne beeinflussen. Das Meßgerät kann dabei aus einem über einer Skala schwingenden Zeiger bestehen, der an einem zweiarmligen Hebel befestigt ist, auf den die Eisenkerne von Solenoiden einwirken, die von den durch die Druckmesser beeinflussten elektrischen Strömen durchflossen werden.

74c (10). 446099, vom 20. März 1924. Erteilung bekannt gemacht am 9. Juni 1927. Neufeldt & Kuhnke in Kiel. *Bergwerkssignalanlage*.

Bei der Anlage, bei der die von den Sohlen zur Hängebank und die von dieser zum Maschinenraum gegebenen Signale durch Zeichen sichtbar gemacht werden, sind die Zeichen unmittelbar nebeneinander oder übereinander in gleichlaufenden Reihen angeordnet, so daß der Maschinenführer vor Ausführung eines Signals beide Signale miteinander vergleichen kann.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 35–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Biogenesis of hydrocarbons by diatoms. Von Tolman. Econ. Geol. Bd. 22. 1927. H. 5. S. 454/74*. Untersuchungen über die Entstehung von Karbonaten durch die Mitwirkung von Lebewesen.

Oxidation products derived from sphalerite and galena. Von Boswell und Blanchard. Econ. Geol. Bd. 22. 1927. H. 5. S. 419/52*. Eingehende Besprechung der verschiedenen Oxydationserzeugnisse aus Fahlerz und Zinkblende. Erörterung der chemischen Vorgänge.

The enrichment of bauxite deposits through the activity of microorganisms. Von Thiel. Econ. Geol. Bd. 22. 1927. H. 5. S. 480/93*. Beobachtungen und Versuche zur Erklärung der Anreicherung von Bauxitlagerstätten durch die Tätigkeit von Kleinlebewesen.

Die Salzstöcke des deutschen germanischen und des Alpen-Permsalzgebietes; ein allgemein wissenschaftliches Problem. Von Seidl. (Forts.) Kali. Bd. 21. 15. 8. 27. S. 240/4*. Unterschiedliche Formänderung und Verformung der verschiedenartigen Schichten des Salzlagere. (Forts. f.)

Gleichstellung der Flöze der deutsch-oberschlesischen Steinkohlengruben. Von Schlegel. Glückauf. Bd. 63. 20. 8. 27. S. 1240/1. Gleichstellung mit Unterscheidung der durchweg gebauten, der teilweise gebauten und der nichtgebauten Flöze sowie der durchgehenden Sandstein- und Konglomerathorizonte.

Cuenca potasica española. Von Marin. Rev. min. Bd. 78. 8. 8. 27. S. 457/60. Betrachtungen über das geologische Alter und die Entstehung der katalonischen Kalisalzlagerstätten.

Promising potash beds found in our Southwest. Von Mitchell. Compr. Air. Bd. 32. 1927. H. 8. S. 2113/4*. Kurze Angaben über die in Texas entdeckten Kalivorkommen.

Mineral deposits of the Hyder district, Southeastern Alaska. Von Jewell. Econ. Geol. Bd. 22. 1927. H. 5. S. 414/517*. Geologische Verhältnisse des Gebietes. Beschreibung der hauptsächlich Zinkblende, Fahlerz, Kupferkies und Pyrit führenden Gänge.

Forschungen nach Erdöl in Surinam (Niederländisch-Westindien). Von Mautner. Petroleum. Bd. 23. 10. 8. 27. S. 999/1001. Kurzer Bericht über den Stand der Aufschlußarbeiten.

Tin areas of East Africa. Von Webb. Min. Mag. Bd. 37. 1927. H. 2. S. 87/91*. Kurzer Bericht über Zinnvorkommen in Uganda und Tanganjika.

The development and present status of geophysical methods of prospecting. IX. Von Haddock. Coll. Guard. Bd. 134. 12. 8. 27. S. 399/401*. Anwendung von Temperaturmessungen bei geophysikalischen Bestimmungsverfahren.

Bergwesen.

Betrachtungen über die Anwendung von Großschrämmaschinen im deutschen Steinkohlenbergbau. Von Tupper. Bergbau. Bd. 40. 11. 8. 27. S. 453/7. Aufgaben der Großschrämmaschinen. Einfluß des Gebirgsverhaltens. Nachführen der Strecken. Ausbau im Abbau. Bergemittel. Bergeversatz. Abbaupammer und Schrämmaschine.

Die erste Erdölschachtanlage in Rumänien. Techn. Bl. Bd. 17. 13. 8. 21. S. 291/2*. Kurze Beschreibung der fast vollendeten Förderanlage, bei der die Gesamttiefe des Schachtes 310 m beträgt.

Die Entwicklung des Maschinenbetriebes im nordamerikanischen Steinkohlentiefbau. Von Haarmann. Glückauf. Bd. 63. 20. 8. 27. S. 1217/22*. Abbauprodukte, Gewinnungsmaschinen. Lademaschinen. Förderanlagen.

Mining coal under the sea in Nova Scotia. Von Gray. Coll. Guard. Bd. 134. 12. 8. 27. S. 394/7*. Geologische Verhältnisse. Ausbildung und Abbau der verschiedenen Flöze. Kohlenvorräte. (Forts. f.)

Longwall or room—which? Von Hall. Coal Age. Bd. 32. 1927. H. 2. S. 71/5*. Erörterung der Frage, ob zweckmäßiger Pfeilerbau oder Abbau mit breitem Blick Verwendung findet.

Note sur l'organisation des tailles à grosse production aux mines de la Houve. Von Bose.

Rev. ind. min. 1. 8. 27. Teil 1. S. 327/36*. Eingehender Bericht über die Zusammenfassung des Abbaubetriebes in langen Abbaufrenten mit starker Belegung und großer Förderung.

Placer-mining methods and costs in Alaska. Von Wimmeler. Bur. Min. Bull. 1927. Nr. 259. S. 1/236*. Ausführliche Abhandlung über die geschichtliche Entwicklung, die natürlichen Bedingungen, die technische Ausgestaltung und die Wirtschaftlichkeit des Goldseifenbergbaus in Alaska.

Neuerungen im Sprengluftverfahren. Von Heyer. Kali. Bd. 21. 15. 8. 27. S. 237/40*. Bericht über die im Kalibergbau beim Sprengluftverfahren eingeführten Neuerungen. Erzeugung des flüssigen Sauerstoffes. Regelung des Schießbetriebes.

Wood v. steel props in coal mines. Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 12. 8. 27. S. 232/3. Erörterung der Vor- und Nachteile der Verwendung hölzerner oder eiserner Stempel in Steinkohlengruben.

Automatic decking at Hilton Main Colliery. Coll. Guard. Bd. 134. 12. 8. 27. S. 391/2*. Bauart und Arbeitsweise einer selbsttätigen Förderwagenaufschiebvorrichtung.

Electro-pneumatic airlocks and decking plant at Llanbradach Colliery, South Wales. Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 12. 8. 27. S. 225/6*. Elektrisch-pneumatisch betriebene Förderkorbbeschickung in Verbindung mit luftdichtem Schachtabschluß.

New cableways of Asbestos Corporation Ltd. Von Haight. Can. Min. J. Bd. 48. 5. 8. 27. S. 618/21*. Beschreibung einer bemerkenswerten Drahtseilbahnanlage zur Beförderung von Asbest.

Die Entwicklung der Rostspataufbereitung der Grube Storch & Schöneberg in Gosenbach. Von Lämmert. Stahl Eisen. Bd. 47. 11. 8. 27. S. 1327/8. Hand- und naßmechanische Aufbereitung. Elektromagnetische Aufbereitung mit Ring- und Trommelseider. Arbeitsweise und wirtschaftliche Vergleichsrechnung.

Les récents progrès dans la technique du lavage du charbon. Von Berthelot. Rev. ind. min. 1. 8. 27. Teil 1. S. 313/26. Zweck und Anordnung von Steinkohlenwäschen. Vor- und Nachteile der Entstaubung. Behandlung der Schlämme. (Forts. f.)

Tabling and floating a carbonate lead ore. Von Duliry. Engg. Min. J. Bd. 124. 6. 8. 27. S. 204/7*. Beschreibung einer Anlage in Neumexiko zur Aufbereitung karbonatischer Bleierze mit Hilfe des Setzmaschinen- und Schwimmverfahrens.

Results from preferential flotation at Cananea. Von Tye. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 248. S. 340/2. Anordnung und Ergebnisse einer großen Schwimmaufbereitungsanlage für Kupfer-Silber-Golderze in Mexiko.

The Hecla flotation plant. Von Zeigler. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 248. S. 339/40. Kurze Angaben über eine Schwimmaufbereitungsanlage, die mit nur 1,20 \mathcal{A} Kosten je Erz arbeitet.

Magnetic separation tests. Von Holman. Min. Mag. Bd. 37. 1927. H. 2. S. 73/86*. Theoretische Grundlagen der magnetischen Aufbereitung. Praktische Anwendung. Notwendigkeit weiterer Forschungen.

Die Veredlung der Braunkohle zum Brikett und die dabei für die Trocknung zu beachtenden Grundlagen und Einrichtungen. Von Frerichs. Braunkohle. Bd. 26. 13. 8. 27. S. 421/41*. Erörterung des Brikettierungsvorganges. Wärmedurchgang durch eine Brikettfabrik. Wärmebilanz. Trockeneinrichtungen. Bauarten der Pressen. Untersuchungsverfahren. Aussprache.

Subsidence due to coal mining in Illinois. Von Herbert und Rutledge. Bur. Min. Bull. 1927. Nr. 238. S. 1/59*. Eingehender Bericht über die im Staate Illinois durch den Steinkohlenbergbau hervorgerufenen Bodensenkungen und Schäden.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Kesselschäden und ihre Ursachen. Von Baumann. Wärme. Bd. 50. 15. 8. 27. S. 551/6*. Besprechung der vier wichtigsten Ursachen der Kesselschäden: Wärmestörung, Baustoffmängel, Kaltreckung und ungeeignetes Speisewasser.

Die Berechnung von Unterdruckdampfheizungen mit besonderer Rücksicht auf die generelle Regelung. Gesundh. Ing. Bd. 50. 13. 8. 27. S. 597/600*. Abhängigkeit der Wärmedurchgangszahl vom

Unterschied zwischen Dampf- und Raumtemperatur. Dampfdruck, Druck- und Temperaturgefälle.

Der günstigste Luftüberschuß. Von Schlicke. Wärme. Bd. 50. 15. 8. 27. S. 557/8*. Nachweis der Abhängigkeit des günstigsten Luftüberschusses von Rauchgas-temperatur und dem CO-Gehalt der Rauchgase.

Les essais de compresseurs d'air à basses pressions. Von Lahoussay. Rev. ind. min. 15. 7. 27. Teil 1. S. 293/305*. Versuchsordnung zur Prüfung von Niederdruckkompressoren. Messungen. Auswertung der Versuchsergebnisse.

Kompressoren für große Kälteleistungen. Von Voigt. Z. V. d. I. Bd. 71. 13. 8. 27. S. 1145/53*. Vergleich der beiden größten Kältemaschinen, eines Sulzer-Kolbenkompressors und eines Turbokompressors von Brown, Boveri & Co. Bauart, Arbeitsverfahren und Wirtschaftlichkeit.

Elektrotechnik.

Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen gemäß den heute gültigen Vorschriften des V. D. E. Von Bay. E. T. Z. Bd. 48. 18. 8. 27. S. 1173/6*. Die Gefahren der elektrischen Anlagen. Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen. Allgemeines über Erdung und ihre Wirkungsweise. Die Erdungen des Nullleiters. (Forts. f.)

Die veränderliche Hauptstrom-Phasenkompensierung bei Kaskadenschaltung von Asynchronmotoren mit Mehrphasenkommutator-Nebenschlußmaschinen. Von Dreyfuß. El. Masch. Bd. 45. 14. 8. 27. S. 669/75. Analytische Theorie. Schaltungen zur Erzeugung der veränderlichen Hauptstrom-Phasenkompensierungsspannung.

Die Fehlerortbestimmung auf Hochspannungsfreileitungen. Von Arnold und Bernett. Elektr. Wirtsch. Bd. 26. 1927. H. 439. S. 365/8*. Der Einfluß von Kapazität, Ableitungen und Übergangswiderstand am Fehlerort. Einfluß der Induktionsspannung.

Hüttenwesen.

Über das Verhalten von Messing an der Streckgrenze. Von Köster. Z. Metallkunde. Bd. 19. 1927. H. 8. S. 304/10*. Die Ausbildung der Streckgrenze als Knick. Der Einfluß des Gefüges auf die Knickbildung. Vorgerecktes Messing.

Die Wärmebehandlung und Gefügeausbildung von ($\alpha+\beta$)-Messing. Von Hinzmann. Z. Metallkunde. Bd. 19. H. 8. S. 297/303*. Das Zn-Cu-Zustandsschaubild. Gefügeausbildungsformen bei der Wärmebehandlung. Festigkeitseigenschaften von Preßstangen.

Wärmespannungen beim Abkühlen großer Güsse bzw. beim Vergüten großer Schmiedestücke in Form von Vollzylindern. Von Maurer. Stahl Eisen. Bd. 47. 11. 8. 27. S. 1323/7. Theoretische Überlegungen über die Wärmespannungen an einer Scheibe. Einfluß der Rekaleszenz im Innern. Aufgabenstellung und -lösung für die Scheibe. Übergang zum Vollzylinder. Einfluß der Rekaleszenz außen. Gesamtformeln. Anwendungen.

Praktischer Kursus in der Materialprüfung von Gußeisen. Von Schwarz. Gieß. Zg. Bd. 24. 15. 8. 27. S. 441/6. Ermittlung der Elastizitäts- und Festigkeitswerte. Metallographische Untersuchungen. Dehnungszahlen für Hartguß, Temperguß, hochwertiger Guß. Untersuchung der Wirkung des Ausflickens von Fehlstellen. Einfluß von Kernstützen. Feststellung der Bearbeitbarkeit. Wachsen von Gußeisen.

Untersuchungen über die graphitische Zersetzung des Gußeisens. Von Stumper. Feuerungstechn. Bd. 15. 15. 8. 27. S. 255/9*. Graphitische Zersetzung einer gußeisernen Leitung für Mineralwasser.

Die Abhängigkeit der Vorgänge im Hochofen von der Stückgröße der Beschickungsstoffe. Von Diepschlag. Z. V. d. I. Bd. 71. 13. 8. 27. S. 1157/63*. Beziehungen zwischen Erzbeschaffenheit, Windmenge und Ofenabmessungen. Feinerzbeschickung. Wirtschaftliche Ausichten der Erzzerkleinerung. Beheizung der Beschickungsstoffe. Verteilung der Stoffe durch die Aufgabevorrichtungen.

Verminderung der Erzeugungskosten im Kaltwalzwerksbetriebe. Von Noleppa. Stahl Eisen. Bd. 47. 11. 8. 27. S. 1317/23*. Mittel und Wege zur Verminderung der Gesteigungskosten. Neue Arbeitsweise auf Hochleistungs-Kaltwalzwerken. Betriebsergebnisse.

Rolling thin sheets. Von Krämer. (Forts.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 12. 8. 27. S. 230/1*. Überblick über ver-

schiedene Bauarten von Walzwerken für Heiß- und Kaltwalzen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Untersuchungen über den Einfluß des Aschengehaltes auf den errechneten Heizwert der Ruhrkohle. II. Von Stumper. Brennst. Chem. Bd. 8. 15. 8. 27. S. 261/2. Mitteilung der Ergebnisse einer zweiten Versuchsreihe.

Neuerungen auf dem Gebiete der Heizwertkontrolle. Von Kranz. Gas Wasserfach. Bd. 70. 13. 8. 27. S. 801/8*. Verkürzung des Kalorimeterschranke. Selbsttätige Wasser- und Gasmangelsicherung. Reduzierung des Heizwertes auf Normaltemperatur und Normaldruck. Verkürzung des Meßbereichs. Alarmvorrichtung. Verbesserung des Betriebes der selbsttätigen Kalorimeter.

Neuerungen in der Gewinnung und Veredlung fester Brennstoffe. Von Kegel. Brennst. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1927. H. 15. S. 321/5. Überblick über die neuere Entwicklung der Abbauverfahren. Anwendung von Schrämmaschinen und Abbauhämmern. (Forts. f.)

Gasfernleitung. Von Sander. (Schluß.) Z. kompr. Gase. Bd. 26. 1927. H. 5. S. 45/9. Technische Einrichtungen. Pläne der Ruhrzechen.

Die Frage der Wirtschaftlichkeit in Großschwelereien modernster Bauart. Bergbau. Bd. 40. 11. 8. 27. S. 457/8. Beispiel für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Über die Raffination von Schwelgasbenzin. Von Trutnovsky. Teer. Bd. 25. 10. 8. 27. S. 363/6. Raffination mit Schwefelsäure. Eigenschaften des Betriebsstoffes. Raffination durch Polymerisation.

Die Bestimmung des korrodierenden Schwefels in Motorenbenzol. Von Kattwinkel. Brennst. Chem. Bd. 8. 15. 8. 27. S. 259/60*. Mitteilung von zwei Bestimmungsverfahren.

Zur Kenntnis der physikalisch-chemischen Grundlage der Ammonsulfatgewinnung aus ammoniakhaltigen Gasen und Schwefelsäure. Von Terres und Schmidt. (Schluß.) Gas Wasserfach. Bd. 70. 13. 8. 27. S. 808/13*. Die Tensionskurven. Schlußfolgerungen für die technischen Verfahren.

Wirtschaft und Statistik.

Der Ruhrkohlenbergbau im Jahre 1926. (Schluß.) Glückauf. Bd. 63. 20. 8. 27. S. 1229/39*. Lohnentwicklung. Absatzverhältnisse. Wasserwege. Verteilung des Absatzes. Kohlenpreise. Wirtschaftliches Ergebnis.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Bericht des Ausschusses für bergmännisches Bildungswesen. Von Birkenbach, Schmidt und Hoffmann. Glückauf. Bd. 63. 20. 8. 27. S. 1222/9. Gesichtspunkte und Vorschläge für die Ausbildung des Bergakademikers in der Chemie, im Maschinenbau sowie in den Rechts- und Wirtschaftswissenschaften.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergrat Grumbach vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zum Zwecke seiner Beschäftigung beim Reichswirtschaftsministerium,

der Bergassessor Hans-Ullrich Ritter vom 1. August ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A. G. in Düsseldorf, Abteilung Bergbau, Gruppe Hamborn.

Auf Grund des Altersgrenzengesetzes treten in den Ruhestand:

der Erste Bergrat L ö c k e bei dem Bergrevier Dillenburg, der Direktor des Salzamts in Schönebeck (Elbe), Oberbergrat W o n n e b e r g ,

der Direktor der Bohrverwaltung in Schönebeck (Elbe), Oberbergrat J a e g e r ,

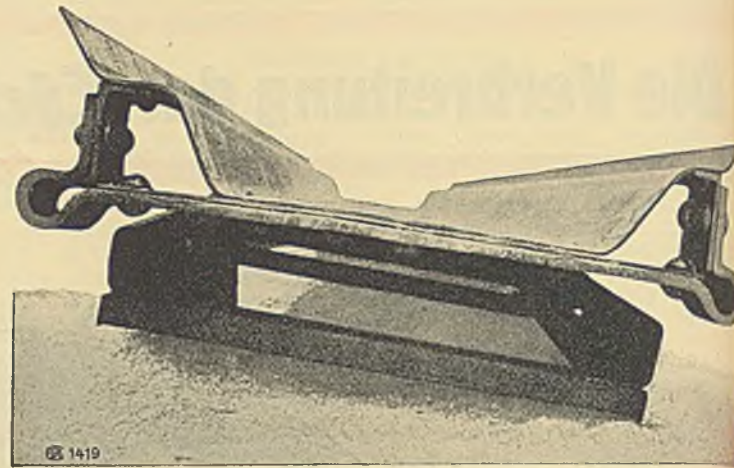
bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin der Chemiker und Professor W a c h e .

Bei der Bergakademie in Clausthal ist der ordentliche Professor, Geh. Bergrat Dr.-Ing. e h. O s a n n von seinen amtlichen Verpflichtungen entbunden worden.

Die Verbreitung der **Eickhoff** - Kugelrutschern



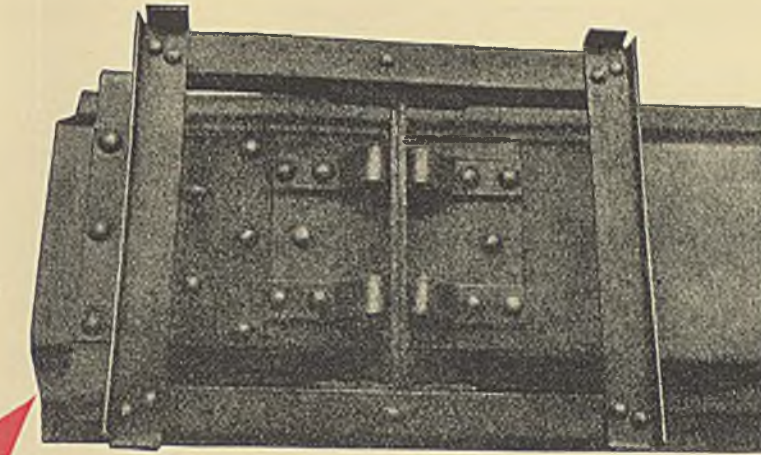
nimmt von Tag zu Tag zu



Ob der Kugelstuhl geneigt oder quer zur Rutsche verschoben wird, immer tritt nur rollende Reibung auf. Keine Beschädigung der Laufbahnen, daher lange Lebensdauer der Rutschenanlage.



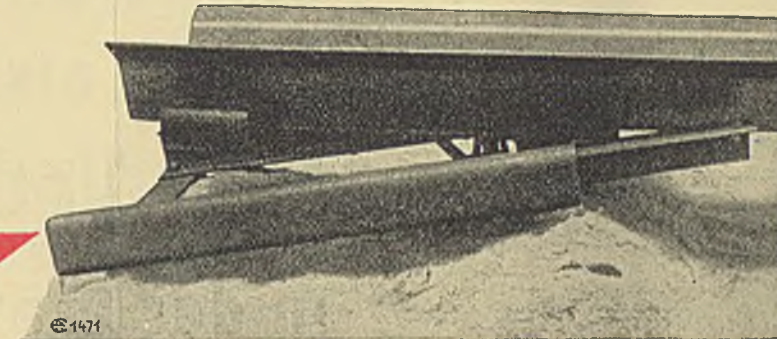
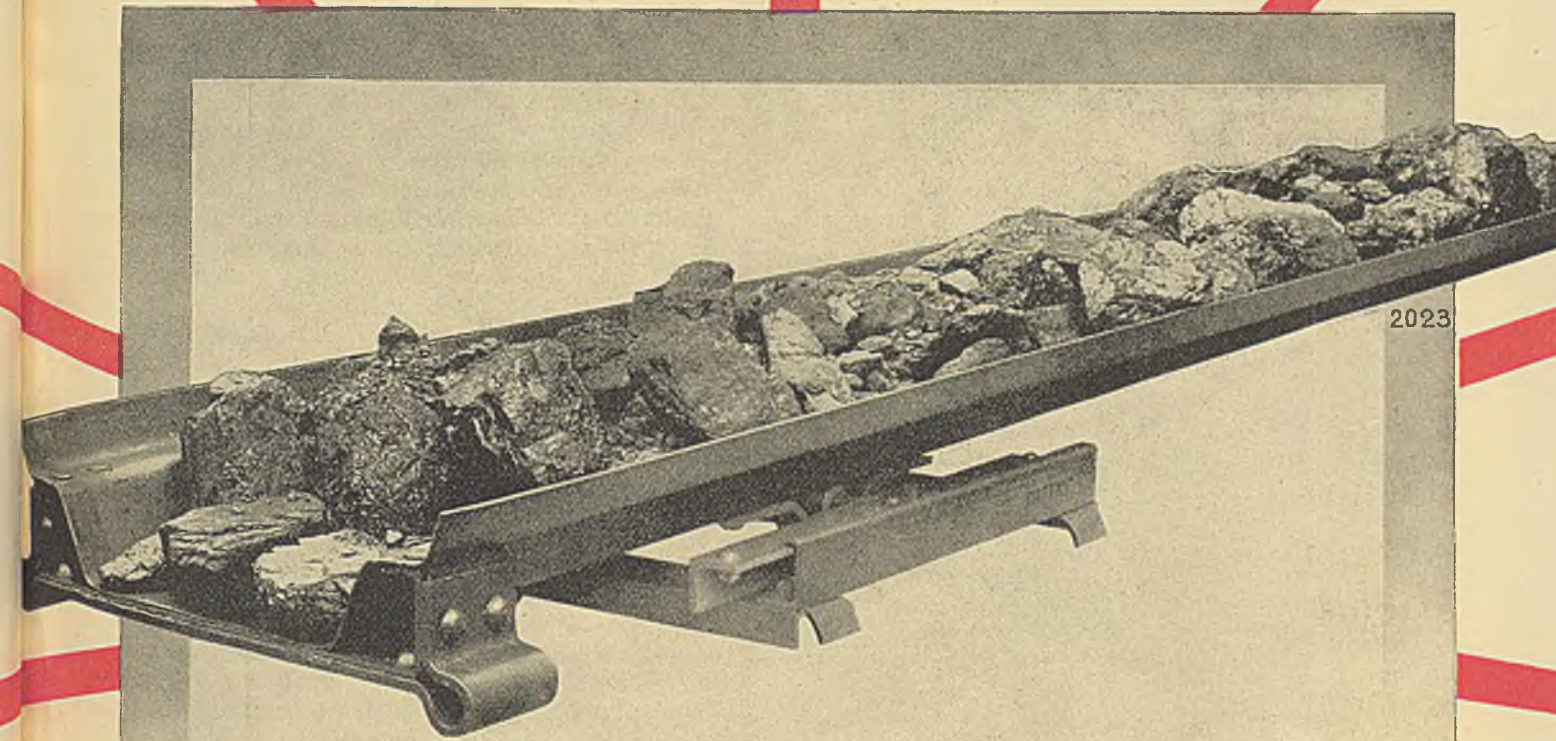
Nur rollende Reibung! Gleitende Reibung, wie an den seitlichen Führungen der Rollenrutsche, kann nicht auftreten. Daher leichter, geräuschloser Gang und geringer Verschleiß.



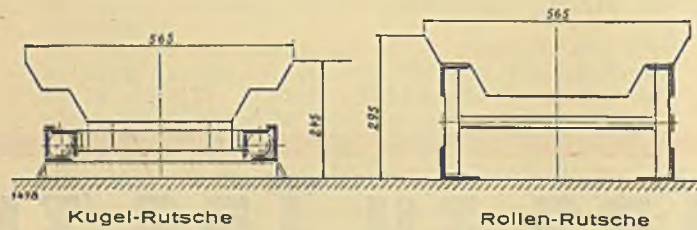
Diese einfache Verbindung hält den Kugelstuhl immer in der richtigen Lage zur Rutsche. Ein Verdrehen oder Verkanten der Kugelstühle, wie es bei den Radsätzen von Rollenrutschen oft vorkommt, ist ausgeschlossen.



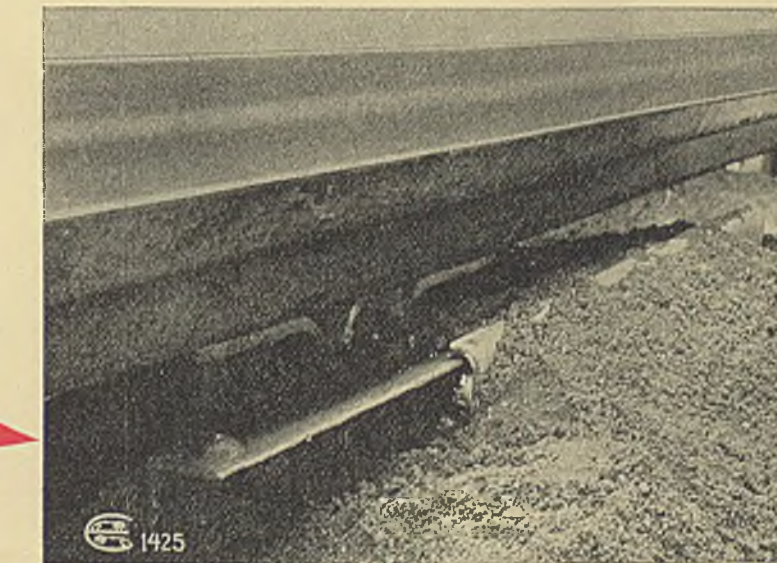
Nur 2 Teile: Rinne und Kugelstuhl, deshalb schnelles und einfaches Verlegen.



Der Sattel des W-Bügels läßt genügend Spielraum zur Anpassung des Kugelstuhles an unregelmäßiges und welliges Liegende.



Die Kugelrutsche kann in den dünnsten Flözen verwendet werden wegen ihrer geringen Bauhöhe und weil sie nicht, wie die Rollenrutsche, bei jedem Hub angehoben wird.



Die Kugelstühle verschmutzen nicht. Die obere Laufbahn schiebt etwa hereinfallende gröbere Stücke beiseite, während das feinere Klein durch die Kugeln fortgewälzt wird.

Eickhoff-Kugelrutsche

Die
***Eickhoff* - Kugelrutsche**
hat sich als die
beste Rutsche für den Bergbau

in der Praxis
erwiesen!

