GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift
Nr. 26 1. Juli 1922 58. Jahrg.

Bergbaugeologie.

Von Bergschuloberlehrer Bergassessor H. Willert, Saarbrücken.

Im Jahre 1896 erschien erstmalig Keilhacks vortreffliches »Lehrbuch der praktischen Geologie«, ein Werk, das in der gesamten Weltliteratur seinesgleichen nicht aufzuweisen hat. Durch dieses Buch wurde die praktische Geologie, die bisher ein Stiefkind der Geologie gewesen war, zu einer selbständigen geologischen Hilfswissenschaft. Sie hat sich in den letzten zweieinhalb Jahrzehnten zu einem umfassenden Wissensgebiet ausgewachsen und will nicht nur dem reinen Geologen ein Berater bei der Ausführung praktisch-geologischer Arbeiten sein, sondern auch den Angehörigen aller andern Berufe, die mit geologischen Fragen in Berührung kommen, Aufschlüsse geben. Damit hat sich die praktische Geologie aber Ziele gesteckt, die es ihr unmöglich machen, allen Ansprüchen gerecht zu werden, falls man sich nicht entschließt, gewisse Sondergebiete auszuscheiden und für sich als selbständige Wissenszweige zu behandeln. Aus dieser Erkenntnis heraus redete Kranz[1] im Jahre 1913 zuerst einer besondern Kriegsgeologie das Wort, die sich in den folgenden Jahren schnell zu einer Sonderwissenschaft entwickelte.

Auch zur Ausscheidung der Bergbaugeologie aus dem großen Gebiet der praktischen Geologie dürfte die Zeit gekommen sein. Keilhack hat sich in der neuesten Auflage seines Lehrbuches in anerkennenswerter Weise bemüht, gerade den Sonderwünschen des Bergtechnikers gerecht zu werden, was sich in der Hauptsache wohl aus den engen Beziehungen erklärt, die von jeher zwischen der Geologischen Landesanstalt in Berlin und dem Bergbau bestanden haben. So sind die von Krusch verfaßten Abschnitte über Auf- und Untersuchung von Erz-, Kohlen- und Salzlagern zweifellos sehr gut und zeigen eine weitgehende Vertrautheit mit bergmännischen Sonderwünschen. Trotzdem läßt sich die Bergbaugeologie in einem Lehrbuch der praktischen Geologie nicht mitbehandeln. Einmal ist die Bergbaugeologie ein Gebiet, das schon für sich allein eine außerordentliche Fülle von Wissenschaft umfaßt. Sodann sind hier die Beziehungen zwischen Geologie und Technik oft derartig eng, daß die Bergbaugeologie nicht mehr als ein geologisches Lehrfach angesehen werden kann. Es handelt sich hier um ein Grenzgebiet, das zwar geologische Wissensstoffe umfaßt, aber seiner ganzen Natur nach doch mehr nach der bergtechnischen Seite hinneigt. Daher haben Heise und Herbst den Versuch gemacht, das Wissenswerteste aus der Bergbaugeologie in ihrer allgemein bekannten Bergbaukunde zu bringen. So sehr das auch zu begrüßen ist und so zweckmäßig und treffend die Ausführungen auch im einzelnen sind, so ist doch auf der andern Seite der Raum, der in einer Bergbaukunde für derartige Fragen zur Verfügung steht, zu klein, um mehr als einen Überblick zu gewähren. Die Bergbaukunde ist der Inbegriff der bergmännischen Technik, und die Einbeziehung mehr oder weniger geologischer Stoffe muß ein Behelf bleiben.

Da sich die Bergbaugeologie weder in die praktische Geologie noch in die Bergbaukunde einreihen läßt, erscheint es mir dringend erforderlich, sie zu einer besondern Wissenschaft auszugestalten. Es wird sich kaum bestreiten lassen, daß die Bergbaugeologie ein Gebiet ist, das der reinen Bergbautechnik an Bedeutung gleichkommt und namentlich in der heutigen Zeit mit ihren hohen Anforderungen an den Bergbau nicht ohne Schaden vernachlässigt werden darf. Beim Tiefbohrbetrieb, beim Schachtabteufen, beim Ausrichten, beim Vorrichten und beim Abbau der Lagerstätten, bei der Wahl des Grubenausbaues, bei der Bewetterung, der Wasserwirtschaft und anderm mehr drängen sich dem Bergmann bergbaugeologische Fragen geradezu auf. Trotzdem hat man bisher von einer Bergbaugeologie kaum etwas gehört. Trotz eines reichen bergmännischen Sonderschrifttums ist kein Lehr- oder Handbuch der Bergbaugeologie vorhanden. Mühsam muß sich der mit allerlei technischen Aufgaben überlastete Praktiker aus einer weitverstreuten Literatur dies und das heraussuchen. Oft ist auch sein Suchen vergeblich. Kein bergbaugeologischer Vortrag führt den Studierenden auf der Hochschule in dieses Gebiet ein. Er muß sich seine Bergbaugeologie aus einzelnen im geologischen oder bergbaukundlichen Vortrag erhaschten Brocken zurechtzimmern. So ist denn auch das bergbaugeologische Wissen unserer Bergingenieure oft außerordentlich lückenhaft.

Die vorliegende Abhandlung will in den Kreisen der Fachgenossen für die Schaffung einer selbständigen Bergbaugeologie werben. Um sie Wirklichkeit werden zu lassen, würde es genügen, wenn man an jeder bergmännischen Hochschule einen Lehrstuhl für Bergbaugeologie errichtete, der selbstverständlich mit einem über ausreichende bergbaugeologische Kenntnisse verfügenden Bergtechniker zu be-

[1] Kranz: Militärgeologie, Kriegstechnische Zeitschrift, H. 10.

setzen wäre. Im Bergschulunterricht würde die Behandlung einiger den örtlichen Verhältnissen der betreffenden Bergbaugegend entsprechend ausgewählter Kapitel genügen.

Es läßt sich allerdings nicht verkennen, daß die Abgrenzung des Gebietes der Bergbaugeologie gegen die allgemeine praktische Geologie außerordentlich schwierig ist, weil eben zwischen den beiden Gebieten die innigsten Beziehungen bestehen. Um Wiederholungen tunlichst zu vermeiden, wird man grundsätzlich eine gewisse Einschränkung walten lassen müssen und in die Bergbaugeologie nur den praktisch-geologischen Stoff einbeziehen, mit dem der Bergmann bei der Ausführung rein bergtechnischer Arbeiten in Berührung kommt.

Hier kann natürlich kein Abriß der Bergbaugeologie gegeben, sondern es soll nur der Versuch gemacht werden, den Leser durch einige kurze Hinweise und ein paar Stichworte zu eigenem Nachdenken über die Bedeutung der Bergbaugeologie anzuregen. Er wird sich dabei leicht an die eine oder andere Frage erinnern, die ihm in der Praxis entgegengetreten ist, und so zu einem selbständigen Urteil gelangen.

Bei der Aufsuchung der Lagerstätten sind folgende bergmännische Maßnahmen zu unterscheiden: die Anlage von Schürfgräben, Schürfschächten und Schürfstollen; die Tief-, die Horizontal- und die Schrägbohrung; die magnetische und die elektrische Schürfung. Wie viele Fehler werden dadurch begangen, daß man entweder ein falsches Untersuchungsverfahren wählt oder die Aufschlußergebnisse nicht richtig wertet. Bei der Aufsuchung von Erzlagerstätten ist vor allen Dingen zu bedenken, daß man mit Schürfgräben und Schürfschächten fast stets nur die sekundäre Zone aufschließen kann, die sich von der primären oft wesentlich unterscheidet. Manche verfehlte Bergwerksgründung ist auf die Nichtbeachtung dieser Tatsache zurückzuführen. Schürfschächte müssen gestundet werden, sobald sie den Grundwasserspiegel erreichen, falls keine Wasserhaltung möglich ist. Sie scheiden daher im allgemeinen aus, wenn man größere Teufen zu erreichen beabsichtigt. Auch durch ein Vortreiben der Schürfgräben in falscher Richtung oder dadurch, daß man sie ungeschickt ansetzt, wird manchmal gefehlt, namentlich da, wo es sich um das Auftreten unregelmäßig gelagerter Erzvorkommen handelt. Die Fälle, in denen Schürfarbeiten trotz des Vorhandenseins reicherer Erzablagerungen als aussichtslos abgebrochen werden, sind gar nicht so selten, wie der Fernerstehende vielleicht annimmt. Ein Schürfverfahren, das noch lange nicht die genügende Beachtung gefunden hat, ist die Horizontal- und Schrägbohrung. Ihre Anwendung erfordert jedoch eine gewisse Vorsicht. Handelt es sich um Erzlagerstätten mit unregelmäßig verteilten Erzmassen, so können die auf Grund einiger Bohrkerne gezogenen Schlußfolgerungen zu recht bittern Enttäuschungen führen. Wechsel in der Gesteinhärte, Hohlräume und Klüfte können den Erfolg der Bohrung überhaupt in Frage stellen. Abweichungen von der ursprünglichen Bohrrichtung sind bei weichern Gesteinschichten erheblicher als bei harten. Es ist also wichtig, sich vor der Vornahme einer Horizontal- oder Schrägbohrung die Frage vorzulegen, was für Schichten zu durchbohren sind und wie die Lagerstätte vermutlich beschaffen ist.

Die Tiefbohrung kommt namentlich bei der Aufsuchung von Kohlen und Salzen in Betracht. Bei der Aufsuchung von Braunkohle ist zu bedenken, daß sich ein Abbau in größern Teufen nicht lohnt, es also zwecklos sein würde, tiefe Bohrlöcher zu stoßen. Anderseits wäre darauf zu achten, ob sich vielleicht unter der Braunkohle wasserführende Gebirgsschichten befinden, aus denen sich unter Umständen unter Druck stehendes Wasser in die spätern Grubenbaue ergießen könnte. Eine Nichtbeachtung dieses Punktes hat schon häufiger zum Ersaufen einer Braunkohlengrube geführt. Bei Steinkohlenbohrungen ist namentlich auf die Wasserführung des Deckgebirges zu achten, weil davon die Wahl des Schachtabteufverfahrens abhängt. Wenn man die Wasserführung irgendwelcher Gebirgsschichten kennen lernen will, muß man selbstverständlich eine Trockenbohrung wählen, was manchem erst zu spät klar geworden ist. Auch mit dem Entweichen irgendwelcher Gasmassen in größern Mengen muß beim Niederbringen von Tiefbohrungen gerechnet werden. Ein lehrreiches Beispiel bietet in dieser Hinsicht die im Jahre 1899 im Saarbezirk angesetzte Bohrung Jägersfreude. Ihr entströmten eines Tages gewaltige Mengen von Grubengas, die durch ein offenes Feuer in Brand gerieten und binnen einer Viertelstunde den ganzen Bohrturm einäscherten, wobei auch die Bohreinrichtung erheblich beschädigt wurde. Beim Bohren auf Kalisalze ist darauf zu achten, daß ja nicht zu spät mit der Chlormagnesiumspülung eingesetzt wird. Die Kalisalze lösen sich sehr schnell im Süßwasser auf und können bei dessen Verwendung zur Spülung leicht überbohrt werden. Bei der Zusammensetzung der Chlormagnesiumlauge ist zu berücksichtigen, daß Druck und Temperatur die Löslichkeit der Kalisalze erheblich beeinflussen. Allgemein ist bei einer Tiefbohrung die Beschaffenheit der zu durchsinkenden Gesteinschichten von der größten Bedeutung. Bröcklige und klüftige Gesteinschichten verursachen leicht Meißelklemmungen. Ebenso bereiten Rollstücke im Gebirge einer Meißelbohrung Schwierigkeiten. Bei steilstehenden Schichten sowie einem raschen Wechsel in der Gesteinhärte bohrt man am besten mit der Diamantkrone unter Verwendung eines langen Kernrohres zur Führung. Basalt, Dolerit usw. sind für jede Art von Bohrbetrieb wenig geeignet und daher, wenn irgend möglich, zu umgehen. Mangelhafte Kenntnisse der petrographischen Beschaffenheit der zu durchsinkenden Formationen und der besondern Ansprüche, die einzelne Formationsglieder an den Bohrbetrieb stellen, haben zu manchem Mißerfolg geführt, der sich hätte vermeiden lassen.

Das magnetische Schürfverfahren kommt hauptsächlich bei Eisenerzen in Frage. Dabei muß man sich jedoch vergegenwärtigen, daß auch gewisse Eruptivgesteine auf die Magnetnadel einwirken. Mit großer Vorsicht sind die Ergebnisse der elektrischen Schürfung zu beurteilen, weil nicht nur die Erzlagerstätten leitend sind. Die elektrische Leitungsfähigkeit der einzelnen Gesteinschichten bedarf noch der eingehendsten Erforschung. Ähnliches gilt vom Schürfen mit drahtloser Telegraphie. Erwähnt sei endlich noch die Wünschelrute, der gegenüber sich die meisten Bergtechniker und Geologen ablehnend verhalten.

Äußerste Vorsicht ist bei der Wertung der Schürf- und Bohrergebnisse geboten, denn gerade hier ist nur zu oft

der Wunsch der Vater des Gedankens. Schon mancher sonst erfahrene und besonnene Bergtechniker ist dabei ein Opfer der Selbsttäuschung geworden. Im Erzbergbau wird man gut tun, mit seinem Gutachten über die äußersten Aufschlüsse in der Wagerechten und Senkrechten nicht wesentlich hinauszugehen. Jeder Erzbergmann weiß, wie gefährlich namentlich auf größere, noch unerschlossene Teufen sich beziehende Mutmaßungen sind. Im Steinkohlenbergbau kann namentlich eine Verwechslung allochthoner mit autochthonen Ablagerungen nachteilige Folgen haben. Ferner kann hier ein Nichterkennen gewisser Gebirgsbewegungen Täuschungen über den Kohlenreichtum sowohl nach der günstigen als auch nach der ungünstigen Seite bedingen. Bei Kohlenproben ist zu bedenken, daß die Kohle infolge des Bohrbetriebes Veränderungen erlitten hat, Analysen also nur einen Anhalt geben. Braunkohlenflöze sind oft einem schnellen Wechsel in jeder Richtung unterworfen und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den meisten Steinkohlenflözen. Bei Braunkohlenflözen bedarf man einer ziemlich großen Anzahl von Bohrproben innerhalb eines bestimmten Feldes, um sich ein Urteil über die Flözbeschaffenheit zu bilden. Im Steinkohlenbergbau ist dagegen vielfach eine einzige Probe zur Beurteilung eines preußischen Maximalfeldes ausreichend. Proben aus Braunkohlenbohrungen muß man sofort in luftdicht verschließbare Gefäße füllen, damit sich ihr Feuchtigkeitsgehalt nicht zu sehr ändert. Eine Nichtbeachtung dieser einfachen Forderung kann zu günstige Zahlenwerte bei einer spätern Analyse ergeben. Bei Salzbohrungen ist besonders darauf zu achten, daß die sich oft sehr ähnlich sehenden Steinsalz- und Kalisalzkerne nicht miteinander verwechselt werden.

In bergbaugeologischer Hinsicht bestehen enge Zusammenhänge zwischen der Tiefbohrung und dem Schachtabteufen. Die alten Formationen bis zum Karbon einschließlich bieten mit ihren fast durchweg festen und harten Gesteinschichten dem Schachtabteufen meist keine größern Schwierigkeiten; wohl aber recht häufig die jüngern Formationsglieder, die namentlich mit Salz- und Steinkohlenschächten zu durchteufen sind. Mangel an bergbaugeologischen Kenntnissen hat gerade hier manches an sich hoffnungsvolle Bergwerksunternehmen im Keime ersticken oder doch jahrelang kranken lassen. Im Rotliegenden werden häufig stark wasserführende Klüfte verhängnisvoll. In der Zechsteinformation sind die Salzhüte und die Salzhorste Gefahrenzonen, die man, wenn irgend angängig, meiden sollte. Sie sind zwar verschiedentlich glatt durchteuft worden, jedoch darf man nicht vergessen, daß sie ebenso oft zu Fehlschlägen geführt haben. Daher sollte man stets vor dem Schachtabteufen eine Versuchsbohrung in unmittelbarer Nähe des gewählten Schachtansatzpunktes niederbringen; um etwaige Laugenansammlungen kennen zu lernen, natürlich eine Trockenbohrung. In der Nähe von Salzhutschichten ist bei Gefrierschächten stets das Tiefkälteverfahren zu wählen und dabei zu bedenken, daß einzelne Laugennester auch diesem widerstehen können. Mit dem Gefrierverfahren muß man daher unter Umständen das Versteinungsverfahren verbinden, damit die fraglichen Hohlräume mit Zement ausgefüllt werden. Eine andere sehr gefährliche Zone des Zechsteins ist der durch seine oft starke Wasserführung berüchtigte Plattendolomit. Manchmal sind seine Wasser sogar bis zu 50° warm. Der Plattendolomit hat dem Abteufen vieler Kalischächte ungeheure Schwierigkeiten bereitet.

Durch erheblichen Wasserreichtum ist meist auch der Buntsandstein ausgezeichnet. Als Wasserbringer kommen hier namentlich die lockern Schichten und die zahlreichen netzartig verteilten Spalten und Klüfte in Betracht. Wie sehr der Bergmann auch heute noch im Zeitalter fortgeschrittener Schachtbautechnik den Buntsandstein fürchtet, zeigt ein Blick auf die geologische Karte von Lothringen. Die hier überall unter dem Buntsandstein reich entwickelte Steinkohlenablagerung ist bisher nur in einigen wenigen Schächten erschlossen worden. Besonders gefährlich sind im Buntsandstein Salzlaugen, die beim gewöhnlichen Gefrierverfahren flüssig bleiben, selbstverständlich die Frostmauer schwächen und so zu einem Wasserdurchbruch Veranlassung geben können. Die gefährlichsten Wasserbringer stellen beim Schachtabteufen große Störungen dar. Deshalb soll man stets bestrebt sein, den Schacht in einem möglichst gesunden Gebirge anzusetzen. Für jeden Bergtechniker, der Schächte im Buntsandstein abteufen will, ist es unerläßlich, sich mit dessen Wasserführung und Gesteinbeschaffenheit genau vertraut zu machen. In manchen Fällen, in denen der Praktiker zum Versteinungsverfahren gegriffen hat, würde ihm ein erfahrener Bergbaugeologe von vornherein davon dringend abgeraten haben. Beim absatzweisen Gefrieren von Schächten ist die Feststellung wassertragender Schichten im Buntsandstein von Bedeutung.

Ebenfalls wegen ihrer teilweise starken Wasserführung ist die Kreide gefürchtet. Die Wasserführung ist auch hier teils an lockere Gebirgsschichten, teils an netzartig zusammenhängende Klüfte gebunden. In der westfälischen Kreide weisen namentlich die Halterner und Recklinghausener Sande oft eine starke Wasserführung auf. Ihre Wasser sind über dem Emschermergel gestaut. Der diesen unterteufende weiße Mergel ist im westlichen Ruhrbecken meist trocken, im östlichen dagegen häufig von zahlreichen Klüften durchsetzt und dann meist stark wasserführend. Zuweilen findet man, daß diese Klüfte nachträglich wieder durch Ausfüllungen von Kalkspat geschlossen worden sind, ein natürliches Versteinungsverfahren. Das unterste Glied der westfälischen Kreide, der Grünsand, ist im Westen als wassertragende Schicht allgemein bekannt. Im Osten wird er manchmal zu einem Wasserbringer.

Im Tertiär schließlich gefährden das Schachtabteufen namentlich erweichende Tonlager und schwimmende Gebirgsschichten. Da die Standfestigkeit derartiger Schichten auch in den besten Fällen sehr gering ist, muß stets für eine weitgehende Sicherung der Schachtstöße gesorgt werden. Anderseits sind diese Gesteinschichten in gefrorenem Zustand ziemlich gutartig. Aus den vorstehenden Darlegungen dürfte zur Genüge hervorgehen, daß das Abteufen in den Schichten, die jünger als das Karbon sind, in den meisten Fällen ohne weitgehende bergbaugeologische Kenntnisse ein großes Wagnis bedeutet.

Ausgedehnte bergbaugeologische Kenntnisse setzt auch der Abbau der Lagerstätten nutzbarer Mineralien voraus. Stollen haben heute nur dort noch eine Bedeutung, wo über der Talsohle abbauwürdige Mineralmengen an-

stehen, wie beispielsweise im lothringischen Minettebezirk. Tonnlägige Schächte setzen ein ziemlich gleichmäßiges Einfallen der Lagerstätte und günstige Gebirgsdruckverhältnisse voraus. Bei der Wahl des Schachtansatzpunktes für seigere Schächte sind die Lagerungsverhältnisse eingehend zu erkunden. Man wird den Schacht zunächst möglichst in den Schwerpunkt des auszurichtenden Grubenfeldes bringen, d. h. in größere Nähe der reichern und geringere der ärmern Ablagerungen. Anderseits wird man bestrebt sein, den Schacht möglichst wenig den Bruchwirkungen des Abbaues auszusetzen. Wo ein Schachtsicherheitspfeiler Anwendung finden soll, muß sich das Augenmerk auf möglichst geringe Mineralverluste richten. Schwierige Deckgebirgsverhältnisse wird man, wenn irgend angängig, zu vermeiden suchen. Unter Umständen ist die Wahl des Schachtansatzpunktes so schwierig, daß man gut tun wird, mehrere erfahrene Bergbaugeologen zu Rate zu ziehen.

Im Flözbergbau ist etwaigen Leithorizonten besondere Beachtung zu schenken. Eine Verkennung solcher Schichten hat manchmal zu verhängnisvollen Irrtümern geführt. Autochthone Steinkohlenflöze sind gewöhnlich auf weite Erstreckung hin gleichmäßig, während allochthone Steinkohlenflöze und Braunkohlenflöze meist einem schnellen Wechsel unterliegen. Die einzelnen Kohlensorten weisen allerlei Besonderheiten auf, die einmal für den Abbau, sodann aber auch für den Verkauf von Bedeutung sein können. Die Saarkohle ist durch reichliche Ausscheidung von Dolomit und Schwefelkies auf den Schlechten sowie häufig auch durch Einlagerung besonders zahlreicher Faserkohlepacken ausgezeichnet. Die englische Kohle ist im allgemeinen sehr fest und läßt eine weitere Beförderung mit mehrmaliger Umladung zu. Die deutsche Kohle ist dazu meistens zu weich. Durch Gebirgsfaltungen im Verein mit Störungen können die Lagerungsverhältnisse im Steinkohlenbergbau derart verzwickt werden, daß sich nur ein gründlicher Kenner der Tektonik herausfindet. So sei an die gefaltete Sutanüberschiebung im Ruhrbezirk erinnert.

Im Hochschulvortrag wären, um den Studierenden mit diesen schwierigen Fragen vertraut zu machen, in ausgiebigem Maße Modelle zu benutzen und allerlei Vorführungsversuche einzuschalten, wie namentlich Zusammenstauchungen von Gips- und Tonschichten in der tektonischen Vorrichtung von Paulke[1], wie denn überhaupt Vorführungsversuche überall da einzuschalten sein würden, wo die Möglichkeit dazu besteht.

An die besonders schwierigen Verhältnisse des Erzbergbaues möge hier nur erinnert werden.

Von großer Bedeutung ist oft die Frage der Beschaffung von Spülversatzgut. Mächtigere Lettenpackungen im Buntsandstein machen dieses mehrorts beim Spülversatz benutzte Material für diesen Zweck ungeeignet. Es ist vorgekommen, daß man eine derartige Ausbildung des Buntsandsteins erst nach der Fertigstellung der ganzen Spülanlage feststellte und dann diese mit erheblichen Kosten erstellte Einrichtung wieder außer Betrieb setzen mußte. Beim Aufsuchen von Sandlagern für Spülversatzzwecke muß man natürlich die an das Spülgut zu stellenden Ansprüche genau kennen. Auch hier sind verschiedentlich Mißgriffe, die sich leicht hätten vermeiden lassen, vorgekommen.

[1] vgl. Willert, Glückauf 1916, S. 579; Bergbau 1918, H. 9–19.

Eine Erscheinung, mit der jeder Bergtechniker besonders vertraut sein sollte, ist der Gebirgsdruck. Zum Verständnis des Gebirgsdruckes ist zunächst einmal eine genaue Kenntnis von den Gesetzen der Festigkeitslehre unerläßlich. In der Firste unterirdischer Hohlräume wird das Gestein hauptsächlich auf Biegung, in den Stößen vornehmlich auf Druck beansprucht. Natürlich spielt dabei die Gebirgsbeschaffenheit im einzelnen eine große Rolle. Bei massigen Gesteinen, die zu einer Gewölbebildung neigen, ist vor allem der auf die Stöße ausgeübte Auflagedruck von Bedeutung. Ein Firstendruck kommt hier kaum in Betracht, da die massigen Gesteine infolge ihrer sehr geringen Plastizität Formänderungen nur wenig unterliegen. Im geschichteten Gebirge sind die Druckwirkungen verschieden, je nachdem es sich um sandsteinartige oder schiefrige Schichten handelt. In beiden Fällen gesellt sich zu dem Seitendruck auch ein Firstendruck. Bei sandsteinartigen Gebirgsschichten, die bereits eine gewisse Plastizität besitzen, tritt bei flacher Lagerung in der Firste zunächst eine schwache Durchbiegung ein. Bald zerreißt aber die in starker Spannung befindliche, mit einem beiderseits eingespannten Balken vergleichbare unterste Schicht; oft unter explosionsartigem Getöse. Träger des Gebirgsdruckes wird danach die nächsthöhere Gesteinbank. Die schiefrigen Gesteine dagegen, die durch eine ziemlich hohe Plastizität ausgezeichnet sind, biegen sich in starkem Maße durch und fließen oft von allen Seiten gleichsam in die Hohlräume hinein. Die verschiedene Plastizität der Gesteine kann man durch einfache Versuche veranschaulichen. An Steinsalz und Marmor lassen sich Formänderungen sehr hübsch zeigen. Aber auch der recht spröde Granit weist noch gewisse plastische Eigenschaften auf. So gelang es dem Verfasser, unter Anwendung starken hydraulischen Druckes das Bild kleiner Münzen in Granitplatten einzudrücken, wobei allerdings feine Risse entstanden[1].

Die Festigkeit der Gesteine kann durch tektonische Vorgänge wesentlich beeinflußt werden. Störungen, namentlich aber Überschiebungen, steigern stets den Gebirgsdruck, weil sie das Gebirge in einzelne gegeneinander verschiebbare Schollen zerlegen. Bei einer Faltung der Gebirgsschichten können diese namentlich in den Sattel- und Muldenbiegungen zerreißen oder doch unzulässig hohen Festigkeitsbeanspruchungen ausgesetzt werden. In letzterm Falle wirken sich solche Spannungen bei einer Freilegung der betreffenden Schichten plötzlich, zum Teil sogar unter erdbebenartigen Erschütterungen, aus. Bei manchen Gebirgsschichten tritt eine nachträgliche Druckerhöhung infolge der Aufnahme von Wasser ein. Das gilt besonders von Anhydrit und Tonschiefer. Auch durch den Abbau werden je nach dem verschiedenen Grade der Beunruhigung des Gebirges und der Art des Bergeversatzes Druckwirkungen ausgelöst. Bei geschickter Betriebsführung ist es namentlich im Steinkohlenbergbau möglich, den Verlauf dieses Druckes in den Lagerstätten so zu regeln, daß nicht nur gefährliche Brucherscheinungen vor dem Abbaustoß vermieden werden, sondern auch der Druck selbst für die Zwecke der Gewinnung nutzbar gemacht wird.

Um die eigenen Grubenbaue und die Tagesoberfläche vor den Einwirkungen des Abbaues tunlichst zu schützen,

[1] vgl. Willert, Bergbau, a. a. O.

muß man darüber eingehend unterrichtet sein, wie sich die verschiedenen Abbauverfahren in der gedachten Hinsicht verhalten, und wie die Gebirgsbewegungen infolge des Abbaues verlaufen. Allgemein hat man Tagebrüche und Senkungsmulden zu unterscheiden. Bemerkenswert sind namentlich die für letztere aufgestellten Bodensenkungstheorien. Es gibt deren eine ganze Anzahl, jedoch hat keine einzige allgemeine Gültigkeit. Der Bergtechniker muß sich vielmehr unter Berücksichtigung der in diesen Theorien enthaltenen Gedanken und durch eigene Beobachtungen für seinen Sonderfall Richtlinien aufstellen. Gerade auf diesem Gebiet herrscht noch außerordentlich viel Unklarheit, so daß für den Forscher gerade hier noch viel zu ergründen ist. Es sei noch erwähnt, daß die Gebirgsbewegungen in Senkungsmulden nicht nur in mehr oder weniger senkrechter Richtung erfolgen, wie viele noch immer fälschlich glauben, sondern daß man auch in söhliger Richtung seitliche Verschiebungen bis zu mehrern Metern festgestellt hat. Der mit den Gebirgsdruckverhältnissen seiner Grube vertraute Bergtechniker wird auch den Abbau richtig führen und den zweckmäßigen Grubenausbau anwenden. Andernfalls sind schwere Mißgriffe unvermeidlich, von denen die Grube dann nur zu oft ein beredtes Zeugnis ablegt.

Auch auf dem Gebiete der Wetterlehre gewährt die Bergbaugeologie wertvolle Hilfe. Bekanntlich beträgt die Temperaturzunahme beim Eindringen in die Erdrinde für 33 m Teufe im Mittel 1°. Diese Zahl unterliegt jedoch starken örtlichen Schwankungen. Für die Saargruben hat man die geothermische Tiefenstufe zu 22 m, für die Kupfergruben am Obern See zu 68 m und für die Goldgruben am Witwatersrand sogar zu 114 m festgestellt. Im einzelnen spielen dabei namentlich die Wärmeleitungsfähigkeit des Gebirges, das Auftreten von Quellen und chemische Vorgänge innerhalb des Gebirgskörpers eine Rolle. Der Wärmeleitungskoeffizient wird beispielsweise für Marmor zu 0,03–0,005, für Sandstein zu 0,03–0,002, für Tonschiefer zu 0,002, für Gips zu 0,003, für Quarz zu 0,015, für Granit zu 0,01–0,0004, für Steinkohle zu 0,0004 bis 0,0003 und für Steinsalz zu 0,014 angegeben. Zum Vergleich mag dienen, daß der Wärmeleitungskoeffizient des metallischen Eisens zwischen 0,2 und 0,09 liegt. Allerlei Abweichungen zeigt die Wärmeverteilung in größern Gebirgskörpern. Hierüber hat man namentlich beim Bau des Simplontunnels wertvolle Erfahrungen sammeln können. Hier ließ sich auch die abkühlende Wirkung von Quellen erkennen, die in einem steilstehenden Gipslager, von der Tagesoberfläche kommend, mit der verhältnismäßig niedrigen Temperatur von etwa 12° austraten. Umgekehrt stieß man in dem bekannten Comstockgang in Nevada im Winter 1880/81 in 900 m Teufe auf 75° warme Thermen, die stündlich 800 cbm heißen Wassers lieferten. Da die Luft trotz stärkster Bewetterung mit Wasserdampf gesättigt und 35° warm die Grube verließ, sah man sich zur Einstellung des Bergbaues gezwungen. Die Steinkohlen- und namentlich die Braunkohlenflöze bilden Wärmeherde im Erdinnern, da die chemischen Umsetzungsvorgänge in ihnen noch nicht zum Abschluß gekommen sind. Im Alexanderschacht der Brüxer Kohlenbergbaugesellschaft konnte man beispielsweise beim Schachtabteufen in unterbrochener Lettenfolge, die ein Braunkohlenflöz überlagerte, bei 100 m Teufe 15° und bei 300 m Teufe 25° messen, während die Temperatur in dem bei 332 m Teufe durch den Schacht setzenden Braunkohlenflöz 31° erreichte. Danach ergibt sich die geothermische Tiefenstufe zwischen 100 und 300 m zu 20 m, während sie zwischen 300 und 332 m auf etwa 5 m fällt. Diese sprunghafte Änderung der geothermischen Tiefenstufe läßt den Einfluß des Braunkohlenflözes deutlich erkennen. Anscheinend werden die Flöze desto heißer, je größer die Teufe ist. Daran dürfte allerdings der Gebirgsdruck einen wesentlichen Anteil haben. Er drückt die Kohle je nach seiner Stärke mehr oder weniger zusammen, wobei sich diese Wirkung teilweise in Wärme umsetzen dürfte. Daß eine genaue Kenntnis dieser Verhältnisse nicht nur für die Wetterführung, sondern auch für Schürf- und Aufschlußarbeiten von Bedeutung sein kann, weil sich aus Temperaturzunahmen auf die Annäherung an ein Kohlenflöz schließen läßt, sei nur nebenbei erwähnt.

Mit dieser auf die Inkohlung zurückzuführenden Kohlungswärme ist nicht die Erwärmung zu verwechseln, die auf einer langsamen Oxydation in der Grube freigelegter Kohlenstöße beruht. Unter Umständen kann sich dieser Vorgang derart steigern, daß es zu einer Selbstentzündung der Kohle kommt. Schwefelkies, dessen Einfluß vielfach nicht richtig gewürdigt wird, vermag, wenn er in größern Mengen vorhanden ist, insofern verhängnisvoll zu werden, als er sich unter dem Einfluß der Grubenluft aufbläht, dadurch die Kohle auflockert und sie so den Einwirkungen des Luftsauerstoffes in erhöhtem Maße aussetzt. Manche Kohlenflöze neigen in starkem Maße zur Wärmeentwicklung infolge von Oxydation. Der Bergtechniker muß in diesem Falle ganz besonders darauf bedacht sein, die Selbstentzündung der Kohle durch eine zweckmäßige Wetterführung sowie einen reinen und schnellen Abbau zu verhüten.

Da man in absehbarer Zeit namentlich im Steinkohlenbergbau gezwungen sein wird, in größere Teufen herabzugehen, muß man auf die wirksame Bekämpfung der dort zu erwartenden hohen Temperaturen bedacht sein. Zu diesem Zweck erscheint es dringend notwendig, schon heute Erfahrungen in dieser Hinsicht zu sammeln und der Frage der Gebirgstemperatur eine erhöhte Beachtung zuzuwenden. Gerade auf diesem Gebiet fehlt es noch an Erkenntnis und Erfahrung.

Infolge der Inkohlung in den Kohlenflözen bilden sich allerlei Gase. Diese sind zum großen Teile noch im Gebirge vorhanden und können beim Abbau in die Grubenluft austreten. In der Regel handelt es sich dabei um Kohlensäure, Stickstoff und Grubengas. Diese Gase finden sich nicht nur in den Flözen selbst, sondern auch im Nebengestein. Sie treten bald regelmäßig in gleichbleibendem geringerm Maße, bald plötzlich in größern Mengen, teils in Form von Bläsern aus. Zuweilen stehen solche Gase unter gewaltigem Überdruck. In solchen Fällen muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß ein Kohlenstoß beim Auffahren einer Strecke plötzlich nachgibt wie die Wand eines überhitzten Dampfkessels und große Gasmengen überraschend ausströmen, die dann große Mengen fein verteilten Kohlenstaubes mit sich führen. Man sucht sich gegen solche Gasausbrüche durch Vorbohren zu schützen, jedoch hat sich dieses

Mittel nicht als unbedingt sicher erwiesen. Eine andere Schutzmaßregel besteht in einer Verlangsamung des Abbaues, wodurch man eine allmähliche Entgasung der Kohle herbeizuführen sucht. Auch durch plötzlich infolge des Abbaues einsetzenden Gebirgsdruck und eine dadurch bedingte Zermalmung der Kohle können größere Grubengasmengen in Freiheit gesetzt werden. In den Salzgruben treten vielfach in ähnlicher Weise Gase auf. Hier handelt es sich meist um Kohlensäure und Wasserstoff. Manches Grubenunglück läßt sich bekanntlich darauf zurückführen, daß der Betriebsleiter mit dem Verhalten der in den Gebirgsschichten eingeschlossenen Gase nicht genügend vertraut war.

Bei der Benutzung gewisser Sprengstoffe können sich schädliche Gase, die nicht als Sprengstoffschwaden anzusehen sind, entwickeln. So kommt es vor, daß Steinkohlenstaub durch den explodierenden Sprengstoff zur Verbrennung gelangt und Kohlenoxyd bildet. In Gips und Anhydrit kann durch Sprengschüsse schweflige Säure in Freiheit gesetzt werden. Infolge der reibenden Wirkung des Gebirgsdruckes entsteht in vielen Steinkohlenflözen ein sehr feiner Kohlenstaub, der sich namentlich auf den Schlechten absetzt und wegen seiner Explosionsfähigkeit gefürchtet ist. Die verschiedenen Staubsorten sind physikalisch und chemisch und daher auch in ihrem Verhalten sehr verschieden.

Zum Schluß sei kurz auf die bergmännische Wasserwirtschaft und damit zusammenhängendes eingegangen.

Die in die Erdrinde einsickernden Wasser stauen sich dort über den wassertragenden Schichten zum sogenannten Grundwasser auf. Gewöhnlich findet man mehrere Grundwasserhorizonte übereinander, die miteinander in Verbindung stehen können. Wo ein Deckgebirge mit wassertragenden Schichten vorhanden ist, wie meist bei Salz- und Steinkohlenablagerungen, lassen sich die dort vorhandenen Wasser durch einen wasserdichten Schachtausbau von den Grubenbauen fernhalten. Natürlich muß man alsdann beim Abbau bestrebt sein, eine Beschädigung der wasserführenden Schichten zu verhüten. Das ist namentlich im Kalisalzbergbau wegen der starken Empfindlichkeit der Kalisalze gegen Wasser unbedingt geboten. Wenn Gruben zwischen Grundwasserhorizonten bauen, was beispielsweise im Braunkohlenbergbau, aber auch bei den von klüftigem Kohlenkalk unterlagerten Steinkohlenflözen möglich ist, so können auch aus dem Liegenden Grubenwasser zufließen. Im allgemeinen sind Steinkohlengruben, die im Deckgebirge wassertragende Schichten aufweisen, ziemlich trocken. Wo dagegen das Steinkohlengebirge zutage ausgeht, wie im Saarbezirk, ziehen sich auf den Gebirgsstörungen und in den Flözen häufig erhebliche Wassermassen in die Grubenbaue. Da diese Wassermengen unmittelbar von den atmosphärischen Niederschlägen abhängen, wechseln sie stark in ihrer Menge, was wieder mit Rücksicht auf die Wasserhaltung unerwünscht ist. In schwieriger Lage befindet sich häufig der Erzbergbau, weil hier meistens ein schützendes Deckgebirge fehlt. Die Spaltenausfüllungen darstellenden Erzgänge sind häufig selbst wasserführend, dagegen die hangenden und liegenden Begrenzungsflächen wasserabschließend. Hieraus folgt bei einem spätern Abbau der Übelstand, daß sämtliche auf dem Gang abgeteufte Brunnen trocken werden, woraus sich dann allerlei Entschädigungsklagen ergeben. Bei fehlendem oder durchlässigem Deckgebirge können auch Wasser aus Flüssen oder Binnenseen in die Grubenbaue gelangen. Man hilft sich in solchen Fällen dadurch, daß man den Flußlauf regelt oder seine Sohle mit Ton ausstampft oder sogar ausbetoniert. Bei Seen kann eine Trockenlegung notwendig werden, wie es seinerzeit in großartigstem Maßstabe bei dem Mansfelder Salzigen See geschehen ist. Im Braunkohlenbergbau arbeitet man meist auf eine planmäßige Abtrocknung der Hangendschichten hin, da das Hangende wohl fast stets infolge des Abbaues zu Bruche geht, die dort vorhandenen Wasser also doch in die Grube gezogen werden. Solche Entwässerungsarbeiten setzen natürlich eine besonders weitgehende Vertrautheit mit den Eigenschaften des Grundwassers und der von ihm durchflossenen Gebirgsschichten voraus. Die Wirkung des Grundwassers ist verschieden, je nachdem es sich um feste oder lockere, lösliche oder unlösliche Gebirgsschichten handelt. Auch ist es von Bedeutung, ob man beim Schachtabteufen auf das Grundwasser stößt und es langsam entsprechend der zunehmenden Schachtteufe zu bekämpfen hat, oder ob die Wassergefahr in den Grubenbauen selbst vorliegt, wo das Grundwasser unter hohem hydrostatischem Druck steht. Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage, ob durch eine bloße Entwässerung von lockern Gebirgsschichten Bodensenkungen entstehen können. Diese Frage ist unbedingt zu verneinen, denn die einzelnen Gesteinkörner liegen so dicht wie möglich aufeinander und das Wasser füllt lediglich die verbleibenden Hohlräume aus.

Sehr störend können sich Gebirgsstörungen dadurch bemerkbar machen, daß sie an Rohrleitungen erinnernde unterirdische Verbindungswege zu irgendwelchen Grundwassermassen herstellen und von oben oder unten Wasser in die Grubenbaue leiten. Zuweilen kommen solche Wassermassen aus großen Entfernungen. Das beweisen die im Ruhrbezirk an vielen Stellen erschrotenen Solquellen, deren Salzgehalt zum großen Teil auf die im Norden des Beckens vorhandenen salzführenden permischen und triassischen Ablagerungen zurückzuführen sein dürfte. Auch unterirdische Hohlräume können als Wasserbringer in Betracht kommen. In dieser Hinsicht sind die durch den Mansfelder Bergbau aufgeschlossenen Schlotten zu erwähnen, die den sich an den Harz anlegenden Rand der Zechsteinformation in einem weitverzweigten, teilweise wasserführenden Kluftnetz durchziehen. Ähnliche Höhlensysteme finden sich vielerorts im Plattendolomit.

Die zusitzenden Grubenwasser sind selten rein. Entweder sind sie durch mechanische Beimengungen verunreinigt, oder sie sind sauer oder salzig. Da saure Wasser sämtliche Metallteile der Wasserhaltungen angreifen, ist es zweckmäßig, solche Wasser vorher in besondern unterirdischen Anlagen zu entsäuern. Salzige Wasser greifen in der Hauptsache nur die Pumpenteile aus Eisen an, für das man daher Bronze wählt. Manche Grubenwasser setzen auch Mineralien wie Kalkspat und Schwerspat ab, wodurch erhebliche Störungen des Wasserhaltungsbetriebes bewirkt werden können.

Die lose Reihe der vorstehend gegebenen Beispiele wird jeder Bergmann aus seiner Erfahrung leicht erweitern und ergänzen können und sich dabei der Erkenntnis

nicht verschließen, daß ein tiefgründiges bergbaugeologisches Wissen unerläßlich ist, und daß die Bergbaugeologie ein umfassendes und eigenartiges Gebiet mit selbständiger Daseinsberechtigung darstellt.

In den einzelnen Kapiteln der Bergbaugeologie wären zunächst alle denkbaren geologischen Verhältnisse zu behandeln, und zwar vom Standpunkte des praktischen Bergmanns aus; denn gerade das, was für ihn in Betracht kommt, wird im geologischen Schrifttum und Lehrfach oft kaum erwähnt. In dieser Hinsicht würde die Bergbaugeologie auf die geringsten Einzelheiten eingehen müssen, die für den praktischen Bergmann irgendwie von Belang sein könnten. Daran anschließend wäre kritisch zu untersuchen, welche bergmännischen Arbeiten in den einzelnen Fällen heranzuziehen sind. Die Behandlung der technischen Ausführung solcher Arbeiten ist und bleibt natürlich die Aufgabe der Bergbaukunde. Endlich müßte das ganze Wissensgebiet durch zahlreiche der Praxis entnommene Beispiele, Angaben von Analysen und Zahlenwerten aller Art, Schilderung von Versuchen, Mitteilung von Betriebserfahrungen usw. in weitestgehender Weise gestützt werden. Alsdann darf erwartet werden, daß der Bergbau durch die Bergbaugeologie eine wirksame Befruchtung erfährt.

Zusammenfassung.

Weder die Bergbaukunde noch die praktische Geologie können sich in voll befriedigender Weise mit bergbaugeologischen Fragen beschäftigen. Die Bedeutung dieses Grenzgebietes ist aber bisher noch nicht genügend gewürdigt worden. Daher dürfte es an der Zeit sein, die Bergbaugeologie zu einem selbständigen Wissenszweig auszugestalten.

Messen und Regeln mit Hilfe der Hohlmembran.

Von E. Stach,
Ingenieur und Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Einleitend seien die von mir bereits an anderer Stelle[1] mitgeteilten und bisher unwidersprochen gebliebenen acht allgemeinen Forderungen wiederholt, die einzeln, in Gruppen oder insgesamt an Meßgeräte zu stellen sind, da sie mir für die Weiterentwicklung des gesamten Meßwesens von grundlegender Bedeutung zu sein scheinen: 1. Übersichtlicher Aufbau und einfacher Anschluß an die Meßstelle, 2. geringer Aufwand an Wartung und Instandhaltung, 3. Unempfindlichkeit gegen äußern Temperaturwechsel, Staub, chemisch oder mechanisch angreifende Gase, 4. schnelle und sichere Einstellung bei Belastungsschwankungen unter Dämpfung bedeutungsloser Schwingungen, 5. schnelle Prüfung von Null- und Festpunkten, 6. selbsttätige Diagrammauswertung durch eingebaute Planimeter, 7. Möglichkeit der Fernanzeige oder Fernschreibung für zentrale Betriebsüberwachung, 8. Verwendbarkeit des Meßgerätes als Relais für selbsttätige Regelvorgänge.

Prüft man an Hand dieser Forderungen die Eigenschaften der bisher fast allgemein eingeführten mit irgendeiner Sperrflüssigkeit, seltener mit Membranen oder Federn arbeitenden Meßgeräte, so kommt man zu dem Schluß, daß nur ein sehr bescheidener Teil davon den genannten Ansprüchen gerecht wird, wobei sich besonders in den Punkten 2–5, 7 und 8 Anlaß zu Bedenken und Einwendungen ergibt. Gelingt es, einwandfreie und diesen Forderungen genügende Druck- und Mengenmeßgeräte ohne Anwendung von Sperrflüssigkeiten zu bauen, so würde auf die sogenannten »nassen« Meßgeräte verzichtet werden können.

Bei den Vorbereitungen für eine Vortragsreihe über »Meßgeräte als Hilfsmittel zur Wärmewirtschaft« stieß ich im Herbst 1920 zufällig auf die zunächst nur in einigen Gasanstalten bekannt gewordenen Metall-Hohlmembran-Feindruckmesser der Bambergwerke in Berlin-Friedenau, einer Abteilung der A. G. Askania-Werke. Aus der genauen Nachprüfung der von Oberingenieur Wünsch schon während des Krieges in Bau und Herstellung durchgebildeten Hohlmembran für Feinmeßzwecke gewann ich die Überzeugung, daß die zunächst vorliegenden Ausführungsformen der Druckmesser und Druckschreiber außerordentlich entwicklungsfähig und berufen sein werden, Aufgaben zu lösen, für welche die »nassen« Meßgeräte durchaus ungeeignet sind. Die schon seit geraumer Zeit bekannten Meßgeräte mit einfacher Membran waren über das ursprüngliche Anwendungsgebiet als Zugmesser nicht hinausgekommen, ebenso hatte man sich darauf beschränkt, Federgeräte als Druckmesser für höhere Drücke, allenfalls bei Anwendung von zwei Federn als Differenzdruckmesser besonders für die Dampf- oder Preßluftmengenmessung zu verwenden.

Die Richtung, in der sich die Anwendungsformen der Hohlmembran bewegen mußten, war durch die gebräuchlichen Druck- und Geschwindigkeits-Meßgeräte vorgezeichnet; darüber hinaus entstanden aber weitere Ausführungsformen und Verwendungsgebiete, die mit den besondern Eigenschaften der Hohlmembran zusammenhängen: schwingungsfreie Einstellung bei Druck- oder Geschwindigkeitsänderungen, Übertragung dieser Änderungen auf das Meßgerät mit nahezu Schallgeschwindigkeit, Unempfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen in Grenzen von fast 50° C, Anwendbarkeit als Kontaktgeber an Regeleinrichtungen für Druck, Geschwindigkeit, Absaugung oder Mischung von Gasen.

In besonderer Auswertung dieser Eigenschaften der Hohlmembran sind in der Entwicklung begriffen: Temperaturmesser bis etwa +800° C, eine Vorrichtung auf chemisch-physikalischer Grundlage zur Bestimmung des CO_2-Gehaltes von Industriegasen sowie Preßluft- und Dampfmesser, die unabhängig von Druck- und Temperaturschwankungen die durch eine Rohrleitung fließende Menge auch bei Belastungsschwankungen für Preßluft in l oder cbm bei Ansaugespannung, bei Dampf in kg angeben.

[1] Archiv für Wärmewirtschaft 1922, S. 43.

Die Hohlmembran.

Wie Abb. 1 zeigt, besteht die Hohlmenbran aus zwei durch Lötung verbundenen Teilen, der schwach gebogenen festen Rückwand *a* und der aus hochelastischem Stoff hergestellten und wie ein Trommelfell eingespannten, gewellten eigentlichen Membran *b*. Durch das Auflöten bleiben Randspannungen zurück, die durch künstliches Altern beseitigt werden; dieses geschieht auf besondern Maschinen durch hunderttausendfaches Hin- und Herbewegen mit Hilfe von Luftwellen. Es folgt die schaubildliche Aufzeichnung der Durchbiegungscharakteristik auf einer Prüfmaschine. Membranen mit Hysteresis-Schleife zeigen an, daß die Durchbiegungen bei Be- und Entlastung merkliche Formänderungsarbeit verursachen; sie sind für die weitere Verarbeitung ungeeignet. Zeigt die Membran keine Hysteresis-Schleife, besitzt sie auch keine Eigenschwingung und nur unerhebliche Dämpfung, so wird sie in das Gehäuse des Meßgerätes eingebaut und mit der Eichwage geprüft, da sich Prüfungen selbst mit den besten Mikromanometern als zu ungenau erwiesen haben. Die Eichwage besteht aus einer Kammer mit aufgeschliffenem Deckel, der durch einen Wagebalken geführt und ausgeglichen wird. Bläst man durch die Kammer eine gewisse Menge Druckluft, so entsteht in ihr ein Druck, der mit Hilfe des Wagebalkens gewogen werden kann, und zwar, wenn nötig, mit der Genauigkeit wie bei Chemikerwagen. Dividiert man Gewicht durch Deckelfläche, so erhält man den Druck, der auf die angeschlossene Membran wirkt.

Abb. 1.
Schnitt durch die Hohlmembran.

Druckmessung.

So hergestellte und geprüfte Membranen verhalten sich wie Federn, wenn sie weitab von der Elastizitätsgrenze beansprucht werden, weisen also wie Federn in Taschenuhren noch nach vielen Jahren ohne Veränderung eine sehr große Genauigkeit auf und sind als Meßgeräte für Unter- oder Überdrücke bis zu 3000 mm WS nach dem heutigen Stande der Technik geeignet. Der geringste Meßbereich sind etwa ± 10 mm WS. Hierbei führt die Spitze eines mit der Membran gemäß Abb. 2 verbundenen Zeigers einen Ausschlag von etwa 10 mm aus, so daß man $^1/_{10}$ mm WS noch ablesen und $^1/_{20}$ mm noch schätzen kann, d. h. es ergibt sich eine Genauigkeit, die bei Flüssigkeitsgeräten, auch bei Mikromanometern mit geneigtem Ableseschenkel, nicht zu erreichen ist, wenn man bedenkt, wie schwierig sich der Meniskus besonders bei geneigten Rohren wirklich einwandfrei ablesen läßt. Infolge der Einwirkung von Staubteilchen und der Adhäsion am Glasrohr ist außerdem die Meniskusform an verschiedenen Rohrstellen verschieden. Dazu kommt, daß Messungen mit Membranen weit schneller durchführbar sind und keiner langen Vorbereitungen, wie Einstellung mit der Wasserwage, Nachprüfung der Dichte der Sperrflüssigkeit usw., bedürfen.

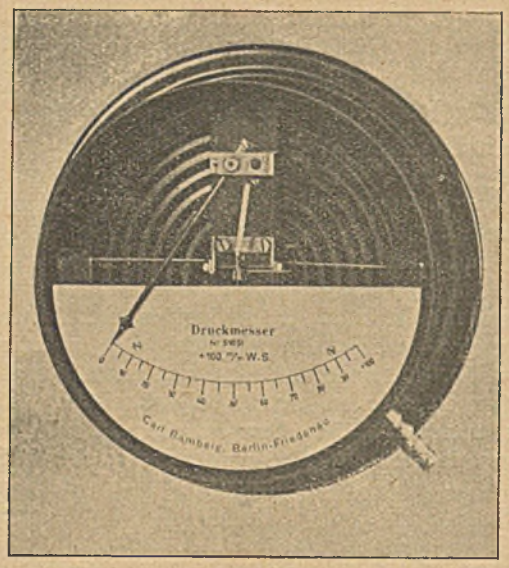


Abb. 2.
Geöffneter Druckmesser.

Zur schnellen Nachprüfung der Zugverhältnisse an Dampfkesseln und Koksöfen sind die Membrangeräte aus den genannten Gründen sehr wertvoll geworden. Man benutzt dazu in Verbindung mit dem Druckmesser noch eine besondere Einstecksonde, deren Spitze auswechselbar ist, damit man nach Wunsch den Gesamtdruck oder den statischen Druck in wagerechten oder aufsteigenden Zügen messen kann. Sonde und Druckmesser werden durch einen Gummischlauch verbunden.

Die schreibenden Druckmesser sind nach dem Vorbild der schreibenden Volt- oder Wattmesser mit ablaufendem Papier eingerichtet. Diese Art der Aufzeichnung hat vor der papierbespannten Trommel mancherlei Vorzüge: übersichtliches Diagramm, Papierwechsel in langen Zwischenräumen und Entnahme täglicher oder wöchentlicher Abschnitte ohne Außerbetriebsetzung des Gerätes. Der ablaufende Papierstreifen wird selbsttätig aufgewickelt.

Von besonderer Bedeutung ist die Verbindung von Druckmessern oder Druckschreibern mit Kontakten für Signal- oder Regelzwecke. Abb. 3 stellt einen Druckschreiber mit solchen von außen auf die gewünschte Druckhöhe leicht einstellbaren Kontakten dar, wobei die Aufschreibung auch bei Über- oder Unterschreitung der eingestellten Drücke weitergeht, so daß festzustellen ist, wie lange die Vorgänge sich abgespielt haben, und ob vom Wärter rechtzeitig eingegriffen worden ist. Eine besondere Ausführungsform gestattet die Übertragung von Wasserständen auf Schreibgeräte, wobei der unter einer Tauchglocke entstehende Druck mit Hilfe eines Blei-Kapillarrohres übertragen wird, wie Abb. 4 zeigt. Höchster und niedrigster Wasserstand werden durch Signalkontakte akustisch gemeldet.

Hier sei gleich auf ein Verfahren hingewiesen, das zum Schutze der Hohlmembran bei angreifenden Gasen ausgebildet worden ist und sich selbst bei salpetrigen Gasen während mehr als Jahresfrist als einwandfrei erwiesen hat, während ohne diesen Schutz die Membran in kürzester Zeit

hätte zerstört sein müssen. Dieser Membranschutz besteht in der dauernden Zuführung von Frischluft oder einem indifferenten Gas, so daß das Gerät durch ein Schutzgaspolster von dem zu messenden Rohgas getrennt ist. Die Anordnung zeigt Abb. 5. In die Schutzgaszuführung *a* zum Druckschreiber *b* ist das Drosselventil *c* eingeschaltet,

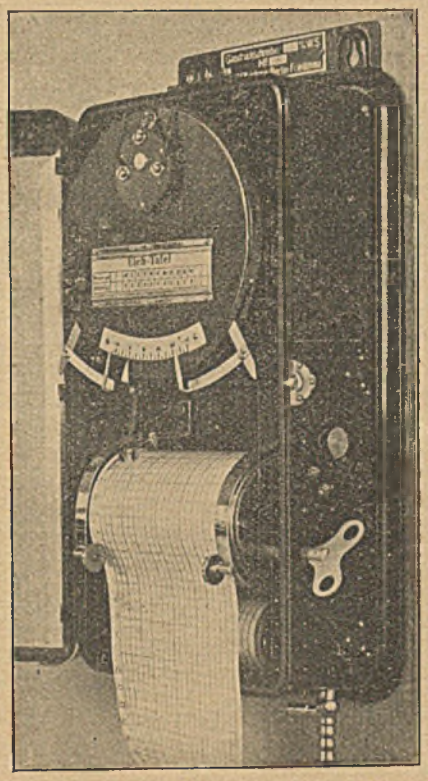


Abb. 3.
Druckschreiber mit einstellbaren Signalkontakten.

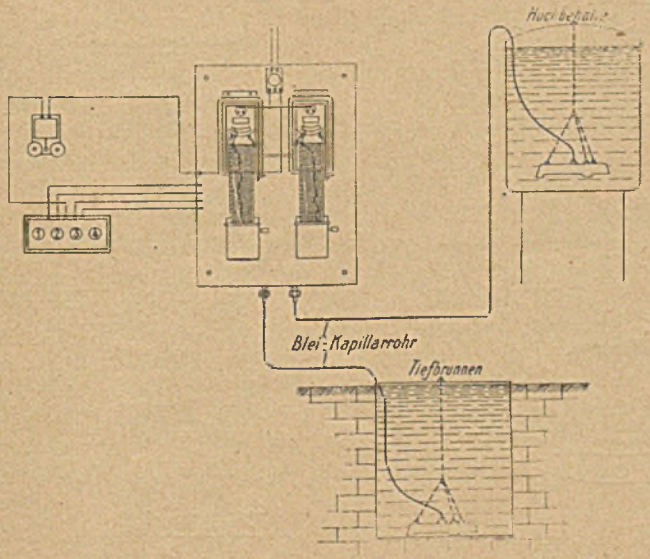


Abb. 4.
Wasserstands-Fernschreibung mit Signaleinrichtung für Höchst- und Tiefstand.

durch das dauernd eine ganz geringe Menge von Frischluft oder einem andern Gas zugeführt wird, die das Schutzpolster fortlaufend erneuert. Die richtige Drucküber-tragung wird hierdurch in keiner Weise beeinflußt, da das Schutzgas bis auf den Druck in der Rohrleitung *d* expandiert, also mit ihm im Gleichgewicht ist, und nur mit einer ganz geringen Geschwindigkeit fortschreitet, die aber höher sein muß als die der Molekularwanderung. Jede Schutzgaspatrone wird auf dem Versuchsstand für die gegebenen Verhältnisse erprobt. Als Schutzgas kann Preßluft oder irgendein nicht angreifendes Gas (Reingas aus Koksöfen oder Hochöfen) verwendet werden, das unter etwas höherm Druck steht als in der Meßleitung vorhanden ist.

Dieses Verfahren läßt sich bei allen Membrangeräten, auch den später zu erwähnenden, anwenden, dagegen nicht bei Meßgeräten mit Sperrflüssigkeit, weil bei diesen die Inhaltsänderung des Gerätes zwischen Null- und Vollbelastung zu groß ist und oft mehrere Liter beträgt, während der Gaswechsel zwischen Null- und Vollast bei Hohlmembranen nur einige Kubikzentimeter ausmacht. Bei Druckänderungen findet also in den Zuleitungen der Flüssigkeitsgeräte eine Strömung statt, die bei Membrangeräten fast vernachlässigt werden kann. Diese Eigenschaft der Hohlmembran ist von großer Bedeutung für ihre Empfindlichkeit bei der Anzeige von Belastungsschwankungen im Rohr oder Kanal, und darauf beruht auch zum guten Teil ihre Überlegenheit über alle andern Meßgeräte.

Von Wichtigkeit ist noch die äußerlich gleiche Größe der Membran-Meßgeräte gleicher Art für alle Meßgrößen und der sehr geringe Raumbedarf, ferner die Möglichkeit weiter Übertragung der Drücke, also die Zusammenfassung vieler Meßstellen auf einer Gerätetafel, wodurch die Betriebsüberwachung vereinheitlicht und erleichtert wird.

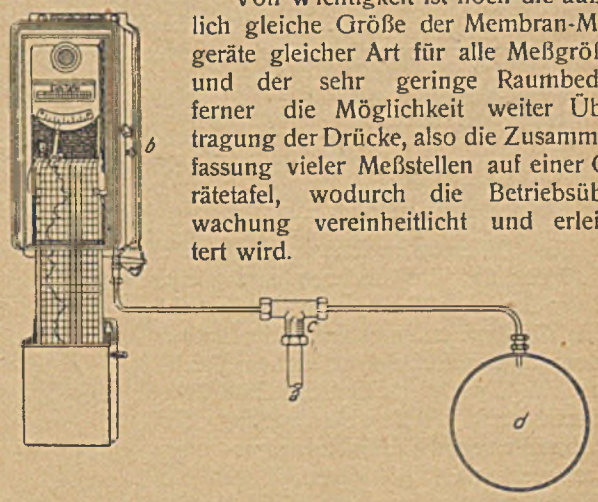


Abb. 5.
Membranschutz für staub- oder teerhaltige oder chemisch angreifende Gase.

Ein bemerkenswertes Beispiel hierfür bieten die Mehrfach-Kesselzug- und -temperaturmesser gemäß Abb. 6, welche die wichtigsten Zug- und Temperaturvorgänge an einem Kessel auf einen Blick zu übersehen erlauben.

Sollen sehr geringe Drücke auf große Entfernung angezeigt oder aufgeschrieben werden, so kommt dafür unter Vermeidung jeder elektrischen Übertragung ein Druckwandler in Frage. Dieser ist nichts weiter als die geschilderte Eichwage, nur wird die Belastung des aufgeschliffenen Deckels der Druckkammer nicht mehr durch aufgelegte Gewichte, sondern durch eine einfache Membran

Abb. 6.
Mehrfach-Kesselzug- und temperaturmesser.

erreicht, die einerseits der zu messende Druck, anderseits der Luftdruck (bei Geschwindigkeitsmessung der an einem Staugerät auftretende Druckunterschied) beeinflußt. Der Deckel wird soweit geschlossen, bis der in der Kammer auftretende Luftdruck der von der Membran geäußerten Kraft das Gleichgewicht hält. Durch entsprechende Bemessung der wirksamen Membranfläche und der Deckelfläche läßt sich der Differenzdruck beliebig übersetzen und auf ein Vielfaches steigern. In der Druckkammer stehen also starke Verstellkräfte zur Verfügung, die mit Blei Kapillarleitung auf einen weit entfernten Druckmesser oder Druckschreiber übertragen werden können.

Mit Hilfe solcher Druckwandler ist es dann möglich, in Verbindung mit Druckmessern oder mit den noch zu besprechenden Differenzdruckmessern schwierige Regelvorgänge zu beherrschen, bei denen es sich um sehr geringe Drücke oder Geschwindigkeiten handelt.

Differenzdruckmessung.

Die Differenzdruckmessung (s. die Abb. 7 und 8) wird dadurch ermöglicht, daß der Gasdruck die in das gas- und druckdichte Gehäuse *a* eingebaute Membran *b* beiderseitig beaufschlagt, so daß meßtechnisch nur der Unterschied der Gasdrücke wirksam wird. Die Übertragung der Membranbewegung auf das Zeiger- oder Schreibwerk *c* erfolgt hierbei durch die praktisch reibungslose, gasdichte Durchführung *d*. Handelt es sich um die Messung von Luft oder reinen Gasen, wobei kein Beschlagen oder Verschmutzen des Glasfensters für die Ablesung zu erwarten ist, so genügt für die Differenzmessung ein einfacher Druckmesser mit zwei Anschlüssen und abgedichtetem Gehäuse. Die Gehäusestärke richtet sich nach dem auftretenden statischen Druck, der z. B. bei Hochdruckgebläsen mehrere Atmosphären betragen kann.

Handelt es sich bei Differenzdruckmessungen zum Zwecke der Geschwindigkeitsfeststellung in Rohren oder Kanälen nur um die Beobachtung der Schwankungen, dagegen nicht um die Auswertung von Diagrammen durch Planimetrierung, so genügt ein einfacher Differenzdruckschreiber, der die Geschwindigkeit quadratisch aufzeichnet. Für viele Fälle wird man aber die lineare Aufzeichnung vorziehen, die eine quadratisch wirkende Gegenkraft auf die Membran zur Voraussetzung hat (s. Abb. 9). Diese gewinnt man in einfacher Weise durch eine Feder, deren wirksame Länge sich mit wachsender Durchbiegung verringert; durch eine Anzahl von Stellschrauben *a* kann man die Spannkraft der Feder für jeden Skalenteil einstellen und damit erreichen, daß die Wege des Membranbodens proportional dem Quadrat des Druckunterschiedes, damit also proportional der Geschwindigkeit an der Meßstelle sind. Um große Verstellkräfte zu erhalten, wird der Membrandurchmesser weit größer als bei Druckmessern gewählt, auch werden hier Mehrfach-Balgenmembranen angewendet, wodurch man mit einem Druckunterschied von 2,5 mm WS bereits den ganzen Meßbereich beherrschen kann. Die Aufschreibung erfolgt am obern Ende des Gerätes in geradlinigen Ordinaten auf ablaufendem Papier, so daß man die Vorgänge der letzten Stunden auf einen Blick zu überschauen vermag, ohne um das Meßgerät wie bei Trommelaufzeichnungen herumgehen zu müssen. Die Auswertung der herausgenommenen Diagrammstreifen erfolgt entweder durch ein Polarplanimeter, was aber zeitraubend ist, oder selbsttätig durch ein eingebautes, nach der Zeit integrierendes Planimeterwerk, das die durchgeflossene Menge, bezogen auf die Wurzel aus der Geschwindigkeitshöhe, an einem Zählwerk anzeigt.

Eine solche Mengenmessung unterliegt aber hinsichtlich der Genauigkeit dem Wechsel des spezifischen Gewichtes des Gases, wie er z. B. bei Koksofengas häufig eintritt. In solchen Fällen benutzt man den Mengenschreiber in erster Linie zur Beurteilung der Betriebsvorgänge und schaltet ihm parallel einen Teilstrommesser in Form eines

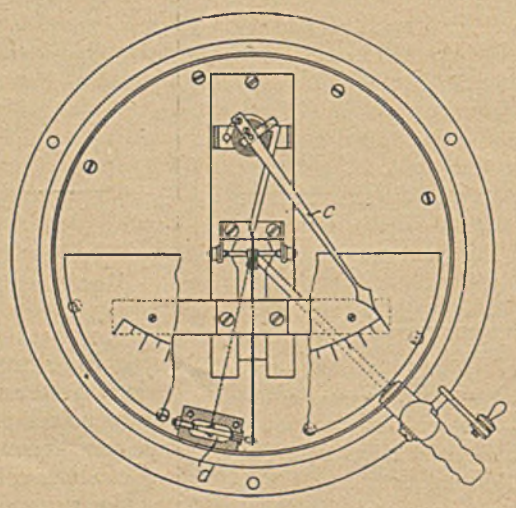


Abb. 7.
Differenzdruckmesser, geöffnet.

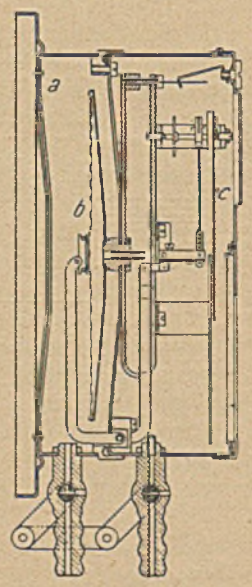


Abb. 8. Differenzdruckmesser im Schnitt.

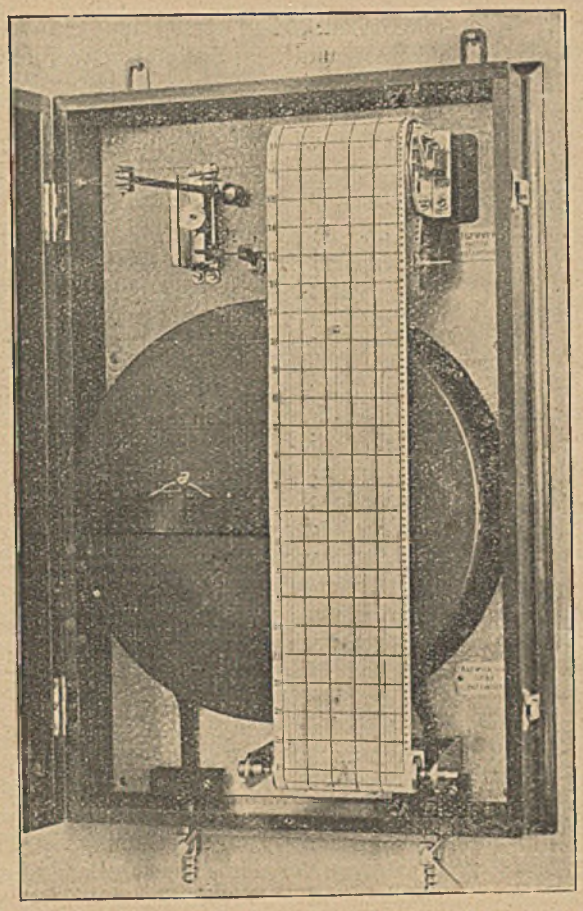


Abb. 9.
Mengenschreiber mit Mehrfach-Balgenmembran und linearer Aufzeichnung.

nassen Gasmessers von besonders geringem Durchgangswiderstand. In der Zuleitung zu diesem Gasmesser liegt dann ein kleiner Staurand, dessen Durchgangswiderstand um ein bestimmtes Vielfaches, z. B. 10000 mal größer ist als der des Hauptstaurandes oder Venturi-Rohres. Durch Abstimmen der Öffnung im kleinen Staurand läßt man etwa ein Zehntausendstel der Durchflußmenge am Hauptstaurand durch einen Teilstrommesser fließen.

Diese Doppelmessung weist eine große Zuverlässigkeit auf, da beide Messer nach verschiedenen Grundsätzen arbeiten und jede Störung in der Hauptleitung auf beide ganz verschieden wirken wird. Zur Sicherung des Betriebes ist der kleine Staurand am Teilstromgasmesser mit zwei gleichen Öffnungen versehen und herausklappbar, damit er jederzeit nachgesehen und von Naphthalin- oder Schmutzansätzen gereinigt werden kann. Es hat sich gezeigt, daß bei Koksofengas ein täglich dreimaliger Wechsel der Meßöffnung gelegentlich der Ablesung des Gasmessers genügt, eine Arbeit, die in weniger als einer Minute erledigt werden kann.

Reglung mit Hohlmembranen.

Die Reglung des Druckes, der Geschwindigkeit und der Mischung von Gasen ist für viele gewerbliche Zwecke von der größten Bedeutung, besonders wenn es sich um die Ersparung von wertvollen Heizgasen oder um die Durchführung eines Prozesses mit ganz bestimmtem Druck oder gleichbleibender Menge handelt. Bei dem immer engern Zusammenschluß von Zeche und Hütte, Koksofen und Hochofen wird man bestrebt sein, die wertvollern Koksofengase durch Hochofengas zu ersetzen oder beide zu einem Mischgas zu vereinigen. Über die bisher eingeschlagenen Wege hat Goetze berichtet[1]. Es war aber bis jetzt nicht möglich, in besonders schwierigen Fällen, z. B. bei angreifenden staubhaltigen oder teerigen Gasen, störungsfrei arbeitende Regelanlagen zu bauen, weil die Einrichtungen hierzu nach oft ganz kurzer Zeit versagten. Auch hatte man geglaubt, daß die Einmotor-Reglung nicht zweckmäßig sei[2].

Staub, Teer und angreifende Gase sind nun, wie die Ausführungen gezeigt haben, durch das beschriebene Schutzgasverfahren von den Meßgeräten und Schalteinrichtungen zuverlässig fernzuhalten, während die Frage, ob Einmotor oder Zweimotor mit Differentialgetriebe, in der Hauptsache davon abhängt, ob das als Relais verwendete Meßgerät imstande ist, den Betriebsschwankungen, die man aufheben will, so schnell zu folgen, daß das Regelorgan ohne Pendelerscheinungen um eine Mittellage nachzukommen vermag. Dies ist nur bei Membrangeräten mit fast schwingungsfreier Einstellung möglich. Es war daher das Gegebene, den langsam laufenden Einmotor mit einem Membranrelais in Verbindung zu bringen.

Wie die bereits ausgeführte Lösung für eine Koksofengas-Absaugung gefunden worden ist, soll nachstehend als Beispiel kurz beschrieben werden.

Gewöhnlich stellt man die Saugung so ein, daß das Rohgas aus einem kleinen Loch oberhalb der Kammertür gerade etwas ausstößt; man hält dadurch den Ofenblock »blank«, wie der Koksöfner sagt. Dieses Kennzeichen ist aber nicht ganz einwandfrei, auch wird durch die von Bunge[3] empfohlene Handreglung der Absaugung nach einem Kalorimeter nicht das Höchstmaß an Heizwert erzielt, da sich weder durch das eine noch durch das andere Mittel erreichen läßt, daß infolge von Druckunterschieden Gas durch die Kammerwände in die Heizzüge strömt oder umgekehrt Rauchgas aus den Heizkammern in die Kokskammern gesaugt wird. Im ersten Falle tritt Gasverlust ein, der desto empfindlicher sein wird, je höher der Heizwert (z. B. nach dem Verfahren von Bunge eingestellt) ist. Im zweiten Falle wird der Heizwert des Koksofengases herabgedrückt, man würde also bei einer Reglung mit dem Junkersschen Kalorimeter nur das unter dem Einfluß des gerade vorhandenen Druckunterschiedes zwischen beiden Kammern mögliche Höchstmaß des Heizwertes, nicht aber das unbedingte erzielen. Dieses und die Höchstgasmenge erhält man nur, wenn der Druckunterschied beiderseits der Kammerwände gleich Null ist. Beide Höchstwerte müssen aber mit Rücksicht auf unsere wirtschaftliche Lage und auf den durch die Kriegsjahre verursachten keineswegs einwandfreien baulichen Zustand unserer Koksöfen angestrebt werden. Hier hilft nur Reglung der Absaugung, auch wenn man die Öfen größern Ausbesserungen unterworfen oder gar neu gebaut hat. Bei nachweislich sehr undichten Ofenwänden zwischen den Kammern wird man

[1] Glückauf 1921, S. 169.
[2] a. a. O. S. 171.
[3] Glückauf 1922, S. 279.

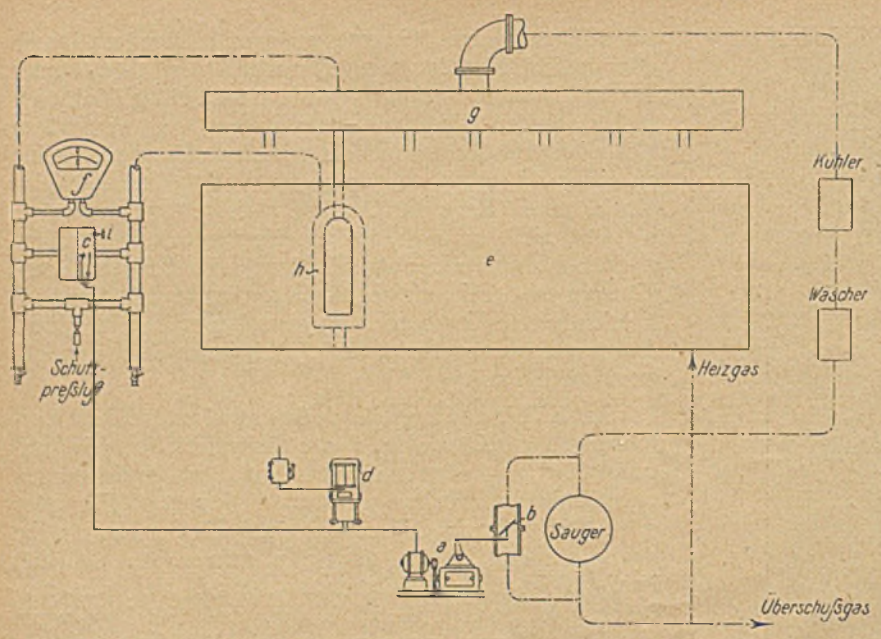


Abb. 10.
Einmotor-Absaugungsreglung für Koksöfen.

vor dem Einbau eines Reglers naturgemäß eine durchgreifende Ausbesserung verlangen müssen, da man von einem Regler nicht erwarten kann, daß er dem Diffusionsbestreben der feindlichen Gase entgegenwirkt.

Die Anordnung einer selbsttätigen Absaugungsreglung gestaltet sich nach Abb. 10 folgendermaßen: Die Einstellung der Fördermenge des Saugers wird durch das Einmotorgetriebe *a* bewirkt, das bei Kaspelgebläsen in der Umgangsleitung, bei Turbinengebläsen in der Hauptleitung die Drosselklappe *b* verstellt, bei Dampfantrieb den Regler der Maschine beeinflußt. Dieses Einmotorgetriebe muß einen Umkehrmotor haben, der von dem Differenzdruck-Kontaktgeber *c* durch Vermittlung des Schaltwerks *d* in schnellem Wechsel rechts und links gesteuert wird. Parallel mit dem Kontaktgeber *c* in der Nähe des Ofenblocks *e* ist als Ablesegerät der Differenzdruckmesser *f* geschaltet. Die Membranen beider Geräte werden einerseits von dem Druck in der Vorlage *g*, anderseits von dem Druck in den Heizkammern *h* (von denen mehrere an die Meßleitung angeschlossen sind) beeinflußt. Aus den Auftriebverhältnissen in beiden berechnet man den einzuhaltenden Differenzdruck derart, daß in Ofen- und Heizkammer etwa 1 m über der Ofensohle beiderseits der Wände der Druck Null herrscht; dann wird der Druck an der Ofensohle selbst etwa − 1 mm WS und am Scheitel der Kammern etwa + 1,5 mm WS sein. Muß nun z. B. der Differenzdruck durch den Regler auf 4 mm WS gehalten werden, so stellt man unter Beobachtung des Differenzdruckmessers mit Hilfe des Einstellknopfes *i* an dem Kontaktgeber dessen Fühlhebel so lange, bis das Motorgetriebe zu spielen anfängt. Schließt z. B. der Kontaktgeber den Stromkreis, so läuft der Motor rechts herum, die Drosselklappe schließt sich etwas und die Saugung wird verstärkt, wodurch der Druck in der Vorlage zu fallen beginnt. Wird dieser Druck aber nur um $^1/_{20}$ mm WS geringer, so öffnet der Druckschalterkontakt wieder, wodurch das Motorgetriebe umgeschaltet, die Drosselklappe ein wenig geöffnet und die Saugung etwas abgeschwächt wird. Steigt infolgedessen der Druck in der Vorlage wieder um ein Weniges, so wird der Kontakt wieder geschlossen, und das Spiel wiederholt sich fortgesetzt in dieser Weise.

Um die Leitung von dem Differenzmesser nach der Vorlage teerfrei und nach den Heizkammern staubfrei zu halten, wendet man wiederum das Schutzgasverfahren an, das ohne jede Störung arbeitet.

Grundlegende Auftriebsänderungen aus Ursachen irgendwelcher Art beeinflussen natürlich die Höhe des einzustellenden Differenzdruckes, und es kann von einer Regleranlage nicht erwartet werden, daß sie solchen Änderungen Rechnung trägt, die sich durch verstärktes Ausstoßen der Öfen oder Einsaugen der Beobachtungsflamme kennzeichnen und häufig durch äußere Temperaturschwankungen im Wechsel von Tag und Nacht oder durch Sonnenbestrahlung und Regen- oder Schneebenetzung der oft langen, im Freien liegenden Saugerleitungen verursacht werden. Diesen unvermeidlichen Hauptänderungen muß man natürlich durch Nachreglung des einzuhaltenden Differenzdruckes nachkommen. Bei einiger Übung der Betriebsgehilfen oder der Saugerbedienung ist dies aber leicht erreichbar, und in den meist mehrstündigen Zwischenpausen übernimmt der Regler die Arbeit. Außer dem genannten Gewinn an Menge und Heizwert des Gases erhält man eine gleichmäßige und die kleinstmögliche Saugerbelastung. Zur vollständigen Betriebsüberwachung einer Kokerei gehören dann noch Mengenmeßeinrichtungen für Rohgas, Heizgas und Gasüberschuß.

Zur Beheizung der Koksöfen wird heute ein erheblicher Teil des erzeugten Koksofengases benutzt, in den meisten Fällen weit mehr, als nötig wäre, weil es an Einrichtungen fehlt, um jedem Kubikmeter Gas, der in den Ofen geht, die genau entsprechende Menge Verbrennungsluft zuzumischen, unabhängig von Gasdruck, Zugstärke und andern Einflüssen. Handelt es sich um Unterbrenneröfen, so schafft man an mehrern Brennern und an mehrern Lufteintrittsstellen durch Drosselscheiben Druckunterschiede und läßt sie durch Sammelleitungen in geeigneter Schaltung auf einen Kontaktgeber wirken, der nun den Hauptschieber hinter den Abhitzekesseln und damit die Zugstärke für die Verbrennungsluft, also deren Menge, regelt. Durch Einstellung des Kontaktgebers auf Grund der Endgasanalyse wird man dann das günstigste Verhältnis von Heizgas zu Verbrennungsluft einstellen können. Natürlich müssen auch hier, ähnlich wie bei der Absaugungsreglung, die Haupteinstellungen überwacht werden und sich nach etwaigen Änderungen in der Gaszusammensetzung richten, die sich wiederum im CO_2-Gehalt der Endgase auswirken, nebenbei aber auch durch die Gasanalyse oder kalorimetrische Bestimmung fortlaufend festgelegt werden.

Handelt es sich um die Mischung zweier Gase, z. B. von Koks- und Hochofengas in einem bestimmten gleich-

bleibenden Verhältnis, so kann man folgendes Verfahren anwenden: Beide Gase werden über je einem Einstellschieber in eine Mischkammer eingeblasen. An den Schiebern findet ein Druckabfall von einigen Millimetern Wassersäule statt. Die Drücke vor den Schiebern wirken nun beide auf einen Differenzdruckschalter, der in der beschriebenen Weise die Verstellung einer Drosselklappe in der Koksgasleitung bewirkt, wodurch man erreicht, daß der Druck vor dem Koksgasschieber stets genau so groß gehalten wird wie der entsprechende Druck vor dem Gichtgasschieber. Das Verhältnis der beiden Gasmengen hängt nunmehr nur noch von den spezifischen Gewichten und den freien Schieberöffnungen ab. Den einen Regelschieber kann man nun feststellen und durch Einstellung des zweiten Schiebers das Gemischverhältnis beliebig festlegen, wobei der Gemischregler ganz unabhängig vom Gasdruck und der abgenommenen Gasmenge das Mischungsverhältnis auf etwa 1 % gleich hält.

Aus den angeführten Beispielen geht hervor, daß die Reglung und Mischung von Gasen mit Hilfe der Hohlmembran, nur eines Unterbrecherkontaktes und eines Motors unter Zuhilfenahme des Schutzgasverfahrens die Lösung von Aufgaben der Wärmereglung gestattet, die bisher in gleich einfacher Weise undenkbar war.

Zusammenfassung.

Nach Aufzählung der an Meßgeräte allgemein zu stellenden Anforderungen werden Bau, Prüfung, Empfindlichkeit und Überlegenheit der Hohlmembran als Anzeige- oder Schreibgerät gegenüber »nassen« Meßgeräten behandelt und Einzelheiten der Druck-, Differenzdruck- und Mengenmessung angegeben. Von besonderer Bedeutung für Messungen bei staub- oder teerhaltigen oder chemisch angreifenden Gasen ist das Schutzgasverfahren.

Die Hohlmembran gestattet auch die lange vergeblich gesuchte Lösung der Einmotorreglung von Druck, Geschwindigkeit oder Gasgemischen. Die Verfahren für diese Reglungen werden besprochen.

Geschäftsbericht des Rheinischen Braunkohlen-Syndikats, Köln, über das Geschäftsjahr 1921/22.

(Im Auszug.)

Durch tatkräftige Zusammenfassung aller auf Ordnung und gedeihliche Wirtschaft abzielenden Kräfte konnte sich die rheinische Braunkohlenindustrie auch im Berichtsjahr trotz des anhaltenden Druckes der ungesunden außen- und innenpolitischen Verhältnisse weiter entwickeln. Nennenswerte Arbeitsunterbrechungen waren nicht zu verzeichnen. Die Ansprüche der Arbeiterschaft, die vorwiegend in der Entwertung der Mark, der dadurch hervorgerufenen wachsenden Teuerung und in der Schwierigkeit der Lebenshaltung begründet waren, konnten durchweg im Verhandlungswege geregelt werden. Kohlenförderung und Preßkohlenherstellung zeigen seit dem letzten Friedensjahre die folgende Entwicklung.

Jahr	Rohbraunkohle t	Preßkohle t
1913/14	21 183 990	5 941 763
1914/15	18 898 088	5 208 569
1915/16	21 642 845	5 797 473
1916/17	23 628 210	5 876 368
1917/18	25 350 068	5 995 114
1918/19	25 704 250	5 965 784
1919/20	25 225 831	5 759 624
1920/21	32 102 291	7 014 317
1921/22	34 776 470	7 543 445

Die Kohlenförderung erfuhr gegenüber dem Vorjahre eine Steigerung um 8,33 % und die Preßkohlenherstellung eine Zunahme um 7,54 %. Gegen 1913 ergibt sich eine Steigerung der Kohlenförderung um 64,16 % und der Preßkohlenherstellung um 26,96 %.

Die Verteilung der gesamten Gewinnung des rheinischen Braunkohlenbergbaues liegt noch in den Händen des Reichskohlenkommissars bzw. der Amtlichen Kohlenverteilungsstelle für das besetzte westliche Gebiet in Köln, jedoch wurde mit Wirkung vom 1. Oktober 1921 die Melde- und Bezugsscheinpflicht für Rohbraunkohle aufgehoben. Bei ihren Verfügungen waren die amtlichen Stellen wie bisher an die von der Interalliierten Rheinlandkommission gegebenen Richtlinien gebunden.

Die nachstehende Zusammenstellung gibt ein Bild von dem Rohbraunkohlenabsatz seit dem letzten Friedensjahr.

Jahr	t	Jahr	t
1913/14	1 657 753	1918/19	6 148 437
1914/15	1 804 394	1919/20	6 225 880
1915/16	2 594 086	1920/21	9 268 634
1916/17	4 236 633	1921/22	10 213 710
1917/18	5 659 482		

Hiernach bemißt sich für 1921/22 der Mehrabsatz gegen das Vorjahr auf 10,2 % und gegen das Vorkriegsjahr auf 516,12 %.

Wie sich die Verwendung der geförderten Rohbraunkohle gestaltet hat, zeigt die nachstehende Zusammenstellung.

Jahr	Rohkohlenverbrauch für Preßkohlenherstellung (Feuer- und Preßkohle) t	Lieferungen an die den Gruben benachbarten Elektrizitäts- und andere industrielle Werke sowie Deputate t	Lieferungen auf dem Bahn- und Wasserwege für Industrie und Hausbrand t
1913/14	18 962 117	715 673	942 080
1914/15	17 095 581	925 114	879 280
1915/16	19 053 302	1 587 997	1 006 089
1916/17	19 388 279	3 277 780	958 853
1917/18	19 689 647	4 208 535	1 450 947
1918/19	19 554 449	4 676 771	1 471 666
1919/20	18 997 057	4 021 133	2 204 747
1920/21	22 842 936	4 584 345	4 684 950
1921/22	24 563 937	5 391 240	4 822 978

Der Mehrverbrauch an Rohbraunkohle für die Preßkohlenerzeugung deckt sich mit der Erhöhung der Preßkohlenherstellung und betrug 7,53 %. Die Lieferungen an die den Gruben benachbarten Elektrizitätswerke und andere Industrien erhöhten sich wiederum erheblich und stiegen gegen das Vorjahr um 17,6 %.

Während im vergangenen Sommer als Folge des stiller gewordenen Geschäftsganges die Nachfrage nach Rohbraunkohle zurückgegangen war, verstärkte sie sich im Herbst und

Winter wieder erheblich, so daß schließlich im Strecken- und Schiffsversand der Gesamtabsatz den des Vorjahres noch um 2,95 % übertraf. In Süddeutschland wurde der Rohkohlenabsatz durch die hohen Frachtsätze als Folge des niedrigen Rheinwasserstandes sowie durch die nachlassende Beschäftigung der Industrie nachteilig beeinflußt. Erst mit dem Eintritt ausreichender Beschäftigung und der Erzielung günstigerer Preise für ihre Erzeugnisse vermochte die süddeutsche Industrie Rohbraunkohle wieder in größerm Umfange zu verwenden, so daß das süddeutsche Rohkohlengeschäft vom November ab wieder stark anzog. Lieferungen von Rohbraunkohle, die im Vorjahre noch durchweg auf Grund der vor dem 28. November 1919 von den Syndikatswerken mit Großhändlern und Verbrauchern abgeschlossenen Verträge erfolgten, gelangten im vergangenen Jahre zum erstenmal auch durch das Syndikat, und zwar in Höhe von 462 236 t, an die verschiedensten Verbrauchergruppen zur Ausführung.

Besondere Beachtung verdient neuerdings die Staubkohlenfeuerung. Die unter Mitwirkung der Ingenieure des Syndikats in mehrern namhaften Betrieben angestellten Dauerversuche für die Verfeuerung von Braunkohlenstaub sind zwar noch nicht abgeschlossen, die bisher erzielten Ergebnisse berechtigen aber zu den besten Hoffnungen. Der raschen Einführung der Staubfeuerung stehen vorläufig noch Schwierigkeiten in der Verladung, der Lagerung und der Beförderung entgegen. Diese Schwierigkeiten sind nicht unüberwindlich; ihre Lösung wird aber Geduld, Geld und Zeit erfordern. Auch sonst konnte das Verwendungsgebiet für Rohbraunkohle durch die Aufklärungsarbeit der technischen Abteilung des Syndikats wiederum erweitert und befestigt werden.

Der Preßkohlenabsatz wurde von dem zeitweilig abflauenden Geschäftsgange der Industrie im vergangenen Sommer nicht berührt. Es zeigte sich wieder, daß das Unionbrikett einen umfangreichen Kreis fester Abnehmer hat, der auf diesen Brennstoff nicht verzichten will. Mit der Wiederbelebung der Industrie, welche zeitlich mit dem Einsetzen der kältern Jahreszeit zusammenfiel, war es unmöglich, auch nur der dringendsten Nachfrage der Verbraucher nachzukommen. Die Anforderungen für die Friedensvertragslieferungen, die während des Winters eine Höhe von monatlich 90 000 t erreichten, machten sich wiederum in ihrer ganzen Schwere fühlbar. Außer diesen großen Zwangslieferungen auf Grund des Friedensvertrages an die Verbandsländer waren nicht unerhebliche Mengen an die Besatzungstruppen im besetzten Gebiet zu liefern. Daneben mußte auch, der Anordnung der Rheinlandkommission entsprechend, zur Sicherstellung des Brennstoffbedarfs des besetzten Gebietes in erheblichem Umfange Preßkohle für ausfallende Steinkohle sowohl in den Hausbrand als auch in die Industrie abgegeben werden. Unbilligerweise hat das rheinische Braunkohlenrevier nach wie vor die Last der Zwangslieferungen in Preßbraunkohle an die Verbandsmächte allein zu tragen. Die vielfachen Bemühungen, diesem unerträglichen Zustand ein Ende zu machen, haben bislang lediglich zu einigen Versuchslieferungen aus dem mitteldeutschen Revier geführt, die jedoch wegen der nicht entsprechenden Beschaffenheit der gelieferten Ware bisher keinen Erfolg hatten. Unter all diesen Belastungen hatten vornehmlich wieder die altangestammten Abnehmer des Syndikats im unbesetzten Gebiet zu leiden. Als endlich in Auswirkung des Londoner Ultimatums die bekannten Zwangsmaßnahmen verfügt und Verkehrssperren verhängt wurden, blieb den Verbrauchern im unbesetzten Gebiet auch der schon stark geschmälerte Rest zeitweilig noch vorenthalten. Im besondern wirkte sich dieser auf die Dauer unerträgliche Zustand auf die zahlreichen Stahlwerke des unbesetzten Gebietes aus, die seit vielen Jahren den Betrieb ihrer Generatoren auf Braunpreßkohle eingestellt haben und daher infolge der ungenügenden Lieferungen zu scharfen Einschränkungen und sogar zeitweilig zu Betriebsstillegungen gezwungen waren. Leider haben wir auch auf die Versorgung großer, in früherer Zeit unter Aufwendung vieler Mühe und Kosten errungener Absatzgebiete namentlich in der Provinz Hannover, in den Gebieten der Nordseeküste und im besondern auch in Bayern mehr und mehr verzichten müssen. Wie sehr sich das Belieferungsverhältnis zwischen den Absatzgebieten rechts und links des Rheins verschoben hat, zeigen nachstehende Zahlen:

	1913/14	1921/22	
links des Rheins	3 130 800 t	4 619 948 t	= 47,56 % mehr
rechts des Rheins	2 283 900 t	2 179 200 t	= 4,58 % weniger.

Der Versand nach der Schweiz und nach Holland erreichte auch in diesem Berichtsjahr trotz der erheblich erhöhten Herstellung nicht mehr als 55,61 % der Lieferungen des Jahres 1913/14. Bis auf einen geringen Versand nach Österreich, der infolge Verfügung der amtlichen Stellen mittlerweile auch wieder eingestellt worden ist, erfolgten keine Lieferungen an das übrige Ausland. Der Preßkohlenabsatz verteilte sich seit dem Jahre 1913/14 wie folgt.

Jahr	Landabsatz		Eisenbahnabsatz		Schiffsversand		Gesamtabsatz
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t
1913/14	296	5,68	4265	81,90	647	12,42	5208
1914/15	343	7,30	3583	76,12	780	16,58	4706
1915/16	230	4,05	4575	80,54	875	15,41	5681
1916/17	359	6,33	4331	76,50	972	17,17	5662
1917/18	456	7,87	3972	68,52	1369	23,61	5797
1918/19	601	10,34	3697	63,64	1512	26,02	5810
1919/20	854	15,66	3363	61,65	1238	22,69	5454
1920/21	585	8,89	4381	66,59	1613	24,52	6579
1921/22	625	8,85	4844	68,57	1595	22,58	7065

Was die Art der Beförderung anlangt, so hat der Absatz auf dem Bahnwege gegen das Vorjahr um 10,58 % zugenommen, während der Schiffsversand infolge des niedrigen Wasserstandes im vergangenen Sommer 1,12 % gegen das Vorjahr eingebüßt hat. Vergleicht man die Zahlen vom Jahre 1921/22 mit den Zahlen des Vorkriegsjahres, so ergibt sich eine Steigerung des Eisenbahnabsatzes um 13,6 % und eine Steigerung des Schiffsversandes um 146,5 %. Die starke Entwicklung des Schiffsversandes wurde auch dadurch begünstigt, daß die Erweiterung der Eisenbahnanlagen und der Ausbau der Abzugslinien im rheinischen Braunkohlenrevier mit der Entwicklung der Gruben nicht gleichen Schritt hält.

Die Industrie ist gegen das Vorjahr am Gesamtabsatz mit einem Mehr von 3,43 % zu Lasten des etwas zurückgebliebenen Hausbrandes beteiligt. Im übrigen bestehen, wie die nachstehende Zusammenstellung ersehen läßt, gegenüber den entsprechenden Zahlen von 1913/14 nur ganz unwesentliche Unterschiede.

Jahr	Industrie		Hausbrand	
	1000 t	%	1000 t	%
1913/14	1 945	37,34	3 263	62,66
1914/15	1 601	34,02	3 105	65,98
1915/16	2 128	37,46	3 553	62,54
1916/17	2 422	42,78	3 240	57,22
1917/18	2 501	43,14	3 296	56,86
1918/19	2 171	37,36	3 639	62,64
1919/20	2 204	40,42	3 250	59,58
1920/21	2 326	35,36	4 253	64,64
1921/22	2 740	38,79	4 324	61,21

Die Verkehrsnot der Eisenbahn und das Versagen des Rheines infolge von Niedrigwasser wirkten sich auf den Werken häufig recht störend aus. Zu einer Aufspeicherung nennenswerter Mengen ist es jedoch im vergangenen Jahre nicht gekommen, da die zurückgebliebene Preßkohle dem Landabsatz

freigegeben wurde. Nachdem von der Eisenbahn im ersten Viertel des Berichtsjahres die angeforderte Wagenzahl bei weitem nicht gestellt worden war, trat im Monat Juli als Folge der geringen Anforderung an Leerwagen durch die gesamte Industrie eine Besserung ein, die bis ungefähr Mitte September anhielt. Man hätte erwarten dürfen, daß die Eisenbahnverwaltung sich während dieser Zeit auf die kommenden, sich alljährlich wiederholenden Verkehrsschwierigkeiten im Herbst und Winter etwas eingerichtet hätte. Leider war das aber nicht der Fall; vielmehr ließ die Wagengestellung mit Beginn der Erntebeförderung und der Wiederbelebung der Industrie von Ende Oktober ab wieder sehr zu wünschen. In den Monaten Dezember und Januar waren stellenweise Ausfälle von 40—60 % der Anforderung an Wagen zu verzeichnen, ein Ausmaß, das sämtlichen Beteiligten, den Erzeugern wie den Verbrauchern, die schwersten Schädigungen bereitet hat. Durch die um die Jahreswende und Anfang Februar ausgebrochenen Ausstände der Eisenbahnbediensteten im unbesetzten Gebiet wurde der Bezirk stark in Mitleidenschaft gezogen, so daß die Gruben stellenweise zu Betriebseinschränkungen gezwungen waren.

Der ungenügende Rheinwasserstand in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres hielt bis Januar 1922 an; erst in den letzten drei Monaten trat eine Besserung des Wasserstandes ein. Der Umschlag der Erzeugnisse des Syndikats am Oberrhein erfolgte in der Hauptsache auf den zu seiner ausschließlichen Verfügung stehenden Umschlagseinrichtungen in Mannheim-Rheinau und Karlsruhe sowie ab 15. Juli v. J. auch in Ludwigshafen.

Die Verkaufspreise unterlagen auch im Berichtsjahre der Festsetzung durch den Reichskohlenverband und den Großen Ausschuß des Reichskohlenrates. Ihre Entwicklung seit 1. April 1921 zeigt folgendes Bild.

	Förderkohle ℳ	Siebkohle ℳ	Preßkohle ℳ
Vom 1. 4. 21—14. 9. 21	32,90	36,80	144,80
„ 15. 9. 21—30. 11. 21	35,75	39,60	158,75
„ 1. 12. 21—31. 1. 22	54,60	60,35	222,60
„ 1. 2. 22—28. 2. 22	73,50	81,10	279,30
„ 1. 3. 22—31. 3. 22	97,70	105,30	368,80
„ 1. 4. 22	119,70	129,—	451,30

Es ist hiernach eine scharfe Aufwärtsbewegung der Preise, hervorgerufen durch die andauernde Steigerung der Gestehungskosten, eingetreten; an den Verkaufspreisen der andern Bergbaureviere gemessen kommt jedoch die maßvolle Preispolitik des rheinischen Braunkohlenbergbaues klar zum Ausdruck. Es kosteten je t:

	Preßkohle rheinische ℳ	Preßkohle ostelbische ℳ	Preßkohle mitteldeutsche ℳ	Generatorkohle (Ruhrkohle) ℳ	Nuß III (Ruhrkohle) ℳ
am 1. 4. 1914	8,70	9,10	8,—	12,50	13,50
„ 31. 3. 1922	368,80	478,50	478,50	654,40	809,30
mehr gegen 1914 . .	4139,08 %	5158,24 %	5881,25 %	5135,20 %	5894,81 %
oder rund das	42fache	52fache	59fache	52fache	59fache

Durch die inzwischen eingetretenen neuen Preiserhöhungen sind die Unterschiede noch weiter gewachsen.

Das Kohlensteuergesetz wurde zunächst bis zum 31. März 1922 verlängert, und zwar bei der letzten Verlängerung mit der Befugnis für den Reichsfinanzminister, unter gewissen Voraussetzungen für einzelne Bergbaubezirke und einzelne Brennstoffsorten die Kohlensteuer zu ermäßigen. Demzufolge wurde durch die Verordnung des Reichsfinanzministers vom 11. November 1921 u. a. die Kohlensteuer für die Braunkohlengruben des Westerwaldes und des Landes Hessen auf 5 % herabgesetzt. Eine umfassende Änderung brachte die jüngste Novelle vom 8. April 1922. Sie verlängerte die Gültigkeitsdauer des Kohlensteuergesetzes bis zum 31. März 1923 und erhöhte die Grundsteuer von 20 auf 40 % des Wertes. Die Erzeugnisse der einzelnen Bergbaureviere wurden jedoch nicht gleichmäßig mit der 40prozentigen Kohlensteuer belastet, vielmehr trat für einen Teil der Reviere eine Ermäßigung ein. Für den Braunkohlenbergbau des Westerwaldes und des Landes Hessen wurde die Steuer auf 10 % des Wertes ermäßigt, dagegen erhöhte sich der Satz für das rheinische Braunkohlen-Revier auf 44,6 %. Selbst für die Kernreviere des mitteldeutschen und ostelbischen Braunkohlenbergbaues wurde die Steuer, abgesehen von größern Ermäßigungen für die Randreviere dieser Bezirke, auf 36 % herabgesetzt. Von sämtlichen Bergbaurevieren des Reiches ist allein das rheinische Braunkohlen-Revier mit einer über die Grundsteuer von 40 % hinausgehenden Kohlensteuer belastet. Den nächsthohen Steuersatz tragen die Erzeugnisse des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in Höhe der Grundsteuer von 40 % des Wertes. Diese unterschiedliche Behandlung des rheinischen Braunkohlenreviers und seiner Abnehmer wird als willkürliche Härte empfunden und bedeutet nichts anderes als eine Steuererleichterung der übrigen Reviere zu Lasten des rheinischen. Neben der Erhöhung der Kohlensteuer ist mit dem 1. Januar d. J. die Umsatzsteuer von 1½ % auf 2 % erhöht worden. Die nachstehende Zahlentafel läßt ersehen, welche Beträge an Kohlensteuer, Umsatzsteuer und Abgaben für Heimstättenbeschaffung in dem Verkaufspreise enthalten sind.

	Verkaufspreis ℳ	Abgaben für Kohlensteuer ℳ	Abgaben für Umsatzsteuer ℳ	Abgaben für Soziale Abgaben ℳ	Se. der Abgaben ℳ	Betrag, der einschließlich Großhändlernutzen, Anschl.-Gebühr usw. verbleibt ℳ
		Preßkohle				
1. 4. 21	144,80	24,13	2,16	10,50	36,79	108,01
15. 9. 21	158,75	26,46	2,38	8,—	36,84	121,91
1. 12. 21	222,60	37,10	3,34	8,—	48,44	174,16
1. 2. 22	279,30	46,55	4,19	8,—	58,74	220,56
1. 3. 22	368,80	61,47	5,53	14,—	81,—	287,80
1. 4. 22	451,30	139,20	9,—	14,—	162,20	289,10
		Förderkohle				
1. 4. 21	32,90	5,50	—,49	3,50	9,49	23,41
15. 9. 21	35,75	5,96	—,54	2,70	9,20	26,55
1. 12. 21	54,60	9,10	—,82	2,70	12,62	41,98
1. 2. 22	73.50	12,25	1,10	2,70	16,05	57,45
1. 3. 22	97,70	16,28	1,46	4,70	22,44	75,26
1. 4. 22	119,70	36,92	2,39	4,70	44,01	75,69
		Siebkohle				
1. 4. 21	36,80	6,13	—,55	3,50	10,18	26,62
15. 9. 21	39,60	6,60	—,60	2,70	9,90	29,70
1. 12. 21	60,35	10,06	—,90	2,70	13,66	46,69
1. 2. 22	81,10	13,51	1,21	2,70	17,42	63,68
1. 3. 22	105,30	17,55	1,58	4,70	23,83	81,47
1. 4. 22	129,—	39,79	2,58	4,70	47,07	81,93

Die schon erwähnte Erhöhung der Kohlensteuer für das rheinische Revier hat zur Folge, daß in den zurzeit geltenden Verkaufspreisen für Steuern und soziale Abgaben enthalten sind bei

Preßkohle . . . . . 35,94 %
Förderkohle . . . . . 36,77 %
Siebkohle . . . . . 36,49 %

Die steuerliche Belastung auf die den Gruben zufließenden Erlöse beträgt aber sogar bei

Preßkohle . . . . . 56,41 %
Förderkohle . . . . . 58,58 %
Siebkohle . . . . . 57,74 %

Bemerkenswert war im vergangenen Jahre die rasche Steigerung der Eisenbahnfrachten, die bis dahin mit

der Geldentwertung bei weitem nicht Schritt gehalten hatten. Betrugen doch die Frachten des Ausnahmetarifs 6 für Kohle während des ganzen Geschäftsjahres 1920/21 gleichmäßig nur das 5–6fache der Vorkriegsfrachten. Als Ursache dieser zurückhaltenden Frachtenpolitik wurden vom Reichsverkehrsministerium volkswirtschaftliche und währungspolitische Erwägungen geltend gemacht. Dieser Begründung stehen aber die namhaften Fehlbeträge bei der Reichsbahn und den frühern Staatsbahnen entgegen, die schon seit Jahren von der Allgemeinheit durch Belastung mit neuen oder erhöhten Abgaben und Steuern aufgebracht werden mußten. Erst im Laufe des Berichtsjahres entschloß sich der Reichsverkehrsminister, von diesen mit einer gesunden Wirtschaft unverträglichen Grundsätzen abzugehen. Die Steigerungen der Frachten setzten nunmehr sprunghaft ein, wie aus den nachstehenden Frachten für eine bestimmte Verkehrsbeziehung am besten ersichtlich ist.

Die unmittelbare Fracht des Ausnahmetarifs 6 für Kohle von Liblar nach Mannheim-Hbf. (246 km)

	betrug für 10 t:	Steigerung
	ℳ	%
bis 1. 4. 1918	61,–	
ab 1. 4. 1920	344,–	564
„ 1. 4. 1921	543,–	890
„ 1. 11. 1921	710,–	1164
„ 1. 12. 1921	1070,–	1754
„ 1. 2. 1922	1430,–	2344
„ 1. 3. 1922	1720,–	3819

Gleichzeitig mit der starken Erhöhung der Tarife änderten die deutschen Bahnen die Grundsätze für die Bildung der Frachten. Während bis dahin im allgemeinen die kilometrischen Streckensätze für alle Entfernungen dieselben waren und Staffeltarife nur in geringer Zahl und mit nicht sehr wesentlicher Verbilligung der Frachten für weite Entfernungen bestanden, gingen bei der Neugestaltung des deutschen Eisenbahngütertarifs ab 1. 12. 1920 die deutsche Reichsbahn und mit ihr die übrigen deutschen Eisenbahnen vollständig zum Staffel-Tarifsystem über. Namentlich der Kohlenausnahmetarif 6 wurde mit Streckensätzen gebildet, die auf Entfernungen über 350 km sehr stark zugunsten der weiten Entfernungen verbilligt waren. Im Verlauf der dann folgenden Tariferhöhungen wurde diese Abstaffelung der Frachtsätze für weite Entfernungen immer mehr verstärkt. Das neue Tarifsystem hat für die Preisbildung der Erzeugnisse des Syndikats in Süddeutschland schwerwiegende Folgen. Bei der ungenügenden Leistungsfähigkeit der Abfuhrlinien nach dem Süden, für welche hauptsächlich die beiden Rheinstrecken in Betracht kommen, muß weitaus der größte Teil der für Süddeutschland bestimmten Brennstoffe auf dem Wasserweg verfrachtet werden. Mit der Beförderung auf dem Wasserweg ist aber eine Vorbeförderung und meistens auch eine Nachbeförderung auf der Eisenbahn verbunden. Für die Vor- und Nachstrecke müssen die Frachten jeweils nach dem teuersten Satze der Anfangsstaffel bezahlt werden. Außerdem werden sie zweimal mit der vollen Abfertigungsgebühr belastet. Hierdurch verteuert sich der Bezug der Brennstoffe für Süddeutschland ganz erheblich. Wenn auch die Notwendigkeit der Frachterhöhung anzuerkennen ist, so sind doch die zu starke Frachterhöhung auf nahe Entfernung, dann die starke Abstaffelung auf weite Entfernung und vor allem die Ablehnung der gebrochenen Tarife volkswirtschaftlich durchaus verfehlt. Die Reichseisenbahn wird nicht imstande sein, nur durch Tarifmaßnahmen Fehlbeträge zu decken, wenn sie nicht endlich Ordnung in ihrem Betrieb schafft und die tatsächlich vorhandenen Verkehrsbedürfnisse befriedigt, d. h. ihre Leistungen erhöht.

Aus den Gruben des Westerwaldes wurden im Berichtsjahre 408 654 t Kohle gefördert, das bedeutet gegen das Vorjahr eine Steigerung um 20,46 %. Von den geförderten Mengen wurden in den mit den Gruben in Verbindung stehenden industriellen Werken einschließlich des Werksselbstverbrauchs und der Deputate 215 046 t verbraucht. Im Streckenversand und Landabsatz wurden 190 732 t einschließlich 572 t, die vom Lager genommen wurden, abgesetzt. Nach Abzug des im laufenden Geschäftsjahre entstandenen Haldenverlustes von 3448 t betrug der Lagerbestand am Schlusse des Berichtsjahres 2308 t. Während die Nachfrage nach Westerwälder Braunkohle in den Monaten April bis Juli schwach war und zum Teil zu Feierschichten zwang, waren die Anforderungen vom August ab so stark, daß sie nicht befriedigt werden konnten. Die Entwicklung der Verkaufspreise je t Kohle der Gruben des Westerwaldes gestaltete sich wie folgt:

		ℳ	ℳ
1921	April-Oktober	119,20 —	161,00
	November	111,00 —	190,00
1922	Dezember-Januar	160,00 —	245,00
	Februar	199,00 —	350,00
	März	202,00 —	500,00

Für die Syndikatswerke im rheinischen Braunkohlengebiet gibt die folgende Zusammenstellung nähern Aufschluß über Beteiligung und Gewinnung im Geschäftsjahr 1921/22.

Gesellschaften	Kohlenbeteiligungsziffer		Preßkohlenbeteiligungsziffer		Kohlenförderung	Preßkohlenherstellung
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	1000 t
Rheinische A. G.	3 000	31,02	2 600	32,79	12 081	2789
Roddergrube	1 000	10,34	1 650	20,81	9 798	1592
Hubertus					584	140
Kohlenquelle					—	—
Concordia	500	5,17	440	5,55	258	74
Brendgen					595	164
Wachtberg I					425	125
Wildling	450	4,65	600	7,57	474	146
Wilhelma					604	186
Fürstenberg	250	2,59	200	2,52	658	166
Horremer Brikettfabrik	600	6,20	360	4,54	1 405	314
Hürtherberg	150	1,55	250	3,15	541	146
Neurath	1 000	10,34	204	2,57	632	188
Prinzessin Viktoria			200	2,52	842	221
Maria-Glück	—	—	190	2,40	644	198
Zukunft	156	1,61	230	2,90	958	177
Ribbertwerke	45	0,47	180	2,27	397	120
Berggeist	60	0,62	270	3,41	547	127
Lucretia					283	87
Liblar	50	0,52	150	1,89	1 065	300
Schallmauer	100	1,03	200	2,52	441	130
Lucherberg	450	4,65	130	1,64	556	112
Düren	1 000	10,34	—	—	456	—
Türnich	250	2,59	75	0,95	224	43
Stahlw. Becker (Colonia)	500	5,17	—	—	265	—
Astraea	60	0,62	—	—	34	—
Noppenberg	50	0,52	—	—	11	—
	9 671	100	7 929	100	34 778	7 543

Die Gruben des Landes Hessen förderten 309 656 t. Zur Herstellung von Preßkohle und Naßpreßsteinen einschließlich des Werkselbstverbrauchs, der Deputate und des Verbrauchs der mit den Gruben verbundenen industriellen Werke wurden insgesamt 256 796 t verwandt. Der Absatz im Streckenversand und Landabsatz betrug 65 522 t, davon wurden 12 662 t vom Lager geladen. Der Haldenverlust betrug 599 t, der vorhandene Lagerbestand am Schlusse des Berichtsjahres 6836 t. Die Preßkohlenherstellung der hessischen Gruben betrug 25 255 t. Der Selbstverbrauch einschließlich der Deputate und des Verbrauchs der mit den Gruben in Verbindung stehenden industriellen Werke belief sich auf 4448 t. Abgesetzt wurden auf dem Bahn- und Landwege 21 236 t, wovon 429 t den Lagerbeständen entnommen wurden, die dadurch restlos aufgebraucht wurden.

An Naßpreßsteinen wurden auf den hessischen Gruben 12512 t hergestellt. Hiervon entfallen auf den Werkselbstverbrauch, die Deputate und auf den Verbrauch der mit den Gruben verbundenen industriellen Unternehmen 8781 t. Der Absatz betrug 3549 t, der Lagerverlust 182 t. Die hessischen Gruben konnten in den Sommermonaten ihre Erzeugung nicht restlos absetzen; es mußten auch hier Feierschichten eingelegt werden. Von August ab war jedoch die Nachfrage wieder so stark, daß die erhöhte Förderung glatt abgesetzt werden konnte. Die Verkaufspreise je t Kohle der Gruben des Landes Hessen stellten sich folgendermaßen:

		M	M
1921	April-Mai	103,50	– 300,00
	Juni-November	101,20	– 300,00
1922	Dezember-Januar	124,00	– 358,25
	Februar	180,00	– 560,50
	März	232,75	– 646,20

UMSCHAU.

Selbsttätige Skipfördereinrichtung für 15000 t Tagesleistung – Die Dampfkesselexplosionen des Jahres 1920 im Deutschen Reich – Deutsche Geologische Gesellschaft – Die Siegerländer Bergbauhilfskasse und ihre geologische Beratungsstelle.

Selbsttätige Skipfördereinrichtung für 15000 t Tagesleistung.

Die große Bergwerks- und Aufbereitungsanlage der Inspiration Consolidated Copper Co. bei Miami in Arizona dient zur Ausbeutung einer Kupfererzlagerstätte mit einem nachgewiesenen Erzvorrat von rund 100 Millionen t, der nur einen feinverteilten Metallgehalt von durchschnittlich 1,64 % Kupfer aufweist. Als Voraussetzung für die lohnende Gewinnung und Anreicherung eines so geringwertigen Erzes wurde ein mit den neuzeitlichsten Einrichtungen ausgestatteter Großbetrieb erkannt und daher der gesamten Anlage nach sorgfältiger Prüfung aller in Betracht kommenden Umstände eine Tagesförderung von 15000 t zugrunde gelegt[1]. Die Leistung der drei Hauptabteilungen der Grubenanlage zeigt die nachstehende Zusammenstellung.

	Arbeitszeit st	Leistung t/st	Tagesleistung t
Fördereinrichtung	15	1000	15000
Zerkleinerungsanlage	15	1000	15000
Aufbereitung	24	625	15000

Die Fördereinrichtung, die wegen ihrer großzügigen und eigenartigen technischen Ausgestaltung besonders bemerkenswert erscheint, sei im folgenden kurz beschrieben.

Die Lagerstätte ist durch die beiden etwa 30 m voneinander entfernten, gleichartig eingerichteten Förderschächte *a* und *b* aufgeschlossen (s. Abb. 1), von denen aus bei 133 und 200 m Teufe Hauptförderstrecken mit 4 % Steigung ins Feld getrieben sind. Jeder der beiden Schächte bildet mit den dazu gehörigen Querschlägen eine selbständige, gleichartig arbeitende Fördereinheit. Der Streckenförderung dienen 10 t-Druckluftlokomotiven, die das nach dem »Ohio-caving-system«, einer Art Weitungsbau, gewonnene Erz in Zügen von 25 Wagen mit je 5 t Nutzlast den Füllörtern zuführen. Die Schachtförderung geht allein von der Hauptfördersohle bei 200 m Teufe aus. An den Füllörtern werden je 5 Förderwagen gleichzeitig durch die selbsttätigen Kreiselwipper c_1–c_3 von 18 m Länge in die Erztaschen d_1–d_3 entladen. Von der auf der obern Sohle zwischen den beiden Schächten angeordneten kleinern Vorratstasche d_1 mit 500 t Fassungsraum gelangt das auf der obern Sohle gewonnene Erz durch die Rolle *e* (1,7×1,7 m Querschnitt) auf die 200 m-Sohle zu den beiden aus Eisenbeton hergestellten Haupttaschen d_2 und d_3, die je 1600 t aufzunehmen vermögen, so daß ihr Gesamtinhalt für einen etwa dreistündigen Betrieb der Zerkleinerungsanlage ausreicht. Jeder Vorratsbehälter ist durch eine

[1] Burch und Whiting, Bull. of the Amer. Inst. of Min. Eng. 1916, S. 583; Burch, a. a. O. S. 1467.

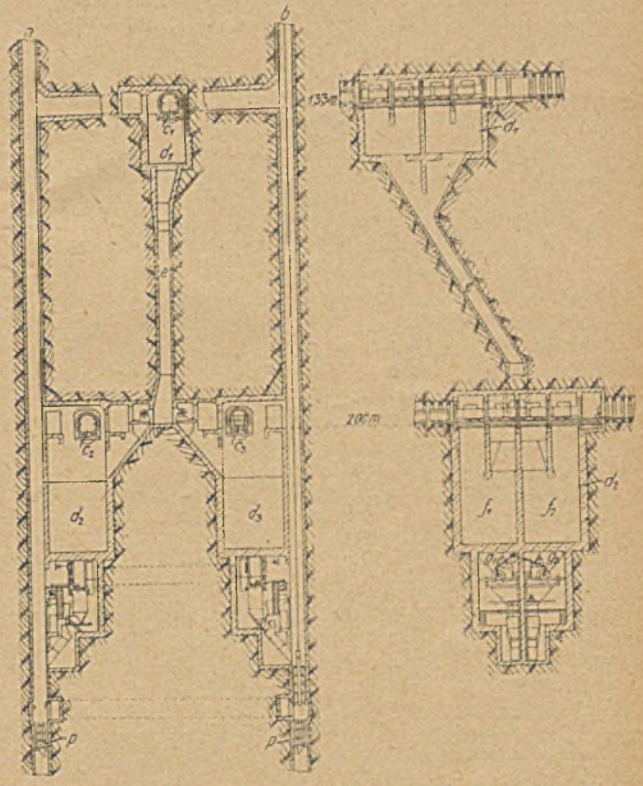


Abb. 1. Abb. 2.
Anordnung der Erztaschen- und Beladeanlagen.

Mittelwand in zwei Abteilungen f_1 und f_2 von 800 t Inhalt geteilt (s. Abb. 2), unter denen je eine Aufgabe- und Beladevorrichtung g_1 und g_2 für die beiden Schachtfördergefäße (skips) angeordnet ist.

Die Bauart der Aufgabe- und Beladevorrichtungen ist aus den Abb. 3 und 4 zu ersehen. Da in Verbindung mit der Fördermaschine selbsttätig arbeitende Anlagen noch nicht ausgeführt worden waren, mußten zur Verwirklichung des Gedankens neue Entwürfe im einzelnen ausgearbeitet werden. Die Beladung vollzieht sich kurz in der Weise, daß das Erz der Vorratstasche über die Rutsche *h* auf die Aufgabewalze *i* fällt, die durch das mit Sperrklinke versehene Sperrad *k* angetrieben wird und in das Aufgabegefäß *l* austrägt. Dieses hängt zwischen den beiden Schenkeln eines U-förmigen Wagebalkens. Durch einen Hebel in der Mitte des

Tragjoches wird das Gewicht des Aufgabegefäßes und seines 12 t betragenden Erzinhaltes auf den Hauptwagebalken übertragen, an dem das Gegengewicht *m* (s. Abb. 4) von rd. 650 kg angebracht ist. Sobald das Aufgabegefäß gefüllt ist, setzt das Gegengewicht ein Hebelwerk in Bewegung, wodurch die Klinke des Sperrades *i* angehoben und die Aufgabewalze zum Stillstand gebracht wird. Das Aufgabegefäß ist nunmehr fertig zur Entladung. Das zurückkehrende leere Fördergefäß stößt

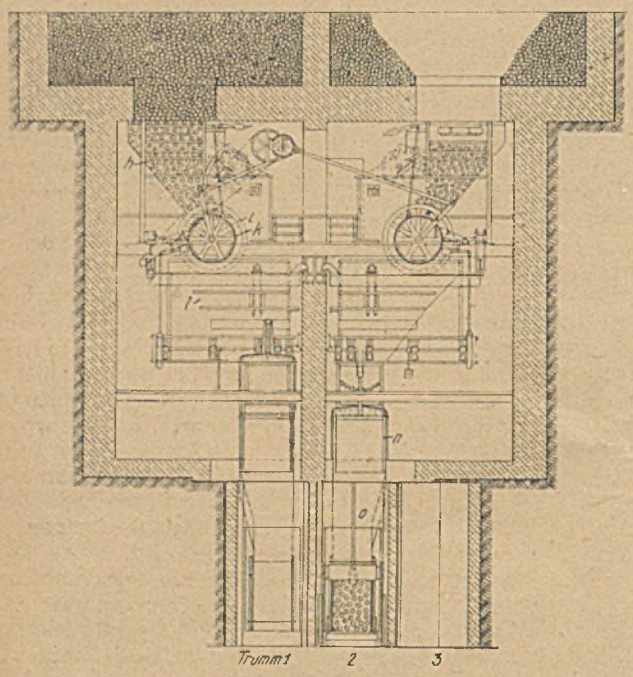


Abb. 3.
Längsschnitt durch die Beladeeinrichtung.

beim Aufsetzen auf die Keps gegen einen in den Schacht hineinragenden Hebelarm, der mit der in Gelenken drehbaren, den Boden des Aufgabegefäßes bildenden Verschlußklappe *n* in Verbindung steht. Durch die vom Fördergefäß ausgelöste Bewegung des Hebelwerkes öffnet sich die Bodenklappe und legt sich unter der Wirkung des Erzgewichtes auf die in das Fördergefäß austragende Rutsche *o* (s. die Abb. 3 und 4), worauf sich der Inhalt des Aufgabegefäßes in das Fördergefäß entleert. Nach Beendigung dieses Vorgangs schließt ein Gegengewicht die Bodenklappe, die Bewegungen wiederholen sich in umgekehrter Reihenfolge und das Aufgabegefäß wird von neuem gefüllt. Für den Fall, daß die Vorratstasche ganz geleert sein sollte, ist unter ihrem Boden ein Abschlußschieber vorgesehen, der Beschädigungen der Aufgabewalze durch das vom Kreiselwipper aus etwa 17 m Höhe gestürzte Erz verhindert. Der Antrieb jedes Aufgabewalzenpaars erfolgt durch einen Motor von 5 PS.

Die Fördergefäße haben entsprechend den Aufgabebehältern eine Ladefähigkeit von 12 t bei einem Eigengewicht von $7^1/_2$ t und einer Länge von rund 5 m. Zur Aufnahme des beim Beladen der Gefäße verschütteten Erzes dienen die 9 t fassenden skipartigen Gefäße *p* (s. Abb. 1), die $5^1/_2$ m unterhalb der Fördergefäße auf Keps ruhen und mit ihrem obern Rand den Schacht dicht abschließen. Wenn eines dieser Gefäße voll verschütteten Erzes ist, wird es am Boden des Fördergefäßes angeschlagen, bis zur Oberkante der zugehörigen Vorratstasche untertage gehoben und in diese durch Öffnung einer Bodenklappe entleert.

Die in Beton ausgebauten langrechteckigen Schächte bestehen jeder aus drei Trummen von je 1,65 × 1,77 m Querschnitt (s. Abb. 3). In den beiden südlichen Trummen (s. *1* und 2 in Abb. 3) jedes Schachtes findet die Skipförderung statt. Von den Nordtrummen dient das westliche zur Seilfahrt und das östliche als Fahrtrumm sowie zur Aufnahme der Rohrleitungen und des Gegengewichts für die

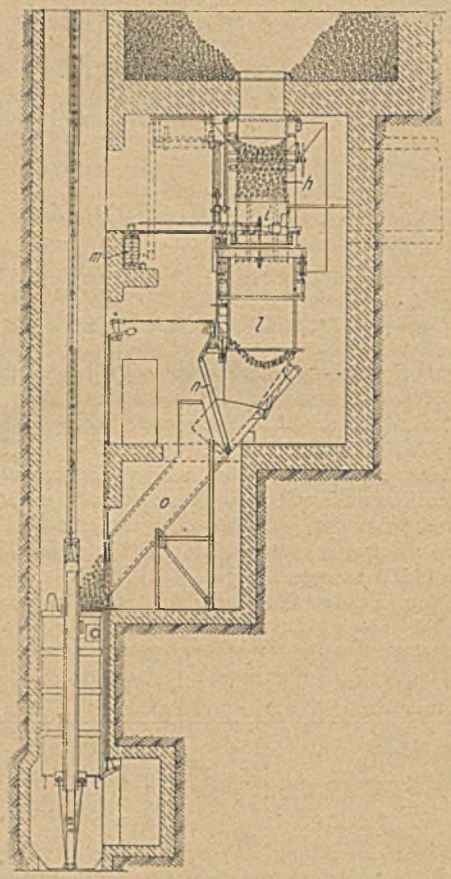


Abb. 4.
Querschnitt durch die Beladeeinrichtung.

Mannschaftsfördereinrichtung. Diese besteht aus einem zweibödigen Korb, der außer dem Führer 40 Mann aufzunehmen vermag. Um die Bedienung der Antriebsmaschine zu sparen, hat man hier, angeblich zum ersten Male für die Seilfahrt, die Einrichtung des in Häusern üblichen Personenaufzuges nutzbar gemacht mit der Besonderheit, daß das Gegengewicht in einem andern Schacht und die Antriebsmaschine, ein Motor von 158 PS, in dem etwa 70 m entfernten Fördermaschinenhaus untergebracht ist. Der Aufzug hat ein Gewicht von 3175 kg und eine Ladefähigkeit von 3355 kg. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 5 m/sek. Bei Stromunterbrechung und Stillstand der Antriebsmaschine wird der Korb durch eine selbsttätig wirkende Bremsvorrichtung sofort festgehalten. Weitere Sicherheitsmaßnahmen gegen Motorschäden, Hängeseilbildung, Übertreiben usw. sowie eine geeignete Signalanlage gewährleisten die Zuverlässigkeit des Betriebes. Von den Füllörtern wird die Belegschaft in Wagen, die für zwölf Mann Platz bieten, mit Hilfe der Grubenlokomotiven zur Arbeitsstelle befördert.

Die beiden elektrischen Skipfördermaschinen sind mit der Seilfahrtmaschine in einem Raum vereinigt und so ausgestaltet, daß sie sowohl vollständig selbsttätig, d. h. ohne

einen Maschinenführer am Schalthebel, als auch unabhängig voneinander von Hand betätigt werden können. Für die Anwendung selbsttätiger Fördermaschinen waren folgende besondere Umstände günstig und maßgebend: 1. Die Erzförderung ging nur von einer Sohle aus, 2. für die Förderung von Materialien, Holz und Bergen stand ein tonnlägiger Schacht zur Verfügung, 3. die Seilfahrt sollte durch einen getrennten Aufzug erfolgen, 4. bei der mäßigen Teufe und Fördergeschwindigkeit bot die Reglung der Verzögerung am Schluß des Treibens keine zu große Schwierigkeit.

Die Antriebsmotoren haben je 580 PS bei 575 Volt Spannung, die Fördergeschwindigkeit beträgt etwa 5 m/sek. Die beiden Fördermaschinen arbeiten in der Weise zusammen, daß, während in dem einen Schacht die Bewegung der Fördergefäße allmählich verzögert wird und schließlich nach selbsttätigem Eingreifen der Bremsen zum Stillstand kommt, die zweite Maschine anläuft und das andere beladene Fördergefäß zutagehebt. Will man die Zahl der Züge vermehren, so kann man die Maschinen eher anfahren lassen, wodurch sich ihre Fahrzeiten noch stärker überdecken. Der Übergang zur Handsteuerung läßt sich jederzeit während der Fahrt durch Ausschalten eines Hebels vollziehen. Zur vollen Geltung kommen die Vorteile der selbsttätigen Fördermaschinen naturgemäß erst in Verbindung mit den vorstehend beschriebenen, ebenfalls selbsttätigen Beladevorrichtungen am Füllort. Diese lassen sich bei Befahrung oder Ausbesserung des Schachtes ausschalten, so daß die Fördergefäße auch ohne Erzfüllung benutzt werden können. Als Hauptvorteile der selbsttätigen Fördermaschinen werden ihr geringerer Kraftverbrauch, die größere Regelmäßigkeit und Sicherheit des Betriebes und die verminderten Bedienungskosten hervorgehoben. Für die Wartung der beiden Maschinen ist nur ein Mann erforderlich, der außer dem Ölen gelegentlich einige Handgriffe vorzunehmen hat. Die angeführten Abhandlungen enthalten noch genauere Angaben über Bauart und Arbeitsweise der Fördermaschinenanlage, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde. P.

Die Dampfkesselexplosionen des Jahres 1920 im Deutschen Reich[1].

Im Laufe des Jahres 1920 ereigneten sich 8 Dampfkesselexplosionen. Dabei verunglückten 66 Personen, davon 28 tödlich, während 8 schwer und 30 leicht verletzt wurden. Als Ursachen ergaben sich in 3 Fällen Wassermangel und in je einem Fall örtliche Blechschwächung, örtliche Überhitzung und ungenügende Wandstärken. Bei einem Fall war die Ursache noch unbestimmt und bedurfte einer weitern Untersuchung. Einige bemerkenswerte Fälle seien kurz geschildert.

Bei einem Zweiflammrohrkessel riß der zweite Mantelschuß auf und klappte nach links und rechts um. Die Blechstärke betrug in der Aufrißlinie 2—9 mm. Infolge der Explosion wurde der Kessel 3/4 m zurückgeworfen und das Kesselhaus mit dem Mauerwerk zerstört. Die Untersuchung hat zu der Auffassung geführt, daß die Nähte undicht gewesen sind, was während des Betriebes infolge des starken Mauerwerkes unbemerkt geblieben ist. Auf die feuchten Bleche wirkten die schwefelhaltigen Rauchgase durch Bildung von schwefliger Säure verheerend, so daß dadurch an der aufgerissenen Stelle eine örtliche Blechschwächung entstand.

Eine weitere Explosion, ebenfalls an einem Zweiflammrohrkessel, beruhte auf Wassermangel, der durch unsachgemäße Ausbesserung der Verbindung des Speisewasserventilkegels mit der Ventilspindel entstanden war. Der Kegel hatte sich von der Spindel gelöst und dadurch die Einführung des Speisewassers in den Kessel verhindert. Außerdem hatte sich der Kessel infolge der beim Aufsuchen der Betriebsstörung entstandenen Undichtigkeit des Rückschlagventils durch das bis unter die Flammrohrsohle reichende Speisewasserzuführungsrohr selbsttätig entleert. Infolgedessen wurde das linke Flammrohr fast auf der ganzen Länge zusammengedrückt und der zweite Schuß vom ersten abgerissen. Ein Mann erlitt eine schwere Schädigung, drei Leute wurden leicht verletzt.

In einem Elektrizitätswerk explodierte ein Steilrohrkessel von 13 at Überdruck dadurch, daß das hintere der beiden mittlern Zulaufrohre zur untern Trommel dicht über der Befestigung in der untern Trommel abriß, wobei sich der gesamte Kesselinhalt bei 11 at in die Feuerung entleerte. Durch den Unfall wurde eine Person getötet, je zwei Leute erfuhren schwere und leichte Verletzungen. Man vermutet, daß die Zulaufrohre über der untern Trommelbefestigung durch Behinderung der freien Pendelbewegung der an den Rohrbündeln hängenden Trommeln auf Biegung beansprucht waren. Nach dem Aussehen der Bruchstelle und dem Ergebnis der Materialprüfung läßt sich annehmen, daß das Material des Rohres beim Einwalzen weit über die Streckgrenze beansprucht worden ist und an der Stelle, an der es zu spröde war, feine Risse erhalten hat, die sich im Betriebe allmählich erweitert und schließlich zum Abreißen des Rohres geführt haben.

In einer Brennerei explodierte ein Kessel von nur 1,17 qm Heizfläche mit der Wirkung, daß zwei Leute schwer und zwei leicht verletzt wurden. Die Explosion zerriß die beiden Stirnböden und schleuderte den Dampferzeuger selbst 9 m weit fort. Das Kesselhaus wurde beinahe vollständig zerstört. Vor der Inbetriebnahme war der Kessel mit Hilfe einer Füllvorrichtung mit Wasser gefüllt worden, bis aus dem Probierhahn Wasser austrat. Dann wurde er angeheizt, bis das Sicherheitsventil abblies, wurde das Dampfabsperrventil geöffnet und der Dampf in die Brenneinrichtung geleitet. Da eine Speisevorrichtung überhaupt nicht vorhanden war, konnte der Kessel während des Betriebes nicht nachgespeist werden. Als Ursache des Unfalls sind schlechte schiefrige Beschaffenheit des Kesselblechs sowie zu schwache Bemessung der Wandstärke gegenüber der Dampfspannung festgestellt worden. Außerdem waren Einmauerung und Ausrüstung unzweckmäßig, so daß sich dadurch eine fortgesetzte gefährliche Betriebsweise des Kessels ergab. Eine amtliche Überwachung des Kessels war nicht erfolgt.

Besonders unheilvoll gestaltete sich die Explosion eines Steilrohrkessels in dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk in Reisholz. Die Explosion nahm ihren Ausgang von der linken Hälfte des vordern Unterkessels, dessen Längsnaht in der äußern Nietreihe aufriß. Das Blech rollte sich auf und brach auf 2 m Umfang des Unterkessels ab. Die beiden Oberkessel mit dem Dampfsammler und dem größten Teil der daran hängenden Siederohre wurden auf die Kohlenförderbahn über dem Bunker, etwa 15 m hoch, geschleudert. Die beiden Unterkessel bewegten sich 3 m nach vorn, wobei sie sich aufrecht stellten. Der Wanderrost flog 3 1/2 m vorwärts. Die Ausrüstungsgegenstände und auch das Mauerwerk wurden vollständig zerstört. 27 Leute fanden hierbei den Tod, 20 wurden leicht verletzt und 1 Mann wurde geistesgestört.

Obwohl das Blech an der Bruchstelle den Eindruck der Sprödigkeit machte, konnte bisher über die Ursache dieser Eigenschaft und einen etwaigen Zusammenhang mit der Kesselexplosion noch keine bindende Erklärung abgegeben werden. K.V.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 7. Juni. Vorsitzender Bergrat Bärtling.

Dr. Reck sprach über das Vulkangebiet des Hegaus. Obwohl der Hegau das formenreichste Vulkangebiet Deutschlands darstellt, ist er physiographisch recht wenig bekannt. Er trägt vom Vulkanembryo bis zu vollentwickelten Formen, die allerdings immer klein bleiben, Vulkane sehr ver-

[1] Vierteljahrsh. z. Stat. d. Deutschen Reiches 1921, H. 3, S. 30.

schiedener Entwicklung, die im ganzen eine geschlossene morphogenetische Reihe bilden.

Einen Typus der primitivsten Form stellt der Wannenberg bei Thingen dar, ein flach in Weißjuraschichten eingesenkter Krater, in dessen Umgebung alle Eruptionserzeugnisse zerstört sind; wohl aber umlagert ihn ein Ring sarmatischer Süßwasserkalke, die nach dem Krater zu einfallen. Bei diesem Vulkan lassen sich also zwei Phasen unterscheiden: 1. die Eruptionsphase und 2. eine Phase perizentrischer Einbrüche in den entstandenen Hohlraum.

Einen zweiten Typus stellt ein kleiner Vulkan dar, von dem man heute nur einen kleinen Basaltkern sieht, der von inversen, d. h. ringförmig nach innen zu einfallenden Tuffen umgeben ist. Die Kuppe darüber war vorhanden, ist aber von Menschenhand vollständig abgetragen worden, was natürlich ebenso gut durch die Natur hätte geschehen können. Ein höheres Entwicklungsstadium zeigen die Vulkane, bei denen eine Basaltkuppe auf inversen Tuffen liegt. Es ist nicht anzunehmen, daß es sich hier um Quellkuppen handelt, da der Basalt viel zu dünnflüssig ist, um freie Staukuppen bilden zu können, vielmehr handelt es sich um die Ausfüllung von Hohlräumen, deren Mantel abgetragen worden ist. Ein Typus dieser Gruppe ist der Burgstallvulkan am Höweneck. Hier lassen sich bereits fünf Phasen erkennen: 1. Explosion und Entstehung eines lockern Kegels, 2. dessen Verfestigung, 3. perizentrischer Einsturz, 4. ruhiges Aufdringen des Basalts und schließlich 5. Abtragung des Mantels. Am nordwestlichen Krater des Höwenecks ist der basaltische Kern bereits restlos abgebaut, aber Teile des Außenmantels sind hier noch erhalten geblieben. In ihnen stecken abgesunkene, nach dem Krater zu geneigte Lavabänke, und an der Grenze der nach außen und nach innen zu einfallenden Schichten setzt ein Basaltgang auf. Daraus ergeben sich einige weitere Phasen, die sich in die beim Burgstall aufgezählten einschieben.

Während die bisher besprochenen Vulkane aus Kratereruptionen hervorgegangen sind, ist der Hohenhöwen bei Engen durch Spalteneruption entstanden. Bei ihm kann man die Struktur sowohl der ältesten vulkanischen Phasen als auch die der obern jüngern Phasen studieren. Der Hohenstoffeln, das von Süden her sich am mächtigsten erhebende Vulkanmassiv, ist im vulkanischen Aufbau nicht größer als die übrigen Vulkane, aber bei ihm liegen die Eruptionszentren gedrängt. Infolgedessen ist der Vulkan sehr ungleichmäßig und unsymmetrisch aufgebaut.

Was die Abhängigkeit des Hegauvulkanismus von Spalten anbelangt, so ist zunächst festzustellen, daß eine 20 km lange Nordsüdspalte mit mehrern Vulkanen darauf sicher beobachtet ist, daß aber zahlreiche andere Vulkane bisher keine Beziehungen zu Spalten haben erkennen lassen. Aus den Schilderungen des Vortragenden geht zweifellos hervor, daß Deecke Unrecht hat, wenn er den Hegaubasalten Ortsfremdheit zuschreibt und sie nur für die Enden von Lavaströmen hält, die von weither gekommen und durch Abtragung ihrer Umgebung aus Talausfüllungen in Berge umgewandelt worden sind.

Auf der Schwäbischen Alb herrschen Maare und Tuffröhren als Erscheinungen des Vulkanismus vor, im Hegau fangen die Vulkane damit als einer Seltenheit an und sind in ihrer überwiegenden Mehrheit weiterentwickelt. Je mehr man sich den Alpen nähert, desto verwickelter wird ihr Bau, woraus sich unzweideutige Beziehungen beider Erscheinungen ergeben. Die Alpenfaltung ist mittelmiozän, die Hegaueruptionen sind obermiozän, entsprechend dem Davisschen Gesetz, daß auf Zeiten der Orogenese unmittelbar Intrusion und Ejection folgen.

Bergrat Fuchs sprach über die Beziehungen des sauerländischen devonischen Faziesgebietes zum belgisch-französischen. Im westlichen Deutschland hatte er früher schon mehrere Faziesgebiete unterscheiden können: das mittelrheinische, das Eifelgebiet, das siegerländische, das hessische und das sauerländische. In Belgien lassen sich deutlich eine nördliche und eine südliche Fazies unterscheiden, von denen die letztere mit ihrer sandigen Entwicklung des Hunsrückschiefers Elemente dreier deutscher Faziesgebiete, des mittelrheinischen, Eifeler und sauerländischen, enthält. Die nördliche Fazies in Belgien schließt sich dagegen eng an die deutsche sauerländische an. Diese nördliche belgische Entwicklung mit ihren roten Schiefern läßt sich mit derjenigen der Gegend von Remscheid und Solingen vergleichen. Im Liegenden der letztern treten graue Schiefer auf mit einer Fauna, deren Alter sich früher nicht mit Sicherheit bestimmen ließ und die der Vortragende als Verseschichten bezeichnet hatte. Jetzt haben sie sich durch die Untersuchungen in Belgien als obersilurisch herausgestellt, als eine typische Gedinnefauna, und die roten Schichten des Sauerlandes würden demnach das ganze Unterdevon vertreten und eine Mittelstellung zwischen nord- und südbelgischer Fazies einnehmen. Sie würden auch für die Beurteilung der Lage der nördlichen Hauptsattelachse des Siegerlandes von erheblicher praktischer Bedeutung sein. K. K.

Die Siegerländer Bergbauhilfskasse und ihre geologische Beratungsstelle.

Die Siegerländer Gruben haben sich im Jahre 1920 zu einer Vereinigung unter dem Namen Siegerländer Bergbauhilfskasse, e. V., zusammengeschlossen, um u. a. gemeinsam die Mittel aufzubringen, die eine schnellere geologische Untersuchung des Siegerlandes und eine eingehendere Klärung der für seinen Bergbau lebenswichtigen Fragen ermöglichen sollen.

Zu diesem Zweck ist von der Siegerländer Bergbauhilfskasse am 1. Oktober 1920 eine geologische Beratungsstelle in Siegen gegründet und mit den nötigen Mitteln ausgestattet worden, um die von der Geologischen Landesanstalt in Angriff genommene Grubenkartierung zu fördern.

Der geologischen Beratungsstelle sind folgende Aufgaben zugewiesen worden:

1. die geologische Kartierung der Gruben mit durchzuführen und fortlaufend zu ergänzen sowie allen Fragen nachzugehen, die zur Klärung der Geologie des Bezirkes beitragen können;

2. den Gruben bei Aus- und Vorrichtungsarbeiten mit Rat zur Seite zu stehen;

3. die Betriebsführer und sonstigen technischen Beamten der Gruben mit den allgemeinen und besondern geologischen Verhältnissen der Siegerländer Lagerstätten vertraut zu machen.

Die Beratungsstelle arbeitet in wissenschaftlichen Fragen in enger Fühlung mit der Geologischen Landesanstalt, die im letzten Jahre drei ihrer Geologen mit Arbeiten im Siegerland betraut hat. Die Einheitlichkeit der Untersuchungsverfahren und der Austausch der Ergebnisse werden durch gemeinsame Grubenfahrten, Begehungen übertage und Sitzungen gewährleistet.

Die geologischen Untersuchungen des ersten Jahres haben zu der Erkenntnis geführt, daß die Eintönigkeit des Schichtenprofils und die schwer zu entziffernde Tektonik des Unterdevons eine noch eingehendere Bearbeitung und Berücksichtigung der unterirdischen Aufschlüsse als bisher verlangen. Das hat sich besonders deshalb als notwendig herausgestellt, weil die Gruben meist in Teufen herabreichen, in denen sich die geologischen Verhältnisse aus Beobachtungen übertage für den Bergbau nicht mehr genügend klären lassen.

Die Grubenverwaltungen haben sich durch die bisherigen Ergebnisse von dem praktischen Wert der begonnenen geologischen Kartierung untertage überzeugt. Daher wird beabsichtigt, alle noch fahrbaren Aufschlüsse in den Gruben geo-

logisch zu untersuchen und die Ergebnisse so festzulegen, daß sie dauernd zur Beurteilung der Lagerstätten und den Betrieb der Gruben verwertet werden können. Die geologischen Grund- und Profilrisse im Maßstab der Grubenbilder (1 : 500, 1 : 800, 1 : 1000) mit den eingetragenen Ergebnissen erhalten die betreffenden Gruben als Unterlagen für ihre Aus- und Vorrichtungsarbeiten, außerdem werden die Risse im Archiv der geologischen Beratungsstelle gesammelt und zu Übersichtsgrundrissen und -profilen im Maßstabe der vorhandenen Gangkarten (1 : 10000) zusammengestellt. Diese im ersten Jahre bei 137 Grubenfahrten und Begehungen auf 21 Gruben gewonnenen Ergebnisse haben bereits auf dieser und jener Grube Klarheit in die Gangverhältnisse zu bringen vermocht, wozu die Aufschlüsse der einzelnen Gruben nicht ausgereicht hätten.

Durch die Sammlung von Versteinerungen, Handstücken des Nebengesteins und der Gangausfüllung will die Beratungsstelle das Verständnis für die Untersuchungen und die Verwertung ihrer Ergebnisse unterstützen.

Über die Arbeiten der Beratungsstelle und den jeweiligen Stand der geologischen Erforschung des Siegerländer Spateisensteinbezirkes werden die Verwaltungen der der Siegerländer Bergbauhilfskasse angeschlossenen Gruben fortlaufend unterrichtet.

Zahlreiche Grubenfahrten mit dem Leiter der Beratungsstelle boten den Betriebsführern und Obersteigern willkommene Gelegenheit, mit den Verfahren der geologischen Untersuchung und ihrer praktischen Verwertung für den Bergbau vertraut zu werden, wobei sich zwanglos die Erfahrungen der Praxis mit den Ergebnissen der Wissenschaft vergleichen ließen. Ferner hat der Leiter der Beratungsstelle an den mit den Monatsversammlungen der Obersteiger verbundenen Befahrungen teilgenommen, dabei die geologischen Verhältnisse der Grube, auf der die Versammlung stattfand, besprochen und sonstige für den Bergbau bedeutsame geologische Fragen behandelt. Um auch bei den übrigen Grubenbeamten das Verständnis für die praktische Geologie zu heben, sind von ihm Vorträge in der Fachgruppe Erzbergbau des Gewerkschaftsbundes der Angestellten gehalten worden.

Durch Fühlungnahme mit den geologischen Instituten der benachbarten Universitäten Bonn, Gießen und Frankfurt hat die Beratungsstelle auch das Interesse und die Mitarbeit weiterer Kreise an der Lösung der verwickelten geologischen Fragen des Siegerlandes zu gewinnen gesucht und Fachgenossen auf Exkursionen und Grubenfahrten mit den Verfahren und Ergebnissen der Grubenuntersuchungen bekannt gemacht.

Die bisherige Tätigkeit und die in der Klärung der Geologie des Siegerländer Eisensteinbezirkes bereits erzielten Fortschritte, über die hier demnächst eingehend berichtet werden soll, haben den Beweis für die wirtschaftliche Zweckmäßigkeit der geologischen Beratungsstelle erbracht. Je enger sich der Bergmann und der Geologe zu gemeinsamer Arbeit zusammenschließen, desto schneller wird es sich erreichen lassen, daß die geologische Wissenschaft dem Siegerländer Bergbau den Nutzen bringt, den er von ihr erwarten darf.

Dr. W. Henke,
Leiter der geologischen Beratungsstelle, Siegen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Gewinnung, Absatz, Arbeiterverhältnisse — Verkehrswesen — Markt- und Preisverhältnisse.

Brennstoffein- und -ausfuhr der Niederlande im 1. Vierteljahr 1922. Die Versorgung der Niederlande mit ausländischer Kohle war im ersten Viertel d. J. bedeutend besser als in demselben Zeitraum des Vorjahrs; die Einfuhr von Steinkohle steigerte sich um 609000 t oder 65,40 %, der Empfang von Preßsteinkohle, der im Vorjahr bei 6700 t von sehr geringer Bedeutung war, wuchs auf 54000 t; auch der Bezug von Koks erfuhr eine Zunahme (+ 32000 t). Die folgende Zahlentafel gibt die Einfuhrziffern der ersten drei Monate d. J. wieder.

Brennstoff-Einfuhr im 1. Vierteljahr 1922.

Monat	Steinkohle 1921 t	Steinkohle 1922 t	Koks 1921 t	Koks 1922 t	Preßsteinkohle 1921 t	Preßsteinkohle 1922 t
Januar . . .	263 766	422 874	11 034	21 345	566	26 363
Februar . .	307 386	437 418	8 807	15 998	4 068	16 312
März . . .	359 227	678 590	10 583	24 659	2 021	10 864
1. V.-J.	930 378	1 538 882	30 424	62 001	6 656	53 539

An der Mehreinfuhr im 1. Vierteljahr ist in erster Linie Großbritannien beteiligt, das an Kohle 1,07 Mill. t lieferte gegen 290000 t im Vorjahr. Aus Deutschland kamen 307000 t gegen 227000 t heran, aus Belgien 160000 t gegen 76000 t, dagegen sind die Lieferungen der Ver. Staaten (273000 t im 1. Vierteljahr 1921), Kanadas (53000 t) und Südafrikas (11000 t) vollständig in Wegfall gekommen.

Die Verteilung der Einfuhr auf die verschiedenen Bezugsländer ist im einzelnen aus der nebenstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Verteilung der Brennstoff-Einfuhr im 1. Vierteljahr 1922.

Bezugsländer	1. Vierteljahr 1921 t	1. Vierteljahr 1922 t	± 1922 gegen 1921 t
Steinkohle			
Deutschland . . .	226 793	307 381	+ 80 588
Belgien	76 364	159 870	+ 83 506
Großbritannien . .	289 564	1 071 361	+781 797
Ver. Staaten . . .	273 493	—	—273 493
Südafrika	10 757	—	— 10 757
Kanada	53 407	—	— 53 407
andere Länder . .	—	270	+ 270
zus.	930 378	1 538 882	+608 504
Wert in Mill. fl	31,68	26,48	—
Koks			
Deutschland . . .	16 453	39 857	+ 23 404
Belgien	7 361	6 805	— 556
Großbritannien . .	6 609	14 227	+ 7 618
andere Länder . .	—	1 112	+ 1 112
zus.	30 423	62 001	+ 31 578
Wert in Mill. fl	0,94	1,22	—
Preßsteinkohle			
Deutschland . . .	374	.	.
Belgien	3 784	50 682	+ 46 898
Großbritannien . .	76	.	.
Ver. Staaten . . .	2 422	.	.
andere Länder . .	—	2 857	.
zus.	6 656	53 539	+ 46 883
Wert in Mill. fl	0,20	1,25	—

Außerdem wurden in dem angegebenen Zeitraum noch 2213 t Braunkohle gegen 8 t im Vorjahr und 30 799 t Preßbraunkohle gegen 10 776 t eingeführt.

Im Zusammenhang mit der großen Steigerung der Einfuhr weist auch die Ausfuhr in der Berichtszeit bei 233 000 t eine Zunahme um 175 000 t auf, während sie im Vorjahr nur 58 000 t ausmachte. Es handelt sich bei dieser Ausfuhr ausschließlich oder doch ganz überwiegend um eine Wiederausfuhr. Von den betreffenden Kohlenmengen gingen 97 000 t nach Belgien, 93 000 t nach Frankreich, 29 000 t nach Deutschland, 11 000 t nach der Schweiz und 2000 t nach Italien. Außerdem wurden noch 45 000 t (20 000 t) Koks und 9000 t (700 t) Preßsteinkohle ausgeführt. Auch die Verschiffungen von Bunkerkohle für Schiffe im auswärtigen Handel weisen in der Berichtszeit mit 81 000 t gegenüber 55 000 t in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs eine ansehnliche Steigerung auf.

Der Gesamtausgang an mineralischem Brennstoff (einschließlich Bunkerkohle) belief sich in der Berichtszeit auf 313 000 t gegen 113 000 t im Vorjahr.

Die monatlichen Ausfuhrziffern stellen sich wie folgt.

Brennstoff-Ausfuhr im 1. Vierteljahr 1922.

Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle	
	1921 t	1922 t	1921 t	1922 t	1921 t	1922 t
Januar . . .	3 278	94 602	1 824	12 370	55	4 024
Februar . .	13 832	68 527	7 950	10 329	238	2 606
März . . .	40 584	69 447	10 707	22 183	415	2 756
1. V.-J.	57 694	232 576	20 481	44 883	708	9 386

Kohlenförderung Ungarns im Jahre 1921. Die Kohlenförderung Ungarns belief sich im letzten Jahre auf 6,12 Mill. t, das bedeutet gegen das Vorjahr eine Zunahme der Gewinnung um 1,2 Mill. t oder 23,47 %; gegen 1919 ist ein Zuwachs um 2,2 Mill. t oder 56,68 % zu verzeichnen. Auf die einzelnen Gesellschaften verteilte sich die letztjährige Gewinnung wie nebenstehend angegeben.

	1920 t	1921 t
Insgesamt	4 956 285	6 119 660
davon		
Große Bergbaue		
Salgótarjáner Steinkohlenbergbau A. G.	909 805	1 049 786
Ung. Allg. Kohlenbergbau A. G.:		
Totis	1 031 100	1 250 500
Tokod-Dorog-Ebszöny	102 027	108 510
Gran-Szászvárer Kohlenbergbau A. G.:		
Dorog	341 105	381 000
Nagymányok	51 200	53 350
Szászvár	45 000	58 299
Nordung. Kohlenbergbau A. G.	332 903	374 326
Borsoder Kohlenbergbau A. G.	369 710	393 158
Budapester Regional Kohlenbergbau A. G.	232 568	299 020
Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks A. G.	251 484	270 741
Staatliche Kohlenbergwerke:		
Komló	62 741	63 440
Diósgyör-Ormopuszta	216 355	263 114
Nagybátony	11 302	13 628
Zillingdorf-Neufeld	288 357	186 525
Fünfkirchen-Szabolcs	.	553 030
Mittlere Bergbaue . . .	497 610	765 286
Kleine Bergbaue	212 963	336 628

Ergebnisse des Eisenerzbergbaues Preußens im 4. Viertel und im ganzen Jahre 1921. Im Jahre 1921 belief sich die Eisenerzförderung Preußens auf 4,43 Mill. t mit einem berechneten Eiseninhalt von 1,44 Mill. t, die entsprechenden Zahlen des Vorjahrs sind 4,53 Mill. t und 1,51 Mill. t, mithin ergibt sich eine Abnahme um 100 000 t bzw. 68 000 t. An der Gesamtförderung waren beteiligt Brauneisenstein mit 1 838 000 t oder 41,47 %, Spateisenstein mit 1,78 Mill. t oder 40,17 %, Roteisenstein mit 733 000 t oder 16,55 %, sonstige Eisenerze mit 80 000 t oder 1,81 %. Im einzelnen sind die Ergebnisse des Eisenerzbergbaues Preußens im 4. Vierteljahr 1921 in der folgenden Zahlentafel dargestellt, für die frühern Vierteljahre des letzten Jahres sei auf Nr. 46, Jg. 1921 d. Z. und Nr. 5 Jg. 1922 verwiesen.

Ergebnisse des Eisenerzbergbaues Preußens im 4. Vierteljahr 1921.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (Preußischer Anteil)	Betriebene Werke: Haupt- betriebe	Betriebene Werke: Neben- betriebe	Zahl der Beamten und Vollarbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung: Manganerz über 30 % Mangan	Brauneisenstein bis 30 % Mangan u. zw. über 12 %	Brauneisenstein bis 30 % Mangan u. zw. bis 12 %	Spateisenstein	Roteisenstein	sonstige Eisenerze	zus. Menge	zus. berechneter Eiseninhalt	Absatz: Menge	Absatz berechneter Eiseninhalt	Absatz berechneter Manganinhalt
				t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Breslau	8	8	687	—	—	14 469	—	23	7 173[1]	21 665	7 032	27 739	8 702	441
Halle	3	—	169	—	—	16 165	1 868	—	834[2]	18 867	2 196	22 664	2 536	312
Clausthal	23	—	3 570	7	—	332 149	—	239	—	332 395	100 651	370 347	111 248	8 793
Davon entfallen auf den:														
a) Harzer Bezirk . . .	*4*	—	*229*	—	—	*9 215*	—	*239*	—	*9 454*	*3 413*	*12 773*	*4 604*	*557*
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)	*8*	—	*2 927*	—	—	*311 794*	—	—	—	*311 794*	*93 255*	*339 561*	*100 830*	*6 611*
Dortmund	6	—	468	—	—	11 111	—	17 035	390[3]	28 536	8 442	28 282	8 349	187
Bonn	213	4	20 741	75	27 919	60 928	456 470	169 054	17 384[4]	731 829	255 433	730 452	269 664	37 690
Davon entfallen auf den:														
a) Siegerländer-Wieder Spateisensteinbezirk .	*89*	*2*	*14 463*	—	*180*	*12 418*	*454 335*	*7 686*	*77*	*474 696*	*163 496*	*431 531*	*163 033*	*29 592*
b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- u. Dill-) Bezirk . . .	*113*	*2*	*5 715*	*75*	*2 852*	*45 499*	*2 135*	*161 368*	*16 166*	*228 095*	*85 651*	*271 965*	*100 753*	*4 876*
c) Taunus-Hunsrück-Bezirk	*5*	—	*501*	—	*24 737*	—	—	—	*1 140*	*25 877*	*5 213*	*23 945*	*4 845*	*3 120*
d) Waldeck-Sauerländer Bezirk	*3*	—	*57*	—	*150*	*3 011*	—	—	—	*3 161*	*1 073*	*3 011*	*1 033*	*102*
Preußen insges. 4. Vj. 1921	253	12	25 635	82	27 919	434 822	458 338	186 351	25 780	1 133 292	373 754	1 179 484	400 499	47 423
„ „ im Jahre 1921	282	13	25 727	343	85 839	1751834	1780183	733 280	80 328	4 431 807	1444035	4 309 857	1469092	176 030

[1] Darunter 6688 t Magneteisenstein, 485 t Toneisenstein. [2] Darunter 514 t Magneteisenstein, 320 t Raseneisenerze. [3] Darunter 280 t Raseneisenerze, 110 t Toneisenstein und Sphärosiderit. [4] Darunter 265 t Magneteisenstein, 1140 t Brauneisenstein ohne Mangangehalt, 15 901 t Flußeisenstein, 77 t bleihaltiger Eisensteinsand.

Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken der deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle in der Zeit vom 1.–30. April 1922 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).

Bezirk	insgesamt gestellte Wagen 1921	insgesamt gestellte Wagen 1922	arbeitstäglich[1] 1921	arbeitstäglich[1] 1922	± 1922 gegen 1921 %
A) Steinkohle					
Ruhr	578 498	562 231	22 250	24 445	+ 9,87
Oberschlesien	213 481	216 597	8 211	9 417	+ 14,69
Niederschlesien	28 281	33 146	1 088	1 441	+ 32,44
Saar	55 272	68 338	2 126	2 971	+ 39,75
Aachen	18 255	16 036	702	697	– 0,71
Hannover	3 293	3 232	127	141	+ 11,02
Münster	1 793	4 647	69	202	+ 192,75
Sachsen	30 674	24 834	1 180	1 080	– 8,47
zus. A	929 547	929 061	34 753	40 394	+ 16,23
B) Braunkohle					
Halle	153 238	174 642	5 894	7 593	+ 28,83
Magdeburg	38 107	38 478	1 466	1 673	+ 14,12
Erfurt	17 477	19 147	672	832	+ 23,81
Kassel	9 887	11 771	380	512	+ 34,74
Hannover	570	420	22	18	–18,18
Rhein. Braunk. Bez.	81 031	90 160	3 117	3 920	+ 25,76
Breslau	2 317	2 497	89	109	+ 22,47
Sachsen	56 472	52 119	2 172	2 266	+ 4,33
Frankfurt a. M.	2 452	2 431	94	106	+ 12,77
Bayern[2]	11 332	12 212	436	531	+ 21,79
Osten	2 479	2 860	95	124	+ 30,53
zus. B.	375 362	406 737	14 437	17 684	+ 22,49
zus. A. und B.	1 304 909	1 335 798	49 190	58 078	+ 18,07

Von den angeforderten Wagen sind nicht gestellt worden:

Bezirk	insgesamt 1921	insgesamt 1922	arbeitstäglich[1] 1921	arbeitstäglich[1] 1922
A) Steinkohle				
Ruhr	—	28 443	—	1 237
Oberschlesien	—	5 754	—	250
Niederschlesien	—	421	—	18
Saar	—	—	—	—
Aachen	218	324	8	14
Hannover	18	9	1	—
Münster	49	136	2	6
Sachsen	—	1 827	—	79
zus. A.	285	36 914	11	1 605
B) Braunkohle				
Halle	11	3 755	—	163
Magdeburg	9	143	—	6
Erfurt	2	8	—	—
Kassel	—	259	—	11
Hannover	—	—	—	—
Rhein. Braunkohlen-Bezirk	3 059	6 529	118	284
Breslau	4	122	—	5
Sachsen	—	5 209	—	226
Frankfurt a. M.	—	56	—	2
Bayern[2]	42	7	2	—
Osten	27	105	1	5
zus. B.	3 154	16 193	121	702
zus. A. u. B.	3 439	53 107	132	2 307

[1] Die durchschnittliche Stellungs- oder Fehlziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der gesamten gestellten oder fehlenden Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.

[2] ohne Rheinpfalz, einschl. der Wagenstellung für Steinkohle.

Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrkohlenbezirks im Mai 1922. (Wagen zu 10 t Ladegewicht).

Mai 1922	Angefordert	Gestellt	Gefehlt	Gefehlt in % der Anforderung
1.	15 887	15 887	—	—
2.	20 378	20 378	—	—
3.	21 955	21 955	—	—
4.	22 094	22 094	—	—
5.	22 279	22 279	—	—
6.	22 091	22 091	—	—
7.	4 980	4 980	—	—
8.	22 233	22 233	—	—
9.	21 881	21 881	—	—
10.	23 376	23 376	—	—
11.	22 936	22 936	—	—
12.	23 650	23 650	—	—
13.	23 515	23 515	—	—
14.	5 512	5 512	—	—
15.	23 884	23 884	—	—
16.	23 625	23 625	—	—
17.	23 326	23 326	—	—
18.	23 943	23 943	—	—
19.	23 952	23 952	—	—
20.	24 300	24 300	—	—
21.	5 501	5 501	—	—
22.	23 428	23 428	—	—
23.	22 536	22 536	—	—
24.	22 702	22 702	—	—
25.	5 643	5 643	—	—
26.	22 724	22 724	—	—
27.	22 501	22 501	—	—
28.	5 787	5 787	—	—
29.	22 703	22 703	—	—
30.	22 941	22 941	—	—
31.	22 703	22 703	—	—
zus. 1922	614 966	614 966	—	—
1921	501 756	501 756	—	—
arbeitstäglich[1]				
1922	23 653	23 653	—	—
1921	21 815	21 815	—	—

[1] Die durchschnittliche Stellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der gesamten Stellung durch die Zahl der Arbeitstage. Wird von der gesamten Stellung die Zahl der an den Sonn- und Feiertagen gestellten Wagen in Abzug gebracht und der Rest (587 543 D-W 1922, 458 211 D-W 1921) durch die Zahl der Arbeitstage dividiert, so ergibt sich eine durchschnittliche arbeitstägliche Stellung von 22 598 D-W in 1922 und 19 922 D-W 1921.

	Angefordert insgesamt	Angefordert arbeitstäglich	Gestellt insgesamt	Gestellt arbeitstäglich	Gefehlt insgesamt	Gefehlt arbeitstäglich	Gefehlt in % der Anforderung
1921							
Januar	660 429	27 518	527 257	21 969	133 172	5 549	20,16
Februar	649 039	27 043	567 314	23 638	81 725	3 405	12,59
März	610 823	24 433	586 274	23 451	24 549	982	4,02
April	578 498	22 250	578 498	22 250	—	—	—
Mai	501 756	21 815	501 756	21 815	—	—	—
Juni	536 703	21 468	536 703	21 468	—	—	—
Juli	545 630	20 986	538 347	20 706	7 283	280	1,33
August	583 740	21 620	558 768	20 695	24 972	925	4,28
September	559 089	21 503	548 111	21 081	10 978	422	1,96
Oktober	657 416	25 285	536 572	20 637	120 844	4 648	18,38
November	593 982	24 749	520 112	21 671	73 870	3 078	12,44
Dezember	686 222	27 449	524 925	20 997	161 297	6 452	23,51
zus.	7 163 327	23 799	6 524 637	21 677	638 690	2 122	8,92
i. Monatsdurchschn.	596 944	—	543 720	—	53 224	—	—
1922							
Januar	633 810	24 378	549 630	21 140	84 180	3 238	13,28
Februar	552 396	23 016	436 191	18 174	116 205	4 842	21,04
März	749 226	27 749	592 463	21 943	156 763	5 806	20,92
April	590 674	25 682	562 231	24 445	[illegible]	[illegible]	+ 8,40
Mai	614 966	23 653	614 966	23 [illegible]			

Über die Anforderung und Stellung an Wagen und den sich aus dem Unterschied ergebenden Wagenmangel in den einzelnen Monaten des Jahres 1921 und den ersten fünf Monaten des laufenden Jahres unterrichtet die vorstehende Zahlentafel.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

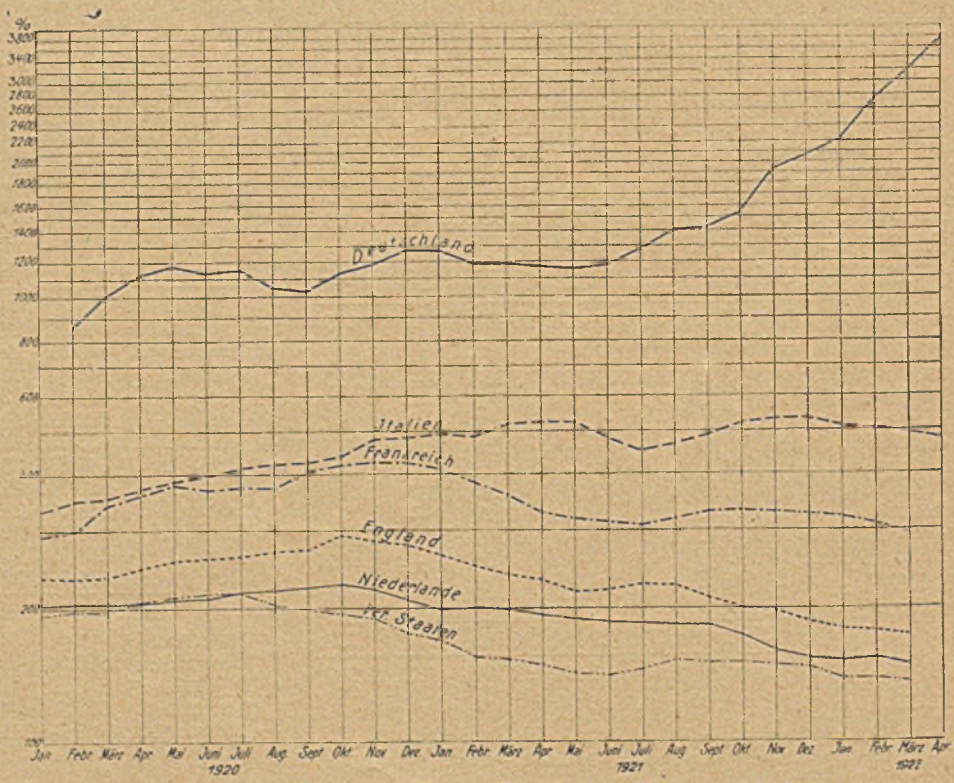
Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien u. Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	gefehlt	Brennstoffumschlag in den Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen-Häfen t	privaten Rhein- t	Gesamtbrennstoffversand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
Juni 18.	Sonntag		—	5 219	—	—	—	—	—	—
19.	298 827	116 233	12 901	22 683	—	22 059	24 475	5 597	52 131	3,21
20.	300 994	69 521	12 808	21 744	—	27 115	19 018	4 853	50 986	3,19
21.	301 985	68 095	13 238	21 971	—	26 914	26 712	5 178	58 804	3,22
22.	301 471	68 151	12 514	21 973	—	23 856	25 171	4 321	53 348	3,42
23.	300 624	68 798	13 248	22 477	—	25 721	25 006	6 532	57 259	3,58
24.	305 993	77 684	13 701	22 098	—	28 896	25 192	6 098	60 177	3,60
zus.	1 809 894	468 482	78 410	138 165	—	154 561	145 574	32 570	332 705	—
arbeitstägl.	301 649	66 926	13 068	23 028	—	25 760	24 262	5 428	55 451	—

[1] Vorläufige Zahlen.

Über die Veränderung der Lagerbestände in der Woche vom 17.—24. Juni unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

	Kohle 17. Juni t	Kohle 24. Juni t	Koks 17. Juni t	Koks 24. Juni t	Preßkohle 17. Juni t	Preßkohle 24. Juni t	zus. 17. Juni t	zus. 24. Juni t
an Wasserstraßen gelegene Zechen	99 903	91 164	71 932	55 079	—	—	171 835	146 243
andere Zechen	165 062	131 970	136 766	128 526	3 249	1 518	305 077	262 014
zus. Ruhrbezirk	264 965	223 134	208 698	183 605	3 249	1 518	476 912	408 257

Die Entwicklung der Lebenshaltung in den wichtigsten Ländern. Noch immer ist die Lebenshaltung in den Kulturstaaten, wie aus der Übersicht auf der folgenden Seite und dem nebenstehenden Schaubild zu ersehen ist, weit teurer als im Frieden, die einzelnen Länder weisen jedoch im Grade der Teuerung außerordentliche Unterschiede auf. Am größten ist diese in Deutschland, wo infolge der Entwertung der Mark die Teuerungszahl eine Steigerung des Lebensaufwandes für April auf das 28fache des Friedensstandes anzeigt; nimmt man den Aufwand für Lebensmittel allein, so liegt sogar eine Erhöhung auf das 37fache vor; der Unterschied erklärt sich aus dem Fortbestehen der Zwangswirtschaft auf dem Gebiete des Wohnungswesens, wodurch die Ausgaben für die Miete nach wie vor stark unter Druck gehalten werden. Auch Italien und Frankreich, deren Valuta ebenfalls ziemlich stark unterwertig ist, zeigen noch einen hohen Grad der Teuerung. Dagegen ist in den Ver. Staaten, in England, der Schweiz, den Niederlanden und [illegible] das Leben seit 1½ Jahren [illegible] worden.



Entwicklung der Lebensmittelindexziffern in verschiedenen Ländern.

[1] Darunter 6688 t Magnet- Toneisenstein und Sphärosiderit.

Monat	Ver. Staaten	England[1]		Frankreich (Paris)		Italien (Florenz)		Schweiz (Bern)	Niederlande (Amsterdam)	Schweden[6]	Deutsches Reich	
	Lebensmittel	Lebensmittel	Lebensmittel Heizung Beleuchtung Wohnung Bekleidung Verschiedenes	Lebensmittel	Lebensmittel Heizung Beleuchtung Wohnung Bekleidung Verschiedenes	Lebensmittel	Lebensmittel Heizung Beleuchtung Wohnung Bekleidung Verschiedenes	Lebensmittel Heizung Beleuchtung Seife	Lebensmittel	Lebensmittel Heizung Beleuchtung	Lebensmittel	Lebensmittel Heizung Wohnung Beleuchtung
1914												
Juli . . .	100	100	100	100	100[2]	100[3]	100[3]	100[4]	100[5]	100	100[7]	100[7]
1920												
Januar . .	193	235	230	290	.	329	.	.	203	298	—	—
Februar . .	196	233	230	297	321	347	.	.	205	290	854	623
März . . .	196	235	232	339		352	.	248	205	291	1003	741
April . . .	207	246	241	358		371	.	.	206	297	1123	836
Mai . . .	212	255	250	378	388	385	.	.	209	294	1178	876
Juni . . .	215	258	252	369		397	.	251	210	294	1133	842
Juli . . .	215	262	255	373		413	374	.	217	297	1156	842
August . .	203	267	261	373	388	420	379	.	219	308	1049	795
September .	199	270	264	407		423	387	256	223	307	1032	777
Oktober . .	194	291	276	420		438	393	264	226	306	1129	827
November .	189	382	269	426	450	478	439	.	220	303	1184	872
Dezember .	175	278	265	424		482	446	245	208	294	1272	916
1921												
Januar . .	169	263	251	410		492	454	.	199	283	1265	924
Februar . .	155	249	241	382	430	484	454	.	200	262	1191	901
März . . .	153	238	233	359		517	475	240	199	253	1188	901
April . . .	149	232	228	328		522	485	231	193	248	1171	894
Mai . . .	142	218	219	317	363	523	484	226	189	237	1152	880
Juni . . .	141	220	219	312		481	447	223	186	234	1175	896
Juli . . .	145	226	222	306		451	428	217	185	232	1274	963
August . .	152	225	220	317	350	465	436	216	184	234	1399	1045
September .	150	210	210	329		488	444	212	184	228	1418	1062
Oktober . .	150	200	203	331		520	469	210	173	218	1532	1146
November .	149	195	199	326	349	532	477	205	159	211	1914	1397
Dezember .	147	185	192	323		532	478	198	154	202	2088	1550
1922												
Januar . .	139	179	188	319		512	468	195	152	190	2219	1640
Februar . .	139	177	186	307	323	505	464	189	154	189	2727	1989
März . . .	136	173	182	294		490	461	186	148	185	3152	2302
April . . .	.	.	.	.	.	475	452	173	.	.	3730[8]	2804[8]

[1] Die jeweils für den Monatsanfang berechneten Indexziffern sind in dieser Übersicht auf den vorhergehenden Monat (Ende) bezogen. [2] 1. Vierteljahr 1914 = 100. [3] 1. Halbjahr 1914 = 100. [4] Juni 1914 = 100. [5] 1913 = 100. [6] Bedarf einer vierköpfigen städt.. Arbeiterfamilie auf Grund der Angaben von 49 Städten. [7] 1913/1914 = 100. [8] Der Vergleichbarkeit halber ist die alte Berechnung zugrunde gelegt.

Verkehr in den Häfen Wanne im Mai 1922.

	Mai 1921	Mai 1922	Jan.-Mai 1921	Jan.-Mai 1922
Eingelaufene Schiffe .	261	301	1 440	1 309
Ausgelaufene Schiffe	221	264	1 315	1 184
Güterumschlag im Westhafen . . . . .t	99 246	152 933	674 077	676 391
davon in der Richtung über Duisburg-Ruhrort bergwärts t	*25 164*	*35 906*	*239 283*	*201 432*
„ talwärts .t	*21 254*	*40 188*		*176 719*
der Richtung nach Emden . . . . .t	*18 529*	*20 168*	*167 573*	*119 501*
Bremen . . . . .t	*13 624*	*11 977*	*100 442*	*50 963*
Hannover . . . .t	*20 676*	*44 696*	*166 779*	*127 779*
Güterumschlag im Osthafen . . . . . .t	4 061	5 027	13 055	14 157

Gewinnung und Belegschaft des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues im Mai 1922.

	Mai 1921	Mai 1922	Januar–Mai insgesamt 1921	Januar–Mai insgesamt 1922	± 1922 geg. 1921 %
Arbeitstage	23¼	26	122½	125¼	—
Kohlenförderung:					
insgesamt . 1000 t	6955	8082	38 782	40 480	+ 4,38
arbeitstäglich:					
insgesamt . 1000 t	299	311	317	323	+ 1,89
je Arbeiter . . kg	549	570	585	582	— 0,51
Koksgewinnung:					
insgesamt . 1000 t	1980	2075	9 663	10 011	+ 3,60
täglich . . 1000 t	64	67	64	66	+ 3,13
Preßkohlenherstellung:					
insgesamt . 1000 t	331	299	1 749	1 651	— 5,60
arbeitstäglich 1000 t	14	11	14	13	— 7,68
Zahl der Beschäftigten[1] (Ende des Monats bzw. Durchschnitt):					
Arbeiter	545 334	545 640	541 120	555 089	+ 2,58
techn. Beamte . . .	18 527	20 025	18 411	19 618	+ 6,56
kaufm. Beamte . .	8 373	8 955	8 099	8 779	+ 8,40

[1] einschl. Kranke und Beurlaubte.

Die Gewinnungsergebnisse und die Belegschaftsentwicklung in den Monaten Januar—Mai 1922 sind in der folgenden Zusammenstellung und in den Schaubildern 1—4 ersichtlich gemacht.

Monat 1922	Arbeitstage	Kohlenförderung ins-gesamt 1000 t	Kohlenförderung arbeitstäglich ins-gesamt 1000 t	Kohlenförderung arbeitstäglich je Arbeiter kg	Koksgewinnung ins-gesamt 1000 t	Koksgewinnung täglich 1000 t	Zahl der betriebenen Koksöfen	Preßkohlenherstellung ins-gesamt 1000 t	Preßkohlenherstellung arbeitstäglich 1000 t	Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats) ins-gesamt	Arbeiter davon in Kokereien	Arbeiter davon in Nebenproduktenanl.	Arbeiter davon in Brikettfabriken	Beamte techn.	Beamte kaufm.
Januar	25¼	8133	322	574	2021	65	14 537	370	15	189	561 086	20 139	8143	1923	19 363	8671
Februar	24	7738	322	575	1794	64	14 694	305	13	192	561 158	20 179	8398	1961	19 456	8690
März	27	9014	334	601	2088	67	14 504	374	14	191	555 608	20 378	7998	1985	19 553	8734
April	23	7513	327	592	2033	68	14 431	303	13	188	551 953	20 486	8057	1945	19 725	8843
Mai	26	8082	311	570	2075	67	15 138	299	11	178	545 640	19 814	7859	1901	20 025	8955

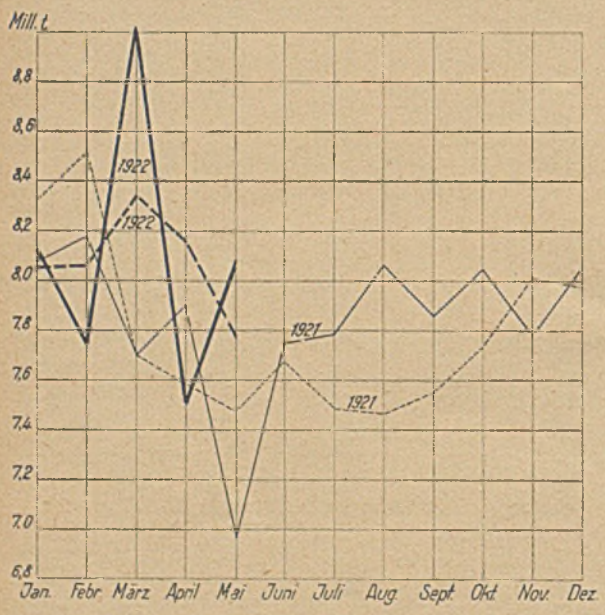


Abb. 1. Förderung.
(Die gestrichelte Linie Förderung auf 25 Arbeitstage umgerechnet.)

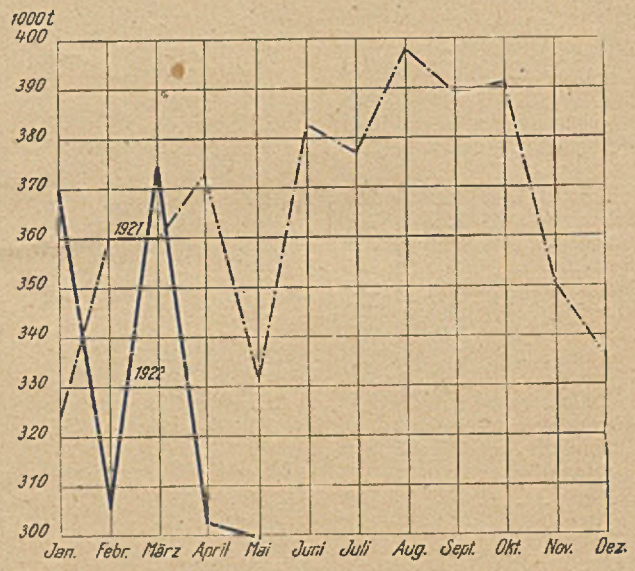


Abb. 3. Preßkohlenherstellung.

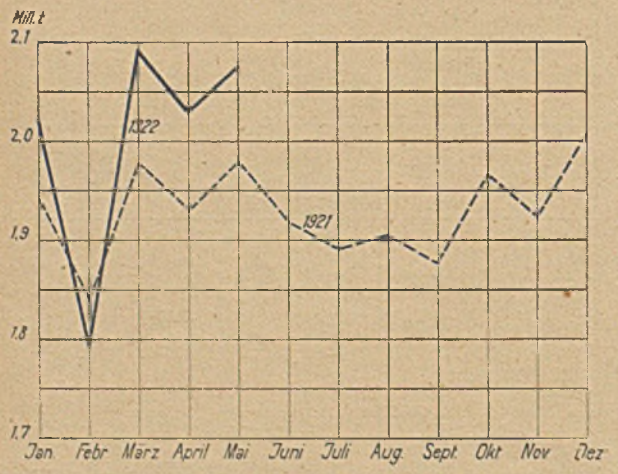


Abb. 2. Kokserzeugung.

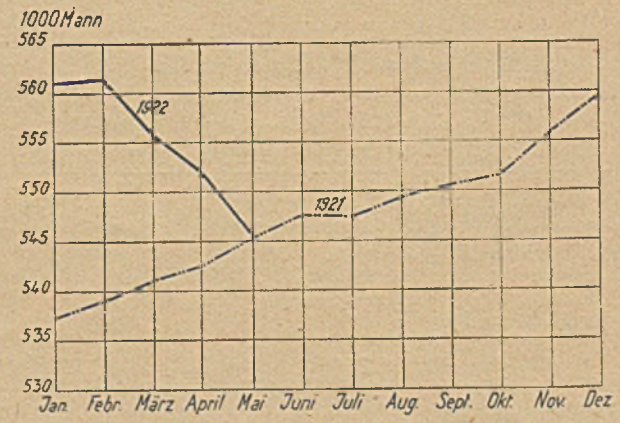


Abb. 4. Belegschaft.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Die Marktlage für Nebenerzeugnisse ist ruhig und ohne Preisänderung. Pech ist fest im Preise und wird lebhaft gehandelt, während Teer schwach liegt. Der Benzolmarkt ist etwas beständiger, jedoch niedrig im Preis.

Der Markt für schwefelsaures Ammoniak ist schwach, und die Preise für sofortige Lieferung sind bloße Nennungen. Der Wettbewerb in billigerm und reichhaltigerm schwefelsauerm Natron steht nunmehr bevor.

	In der Woche endigend am: 16. Juni	23. Juni
	s	s
Benzol, 90er, Norden . .	1/11	1/11
„ „ Süden . .	2/–	2/–
Toluol	2/3	2/3
Karbolsäure, roh 60 % .	1/10	1/10
„ krist. 40 % .	/5¾	/5¾
Solventnaphtha, Norden .	2/–	2/–
„ Süden .	2/1	2/1
Rohnaphtha, Norden	/11¼–/11½	/11¼–/11½
Kreosot	/5½	/5½
Pech, fob. Ostküste . . .	75/–	75/–
„ fas. Westküste . .	60–72/6	60–72/6
Teer	45–50	45–50

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.

1. Kohlenmarkt.

Börse zu Newcastle-on-Tyne.

	In der Woche endigend am: 16. Juni	23. Juni
	s	s
	1 l. t (fob)	1 l. t (fob)
Beste Kesselkohle:		
Blyth	23/3–24	23/6–24
Tyne	22–23	22/6–23/6
zweite Sorte:		
Blyth	20/6–20/9	20/6–20/9
Tyne	20/6–20/9	20/6–20/9
ungesiebte Kesselkohle .	18–20	18–20
kleine Kesselkohle:		
Blyth	14	14
Tyne	10/9–11	10/9–11/3
besondere	14/6–15	14/6–15
beste Gaskohle	21/6–22	21/6–22
zweite Sorte	19–20	19–19/6
besondere Gaskohle . .	22/6–23	22/6–23
ungesiebte Bunkerkohle:		
Durham	19–19/6	19–19/6
Northumberland . . .	19–20	19–20
Kokskohle	19–20/6	19–20/6
Hausbrandkohle	25–28	25–28
Gießereikoks	26/6–27/6	26/6–27/6
Hochofenkoks	26/6–27	26–27
Gaskoks	28–30	29–31

Während die Marktlage gegenwärtig flau ist, liegen für Juli und August schon Bestellungen vor; die Käufer zeigten aus Furcht vor Knappheit in Kesselkohle ziemliche Besorgnis. Abschlüsse wurden getätigt von den Trondhjemer Gaswerken für 4000 t bester Durham-Gaskohle Juni-August und von den Gaswerken in Bordeaux für 8000 t bester Wear-Gaskohle Juli-Verschiffung. Ferner gaben die Gaswerke in Randers 2000 t Durham-Gaskohle und die norwegische Staatsbahn 15–20000 t beste Durham- oder Northumberland-Kesselkohle in Auftrag. Nach Neuyork gingen in letzter Woche zwei Schiffsladungen, aber ohne Aussicht auf Nachbestellungen. Deutschland ist augenblicklich der regelmäßigste Abnehmer englischer Kohle.

2. Frachtenmarkt.

Die Frachtsätze der Verschiffungen aus den Walliser Häfen konnten sich nicht behaupten, und die Schiffseigner sahen sich zu weiterer Nachgiebigkeit gezwungen. Ein beträchtlicher Teil an Schiffsraum liegt sogar unbenutzt. Der Markt für Verschiffungen nach Deutschland, besonders nach Stettin und andern Ostseehäfen, war sehr lebhaft, während Hamburg nachgab. Der französische und italienische Handel vom Tyne war unregelmäßig und verschwindend klein; für die Küstenschiffahrt besteht dagegen gute Nachfrage zu mäßigen Sätzen. In Cardiff war das italienische Geschäft, obgleich noch schwach, besser als in der Vorwoche, die Versendungen nach dem Osten fielen jedoch aus. Die Marktlage in Swansea war gut.

	Cardiff-Genua	Cardiff-Le Havre	Cardiff-Alexandrien	Cardiff-La Plata	Tyne-Rotterdam	Tyne-Hamburg	Tyne-Stockholm
1914:	s	s	s	s	s	s	s
Juli . . .	7/2½	3/11¾	7/4	14/6	3/2	3/5¼	4/7½
1922:							
Januar . .	12/2	6/6¾	.	13/5¼	6/5½	6/6¼	.
Februar .	13/½	6/8¾	16	13/6	6/5¾	6/10	9
März . .	13/9½	6/6¾	16/4	15/2¾	6/1¼	6/6	8/9
April . .	13/3¼	5/8¼	16	16/5½	5/2½	5/2¾	.
Mai . . .	11/11¼	5/7¼	15/5¾	14/1¼	5/3	5/2½	7/7½
Woche end. am 2. Juni	10/6	5/7¼	14/3	13/3	5/3¾	5/3½	.
„ 9. „	11	5/6	.	.	5/5	5/4	.
„ 16. „	10/3¾	4/10¾	.	.	5/2	5/5	.
„ 23. „	10/6	5/6	13/9	14/3	5/1½	5/6	.

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

	16. Juni	23. Juni
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	9 884	10 224
Raffinadekupfer 99/99,3 %	8 525	8 725
Originalhüttenweichblei . .	3 400	3 575
Originalhüttenrohzink, Preis im freien Verkehr	3 725	3 925
Originalhüttenrohzink, Preis des Zinkhüttenverbandes . .	3 860	4 033
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit .	3 000	3 200
Originalhüttenaluminium 98/99 %, in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren	12 550	13 150
dsgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 %	12 800	13 400
Banka-, Straits- Australzinn, in Verkäuferwahl	21 600	22 500
Hüttenzinn, mindestens 99 %	21 300	22 100
Reinnickel 98/99 %	20 300	21 200
Antimon-Regulus 99 % . . .	3 150	3 350
Silber in Barren etwa 900 fein (für 1 kg)	6 725	6 950

(Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 22. Mai 1922.

5b. 816215. Alfred Möller, Bottrop. Meißelbüchse für Preßluftwerkzeuge. 10.4.22.

5c. 816134. Nikolaus Weißgerber, Zweckel b. Gladbeck (Westf.). Aufhängevorrichtung für Rohre, Kabel u. dgl. in der Grube. 11.4.22.

5d. 816133. Josef Reiß, Dortmund. Selbsttätig verstellbare Anhängevorrichtung für Grubenförderwagen. 11.4.22.

20a. 816325. Wenzel Heybal, Gersdorf Bez. Chemnitz. Huntemitnehmer für Kettenseilbahnen in Bergwerken. 30.6.21.

20a. 816366. Kaiser & Co., Maschinenfabrik A. G., Kassel. Kupplung für Wagen von Elektrohänge- und Seilbahnen. 1.5.22.

19a. 816047. W. Kohlus & Co., G. m. b. H., Plettenberg (Westf.). Schienenbefestigung, besonders für Gruben- und Feldbahnschienen. 16.12.20.

74a. 816279. Hermann Wilms, Oberhausen-Alstaden. Hüttenalarmsicherung gegen Diebstahl. 3.4.22.

74b. 816164. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. An eine Gasleitung angeschlossene Alarmvorrichtung, die durch Veränderung des Gasdruckes in Tätigkeit gesetzt wird. 29.4.22.

78e. 815625. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Sprengpatrone. 3.7.16.

78e. 815626. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Sauerstoff-Sprengpatronenhülle. 14.9.16.

80a. 816169. Josef Viehoever, Palenberg, und Konrad Jansen, Katzem, Kr. Erkelenz. Formkasten zur Herstellung von Vollblocksteinen aus Beton zum Ausbau von Schächten, Querschlägen, Stollen und Tunnel. 29.4.22.

Patent-Anmeldungen,
die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 22. Mai 1922 an:

5a, 2. L. 42950. Fritz Egersdörfer, Charlottenburg. Tiefbohrvorrichtung mit in das Bohrloch herabgelassener Kraftmaschine. 18.2.15.

5b, 9. M. 75202. Robert Meyer, Gelsenkirchen. Stangenschrämmaschine. 20.9.21.

5d, 1. B. 102188. August Brückner, Castrop (Westf.). Doppelluttenband. 3.11.21.

10a, 10. St. 31949. Stettiner Chamottefabrik A. G. vormals Didier, Stettin. Kammerofenanlage mit im Ofenblock liegender, mit Entgasungsrückständen unmittelbar beschickbarer Generator- oder Unterfeuerung. 2.5.19.

10a, 26. T. 24373. Hugo R. Trenkler, Berlin-Steglitz. Verfahren zur Entgasung wasserreicher Brennstoffe. 1.9.20.

20c, 15. H. 80585. Paul Haubner, Helmstedt (Braunschweig). Neben dem Förderwagengleis laufende Kippvorrichtung für Förderwagen. 9.4.20.

35b, 1. A. 35968. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Elektromagnetische Fernsteuerung für Drehstromhängebahnen. 27.7.21.

40c, 9. P. 39144. Dipl.-Ing. Harry Pauling, Berlin-Lichterfelde. Verfahren zur Zerlegung gemischter Metallsalzlösungen. 27.1.20.

81e, 13. B. 96438. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A. G., Berlin. Förderanlage mit einem an einem Querbolzen eines endlosen Gelenkkettenpaares aufgehängten Kübel o. dgl. 16.10.20.

81e, 15. H. 78040. Gebr. Hinselmann, Essen. Förderrinne. 19.8.19.

81e, 15. H. 85272. Gebr. Hinselmann, Essen. Schüttelrutschenantrieb mit Gegenzylinder; Zus. z. Anm. H. 82880. 25.4.21.

81e, 15. Sch. 61363. Carl Schulte, Cleve (Rhld.). Antriebsvorrichtung für Förderrutschen. 2.4.21.

81e, 17. M. 72258. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Rüssel bei Saugluftförderern für Schüttgut. 21.1.21.

81e, 17. S. 54483. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Sammelkessel mit Wassereinspritzvorrichtung bei Saugluftförderern für Schüttgut. 16.10.20.

81e, 21. A. 37434. Abels, Berlin. Anlage zur Entleerung ungetrennter Züge. 28.3.22.

81e, 24. W. 57888. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., Franz Robert Nückel und Ernst Herfel, Dortmund. Klinkenschlepper für winklig zur Förderrichtung einfahrende Werkstücke, z. B. Walzgut. 26.3.21.

Vom 26. Mai 1922 an:

1a, 19. G. 50495. Gustaf Gröndal, Djursholm (Schweden). Federnd aufgehängtes Stoßsieb zur Klassierung körnigen Gutes. 11. 3. 20. Schweden 22.3.19.

4a, 49. R. 54796. Riemenwerk Janzen, Walter Janzen, Bochum. Traggehänge für Grubenlampen. 5.1.22.

5a, 2. F. 42436. Eduard Frieh, Targu-Ocna (Rumänien). Horizontalbohrverfahren für Öl, Gas oder Flüssigkeit führende Schichten. 22.10.17.

5b, 7. B. 100771. August Brandenburger, Siegen (Westf). Gestein-, Dreh- und Stoßbohrer. 13.4.21.

5c, 1. S. 41713. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, Pont-à Mousson (Frankreich). Versteinungsverfahren, besonders für das Schachtabteufen. 18.3.14. Frankreich 2.3.14.

5c, 2. H. 86313. Dr.-Ing. Friedr. Heise, Bochum. Verfahren zur Kälteverteilung auf die ganze Höhe des Gefrierrohres für Gefrierschächte. 21.7.21.

5c, 4. J. 21284. Adolf Jungeblodt, Wesel, und Heinrich Müller, Borth, Post Büderich, Kr. Moers. Schachtausbau. 26.2.21.

20a, 14. B. 100442. Ernst Böhme, Muldenstein Kr. Bitterfeld. Antriebsscheibe für Seil oder Kette. 30.6.21.

20a, 14. M. 71382. Elektromotorenwerk »Glück-Auf« Hugo Miebach, Dortmund. Steuereinrichtung für aus Laufkatze und schwenkbarem Schubarm bestehende Verschiebevorrichtung für Förderwagen o. dgl.; Zus. z. Pat. 258302. 2.11.20.

20d, 9. T. 24979. Peter Thielmann, Silschede (Westf.). Radsatz für Förderwagen. 17.2.21.

26d, 8. R. 42728. Gustav Reschke, Hamburg. Verfahren zur Gewinnung des Zyans aus den Gasen der Kohlendestillation; Zus. z. Anm. R. 42718. 4.1.16.

26d, 8. R. 44409. Gustav Reschke, Hamburg. Verfahren zur Reinigung der Gase der Kohlendestillation von Schwefelwasserstoff. 30.12.15.

38h, 2. C. 30351. Chemische Fabriken vorm. Weiler ter Meer, Urdingen (Niederrh.). Verfahren zum Imprägnieren von Holz. 26.3.21.

40a, 18. N. 20426. Dr. Alexander Nathansohn, Berlin-Dahlem. Verfahren zur Gewinnung von Blei aus Erzen, Hüttenprodukten u. dgl. durch Behandlung mit Chlor in Gegenwart gelöster Chloride. 13.10.21.

40a, 37. K. 63539. »Kohle und Erz« G. m. b. H., Essen. Großraumofen zur Reduktion von Zink und ähnlichen flüchtigen Metallen und Betriebsweise des Ofens. 8.1.17.

40a, 41. M. 70078. Harry Mayers, London. Anlage zur Herstellung von Mineraldestillaten. 10.7.20. Großbritannien 7.10.18.

87b, 2. D. 35365. Norddeutsche Metall- & Holz-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Preßluft-Schlagwerkzeug mit angebautem Luftverdichter. 31.1.19.

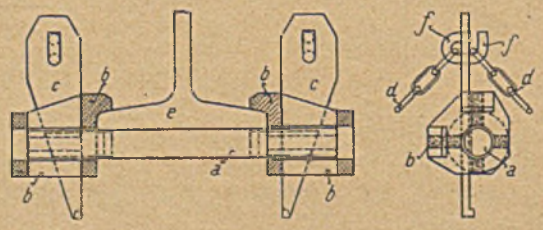
Deutsche Patente.

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

5b (8). *352970*, vom 1. Mai 1920. Werksbedarf, Industrie- und Handelsgesellschaft m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf. *Bohrwagen mit Verdichteranlage.*

Der Wagen, der zur Herstellung abwärts gerichteter weiter Sprenglöcher dienen soll, trägt am hintern Ende eine Bohrmaschine und Schlauchanschlüsse für Erweiterungsbohrmaschinen, die getrennt vom Wagen aufgestellt werden.

5d (7). *353128*, vom 25. Januar 1921. Dipl.-Ing. Alois Siebeck in Ratingen. *Aufhängevorrichtung für Rohre, Kabel u. dgl.*

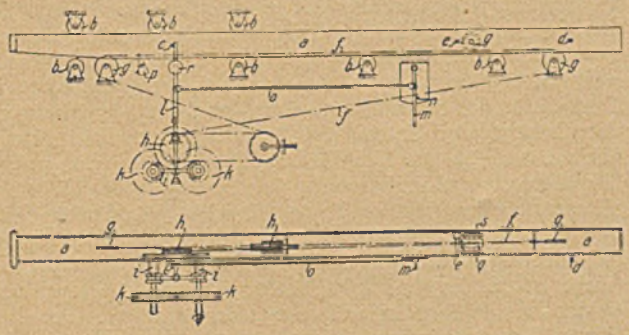


Auf den seitlich abgeflachten Enden des runden Trägers *a* sind die mit einer Aussparung versehenen Klemmstücke *b* verschiebbar angeordnet, in deren Aussparung je ein sich gegen die Abflachung des Trägers *a* liegender Keil *c* von oben eingesetzt ist. Der Träger *a* wird so von unten her gegen den zum Aufhängen der Rohre o. dgl. dienenden Bauteil, z. B. dem I-Träger *e* gelegt, daß seine Klemmstücke *b* den Bauteil auf den gegenüberliegenden Seiten umfassen. Alsdann werden die Rohre o. dgl. mit den Ketten *d* am Haken *f* des aus den Hülsen *b* vorstehenden obern Teiles der Keile aufgehängt, so daß die letztern infolge der Wirkung des Gewichtes der Rohre o. dgl. die Klemmstücke fest gegen den Bauteil pressen und den Träger am Bauteil festklemmen. Jedes Klemmstück kann mit rechtwinklig zueinander liegenden Aussparungen versehen sein, so daß die Rohre o. dgl. mit Hilfe der Vorrichtung an senkrecht oder wagerecht liegenden Bauteilen angeklemmt werden können.

10a (4). *353058*, vom 13. Juli 1921. Dipl.-Ing. Otto Wolff in Crefeld-Bockum. *Verfahren zur Steigerung der Vorwärmung von Luft und gegebenenfalls Gas bei Kammeröfen mit senkrechten Heizzügen zur Erzeugung von Koks und Gas.*

Ein Teil der Abhitze soll dazu benutzt werden, um die zwischen den Abgassammelkanälen der Heizwände und den Regenerator- oder Rekuperatorkammern liegenden Abhitzekanäle und die zu den Brennern führenden Kanäle für Gas und Luft in gleichbleibender Stromrichtung ständig zu beheizen. Dadurch sollen Abkühlungsverluste vermieden werden, so daß die Luft oder Luft und Gas mit einer bei der vorhandenen Abhitzetemperatur denkbar hohen Vorwärmung zu den Verbrennungsdüsen gelangen.

10a (15). *353059*, vom 29. April 1921. Ludwig Gödicke in Dortmund. *Seilantrieb für Einebnungsstangen mit selbsttätiger Umschaltung während der Einebnungsarbeit bei ständig im gleichen Sinn laufendem Antriebsmotor.*



Der Antrieb hat die beiden hintereinander und mit Zugspannung gegeneinander gelagerten zweirilligen Rollen *h*, um die das endlose, die Hin- und Herbewegung der zwischen den ortfesten Rollen *b* geführten Einebnungsstange *a* bewirkende Seil *f* geschlungen ist. Dieses Seil wird beim Einebnen durch den Motor mit Hilfe des Wechselgetriebes *i* und *k* abwechselnd in verschiedener Richtung bewegt, indem das Wechselgetriebe durch die Anschläge *c*, *d* und *e* der Stange und die Wirkung des mit dem Gewicht *r* belasteten Hebels *l* eine Umschaltung erfährt. Der Anschlag *d* ist so verschiebbar gelagert, daß er sich durch die Kurvenscheibe *q* in den und aus dem Bereich des Hebels *l* schieben läßt. Die Kurvenscheibe *q* wird bei jeder Zurückbewegung der Stange dadurch um einen bestimmten Winkel gedreht, daß der ortfeste Anschlag *p* in das auf der Achse der Rolle *q* befestigte Sperrad *s* eingreift und dieses um eine Zahnbreite dreht. Bei der Vorwärtsbewegung der Stange wird der Anschlag *p* durch das Sperrad umgelegt, so daß er dieses und damit die Kurvenscheibe nicht beeinflußt. Die Zähnezahl des Schaltrades entspricht der Zahl der Hin- und Herbewegungen, die die Stange beim Einebnen ausführen soll. Hat die Stange diese Anzahl Bewegungen ausgeführt, so wird der Anschlag *e* durch die Kurvenscheibe *q* aus dem Bereich des Hebels *l* gezogen, so daß die Umschaltung durch den Anschlag *d* erfolgt. Ist alsdann die Stange durch das Seil ganz aus dem Ofen gezogen, so wird sie dadurch stillgesetzt, daß man das Wechselgetriebe *i k* mit Hilfe eines durch die Zugstange *o* mit dem Hebel *l* verbundenen Handhebels *m* ausschaltet. Der Handhebel *m* wird in der Lage, bei der das Wechselgetriebe ausgeschaltet ist, durch den Stift *n* gesichert, so daß sich das Getriebe durch das Gewicht *r* des Hebels *l* nicht einschalten läßt.

20a (14). *353137*, vom 23. August 1921. Dipl.-Ing. Karl Laissle in Berlin. *Tragerolle für Seilbahnen.* Zus. z. Pat. 349091. Längste Dauer: 13. Dezember 1935.

Der Schlitz, der nach dem Hauptpatent in dem die Rolle tragenden Bock für die Rollenachse vorgesehen ist, ist v-förmig ausgebildet, so daß die Rolle nach beiden Seiten ausschwingen kann.

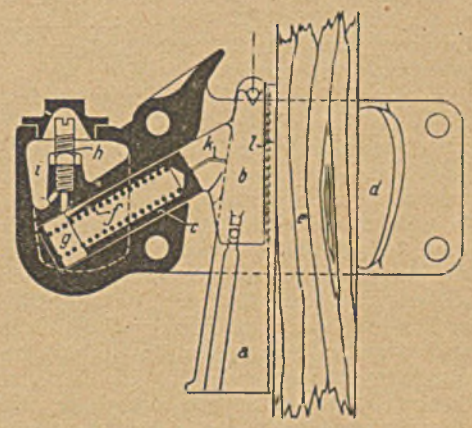
20e (3). *353066*, vom 15. September 1921. Friedrich Goering in Aken (Elbe). *Selbsttätige Kupplung für die Abraumwagen von Förderzügen.*

Die Kuppelhaken jedes Wagens werden durch einen Hebel in der Kuppelstellung gehalten, der gelenkig mit einer Zugstange in Verbindung steht, die ihrerseits an einem am andern Wagen vorgesehenen Abscherzapfen befestigt ist. Die Abscherzapfen werden beim Umstürzen der Wagen abgeschert, so daß die Zugstangen bzw. die mit diesen verbundenen Hebel die Kuppelhaken freigeben und der umgestürzte Wagen sich selbsttätig vom übrigen Förderzuge löst.

26d (1). *309158*, vom 2. Mai 1917. Hans Eduard Theiser in München. *Verfahren zum Entteeren von Kohlengasen.* K.

Die Gase sollen, bevor man sie in mit Teer als Waschflüssigkeit arbeitende Teerausscheider leitet, durch in Kühler eingeführten Teer gekühlt werden. Der dabei erwärmte Teer kann in den Teerausscheidern als Waschflüssigkeit Verwendung finden. Staub- und rußhaltige Gase sollen, bevor sie in den Kühler gelangen, von dem Staub und dem Ruß befreit werden.

35a (13). *353312*, vom 26. Juni 1920. Amandus Mehlmann in Berlin. *Keilfangvorrichtung.*



Der Fangkeil *a* der am Förderkorb zu befestigenden Vorrichtung, die das feste Gegenlager *d* für die Führungsschiene *e* hat, ist verschiebbar in dem Führungsstück *b* angeordnet, das mit Hilfe des hohlen kolbenartigen Ansatzes *c* in der Bohrung *g* der Vorrichtung geführt wird und unter der Wirkung der Druckfeder *f* steht. Die mit einer Flüssigkeit gefüllte Bohrung *g* (z. B. Öl) steht durch eine mit Hilfe der Reglungsschraube *h* einstellbare Öffnung mit dem Raum *i* in Verbindung. Die Flüssigkeit wirkt daher als Bremse, wenn der Ansatz *c* bei einem Bruch des Förderseiles durch den Fangkeil in die Bohrung der Vorrichtung geschoben wird. Der Ansatz *c* kann mit der engen, an der Gleitfläche des Führungsstückes *b* ausmündenden Bohrung *k* versehen sein, durch die Flüssigkeit (Öl) zu der Gleitfläche tritt. Ferner kann man an dem Führungsstück die Schleifleiste *l* vorsehen, die bewirkt, daß der Fangkeil, der bei einer z. B. durch Seilbruch hervorgerufenen zu schnellen Abwärtsbewegung des Förderkorbes selbsttätig gegen die Führungsschiene gedrückt wird, im geregelten Betrieb immer denselben Abstand von der Führungsschiene *e* hat. Außerdem läßt sich im Förderkorb eine Anzeigevorrichtung für den Ölstand in den Räumen *g* und *i* anbringen.

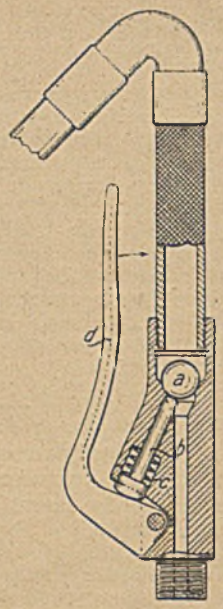
40c (11). *352735*, vom 3. November 1920. Erich Langguth in Weisweiler (Rhld.). *Anordnung zur Zinkelektrolyse.*

Bei der Zinkelektrolyse aus sauern Zinksulfatlaugen unter Verwendung von Bleianoden und Diaphragmen zwischen Anoden und Kathoden sollen die Diaphragmen so angeordnet werden, daß feste Teilchen der Anoden auf den Gefäßboden des Elektrolysierbehälters hinabfallen. Die Diaphragmen können z. B. als Kästen mit Bodenöffnungen ausgebildet sein und die Anoden oder Kathoden oder beide einschließen, oder die Diaphragmen können plattenförmig und so in das Elektrolysiergefäß eingebaut sein, daß sie senkrecht stehen und nicht bis zum Boden des Gefäßes reichen.

43a (42). *353092*, vom 26. Mai 1920. Fried. Krupp A. G. in Essen. *Zählwerkanlage, besonders für Bergwerkförderung.*

Die Anlage hat zwei oder mehr durch einen gemeinschaftlichen Stromschließer einstellbare parallel geschaltete Zähler, von denen jeder an einen besondern Umschalter angeschlossen ist, durch den der Zähler unmittelbar mit der Stromquelle verbunden werden kann. Die Umschalter lassen sich in bestimmten Zeitabschnitten durch eine Schaltuhr verstellen und an den Stromschließer läßt sich ein auf Null rückstellbarer Zähler anbringen, der anzeigt, wieviel Schaltungen durch den Stromschließer vorgenommen sind. Sollen an einer Schachtöffnung ankommende Förderwagen gezählt werden, so kann man das Zählwerk des Stromschließers durch die Bewegung der Schachttür auf Null zurückstellen.

74c (10). *353350*, vom 21. November 1919. Neufeldt & Kuhnke in Kiel. *Signalschalter für Grubenanlagen, besonders als Stockwerkschalter für Förderschächte mit mehrern Ladestellen.*



Der Schalter, der das Signal der Fahrbereitschaft gibt, wird durch einen bei Abgabe eines Signals erregten Elektromagneten in eingeschalteter Lage gehalten. Der Stromkreis des Schalters kann von der das Signal empfangenden Stelle aus bei Ausführung des Signals sowie von der Gebestelle aus durch Zurückbewegen des Schalthebels unterbrochen werden. An der Gebestelle läßt sich ferner ein Kontakt für einen zweiten Signalstromkreis so anbringen, daß er geschlossen wird und daher an der Empfangstelle ein Warnungssignal ertönt, sobald beim Zurückbewegen des Schalthebels dieser über einen bestimmten, durch eine Druckfeder gebildeten Anschlag hinweggeführt wird.

87b (2). *352772*, vom 12. August 1919. Fried. Krupp A. G. in Essen. *Einlaßventil für Preßluftwerkzeuge.*

Das Ventil besitzt die durch den Stift *b* verstellbare Ventilkugel *a*. Der schräg zur Längsachse des Ventils angeordnete Stift kann mit Hilfe des Handhebels *d* gegen den Druck der Feder *c* achsrecht verschoben werden.

BÜCHERSCHAU.

Die Oberflächenformen des Festlandes. Ihre Untersuchung und Darstellung. Von Dr. Alfred Hettner, o. Professor der Geographie an der Universität Heidelberg. 258 S. Leipzig 1921, B. G. Teubner. Preis geh. 21 ℳ, geb. 24 ℳ, zuzügl. 120 % Verlagsteuerungszuschlag.

Seitdem sich die morphologische Geographie unter dem bahnbrechenden Einfluß von Peschel und Richthofen nicht mehr auf die Feststellung und nackte Wiedergabe des Aussehens der Landschaft beschränkt, sondern den ursächlichen Zusammenhängen der Erscheinungsformen, dem Warum nachgeht und zu einer »erklärenden Beschreibung« fortgeschritten ist, berühren sich die Aufgaben und Untersuchungsverfahren der Geographie und der Geologie in vielen Punkten. Beide Wissenschaften können voneinander lernen. Das zeigt sich so recht an dem vorliegenden Buch, das aus der Feder eines unserer führenden Geographen hervorgegangen ist und dem Leser in überaus fesselnder und anregender Weise den heutigen Stand der Forschung und Erkenntnis auf geomorphologischem Gebiet vorführt. Namentlich der kartierende Geologe, der ja ständig die Oberflächenformen zu entscheidenden Schlüssen über den Untergrund zu berücksichtigen hat, wird aus dem Studium des Buches großen Nutzen ziehen; nicht minder aber auch der Bergingenieur, der in fremden Ländern Freude an geographischer Beobachtungs- und Betrachtungsart gewonnen hat.

Es ist nicht möglich, die vielen Einzelheiten der Schrift, die darin vorgetragenen Gedanken und Ausführungen zu einer kurzen Übersicht des Inhaltes zu vereinigen. Dazu sind sie zu zahlreich. Leitend und für die Darstellung bestimmend ist der Satz, daß das heutige Oberflächenbild der Länder und der Landschaft abhängt von dem innern Bau, worunter die Lagerungsverhältnisse und die Gesteinbeschaffenheit verstanden werden, wie von der nachträglichen wirkungsvollen Umbildung durch die unterschiedlichen exogenen Kräfte und klimatischen Auswirkungen. Während aber der Verfasser den Einfluß des innern Baues als klar zutage liegend voraussetzt oder mit kürzern Hinweisen abtut, läßt er den Vorgängen und den Ergebnissen der umbildenden Kräfte die eingehendste Behandlung zuteil werden. Ihnen wird bis ins kleinste nachgespürt und ihre Wirkung auf die Herausbildung der Kleinformen der Landschaft, der Flußtäler und ihrer Terrassen, der Abtragung der Gebirge, der Entstehung der Fastebenen und Rumpfflächen, der Tief- und Hochländer, der Küsten u. a. m. verfolgt. Vor allem wird auf die hervorragende Bedeutung des fließenden Wassers als gestaltenden Faktors Gewicht gelegt und ebenso auf die wesentliche Abhängigkeit der Formen vom Klima und Klimawechsel nachdrücklichst hingewiesen. Die heutige Oberfläche ist das Ergebnis allmählicher Entwicklung, entstanden in der Hauptsache durch die Summierung aller an der Oberfläche tätigen Agenzien.

Die Problemnatur vieler Erscheinungen im Landschaftsbilde bringt es mit sich, daß der Verfasser zu den auseinandergehenden Anschauungen und Deutungen Stellung nehmen muß. Das geschieht in vorsichtig abwägender Weise, aber auch mit aller Bestimmtheit. Die Erosionsbildung der Täler gegenüber der Aufspaltung, die Frage der Einebnung des Landes, die Abtragung zu Rumpfflächen, ob durch festländische oder durch ozeanische Wirkung, das sind neben manchen andern solche Probleme, die ausführlich, historisch und kritisch besprochen werden. Die heutige allgemeine Neigung zur Erkennung von Rumpfflächen hält der Verfasser für zuweitgehend.

Ein besonderes Interesse gewinnt Hettners Schrift durch die scharfe Absage, die sie den von dem amerikanischen Geographen Davis ausgehenden Anschauungen, seinem Forschungs- und Darstellungsverfahren zuteil werden läßt. Seine Zyklentheorie wird abgelehnt, die Bedeutung des Alters in das richtige Licht gestellt. Der Kampf gegen Davis beschäftigt den Verfasser an vielen Stellen seines Buches, und auf diese sei besonders deswegen hingewiesen, weil die Davisschen Anschauungen als eine besondere Errungenschaft neuzeitlicher geographischer Forschung auch in Deutschland Schule gemacht

haben. Daß sie auch immerhin ihre Verdienste, wenn auch nicht in dem behaupteten Umfange haben, wird indessen nicht verkannt. Im übrigen wird man aber den ablehnenden Ausführungen Hettners und deren Begründung seine Zustimmung nicht versagen können.

Das Buch ist in einzelne Kapitel zerlegt, deren Überschriften einen weitern Einblick in den Inhalt gewähren und daher mitgeteilt werden mögen: 1. Die Kleinformen der Landschaft. 2. Die Entstehung der Täler. 3. Richtung und Anordnung der Täler. 4. Talterrassen. 5. Das Alter und die Form der Täler. 6. Landterrassen, Rumpfflächen und andere Einebnungen. 7. Bauplan und Baustil der Gebirge. 8. Tiefländer und Hochländer. 9. Die Abhängigkeit der Landoberfläche vom innern Bau. 10. Die Entwicklung der Landoberfläche. 11. Die Umlagerung an der Erdoberfläche und die morphologische Wechselbeziehung der Landschaften. 12. Die Küsten. 13. Die Theorien über die Entstehung der Landoberfläche. 14. Der Formenschatz der Landoberfläche. Daran schließt sich noch ein Anhang, der die Methoden der Forschung und Darstellung, die Terminologie, Orometrie und die morphologischen Karten und Abbildungen behandelt. In allen seinen Ausführungen nimmt der Verfasser vielfach Anlaß zu allgemeinen Betrachtungen, die auch für andere Wissenschaften Beachtung verdienen.

Ein Sachverzeichnis beschließt die an Gedanken und Belehrungen reiche und von reifster Erfahrung getragene Schrift, die außer den Geographen auch den Geologen angelegentlichst empfohlen sein soll. Klockmann.

Die Heizerschule. Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen mit einem Anhang über Niederdruckkessel für Heizungsanlagen. Von Regierungsgewerberat F. O. Morgner, Leiter der Heizer- und Maschinenkurse in Chemnitz. 3., umgearb. und vervollst. Aufl. 156 S. mit 158 Abb. Berlin 1921, Julius Springer. Preis geh. 20 ℳ.

Das Buch will den neuzeitlichen Bestrebungen in dem Ausbildungsgang der Heizer Rechnung tragen, indem es neben einer guten praktischen Ausbildung auch die erforderlichen theoretischen Kenntnisse zu vermitteln sucht. Diesem Zweck entsprechend kann das Buch naturgemäß keine tiefergehenden wissenschaftlichen Erörterungen enthalten, sondern es muß in allgemeinverständlicher Form die verschiedensten Gebiete, wie Physik, Chemie, Wärmemechanik, Maschinenbau usw., behandeln. Eine scharfe Trennung der einzelnen Abschnitte nach diesem Gesichtspunkte hat der Verfasser nicht vorgenommen, und sie erscheint auch nicht durchaus notwendig. Immerhin wäre aber eine zweckmäßigere Reihenfolge der Abschnitte am Platze.

Im übrigen kann das Buch, das durch seine Neuauflage mit den Fortschritten der Technik Schritt zu halten versucht, wegen der ausgiebigen Behandlung des Stoffes im Verein mit zahlreichen Abbildungen nicht nur den Teilnehmern der Heizerkurse, sondern auch den Schülern technischer Lehranstalten empfohlen werden, zumal da es außer den Grundbegriffen auch in besondern Abschnitten die hauptsächlichsten Kesselarten, ihren Bau und ihre Bedienung behandelt.

Türck.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

*(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 30–32 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

Roteisensteinlager im Devon des Kellerwaldes. Von Hummel. Z. prakt. Geol. Mai. S. 69/71. Mitteilungen über die neuen Schürfe auf Roteisenstein, der in Lagerform auftritt.

Das Spateisensteinvorkommen der Grube Büffelstollen bei Lobenstein. Von Haf. Z. prakt. Geol. Mai. S. 77/81. Beschreibung der geologischen und lagerstättlichen Verhältnisse auf der genannten Grube.

Beiträge zur Kenntnis wichtiger Gleichgewichtslösungen ozeanischer Salzablagerungen bei 83°. Von Serowy. Kali. 1. Juli. S. 206/13*. Allgemeine Betrachtungen und theoretische Erörterungen über die gestellten Aufgaben. Versuchsanordnung und chemische Arbeitsverfahren. Untersuchung der Gleichgewichtslösung R, gesättigt an Chlornatrium, Chlorkalium, Langbeinit und Kieserit. (Forts. f.)

Salzauftrieb und logarithmische Spirale. Von Kraus. Z. prakt. Geol. Mai. S. 71/7*. Ähnlichkeiten zwischen logarithmischer Spirale und den beim Salzauftrieb eintretenden Erscheinungen. Praktische Beispiele und ihre Deutung.

Kristalliner Magnesit in Amerika. Von Petraschek. Mont. Rdsch. 16. Juni. S. 262/3. Kurze Bemerkungen über das Vorkommen und die Gewinnung des Minerals in Amerika.

Ein neues Talkvorkommen in Steiermark. Von Doelter. Mont. Rdsch. 16. Juni. S. 261/2. Kurze Mitteilungen über die verschiedenen Arten von Talkvorkommen in Steiermark. Vorkommen im Oberbachsgraben bei Judenburg.

Bergwesen.

Die wirtschaftliche Entwicklung des Bitterfelder Braunkohlenbergbaues. Von Splett. (Schluß.) Braunk. 10. Juni. S. 204/7. Die Einwirkung des Bergbaues auf die wirtschaftlichen Verhältnisse des Gebietes. Bitterfelds Bedeutung im Rahmen der heutigen deutschen Kohlenversorgung.

Alaska-our last frontier. Von Smullen. Compr. air. Mai. S. 137/40*. Die Mineralreichtümer Alaskas und die Aussichten für ihre Nutzbarmachung.

The reconstruction problem in the Lens coal mining district. Von Moreau. Compr. air. Mai. S. 123/7*. Umfang der Zerstörungen und Stand der Wiederaufbauarbeiten im Bergwerksgebiet von Lens.

Der schwedische und russische Eisenerzbergbau. Bergb. 8. Juni. S. 832/8. Das Bestreben Schwedens, seine Eisenversorgung durch Ausdehnung der Eisenverarbeitung und durch hohe Schutzzölle vom Auslande unabhängig zu machen. Die wachsende Bedeutung des Alteisens. Deutschlands Eisenerzbezug aus Schweden. (Schluß f.)

La pression géostatique et les manifestations mécaniques du massif. Von Phily. (Forts.) Rev. Ind. Min. 1. Juni. S. 283/300. Eingehende Untersuchungen über den Einfluß des Gebirgsdruckes, der Lagerungsverhältnisse und der Beschaffenheit des Hangenden auf den Ausbruch von Grubengas.

Unusual drilling operations in anthracite coal region. Von Chapman. Compr. air. Mai. S. 134/5*. Die Herstellung sehr tiefer Bohrlöcher in harter Kohle mit Hilfe des Bohrhammers.

The uses of concrete in mines. Von Rosing. Can. Min. J. 26. Mai. S. 321/3*. Beispiele für die Anwendung von Beton beim Grubenausbau.

Die Zukunft unserer Grubenholzwirtschaft. Von Wintermeyer. Bergb. 8. Juni. S. 829/32. Die erforderlichen Eigenschaften des Grubenholzes. Eignung der einzelnen

Baumarten. Maßnahmen zur Streckung des Bedarfes an Grubenholz.

Increasing use of compressed air in coal mining. Von Tingley. Compr. air. Mai. S. 141/5*. Übersicht über die verschiedenartige Verwendung der Druckluft im Grubenbetriebe.

Compressed-air installation at Blackhall and Horden collieries. Ir. Coal Tr. R. 2. Juni. S. 816/8*. Beschreibung von Kompressoren.

Beitrag zur Berechnung des Drahtseils. Von Hunnins. Fördertechn. 26. Mai. S. 153/4*. Aus Versuchsergebnissen über die Lebensdauer eines Drahtseiles werden mit Hilfe einer zeichnerischen Darstellung Formeln zu seiner Berechnung abgeleitet.

Die Anwendung der Schüttelrutschen auf Kaligruben. Von Gerke. Kali. 1. Juni. S. 213/6*. Bericht über die erfolgreiche Einführung einer elektrisch angetriebenen Schüttelrutsche auf dem Kalisalzbergwerk Prinz Adalbert.

El oxido de carbono en las minas. Von Arboledas. (Forts.) Rev. Min. 1. Juni. S. 314/5 Verfahren zur Bestimmung des Kohlenoxydgehalts der Grubenwetter. (Forts. f.)

Prevention of illness among miners. Von Sayers und Surgeon. Coll. Guard. 9. Juni. S. 1421/2. Untersuchungen über den physiologischen Einfluß von Kohlenoxyd, Staub, Wetterführung, Temperatur und Feuchtigkeit auf den Gesundheitszustand von Bergarbeitern.

The strukture of coke: its origin and development. Von Beilby. Ir. Coal Tr. R. 2. Juni. S. 811/2. Betrachtungen über die Struktur und Mikrostruktur des Koks. Ursachen für die Porosität.

Das Leobener Steilschachtgerät für Freiberger Aufstellung. Von Aubell. Öst. B. u. H. Wes. 1. Juni. S. 111/2*. Versuch einer möglichst einwandfreien Lösung der Aufgabe der Steilschachtvermessung für Theodolite mit Freiberger Zwangszentrierung.

Ausnutzung von Torfmooren unter Verwendung einiger eigenartiger fördertechnischer Einrichtungen. Von Wittfeld. Fördertechn. 26. Mai. S. 147/9*. Beschreibung einer neuzeitlichen Anlage, die unter möglichster Ausschaltung menschlicher Arbeitskraft und geringen Betriebskosten die Bewältigung großer Torfmassen gestattet.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Powdered fuel under steam boilers. Ir. Coal Tr. R. 9. Juni. S. 858/9*. Beschreibung von fünf Versuchen mit Kohlenstaubfeuerungen und Mitteilung der Ergebnisse.

Some boiler firing troubles. Von Ingham. Coll. Guard. 9. Juni. S. 1417. Ursachen für Störungen bei der Dampfkesselfeuerung und Mittel zu ihrer Beseitigung.

Die Verwendung von Hochdruckdampf in Verbindung mit dem Ruths-Dampfspeicher auf Bergwerksanlagen. Von Lüth. Techn. Bl. 10. Juni. S. 233/4*. Bauart des Dampfspeichers. Abhängigkeit seiner Dampfaufnahmefähigkeit von den verschiedenen Dampfdrücken. Einordnung des Dampfspeichers zur Ausgleichung von Schwankungen für reine Krafterzeugung. (Schluß f.)

Les turbines à vapeur modernes. Von Schlag. (Schluß.) Rev. univ. min. mét. 1. Juni. S. 351/8*. Höchstleistung von Dampfturbinen bei gegebener Geschwindigkeit. Betriebsstörungen bei Turbinen.

Factors affecting the efficiency of gas producers working on bituminous coal. Ir. Coal Tr. R. 9. Juni. S. 856/7. Untersuchungen über die Eignung verschiedener Kohlenarten zur Vergasung in Generatoren. Bericht über Versuche. Allgemeine Schlußfolgerungen.

Über Venturimesser. Von Kirchner. Fördertechn. 26. Mai. S. 150/2*. Grundsatz, Bauart und Arbeitsweise. Meßbereich, Genauigkeit, magnetische Kupplung, Druckkammern, Einbau, Aufstellung. Hauptvorteile der Venturimessung.

Elektrotechnik.

Die Leistungsreglung von Elektrodendampfkesseln. Von Zeulmann. (Schluß.) E. T. Z. 8. Juni. S. 784/8*. Beschreibung verschiedener Bauarten von Elektrodenkesseln. Reglungsverfahren bei Dampfüberhitzung.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Fatigue of metals. Von Stromeyer. Ir. Coal Tr. R. 2. Juni. S. 822/4*. Untersuchungen über Ermüdungserscheinungen bei Metallen.

Die Nutzarbeit des Walzvorgangs. Grundlagen einer Mechanik bildsamer Körper. Von Liss. (Schluß.) St. u. E. 8. Juni. S. 891/6*. Praktische Anwendung der aufgestellten Theorien und Nachprüfung mit Hilfe der Puppeschen Versuche.

Über pyrophoren Gichtstaub. Von Gilles. St. u. E. 8. Juni. S. 884/91. Verfahren zur Verhütung des Verglimmens von Filterstaub beim Auswechseln der Filterschläuche. Der Begriff der Pyrophorität. Vorbedingungen für die Entzündung des Filterstaubes. Zusammensetzung des Staubes der Wiesener Eisenhütte. Eigenschaften der einzelnen Bestandteile. Mitteilungen über die gleichgerichteten Untersuchungen der Phönix-A.-G. in Hörde.

Cleaning blast-furnace gas. Von Clements. Ir. Coal Tr. R. 2. Juni. S. 825. Berechnung der Kosten für die Gasreinigung bei Hochofengas.

Vergleichende Versuche über Entgasung von Braunkohle im technischen und Laboratoriums-Maßstabe. Von Bunte und Schwarzkopf. (Schluß.) Gasfach. 10. Juni. S. 355/7*. Röhrchenentgasung nach Strache. Die Entgasung in der »Ente« nach Gröppel. Zusammenfassung.

Jahresbericht über die Fortschritte der physikalischen Chemie. Von Herz. (Forts.) Chem.-Ztg. 13. Juni. S. 527/8. Molekellehre. Strahlungserscheinungen. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

Le mouvement mondial des produits de la grosse métallurgie. Von Demay. (Schluß.) Rev. Ind. Min. 1. Juni. S. 301/7. Die Tätigkeit der Hauptindustrieländer in Süd- und Mittelamerika, Kanada, China und Japan. Zusammenfassung.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die ständige Tarifkommission und ihre Bedeutung für die Weiterbildung der Tarife. Von Beukenberg. St. u. E. 8. Juni. S. 881/4. Die Grundlagen der Eisenbahntarife. Der Reformtarif. Die ständige Tarifkommission und der Ausschuß der Verkehrsinteressenten. Die neueste Entwicklung der Tarife.

Die Entladung von Schuttgütern aus Eisenbahnwagen. Techn. Bl. 10. Juni. S. 234/6*. Bauart und Arbeitsweise der Entladevorrichtungen der Firma Heinzelmann.

Verschiedenes.

Taylorsystem-Literatur. Von Pieper. Braunk. 10. Juni. S. 197/201. Wesentliche Grundsätze und Anwendungsgebiet des Taylorverfahrens. Zusammenstellung der darüber veröffentlichten Bücher und Zeitschriftenaufsätze mit kurzer Angabe des Inhaltes. (Forts. f.)

PERSÖNLICHES.

Der Oberbergrat Kieserling bei dem Oberbergamt in Dortmund ist zum Abteilungsleiter ernannt worden.

Dem bei dem Steinkohlenbergwerk Zweckel beschäftigten Bergrat Heinrich Zix ist die Bergrevierbeamtenstelle des Bergreviers Essen I übertragen worden.

Der Regierungsrat Braun beim Bergamt Freiberg ist zum juristischen Bergamtsrat ernannt worden.

Dem Generaldirektor Pattberg der Gewerkschaft Rheinpreußen ist von der Technischen Hochschule zu Aachen die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA w KRAKOWIE BIBLIOTEKA