

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 14

2. April 1921

57. Jahrg.

### Betriebserfahrungen aus der Druckluftwirtschaft auf Zechen.

Von Betriebsingenieur H. Reiser, Gelsenkirchen.

#### Erzeugung der Druckluft.

Von Ausnahmefällen abgesehen, wird der Kompressorbetrieb am besten übertage zusammengefaßt. Die Aufstellung kleiner Kompressoren in der Grube kommt bei großen Querschlagsbetrieben sowie dort in Frage, wo der elektrische Betrieb auch für die meisten Antriebsmaschinen untertage Verwendung findet und der Druckluftverbrauch sich auf Bohrhämmer und einige Sonderventilatoren beschränkt. Elektrischer Antrieb der Kompressoren ist besonders für Schachtanlagen zweckmäßig, denen der Betriebsstrom von benachbarten Werken geliefert wird. Weitaus überwiegend ist aber der Dampftrieb.

Die Frage, ob Kolbenkompressoren oder Turbokompressoren vorzuziehen sind, läßt sich nur unter Berücksichtigung der jeweils vorliegenden Betriebsverhältnisse beantworten. Für neue, mit dem Abbau erst beginnende Zechen sowie für stündliche Ansaugleistungen unter 10 000 cbm hat der Kolbenkompressor im allgemeinen seine Vorzugsstellung behalten, hauptsächlich wegen seiner vorzüglichen, fast verlustlosen Regelbarkeit. Für ältere Anlagen mit ausgedehntem Grubenfeld wird jedoch bei dem heutigen überall zunehmenden Druckluftbedarf, der u. a. auch auf der verminderten Leistungsfähigkeit der Bergleute beruht, der Turbokompressor mit Ansaugleistungen von 10 000–35 000 cbm/st immer mehr vorgezogen. Aber auch der mit Gasmotor angetriebene Kompressor hat seine Berechtigung und ist heute bei den ungeheuer gestiegenen Brennstoffkosten die wirtschaftlichere Maschine. Darauf wird an Hand von Wirtschaftlichkeits- und Selbstkostenberechnungen noch zurückzukommen sein. Die erste und vorläufig einzige, hier bereits unter Angabe von Versuchsergebnissen beschriebene<sup>1</sup> Gaskompressoranlage steht auf der Schachtanlage 2/7 der Zeche Consolidation in Betrieb.

In einem frühern Aufsatz<sup>2</sup> habe ich bereits rechnerisch nachzuweisen versucht, daß sich die Betriebskosten der Grube durch die Erhöhung der Endspannung auf 8 at gegenüber dem üblichen Druck von 6 at bei entsprechend verbesserter Expansion in den Arbeitsmaschinen um rd. 35 % erniedrigen lassen. Bekanntlich gilt der Grundsatz, daß die Druckluft möglichst kalt erzeugt und möglichst warm verbraucht werden soll. Geht man hiervon aus,

so könnten die Druckluftspannungen auch noch über 8 at hinaus erhöht werden, wenn es möglich wäre, diese Spannung durch weitgetriebene Expansion in den Arbeitsmaschinen auch auszunutzen, was aber durch die Eisbildungen im Auspuff der Druckluftmotoren verhindert wird, es sei denn, daß man die Luft vorher erwärmt.

In dem angeführten Aufsatz habe ich ferner nachgewiesen, daß durch die Erhöhung der Druckluftspannung auf 8 at und die gleichzeitige Erwärmung der Luft auf 170° C mehr als 50 % Druckluft gespart werden können. Es fehlt jedoch noch an einer praktischen Lösung für die Frage der Luffterwärmung. Gelingt einem neuen Verfahren die Beseitigung der in der Druckluft enthaltenen Feuchtigkeit, auf der das Einfrieren des Auspuffs beruht, so ist es ohne weiteres möglich, die Expansion wie bei Dampfmaschinen auf weniger als 50 %, sogar bis zu 25 % Füllung zu bringen, während bei gewöhnlichen Druckluftmaschinen die Grenze bekanntlich schon etwa bei 50–60 % Füllung liegt. Ein solches Verfahren ist zuerst von Dietz<sup>1</sup>, allerdings für einen andern Zweck, und zwar für die Abkühlung der Grubenwetter, vorgeschlagen worden. Die Druckluft läßt sich nämlich von der Luftfeuchtigkeit dadurch befreien, daß man sie durch entsprechend gebaute Gefrieranlagen leitet, wobei sich die Wasserteilchen der Druckluft als Eis auf den Gefrierkörpern ansetzen. Dann ist man imstande, die Druckluft soweit herunter zu expandieren, daß sich 50–100 Kältegrade ergeben. Einen Entwurf für eine solche Anlage zeigt Abb. 1. Nach Berechnung einer großen Eismaschinenfabrik sollen zur Auskühlung von stündlich 25 000 cbm angesaugter Luft, deren Erzeugung etwa 2500 PSe erfordert, rd. 185 PSe, also etwa 7,5 % Mehrleistung aufzuwenden sein. Die Anlage kostet nach dem heutigen Preisstande rd. 1 800 000 Mk. Demgegenüber steht eine mögliche Preßluftersparnis von 30–50 %, entsprechend einer Dampfersparnis von jährlich rd. 250 000–300 000 Mk bei der oben genannten Stundenleistung. Die Feuchtigkeit vermindert sich auf rd. 0,1 %. Die ausgefrorene Luft soll in Kälte austauschern, deren Energiegewinn der Anlage zugute kommt, wieder auf Raumtemperatur erwärmt werden. Die Aufstellung der Anlage ist übertage gedacht.

Andere Verbesserungsvorschläge werden weiter unten noch erörtert.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1914, S. 1717.

<sup>2</sup> s. Glückauf 1910, S. 679.

<sup>1</sup> Ist es möglich, die Gruben-Temperatur vor Ort dauernd unter 28° C zu halten? Halle 1911.

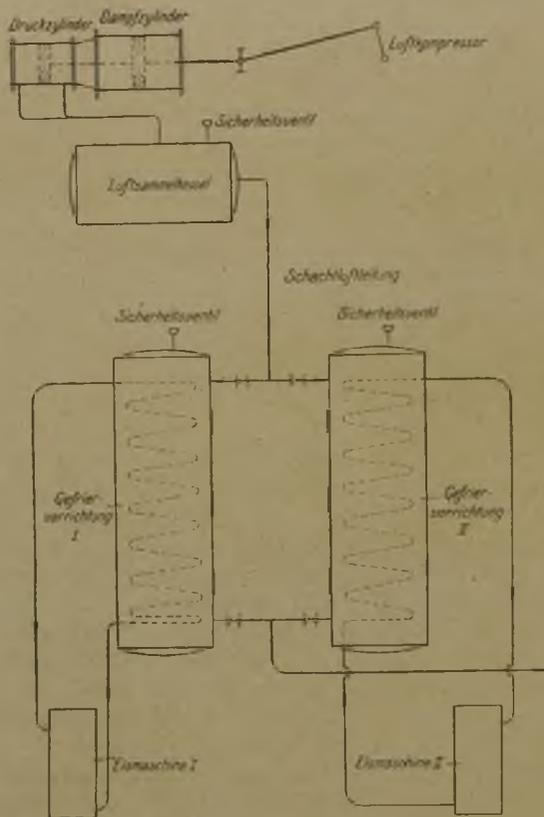


Abb. 1. Entwurf einer Gefrieranlage zur Trocknung der Druckluft.

#### Messung der Druckluftmengen.

Vor allem ist die richtige Wahl des Verfahrens zur Messung der geförderten oder angesaugten Luft wichtig, wobei sich verschiedene Schwierigkeiten bieten.

Die gebräuchlichste Messung der Druckluftmengen erfolgt durch fortlaufende Aufzählung der Umdrehungszahl und Bestimmung der indizierten Saugleistung aus dem Diagramm, und zwar wird die Entfernung der Schnittpunkte von Kompressions- und Rückexpansionslinie zu der ganzen Hublinie in Beziehung gesetzt, was man früher als den volumetrischen Wirkungsgrad bezeichnete. Dieser Ausdruck ist jedoch heute nicht mehr zeitgemäß, weil man damit Mißbrauch getrieben und z. B. behauptet hat, daß volumetrische Wirkungsgrade von 100 % und sogar noch mehr erzielt worden seien. Die vom Verein deutscher Ingenieure im Jahre 1912 aufgestellten Regeln für Versuche an Ventilatoren und Kompressoren lassen den Ausdruck volumetrischer Wirkungsgrad völlig fallen und sprechen nur noch von der indizierten Saugleistung.

Vor deren Bestimmung ist unbedingt der Verlauf der Rückexpansionslinie für den schäd-

lichen Raum nachzuprüfen (vgl. Abb. 3), weil hier die eigenartigsten Erscheinungen möglich sind. Zum Beispiel kann die Rückexpansionslinie infolge falscher Schieberstellung, undichter Schieberkolben oder Undichtigkeit der Saugventile fast senkrecht verlaufen. Das Diagramm sieht gut aus, trotzdem die anscheinend mehr angesaugte Luft und noch etwas darüber hinaus wieder in den Saugraum zurückströmt. Ferner wird bei Ablesungen nach dem Diagramm immer angenommen, die nach der Sauglinie  $s_1$  angesaugte Menge habe die Temperatur der Außenluft. In Wirklichkeit wird aber die Luft schon beim Durchgang durch die Saugleitung und beim Einströmen in den Zylinder durch die Reibung, die heiße Zylinderwandung und die im schädlichen Raum zurückgebliebene heiße Druckluft vorzeitig erhitzt. Dieser Vorgang verringert die nutzbare Menge, kommt aber im Diagramm nicht zum Ausdruck.

Sodann ist es wichtig, sich von der Dichtigkeit des Hauptkolbens und der Ventile zu überzeugen. Hierbei hat man außer den Preßluftdrücken auch die Temperaturen abzulesen und die Kompressionslinie sowie den Kompressionsexponenten nachzuprüfen.

Bei Kompressoren mit Plattenventilen können Undichtigkeiten der Abschlußorgane sehr häufig schon bei flüchtiger Prüfung des Laufes der Maschinen beobachtet werden. Deshalb muß der Betriebsleiter dafür sorgen, daß der Kompressionsvorgang an möglichst zahlreichen Stellen durch Manometer und vor allen Dingen Thermometer und Temperaturschreiber stets laufend nachprüfbar ist.

Als Thermometer wähle man stets solche mit starken, konvexen Schutzgläsern, weil andere zu oft zerschlagen werden. Eine häufige Indizierung der Luft- und Dampfzylinder ist zweckmäßig, und zwar sollte man die Maschinen alle 3 bis 4 Monate, spätestens aber nach je 6 Monaten indizieren und nachregeln lassen, weil sonst der Betriebsstatistik nur theoretischer Wert beizumessen ist. Auf einen Punkt bei den Ermittlungen aus den Diagrammen sei noch hingewiesen. Bei langen oder engen Saugleitungen und hohen Umlaufzahlen kann die indizierte Saugleistung scheinbar auf mehr als 100 % steigen. Die während des ersten Teiles vom Saughub beschleunigte Luftsäule zwischen Saugventilen und Filter, die zu ihrer Beschleunigung einen höhern Unterdruck im Zylinder verlangt, sucht am Ende



Abb. 2. Normales Diagramm.



Abb. 3. Diagramm bei undichten Saugorganen.

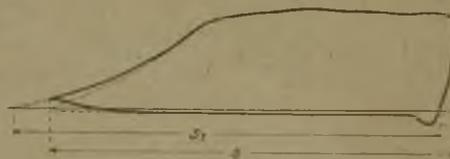


Abb. 4. Diagramm bei zu langer oder enger Saugleitung.

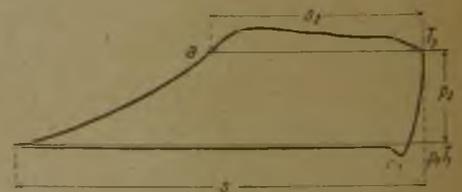


Abb. 5. Diagramm zur Berechnung der gelieferten Luftmenge.

Abb. 2–5. Kompressordiagramme.

des Hubes dem Kolben vorzueilen und gibt ihre Energie an ihn in Form einer Drucksteigerung ab. Die Sauglinie steigt infolgedessen gegen Hubende über die atmosphärische Linie hinaus. Da die angesaugte Luft aber an der atmosphärischen Linie abgemessen wird, so ergeben sich für die indizierte Saugleistung scheinbar mehr als 100%, wie es in Abb. 4 angedeutet ist.

Die gelieferte Luftmenge läßt sich ferner aus der Fortdrucklinie des Hochdruckzylinders bestimmen. Aber auch diesem Verfahren haften zahlreiche Ungenauigkeiten und Unvollkommenheiten an. Sind z. B. die Druckventile undicht, so strömt ein Teil der geförderten Druckluft wieder in den Zylinder zurück, ohne daß es im Diagramm erkennbar ist. Das Stück  $s_2$  im Diagramm (s. Abb. 5) kann sogar infolge des durch die Undichtigkeiten verursachten vergrößerten Anfangsdruckes bei der Kompression noch länger werden und eine größere Leistung der Maschine, als wirklich vorhanden ist, vortäuschen. Ferner ist die im Punkt a (Kompressionsendpunkt) gemessene Temperatur immer höher als die hinter den Abschlußorganen gemessene, die der Umrechnung zugrunde gelegt wird.

Die Umrechnung erfolgt nach der Formel  $V = v \frac{p_2 \cdot T_1}{p_1 \cdot T_2}$

Darin ist  $V$  die angesaugte Luft,  $v$  die gelieferte Luft (nach der Diagrammlinie  $s_2$ ),  $p_1$  der Ansaugdruck und  $p_2$  der absolute Enddruck am Manometer;  $T_1$  und  $T_2$  sind die entsprechenden absoluten Temperaturen. Mit der Umrechnung sind so viel Ungenauigkeiten verbunden, daß auch hierbei der Lieferungsgrad sehr leicht scheinbar auf mehr als 100% steigen kann.

Die laufende Feststellung der Druckluftmengen nach Umlaufzahl und Diagramm ist jedenfalls, wie aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, von soviel unsicheren Faktoren abhängig, daß sie unbedingt durch ein besseres Verfahren ersetzt werden sollte. Früher hat man sich im Betrieb wenig um die erzeugten Luftmengen gekümmert, sobald die Maschine die Abnahmeprüfung bestanden hatte. Die Hauptsache war der Preßluftdruck, dessen Aufzeichnung in Schaulinien wohl auf allen Zechen erfolgt. Nachdem aber die wirtschaftliche Überwachung und die Nachrechnung der Selbstkosten in stärkerem Maße eingesetzt haben, wird dem Betriebsführer der Grube in jedem Monat vor Augen geführt, was er an Druckluftkosten auf die Tonne Förderung zu rechnen und welche Druckluftmengen der unterirdische Betrieb verbraucht hat. Von seinem Standpunkt aus kann er dann mit Recht sagen, daß für ihn nicht die angesaugte Luftmenge, sondern nur die in der Druckluftleitung zum Schacht gemessene Menge in Betracht komme.

Die gelieferte Luftmenge sollte daher überhaupt nur noch mit ständig aufzeichnenden Düsen oder Staurohren gemessen werden.

Auf die bekannte Art dieser Messungen<sup>1</sup> soll nur kurz eingegangen werden. In der Saug- oder Druckleitung wird eine Verengung eingebaut und der dadurch entstehende Verlust gemessen. Meistens hat die Düse eine abgerundete innere Öffnung. Normalien hierüber mit fast konstanten Koeffizienten sind von Regenbogen

und Goetze aufgestellt worden<sup>1</sup>. Noch einfacher sind ebene Drosselscheiben mit einer kreisförmigen, scharfkantigen Öffnung, die aber bei jeder Änderung der Durchgangsöffnungen einen andern, zwischen etwa 0,65 und 0,90 schwankenden Koeffizienten haben. Will man bei derartigen Düsenmessungen den durch den Druckabfall bedingten, wenn auch geringen Energieverlust nicht verlieren, so kann man an die Verengung wieder eine Erweiterung anschließen. Man erhält so die Venturi-Meßdüse.

Die für Druck- und Saugleitungen geeigneten Stau-geräte nutzen die Druckunterschiede aus, wobei das eine Rohrende dem Gasstrom entgegen gerichtet, das andere Ende in der Richtung des Gasstromes umgebogen oder senkrecht dazu abgeschnitten ist. Am bekanntesten sind die Stauscheibe von Recknagel, das Pitotrohr, das Staurohr von Brabbée und das Staugerät von Prandtl mit unerheblichen baulichen Verschiedenheiten.

Die Art der Übertragung der auf diese Weise gemessenen Geschwindigkeitshöhen kann als bekannt vorausgesetzt werden. Ist der Querschnitt gegeben, so wird das Diagramm zweckmäßig sofort auf Volumenanzeige statt auf Geschwindigkeitsanzeige eingerichtet (vgl. die Abb. 6–8). Gute Meßgeräte auf diesem Gebiet bauen u. a. die Firmen de Bruyn in Düsseldorf und Siemens & Halske in Berlin.

Erwähnt sei noch ein Meßverfahren, das aber nur für Kleinkompressoren zuverlässig ist, die Messung mit Hilfe eines Sammelbehälters, der natürlich nicht zu klein sein darf. Besonders genau müssen hierbei die Drücke und Temperaturen abgelesen werden. Das einfache und bequeme Verfahren eignet sich zur häufigeren Feststellung des Lieferungsgrades, während man sich für die Dauer-messung auch hierbei auf den Hubzähler verlassen muß.

Eine weniger bekannte Meßart ist von dem amerikanischen Professor Thomas angegeben worden<sup>2</sup>. Man baut in die Leitung einen elektrischen Heizkörper ein und mißt den Verbrauchsstrom, der so durch einen Regler gesteuert wird, daß der von zwei Thermometern vor und hinter dem Heizelement angezeigte Unterschied immer gleich bleibt. Dieses Verfahren ist unabhängig vom Druck, hat sich aber meines Wissens, obwohl es bestechend erscheint, bisher noch nicht bei uns eingeführt, wahrscheinlich deshalb nicht, weil dabei dauernd Energie verbraucht wird und die Genauigkeit unter dem oft wechselnden Feuchtigkeitsgehalt der Druckluft stark leidet. Für Gasmessungen wird die Vorrichtung neuerdings in Gasanstalten als Stationsmesser verwendet.

Für die Messung des Druckluftverbrauches der Kleinmotoren bei ganz geringen Leistungen kommt auch der nach dem Vorbild des Gasmessers gebaute Druckluftmesser in Frage, der z. B. von der Firma Frohning in Dortmund gebaut wird.

Auf der Zeche Consolidation wird für Versuchszwecke schon seit einem Jahrzehnt eine Vorrichtung benutzt, die aus zwei aufrecht gestellten, unten durch ein Rohr miteinander verbundenen und zur Hälfte mit Wasser gefüllten

<sup>1</sup> Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren, 1912, S. 46.

<sup>2</sup> Gramberg: Technische Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle, 1920, Bd. 1, S. 214.

<sup>1</sup> vgl. z. B. Glückauf 1910, S. 1833; 1914, S. 1233.



Angesaugte Luft 1,22 kg/cbm. Kanalquerschnitt an der Meßstelle 0,455 qm.

Abb. 6. Luftmengenmessung (de Bruyn) aus der Saugleitung eines Turbokompressors.

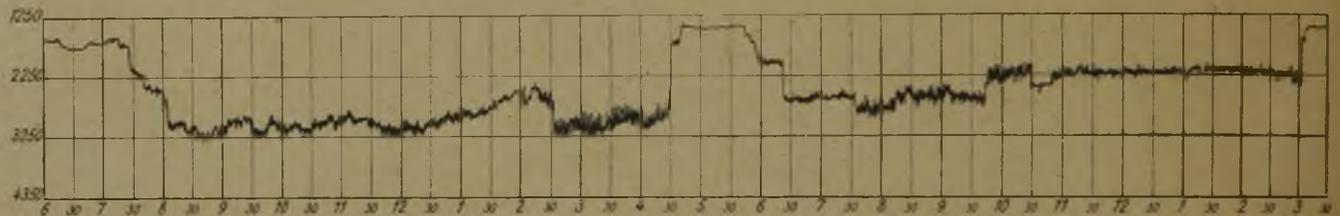


Abb. 7. Luftmengenmessung (Venturi) aus der Druckleitung der Druckluftzentrale auf Schacht 1/6 der Zeche Consolidation.

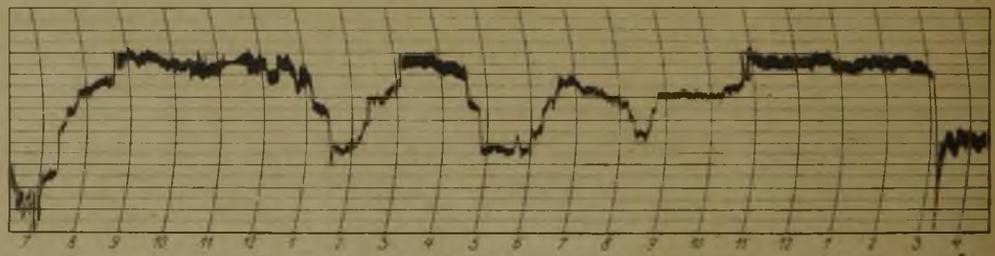
Kesseln besteht<sup>1</sup>. Bei der Messung des Verbrauches tritt die Druckluft oben durch einen Dreiwegehahn in einen der beiden Kessel ein, drückt das Wasser in den andern und damit die über dessen Wasserspiegel befindliche Druckluft durch die andere Leitung des Dreiwegehahns zu den Versuchsvorrichtungen. Seitwärts an den Kesseln sind über ihre ganze Länge reichende und

mit Marken versehene Wasserstandsgläser angebracht, so daß man jederzeit, da der Inhalt der Kessel bekannt ist, den Druckluftverbrauch gleich der verdrängten Wassermenge ablesen kann. Ist das Wasser annähernd ganz in den andern Kessel hinübergedrückt worden, so wird der Dreiwegehahn durch einen einfachen Handgriff umgestellt, wodurch die Druckluft in umgekehrter Richtung strömt, ohne daß der Druckluftstrom und damit die Messung eine Unterbrechung erleidet. An zwei auf den Kesseln befindlichen Manometern liest man den Druck und an einem in das Fortleitungsrohr gesteckten Thermometer die Temperatur der Druckluft ab. Diese Meßeinrichtung hat sich bewährt und ist auch wiederholt vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein für Abnahmeversuche und Gutachten in Anspruch genommen worden.

#### Selbstkostenberechnungen.

Die Ermittlung der Dampfkosten, über die zahlreiche beachtenswerte Veröffentlichungen vorliegen, erfolgt auf

<sup>1</sup> Beschreibung und Abbildung der Anlage s. Glückauf 1911, S. 1919.



1 mm Diagrammhöhe =  $\begin{cases} 0,065 \text{ cbm/sek angesaugter Luft,} \\ 0,0133 \text{ cbm/sek gepreßter Luft.} \end{cases}$

Abb. 8. Luftmengenmessung (de Bruyn) aus der Druckleitung der Druckluftzentrale auf Schacht 3/4 der Zeche Consolidation.

der Zeche Consolidation an Hand eines einzigen für sämtliche Schachtanlagen aufgestellten Vordrucks, der sich an den von Gräf mitgeteilten Entwurf<sup>1</sup> anlehnt und auf den daher hier verwiesen wird. Die Selbstkosten des Kompressorenbetriebes werden mit Hilfe eines Vordrucks zusammengestellt und errechnet, der nebenstehend ausgefüllt wiedergegeben ist. Er weist ebenfalls den großen Vorteil auf, daß darin die Angaben über sämtliche Betriebsabteilungen und Maschinen nebeneinander angeordnet sind. Da auf Consolidation der Betrieb der Hauptwerkstätten, der an einer Stelle vereinigt und vom eigentlichen Grubenbetriebe völlig abgetrennt ist, selbständig abrechnet, haben sich die in der Zusammenstellung angegebenen Beträge für Instandhaltung und Betriebsstoffe mit annähernder Genauigkeit ermitteln lassen.

Auf den Schachtanlagen der Zeche stehen Kompressoren von den verschiedensten Arten in Betrieb, und zwar: 1. Kolbenkompressoren von 3000–6000 cbm

<sup>1</sup> s. Glückauf 1919, S. 901.

Kompressoren im Betriebsmonat Oktober 1920.

Schachanlage	1/6			2/7 <sup>1</sup>	3/4 und 9			8	Betriebsmonat Oktober						
	Dampfkolbenkompressor			Gaskompressor	Dampfkolbenkompressor		Turbokompressor	Elektrischer Kolbenkompressor	zusammen						
Kompressoren	I	II	III		I	II									
Umläufe im Monat	2 251 899	1 279 000	2 935 065	2 280 970	733 573	985 355	418,25 Betriebsstd.	166 632	—						
Leistung cbm/Uml.	1,12	0,454	0,633	2,81	1,19	1,62	rd. 18 000 cbm/st	0,55	—						
angesaugte Luftmenge cbm	2 702 278	580 666	1 857 896	6 409 525	872 952	1 596 275	6 683 900	91 648	—						
Gesamtluftmenge cbm		5 140 840		6 409 525		9 244 775		— <sup>2</sup>	20 794 140						
von der Gesamtleistung %	52,6	11,3	36,1	100	9,4	17,2	72,4	0,9							
Bruttoförderung t		59 809		48 086			58 374		166 269						
Selbstverbrauch je t Bruttoförderung cbm		85,9		133,2			158,2		125						
Energieverbrauch	insgesamt		je 1000 cbm anges. Luft	insgesamt	je 1000 cbm anges. Luft	insgesamt	je 1000 cbm anges. Luft	insgesamt	je 1000 cbm anges. Luft	zusammen	Durchschnitt je 1000 cbm anges. Luft				
Dampf t	6 730		—	—	—	2 096	—	4 983	—	13 809	0,66				
elektrischer Strom KWst	—		—	1 943	—	5 965	—	(1 255)	—	1 943	0,093				
Gas cbm	—		—	342 910	—	—	—	—	—	342 910	16,5				
Wasser cbm	37 860		—	37 000	—	24 635	—	5 596	—	105 091	5,05				
Kosten	Preis M	Betrag M	%	Betrag M	%	Betrag M	%	Betrag M	%	Betrag M	%	zus. M	%	Betrag M	
Dampf je t 29,00		195 170	84,79	37,97	—	60 784	71,19	24,63	144 507	76,56	21,62	412 634	66,24	19,84	
elektrischer Strom je KWst 0,42		—	—	—	816	0,69	0,13	2 505	2,92	1,01	12 173	6,45	1,82	3 321	0,53
Gas je cbm 0,18		—	—	—	61 623	51,97	9,62	5 326	6,23	2,16	9 301	4,93	1,39	61 623	9,89
Wasser je cbm 0,19		7 193	3,12	1,40	7 030	5,93	1,09	4 681	5,48	1,90	1 063	0,56	0,16	19 967	3,21
Löhne und Gefälle		10 301	4,47	2,00	11 780	9,93	1,84	9 301	4,93	1,39	9 301	4,93	1,39	36 708	5,89
Abschreibung und Verzinsung		—	—	—	3 801	3,20	0,59	1 854	2,17	0,75	17 210	9,13	2,58	22 865	3,67
Instandhaltung u. Betriebsstoffe		12 557	5,45	2,44	17 544	14,79	2,74	7 768	9,09	3,15	1 977	1,05	0,30	39 846	6,40
Ersatzteile		5 000	2,17	0,98	16 000	13,49	2,49	2 500	2,92	1,01	2 500	1,32	0,37	26 000	4,17
allgemeine Unkosten		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt		230 221	100	44,79	118 594	100	18,50	85 418	100	34,61	188 731	100	28,24	622 964	100
Gesamt-Selbstverbrauch je t Bruttoförderung		284 121	—	—	118 594	—	—	85 418	—	—	132 331	—	—	—	—
		4,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1</sup> Der auf der Schachanlage 2/7 zur Aushilfe stehende und im Oktober 1920 nicht betriebene Dampfkolbenkompressor ist hier unberücksichtigt geblieben.  
<sup>2</sup> Ist im Oktober noch mit den Dampfkolbenkompressoren auf Schacht 3/4 verrechnet worden.

Stundenleistung mit Zwillingsdampfmaschinen älterer Bauart und Plattenventilen; 2. Kolbenkompressoren von 4000 9000 cbm Stundenleistung mit Verbundmaschinen und Köster-Steuerung, Bauarten Neumann & Esser und Pokorny & Wittekind; 3. ein elektrisch angetriebener Kompressor von 4000 cbm Stundenleistung mit Köster-Steuerung, der im Umbau begriffen ist; 4. ein mit Gasmaschine angetriebener Kompressor der Friedrich-Wilhelmshütte von 15000 cbm Stundenleistung; 5. ein Turbokompressor der A. E. G. mit Abdampfverwertung von 18000–20000 cbm Stundenleistung.

Die Selbstkosten stellten sich beispielsweise im Oktober 1920 für 1000 cbm angesaugter Luft bei Errechnung auf derselben Grundlage wie folgt:

	M/1000 cbm
Kolbenkompressor mit Plattenventilen	44,79
Kolbenkompressor mit Köster-Steuerung	34,61
Turbokompressor	28,24
Gaskompressor	18,50

Auf die Beschreibung der Gaskompressoranlage und die daran vorgenommenen Abnahmeversuche ist oben schon hingewiesen worden. Die Betriebssicherheit der Maschine ist kaum geringer als die von Dampfkolbenkompressoren; das beweist schon ihre lange Betriebszeit seit 1914. Bei der in Zwillingsstandemanordnung gebauten Maschine läßt sich in Störungsfällen jede Seite für sich einstufig weiter betreiben. Dabei erfolgt eine künstliche Vergrößerung des schädlichen Raumes, damit die Luft nicht zu heiß und die Temperatur von 140° C nicht überschritten wird. Der Wärmeverbrauch auf 1 cbm angesaugter Luft stellte sich beim Abnahmeversuch auf

rd. 260 WE, heute beträgt er im praktischen Betriebe und im Monatsdurchschnitt einschließlich aller Verluste rd. 275 WE. Der Gasverbrauch wird dauernd mit genaugender Bamag-Gasuhr gemessen, wie sie von Gasverkaufsgeschäften verwendet wird. Die Regelung der Maschine erfolgt zwischen 8000 15000 cbm stündlicher Saugmenge. Seit kurzem ist dem Gaskompressor ein Abhitzekeßel vorgeschaltet, der mit dem Vorwärmer aus den Abgasen stündlich mehr als 1300 kg Dampf erzeugt. Ein Bericht über die daran vorzunehmenden Versuche wird demnächst hier veröffentlicht werden. Bei Berücksichtigung dieses Gewinnes erniedrigt sich der oben angegebene Wärmeverbrauch um 55 WE, also auf rd. 205–220 WE für 1 cbm angesaugter Luft. Der beste Frischdampfkompressor und der beste Abdampfkompressor verbrauchen mindestens 400 WE/cbm, also fast das Doppelte. Die Reinigung des Gases erfolgt auf weniger als 0,05 g Schwefel in 1 cbm. Die Maschine läuft vorwiegend mit Vollast, während die Belastungsspitzen von den Dampfkolbenkompressoren aufgenommen werden.

Der Gaskompressor stand seit der letzten Reinigung im Mai 1918 in ununterbrochenem regelmäßigem Betriebe bis zum November 1920, also 2 1/2 Jahre lang. Dann wurde nur die linke Seite gereinigt, weil der Druckluftminderertrag den Grubenbetrieb beeinträchtigte, so daß die rechte Seite nunmehr fast 3 Jahre dauernd läuft, ein Beweis für die Güte der Maschine, der Gasreinigung und nicht zuletzt der Wartung.

Der in der vorstehenden Übersicht eingesetzte reichlich bemessene Gaspreis von 18 Pf./cbm berechnet sich wie folgt:

1. 1 t Kokskohle ohne Steuer 163,4 //
2. 7000 WE je kg Kohle und 4500 WE je cbm Gas, demnach Gaswärmewert  $\frac{0,1634 \cdot 4500}{7000} = 10,5$  Pf.
3. Kosten der Gasreinigung 2,417 Pf./cbm
4. Anteil an Tilgung und Instandhaltung der Kokereianlagen 3,12 Pf./cbm.

Der Rest ist ein Sicherheitszuschlag.

Bei fallenden Kohlenpreisen wird sich natürlich das Bild wieder zuungunsten des Gasluftkompressors verschieben. Immerhin sollte man aber seine Beschaffung bei Neuanlagen oder Ersetzung veralteter Kompressoren ins Auge fassen, denn der Unterschied zwischen den Kosten für 1000 cbm Luft von 18,5 // bei Gaskompressoren und von 28–34 // bei guten Dampfkompressoren ist so erheblich, daß es für andere Zechen nahegelegen hätte, dem Beispiel von Consolidation zu folgen.

### Verbrauch der Druckluft.

#### Leitungen.

Die größten Druckluftverbraucher sind unzweifelhaft die Leitungen. Daher muß von Zeit zu Zeit nachgeprüft werden, ob die Querschnittsbemessung noch ausreicht. Häufig findet man Leitungen, die vor 10 Jahren angelegt worden sind und heute für die 3–10fachen Leistungen dienen sollen. In solchen Fällen ist es erklärlich, daß es an Druck vor dem Arbeitsort fehlt. Als sehr zweckmäßig ist das von Hinz entworfene Schaubild<sup>1</sup> zu empfehlen, aus dem man die Leitungsabmessungen, die Druckverluste usw. unmittelbar ohne jede umständliche Rechnung ablesen kann. Vereinfachte Rechnungsverfahren sind in meinem bereits genannten Aufsatz<sup>2</sup> angegeben.

Die Höhe der Undichtigkeitsverluste ist bei großen Bergwerksgesellschaften schon mehrfach auf 70% festgestellt worden. Im Betriebe der Zeche Consolidation ist es üblich, diese Verluste in ganz regelmäßigen Zeitabschnitten zu ermitteln, um die Steiger durch den Hinweis darauf immer wieder zur Dichthaltung der Leitungen anzuspornen; die mit der Zeit eingetretene Verminderung der Verluste auf 28–35% wird mit auf diese Anordnung zurückgeführt. Durch die Entfernung der im Kriege verwendeten Papierdichtungen und ihre Ersetzung durch einwandfreie Gummidichtungen lassen sich diese Verluste, wie Bruch nachgewiesen hat<sup>3</sup>, um 11,3%<sup>4</sup> verringern.

Auf einer Zeche hat man durch Versuche festgestellt, daß die Verluste in erster Linie auf undichte Armaturen zurückzuführen sind. Das entspricht auch meinen Erfahrungen. Es kann daher nicht dringend genug angeraten werden, nur die besten und nicht, wie es vielfach üblich ist, die billigsten Druckluftarmaturen zu wählen. Auch sollte man in die Hauptleitungen nur Schieber, keine Ventile einbauen, um unnötige Druckverluste zu vermeiden.

#### Sonderbewetterung.

Große Druckluftverschwender sind die Düsen. Zweckmäßig würden daher in der Grube nur Wasser-

düsen verwendet. Nach den Versuchen von Sauerbrey<sup>1</sup> haben Druckluftdüsen gewöhnlicher Bauart nur 0,4–6,5% Wirkungsgrad, bezogen auf die zugeführte Druckluftenergie, während Wasserdüsen Wirkungsgrade von 28–50% aufweisen. Wesentlich bessere Ergebnisse lieferten die Mantelstrahldüsen von Altena<sup>2</sup>. Oft werden die Düsen in den Zechenwerkstätten mit Rücksicht auf Herstellungsmöglichkeit und kurze Ablieferungsfristen aus den ungeeignetsten Stoffen hergestellt. Das ursprünglich nur 1 mm weite Loch erreicht dann schon nach wenigen Tagen 3 mm und mehr. Luft- oder Wasserverbrauch wachsen ständig. Das Düsenstück sollte unter allen Umständen aus Stahl gefertigt und dann glashart gehärtet werden, damit der Verschleiß weniger rasch eintritt. Weiches Eisen, Rotguß oder sogar Weißmetall sind durchaus zu verwerfen.

Über umfangreiche Vergleichsversuche bei Sonderbewetterung mit Altenadüsen, Turbo- und Kolbenventilatoren ist von Döbelstein in einem Aufsatz berichtet worden<sup>3</sup>, dessen erneute Durchsicht ich jedem auf Sparsamkeit bedachten Fachmann empfehle. Danach hat sich ergeben, daß auch die Mantelstrahldüse von Altena nicht geeignet ist, größere Widerstände zu überwinden, und also nur für kurze Luttenstrecken in Frage kommen kann. Sobald es sich um lange Luttenstränge und um Wettermengen von mehr als 50 cbm/min handelt, sind Sonderventilatoren jeder Druckluftdüse überlegen.

Von den Kolbenventilatoren haben sich die mit 2 Zylindern ausgerüsteten in Verbundanordnung gebauten Maschinen bewährt. Sie weisen den geringsten Druckluftverbrauch auf, jedoch läßt sich bei ihnen gewöhnlich der unsichere Antriebsriemen nicht vermeiden.

Der Turbon-Ventilator hat auch auf der Zeche Consolidation mehrfach Verwendung gefunden. Er ist unter Zwischenschaltung von Zahnrädern unmittelbar mit dem Motor gekuppelt, der eine ähnliche Bauart wie die Automobilmotoren mit 4 Zylindern aufweist. Die Zahnräder liegen in einem geschlossenen Gußgehäuse und laufen in einem Ölbad. Der Verschleiß ist trotz der großen Umdrehungszahl der Kurbelwelle von etwa 125 in 1 min gering.

Turboventilatoren sind für Sonderbewetterung nur da empfehlenswert und hinsichtlich des Druckluftverbrauchs am sparsamsten, wo es sich um Dauerleistungen von 100–250 cbm/min handelt, die nur von tiefen und heißen Gruben verlangt werden. Diese Ventilatoren gestatten, die Druckluft weiter herunterexpandieren zu lassen, weil keine Auslaßorgane vorhanden sind. Wo es irgend angeht, sollte man dafür sorgen, daß die Auspuff-Druckluft in die Lutte hineingeführt und in einem dort eingebauten Ejektor noch nutzbringend verwertet wird.

Nach dem Ergebnis von mir vorgenommener Versuche haben Turboventilatoren den großen Nachteil, daß bei Teilbelastungen der Druckluftverbrauch ungeheuer steigt. Eine Verbesserung ist dadurch möglich, daß man einstellbare Düsensegmente vorsieht, die bei Teillasten stufenweise abgeschaltet werden können. Dabei bleibt aber die Frage offen, wer diese Handhabung übernehmen soll. Turboventilatoren müssen deshalb in der Größe

<sup>1</sup> Glückauf 1916, S. 1000. <sup>2</sup> Glückauf 1910, S. 681. <sup>3</sup> Glückauf 1920, S. 997.  
<sup>4</sup> Da sich in der Rechnung des genannten Aufsatzes ein Irrtum befindet, stellt sich dieser Betrag nur auf 5,5%. Die vorgesehene Berichtigung der Rechnung will Bergassessor Bruch mit der Veröffentlichung eines ergänzenden Aufsatzes verbinden, der aber noch nicht abgeschlossen werden konnte.

Die Schrifteleitung.

<sup>1</sup> Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1906, S. 451.

<sup>2</sup> Glückauf 1912, S. 1277.

<sup>3</sup> Glückauf 1913, S. 1593.



Zylinder einer Hauptseilbahnmaschine am Schacht im Winter mit 8 großen Benzollampen erwärmt. Durch Steigerung der Kompression im Arbeitszylinder oder in einem besonders angebauten Zylinder ließen sich meines Erachtens nicht unwesentliche Ersparnisse erzielen, selbst wenn die Kompressionsendspannung über der Einstromlinie liegt. Ein kleiner Teil der zugeführten Druckluft sollte möglichst hoch komprimiert, dadurch stark erhitzt und sodann den Arbeitszylindern im Gemisch mit der Hauptluft wieder zugeführt werden. Größere Expansion ist das dabei angestrebte Ziel. Allerdings erfordert die Kompression Mehrarbeit, jedoch sind dabei erhebliche Druckluftersparnisse zu erwarten. Um das Einfrieren bei weitgetriebener Expansion zu verhindern, ist ein beispielsweise bei der Marine angewandtes Verfahren zuweilen angebracht, nämlich die Zylinder der Druckluftmaschine mit einer ruhenden Wasserschicht zu umgeben. Der geringe Temperaturunterschied zwischen Wasser und Austrittsluft der Maschine genügt meistens zur Verhütung des Einfrierens.

Bei größeren Druckluftmaschinen dürfte es angebracht sein, neben der Verbundanordnung (4 Zylinder) auch die Zwischenerwärmung vorzusehen, ähnlich wie es bei Druckluftlokomotiven üblich geworden ist, um eine hohe Expansion zu ermöglichen. Der Zwischenerwärmer, durch den die Austrittsluft des Hochdruckzylinders auf dem Wege zum Niederdruckzylinder strömt, kann, wie bei den Lokomotiven, mit Grubenluft beheizt werden, was sich dadurch ermöglichen läßt, daß die aus dem Niederdruckzylinder austretende Druckluft injektorartig die Grubenluft durch das Röhrenbündel des Zwischenwärmers hindurchzieht.

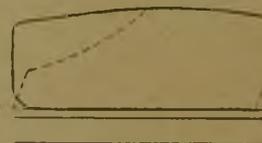
Ferner liegt der auch schon vor dem Kriege erwogene Gedanke nahe, den Zwischenerwärmer mit großen Benzolsicherheitslampen zu beheizen oder die aus dem Hochdruckzylinder austretende Luft mit heißen Abgasen von Benzolsicherheitslampen u. dgl. zu vermischen, um bei größtmöglicher Expansion in dem hintergeschalteten Niederdruckzylinder ein Einfrieren der Steuerorgane zu verhindern.

Trotz aller Verbesserungen und selbst bei schärfster Überwachung wird aber der Druckluftbetrieb mit erheblichen Verlusten verknüpft bleiben und daher nur sehr bedingt wirtschaftlich sein. Deshalb ist immer wieder darauf hinzuweisen, daß der elektrische Antrieb in der Regel den Vorzug verdient und an allen Stellen angewandt werden sollte, wo ihn die Sicherheit des Grubenbetriebes zuläßt. Die geringen Unbequemlichkeiten des Konzessionszwanges sollte man nicht scheuen, den eine Typisierung z. B. der elektrischen Haspel wesentlich erleichtern würde.

Vorbildlich in dieser Beziehung ist die Zeche Kurl der Harpener Bergbau-A.G. bereits in den Jahren 1903 und 1904 vorgegangen<sup>1</sup>. Auch die Zeche Kaiserstuhl hat schon frühzeitig begonnen, den elektrischen Antrieb in ausgedehntem Maße untertage zu verwenden, und betreibt z. B. meines Wissens auf jeder ihrer beiden Betriebsanlagen etwa 100 – 120 elektrische Haspel. Diesen

Beispielen sind bereits zahlreiche andere Zechen gefolgt, so daß Erfahrungen in reichem Maße vorliegen.

Soweit es eben zugänglich ist, sollte man also den Druckluftbetrieb einschränken und die wirtschaftlichen Verbesserungen eher an den Verbrauchsstellen als im Kompressorbetrieb zu treffen suchen, denn mit jedem Kubikmeter Luft, das an der Wurzel, d. h. bei den Verbrauchern erspart wird, sind entsprechende Ersparnisse an der Erzeugungsstelle und in den Leitungen verbunden. Wie notwendig eine Verbesserung und sorgfältigere Überwachung der Verbrauchsstellen ist, geht z. B. aus den Diagrammen der Abb. 9 und 10 hervor, die einer Seilbahnmaschine und einem normalen Kolbenventilator für Sonderbewetterung entnommen sind. Der Druckluftbetrieb ist an sich schon recht unwirtschaftlich, denn die Dampfmaschine allein hat nur einen thermischen Wirkungsgrad von 15 – 20 %. Rechnet man dazu die Verluste im Kompressor und in den Leitungen, so besteht kein Zweifel, daß unter Annahme eines Leitungsverlustes von 35 – 50 % nur 3 – 5 % in der Druckluftmaschine nutzbar gemacht werden und zudem noch in sehr unwirtschaftlicher Form, indem die Luft lediglich mit ihrer Druckenergie wirkt, da die meisten Maschinen mit Vollfüllung arbeiten und nicht mit Expansion. Jedes unmittelbar an der Druckluftmaschine ersparte Kubikmeter bringt somit beträchtlichen Gewinn.



Kolbendurchmesser . 250 mm	Kolbendurchmesser . 100 mm
Kolbenhub . . . . . 400 mm	Kolbenhub . . . . . 100 mm
Umlaufzahl . . . . . 33 in 1 min	Umlaufzahl . . . . . 65 in 1 min
Feder zu 8 kg; 1 at = 8 mm	Feder zu 6 kg; 1 at = 10 mm

Abb. 9. Diagramm einer Seilbahnmaschine.

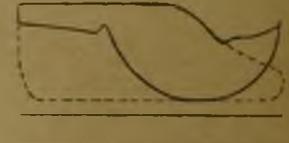


Abb. 10. Diagramm einer Ventilatormaschine.

#### Zusammenfassung der erörterten Vorschläge.

Die vorstehend aus Erfahrungen abgeleiteten Vorschläge zur Verbesserung des Druckluftbetriebes auf Zechen fasse ich wie folgt zusammen:

1. Regelmäßige Prüfung der Leitungen und ihrer Undichtigkeiten, Verwendung nur der besten Armaturen, Auswechslung aller im Kriege eingebauten Ersatzdichtungen gegen einwandfreies Material (Klingerit, Gummi); Ausbau aller überflüssigen Leitungen in alten Strecken sowie solcher von veralteter Bauart, die meistens zu wenig Schrauben in den Flanschen besitzen.

- Einstellung von Leitungs- oder Druckluft-Steigern, Festlegung des geringsten Leitungsquerschnittes (2") am äußersten Betriebspunkt, Nachrechnung der Querschnitte durch Techniker, Messung und ständige Beobachtung der Druckverluste durch Einbau von Manometern und selbstaufzeichnenden Geräten an allen wichtigen Betriebspunkten.

2. Indizierung der Maschinen übertage in regelmäßigen, kurz bemessenen Zeiträumen, ebenso aller größeren Druckluftmaschinen untertage mindestens vor dem Einbau und

<sup>1</sup> vgl. Schulte: Die elektrischen Kraftübertragungs-Anlagen der Zeche Kurl, Glückauf 1904, S. 389.

nach jeder Hauptausbesserung (Versuche durch Abbremsen); Einbau von Wasserabscheidern und Lufttrocknern; wenn durchführbar, Trocknen der Druckluft durch Ausfrieren; stärkere Expansion und Kompression in den Arbeitsmaschinen, letzteres, um die Zylinder möglichst warm zu halten, dadurch ist der Wiedereinbau von Doppelschieber- oder Kolbenschiebersteuerung mit höherer Kompression und eisfreiem Auspuff möglich.

Verbundzylinder (Hoch- und Niederdruckzylinder) bei Ventilatoren und größeren Seilbahnmaschinen und Haspeln, welche Anordnung schon an und für sich eine festliegende, vom Maschinenführer unbeeinflusste Expansion ermöglicht.

Reichlich bemessene Schüttelrutschenmotoren mit Expansionssteuerung.

3. Wo es angebracht ist, Erhitzung der Luft und stärkere Expansion in den davon abhängigen Maschinen.

4. Geregelte Beobachtung der Bohrhämmer, Ausbesserung und Instandhaltung durch besondere Schlosser in regelmäßigen Zeiträumen.

5. Druckluftdüsen grundsätzlich vermeiden und durch Wasserdüsen ersetzen, für größere Leistungen Sonderventilatoren, für ganz große Leistungen Turboventilatoren, die jedoch für jeden Einzelfall zu bemessen und mit verstellbaren Düsen zu versehen sind und hinsichtlich ihrer Belastung genau beobachtet werden müssen, da sie bei Teilbelastungen sehr oft unwirtschaftlich arbeiten.

6. Gründung einer Gesellschaft für Drucklufttechnik unter Beteiligung von Bergwerksgesellschaften und leistungsfähigen Maschinenfabriken, um Neuerungen und die ohne Zweifel dringend notwendigen Verbesserungen auf dem Gebiete der Druckluftwirtschaft auf einem gut ausgestatteten Versuchsstand zu erproben, bevor sie allgemein in den Grubenbetrieb Eingang finden.

## Bergwerkseigentum oder Lehen?

Von Geh. Oberbergrat C. Voelkel, Berlin.

Bei den Verhandlungen der vom Reichswirtschaftsrat zur Prüfung der Frage der Sozialisierung des Kohlenbergbaues eingesetzten Vierzehnerkommission ist gelegentlich auch der Gedanke aufgetaucht, der subjektiven Bergbauberechtigung einen der Staatshoheit gegenüber weniger selbständigen Rechtscharakter beizulegen. Es ist vorgeschlagen worden, an Stelle des Bergwerkseigentums das Lehen zu setzen, und zur Empfehlung dieses Vorschlags darauf hingewiesen worden, daß er eine Rückkehr zu der Auffassung des alten deutschen Bergrechts bedeute. Im Zusammenhang hiermit wird in einem Artikel der Deutschen Bergwerkszeitung<sup>1</sup> darüber geklagt, daß über die geschichtliche Entwicklung des subjektiven Bergbaurechts in Deutschland wenig bekannt sei. Dies wird allerdings durch die sonstigen Ausführungen des Artikels tatsächlich bestätigt, denn der Verfasser äußert die Ansicht, daß der älteste deutsche Bergbau auf kommunistischer Grundlage betrieben worden sei. Das beruht, wie unten noch näher dargelegt werden wird, auf einem Mißverständnis. Dagegen hat der Verfasser insofern Recht, als in der Tat eine zusammenfassende Darstellung der geschichtlichen Entwicklung des subjektiven Bergbaurechts bisher fehlt. Es ist bereits sehr viel über das Bergregal, aber noch verhältnismäßig wenig über das daraus abgeleitete Recht zum Bergwerksbetriebe geschrieben worden. Im folgenden soll als Beitrag zur Abhilfe dieses Mangels eine kurze Übersicht über die Entwicklung gegeben werden. Ein tieferes Eingehen auf die Quellen würde den Rahmen dieser Zeitschrift überschreiten.

Da das Recht zum Bergwerksbetriebe sich auch aus dem Grundeigentum herleiten kann und nach einer früher weit verbreiteten Ansicht in ältester Zeit immer daraus hergeleitet hat, so ist auch der sogenannte Grundeigentümerbergbau in den Kreis der Betrachtungen einzubeziehen.

Das Recht zum Bergwerksbetriebe ist, soweit Mineralien dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers unterliegen, im Grundeigentum, soweit ein Bergregal des

ursprünglichen, unbeschränkten Inhalts bestand, im Bergregal enthalten. Eine erhöhte rechtswissenschaftliche Bedeutung erlangt es erst, wenn es aus dem Rechte des Grundeigentümers oder Regalherrn losgelöst und einem andern übertragen werden soll.

Will der Grundeigentümer das Abbaurecht einem andern überlassen, so ist die dafür gegebene Rechtsform der Pachtvertrag, der dem andern das Recht gibt, die Mineralien gegen Entgelt zu gewinnen. Die Auffassung, daß es sich hierbei nicht um eine Pacht, sondern um den Verkauf zukünftiger Sachen — der abzubauenen Mineralien — handle, ist nicht haltbar und vom Reichsgericht mit Recht verworfen worden.

Als ein Pachtverhältnis hat man es sich also vorzustellen, wenn z. B. im Bereiche des Sachsenspiegels, wo gewisse Silberablagerungen dem Rechte des Grundeigentümers unterlagen (Buch I Art. 35 § 2), ein solcher Grundeigentümer jemandem die Erlaubnis zum »Brechen« des Silbers erteilte, oder wenn da, wo das Löwenberger Goldrecht galt, ein Landwirt einem Bergmann das Suchen nach Gold unter seinem Acker gestattete, oder wenn im Wurmrevier, als dort die Steinkohlen noch nicht als regale Mineralien anerkannt waren, ein Grundeigentümer die Steinkohlen auf seinem Grundstück einem andern abbauen ließ. Nicht anders sind aber auch die Abbauverträge geartet, die heutzutage ein Grundeigentümer in Hannover mit einem Kaliunternehmer oder ein Grundeigentümer im sogenannten Mandatsgebiet mit einem Kohlenunternehmer abschließt.

Die schuldrechtliche Form der Pacht genügt aber nicht immer dem wirtschaftlichen Bedürfnis, das unter Umständen eine festere Gestaltung, eine Verdinglichung des Rechtes des Unternehmers erfordert. Für eine solche Verdinglichung sind die tatsächlichen Voraussetzungen gegeben, da das Unternehmen immer an eine bestimmte Örtlichkeit gebunden ist. Indessen passen die dinglichen Grundformen des bürgerlichen Rechts (Nießbrauch, Grunddienstbarkeit usw.) regelmäßig nicht auf

<sup>1</sup> Nr. 19 vom 23. Januar 1921, S. 9.

den vorliegenden Fall. Über die Bildung einer besondern Rechtsform für den Grundeigentümerbergbau ist aus der ältern Zeit nichts Näheres bekannt. Später behalf man sich im Gebiete des gemeinen Rechts mit der sogenannten irregulären Personalservitut, im Gebiete des Allgemeinen Landrechts mit der von diesem gebotenen Möglichkeit, jedes schuldrechtliche Verhältnis, das eine Beziehung zu einem Grundstück hatte, durch Eintragung in das Grundbuch mit gewissen dinglichen Wirkungen auszustatten. Eine Grundlage für den bergbaulichen Realkredit boten freilich solche Berechtigungen nicht. Eine solche Grundlage ist für den Grundeigentümerbergbau erst durch die neuzeitliche Berggesetzgebung in Gestalt der »selbständigen Kohlenabbaugerechtigkeiten« innerhalb des Mandatsgebietes und der »selbständigen Salzabbaugerechtigkeiten« innerhalb der Provinz Hannover geschaffen worden.

Der Vollständigkeit halber sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt, daß unter demselben rechtlichen Gesichtspunkt der Fall steht, daß ein Bergwerkseigentümer die Ausübung seines Rechts einem andern gegen Entgelt überläßt. Das ist regelmäßig Verpachtung des Bergwerks. Auch für diesen Fall, allerdings nur für eine besondere Abart, nämlich die Überlassung der seit der Berggesetznovelle vom 18. Juni 1907 dem Staate verliehenen Salz- und Solquellenbergwerke an Private, ist durch diese Novelle eine besondere — allerdings ungenutzt gebliebene — dingliche Rechtsform geschaffen worden, das in wesentlichen Beziehungen dem Bergwerkseigentum gleichgestellte vererbliche und veräußerliche Gewinnungsrecht nach § 38c des Allgemeinen Berggesetzes. Es unterscheidet sich von den selbständigen Abbaugerechtigkeiten im Bereiche des Grundeigentümerbergbaues vorzugsweise dadurch, daß es einerseits zeitlich beschränkt sein kann, andererseits aber nicht nur als Grundlage des hypothekarischen Kredits, sondern auch als Grundlage der Gewerkschaftsbildung geeignet ist.

Nach dieser kurzen Abschweifung sind noch die bergbaulichen Verhältnisse solcher Ländereien ins Auge zu fassen, die nicht im Eigentum eines einzelnen stehen, sondern der gemeinsamen Nutzung einer größern Gemeinschaft unterliegen, ein Fall, der im frühesten Mittelalter, als der Grundbesitz noch nicht restlos in »Hufen« aufgeteilt war und weite Landstriche als »gemeine Mark« oder »Almende« allen Markgenossen offenstanden, eine erhebliche praktische Bedeutung hatte. Für den, der annimmt, daß das Bergregal in Deutschland von Anfang an bestanden habe, bietet dieser Fall kein besonderes bergrechtliches Interesse. Dagegen ist er für die Anhänger der entgegengesetzten Meinung, die ein ursprüngliches Recht des Grundeigentümers an allen Mineralien annehmen, der Ausgangspunkt für ihre Hypothese über die Entstehung der Bergbaufreiheit. »Wie in der gemeinen Mark«, sagt Achenbach<sup>1</sup>, »anfänglich sogar ein Recht zur Aneignung von Grund und Boden durch Abmarkung (comprehensio, captura usw.) von den Genossen ausgeübt wurde, wie zu den gemeinen Nutzungen unzweifelhaft die Steingewinnung gehörte, so berechtigt alles zu der Annahme, daß die Gewinnung der Fossilien jeder Art ebenfalls eine Befugnis der Genossen war. Das Auffinden von Minerallagerstätten und die durch mehrere

versuchte Ausbeutung derselben führte ganz von selbst zur Entstehung von Normen über die Frage, innerhalb welcher Grenzen der einzelne Unternehmer zur Gewinnung des Minerals allein befugt sein sollte«. Mag nun diese Hypothese Achenbachs über die Entstehung der Bergbaufreiheit in Deutschland richtig sein oder nicht, jedenfalls ist es ein starkes Mißverständnis, wenn daraus in dem oben erwähnten Artikel der Deutschen Bergwerkszeitung der Schluß gezogen wird, daß der älteste Bergbau kommunistisch betrieben worden sei, etwa ebenso wie das Weiden der Schafe auf der gemeinschaftlichen Feldflur. Achenbach betont ja gerade besonders, daß die Natur des Bergbaus von vornherein zur Ausscheidung bestimmter Bergwerksfelder für den einzelnen Bergbaulustigen geführt habe, und zwar mit vollem Recht, denn an einer und derselben Stelle können vielleicht mehrere ihre Schafe weiden, aber nicht gleichzeitig Bergbau treiben. Diesen selbstverständlichen Gedanken drückt auch das Landbuch des Schweizer Kantons Uri (Art. 275) mit den Worten aus: »Jeder Landmann ist befugt, auf Allmend Erz zu graben, und wenn einer an einer Stelle anfangt und Werkzeug liegen läßt, so soll ein Jahr lang niemand anders daselbst arbeiten mögen«. Die Besitzergreifung von Bergwerksfeldern in der gemeinen Mark schuf der Natur der Sache nach kein Pachtverhältnis, sondern eine dingliche Berechtigung.

Diese Betrachtung der Entstehung von Abbaurechten aus dem Grundeigentum heraus bietet auch gewisse Anhaltspunkte für die Prüfung der Frage, welche Rechtsformen die Übertragung von Bergbaurechten durch die Bergregalherren angenommen hat. Auch hierfür findet man in Urkunden aus dem 13. Jahrhundert gelegentlich die Bezeichnung *locatio*<sup>1</sup>. Indessen war das Streben des eigentlichen Bergmannes nach möglicher Vonselbständigkeit seines Rechtes wohl noch stärker. Dazu kam, daß das Verhältnis des Regalherrn zu den regalen Mineralien nicht so eng war wie das des Grundeigentümers zu Teilen seines Grund und Bodens. Dies gilt im besondern für die spätere Zeit, wo das Regalrecht dem Regalherrn nicht mehr ohne weiteres die Befugnis gab, in jedem Teile des Regalgebietes jederzeit nach Belieben mit dem Abbau der regalen Mineralien zu beginnen, diese Verwirklichung des Regalrechts vielmehr einen besondern Hoheitsakt des Regalherrn, die sogenannte Felde reservation, voraussetzte. Ganz ausgeschlossen ist die Vorstellung eines Pachtverhältnisses dann, wenn, wie in Preußen seit dem Allgemeinen Berggesetz vom 24. Juni 1865, an die Stelle des Bergregals die Bergbaufreiheit getreten ist, die Bergwerksverleihung also nicht mehr aus dem Regal, sondern aus der staatlichen Berghoheit heraus erfolgt und der Staat hinsichtlich des Erwerbs von Bergbaurechten denselben Regeln unterliegt wie ein Privatmann. Die Rechtslage ändert sich auch dann nicht wesentlich, wenn an die Stelle der Berghoheit ein abstraktes Vorbehaltsrecht des Staates tritt, denn, wenn dieses Vorbehaltsrecht, wie es die preußische Berggesetznovelle vom 18. Juni 1907 hinsichtlich der Steinkohlen und Salze gestaltet hat, dem Staate keinen unmittelbaren Zugriff zu den Mineralien gibt, sondern nur andere ausschließt, so fehlt es auch

<sup>1</sup> Das gemeine deutsche Bergrecht, S. 70.

<sup>1</sup> Zycha: Das böhmische Bergrecht des Mittelalters, Bd. 1, S. 162.

in diesem Fall an einem Pachtgegenstand. Was man selbst nicht hat, kann man auch nicht verpachten. Das Gesetz zur Aufschließung von Steinkohlen vom 11. Dezember 1920, das, um mit Rücksicht auf die politische Lage einen grundsätzlichen Streit über das Bergrechtssystem zu vermeiden, für sein beschränktes Anwendungsgebiet Pachtverhältnisse schaffen wollte, konnte dies nur auf dem Umweg über die vorherige Bergwerksverleihung an den Staat erreichen.

Nach alledem ist es leicht begreiflich, daß das aus dem Bergregal entstandene Bergbaurecht schon in sehr früher Zeit einen dinglichen Charakter annahm. Volle Selbständigkeit erhielt der Bergbautreibende, wenn ihm der Regalherr das Regalrecht selbst für ein bestimmtes Gebiet und für gewisse Mineralien übertrug. Das war zulässig, ist aber nur in seltenen Fällen vorgekommen. Regelmäßig wollte der Regalherr nicht sein Regalrecht zugunsten eines andern aufgeben, sondern auf dem Boden des Regalrechts eine besondere Berechtigung entstehen lassen. Da das älteste deutsche Recht bekanntlich zwischen den verschiedenen Möglichkeiten einer dinglichen Berechtigung nicht scharf unterschied, so kann es nicht auffallen, wenn die Goslarer Gewohnheiten von einem »Eigen« an Bergwerken, die Kuttenberger Bergordnung von einer »proprietas« sprechen<sup>1</sup>. Mit der Entwicklung des juristischen Unterscheidungsvermögens unter dem Einfluß des römischen Rechts stellte sich aber die Erkenntnis ein, daß das Bergbaurecht doch etwas anderes ist als das gewöhnliche Eigentum. Die Juristen dachten an die Anwendung der Regeln über den Erbzinsvertrag, die Emphyteuse, den Lehnvertrag.

In den Bergordnungen des 16., 17. und 18. Jahrhunderts führt das Bergbaurecht fast durchgängig die Bezeichnung »Lehn« oder »Lehen«. Es entstand durch »Verleihung« (Leihung, Beleihung, Belehnung, Verlehnung) von seiten des Regalherrn oder des von ihm dafür bestellten Beamten. Der Muter nahm das Bergwerk oder die Zeche »ins Lehn«. Mehrere Muter wurden durch einen »Lehnsträger« vertreten. Diese Annäherung an das Lehnrecht war aber rein äußerlich und beschränkte sich im wesentlichen auf die Übernahme einiger geläufiger Ausdrücke aus der Lehnrechtssprache. Nicht unerwähnt bleiben darf übrigens auch, daß, wenn in den Bergordnungen von einem »Lehn« die Rede ist, darunter sehr häufig nicht das Lehen im Sinne der Lehnrechtssprache, sondern etwas ganz anderes zu verstehen ist. »Lehn« (Lane, laneus) war nämlich auch die Bezeichnung für ein bestimmtes Einheitsmaß, regelmäßig von 7 Lachtern oder 7 Geviertlachtern, und als solche gleichbedeutend mit »Grubenfeld«. Abarten des Lehns in diesem Sinne sind das »Hauptlehn«, das »Herrenlehn«, das »Beilehn«, das »Haldenlehn« usw. Um die Vaterschaft des Bergwerkslehns streiten sich also das feudum und der laneus. In manchen Zusammensetzungen ist die Abstammung zweifelhaft, z. B. beim »Eigenlehn«, dem Bergwerk des »Eigenlehners«, der nicht im fremden Bergwerk gegen Lohn, sondern im eigenen Felde selbst Bergarbeit verrichtet, der sich übrigens, zur Anregung sprachgeschichtlicher Studien, ebensooft »Eigenlöhner« schreibt, da er sich sozusagen selbst Lohn zahlt.

<sup>1</sup> vgl. Achenbach: Das gemeine deutsche Bergrecht, S. 246.

Sachliche Einwirkungen hat das Lehnrecht, wie eine Vergleichung der Bestimmungen der Bergordnungen mit denen der libri feudorum deutlich zeigt, überhaupt nicht gehabt. Nur wurde in der Rechtswissenschaft vielfach die von den Glossatoren an der Superfizes und Emphyteuse entwickelte, später auch auf das Lehnrecht übertragene Lehre vom »geteilten Eigentum« auch auf das Bergwerksrecht angewendet, indem man dem Regalherrn das Obereigentum (dominium directum), dem Bergbautreiber das nutzbare Eigentum (dominium utile) an dem Bergwerk zuschrieb.

Dieser Rückblick kann nicht die Neigung erwecken, das »Bergwerkslehen« wiedererstehen zu lassen. Findet man an dem Namen Geschmack, so muß an ihn mindestens zunächst mit einem klaren und bestimmten Inhalt anfüllen. Das »Obereigentum« ist längst als ein unbrauchbarer, einem Irrtum der Glossatoren entsprungener Begriff erkannt. Brauchbar könnte er höchstens für unsere Feinde zur leichtern Durchführung ihres Vernichtungswillens werden.

Mit dem Ende des 18. Jahrhunderts räumt das Lehen dem Bergwerkseigentum das Feld. Diese Namensänderung, die sich namentlich auch im Allgemeinen Landrecht für die Preußischen Staaten findet, bedeutet aber keine Änderung des Inhalts des Bergbaurechts. Auch das Bergwerkseigentum ist lediglich das dingliche ausschließliche Recht zur Aufsuchung und Gewinnung bestimmter Mineralien innerhalb bestimmter örtlicher Grenzen. Der Bergwerkseigentümer ist nicht Eigentümer der verliehenen Mineralien vor ihrer Gewinnung. Vor ihrer Loslösung aus dem Erdinnern sind diese überhaupt nicht fähig, Gegenstand des zivilrechtlichen Eigentumsbegriffs zu sein.

In der Bergrechtswissenschaft hat sich diese allein richtige Auffassung allerdings erst in neuester Zeit durchgesetzt<sup>1</sup>. Als zu einem bergrechtlichen Funde noch die Aufschließung der Lagerstätte in einem größern Umfange gehörte und es sprachüblich war, die Verleihung »auf einen Gang« zu erteilen, lag die Versuchung nahe, das Bergwerkseigentum einem zivilrechtlichen Eigentum an dem zum Teil erschlossenen Gange gleichzusetzen, obgleich schon die Ausdehnung des Gewinnungsrechts über die Lagerstätte hinaus auf die sogenannte Vierung dieser Auffassung entgegenstand. Nachdem sie überwunden war, stritten sich die Juristen darüber, ob die verliehenen Mineralien vor ihrer Gewinnung pars fundi oder res nullius wären oder im Eigentum des Staates ständen, eine Streitfrage, die zu keinem Ziele kam und kommen konnte, weil, wie schon gesagt, der zivilrechtliche Eigentumsbegriff überhaupt unanwendbar ist, solange sich die Mineralien noch im Erdinnern befinden. Um diese unfruchtbaren Doktorfragen abzuschneiden, ersetzte das Sächsische Berggesetz die Bezeichnung »Bergwerkseigentum« durch »Bergbaurecht«. Auch der erste Entwurf zum Preußischen Allgemeinen Berggesetz von 1862 wollte diesen Schritt tun und versuchte, ihn in der Begründung damit zu rechtfertigen, daß das Bergbaurecht im wesentlichen einer Gewerbekonzession gleichzuachten sei. Das war nun freilich nicht haltbar, denn das Bergbau-

<sup>1</sup> vgl. Müller-Erzbach: Das Bergrecht Preußens, Bd. 1, S. 120; Isay: Allgemeines Berggesetz für die Preußischen Staaten, Anm. 2 zu § 1 und Anm. 2 zu § 50.

recht ist nicht wie die Gewerbezession vorwiegend polizeilichen, sondern zivilrechtlichen Charakters. Auch wäre für preußische Verhältnisse die Bezeichnung Bergbaurecht zu allgemein gewesen, da es außer dem Bergwerkseigentum noch eine ganze Anzahl anderer Bergbaurechte (Erbstollenrechte, selbständige Abbaugerechtigkeiten usw.) gibt. Das Allgemeine Berggesetz vom 24. Juni 1865 nahm daher die Bezeichnung »Bergwerkseigentum« wieder auf, ohne aber, wie allgemein anerkannt wird, damit einen andern Sinn verbinden zu wollen als der Entwurf von 1862 mit der Bezeichnung »Bergbaurecht«.

Nach alledem haben zwar der Name und die rechtswissenschaftliche Konstruktion des Bergbaurechts im Laufe der Zeiten gewechselt, seiner eigentlichen Natur nach ist es aber immer dasselbe geblieben, nämlich ein absolutes ausschließliches Gewinnungsrecht. Hieraus darf aber nicht, wie es wohl gelegentlich zu parteipolitischen Zwecken geschieht, der Schluß gezogen werden, daß das Bergwerkseigentum gegenüber der Enteignungsgewalt des Staates eine weniger feste Stellung habe als das Sacheigentum. Die verfassungsmäßigen Grundsätze über die Enteignung gelten nicht nur für dieses, sondern auch für alle andern wohlverordneten Rechte. Nach allen Enteignungsgesetzen ist für die Entziehung solcher nach denselben Regeln Entschädigung zu leisten wie für die Entziehung des Sacheigentums.

Hat sich also das innerste Wesen des Bergbaurechts nicht geändert, so ist andererseits nicht zu verkennen, daß die staatswirtschaftliche Auffassung dieses Rechts eine Wandlung erfahren hat, die sich in den Beschränkungen und Auflagen widerspiegelt, mit denen das Bergbaurecht in den verschiedenen Zeitabschnitten mehr oder weniger belastet war. Als solche Einschränkungen kommen in Betracht die zeitliche Begrenzung, die finanzielle Belastung und die Beeinflussung des Betriebes durch den Staat.

Eine allgemeine zeitliche Begrenzung des Bergbaurechts war dem ältern deutschen Bergrecht unbekannt. Davor schützte den Bergbau der Erfahrungssatz, daß ein von vornherein nur auf Zeit verliehenes Bergbaurecht mit Notwendigkeit zum Raubbau, also zur Schädigung der Gemeinwirtschaft führt. Die im französischen Bergrecht durch das Berggesetz vom 28. April 1791 eingeführte fünfzigjährige Geltungsdauer der Bergwerkskonzession ist sehr bald durch das Berggesetz vom 21. April 1810 als praktisch undurchführbar wieder aufgehoben worden. Die Preußische Berggesetznovelle vom 18. Juni 1907 hat zwar den Grundsatz der Verleihung auf Zeit in das Berggesetz hineingetragen<sup>1</sup>, indessen auf einem eng begrenzten, praktisch bedeutungslosen Gebiet. Allenfalls erträglich ist die zeitliche Begrenzung nur dann, wenn, wie das die neueste französische Berggesetzgebung tut, die Frist so lang bemessen wird (99 Jahre) und ihre Verlängerung so leicht zu erreichen ist, daß die an sich damit verbundenen schädlichen Folgewirkungen nicht zu befürchten sind. Dann hat aber die Zeitbestimmung nur eine dekorative Bedeutung.

Dagegen kam im ältern deutschen Bergrecht der Gedanke, daß die Bergwerksverleihung in erster Linie

<sup>1</sup> vgl. § 2 Abs. 2 und die Verhandlungen des Abgeordnetenhauses über den inzwischen aufgehobenen § 2 Abs. 4.

nicht das Privatinteresse des Bergwerkseigentümers, sondern dem Interesse des Staates dient, »teils die unterirdischen Schätze zum allgemeinen Besten möglichst nutzbar zu machen, teils aber sich selbst eine Quelle fiskalischer Einkünfte zu sichern«<sup>1</sup>, in einer anfänglich sehr starken Besteuerung des Bergbaues und einer weitgehenden staatlichen Beaufsichtigung des Bergwerksbetriebes zum Ausdruck.

Der Besteuerung nahe stand der Grundsatz des ältesten Berggewohnheitsrechts, daß neben dem — nicht sehr ausgedehnt bemessenen — Grubenfelde des Beliehenen ein besonderes Feld, das »Herrenlehn« für den Regalherren zu vermessen war, das der Bergwerkseigentümer, wenn ihm sein eigenes Feld nicht genügte, dem Regalherren abkaufen mußte. Später bildete bekanntlich die Pflicht zur Abführung des Bergzehnten, d. h. des zehnten Teiles der Förderung oder ihres Geldwertes, an den Regalherren die übliche Form der Besteuerung des Bergbaues. Daneben hatten die Regalherren vielfach auch ein Vorkaufsrecht, namentlich hinsichtlich der edlen Metalle, die sie zur Herstellung von Münzen brauchten.

Die regalherrliche, später staatliche Aufsicht erstreckte sich vor allem auf die Bauhafhaltung der Gruben und schloß das Recht in sich, bei schuldhaftem Nichtbetrieb und aus andern Gründen das Bergbaurecht aufzuheben. Sie verstärkte sich im 17. und 18. Jahrhundert zu dem in Sachsen entstandenen, dann aber auch in Preußen in streng bürokratischer Form durchgeführten »Direktionsprinzip«, das so weit ging, daß alle wirtschaftlichen Maßnahmen des Bergwerksbesitzers bis zur Annahme der Arbeiter und Festsetzung der Verkaufspreise der Genehmigung des Bergamts bedurften.

Diese Belastungen des Bergbaues sind bekanntlich im Laufe des 19. Jahrhunderts fortgefallen. In Preußen wurde das Direktionsprinzip in der Hauptsache bereits durch das sogenannte Miteigentümergebot vom 12. Mai 1851, vollständig durch das Gesetz vom 21. Mai 1860 beseitigt. Der Betriebszwang erhielt im Allgemeinen Berggesetz vom 24. Juni 1865 eine praktisch unwirksame Gestalt. Die Bergwerkssteuern sind, nachdem der Zehnte zuerst auf den Zwanzigsten, dann auf 1% (neben 1% Aufsichtsteuer) herabgesetzt worden war, schließlich durch das Gesetz wegen Aufhebung direkter Staatssteuern vom 14. Juli 1893 außer Hebung gesetzt worden.

Die Befreiung des Bergbaues von drückenden Lasten hat seine Entwicklung zu hoher Blüte zweifellos gefördert. Jedoch war es ein Fehler der Gesetzgebungspolitik, daß das besonders enge Verhältnis des Bergbaues zur Gemeinwirtschaft in der Rechtsordnung nicht einen neuen Ausdruck fand, ein Fehler, der auf die öffentliche Meinung desto stärker wirkte, je mehr sich die Lage der Bergwerksindustrie hob. Daraus erklären sich die scharfen Anfeindungen, die in Preußen zu der teilweisen Bergrechtsreform von 1905/07, die zu der Forderung nach Verstaatlichung und neuerdings nach Sozialisierung des Bergbaues geführt haben. Der Fehler des Gesetzgebers beeinflusste auch die Rechtsprechung und führte hier unter dem Gesichtspunkt völliger Gleichberechtigung des Bergwerkseigentums mit dem Grundeigentum zu der sehr bedenkliehen Anerkennung eines

<sup>1</sup> vgl. Gräff: Handbuch des Preussischen Bergrechts, S. 29.

Entschädigungsanspruchs des Bergwerkseigentümers wegen bergpolizeilicher Eingriffe.

Aus vorstehendem ergibt sich, daß eine zeitgemäße Weiterentwicklung des Bergbaurechts weniger in der Schaffung einer neuen oder der Wiedererweckung einer alten juristischen Form als vielmehr in der Verknüpfung des Bergbaurechts mit der Gemeinwirtschaft durch bestimmte Rechtsregeln zu suchen ist. Man kann hierzu bereits die Bestimmungen des Kohlenwirtschaftsgesetzes und des Kaliwirtschaftsgesetzes über das Vetorecht der Reichsregierung gegen Preiserhöhungen sowie das Verbot des Abteufens von Kalischächten rechnen. Auf dem Gebiete des engeren Bergrechtes kommt ein Zwang zur Regelung der Feldesgrenzen nach gemeinwirtschaftlichen Gesichtspunkten sowie die Einführung einer Feldessteuer mit dem Ziele einer Nötigung zum Betriebe ertragbringender und zur

Aufgabe wertloser Bergbauberechtigungen in Frage. Auch die von manchen Seiten befürwortete Wegsteuerung der sogenannten Differenzialrente erscheint unter diesem Gesichtspunkt erwägenswert.

Der Einwand, daß der Bergbau nicht stärker der Gemeinwirtschaft dienstbar gemacht werden dürfe als jedes andere Gewerbe, ist nicht haltbar. Allerdings sind aus dem Grundsatz der Reichsverfassung »Eigentum verpflichtet« auch gegenüber andern Unternehmungen die dem öffentlichen Interesse entsprechenden Folgerungen zu ziehen, und man wird in vielen Richtungen von dem Bergbau nicht mehr verlangen können, da durch die Rücksicht auf sein Gedeihen eine Grenze gezogen ist. Immerhin rechtfertigen die besondern Verhältnisse des Bergbaues auch besondere gesetzliche Maßnahmen. Der erwähnte Verfassungsgrundsatz könnte unbedenklich lauten: »Eigentum verpflichtet, Bergwerkseigentum verpflichtet noch mehr.«

## Der Ruhrkohlenbergbau im Jahre 1920.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

(Schluß von S. 275.)

Wie bereits in dem ersten Abschnitt dieser Abhandlung angegeben, war die Arbeiterzahl des Ruhrbergbaues im Berichtsjahr um 61 439 Mann oder 13,03 % größer als 1919; im O.B.B. Dortmund ist der Zuwachs den einzelnen Arbeitergruppen in dem folgenden Umfang zugute gekommen:

Es war größer im 4. Viertel des Berichtsjahres gegen denselben Zeitraum des Vorjahres  
die Zahl der Hauer (Gruppe 1) um 25 335 = 15,04 %  
die Zahl der andern unterirdisch beschäftigten Arbeiter (Gruppe 2) um 24 083 = 20,65 %  
die Zahl der erwachsenen männlichen Arbeiter übertage (Gruppe 3) um 15 915 = 17,80 %  
und die Zahl der jugendlichen Arbeiter übertage (Gruppe 4) um . . . . . 340 = 1,57 %  
dagegen hat die Zahl der weiblichen Arbeiter (Gruppe 5) um . . . . . 4 331 = 79,97 % abgenommen.

Der Anteil dieser Arbeitergruppen an der Gesamtbelegschaft (einschl. Urlauber) des Oberbergamtsbezirks Dortmund zeigt im Vergleich mit dem Vorjahr und dem letzten Friedensjahr das folgende Bild.

Zahlentafel 8.

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5
1913 . . . . .	50,8	26,3	19,3	3,7	—
1919					
1. } Vierteljahr	43,0	26,3	21,9	5,4	3,4
2. }	41,5	26,2	23,9	5,7	2,7
3. }	42,4	27,4	22,5	5,7	2,1
4. }	41,9	29,1	22,3	5,4	1,3
ganzes Jahr 1919	42,2	27,3	22,6	5,5	2,4
1920					
1. } Vierteljahr	42,67	29,25	22,52	4,86	0,71
2. }	42,10	29,52	22,67	5,22	0,49
3. }	41,95	29,97	22,69	5,04	0,36
4. }	42,15	30,32	22,65	4,65	0,23
ganzes Jahr 1920 <sup>1</sup>	42,22	29,77	22,63	4,94	0,45

<sup>1</sup> Nach Erhebungen des Bergbau-Vereins.

Als wesentliche Veränderungen gegen das Vorjahr ergeben sich der Rückgang des Anteils der Frauen von 2,4 auf 0,45 % sowie die Zunahme des Anteils der nicht im Gedinge arbeitenden Leute untertage (Gruppe 2) von 27,3 auf 29,77 %. Gegen die Friedenszeit fällt der gewaltige Rückgang des Haueranteils (42,22 gegen 50,8 %) auf, er ist ebenso wie die gleichzeitige Zunahme des Anteils der Gruppe 2 von 26,3 auf 29,77 % und der Übertagearbeiter von 23 auf 28,02 % hauptsächlich eine Folge der Verkürzung der Arbeitszeit.

Der Jahresförderanteil, der seit 1916 dauernd rückläufig war und 1919 einen besonders scharfen Abfall (— 56,05 t) aufzuweisen hatte, zeigt im Berichtsjahre wieder

	Jahresleistung der Gesamtbelegschaft	
	überhaupt	± gegen das Vorjahr
	t	%
1913 . . . . .	279,95	—
1914 . . . . .	256,64	— 8,23
1915 . . . . .	277,02	+ 7,94
1916 . . . . .	256,35	— 7,46
1917 . . . . .	233,33	— 8,98
1918 . . . . .	220,25	— 5,61
1919 . . . . .	164,20	— 25,45
1920 . . . . .	177,73	+ 8,24

einen Anstieg, doch ist die Zunahme mit 13,53 t oder 8,24 % nicht besonders groß und der Abstand vom letzten Friedensjahr (— 102,22 t oder 36,51 %) noch außerordentlich beträchtlich. Dieser Rückgang ist zu einem sehr erheblichen Teil die Folge der oben erwähnten, durch die Verkürzung der Arbeitszeit bedingten Verschiebung in der Zusammensetzung der Belegschaft, an der zurzeit die sog. produktiven Arbeiter etwa ein Fünftel schwächer beteiligt sind als früher. Der Haueranteil hat entfernt nicht in dem gleichen Maße nachgegeben wie die Leistung auf den Kopf der Gesamtbelegschaft; diese stand 1920 im Vergleich mit 1913 um 34,83 %, die Hauerleistung dagegen nur um 21,47 % niedriger.

Die Entwicklung des Förderanteils je Arbeitstag und Schicht in den Jahren 1913–1920 ist in der Zahlentafel 9 dargestellt.

Zahlentafel 9.

Förderanteil eines Arbeiters  
in den Jahren 1913–1920 im Ruhrbezirk.

	Förderanteil eines Arbeiters			
	der Gesamtbelegschaft		der Gruppe 1 (Hauer u. Gedingschlepper) je Schicht	
	arbeitstäg. t	je Schicht t		
1913	1. Vierteljahr . . .	0,95	0,90	1,80
	2. „ . . .	0,95	0,90	1,79
	3. „ . . .	0,92	0,89	1,76
	4. „ . . .	0,89	0,87	1,72
	ganzes Jahr 1913	0,93	0,89	1,77
1914	1. Vierteljahr . . .	0,86	0,86	1,73
	2. „ . . .	0,89	0,87	1,73
	3. „ . . .	0,79	0,80	1,69
	4. „ . . .	0,86	0,82	1,80
	ganzes Jahr 1914	0,85	0,84	1,74
1915	1. Vierteljahr . . .	0,91	0,87	1,71
	2. „ . . .	0,94	0,86	1,71
	3. „ . . .	0,92	0,87	1,71
	4. „ . . .	0,91	0,85	1,71
	ganzes Jahr 1915	0,92	0,86	1,71
1916	1. Vierteljahr . . .	0,88	0,83	1,78
	2. „ . . .	0,87	0,79	1,74
	3. „ . . .	0,83	0,78	1,71
	4. „ . . .	0,83	0,76	1,66
	ganzes Jahr 1916	0,85	0,79	1,74
1917	1. Vierteljahr . . .	0,74	0,73	1,58
	2. „ . . .	0,79	0,76	1,66
	3. „ . . .	0,79	0,78	1,67
	4. „ . . .	0,77	0,77	1,65
	ganzes Jahr 1917	0,77	0,76	1,64
1918	1. Vierteljahr . . .	0,77	0,77	1,67
	2. „ . . .	0,77	0,77	1,69
	3. „ . . .	0,71	0,76	1,67
	4. „ . . .	0,66	0,72	1,63
	ganzes Jahr 1918	0,73	0,75	1,67
1919	1. Vierteljahr . . .	0,56	0,66	1,56
	2. „ . . .	0,45	0,67	1,42
	3. „ . . .	0,59	0,63	1,51
	4. „ . . .	0,57	0,61	1,48
	ganzes Jahr 1919	0,55	0,62	1,49
1920	1. Vierteljahr . . .	0,55	0,60	1,42
	2. „ . . .	0,61	0,59	1,38
	3. „ . . .	0,58	0,58	1,38
	4. „ . . .	0,61	0,58	1,36
	ganzes Jahr 1920	0,59	0,58	1,39

<sup>1</sup> Die von den Kriegsgefangenen in Gruppe 1 verfahrenen Schichten sind für 1915 nicht ermittelt worden.

Die Zunahme der Jahresleistung, welche sich für 1920 gegenüber 1919 feststellen läßt, ist nun keineswegs das Ergebnis einer Besserung der Schichtleistung; diese hat vielmehr ihre rückläufige Bewegung im Berichtsjahr fortgesetzt, indem sie sich von 0,62 t auf den Kopf der Gesamtbelegschaft auf 0,58 t ermäßigte. In den einzelnen Monaten des Berichtsjahres gestaltete sich die Schichtleistung gemäß Zahlentafel 10.

Nicht nur der Förderanteil auf den Kopf der Gesamtbelegschaft, sondern auch die Leistung der Hauer hat

Zahlentafel 10.

Förderanteil je Schicht eines Arbeiters.

Monat	Gesamtbelegschaft		Gruppe 1 (Hauer und Gedingschlepper)		Gruppe 1 u. 2 (Untertage- arbeiter)	
	1919	1920	1919	1920	1919	1920
	t	t	t	t	t	t
Januar . . .	0,67	0,591	1,56	1,426	0,971	0,833
Februar . . .	0,65	0,613	1,55	1,451	0,959	0,854
März . . .	0,67	0,581	1,58	1,388	0,981	0,814
April . . .	0,43	0,580	1,27	1,366	—	0,802
Mai . . .	0,60	0,593	1,43	1,395	0,874	0,819
Juni . . .	0,62	0,591	1,47	1,390	0,899	0,812
Juli . . .	0,64	0,577	1,51	1,384	0,917	0,798
August . . .	0,63	0,574	1,51	1,381	0,912	0,792
September . . .	0,63	0,578	1,50	1,380	0,897	0,792
Oktober . . .	0,63	0,578	1,51	1,373	0,894	0,791
November . . .	0,61	0,582	1,47	1,373	0,860	0,792
Dezember . . .	0,62	0,577	1,46	1,348	0,853	0,783

abgenommen. Z. T. mag letzteres daher rühren, daß diese Arbeitergruppe nach ihrer Vermehrung eine Einbuße an Fertigkeit und damit Leistungsfähigkeit aufweist; auch liegt es auf der Hand, daß die zwei Wochentage mit je 10 1/2 stündiger Schicht bei der durch die lange Arbeitsdauer bedingten Ermüdung nicht dasselbe Ergebnis liefern können wie drei gewöhnliche Schichten von nur 7 stündiger Dauer.

Ferner mag der schwindende Stücklohncharakter des Hauer-Gedinges leistungsmindernd gewirkt haben. Vor dem Abschluß des ersten Tarifvertrags für den Ruhrbergbau, der Oktober 1919 in Kraft trat, verdiente der Hauer seinen gesamten Lohn im Gedinge, ein Nachlassen in der Anstrengung, sagen wir um 10 %, machte sich auch in dieser vollen Höhe für seinen Lohn geltend. Die Einführung des Grundlohnes, der Untertagezulage, des Hausstands- und Kindergeldes verwandelten einen sehr großen Teil des von ihm in Aussicht zu nehmenden Verdienstes in einen festen Bestandteil dieses, der von seiner Anstrengung unabhängig ist. Im Dezember des vergangenen Jahres entfielen auf diesen Bestandteil 69 % des Gesamtverdienstes, und nur 31 %, sonach noch nicht einmal ein Drittel, wurden im Gedinge erarbeitet. Ein Nachlassen in der Anstrengung um 10 % kürzte mithin seinen Lohn jetzt nicht mehr um ein Zehntel, sondern nur noch um ein Dreißigstel. Ob diese Verhältnisse tatsächlich die Leistung ungünstig beeinflusst haben, läßt sich zahlenmäßig nicht nachweisen.

Von dem Stand der Lebenshaltung konnte eine solche Einwirkung jedenfalls nicht herrühren. Die Löhne haben sich, wie die Zahlentafel 11 ersehen läßt, bedeutend erhöht, und ihre Steigerung vermochte die im Laufe des Jahres eingetretene Verteuerung des Lebens mehr als auszugleichen (s. hierzu den Aufsatz des Verfassers »Der Lohn der Ruhrbergarbeiter im Lichte der amtlichen Teuerungsstatistik« in der letzten Nr. d. Z.). Dafür sprechen auch die gesundheitlichen Verhältnisse der Belegschaft im Berichtsjahr. Diese waren nach der Zahl der Feierschichten wegen Krankheit zu schließen, die, wie wir bereits sahen, von 1,38 auf 1,06 im Monatsdurchschnitt zurückgegangen sind, nicht unerheblich besser als im Vorjahr. Es erscheint angezeigt, hierüber noch einige nähere Angaben folgen zu lassen, umso mehr, als von Arbeiterseite die oben erwähnte Kündigung des Überschichten-Abkommens in

Zahlentafel 11.

Schichtverdienst eines Arbeiters im Ruhrbergbau.

1920	Gesamtbelegschaft		Gruppe 1 (Hauer)	
	einschl. <sup>1</sup> Zuschläge	ohne Zuschläge	einschl. <sup>1</sup> Zuschläge	ohne Zuschläge
	M	M	M	M
Januar . . .	26,34	23,02	32,54	28,62
Februar . . .	36,34		43,86	
März . . .	39,50		48,69	
April . . .	46,16	38,78	55,17	45,97
Mai . . .	46,54	38,56	56,16	45,99
Juni . . .	54,02 <sup>2</sup>	39,99	64,45 <sup>2</sup>	47,72
Juli . . .	53,13 <sup>2</sup>	40,04	63,59 <sup>2</sup>	48,24
August . . .	53,36	44,73	63,94	53,08
September . . .	54,44	44,99	65,56	53,51
Oktober . . .	60,48	47,09	72,76	55,84
November . . .	61,67	47,39	74,39	56,36
Dezember . . .	61,51	47,41	73,98	56,27

<sup>1</sup> In diesen Zahlen sind sämtliche Zuschläge für Pflichtüberschichten, Nebenschichten und Sonntagsarbeiten sowie wirtsch. Beihilfen, Kindergeld und Hausstandgeld enthalten; Urlaubsvergütung und der Arbeiteranteil zur sozialen Versicherung jedoch nicht.

<sup>2</sup> einschl. der vom Reiche in Form von Gutscheinen gewährten Zuschläge für Lebensmittelbeschaffung.

erster Linie mit der ungünstigen Einwirkung der mit dem Verfahren der Überschichten gegebenen Mehranstrengung auf die Gesundheit der Bergarbeiter begründet wird. Für die Jahre 1913—1920 ergibt sich für die im Allgemeinen Knappschafts-Verein zu Bochum zusammengefaßten Belegschaftsmitglieder der Ruhrbergarbeiterschaft das folgende Krankheitsbild.

Zahlentafel 12.

Zahl der abgeschlossenen Erkrankungen auf 100 Mitglieder der Krankenkasse.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Januar . . .	5,9	5,3	5,7	5,0	4,7	6,0	7,2	4,4
Februar . . .	5,2	5,5	5,3	5,8	5,3	6,8	5,4	5,3
März . . .	5,1	6,4	6,4	6,2	6,9	6,5	7,1	5,9
April . . .	5,7	5,1	5,0	4,3	5,1	8,4	5,0	5,0
Mai . . .	5,2	5,6	5,4	4,9	6,1	7,2	7,2	3,2
Juni . . .	5,3	5,2	4,9	4,1	5,9	7,5	3,7	3,5
Juli . . .	5,9	5,7	4,8	4,3	6,9	10,0	5,2	4,6
August . . .	5,5	5,3	4,9	5,3	7,1	15,0	4,6	5,1
September . . .	6,0	6,3	5,2	5,2	6,8	8,2	4,9	4,7
Oktober . . .	6,0	6,0	5,2	4,8	6,3	7,6	5,0	4,9
November . . .	5,1	5,4	4,6	5,1	5,7	11,9	3,7	4,6
Dezember . . .	4,4	5,2	4,8	4,1	4,5	10,2	3,5	4,0
Monats- durchschnitt	6,40	6,87	5,78	5,96	6,77	10,50	5,93	4,70

Diese Zahlen bestätigen die aus dem Rückgang der Krankfeierschichten bereits abgeleitete Besserung des Gesundheitszustandes gegen das Vorjahr. Sie zeigen des weitern aber auch, daß die Gesundheitsverhältnisse der Ruhrbergarbeiter im Berichtsjahr nicht nur weit günstiger als in der ganzen Kriegszeit, sondern auch besser als im Jahre 1913 waren. Dieses erfreuliche Bild gesundheitlicher Aufwärtsentwicklung wird durch eine Übersicht über die Zahl der Todesfälle, berechnet auf 10000 Mitglieder des Allgemeinen Knappschaftsvereins, noch verstärkt. Bemerkenswert ist vor allem der außerordentlich starke Rückgang der Tuberkulose, wenn auch die Verhältniszahl der von dieser geforderten Opfer noch nicht wieder auf dem Friedensstand angekommen ist. Werden bei der Gesamttodesziffer die 192 bei den Unruhen Gefallenen und Ermordeten ausgeschieden, so erhalten wir im ganzen einen Zehntausendsatz, der nur wenig über dem Friedensstand liegt.

Zahlentafel 13.

Todesfälle auf 10000 Mitglieder des Allgemeinen Knappschafts-Vereins.

Jahrgang	Durchschnittliche Mitgliederzahl	Lungen-tuberkulose	Lungen-entzündung	In-fluenza	Bron-chitis	alle andern Todes-fälle (einschl. Unfälle)	alle Todes-fälle zu-sammen
1910	351 188	7,86	7,37	0,28	1,85	42,3	59,7
1911	357 321	7,39	8,93	0,95	2,01	44,1	63,4
1912	376 710	6,40	8,34	0,21	1,41	50,0	66,4
1913	409 271	6,16	7,13	0,27	1,12	47,1	61,8
1914	388 385	7,29	7,75	0,10	2,37	49,2	66,7
1915	286 671	9,59	9,56	0,14	2,65	57,6	79,5
1916	307 508	11,45	12,62	0,42	2,96	65,8	93,2
1917	347 162	16,82	16,71	0,32	5,93	81,3	124,1
1918	365 300	21,68	41,58	7,66	5,31	74,0	150,2
1919	415 736	17,3	13,0	1,8	3,0	55,0	91,2
1920 <sup>1</sup>	481 456	9,5	11,7	8,5	0,5	53,0	83,2 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> vorläufige Zahlen; <sup>2</sup> 1000-Sätze werden sich nicht ändern.  
<sup>3</sup> einschl. 192 bei den Unruhen Gefallenen und Ermordeter.

Auch die Entwicklung der Unfallziffer wird zu Unrecht von Arbeiterseite für die Notwendigkeit der Beseitigung der Überschichten ins Feld geführt. Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle war, wie die nachfolgenden Zahlen erkennen lassen, im letzten Jahre in der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, die den Ruhrbergbau umfaßt, mit 10,25 auf 1000 Versicherte weit günstiger als in irgendeinem Jahr der letzten 3 Jahrzehnte. Man muß, was die Gesamtheit der entschädigungspflichtigen Unfälle anlangt, bis zum Jahre 1890 zurückgehen, um auf ein ähnlich erfreuliches Ergebnis zu stoßen. Für die tödlichen Unfälle weist in den aufgeführten Jahren allein 1910 eine günstigere Ziffer als das letzte Jahr auf.

Zahlentafel 14.

Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle in der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

	insgesamt	auf 1000 Versicherte	davon tödlich	
			insgesamt	auf 1000 Versicherte
1890	1405	10,80	381	2,93
1895	2257	14,44	429	2,74
1900	3176	14,11	545	2,42
1905	4691	18,27	574	2,34
1910	5394	15,65	777	2,25
1911	5358	15,22	819	2,33
1912	5895	16,08	1083	2,95
1913	5927	14,78	1038	2,59
1914	5561	14,76	993	2,63
1915	4659	16,16	964	3,34
1916	5189	16,76	1125	3,63
1917	6488	19,12	1474	4,34
1918	6470	18,96	1335	3,91
1919	6314	16,17	1220	3,12
1920 <sup>1</sup>	4927	10,25	1108	2,31

<sup>1</sup> vorläufige Zahlen.

Die von der gleichen Seite (Deutsche Bergarbeiterzeitung vom 26. Februar 1920) stammende Behauptung: »Es ist kein Zufall, daß sich in den letzten Monaten die Betriebsunfälle in einer Weise vermehrten, die ernste Besorgnis erregen muß« hält vor den Tatsachen eben-sowenig Stand. Zwar war im Dezember des vergangenen

Jahres auf Angaben für spätere Monate kann sich die betreffende Behauptung nicht beziehen – die Unfallziffer höher als in den andern Monaten des Jahres 1920, sie wurde jedoch von sämtlichen Monatsziffern des Vorjahrs bedeutend übertroffen, die Novemberziffer aber wurde nur in einem einzigen Monat des Berichtsjahrs unterschritten. Erhebliche Schwankungen der Unfallziffer von Monat zu Monat finden sich in jedem Jahr, ohne daß dies, von Massengründen abgesehen, einer klar erkennbaren Ursache zugeschrieben werden könnte.

Zahlentafel 15.

Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle auf 1000 Versicherte nach Berichten der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Monat	1913	1914	1919	1920
Januar . . . . .	0,74	0,98	1,39	0,97
Februar . . . . .	0,95	1,15	1,14	0,79
März . . . . .	1,10	1,30	1,57	0,94
April . . . . .	1,24	1,30	1,40	0,84
Mai . . . . .	1,40	1,52	1,40	0,82
Juni . . . . .	1,47	1,35	1,66	0,84
Juli . . . . .	1,21	1,57	1,57	0,71
August . . . . .	1,21	1,69	1,32	0,91
September . . . . .	1,45	1,05	1,20	0,77
Oktober . . . . .	1,15	0,89	1,07	0,91
November . . . . .	1,37	1,00	1,12	0,77
Dezember . . . . .	1,61	1,08	1,58	0,98

Was die Abfuhr der Gewinnung des Ruhrbergbaues anlangt, so war die Wagengestellung, wie bereits Zahlentafel 6 ergab, im letzten Jahr weit besser als 1919; von der Anforderung wurden 93,62 % gestellt gegen 83,17 % im Vorjahr. Die höchste Fehlziffer fiel mit 19,62 % in den Dezember, außerdem wiesen Januar (14,69 %), November (14,65 %) und Februar (11,62 %) Fehlziffern von mehr als 10 % auf; im Juli sind sämtliche angeforderten Wagen gestellt worden. Die Höhe der Fehlziffer in den beiden Schlußmonaten des Jahres hängt aufs engste mit der außergewöhnlichen Ungunst des Wasserstandes in dieser Zeit zusammen. Näheres über die Entwicklung der Wagengestellung im Berichtsjahr im Vergleich mit 1919 ist aus der Zahlentafel 16 zu entnehmen.

Zahlentafel 16.

Wagengestellung für die Kohlenabfuhr im Ruhrgebiet im Jahre 1920.

Zeit	Anforderung		gestellt				gefehlt			
			1919		1920		1919		1920	
	D.-W.	D.-W.	D.-W.	von der Anforderung %	D.-W.	von der Anforderung %	D.-W.	von der Anforderung %	D.-W.	von der Anforderung %
Januar . . . . .	513 598	432 958	341 306	66,45	369 353	85,31	172 292	33,55	63 605	14,69
Februar . . . . .	504 868	503 143	395 886	78,41	444 678	88,38	108 982	21,59	58 465	11,62
März . . . . .	455 188	489 180	439 687	96,59	472 680	96,62	15 501	3,41	16 550	3,38
April . . . . .	171 814	428 547	171 814	100,00	426 872	99,61			1 675	0,39
Mai . . . . .	409 465	515 847	405 497	99,03	502 930	97,50	3 968	0,97	12 917	2,50
Juni . . . . .	413 206	537 100	384 146	92,97	534 088	99,44	29 060	7,03	3 012	0,56
Juli . . . . .	564 908	518 104	453 062	80,20	518 104	100,00	111 846	19,80		
August . . . . .	574 657	507 721	457 468	79,61	507 410	99,94	117 189	20,39	311	0,06
September . . . . .	533 039	536 459	428 294	80,35	533 675	99,48	104 745	19,65	2 784	0,52
Oktober . . . . .	687 150	574 379	429 393	62,49	553 635	96,39	257 757	37,51	20 744	3,61
November . . . . .	461 271	630 775	428 849	92,97	538 362	85,35	32 422	7,03	92 413	14,65
Dezember . . . . .	424 860	675 626	417 114	98,18	543 078	80,38	7 746	1,82	132 548	19,62
zus.	5 714 024	6 349 839	4 752 516	83,17	5 944 815	93,62	961 508	16,83	405 024	6,38

Die Zechen waren mit einem erheblichen Bestand an Kohle, Koks und Preßkohle in das Berichtsjahr getreten. Die Vorräte verminderten sich fortlaufend von Monat zu Monat und verzeichneten im August mit 546 000 t ihren Tiefstand, von da stiegen sie wieder langsam und erreichten im Schlußmonat des Jahres mit 1,59 Mill. t annähernd die gleiche Höhe wie im Januar.

Bestände an Kohle, Koks und Preßkohle im Ruhrbergbau im Jahre 1920.

	1919	1920
	t	t
Januar . . . . .	1 998 304	1 619 906
Februar . . . . .	2 083 856	1 545 861
März . . . . .	1 877 474	1 147 166
April . . . . .	1 312 474	1 112 525
Mai . . . . .	1 028 899	904 054
Juni . . . . .	854 027	714 212
Juli . . . . .	948 895	611 774
August . . . . .	953 165	545 741
September . . . . .	1 148 135	553 883
Oktober . . . . .	1 557 094	615 369
November . . . . .	1 206 153	1 063 919
Dezember . . . . .	1 043 490	1 589 938

Der Versand von Ruhrkohle auf dem Wasserwege litt, wie bereits angedeutet, sehr stark unter dem ungünstigen Wasserstand des Rheins.

Wasserstand des Rheins bei Caub.

1920	höchster m	niedrigster m	1920	höchster m	niedrigster m
Januar . . . . .	7,80	3,28	Juli . . . . .	3,16	2,38
Februar . . . . .	3,95	1,93	August . . . . .	2,53	1,90
März . . . . .	2,45	1,87	September . . . . .	2,88	1,35
April . . . . .	2,43	1,93	Oktober . . . . .	2,50	1,18
Mai . . . . .	3,03	2,26	November . . . . .	1,16	0,73
Juni . . . . .	3,40	2,42	Dezember . . . . .	0,97	0,69

Gleichwohl ist die Abfuhr aus den Rhein-Ruhrhäfen um 4,16 Mill. t größer gewesen als im Vorjahr. Aus den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurden 8,2 (4,3) Mill. t versandt und aus den Privathäfen am Rhein 1,2 (0,97) Mill. t (s. Zahlentafel 17). Die Verteilung des Versandes aus den Rhein-Ruhrhäfen auf die einzelnen Empfangsgebiete veranschaulicht die Zahlentafel 18.

Zahlentafel 17.

Versand von Ruhrkohle auf dem Wasserwege  
im Jahre 1920.

	Versand an Kohle, Koks und Preßkohle aus den					
	Duisburg-Ruhr- orter Häfen		Privathäfen am Rhein		Kanalhäfen	
	1919	1920	1919	1920	1919	1920
	t	t	t	t	t	t
Januar	383 392	176 724	92 184	46 406	616 414	349 061
Febr.	254 846	610 816	68 922	77 065	293 845	630 306
März	392 417	545 483	88 830	79 176	666 038	456 154
April	79 676	537 604	37 354	94 566	51 188	552 832
Mai	242 803	723 347	61 171	106 875	551 090	543 802
Juni	260 605	881 053	64 106	108 967	581 637	653 708
Juli	333 634	886 176	93 327	119 938	708 132	693 704
Aug.	436 383	945 211	110 730	147 207	659 776	665 760
Sept.	479 254	959 496	117 497	149 180	598 270	681 056
Okt.	469 749	955 910	85 809	135 351	564 705	687 641
Nov.	444 116	504 458	73 244	72 977	506 467	322 439
Dez.	560 062	483 925	80 017	75 214	577 422	402 875
zus.	4 336 937	8 210 203	973 191	1 212 922	6 374 984	6 639 338

Zahlentafel 18.

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenabfuhr aus den  
Rhein-Ruhrhäfen in den Jahren 1919 und 1920.

Richtung	1919	1920	± 1920
	t	t	gegen 1919
nach Koblenz und oberhalb bis Koblenz ausschließlich	3 994 897	5 586 092	+ 1 591 195
nach Holland	453 401	446 041	- 7 360
nach Belgien	728 716	1 836 645	+ 1 107 929
nach Frankreich	276	1 382 701	+ 1 382 425
nach andern Gebieten	32 114	102 840	+ 70 726
	66 749	80 681	+ 13 932
zus.	5 276 153	9 435 000	+ 4 158 847

Danach kam der Mehrversand in erster Linie dem Gebiet von Koblenz und oberhalb zugute (+1,59 Mill. t); hierbei dürfte es sich zum guten Teil um Lieferungen auf Grund des Friedensvertrages für Frankreich handeln. Belgien (Zwangslieferungen) verzeichnete einen Mehrertrag von 1,38 Mill. t und Holland einen solchen von 1,11 Mill. t. Auch die Abfuhr aus den Kanalhäfen weist mit 6,64 (6,37) Mill. t eine Zunahme auf (+ 264 000 t).

Die Entwicklung des Versandes auf dem Rhein-Herne-Kanal seit seiner Inbetriebnahme ist aus der Zahlentafel 19 zu ersehen.

Angaben über die Verkehrsentwicklung und damit auch über den Versand von Kohle auf dem Dortmund-Ems-Kanal liegen für das Berichtsjahr noch nicht vor.

Was die geschäftliche Seite des Ruhrbergbaues anlangt, so erfuhren die Kohlenpreise im Berichtsjahr eine außerordentlich starke Erhöhung, sie kam im Durchschnitt etwa einer Verdoppelung gleich. Die Auf-

## Technik.

Schutz gegen die Betätigung elektrischer Zünder durch Streuströme. (Mitteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.) Die zu Beginn des vergangenen Jahres bekannt gewordene erste praktisch brauchbare Sicherung gegen die Einwirkung von Streuströmen

Zahlentafel 19.

Kohle-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf  
dem Rhein-Herne-Kanal.

Jahr	kanal- aufwärts	kanal- abwärts	zus.
	t	t	t
1914 Aug.—Dez.	.	.	370 917
1915 . . . . .	.	.	2 176 209
1916 . . . . .	552 117	3 760 497	4 312 614
1917 . . . . .	1 452 669	4 200 956	5 653 625
1918 . . . . .	2 302 950	4 948 140	7 251 090
1919 . . . . .	1 655 474	3 742 440	5 397 914
1920 . . . . .	1 997 794	3 632 180	5 629 974

Zahlentafel 20.

Entwicklung der Kohlenpreise im Ruhr-  
bergbau 1913—1920.

	Fettförder- kohle	Fettförder- kohle Stück I	Gasflamm- kohle Nuß I	Hochofen- koks 1. Sorte
	(M je t)	(M je t)	(M je t)	(M je t)
1. April . . . 1913	12,—	14,—	14,25	18,50
1. April . . . 1914	11,25	13,50	13,75	17,00
1. April . . . 1915	13,25	15,50	16,00	15,50
1. September . 1915	14,25	16,50	17,00	17,50
1. März . . . 1916	14,25	16,50	17,00	19,00
1. Januar . . . 1917	16,25	18,50	19,00	22,00
1. Mai . . . 1917	18,25	20,50	21,00	25,00 <sup>1</sup>
1. Oktober . . 1917	24,30	27,00	27,60	33,60
1. September . 1918	26,85	29,55	30,15	37,20
1. Januar . . . 1919	41,30	44,00	44,60	58,90
1. Mai . . . 1919	61,30	64,00	66,60	88,90
1. Juni . . . 1919	67,40	70,10	73,30	97,40
1. Oktober . . 1919	77,90	80,60	83,80	113,15
1. Dezember . 1919	86,90	89,60	95,20	126,65
1. Januar . . . 1920	106,90	109,60	117,70	155,00
1. Februar . . 1920	149,70	174,90	179,10	217,70
1. März . . . 1920	168,00	196,50	201,30	244,50
1. April . . . 1920	192,40	225,30	230,90	280,20
ab 1. Mai . . . 1920	198,70	232,27	238,00	288,87

<sup>1</sup> ab 1. Sept. 1917 30,00 M.

wärtsbewegung der Preise, deren Regelung ja nach wie vor unter der Herrschaft der Zwangswirtschaft steht, war jedoch bereits mit dem Monat Mai zum Abschluß gekommen, während die Selbstkosten, im besondern die Löhne, ihre steigende Entwicklung fortsetzten, mit dem Ergebnis, daß mit dem Fortschreiten des Jahres eine wachsende Zahl von Bergwerksgesellschaften den Betrieb nur mit Verlust führen konnte. Diese Lage hat sich mit dem neuerlichen starken Rückgang der Preise für Nebenerzeugnisse noch verschärft.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Ausschüttungen von Ausbeute und Dividende gestatten noch nicht, ein Bild von der letztjährigen Rentabilität des Ruhrbergbaues zu geben; wir behalten uns vor, auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

auf die Leitungen elektrischer Zündungen im Grubenbetriebe<sup>1</sup> hat sich als durchaus zuverlässig erwiesen. Sie ist jedoch nur bei Verwendung von frei gespannten Schießleitungen anwendbar, weil eine davon als Zugdraht zum Lösen des Kurzschlusses dienen muß, was natürlich bei der Benutzung von Schießkabeln nicht möglich ist.

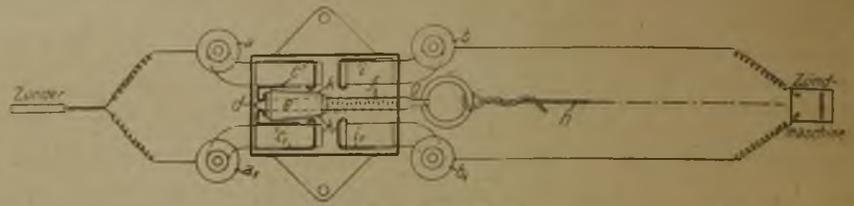
<sup>1</sup> s. Glückauf 1920, S. 280.

Diese Möglichkeit bietet ein neuer Schalter mit der Bezeichnung Imbo, der ebenfalls unmittelbar hinter der Anschlußstelle der Zündleitungen durch Kurzschließung der Schießleitungen die Unschädlichmachung der Streuströme bewirkt (s. Abb.).

Die Zünderdrähte werden an die Klemmen  $a$  und  $a_1$ , die Schießleitungen (Kabeladern) an die Klemmen  $b$  und  $b_1$  angeschlossen. Die Klemmen  $a$  und  $b$  sowie  $a_1$  und  $b_1$  sind voneinander isoliert. Im ruhenden Zustande werden die Kontaktfedern  $c$  und  $c_1$ , die mit den Klemmen  $a$  und  $a_1$  in fester leitender Verbindung stehen, kurzgeschlossen. Das Kurzschließen erfolgt dadurch, daß das Metallstück  $d$  gleichzeitig auf die beiden Federn  $c$  und  $c_1$  aufgedrückt wird. Dieses Metallstück  $d$  ist an dem in der Längsachse des Schalters verschiebbaren Isolierkörper  $e$  befestigt, den im Ruhezustand die Spiralfeder  $f$  in Richtung der Kontaktfedern  $c$  und  $c_1$  andrückt. Auf der dem Metallstück  $d$  entgegengesetzten Seite befindet sich an dem Isolierkörper  $e$  der Stift  $g$ , der durch die Schaltwand nach außen geht und dort einen Ring trägt, an dem das bis zur Zündmaschine geführte Zugseil  $h$  befestigt ist. Soll geschossen werden, so wird der Kurzschluß durch einen Zug am Zugseil gelöst, der den Isolierkörper in Richtung des Zuges bewegt und das Kontaktstück  $d$  von den Kontaktfedern  $c$  und  $c_1$  abhebt. Gleichzeitig werden dadurch die Kontaktfedern  $c$  und  $i$  sowie  $c_1$  und  $i_1$  durch die voneinander isolierten Kontakte  $k$  und  $k_1$  in leitende Verbindung gebracht. Da die Kontaktfedern  $i$  und  $i_1$  mit den Klemmen  $b$  und  $b_1$  in fester leitender Verbindung stehen, ist die Schießleitung von der Zündmaschine über die Klemmen jeder Seite und über den Zünder geschlossen und gebrauchsfertig. Beim Vorhandensein von Streuströmen wird der Schuß durch den Zug am Zugseil losgehen, ohne daß ein Unfall eintreten kann.

Der Schalter ist handlich, verhältnismäßig leicht und trotzdem sehr kräftig gebaut, so daß er selbst einem ihn etwa treffenden Sprengstück standhalten dürfte.

Dipl.-Ing. O. Gunderloch, Essen.



Schießschalter Imbo.

noch bedeutende Verträge auf amerikanische Kohle hat, die es sich allerdings weigert zu den vorjährigen hohen Preisen abzunehmen.

In den übrigen Ländern, mit Ausnahme des durch den Friedensvertrag belasteten Deutschlands, sind die Versorgungsverhältnisse ähnlich. Ein einziges Beispiel erläutert die heutige Marktlage: In Frankreich konnte eine freie Ladung amerikanischer Kohle in der Versteigerung nur zu einem Preis von 5 Dollar einen Käufer finden, also fast zum heutigen Marktpreis deutscher Kohle.

Um so ungeheurer müssen die neuen verstärkten Forderungen der Entente uns gegenüber erscheinen. Bei der fortdauernden schwierigen Eisenbahnbetriebslage ist es auch im Monat Januar nicht gelungen, die Ablieferungen an die Entente voll herauszubringen. Bis zum 26. Januar 1921 war ein Rückstand von etwa 250 000 t verblieben, in der Hauptsache bei der Ruhr und im Bezirk Köln. Aber auch Oberschlesien blieb mit seinen Leistungen etwas zurück, obwohl das günstige Förderungsergebnis des Vormonats auch im Januar, im besondern infolge des Einsetzens der Übersichten, angehalten hat. Dabei ist zu bemerken, daß die Lieferungen aus Oberschlesien an Polen neuerdings auf Verlangen der Entente wiederum in die Höhe gesetzt werden mußten.

Die Ausfuhr nach Holland läuft wie bisher weiter. Für die Schweiz finden, nachdem der letzte Kohlenlieferungsvertrag abgelaufen ist, keine neuen Freigaben statt. Verhandlungen wegen Wiederaufnahme der Belieferung sind bisher nicht erfolgt und sind auch nicht in Aussicht genommen. Lediglich das Kölner Braunkohlensyndikat liefert seine Rückstände aus. Außerdem erfordert der bekannte Vertrag der Zeche Präsident Freigaben von 7000 bis 8000 t monatlich.

Was die Einfuhr betrifft, so sind die Preise für englische Brennstoffe weiter gefallen, aber immer noch doppelt so hoch wie die für inländische Kohlen. Inzwischen kommen auch holländische Kohlen auf den Markt, da in Holland starker Überfluß herrscht. Immerhin ist die Einfuhr trotz der gesunkenen Preise bei weitem nicht so gestiegen, wie vielfach angenommen und erwartet wird; denn es sind in der zweiten Hälfte vom Januar nur für rund 37 900 t englische, amerikanische und andere Kohle Einfuhrgenehmigungen erteilt worden.

Die allgemeine Kohlenversorgung der Industrie ist unverändert geblieben. Über die Brennstoffversorgung in den metallverarbeitenden Industrien und auch in der keramischen Industrie wird nach wie vor geklagt. Besonders Süddeutschland leidet unter der Kohlennot, da z. B. im Pforzheimer Industriegebiet nur der vierte Teil der angeforderten Brennstoffmengen geliefert wurde, so daß für die Industrie die Gefahr der Stilllegung wegen Kohlenmangels droht.

**Kohlenausfuhr Großbritanniens im Monat Februar 1921<sup>1</sup>.** In den Monaten Januar und Februar 1921 ging die Ausfuhr Großbritanniens an mineralischem Brennstoff um 3,10 Mill. t gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres zurück, und zwar von 6,80 Mill. auf 3,70 Mill. t. Die Abnahme entfiel hauptsächlich auf Kohle (-2,53 Mill. t), während bei Koks und

<sup>1</sup> Nach den Accounts relating to Trade and Navigation of the United Kingdom.

## Volkswirtschaft und Statistik.

Zur Weltkohlenlage entnehmen wir den Mitteilungen aus dem Reichswirtschaftsministerium vom 14. März die folgenden Darlegungen:

Die Kohlenversorgung Europas hat mit Ende des letzten Jahres ein gänzlich verändertes Bild angenommen. Von einer Kohlennot ist im Ausland kaum noch zu sprechen. Holland, Schweiz, Dänemark, Skandinavien und Frankreich sind für Monate versorgt. Die überreichliche Versorgung aller Länder mit Ausnahme Deutschlands ersieht man am besten aus der Höhe des Preisrückganges. Amerikanische Kohlen, die in der Versorgung Europas im vorigen Jahre eine Hauptrolle spielten und noch vor zwei bis drei Monaten 28 bis 30 Dollar cif. europäischer Hafen kosteten, stehen heute auf etwa 8½ Dollar cif. Ähnlich liegen die Verhältnisse auf dem englischen Kohlenmarkt. (Preis zurzeit etwa 40 s cif. Hamburg.)

In England machen sich bereits bedenkliche wirtschaftliche Folgen dieses Preissturzes bemerkbar. Hier, wo regierungsseitig auf Kosten der Ausfuhr für die Preise im Inland besonders billige Sätze eingeräumt werden konnten, finden sich bei den dauernd fallenden Preisen immer weniger die Mittel, den Stand der Bergarbeiterlöhne aufrecht zu erhalten und die Industrie mit Kohle zu Vorzugspreisen zu versorgen. Dabei hat England heute bereits Schwierigkeiten, seine alten Absatzgebiete wiederzufinden. Frankreich, Belgien und Italien werden immer unabhängiger durch die gewaltig gesteigerten Lieferungen an Wiedergutmachungskohle, wobei Frankreich

Preßkohle nur ein Rückgang von 370 000 und 197 000 t zu verzeichnen war. Auch die Bunkerverschiffungen wiesen eine geringe Minderausfuhr ( 106 000 t) auf. Die Entwicklung der Kohlenausfuhr in den Monaten Januar und Februar 1921 im Vergleich mit 1920 ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen. Der Wert der Ausfuhr in den ersten

Entwicklung der Kohlenausfuhr in den Monaten Januar und Februar 1921.

Monat	Kohle		Koks		Preßkohle		Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel	
	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921
	in 1000 l. t							
Januar . . . .	3359	1700	279	52	166	78	1166	1052
Februar . . . .	2601	1729	230	87	163	55	1039	1046

beiden Monaten fiel um 14,07 Mill. oder 56,57 %. Von den Empfangsländern hat nur Spanien einen nennenswerten Mehrbezug an britischer Kohle gegen 1920 aufzuweisen (+ 167 000 t). Bei den übrigen Ländern sind die Bezüge fast durchgängig zurückgegangen; besonders groß ist die Abnahme des Versandes nach Frankreich (-1,92 Mill. t). Im einzelnen sei auf die folgende Zahlentafel verwiesen.

Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	Februar			Januar-Februar			± 1921 gegen 1920
	1913	1920	1921	1913	1920	1921	
	in 1000 l. t						
Ägypten . . .	243	74	53	557	169	136	- 33
Algerien . . .	132	53	43	263	93	64	- 29
Argentinien .	309	49	74	629	131	96	- 35
Azoren und Madeira . . .	17	22	3	40	32	5	- 27
Belgien . . .	197	98	11	394	167	24	- 143
Brasilien . . .	150	19	9	290	70	9	- 61
Britisch-Indien	27	-	13	31	-	13	+ 13
Canar. Inseln .	113	28	2	242	57	5	- 52
Chile . . . .	29	-	-	95	1	11	+ 10
Dänemark . . .	271	91	167	530	267	239	- 28
Deutschland . .	594	-	49	1 263	-	63	+ 63
Frankreich . . .	1005	1 232	370	2 155	2 855	935	- 1 920
Franz.-West-Afrika . . . .	11	10	5	28	29	20	- 9
Gibraltar . . .	27	107	26	63	192	49	- 143
Griechenland .	59	18	26	100	54	49	- 5
Holland . . . .	186	32	106	389	114	190	+ 76
Italien . . . .	766	310	311	1 587	674	619	- 55
Malta . . . . .	86	26	14	152	61	33	- 28
Norwegen . . .	224	61	48	440	181	92	- 89
Österr.-Ungarn	144	5	-	282	50	-	- 50
Portugal . . . .	122	25	31	241	78	57	- 21
Portug.-West-Afrika . . . .	37	15	7	61	62	22	- 40
Rußland . . . .	108	-	-	334	4	-	- 4
Schweden . . .	300	158	69	606	322	109	- 213
Spanien . . . .	231	31	118	463	67	234	+ 167
Uruguay . . . .	51	34	5	129	64	24	- 40
andere Länder	131	103	169	276	166	331	+ 165
zus. Kohle . . .	5570	2 601	1 729	11 640	5 960	3 429	- 2 531
dazu Koks . . .	99	230	87	206	509	139	- 370
Preßkohle . . .	154	163	55	351	330	133	- 197
insges. . . . .	5823	2 994	1871	12 197	6 799	3 701	- 3 098
Kohle usw. für Dampfer im ausw. Handel	1539	1 039	1046	3 297	2 204	2 098	- 106
Wert der Gesamtausfuhr.	in 1000 £						
	3982	11 464	4659	8 326	24 869	10 800	- 14 069

**Außenhandel Belgiens in Kohle im Jahre 1920.** Im letzten Jahr belief sich die Steinkohleneinfuhr Belgiens (Kohle, Koks und Preßkohle in einer Summe zusammengefaßt) auf 1,82 Mill. t, sie war damit um 1,68 Mill. t größer als im Jahre zuvor; gegen 1913 ergibt sich dagegen noch ein Abstand von 8,65 Mill. t. Von der Zunahme gegen das Vorjahr entfallen auf Kohle 1,42 Mill. t, auf Koks 117 000 t, Preßkohle wurde 1919 überhaupt nicht nach Belgien eingeführt. Die Ausfuhr war im Zusammenhang mit der Belebung des belgischen Wirtschaftslebens im letzten Jahr mit 2,07 Mill. t nur ungefähr halb so groß wie 1919 und machte nur etwa den dritten Teil der Ausfuhr von 1913 aus.

	1913	1919	1920
	t	t	t
<b>Einfuhr</b>			
Steinkohle . . . .	8 874 300	123 800	1 540 000
Koks . . . . .	1 128 100	7 100	123 800
Preßkohle . . . .	465 700	-	151 700
zus. . . . .	10 468 100	130 900	1 815 500
<b>Ausfuhr</b>			
Steinkohle . . . .	4 943 600	3 412 000	1 636 800
Koks . . . . .	1 119 100	280 900	218 800
Preßkohle . . . .	64 200	366 700	215 200
zus. . . . .	6 126 900	4 069 600	2 070 800

**Kohlenein- und -ausfuhr Österreichs im 2. Halbjahr 1919.** Bei den nachstehenden Angaben über den Außenhandel Deutsch-Österreichs in mineralischen Brennstoffen für das 2. Halbjahr 1919 handelt es sich um vorläufige Ergebnisse, die lediglich Mengenziffern darstellen; Wertziffern konnten bisher noch nicht erhoben werden.

	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßkohle
	t	t	t	t
<b>Einfuhr aus:</b>				
Deutschland . . . . .	578 961	1 028	39 171	1 134
Italien . . . . .	-	-	91	-
Polen . . . . .	47 895	-	1 757	20
Schweiz . . . . .	1 343	403	-	-
Serbisch-kroatisch-slowenischer Staat . . . . .	20	35	20	-
Tschecho-Slowakei . . . . .	179 317	310 499	35 635	134
Ungarn . . . . .	409	-	-	-
andere Länder . . . . .	312	-	-	-
zus. . . . .	808 257	311 965	76 674	1 288
<b>Ausfuhr nach:</b>				
Deutschland . . . . .	-	1 225	-	-
Rumänien . . . . .	-	-	60	-
Schweiz . . . . .	-	94	-	-
Serbisch-kroatisch-slowenischer Staat . . . . .	-	-	42	-
Tschecho-Slowakei . . . . .	-	-	60	-
Ungarn . . . . .	-	44	5 432	-
zus. . . . .	-	1 363	5 594	-

**Außenhandel Belgiens in Eisen und Stahl im Jahre 1920.** Über den Außenhandel Belgiens in Eisen und Stahlentnehmen wir dem Moniteur des Intérêts Matériels die nachstehenden Angaben.

	Einfuhr			Ausfuhr		
	1913	1919	1920	1913	1919	1920
	t	t	t	t	t	t
Roheisen . . . .	578 400	232 900	336 800	16 800	10 200	50 200
Stahlblöcke . . .	6 000	6 500	21 100	300	-	7 700
Brammen . . . .	54 400	83 900	171 900	43 200	2 200	7 500
Knüppel . . . .	21 100	49 800	103 900	110 400	21 400	62 300

	Einfuhr			Ausfuhr		
	1913 t	1919 t	1920 t	1913 t	1919 t	1920 t
Träger . . . .	1 600	9 500	15 700	95 300	9 400	52 700
Schienen . . . .	8 600	21 600	15 400	164 600	1 700	51 400
sonstiges Eisenbahnmaterial . . . .	5 700	3 100	141 800	130 900	2 900	17 400
Bleche . . . .	24 100	10 600	34 000	196 200	26 700	19 100
Barren . . . .	48 400	35 400	52 500	640 400	74 800	417 700
Draht . . . .	53 500	3 300	7 400	54 700	16 200	43 300
Nägel . . . .	900	2 500	6 900	43 800	400	4 300
Stacheldraht . . . .	—	400	700	12 800	5 700	21 900
Röhren . . . .	15 500	—	2 300	2 800	200	3 400
bearbeiteter Stahl	19 400	14 200	27 500	139 100	11 300	61 300

In der Einfuhr weisen fast sämtliche Erzeugnisse gegen das Vorjahr bedeutende Steigerungen auf, das gleiche gilt,

abgesehen von Roheisen, Draht und Röhren, auch im Vergleich mit dem Jahre 1913. In der Ausfuhr zeigt sich gleichfalls eine wesentliche Besserung gegenüber 1919, die Zahlen von 1913 werden jedoch im letzten Jahre nur bei wenigen Erzeugnissen erreicht.

**Salzgewinnung im Oberbergamtsbezirk Halle im Jahre 1920.**

Im letzten Jahr ist die Gewinnung von Steinsalz im Oberbergamtsbezirk Halle um 170 140 t oder 52,05 % gegen 1919 gestiegen. Die ersten drei Jahresviertel brachten eine Steigerung von 181 963 t, im letzten Viertel ergab sich dagegen ein Rückgang um 11 823 t oder 11,19 %. Auch die Gewinnung von Kalisalz hat bei 4,3 Mill. t gegen 3,1 Mill. t im Vorjahr eine beträchtliche Zunahme zu verzeichnen und annähernd die Förderung von 1913 erreicht. Die näheren Angaben sind aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

	Vierteljahr	Betriebene Werke			Förderung				Absatz				Belegschaft		
		1913	1919	1920	1913 t	1919 t	1920 t	± 1920 gegen 1919 %	1913 t	1919 t	1920 t	± 1920 gegen 1919 %	1913	1919	1920
Steinsalz <sup>1</sup>	1.	1	12	13	84 217	75 099	140 695	+ 87,35	85 151	75 145	140 791	+ 87,36	43		
	2.	1	11	15	113 585	81 814	150 928	+ 84,48	120 633	81 757	150 862	+ 84,52	47		
	3.	1	11	15	110 024	64 303	111 556	+ 73,48	111 791	64 350	111 637	+ 73,48	48		
	4.	1	11	14	87 820	105 663	93 840	- 11,19	88 308	105 774	93 928	- 11,20	45		
zus.		1	11	14	395 646 <sup>2</sup>	326 879 <sup>2</sup>	497 019 <sup>2</sup>	+ 52,05	405 883	327 026	497 218	+ 52,04	46		
Kalisalz	1.	57	53	53	1 213 100	426 827	1 142 761	+ 167,73	1 246 749	446 375	1 190 845	+ 166,78	12 929	10 870	14 862
	2.	60	53	54	1 030 458	874 953	1 083 659	+ 23,85	997 006	922 420	1 053 537	+ 14,21	12 975	12 182	15 609
	3.	60	54	53	1 168 010	874 239	1 077 496	+ 23,25	1 160 373	861 659	1 072 132	+ 24,43	12 853	12 451	15 894
	4.	59	54	52	1 066 778	914 701	1 002 309	+ 9,58	1 050 102	889 661	992 974	+ 11,61	12 706	13 660	15 932
zus.		59	54	53	4 478 346	3 090 720	4 306 225	+ 39,33	4 454 230	3 120 115	4 309 488	+ 38,12	12 866	12 291	15 574
Siedesalz	1.	7	6	6	33 251	15 495	17 590	+ 13,52	28 962	14 119	17 412	+ 23,32	808	874	943
	2.	7	6	6	29 320	17 462	21 500	+ 23,12	29 996	16 049	20 869	+ 30,03	794	920	929
	3.	7	6	6	34 639	18 796	23 160	+ 23,22	33 578	17 927	18 041	+ 0,64	779	892	1000
	4.	7	6	6	33 918	17 115	19 268	+ 12,58	37 021	20 622	20 039	- 2,83	794	929	983
zus.		7	6	6	131 128 <sup>3</sup>	68 868	81 518	+ 18,37	129 557 <sup>4</sup>	68 717	76 361	+ 11,12	794	904	964

<sup>1</sup> Die Zahl der betriebenen Steinsalzwerke ist in der Zahl der betriebenen Kalisalzwerke enthalten, da das Steinsalz nur als Nebenerzeugnis gewonnen wird.  
<sup>2</sup> Außerdem wurden im Molkeschacht zu Schönebeck (Elbe) untertage im Jahre 1913 61 258 t, 1919 19 411 t und 1920 29 099 t aufgelöst.  
<sup>3</sup> ausschl. 9 359 t Vieh- und Gewerbesalz.  
<sup>4</sup> ausschl. 9 194 t Vieh- und Gewerbesalz.

**Verkehrswesen.**

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

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien u. Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag in den			Gesamt-brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasser- stand des Rheins bei Caub m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- Häfen t	privaten Rhein- t		
März 20.	Sonntag			5 705	—	—	—	—	—	—
21.	285 147	112 123	14 912	21 618	—	24 156	24 938	3 394	52 488	—
22.	292 156	66 495	14 420	21 005	—	26 844	22 611	4 258	53 713	0,66
23.	293 670	64 563	14 148	21 298	—	23 485	20 603	5 290	49 378	0,72
24.	289 928	74 850	13 910	20 812	—	21 381	22 006	2 570	45 957	0,68
25.	Karfreitag			5 335	—	—	—	534	534	—
26.	219 549	114 746	10 358	17 067	—	18 327	13 146	1 378	32 851	—
zus. arbeitstägl.	1 380 450 276 090	432 777 61 825	67 748 13 550	112 840 22 568	—	114 193 22 839	103 304 20 661	17 424 3 485	234 921 46 984	—

<sup>1</sup> vorläufige Zahlen.

Über die Entwicklung der Lagerbestände in der Woche vom 19.—26. März unterrichtet die folgende Zusammenstellung:

	Kohle		Koks		Preßkohle		zus.	
	19. März t	26. März t						
an Wasserstraßen gelegene Zechen . . . .	83 304	118 828	195 457	178 466	—	—	278 761	297 294
andere Zechen . . . . .	301 581	269 628	299 079	293 247	19 242	17 757	619 902	580 632
zus. Ruhrbezirk . . . .	384 885	388 456	494 536	471 713	19 242	17 757	898 663	877 926

**Amtliche Tarifveränderungen.** Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. für den Staats- und Privatbahngüterverkehr sowie die Wechselverkehre Norddeutschland-Bayern usw. Mit Gültigkeit vom 15. März 1921 ist die Station Laudenschlag (Kr. Witzentzenhausen) in den vorbezeichneten Ausnahmetarif für Kohle als Versandstation aufgenommen worden.

**Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken der deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle in der Zeit vom 1. - 28. Februar 1921 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).**

Bezirk	insgesamt		arbeitstäglich		Zunahme 1921 gegen 1920 %
	gestellte Wagen		Wagen		
	1920	1921	1920	1921	
<b>A. Steinkohle</b>					
Ruhrbezirk . . . . .	444 678	567 314	18 528	23 638	27,58
Oberschlesien . . . . .	178 802	210 389	7 774	9 147	17,66
Niederschlesien . . . . .	23 302	28 918	971	1 205	24,10
Aachener Bezirk . . . . .	11 814	13 907	492	579	17,68
Sächs. Staatseisenbahn	24 109	27 433	1 005	1 143	13,73
Badische „	34 676	35 612	1 445	1 484	2,70
zus. A.	717 381	883 573	30 215	37 196	23,10
<b>B. Braunkohle</b>					
Dir.-Bez. Halle . . . . .	101 641	161 654	4 235	6 736	59,06
„ „ Magdeburg . . . . .	28 790	31 450	1 200	1 310	9,17
„ „ Erfurt . . . . .	16 232	19 284	676	804	18,93
„ „ Kassel . . . . .	4 984	10 609	208	442	112,50
„ „ Hannover <sup>2</sup> . . . . .	3 271	4 283	136	178	30,88
Rhein. Braunkohlenbezirk	43 254	80 865	1 802	3 369	86,96
Sächs. Staatseisenbahn	39 164	54 943	1 632	2 289	40,26
Bayerische <sup>2</sup> „	9 690	13 759	404	573	41,83
zus. B.	247 026	376 847	10 293	15 701	52,54
zus. A. u. B.	964 407	1260 420	40 508	52 897	30,58

Von den angeforderten Wagen sind nicht gestellt worden:

Bezirk	insgesamt		arbeitstäglich <sup>1</sup>	
	1920	1921	1920	1921
<b>A. Steinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	58 465	81 725	2 436	3 405
Oberschlesien . . . . .	13 773	1 315	599	57
Niederschlesien . . . . .	153	21	6	1
Aachener Bezirk . . . . .	34	543	1	23
Sächsische Staatseisenbahn	17 706	365	738	15
Badische „	9 361	1 086	390	45
zus. A.	99 492	85 055	4 170	3 546
<b>B. Braunkohle</b>				
Dir.-Bez. Halle . . . . .	92 373	8 364	3 849	349
„ „ Magdeburg . . . . .	13 138	360	547	15
„ „ Erfurt . . . . .	3 810	8	159	.
„ „ Kassel . . . . .	244	26	10	1
„ „ Hannover <sup>2</sup> . . . . .	374	24	16	1
Rheinischer Braunkohlenbezirk	18 687	12 206	779	509
Sächsische Staatseisenbahn	22 186	127	924	5
Bayerische <sup>2</sup> „	94	106	4	4
zus. B.	150 906	21 221	6 288	884
zus. A. u. B.	250 398	106 276	10 458	4 430

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Gestellungs- bzw. Fehlziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der gesamten gestellten bzw. gefehlten Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.  
<sup>2</sup> Einschl. der Wagengestellung für Steinkohle. Bayern ohne Rheinpfalz.

**Marktberichte.**

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

	21. März	29. März
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam . . . . .	1715	—
Raffinadekupfer 99/99,3 % . . . . .	1525	1550 - 1575
Originalhütten weichblei . . . . .	475 - 485	500
Originalhütten rohzink, Preis im freien Verkehr . . . . .	585 - 590	635 - 645
Remelted-Platten zink von handelsüblicher Beschaffenheit . . . . .	370 375	400
Originalhütten aluminium 98/99 %, in einmal gekerbten Blöckchen . . . . .	2725	2750
dsgl. in Walz- oder Drahtbarren . . . . .	2825	2700 - 2850
Zinn { Banka- . . . . .	4200	4500
{ Straits- . . . . .	4075	4450
{ Austral- . . . . .	4050	4400
Hüttenzinn, mindestens 99 % . . . . .	3825	4075
Reinnickel 98/99 % . . . . .	4200	4200
Antimon-Regulus 99 % . . . . .	650	700
Silber in Barren etwa 900 fein (für 1 kg) . . . . .	940 - 950	950 - 960

(Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.

Kohlenmarkt. 1 l. t (fob).

Börse zu Newcastle-upon-Tyne.

	18. März	24. März
<b>Beste Kesselkohle:</b>		
Blyths . . . . .	45 s	42 s 6 d
Tynes . . . . .	47 s 6 d	45 s
<b>zweite Sorte:</b>		
Blyths . . . . .	40 s - 42 s 6 d	40 s
Tynes . . . . .	42 s 6 d	40 s
ungesiebte Kesselkohle . . . . .	30 s - 35 s	30 s - 35 s
<b>kleine Kesselkohle:</b>		
Blyths . . . . .	18 s	15 s
Tynes . . . . .	17 s	12 s 6 d
besondere . . . . .	22 s 6 d	17 s 6 d
beste Gaskohle . . . . .	42 s 6 d	40 s - 42 s 6 d
zweite Sorte . . . . .	35 s - 37 s 6 d	35 s
Spezial-Gaskohle . . . . .	50 s	47 s 6 d
<b>ungesiebte Bunkerkohle:</b>		
Durham . . . . .	35 s	35 s
Northumberland . . . . .	35 s	30 s - 35 s
Kokskohle . . . . .	32 s 6 d - 37 s 6 d	30 s - 35 s
Hausbrandkohle . . . . .	50 s	50 s
Giebereikoks . . . . .	57 s 6 d	57 s 6 d
Hochofenkoks . . . . .	55 s	52 s 6 d - 55 s
Gaskoks . . . . .	30 s - 35 s	30 s - 32 s 6 d

Frachtenmarkt. 1 l. t.

	18. März	24. März
Tyne-Antwerpen . . . . .	7 s 3 d - 7 s 6 d	8 s
„ -Bordeaux . . . . .	8 s 6 d	8 s
„ -Genua . . . . .	17 s 6 d - 18 s 6 d	17 s 6 d
„ -Hamburg . . . . .	7 s	7 s 3 d - 7 s 4 1/2 d
„ -Le Havre . . . . .	7 s 6 d - 7 s 9 d	12 s
„ -Stettin . . . . .	.	.
„ -Rotterdam . . . . .	6 s - 6 s 3 d	.
Cardiff-Barcelona . . . . .	21 s 9 d	.
„ -Bordeaux . . . . .	8 s	8 s
„ -Genua . . . . .	17 s 6 d - 18 s	17 s 6 d - 20 s
„ -Le Havre . . . . .	.	6 s 6 d - 7 s 6 d
„ -Lissabon . . . . .	14 s	12 s 6 d
„ -Venedig . . . . .	20 s	.

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 25. Februar 1921 an:

- 1b**, 1. K. 73594. Fried. Krupp A. G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Magnetscheider. 28. 6. 20.  
**5b**, 7. V. 15769. Wilhelm Vullride, Dankmarshausen (Werra). Bohrgestänge mit auswechselbarem Bohrer. 29. 7. 20.  
**5b**, 9. M. 71794. Robert Meyer, Gelsenkirchen. Mitnehmerhülse für Schrämmaschinen. 15. 12. 20.  
**5d**, 3. Sch. 58492. Fa. Leonhard Schmid, Dortmund. Elektrische Schußlösevorrichtung mit gleichzeitiger Berieselungsöffnung in Bergwerken. 9. 6. 20.  
**5d**, 3. Sch. 59449. Fa. Leonhard Schmid, Dortmund. Elektrische Schußlösevorrichtung mit gleichzeitiger Berieselungsöffnung in Bergwerken; Zus. z. Anm. Sch. 58492. 27. 9. 20.  
**12r**, 1. R. 51639. Rütgerswerke-A. G., Berlin, und Dr. E. Theobald, Niederau b. Dresden. Verfahren zur Entwässerung von Teeren, Mineralölen usw. 26. 11. 20.  
**35a**, 9. H. 77790. Max Huppert, Gelsenkirchen. Vorrichtung zum Aufschieben der Förderwagen auf Fördergestelle. 12. 7. 18.  
**40a**, 25. N. 18578. Hans M. Forstner, Pforzheim. Verfahren zur Gewinnung von Gold, Silber, Kupfer und Wismut aus oxydischen, kohlen-sauer- und sulfidischen Erzen, die Gold und Silber in kleinen, Kupfer und Wismut in großen Mengen enthalten und durch Arsen, Antimon, Nickel, Kobalt und Eisen verunreinigt sind. 13. 2. 20.  
**40a**, 41. St. 33010. Wilhelm Strzoda, Schoppinitz (O.-S.). Verfahren und Stufenofen zur Durchführung trockner chemischer und metallurgischer Prozesse. 13. 3. 20.  
**87b**, 2. G. 49210. Johannes Grimme, Godesberg (Rhein). Preßlufthammer. 29. 9. 19.

Vom 28. Februar 1921 an:

- 10a**, 26. T. 24143. Thyssen & Co. A. G., Mülheim (Ruhr). Drehofen zum Vortrocknen und Schwelen von Rohbraunkohle u. dgl. 25. 6. 20.  
**23b**, 1. A. 29666. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H., Berlin. Verfahren zur Gewinnung eines hochwertigen viskosen Schmieröls und von Paraffin aus der hochsiedenden Fraktion des Generator- oder Tieftemperaturteers; Zus. z. Pat. 310653. 7. 9. 17.  
**27b**, 9. E. 23896. Dr. Ludwig Ebermann, Lemberg. Verfahren zur Entnahme von Druckgas aus Zwischenstufen mehrstufiger Kompressoren. 4. 4. 19.  
**81e**, 15. C. 28652. Charles Edouard Candlot, Paris. Kurbelantrieb für Förderrinnen. 10. 1. 20. Frankreich 25. 2. 18.  
**81e**, 21. L. 51665. Walther Loth, Annen (Westf.). Seitenkipper für Grubenwagen. 22. 10. 20.

Vom 3. März 1921 an:

- 1b**, 1. K. 74521. Fried. Krupp A. G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Scheidung. 23. 9. 20.  
**5b**, 9. F. 47465. Heinrich Freise, Bochum. Längsträger für Schrämhämmer. 13. 8. 20.  
**10b**, 3. M. 70008. Minerals Separation Ltd. London. Verfahren der Herstellung von Briketten aus Kohlenkonzentraten. 8. 7. 20. England 26. 8. 19.  
**12e**, 2. K. 70802. Paul Besta, Ratingen b. Düsseldorf. Verfahren zum Reinigen von Hochofen- und Generatorgas mit Hilfe bewegter Filterschichten aus körnigem Material. 31. 10. 19.  
**23c**, 1. C. 27096. Chemische Fabriken Worms A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Herstellung von hochviskosen Schmierölen aus Steinkohlenteerölen; Zus. z. Anm. C. 26953. 7. 12. 17.  
**24e**, 11. St. 30922. Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen Heinr. Stähler, Weidenau (Sieg). Einrichtung zur mechanischen Reinigung des Rostes und Verteilung der Beschickung bei Gaserzeugern oder Schachtöfen. 24. 12. 17.  
**87b**, 2. K. 71416. Fried. Krupp A. G., Essen. Preßluftwerkzeug. 23. 12. 19.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 28. Februar 1921.

- 1a**. 768148. Wilh. Schmitz, Hamburg. Vorrichtung zum Trennen von Körpern verschiedenen spezifischen Gewichts. 31. 1. 21.  
**1a**. 768160. Gustav Reinbeck, Braunschweig. Sieblagerung an Siebmaschinen für Sand, Kies, Mörtel o. dgl. 2. 2. 21.  
**1a**. 768161. Gustav Reinbeck, Braunschweig. Bock für Siebmaschinen zum Sieben von Sand, Kies, Mörtel o. dgl. 2. 2. 21.  
**5b**. 768102. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Einrichtung zur Befestigung einer Flachstahleinsatzschneide in einer Hohlbohrstange. 20. 2. 20.  
**5b**. 768105. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Befestigung des Schutzrohres bei Gesteindrehbohrmaschinen. 5. 5. 20.  
**5b**. 768647. Gebrüder Pierburg, Berlin-Tempelhof. Bohrschneidanordnung an Bohrern. 7. 2. 21.  
**19a**. 768528. Reinhold Weigelt, Grube Erika, Post Lautawerk (O.-L.). Schienenbefestigung für Baggergleise. 12. 1. 21.  
**20b**. 768150. A. Borsig, Maschinenfabrik, Berlin-Tegel. Rahmen für elektrische Abraumlokomotiven. 1. 2. 21.  
**20e**. 768394. Willy Bruns und Heinrich Leda, Hötnersleben. Puffervorrichtung für Bergwerksförderwagen, Seilbahnwagen, Feldloren u. dgl. 18. 12. 20.  
**27d**. 768173. Albert Schaafhausen, Charlottenburg. Strahlverdichter zum Ansaugen, Mischen, Verdichten und Fortschaffen von Flüssigkeit, Luft oder Gasen oder Kondensieren von gasförmigen Flüssigkeiten mit Hilfe von Flüssigkeit, Druckluft, Gas oder Dampf. 4. 4. 19.  
**35a**. 768524. Erich Hildebrand, Hochemmerich (Kr. Mörs), und Friedrich Giesen, Oestrum. Unterseilschmiervorrichtung. 6. 1. 21.  
**78e**. 768017. Dr. Gerhard Hübers, Frankfurt (Main). Zur Aufnahme von flüssiger Luft geeignete poröse Masse für Sprengladungen. 31. 5. 20.

- 81e**. 768092. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Durch einen Motor in Umlauf gesetzte Kurbel zum Antrieb von Schüttelrinnen. 25. 11. 18.  
**81e**. 768172. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Kurbel für den Antrieb von Schüttelrinnen. 23. 11. 18.  
**81e**. 768771. Christian Warden, Röhlinghausen. Vorrichtung zum Kippen von pendelnd anhebbaren Grubenwagen. 3. 2. 21.  
**87b**. 768385. Maschinenfabrik Rheinwerk G. m. b. H., Barmen-Rittershausen. Steuerung für Druckluftwerkzeuge. 16. 8. 20.

### Verlängerung der Schutzfrist.

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

- 20f**. 631831. Carl Notbohm, Altenessen. Haltevorrichtung für Schachtwagen u. dgl. 21. 1. 21.  
**20h**. 628606. Carl Notbohm, Altenessen. Vorrichtung zum Festhalten von Förderwagen u. dgl. 21. 1. 21.  
**80c**. 679061. Heinrich Koppers, Essen. Wagen zum Brennen usw. 7. 2. 21.

### Änderung in der Person des Inhabers.

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

- 59b**. 261575 (1913, S. 1240). Georg Koopmann, Weida (Thüringen).  
**81e**. 319245 (1920, S. 338). Dipl.-Ing. Max Künkele, Berlin.

### Verlängerung der Schutzrechte.

Die Schutzdauer folgender Patente ist verlängert worden:

- 5d**. 260367 (1914, S. 1040). **59b**. 283947 (1915, S. 502).  
**12e**. 242946 (1912, S. 248). 284034 (1915, S. 529).  
**21h**. 267968 (1914, S. 2172). 315320 (1919, S. 952).  
317628 (1920, S. 167). **61a**. 199098 (1908, S. 920).  
**35b**. 266925 (1914, S. 2044). 301633 (1919, S. 1035).  
**38h**. 281331 (1914, S. 54). 301644 (1919, S. 1035).  
281332 (1914, S. 54). **81e**. 288939 (1915, S. 1265).  
281876 (1914, S. 180).

## Deutsche Patente.

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

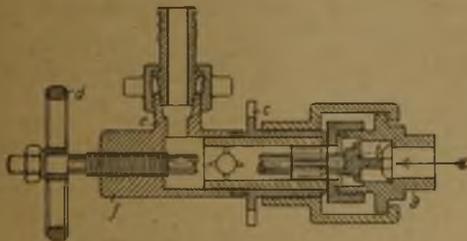
5b (12). 332 951, vom 19. November 1919. Josef Siep in Köln-Klettenberg. *Verfahren zum Entwässern und Trocknen von Torf-, Braunkohlen- und andern nutzbaren Lagerstätten.*

In die Lagerstätten sollen Bohrbrunnen zum Sammeln und Entfernen des Wassers sowie Bohrlöcher vorgetrieben werden, in die Rohrleitungen so eingeführt werden, daß in einen Teil der Bohrlöcher trockene oder heiße Luft eingedrückt und aus den übrigen, tiefer vorgetriebenen Bohrlöchern die Luft abgesaugt werden kann.

5d (3). 332 810, vom 9. Dezember 1919. A. Beien, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Herne (Westf.). *Einrichtung zur Sonderbewetterung in Bergwerken.* Zus. z. Pat. 310 331. Längste Dauer: 30. April 1932.

Das Schleudergebläse der durch das Hauptpatent geschützten Einrichtung ist vor der offenen düsenartig ausgebildeten Mündung der Wetterlutte angeordnet. Die gesamte für die Sonderbewetterung erforderliche Luftmenge, d. h. die Luft, die durch das Gebläse in die Lutte geblasen wird, und die Zusatzluft, die durch die Gebläseluft in die Lutte gesaugt wird, wird dabei unmittelbar aus dem Wetterschacht entnommen. Das Druckrohr des Gebläses und das Luttenende sind durch Streben usw. so verbunden, daß ohne Beeinträchtigung der Strahlsaugerwirkung eine Zentrierung der beiden Teile und eine Abstandsregelung erfolgt.

5d (9). 332 952, vom 18. Juli 1920. W. Knapp, Maschinenfabrik in Eickel (Westf.). *Vorrichtung zum Anschluß der Schläuche an Berieselungsleitungen.*



In die Leitungen sind die Mundstücke *a* eingesetzt, in die das Rückschlagventil *b* eingebaut ist und die so ausgebildet sind, daß der mit dem Schlauchanschluß *e* versehene, zum Öffnen des Rückschlagventiles dienende, für den Wasserdurchfluß eingerichtete Schlüssel *f* auf sie aufgesetzt werden kann. Der Schlüssel kann zwei Handhaben *c* und *d* haben, von denen die Handhabe *c* zum Festpressen des Schlüssels auf dem Mundstück und die Handhabe *d* zum Öffnen des Rückschlagventiles dient.

12c (1). 332 708, vom 28. Dezember 1918. Amme, Giesecke & Konegen A. G. in Braunschweig. *Trommel zum Lösen, Auslaugen, Waschen u. dgl.*

An der Wandung der Trommel ist innen eine Schnecke befestigt, deren Windungen in einem Abstand von der Wandung Durchbrechungen haben, durch welche die die Trommel entgegengesetzt zur Förderrichtung der Schnecke durchfließende Flüssigkeit aus einer Schneckenkammer in die nächste Schneckenkammer übertritt. Hinter den Durchbrechungen der Schneckenwindungen können an den letztern Auffangkasten mit einer Überlauföffnung befestigt sein.

12c (2). 332 903, vom 29. Oktober 1918. Heinrich Zschocke in Kaiserslautern (Rheinpfalz). *Einbauten für Kühler zum Kühlen von Salz- und andern Lösungen.*

Die Einbauten haben breite wagerecht oder geneigt liegende Rieselflächen, die versetzt zueinander angeordnet

und mit Zapfen drehbar in den Seitenwänden der Kühler gelagert sind. Die Flächen können als Auffangschalen ausgebildet sein.

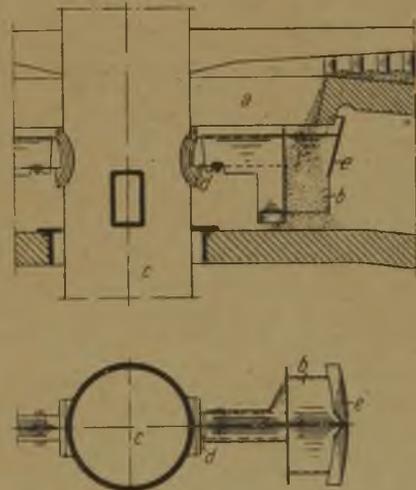
24c (9). 332 822, vom 18. Mai 1920. Adolf Schondorff in Ratibor (O.-S.). *Regenerativflamofen.* Zus. z. Pat. 318 669. Längste Dauer: 10. April 1933.

Bei dem Ofen ist der Hohlraum, der gemäß dem Hauptpatent in der die Gas- von der Luftkammer trennenden Scheidewand vorgesehen ist, oben oder seitlich oder oben und seitlich ganz oder teilweise offen.

35a (22). 332 771, vom 5. Februar 1919. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Einrichtung zum Anlassen elektrischer Arbeitsmaschinen, besonders Fördermaschinen.* Zus. z. Pat. 331 941. Längste Dauer: 19. November 1933.

Bei der Einrichtung wird der Steuerhebel aus seiner Nulllage oder einer Fahrtstellung durch eine maschinelle Vorrichtung weiterbewegt, die zugleich eine weitere Vorrichtung beeinflußt, welche die Geschwindigkeit der maschinellen Antriebsvorrichtung nach einem bestimmten Gesetz ändert.

40a (4). 332 806, vom 7. Juli 1918. Erzröst-Gesellschaft m. b. H. in Köln und Josef Walmrath in Köln-Ehrenfeld. *Staubschutzschurre für mechanische Röstöfen zur Abröstung von Pyriten, Blenden und andern Schwefelmateriale.*



Die unterhalb der Durchtrittsöffnung *a* der Herde von Röstöfen auf dem Zahn *d* der Rührwelle *c* angeordnete Schurre, durch die das Röstgut von der Rührwelle *c* weggeleitet werden soll, hat dachförmig zusammenstoßende Gleitflächen *b* und an der nach der Ofenwandung zu gerichteten Seite, d. h. außen, eine Platte *e*, die den an der Decke des Gewölbes hinstreichenden Gasstrom von der Öffnung *a* fernhält.

59b (4). 332 947, vom 8. November 1919. Max Gober in Charlottenburg. *Kreiselpumpe mit vorgeschalteter Zubringerpumpe.*

Die Zubringerpumpe, die mit einem umlaufenden Leitapparat verbunden sein kann, ist zwischen Saugmund und Hauptlaufrad eingeschaltet und wird z. B. durch Ausnutzung eines Teiles der Geschwindigkeitsenergie des Fördermittels mit geringerer Drehgeschwindigkeit angetrieben als das Hauptlaufrad.

61a (19). 332 788, vom 2. Mai 1916. Arthur Wilhelm in Beuthen (O.-S.). *Speicher aus einem das flüssige Nahrungsaufsaugenden Stoff für Atmungsgeräte zur Rettung aus Erstickungsgefahr.*

Der Speicher ist so ausgebildet, daß er als Ganzes ohne weiteres ausgewechselt werden kann.

61 a (19). 332925, vom 28. April 1917. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Gepreßte Füllstücke aus Bindungsmasse für Luftreinigungseinsätze in Atmungsgeräten zur Rettung aus Erstickungsgefahr.*

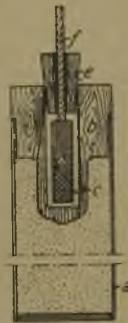
Die Stücke bestehen aus S- oder gitterförmigen Trägern, um welche die Bindungsmasse gepreßt ist.

78 c (18). 298999, vom 3. Oktober 1915. De Wendelsche Berg- und Hüttenwerke in Hayingen (Lothr.). *Aus brennbarem Metallpulver und einem brennbaren Absorptionsstoff für flüssige Luft bestehendes Sprengmittel.* K.

Als brennbares Metallpulver sollen in gesamt Menge oder zum Teil die in dem Gichtstaub von metallurgischen Öfen enthaltenen metallischen Bestandteile und als Absorptionskörper in gesamt Menge oder teilweise die übrigen brennbaren Bestandteile des Gichtstaubes verwendet werden.

78 e (2). 300730, vom 9. November 1915. Messer & Co. G. m. b. H. in Frankfurt (Main). *Zündvorrichtung für Sprengpatronen mit flüssigem Sauerstoff.* K.

Die Vorrichtung besteht aus dem hohlen, aus einem nicht brennbaren Stoff hergestellten Pfropfen *b*, in dessen Hohlraum *c* die Sprengkapsel *d* mit einem elektrischen Zünder untergebracht und die Zündschnur *f* eingeführt ist. Der Pfropfen wird auf die mit dem flüssigen Sauerstoff zu tränkende Ladung *a* der Patronen aufgesetzt und kann dadurch in der Patronenhülse festgeklemmt werden, daß der keil- (kegel-) förmige, mit einer Bohrung für die Zündschnur versehene Dübel *e* in den Hohlraum *c* des Pfropfens gepreßt wird.



78 e (3). 310200, vom 3. Dezember 1916. Siemens & Halske A. G. in Siemensstadt b. Berlin. *Elektrischer Brückenglühzylinder.* K.

Der aus unedelm Metall, z. B. Eisen bestehende Zünder hat einen Glühdraht, der mit einer Umhüllung versehen ist, die ihn gegen chemische Angriffe seitens des umgebenden Zündsatzes schützt und zugleich so leicht entzündlich ist, daß sie beim Erglühen des Drahtes verbrennt. Die Umhüllung kann z. B. aus Zelluloid bestehen.

78 e (5). 300630, vom 16. Juni 1914. De Wendelsche Berg- und Hüttenwerke in Hayingen (Lothr.). *Aus brennbarem Metallpulver und einem Absorptionskörper für flüssige Luft bestehende Sprengpatrone.* K.

Der Absorptionskörper der Patrone besteht aus einem brennbaren organischen Stoff.

## Bücherschau.

**Preußens Gewerbeförderung und ihre großen Männer.** Dargestellt im Rahmen der Geschichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes 1821–1921. Von Conrad Matschoß. 165 S. mit 61 Bildnissen auf 16 Taf. und 14 Abb. Berlin 1921, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure. Preis in Pappbd. 35 *M.*, geb. 60 *M.*

Beginnend mit der segensvollen Tätigkeit Friedrichs des Großen zeigt Matschoß, wie Gewerbe und Industrie in Preußen durch verständnisvolles Zusammenwirken von staatlicher und privater Unternehmungskraft aus kleinen Anfängen durch Zeiten härtester Not zu ihrer von der Welt beneideten Höhe geführt worden sind. Mit dieser Entwicklung ist der Werdegang des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes verknüpft, mit dessen Geschichte sich wiederum die Namen unserer bedeutendsten Industriellen und Gelehrten verbinden. Den größten Raum nimmt in dem Buche die Schilderung Beuths Lebenswerk ein. In lebendiger Darstellung wird gezeigt, wie Beuth, der erste Vorsitzende des 1821 gegründeten Vereines, trotz großer Schwierigkeiten unbeirrt das Ziel verfolgt

hat, sein Vaterland stark genug für den Weltwettbewerb zu machen. In den von ihm eingeschlagenen Bahnen sind seine Nachfolger geblieben. So entstand aus dem durch einen verlorenen Krieg tief verschuldeten Preußen der hochentwickelte Industriestaat des Jahres 1914.

Zahlreiche Bilder zeigen die bedeutendsten Mitglieder des Vereines, deren Namen größtenteils der Weltgeschichte angehören. Briefe bringen dem Leser Männer wie Beuth und Schinkel menschlich näher. Das Buch zeigt, daß ein Volk auch schwerste Zeiten überstehen kann, wenn Gemeinsinn, nationales Selbstgefühl und Vertrauen in die eigene Kraft in ihm geweckt und gefördert werden. Matthiass.

**Grundzüge der Bergwirtschaftslehre.** Von A. Dahms, Bergrat am Preußischen Oberbergamt zu Clausthal (Harz), Lehrer für Bürgerkunde an der Bergschule zu Clausthal. 2., durchges. Aufl. 72 S. Lucka (S.-A.) 1921, Reinhold Berger. Preis geh. 6 *M.*

Die neue Reichsverfassung sieht Staatsbürgerkunde als Lehrfach der Schulen vor. Für den Bergmann und namentlich den Betriebsbeamten im Bergbau hat sich aber an den Unterricht in der allgemeinen Staats- und Volkswirtschaft die Lehre von der Wirtschaft der nutzbaren Lagerstätten zu schließen. Das hier in zweiter Auflage vorliegende Buch will dem angehenden Betriebsbeamten, also dem Bergschüler, die Kenntnis der Bewirtschaftung der Lagerstätten vermitteln, wobei der Begriff der Bergwirtschaft weiter als von Krahmann gezogen worden ist. Während er unter Bergwirtschaftslehre die Lehre von der Wirtschaft mit den nutzbaren Mineralien und Gesteinen aller Art versteht, behandelt Dahms nur die allgemeinen Grundzüge. Nach einleitenden Erörterungen über Umfang, Eigenart und Bedeutung des Bergbaues bespricht er die Aufgaben der Bergwirtschaftslehre, ausgehend von der Bauwürdigkeit einer Lagerstätte. Den Schluß bildet ein Abschnitt über Lagerstätteninventur.

Die Schrift ist klar und knapp gehalten und wird ihren Zweck, dem Bergschüler einen kurzen, sachlichen Überblick über die wirtschaftlichen Zusammenhänge des deutschen Bergbaues zu geben, erfüllen.

**Kohlenstaubfeuerungen für ortfeste Dampfkessel.** Eine kritische Untersuchung über Bau, Betrieb und Eignung. Von Dr.-Ing. Friedrich Münzinger. 124 S. mit 61 Abb. Berlin 1921, Julius Springer. Preis geh. 24 *M.*

Das vorliegende Buch ist wohl das erste im deutschen Schrifttum, das eine planmäßige Darstellung und kritische Untersuchung der Aussichten von Kohlenstaubfeuerungen für ortfeste Dampfkessel nach der betriebstechnischen und wirtschaftlichen Seite hin bringt. Die Aufgabe des Verfassers wurde erschwert durch die Unzahl von amerikanischen und englischen Veröffentlichungen von oft zweifelhaftem Wert, die kritisch zu behandeln waren, und durch den Mangel an Erfahrungen mit Kohlenstaubfeuerungen für ortfeste Dampfkessel in Deutschland. Um so größer ist das Verdienst, das er sich mit der Herausgabe des Buches erworben hat. Es behandelt zunächst die Kohlenaufbereitungen, sodann die Beförderungsanlagen und die Brenner, ferner die Verbrennung, den Feuerraum, die Sonderkessel für Kohlenstaubfeuerungen, feuerfeste Baustoffe, Erfahrungen und Versuche mit Kohlenstaubfeuerungen, ihre Eignung für ortfeste Dampfkessel und endlich ihre wirtschaftlichen Aussichten. Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Verfeuerung von Kohlenstaub unter Dampfkesseln nur dann einen wirklichen Fortschritt verspricht, wenn Feuerung und Kessel einheitlich durchgebildet werden und sich gegenseitig anpassen und ergänzen. Eine wirtschaftliche Überlegenheit der Kohlenstaubfeuerungen über neuzeitliche Feuerungsanlagen (Wander- und Treppenroste) besteht zurzeit nicht. Die Verhältnisse liegen vielmehr so,

daß grundsätzliche Vorteile von Staubfeuerungen mangels geeigneter Kessel überhaupt nicht zur Geltung kommen. Es ist daher ratsam, daß sich zunächst nur solche Industrien mit der Einführung der Kohlenstaubfeuerung befassen, für welche die Verhältnisse besonders günstig liegen. Zu diesen gehört auch der Steinkohlenbergbau, wo der Kohlenstaub den Wasch- und Verkokungsvorgang stört und daher zweckmäßig vorher abgesaugt und in Staubfeuerungen verbrannt wird. Auch die Größenverhältnisse der Zechen sind der Einführung der Kohlenstaubfeuerung günstig, denn die Amerikaner rechnen mit einem Mindestverbrauch von täglich 100–120 t, was ungefähr dem täglichen Verbrauch einer Doppelschachanlage entspricht. Das Buch wird allen Ingenieuren, die sich mit dem Gedanken tragen, die Kohlenstaubfeuerung einzuführen, ein willkommener Führer, allen Erfindern, die vielleicht mit allzuwenig Erfahrungen und Kenntnissen an den Entwurf der Kohlenstaubfeuerung gehen, ein Fingerzeig sein, in welcher Richtung sich ihre Einführung und Ausgestaltung zu bewegen hat.

Schulte.

**Hilfsbuch für den Maschinenbau.** Für Maschinentechniker sowie für den Unterricht an technischen Lehranstalten. Unter Mitwirkung von Professor P. Gerlach, Chemnitz, Professor F. W. Hülle, Dortmund, Regierungsrat Professor Dr. J. Kollert, Chemnitz, Professor Dr.-Ing. G. Unold, Chemnitz, hrsg. von Oberbaurat Professor i. R. Fr. Freytag. 6. Aufl. 1201 S. mit 1288 Abb. und 10 Taf. Berlin 1920, Julius Springer. Preis geb. 60 M.

Die neue Auflage des in vielen technischen Kreisen beliebten Handbuches hat eine wesentliche Umänderung erfahren. So haben vor allen Dingen die neuzeitlichen Bestrebungen der restlosen Wärmeausnutzung bedingt, daß manche Abschnitte, soweit es der Aufgabe eines Hilfsbuches entspricht, eingehender unter diesem Gesichtspunkte behandelt wurden. Es ist verständlich, daß sich eine derartige Erweiterung nicht allein auf die dampfverbrauchenden Maschinen und die Verwertung des Abdampfes erstrecken durfte, sondern auch Dampferzeuger und Brennstoffe sowie die Theorie des Wasserdampfes einschließen mußte.

Auch die übrigen Abschnitte sind in Abbildungen und Ausführungen neu gestaltet worden, um sie der Entwicklung der Neuzeit anzupassen. Gänzlich in neuem Gewande erscheint der Abschnitt über Elektrotechnik, der auch dem Praktiker eine brauchbare Handhabe bieten wird.

Alles in allem darf das in dreijähriger Arbeit geschaffene letzte Lebenswerk des Herausgebers allen angehenden wie auch im Berufsleben stehenden Technikern empfohlen werden, zumal da der verhältnismäßig niedrige Preis des vom Verlage gut ausgestatteten Buches unter den brauchbaren Büchern ähnlicher Richtung Beachtung verdient.

Türk.

**Messungen an elektrischen Maschinen.** Apparate, Instrumente, Methoden, Schaltungen. Von Rudolf Krause. 4., gänzlich umgearb. Aufl. von Ingenieur Georg Jahn. 295 S. mit 256 Abb. und 1 Taf. Berlin 1920, Julius Springer. Preis geb. 28 M.

Nach dem Tode seines Verfassers erscheint das bekannte Buch über Maschinenmessungen in seiner vorliegenden vierten Auflage in neuem Gewande und doppeltem Umfang der ersten. In dieser erweiterten Fassung sind nunmehr fast alle auf dem Prüfstande und in den Betrieben vorkommenden Messungen an elektrischen Maschinen behandelt. Es fehlen nur Meßanweisungen für die weniger vorkommenden Wechselstrom-Kommutatormotoren und die Kaskaden-Umformer sowie für die Transformatoren. Sie sind mit Rücksicht auf den Buchumfang fortgelassen worden.

Der Inhalt umfaßt: die elektrischen Meßinstrumente, die Messung von elektrischen Leistungen, Widerständen, Leitfähig-

keiten und Temperaturkoeffizienten sowie von Isolierungen, die Bestimmung von Dreh-, Wechsel- und Schlupfzahlen, die Ermittlung von Streukoeffizienten, der Feldverteilung und der Wellenform von Wechselströmen. Nach einem Abschnitt über die Vornahme von Belastungen der Maschinen zu Versuchszwecken und deren Parallelbetrieb folgt die Anweisung über die Aufnahme kennzeichnender Kurven für Generatoren und Motoren und die Feststellung von Wirkungsgraden.

Auf dem Prüfstande bereitet die Nachprüfung großer Maschinen in bezug auf Belastungsfähigkeit Schwierigkeiten. Für solche Maschinen werden deshalb analytisch-graphische Verfahren angegeben, die auf Grund der meßbaren Größen die Ableitung der übrigen ermöglichen.

Ein besonderer Abschnitt ist den Einanker-Umformern gewidmet, weil der Verfasser nicht mit Unrecht meint, daß sie zu wenig beachtet werden. Zum Schluß folgen einige allgemeine bei Messungen zu beachtende Winke.

Der Kreis derer, die beruflich Messungen an elektrischen Maschinen vorzunehmen haben, wird immer größer. Das Buch entspricht deshalb einem Bedürfnis der Praxis. Namentlich an die in den Betrieben tätigen Elektrotechniker tritt die Notwendigkeit von Nachmessungen in zunehmendem Maße heran. Für diese Kreise wäre es wünschenswert, wenn für die wichtigsten Hochspannungsmessungen in der Praxis vollständige Schaltungen, z. B. für Leistungsmessung, Wirkungsgradbestimmung, und Angaben für die Bemessung und Anordnung von Belastungswiderständen für Drehstrom-Generatoren gegeben würden.

Das Buch verdient Anerkennung und Verbreitung.

Goetze.

**Schule der Chemie oder erster Unterricht in der Chemie,** versinnlicht durch einfache Versuche. Zum Schulgebrauch und zur Selbstbelehrung, insbesondere für angehende Apotheker, Landwirte, Gewerbetreibende usw. Von Ad. Stöckhardt. 22. Aufl., bearb. von Professor Dr. Lassar-Cohn, Königsberg (Pr.). 559 S. mit 200 Abb. und einer farbigen Spektraltafel. Braunschweig 1920, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 24 M., geb. 32 M.

Für die Güte des Werkes spricht am besten der Umstand, daß es heute in seiner 22. Auflage erscheint.

Die Darstellung der Haupteigenschaften der Elemente und ihrer anorganischen und organischen Verbindungen ist so einfach, klar und anschaulich, daß sich das Buch in gleicher Weise zum Schulgebrauch und zur Selbstbelehrung eignet. In einzelnen Kapiteln sind auch die neuesten Ansichten z. B. über das Elektron und den Bau der Atome gestreift, ohne daß der Leser mit der für die heutige chemische Großindustrie so überaus wichtigen Elektrolyse bekannt gemacht wird. Seit einer Reihe von Jahren haben sich unsere Kenntnisse von den Kolloidstoffen so gehäuft, daß es sich als zweckmäßig erwies, die Kolloidchemie zu einem selbständigen Zweig der Chemie zu machen. Bei einer Neuauflage würde es sich empfehlen, auch auf diese Gebiete etwas näher einzugehen.

Winter.

**Einführung in die Wärmelehre.** (Thermodynamik.) Von weil. Geh. Bergrat Richard Vater, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. 2., erw. Aufl., bearb. von Dr. Fritz Schmidt, Privatdozenten an der Technischen Hochschule Berlin. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 516.) 122 S. mit 46 Abb. Leipzig 1920, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 2,80 M., geb. 3,50 M., zuzügl. 100 % Teuerungszuschlag.

Im wesentlichen ist die zweite Auflage gegenüber der ersten fast unverändert geblieben. Verschiedentlich finden sich Erweiterungen, die diesen wertvollen Band der bekannten Sammlung auch in der neuen Auflage auf der Höhe halten.

P. Lg.

**Die Relativitätstheorie Einsteins** und ihre physikalischen Grundlagen. Gemeinverständlich dargestellt von Max Born. (Naturwissenschaftliche Monographien und Lehrbücher, Bd. 3.) 252 S. mit 129 Abb. und einem Porträt Einsteins. Berlin 1920, Julius Springer. Preis geh. 34 *M.*, geb. 42 *M.*

Das beste heute vorhandene Buch zur Einführung in die Relativitätstheorie! Sein Umfang ist sein Hauptvorteil. Es geht nun einmal nicht an, diese Theorie, die bis an die Grenzen unserer Erkenntnis führt und an ihren Grundlagen selbst rüttelt, in einem Groschenheftchen darstellen zu wollen, wie es hin und wieder versucht wird.

Woher das Interesse an der Einsteinschen Theorie ziemlich plötzlich Modesache geworden ist, bleibt eine Frage für sich. Jeder aber, der sich mit ihr befassen und nicht nur gedankenlos Wörter nachplappern will, muß sich sagen, daß der Zugang zu ihr ohne erhebliche Denkarbeit unter keinen Umständen zu gewinnen ist.

Born schlägt den einzig richtigen Weg ein, in den ersten Kapiteln seinen Leser an neuzeitliche mathematisch-physikalische Denk- und Vorstellungsverfahren zu gewöhnen, indem er einen kritischen Überblick über die klassische Mechanik und Elektrodynamik gibt. Erst in den letzten beiden Kapiteln wird die (spezielle und allgemeine) Relativitätstheorie auseinandergesetzt. Die spezielle Theorie wird dem wohl vorbereiteten Leser als ein durchaus gangbarer Ausweg aus manchen Widersprüchen der alten Physik erscheinen; deshalb leichter gangbar als mancher andere, der vorgeschlagen worden ist, weil er nicht über schwankende Brücken neuer Hypothesen führt, sondern nur dadurch neu erscheint, daß er den Umweg über gewohnte Vorstellungen vermeidet, die fester eingewurzelt waren, als ihrer Widerstandsfähigkeit logischer Kritik gegenüber entsprach.

Im letzten Kapitel bringt der Verfasser soviel über die sogenannte allgemeine Relativitätstheorie, wie nötig ist, um den Leser empfinden zu lassen, daß hier ein Neuland des Denkens bearbeitet wird, das nur den besten Arbeitern und dem schärfsten Denken Früchte verspricht.

Das ganze Buch ist bei aller Wissenschaftlichkeit in einer so klaren und flüssigen Form geschrieben, daß man es wie einen spannenden Roman nur ungern aus der Hand legt.

In einem Anhang findet sich eine kurze Lebensbeschreibung Einsteins, dessen wissenschaftliche Bedeutung über jeden Zweifel erhaben ist und bleiben wird, unabhängig davon, daß seine weltbürgerlichen, politischen Anschauungen nur einem kleinen Kreis unserer Volksgenossen zusagen können.

v. Sanden.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Apel, W. und Fröhlich, A.: Der praktische Maschinenzeichner. Leitfaden für die Ausführung moderner maschinentechnischer Zeichnungen. 39 S. mit 96 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 7,20 *M.*

Barth, Erwin: Die Sozialisierung des Kohlenbergbaues. Mahnungen und Bedenken. 32 S. Berlin, Der Firm. Verlag für praktische Politik und geistige Erneuerung. Preis geh. 1,50 *M.*

van Brieland, Wilhelm: Praktische Kalkulation im Fabrikbetriebe. Leichtverständliche Anleitung zur Selbstkostenberechnung in industriellen Unternehmungen, insbesondere für Maschinen-, Eisen- und Metallwarenfabriken. (Moderne Handelsbroschüren.) 2., verb. Aufl. 48 S. Stuttgart, Muthsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 6 *M.*, zuzügl. 10 % Teuerungszuschlag.

Cohen, Max: Sozialismus und Kohlensozialisierung. 16 S. Berlin, Der Firm. Verlag für praktische Politik und geistige Erneuerung. Preis geh. 1 *M.*

Doelter, C.: Handbuch der Mineralchemie. Unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter. 2. Bd. 14. Lfg. (Bogen 11–20) 160 S. mit Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 20 *M.*

Dyes, W. A.: Internationales Handbuch der Wirtschaftschemie (Chem-Ökonomie) 1913/14–1919/20. Bd. I. Ausgabe D. 796 S. Berlin-Wilmersdorf, Selbstverlag des Herausgebers und Verfassers. Auslieferung durch: Hopf'sche Verlagsbuchdruckerei Gebr. Jenne G. m. b. H., Wittenberg (Bez. Halle). Preis geh. 125 *M.*

Engesser, Fr.: Technik, Ingenieur und Hochschulstudium. Ein Einführungsvortrag, gehalten an der Technischen Hochschule Karlsruhe. 52 S. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 5 *M.*

Gilbreth, Frank B.: Bewegungsstudien. Vorschläge zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Arbeiters. Freie deutsche Bearbeitung von Colin Ross. 60 S. mit 20 Abb. auf 7 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 10 *M.*

Grundriß der Sozialökonomik. III. Abt. Wirtschaft und Gesellschaft. I. Die Wirtschaft und die gesellschaftlichen Ordnungen und Mächte. I. Teil. Bearb. von Max Weber. 188 S. Tübingen, J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). Preis geh. 27 *M.*

Günther, Hanns (W. de Haas): Wellentelegraphie. Ein radiotechnisches Praktikum. 1.–5. Aufl. 110 S. mit 61 Abb. Stuttgart, Franck'sche Verlagshandlung. Preis geh. 6,60 *M.*, geb. 9,80 *M.*

Handbuch der Kalibergwerke, Salinen und Tiefbohrunternehmungen 1921. 774 S. Berlin, Verlag der Kuxen-Zeitung. Preis geh. 120 *M.*

Jahn, Georg: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 593.) 123 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 2,80 *M.*, geb. 3,50 *M.*, zuzügl. 120 % Teuerungszuschlag.

Jasse, Erich: Die Berechnung der Anlaß- und Regelwiderstände. 177 S. mit 65 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 27 *M.*

Krais, Paul: Werkstoffe. Handwörterbuch der technischen Waren und ihrer Bestandteile. Unter Mitwirkung zahlreicher fachwissenschaftlicher Mitarbeiter. Bd. I A.-F. 541 S. mit Abb. und 21 Taf. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis geh. 90 *M.*, geb. 115 *M.*

Kumpmann, K., Woldt, R., Weber, J. und Müller, J.: Ein Zentralinstitut für Arbeitsforschung. Vorschläge zur Rationalisierung der Arbeit. (Schriften des Landesarbeits- und Berufsamtes der Rheinprovinz, H. 2.) 30 S.

von Lersner, Freiherr: Versailles. Volkskommentar des Friedensdiktats. 104 S. mit 1 Karte. Berlin, Verlag für Politik und Wirtschaft G. m. b. H.

Philippi, W.: Elektrische Fördermaschinen. 312 S. mit 136 Abb. Leipzig, S. Hirzel. Preis geh. 62 *M.*, geb. 70 *M.*

Preuß, E. †: Die praktische Nutzenanwendung der Prüfung des Eisens durch Ätzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. Kurze Anleitung für Ingenieure, insbesondere Betriebsbeamte. 2., verm. und verb. Aufl. hrsg. von G. Berndt und A. Cochius. 131 S. mit 153 Abb. im Text und auf 1 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 14 *M.*, geb. 18,40 *M.*

Rosendorff, Richard: Die Bilanz als Grundlage der Besteuerung. Zwei Vorlesungen, gehalten am 13. und 15. Dezember 1919 in der Universität zu Berlin in dem auf Veranlassung des Reichsfinanzministeriums von der Vereinigung für staatswissenschaftl. Fortbildung veranstalteten Lehrgänge zur Ausbildung von Finanzbeamten. 3. Aufl. 48 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geh. 3 *M.*

Schau, A.: Statik. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 828.) 2. Aufl. 110 S. mit 112 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 2,80 *M.*, geb. 3,50 *M.*, zuzügl. 120 % Teuerungszuschlag.

—, —: Festigkeitslehre. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 829.) 2. Aufl. 111 S. mit 119 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 2,80 *M.*, geb. 3,50 *M.*, zuzügl. 120 % Teuerungszuschlag.

Schüler, L.: Starkstrom-Elektrotechnik. (Die Auskunft, Bd. 13.) 73 S. Heidelberg, Willy Ehrig.

- Seufert, Franz: Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen. Zugleich Hilfsbuch für den Unterricht in Maschinenlaboratorien technischer Lehranstalten. 6., erw. Aufl. 168 S. mit 52 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 14 *M.*
- Teichmüller, J.: Lehrgang der Schaltungsschemata elektrischer Starkstromanlagen. Bd. I Schaltungsschemata für Gleichstromanlagen. 2., umgearb. und erg. Aufl. 138 S. mit 9 Abb. und 27 Taf. München, R. Oldenbourg. Preis in Pappbd. 60 *M.*, geb. 68 *M.*
- Türk, J. Georg: Wie mache ich eine brauchbare Erfindung. Neue erprobte Methode zur erfolgreichen Betätigung auf dem Erfindungsgebiet. Praktische Anleitung für jedermann, wie man zu einer Erfindung kommt, wie man sie schützen läßt und verwerten kann. Enthaltend eine große Anzahl Vorschläge zu neuen Erfindungen sowie alles Wissenswerte über das Patent-, Musterschutz- und Zeichenwesen. 56 S. mit 2 Abb. München, Bruno Kuehn. Preis geh. 6 *M.*
- Zickler, Artur: Sozialisierung als kapitalistischer Schwindel oder als sozialistische Volkserlösung? Ein Warnungsruf an die Arbeiterschaft. 16 S. Berlin, Der Firn. Verlag für praktische Politik und geistige Erneuerung. Preis geh. 1 *M.*

## Zeitschriftenschau.

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

### Mineralogie und Geologie.

Die Boden- und Grundwasserverhältnisse des Kali- und Kohlenreviers am linken Niederrhein. Bergb. 10. März. S. 267/84. Ergebnisse von Untersuchungen vor Anlage eines neuen Wasserwerks. Die Ausbildung der verschiedenen Rheinterrassen. Bohrprofile. Grundwasserspiegel.

Über die Ölschiefer in Estland. Von Gäbert. Braunk. 12. März. S. 597/610\*. Aufführung des Schrifttums. Allgemein geologisch-topographischer Überblick. Die estnischen Ölschieferhorizonte. Vergleich zwischen Dictyonemaschiefer und Kuckersit. Geologisches Auftreten, petrographische Zusammensetzung und Verbreitung des Dictyonemaschiefers. Geologie der Kuckersit-(Brandschiefer-)Ablagerungen. (Schluß f.)

Das Erdöl in Algerien. Von Rabichon. Petroleum. 10. März. S. 257/8. Betrachtungen über die Beziehungen der Erdölvorkommen zu den triassischen Gipsen und Salzen sowie zu den tektonischen Veränderungen dieser Gesteine.

### Bergbautechnik.

Le fonçage des puits de mine. Von Durnerin. (Schluß.) Rev. Ind. Min. 1. März. S. 258/66\*. Ausführung des Zementierens. Niederbringen von Gefrierlöchern. Allmähliches Auftauen des Frostkörpers. Auftreten von Spannungen in der Kuvelage während des Auftauens.

Einige Neuerungen im Baggerbaue. Von Ryba. Schl. u. Eisen. 1. März. S. 1/5\*. Die vier beim Löffelbagger unabhängig voneinander auszuführenden Bewegungen. Besprechung der verschiedenen Antriebe. Aufteilung der vier Bewegungen auf die Antriebe. Vorteile und Nachteile des Mehrmotoren-Baggers. Die Steuerorgane des Löffelbaggers bei Dampf- und elektrischem Antrieb. Die Baggersteuerung mit Hilfe von Servomotoren. (Schluß f.)

Einiges über Kohlenaufbereitungsanlagen. (Forts.) Bergb. 10. März. S. 272/3. Bemerkungen über die Maße und die Leistung von Wippen, Rättern, Schwingsieben, Plansieben, Rosten. (Schluß f.)

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Wie stelle ich am besten meine Feuerungsanlage auf Rohbraunkohlen um? Von Binder und Scharf. Chem.-Ztg. 10. März. S. 237/9. Die an eine Feuerungs-

anlage für die erstrebte höchstmögliche Ausnutzung der Rohbraunkohle zu stellenden Anforderungen. Begründung der dem Planrost hierfür fehlenden Eignung auch bei Verwendung von Unterwind. Erfüllung der genannten Bedingungen durch die Treppenrost-Vorfeuerung.

Einige neuzeitliche Wassermesser für Kessel-speisung. (Schluß.) Techn. Bl. 12. März. S. 153/4\*. Beschreibung des Siemens-Scheibenwassermessers, des Reuther-Volumen-Wassermessers, des Schilde-Wassermessers und einiger anderer.

Neuerungen auf dem Gebiete der Entstaubung und Staubförderung. Von Klug. Fördertechn. 18. Febr. S. 43/6\*. Unzulänglichkeit der bisher bekannt gewordenen Filteranlagen der verschiedensten Art. Beschreibung und Mitteilung von Betriebsergebnissen einer Viscin-Filteranlage der Deutschen Luftfilter-Baugesellschaft. (Schluß f.)

### Elektrotechnik.

Schaltung von Regelungswiderständen zur Ersparnis von Widerstandsmaterial. Von Richter. E. T. Z. 10. März. S. 217/22\*. Erläuterung eines neuen Regelungsverfahrens mit Verwendung von zwei oder mehr Widerstandszweigen, die allmählich von der Parallelschaltung in die Reihenschaltung übergeführt werden, so daß stets alle Widerstandsteile von Strom durchflossen sind.

Transformatoren in Sparschaltung. Von Kornfeld. El. u. Masch. 6. März. S. 113/6\*. Planmäßige Zusammenstellung der verschiedenen möglichen Sparschaltungen für Einphasentransformatoren. (Forts. f.)

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

Über das Aluminium. Von Simmersbach. Techn. Bl. 12. März. S. 156/8. Kurze Bemerkungen über das Vorkommen des Metalls. Wichtigste Lagerstätten und Erzeugungsorte. (Schluß f.)

Allgemeine Richtlinien für die Ausführung von Probenahmen an Erzen. Von Graumann. Metall u. Erz. 8. März. S. 97/9. Anweisungen für die Entnahme der Durchschnitts- oder Rohprobe sowie für das Zubereiten der Rohprobe durch Zerkleinern und Teilen, um Untersuchungsproben zu gewinnen.

Die Grundlagen der Wärmeverluste metallurgischer Öfen. Von Rosin. (Schluß.) Metall u. Erz. 8. März. S. 99/104. Untersuchungen und Berechnungen über den Zeitfaktor.

Le chauffage dans les fours électriques d'acierie. Von Gillot und Guillermin. Rev. Ind. Min. 1. März. S. 249/57\*. Betrachtungen über die verschiedenen Arten von Elektrostahlöfen. Elektroden. Stromzuführung.

Die Verfahren zur Erzeugung manganhaltigen Roheisens aus niederprozentigen Manganträgern, insbesondere Siegerländer Hochofenschlacken. Von Thaler. (Schluß.) St. u. E. 10. März. S. 338/43\*. Theoretische Berechnungen und Beschreibung praktischer Versuche zur Feststellung, in welcher Weise Schlacken in einem weiteren Verfahren zur Erzeugung manganhaltiger Roheisen- und Ferromangansorten verschmolzen werden können.

Über die Verwendung von Flußspat im Martinofen. Von Schleicher. St. u. E. 17. März. S. 357/64. Versuchsergebnisse, aus denen hervorgeht, daß Flußspat den Schwefel aus der Schlacke zur Verflüchtigung bringt, so daß diese neue Schwefelmengen aus dem Bade aufnehmen kann.

Versuche über das Verhalten von Schweiß-eisen und Flußeisen in der Kälte bei plötzlicher Beanspruchung. Von Kaiser. St. u. E. 10. März. S. 333/7\*. Versuchsergebnisse, die zugunsten des Schweißeisens ausgefallen sind, dessen Kerbzähigkeit von 100 bei gewöhnlicher Temperatur auf 57,7 bei  $-20^{\circ}$  heruntergeht, während sie beim Flußeisen nur noch 14,5 beträgt.

Der Gefügeaufbau und seine Bedeutung für den Gießereibetrieb. Von Czochralski. Gieß.-Ztg. 15. März. S. 85/90\*. Vorgänge beim Kristallisieren. Beziehungen zwischen der Kristallisierungsgeschwindigkeit, der Kernzahl und

der Korngröße. Abhängigkeit der Festigkeits- und Dehnungseigenschaften sowie der Oberflächenbeschaffenheit von der Korngröße. Kornverfeinerungsverfahren. (Forts. f.)

Praktische Winke für das Emaillieren von Gußeisen. Von Beyer. (Schluß.) Gieß.-Ztg. 15. März. S. 91/2. Bei der Herstellung der Emaille zu beachtende Maßnahmen.

Die Kühlung des Generatorfeuers durch Feuerungsabgas. Von Koschmieder. Brennst. Chem. 15. März. S. 86/8. Es wird nachgewiesen, daß bei Brennstoffen, die wenig Wärme zu ihrer Entgasung brauchen, Wasserdampfkühlung ohne Vorwärmung der Verbrennungsluft am Platze ist, daß dagegen bei Brennstoffen mit größerem Verbrauch an Vergasungswärme ein besseres Ergebnis durch Abgaskühlung gegebenenfalls mit Vorwärmung der Verbrennungsluft zu erzielen ist.

The assay of coal for carbonisation purposes. Von Gray und King. Coll. Guard. 11. März. S. 716/7\*. Bericht über ein neues Verfahren, die dafür dienende Einrichtung und die Ergebnisse der vorgenommenen Versuche.

Gewinnung von Urteer bei Gaserzeugern und seine Verarbeitung. Von Linck, Jaworeski und Frank. St. u. E. 10. März. S. 325/33\*. 17. März. S. 364/70. Die Urteergewinnung auf der Burbacherhütte und der Bismarckhütte. Die Verarbeitung von Urteer und die dabei gewonnenen Erzeugnisse. Meinungsaustausch über die Berichte.

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Entparaffinierung von Braunkohlenteer und seinen Destillaten. Von Seidenschnur. (Schluß.) Brennst. Chem. 15. März. S. 81/6\*. Versuchsergebnisse mit dem neuen Verfahren bei Rositzer Braunkohlenparaffinöl, Thüringer Schwelteer und Rositzer Braunkohlenurteer. Die Übertragung der Ergebnisse auf den praktischen Betrieb. Wirtschaftliche Vorzüge der unmittelbaren Paraffingewinnung aus Braunkohlenteer.

Die Inventur der Brennstoffe in Hinsicht auf die neuern Kohlenverwertungsverfahren. Von Strache. Brennst. Chem. 15. März. S. 88/9. Im Anschluß an den kürzlich von Graefe veröffentlichten Aufsatz mit gleicher Überschrift wird auf die Wichtigkeit und Einfachheit der Röhrenentgasung hingewiesen, die als technische Untersuchungsart vom Institut für Kohlenvergasung usw. schon lange angewendet wird.

Brennstoffrückgewinnung aus Feuerungsrückständen. (Forts.) Gasfach. 12. März. S. 176\*. Beschreibung und Wirkungsweise des Koksseparators »Columbus« von Schilde. (Forts. f.)

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie im Jahre 1918. Von Singer. (Forts.) Petroleum. 10. März. S. 260/5. Zusammenstellung der bekannt gewordenen neuen Aufschlüsse von Erdölvorkommen in Galizien, Deutschland und verschiedenen europäischen Ländern. (Forts. f.)

Die Schwefelwasserstofftrennung von Zinn und Antimon in salzsaure Lösung. Von Luff. (Forts.) Chem.-Ztg. 15. März. S. 254/5. Angaben über die verschiedenen Verfahren zur Trennung des Stibiums von Stannion bei einem Gesamtgehalt an Ammonchlorid von 16,5 g. Mitteilung von Versuchsergebnissen. (Schluß f.)

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Argentiniens Erdölindustrie. Von Platz. (Forts.) Petroleum. 10. März. S. 258/60. Darlegung der bergrechtlichen Verhältnisse. (Forts. f.)

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Die Salzerzeugung und -abgabe der alpinen Salinen in der Kriegszeit. Von Schraml. Ost. B. u. H. Wes. 1. März. S. 55/7\*. Darlegung der Erzeugungs- und Absatzverhältnisse sowie der Betriebs-, Ernährungs- und Bettschaftsschwierigkeiten auf den 6 österreichischen alpinen Salinen während des Krieges und der Folgezeit.

Wärmewirtschaft und Elektrizitätsversorgung. Von Spengel. E. T. Z. 10. März. S. 222/4. Die hauptsächlichsten Forderungen für die wirtschaftlichere Gewinnung, Aufbereitung und Verwendung der Kohle. Die aus der Forderung wirtschaftlicher Ausnutzung der durch die Verbrennung erzielbaren Wärmemenge erwachsenden Aufgaben unter besonderer Berücksichtigung der Elektrizitätsversorgung.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Die Transportmittel in Industrierwerken. Von Heyn. (Schluß.) Ann. Glaser. 15. Febr. S. 25/30\*. Besprechung der verschiedenen von Hand, mit Druckluft oder elektrisch betriebenen Hebezeuge, der Aufzüge und der Förderbahnen mit Angaben über Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit.

Die mechanische Güterumladung auf den Umschlagplätzen der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Von Hollitscher. (Forts.) Fördertechn. 18. Febr. S. 46/9\*. Beschreibung der Verladeanlagen. Organisation der Mehlausladung mit Kran- und Bandförderern. (Schluß f.)

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die Ordnung des Lehrlingswesens im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Von Schmerse. St. u. E. 17. März. S. 370/4. Erläuterung der Ordnung des Lehrlingswesens im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe an Hand des Rahmentarifs. Vorschläge für die Handhabung des Tarifs.

#### Persönliches.

Dem frühern Berginspektor bei dem Bergrevier Herne, Bergrat Kircher, ist die Bergrevierbeamtenstelle des Bergreviers Gelsenkirchen übertragen worden.

Der bisher beurlaubte Bergassessor Wendt ist dem Hüttenamt in Gleiwitz zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Der Bergassessor Zender ist von seinen Dienstgeschäften bei der Badeverwaltung in Oeynhausen vom 1. April ab entbunden worden.

Beurlaubt worden sind:

der bisher zur Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne beurlaubte Bergassessor von den Brincken vom 1. April ab auf 1 weiteres Jahr zur Übernahme der Stellung eines Betriebsdirektors der Stinneszechen Victoria Mathias, Graf Beust, Friedrich Ernestine und Carolus Magnus in Essen,

der Bergassessor Scheulen vom 1. April ab auf 1 weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft in Gelsenkirchen,

der Bergassessor Kippenberger vom 1. April ab auf 1 weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Mannesmann-Röhrenwerken zu Düsseldorf, und zwar als Leiter ihrer Erzgruben an der Lahn, Dill und in Oberhessen mit dem Amtssitz Gießen,

der Bergassessor Springorum vom 1. April ab auf 1 Jahr zur Übernahme einer Hilfsarbeiterstelle bei der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft in Gelsenkirchen,

der Bergassessor Dr. Randebrock vom 1. April ab auf 1 Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft in Gelsenkirchen.

Den Anträgen des Mitglieds der Bergwerksdirektion in Recklinghausen, Oberbergrats Müsch, sowie des Bergrats Schilling bei dem Bergrevier Duisburg auf Versetzung in den Ruhestand ist zum 1. April stattgegeben worden.