№ 28. 41. Jahrgang. **Glückauf** Essen (Ruhr), 15. Juli 1905.

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Abonnementspreis vierteljährlich:
bei Abholung in der Druckerei . . . . . 5 ℳ
bei Postbezug und durch den Buchhandel . . . . . 6 „
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg 8 „
unter Streifband im Weltpostverein . . . . . 9 „

Inserate:
die viermal gespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Inhalt:

	Seite
Beiträge zur Bestimmung des Wirkungsgrades und Dampfverbrauches von Dampfturbinen. Von Ingenieur Anders, Essen-Ruhr	897
Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen	906
Die neue Schachtanlage in Grängesberg	910
Der Bleierzbergbau bei Altendorf-Bernhau in Mähren	913
Volkswirtschaft und Statistik: Übersicht über die Ausprägung von Reichsmünzen in den deutschen Münzstätten im 2. Vierteljahr 1905	915
Gesetzgebung und Verwaltung: Gesetz, betreffend die Abänderung des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892	915
Verkehrswesen: Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen	915
Vereine und Versammlungen: Der Internationale Kongreß für das Berg- und Hüttenwesen, für angewandte Mechanik sowie für praktische Geologie in Lüttich vom 25. Juni bis 1. Juli 1905. Der Verein Deutscher Eisenhüttenleute, die nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, sowie der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. (Besuch der Weltausstellung in Lüttich). Die L. allgemeine Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft. Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H., Frankfurt a. M.	916
Marktberichte: Essener Börse. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	917
Patentbericht	918
Bücherschau	920
Zeitschriftenschau	922
Personalien	924

Beiträge zur Bestimmung des Wirkungsgrades und Dampfverbrauches von Dampfturbinen.

Von Ingenieur Anders, Essen-Ruhr.

Wohl von sämtlichen Fachleuten wird es als ein Übelstand empfunden, daß eine Bestimmung der indizierten Leistung einer Dampfturbine nicht ohne weiteres angängig ist, sodaß ein direkter Vergleich der Dampfturbine mit einer Kolbendampfmaschine, bei welcher man durch Überlieferung gewöhnt ist, den Dampfverbrauch auf die indizierte Leistung zu beziehen, erschwert wird.

In Nachstehendem soll ein Weg, der, wie aus der einschlägigen Fachliteratur zu ersehen, noch nicht beschritten wurde, gezeigt werden, um die PSi-Leistung auch an einer Dampfturbine nach Möglichkeit einwandfrei zu bestimmen.

Um den Ausdruck „PSi-Leistung“ festzulegen, sei hier noch eine Bemerkung des hervorragenden Fachmannes Dr. A. Stodola vorausgeschickt, der in der dritten Auflage seines Werkes auf Seite 307 über PSi an Dampfturbinen folgendes sagt: „Unter indizierter Leistung einer Dampfturbine haben wir die Summe aus der effektiven Leistung an der Welle und aus der gesamten von der Turbine überwundenen Reibungsarbeit (jedoch mit Ausschluß der Dampfreibung in den Schaufeln, die bereits im Entropiediagramm berücksichtigt ist) zu verstehen. Hiernach könnte man für die Parsons-Turbine näherungsweise wie bei der Kolbenmaschine die Bezeichnung

$$PSi = PSe + \text{Leerlauf-}PSi$$

aufstellen.“

Wie diese Leerlauf-PS erhalten werden können, zeigt folgende Betrachtung.

Bei jeder Dampfverbrauchbestimmung an einer direkt mit einer Dynamomaschine gekuppelten Turbine wird man, um den Dampfverbrauch in kg für die KW-Stunde festzustellen, diesen bei mehreren Belastungen (z. B. 1/4, 1/2, 3/4, 1/1) des Generators ermitteln.

Die graphische Darstellung dieser Dampfverbrauchwerte (Gesamtdampfverbrauch in der Stunde bezogen auf vom Generator abgegebene Leistung) ergibt bekanntlich bei den geringeren Belastungen (1/4, 1/2, 3/4) stets eine gerade Linie.

Ermittelt man nun auch den Dampfverbrauch:

1) bei leerlaufendem, jedoch auf normale Spannung erregtem Generator, so hat man noch einen Punkt dieser Geraden gefunden, welche hierdurch völlig einwandfrei gezeichnet werden kann.

   Der auf diese Weise festgestellte Leerlaufdampfverbrauch schließt jedoch, außer den unter 2

spezifizierten Reibungsverlusten noch in sich ein:
a) die Eisenverluste des Generators,
b) die für die Erregung aufgewendete Energie (bei Drehstromgeneratoren mit direkt auf der Achse sitzender Erregerdynamo die von dieser letzteren verbrauchte Energie);

2) bei gänzlich leerlaufendem Maschinenaggregat, so erhält man denjenigen Dampfverbrauch, der zur Überwindung der sämtlichen Reibungen usw. in der Turbine sowie in dem Generator notwendig ist, als da sind:
a) die Lagerreibung der Turbine nebst Generator,
b) die Luftreibung „ „ „ „
c) die Bürstenreibung am Generator (und event. Erregerdynamo).

Ermittelt man den Dampfverbrauch aus der den Dampfkesseln zugeführten Wassermenge, so schließen die unter 1 und 2 aufgeführten Meßwerte (was natürlich auch bei allen Belastungsmessungen zutrifft) den Dampfverbrauch der Steuerung der Turbine in sich ein; stellt man den Dampfverbrauch hingegen aus der Messung des Kondensats der Turbine fest, so ist sowohl der Verlust an Dampf für die Steuerung, als auch der von der Luftpumpe der Kondensation abgesogene Wasserdampf nicht berücksichtigt (hierüber siehe Seite 903 dieses Aufsatzes).

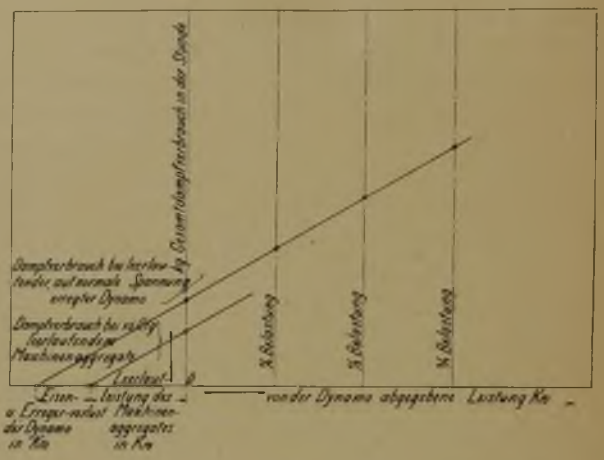
Trägt man die beiden gefundenen Dampfverbrauchswerte in der ohnedies anzufertigenden Schaulinie auf der durch Null KW gehenden Ordinate auf und zieht durch den Punkt: „Dampfverbrauch bei gänzlich leerlaufender Turbine“ eine Parallele zu der den Dampfverbrauch bei den jeweiligen Belastungen kennzeichnenden Geraden, so schneidet diese Linie auf der Abszissenachse die Leerlaufleistung in KW ab, welche, durch 0,736 dividiert, die PS-Leistung für den Leerlauf der Turbine ergibt. Figur 1 veranschaulicht dies so deutlich, daß weitere Erläuterungen überflüssig erscheinen.

Bei diesen Leerlaufmessungen müssen natürlich Dampfdruck, Überhitzung und Vakuum möglichst genau mit den bei den Belastungen herrschenden Werten übereinstimmen, da sonst schwer eliminierbare Fehlerquellen entstehen können.

Von einigen Dampfturbinenbauern wird allerdings gesagt, daß die den Gesamt-Dampfverbrauch pro KW graphisch darstellende Linie in den niedrigsten Belastungspunkten keine Gerade, sondern eine zur Abszissenachse steiler abfallende Kurve sei; bislang ist jedoch noch keinerlei Beweis für diese Behauptung erbracht worden, auch zeigen die in der Literatur wiedergegebenen Kurven einen derartigen Abfall nicht.

Daß die vorstehend angegebene Methode sehr brauchbare Resultate zeitigt, soll nachstehend an einem Beispiel gezeigt werden.

In dieser Zeitschrift, Jahrgang 1905, S. 233 ff. sind eingehende Versuche an einem 900 KW-Parsons-Turboalternator veröffentlicht, die vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen-Ruhr angestellt wurden. Ander-



Figur 1.

weitige Dampfverbrauchmessungen bei erregter und und unerregter Dynamo sind in der einschlägigen Fachliteratur nur äußerst spärlich zu finden.

Die Turbine ist eine von Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz) gelieferte Parsons-Turbine, die bei 10,0 Atm Dampfspannung, 250° C Dampftemperatur und 1500 Umdrehungen in der Minute normal dauernd 900 KW 50periodigen Drehstrom bei 2000 V Spannung und cos φ = 0,8 abgeben soll. Die Gleichstromerregermaschine sitzt auf der Turbinenachse und soll 105 A bei 110 V = 11,5 KW leisten. Die Turbine arbeitet mit eigener, durch zwei 500 V-Motoren angetriebener Oberflächenkondensation.

Die Dampfverbrauchbestimmungen wurden bei etwa $^1/_1$, $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_4$ Belastung, sowie bei Leerlauf mit und ohne Erregung vorgenommen, und zwar wurde der Dampfverbrauch aus dem Kondensat der Maschine bestimmt. Die Resultate sind in einer detaillierten Tabelle (Seite 240 a. a. O.) zusammengestellt, aus der nachstehend ein Auszug der hier interessierenden Werte gegeben ist.

Tabelle 1.

Art der Belastung	etwa $^1/_2$ Belastung	etwa $^1/_4$ Belastung	Leerlauf mit Eigenerregung auf Normalspannung	Leerlauf ohne Erregung
in KW (Drehstr.) .	458,4	265,0	0	0
Dampfverbr. bei 90 pCt Vakuum in kg für die Stunde . .	4630	3153	1215,5	780,1

Trägt man diese Werte nach dem soeben erläuterten Verfahren graphisch auf (siehe Fig. 2), so schneidet die durch den Punkt: „Leerlauf ohne Erregung = 780,1 kg Dampfverbrauch“ gezogene Parallele auf der Abszissenachse den Wert der Leer-

laufarbeit der Turbine nebst Generator zu 102,5 KW = 138,2 PS ab.

In dieser Leerlaufarbeit ist auch, wie vorher bereits gesagt, die Lager-, Luft- und Bürstenreibung des Generators mit einbegriffen, deren Trennung nicht möglich ist. Es wird ja auch bei Dampfmaschinen mit direkt gekuppeltem Generator die Lager- und Luftreibung des letzteren stets als zur Dampfmaschine gehörig betrachtet, sodaß also hierin die Dampfturbine keine Ausnahme darstellt.

Aus den in der Literatur verstreuten sonstigen Angaben über Leerlaufarbeit bezw. Wirkungsgrad von Dampfturbinen seien nachstehende Punkte herausgegriffen:

Stodola sagt auf Seite 308 seines Werkes (3. Auflage), es sei wahrscheinlich, daß die Leerlaufarbeit der Dampfturbine für das Elberfelder Elektrizitätswerk (1000 KW) 125 PS betragen könne; ferner auf Seite 245 über eine Riedler-Stumpf-Turbine von 2000 PS-Leistung: „schätzen wir nun die Leerlaufarbeit auf 150 PS, was genügend sicher sein dürfte". Musil-Brünn sagt auf Seite 127 seines Werkes über Bestimmung des Dampfverbrauchs für 1 PSi: „Des Vergleiches mit Kolbenmaschinen wegen empfiehlt sich die Umrechnung der Dampfverbrauchziffer auf den Dampfverbrauch für 1 PSi. Der Einfachheit wegen sei dieses Verhältnis für alle Maschinengrößen oder Leistungswerte mit 0,6 angenommen, entsprechend einem Wirkungsgrade zwischen 0,81 und 0,82. Es sind daher die Dampfverbrauchziffern pro eff. KW-Stunde durch 1,66 zu dividieren, um jene pro PSi-Stunde zu erhalten."

Ähnlich führten auch bereits Brown, Boveri u. Cie. in ihren Broschüren an:

„Die Dampfverbrauchzahlen sind pro eff. KW-Stunde angegeben und sind durch einen zwischen 1,7 und 1,9 liegenden Wert zu dividieren, um den Dampfverbrauch für die PSi-Stunde zu erhalten."

Es liegt nun doch wohl näher, die vom Verfasser dieses angegebene, wenn auch vielleicht nicht gänzlich einwandfreie Methode zur Bestimmung des Dampfverbrauchs für 1 PSi-Stunde bezw. der Leerlaufarbeit der Turbine anzuwenden, als beliebig gewählte, mutmaßlich als richtig angenommene Zahlenwerte dazu zu benutzen.

Um die oben ermittelte Leerlaufarbeit der Dampfturbine praktisch so verwerten zu können, daß der Dampfverbrauch für 1 PSi-Stunde ermittelt werden kann, ist noch die Kenntnis des Wirkungsgrades der Dynamo notwendig. Um diesen festzustellen, sind die Einzelverluste der Dynamo bei den jeweiligen Belastungen zu ermitteln.

Eine Feststellung der in einer mit einer Dampfturbine direkt gekuppelten Dynamo auftretenden Verluste ist unter Anwendung der in den Normalien für Bewertung und Prüfung von elektrischen Maschinen (herausgegeben vom Verbande Deutscher Elektrotechniker) festgelegten Wirkungsgradbestimmungen gegeben.

Nach diesen Normalien wird als Wirkungsgrad einer elektrischen Maschine angesehen das Verhältnis der Leistung zur Summe von Leistung plus „meßbarer Verlust".

Bei Dampfturbinen kann dieser meßbare Verlust leicht nach der im § 43 dieser Normalien angegebenen Indikatormethode bestimmt werden, sofern man an Stelle der Indizierung der Dampfmaschine bei erregtem und unerregtem Feld die Bestimmung des Dampfverbrauchs bei erregtem und unerregtem Generator treten läßt.

Der § 43 der Normalien lautet:

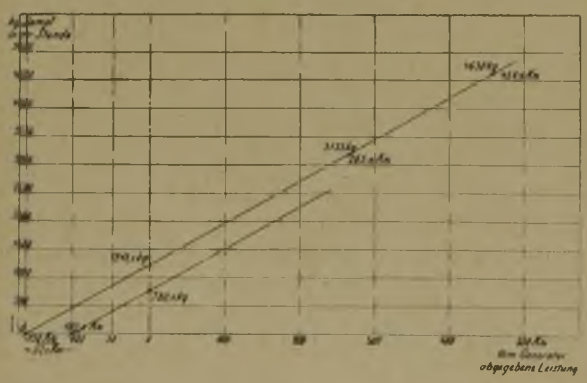
„Indikatormethode. Wird der Generator durch eine Dampfmaschine direkt angetrieben und ist er nicht abkuppelbar, so ist der Wirkungsgrad ohne Rücksicht auf Reibung zu bestimmen. Die bei Leerlauf auftretenden Hysteresis- und Wirbelstromverluste sind bei normaler Tourenzahl und Klemmenspannung mit Indikator-Diagrammen derart zu bestimmen, daß die Dampfmaschine bei erregtem und unerregtem Felde indiziert wird. Wird die Erregung von der gleichen Dampfmaschine geliefert, so ist die dafür benötigte Leistung in Abzug zu bringen. Die verbleibende Differenz wird als der durch Hysteresis- und Wirbelstrom bei Leerlauf erzeugte Verlust angesehen, dessen Änderung mit der Belastung nicht berücksichtigt wird. Durch elektrische Messungen und Umrechnungen wird der Verlust durch Stromwärme im Feld, Anker, Bürsten und deren Übergangswiderstand bei Belastung ermittelt, wobei bezüglich des letzteren auf die Bewegung und die richtige Stromstärke, bezüglich der ersteren auf den warmen Zustand der Maschine Rücksicht zu nehmen ist. Ein etwaiger bei normalem Betriebe in einem Vorschaltwiderstand für die Feldwicklung auftretender Verlust ist mit in Rechnung zu ziehen. Die Summe der vorstehend erwähnten Verluste wird als „meßbarer Verlust" bezeichnet. Als Wirkungsgrad wird das Verhältnis der Leistung zur Summe von Leistung und „meßbarem Verlust" angesehen. Wegen der den Leerlaufdiagrammen anhaftenden Ungenauigkeit ist diese Methode mit besonderer Vorsicht zu verwenden."

Hiernach sind also bei einem Turboalternator (direkt mit der Turbine gekuppeltem Drehstromgenerator) folgende Messungen anzustellen, um sämtliche Einzelverluste zu erhalten:

1. Bestimmung des Verlustes durch Stromwärme im Anker (Leistungverlust im Statorkupfer). Wird er durch Messung des Widerstandes der Statorwicklung im warmen Zustand ermittelt, so be-

trägt der Verlust $3J^2w$ (J = jeweilige Stromstärke des Generators, w = Widerstand der Wicklung pro Phase).

2. Bestimmung des Verlustes durch Stromwärme im Feld (Leistungverlust in der Erregerwicklung). Wird durch Messung der jeweilig der Erregerwicklung zugeführten Gleichstrom-Energiemenge bestimmt.
3. Bestimmung der Bürstenverluste und deren Übergangswiderstandverlust. Kann vernachlässigt werden, da es sich bei Drehstromgeneratoren nur um 2 Schleifringe mit gewöhnlich nur je 2 Bürstenpaaren handelt.
4. Ermittelung der Verluste durch Lager- und Luftreibung des Generators sowie der Turbine. Diese Verluste werden durch die vorstehend erläuterte graphische Methode gefunden. Daß man die Lager- und Luftreibung des Generators zur Dampfturbine schlägt, ist berechtigt, da es, wie bereits gesagt, auch üblich ist, bei direkt gekuppelten, durch Dampfmaschinen angetriebenen Generatoren die Lager- und Luftreibung dieser der Dampfmaschine zuzuteilen.
5. Bestimmung der Eisenverluste (Hysteresis- und Wirbelstromverluste). Diese werden ebenfalls nach dem eingangs gegebenen graphischen Verfahren, wie folgt, ermittelt: Die gerade Linie, welche die Dampfverbrauchpunkte bei $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_4$ Belastung und Leerlauf mit Erregung verbindet, schneidet auf der Abzissenachse einen Wert ab, der die vorstehend unter 4 genannten Verluste zuzüglich der Verluste durch Erregung sowie durch Hysteresis- und Wirbelströme (Eisenverluste) darstellt. (Siehe Fig. 1 und 2.) Es ergibt also die Differenz der beiden Abschnitte auf der Abzissenachse den in KW ausgedrückten Wert derjenigen Arbeit, die die Turbine zur Überwindung der Eisenverluste plus Erregerenergie abgeben muß. (Sofern die Erregung des



Figur 2.

Generators von einer durch eine andere Maschine angetriebenen Dynamo erfolgt, gibt dieser Wert natürlich nur die Größe der Eisenverluste an.)

Hat man die unter 1 bis 5 spezifizierten Verluste ermittelt, so ist man, sofern der Dampfverbrauch einer KW-Stunde bei verschiedenen Belastungen bestimmt und hierbei auch Messungen der Generatorstromstärke, Spannung und Erregerenergie angestellt wurden, in der Lage, den Dampfverbrauch auch für 1 PSe- und PSi-Stunde zu ermitteln.

Im folgenden ist diese Trennung der Verluste, sowie Wirkungsgrad und Dampfverbrauchsbestimmung als Beispiel an dem bereits erwähnten, in dieser Zeitschrift veröffentlichten Versuche an der 900 KW-Parsons-Turbine der Zeche Dahlbusch durchgeführt.

Die hier wissenswerten, berichtigten Daten seien nachstehend wiedergegeben:

Tabelle 2.

Art der Belastung	I	II	III	IV	Leerlauf mit Erregung	Leerlauf ohne Erregung
Drehstrombelastung						
KW	924,8	674,5	485,4	265,0	0	0
„ V	2003,4	2002,7	1999,4	2004,5	2008,8	0
„ A	297,9	205,4	161,9	80,7	0	0
Erregerdynamoleist. KW	10,3	10,1	8,2	7,8	8,1	0
Erregung an den Schleifringen KW	8,7	6,7	6,9	5,4	5,2	0
Tourenzahl in der Minute	1531	1532	1534	1534	1506	1498
Dampfverbr. bei 90 pCt. Vakuum in kg	8050	6239	4630	3153	1215,5	780,1
Dampfverbr. f. 1 KW-Stunde in kg . .	8,7	9,25	10,1	11,9		
Kraftbedarf der Kondensation . KW	49,5	46,6	44,7	44,0	Kondensation von fremder Maschine angetrieben	

Der Widerstand für 1 Phase der Statorwicklung betrug, nachdem der Generator dauernd etwa $^3/_4$ belastet im Betriebe war, 0,01875 Ohm.

Es sind also ohne weiteres die vorstehend unter 1 und 2 erläuterten Verluste bei den jeweiligen Belastungen bestimmbar; der unter 3 gekennzeichnete Bürstenverlust wird als zu gering nicht berücksichtigt.

Die unter 4 gegebenen Verluste durch Lager- und Luftreibung sind bereits auf Seite 899 bestimmt. Sie betragen 102,5 KW = 138,2 PS.

Bei der Bestimmung der unter 5 angegebenen Eisenverluste im nicht belasteten Generator ist hier der für die Erregung aufgewendete Kraftverbrauch, wie folgt, in Abzug zu bringen:

Die Erregerdynamoleistung hat bei Leerlauf mit Erregung durchschnittlich 8,1 KW betragen (siehe vorstehende Tabelle). Nimmt man den Nutzeffekt dieser kleinen, direkt auf der Generatorachse sitzenden 1500-tourigen Dynamo von 11,5 KW Nennleistung zu 88 pCt bei der resultierenden nur 70prozentigen Belastung von

8,1 KW an, so beträgt der von der Dampfturbine für die Erregung hergegebene Kraftverbrauch:

$$\frac{8,1}{0,88} = 9,2 \text{ KW}.$$

Die Eisenverluste des Generators plus der für die Erregerdynamo aufgewendeten Energie erhält man ebenfalls auf dem graphischem Wege (siehe Figur 2) zu 57,5 KW, es resultieren also die Eisenverluste im Generator zu 57,5 — 9,2 = 48,3 KW.

Auf Grund vorstehender Darlegungen ist folgende Tabelle, die als Schlußglied den Wirkungsgrad des Generators bei der jeweilig bei den Versuchen vorhandenen Belastung enthält, aufgestellt:

Tabelle 3.

Generator-Wirkungsgrad einschließlich Erregung.

Drehstrombelastung d. Generators	I	II	III	IV
Drehstrombelast. d. Generators KW	924,8	674,5	458,4	265,0
Verlust im Eisen . . . . KW	48,3	48,3	48,3	48,3
„ „ Statorkupfer . . KW	5,0	2,4	1,5	0,4
„ in d. Erregerwicklung KW	8,7	6,7	6,9	5,4
Summe der Verluste . . . KW	62,0	57,4	56,7	54,1
Von der Dampfturbine abgegebene Leistung . . . . . KW	986,8	731,9	515,1	319,1
Wirkungsgrad des Generators pCt	93,72	92,15	89,00	83,04

Stodola gibt auf Seite 375 seines Werkes (3. Auflage) den Wirkungsgrad eines Generators von 226 bis 1190 KW Leistung zu 92 pCt an, Musil-Brünn gibt die Totalverluste des 1250 KW leistenden Generators der Interborough Rapid Transit Cie. zu 52,0 KW bei Vollast, was einem Wirkungsgrad von 95 pCt entsprechen würde, an (Seite 146). Ob diese Wirkungsgrade mit oder ohne Erregung gemeint sind, ist nicht ersichtlich.

Um den Wirkungsgrad des Generators ausschließlich Erregung zur erhalten, sind die in Tabelle 3 unter „Verlust in der Erregerwicklung“ aufgeführten Werte von der Verlustsumme abzuziehen.

Diese Wirkungsgrade zeigt Tabelle 4:

Tabelle 4.

Generatorwirkungsgrad ausschließlich Erregung.

Drehstrombelastung d. Generators	I	II	III	IV
Drehstrombelast. d. Generators KW	924,8	674,5	458,4	265,0
Verlust im Eisen . . . . KW	48,3	48,3	48,3	48,3
„ Statorkupfer . . KW	5,0	2,4	1,5	0,4
Summe der Verluste . . . KW	53,3	50,7	49,8	48,7
Von der Dampfturbine abgegebene Leistung . . . . . KW	978,1	725,2	508,2	313,7
Wirkungsgrad des Generators pCt	94,5	93,0	90,2	84,4

Eine graphische Darstellung der Wirkungsgrade aus Tabelle 3 und 4 ist in Fig. 3 gegeben.

Bei dem Versuch war es nicht möglich, genau die Belastungen $^1/_1$, $^3/_4$, $^1/_2$ und $^1/_4$ herzustellen.

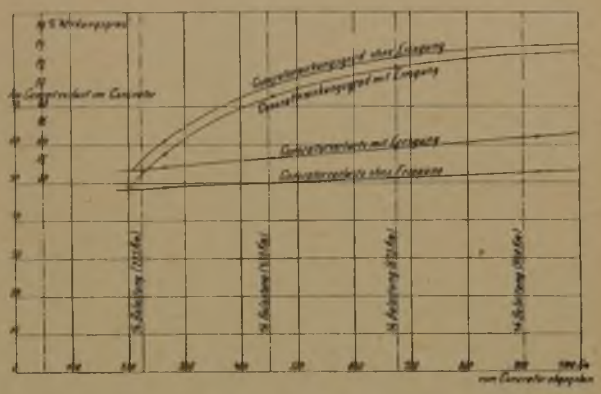


Fig. 3. Wirkungsgrad des Generators.

Aus Fig. 3 ergeben sich die Wirkungsgrade des Generators bei diesen Belastungen, wie folgt:

Tabelle 5.

Generatorwirkungsgrad einschließlich und ausschließlich Erregung.

Drehstrombelastung d. Generators	$^1/_1$	$^3/_4$	$^1/_2$	$^1/_4$
Drehstrombelast. d. Generators KW	900,0	675,0	450,0	225,0
Generatorwirkungsgrad einschließlich Erregung . . . . pCt	93,5	92,2	88,9	81,2
Generatorwirkungsgrad ausschließlich Erregung . . . . pCt	94,4	93,2	90,1	82,4

Unter Zugrundelegung der Tabelle 1 und 3 erhält man folgende Werte der indizierten Leistung und des Wirkungsgrades der Turbine selbst:

Tabelle 6.

Indizierte Pferdestärken und Wirkungsgrad der Dampfturbine ohne Berücksichtigung der Kondensationsarbeit.

Drehstrombelastung d. Generators	I	II	III	IV
Von der Dampfturbine abgegebene Energie . . . . . KW	986,8	731,9	515,1	319,1
Von der Dampfturbine abgegebene Energie umgerechnet in PSe	1340,8	994,4	700,0	433,5
Verlust in Turbine u. Generator durch Lager- und Luftreibung PSe	138,2	138,2	138,2	138,2
Der Dampfturbine zugeführte Energie . . . . . PSi	1479,0	1132,6	838,2	571,7
Wirkungsgrad d Dampfturbine pCt	90,65	87,8	83,51	75,83

In Fig. 4 sind die Resultate der Tabelle 6 graphisch aufgetragen.

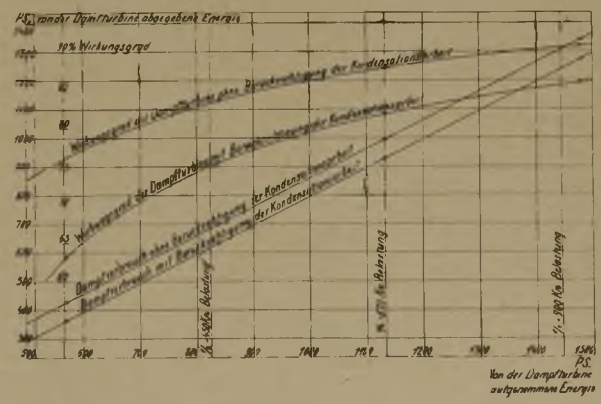


Fig. 4. Wirkungsgrad der Dampfturbine.

Will man unter Berücksichtigung der aus der graphischen Darstellung (Fig. 4) sich ergebenden Wirkungsgrade die PSe- und PSi-Leistungen sowie Wirkungsgrade für die genaue $^1/_1$, $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_4$ Belastung des Drehstromgenerators erhalten, so sind die Resultate der Tabelle 5, wie folgt, umzurechnen:

Tabelle 7.

Drehstrombelastung d. Generators Drehstrombelast. d. Generators KW	$^1/_1$ 900,0	$^3/_4$ 675,0	$^1/_2$ 450,0	$^1/_4$ 225,0
von der Dampfturbine abgegebene Energie in . . . KW	962,6	732,1	506,2	278,3
von der Dampfturbine abgegebene Energie umgerechnet in PSe	1307,9	994,7	687,8	378,1
Verlust in der Turbine (wie in Tabelle 6) . . . . . PSe	138,2	138,2	138,2	138,2
Der Dampfturbine zugeführte Energie . . . . . PSi	1446,1	1132,9	826,0	516,3
Wirkungsgrad der Dampfturbine pCt	90,5	87,7	83,3	73,4

Um aber die Werte der Tabelle 6 und 7 mit gleichwertigen Kolbendampfmaschinen, die mit von der Dampfmaschine selbst angetriebener Kondensation arbeiten, vergleichen zu können, ist auch bei der Dampfturbine der Kraftverbrauch für die Kondensation hinzuzurechnen. Die Kondensation der 900 KW-Turbine unseres Beispiels hat, wie aus der Tabelle 2 ersichtlich, folgende Energiemengen verbraucht.

Tabelle 8.

Kraftverbrauch der Kondensation.

Drehstrombelastung d. Generators	I	II	III	IV
Drehstrombelast. d. Generators KW	924,8	674,5	458,4	265,0
Von den Kondensations-Motoren verbrauchte Energie . . KW	49,5	46,6	44,7	44,0
Von den Kondensations-Motoren verbrauchte Energie umgerechnet in PS	67,3	63,2	60,7	59,8

Die für die Kondensation aufgewendete Leistung ist, wie aus der Veröffentlichung a. a. O. hervorgeht, wohl deshalb so hoch, weil die Kühlwasserpumpe das warme Wasser durch eine lange, mit vielen Krümmern versehene Druckleitung etwa 11 m hoch in einen Kühlturm zu drücken hatte.

Die Leistung in PS in vorstehender Tabelle 8 ist von der PSe-Leistung der Turbine in Tabelle 6 in Abzug zu bringen, unter Einrechnung des bei den jeweiligen Belastungen ermittelten Wirkungsgrades des Generators (siehe Tabelle 3).

Es sind also von den PSe in Tabelle 6 nicht die Werte aus Tabelle 8, sondern die aus nachstehender Tabelle 9 sich ergebenden Resultate in Abzug zu bringen.

Tabelle 9.

Wirklicher Kraftverbrauch der Kondensation, sowie Nutzpferdestärken der Turbine.

Belastung des Generators	Kraftverbrauch der Kondensation PSe	subtrahiert von	Von der Turbine abgegebene Nutzpferdestärken
I	$\frac{67,3}{93,72}$ = 71,8 PS	1340,8 PSe	= 1269,0
II	$\frac{63,2}{92,15}$ = 68,6 PS	994,4 PSe	= 925,8
III	$\frac{60,7}{89,0}$ = 68,2 PS	700,0 PSe	= 631,8
IV	$\frac{59,8}{83,04}$ = 72,1 PS	433,5 PSe	= 361,4

In der folgenden Tabelle 10 sind die Wirkungsgrade der Dampfturbine unter Einrechnung der in Tabelle 9 ermittelten, für die Kondensation wirklich verbrauchten Energie gegeben.

Tabelle 10.

Wirkungsgrad der Turbine mit Berücksichtigung der Kondensationsarbeit.

Drehstrombelastung d. Generators	I	II	IV	IV
Von der Dampfturbine abgegebene Nutz-PSe	1269,0	925,8	631,8	361,4
Der Dampfturbine zugeführte Energie (Tabelle 6) . . PSi	1479,0	1132,6	838,2	571,7
Wirkungsgrad der Turbine einschl. Kondensation . . . . pCt	85,8	81,74	75,37	63,18

Die Werte der Tabelle 10 sind auch aus Fig. 4 ersichtlich.

Nun ergibt sich der Gesamtwirkungsgrad des Turboalternators unter Zugrundelegung der Tabellen 5, 7 und 10 bezw. der Fig. 4 bei den einzelnen Belastungen, wie folgt:

Tabelle 11.

Gesamtwirkungsgrad des Turboalternators.

Drehstrombelastung des Generators Drehstrombelast. d. Generators KW	$^1/_1$ 900	$^3/_4$ 675	$^1/_2$ 450	$^1/_4$ 225
Turboalternator einschl. Erregung und ohne Berücksichtigung der Kondensationsarbeit Wirkungsgrad in pCt . . . . (Tabelle 5 u. 7)	84,62	80,86	74,05	59,60
dto. mit Berücksichtigung der Kondensationsarbeit Wirkungsgrad in pCt . . . . (Tabelle 5 u. 10 bezw. Fig. 4)	79,52	75,42	65,57	47,58

Vorstehende Tabelle 11 ist in Fig. 5 graphisch dargestellt.

Um nun auch die PSi-Leistung für den Fall, daß die Kondensation nicht von Motoren, die durch den Turbo-Alternator selbst gespeist werden, sondern von einer fremden Kraftquelle angetrieben würde, zu erhalten, sind die in Tabelle 9 als Kraftverbrauch der Kondensation in PSe ermittelten Werte mit dem

Wirkungsgrad der Dampfturbine, welcher aus Tabelle 6 sich ergab, zu dividieren, um die für die Kondensation von der Turbine aufgewendete PSi-Leistung zu erhalten.

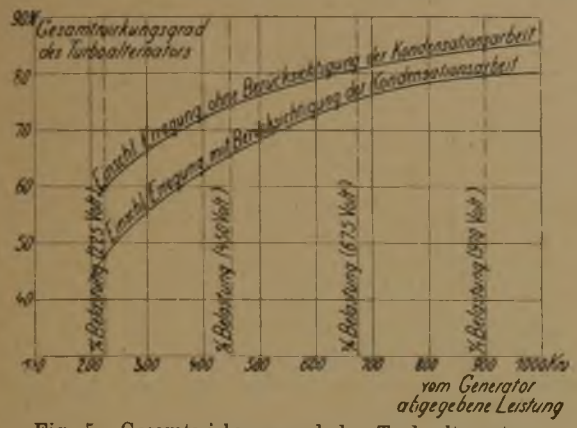


Fig. 5. Gesamtwirkungsgrad des Turboalternators.

Die auf diese Weise resultierenden Werte sind von der PSi-Leistung in Tabelle 6 abzuziehen; alsdann ergibt sich die PSi-Leistung der Dampfturbine bei Abzug der Kondensationsarbeit (s. Tabelle 12). Diese Leistung ist zu vergleichen mit der PS-Leistung einer Kolbendampfmaschine, die an eine Zentralkondensation angeschlossen ist.

Tabelle 12.

Belastung des Generators	Kraftverbrauch der Kondensation PSi	Subtrahiert von PSi	Leistung der Dampfturbine bei Abzug der Kondensationsarb. PSi
I	$\frac{71,8}{0,9065} = 79,2$	1479	1399,8
II	$\frac{68,6}{0,878} = 78,1$	1132,6	1054,5
III	$\frac{68,2}{0,8351} = 81,6$	838,6	757,0
IV	$\frac{72,1}{0,7583} = 101,7$	571,7	470,0

Durch die vorstehenden Ermittlungen sind sämtliche im Turboalternator auftretenden Verluste bis auf zwei bekannt geworden. Diese sind: der Verlust durch den zur Steuerung der Turbine aufgewendeten Dampf sowie der Verlust durch den von den Luftpumpen der Kondensation mitabgesaugten Dampf, welcher, sofern die Bestimmung des Dampfverbrauchs der Turbine durch Messung und Wägung des Kondensats erfolgt, nicht in den ermittelten Werten enthalten ist.

Es wird, wie als bekannt vorausgesetzt werden kann, der zur Steuerung der Turbine verwendete Dampf auch in den Labyrinthdichtungen der Turbinenwelle verwendet und nicht dem Kondensator zugeführt; des ferneren ist es einleuchtend, daß die Luftpumpe des Kondensators mit der abgesaugten Luft auch noch mehr oder weniger Dampfteilchen mitabsaugt, welche ebenfalls nicht durch die Wägung des Kondensats bestimmt werden. Letzteres ist durch zahlreiche Versuche (vergl. z. B. Z. D. Ing. 1903, Versuch von Schröter & Koob, usw.) erwiesen.

Aus der unserem Beispiel zu Grunde gelegten Veröffentlichung in ds. Ztschr., Jahrg. 1905, S. 233 ff., ist ersichtlich, daß die Messungen des Dampfverbrauchs bei einem der Versuche an der Turbine, und zwar beim 8 stündigen Vollastversuche, sowohl durch Wägung des in die Kessel gespeisten Wassers, als auch des Kondensates erfolgen. Die Differenz der beiden Meßwerte ergibt nach Abzug des Kondensats in der Leitung 225 kg in der Stunde bei 924,8 KW Belastung. Das sind 2,8 pCt der durch Kondensatmessung ermittelten Wassermenge.

Da aber bei Bestimmung des Dampfverbrauches von Kolbendampfmaschinen überall die in die Dampfkessel gespeiste Wassermenge als maßgebend für den Dampfverbrauch der Maschine angesehen wird, ist es berechtigt, auch bei der Dampfturbine eine derartige Bestimmung zu verlangen bezw. einen entsprechenden Zuschlag zur Wassermenge zu machen, sofern die Bestimmung durch Kondensatmessung geschieht (wie dies leider meist der Fall ist).

Im vorliegenden Falle soll durchgängig ein Zuschlag für Verluste durch Steuerung und Luftpumpe von 2,5 pCt zum ermittelten Dampfverbrauch genommen werden, ein Wert, der gegenüber anderweitigen Bestimmungen, welche Unterschiede von 4 bis 6 pCt in den beiden Meßmethoden festgestellt haben, wohl als Minimum bezeichnet werden muß.

Nunmehr sind alle Verluste in der Turbine bekannt, sodaß in nachstehender Tabelle 13 sämtliche Leistungswerte nebst den dazugehörigen Dampfverbrauchszahlen zusammengestellt werden können.

Tabelle 13.

Dampfverbrauch für 1 KW-, PSe- und PSi-Stunde.

1	Belastung des Generators	I	II	III	IV
2	Dto. (vom Generator abgegebene Drehstromleistung). . . . . KW	924,8	674,5	458,4	265,0
3	Von der Dampfturbine abgegebene Leistung ohne Abzug der Kondensationsarbeit (siehe Tabelle 6) . . . PSe	1340,8	994,4	700,0	433,5
4	Dto. jedoch bei Abzug d. Kondensationsarbeit (s. Tab 10) Nutz-PSe	1269,0	925,8	631,8	361,4
5	Der Dampfturbine zugeführte Leistung ohne Abzug der Kondensationsarbeit (siehe Tabelle 6) . . . . . PSi	1479,0	1132,6	838,2	571,7
6	Gesamtdampfverbrauch in der Stunde (siehe Tabelle 2). . . . . kg	8050	6239	4630	3153
7	Dto. einschl. Zuschlag der sonstigen Verluste durch Steuerung und Luftpumpe (2,5pCt) kg	8251	6395	4746	3232
8	Dampfverbrauch für 1 abgegebene KW-Stde. ohne Abzug der Kondensationsarbeit und ohne Zuschlag der sonstigen Verluste (Rubrik 2 und 6) . . . . . kg	8,70	9,25	10,1	11,9

	Belastung des Generators	I	II	III	IV
9	Dampfverbrauch für 1 abgegebene KW-Stde. mit Abzug der Kondensationsarbeit, ohne Abzug der sonstigen Verluste (siehe Tabelle 8 und Rubrik 6) . . kg	9,19	9,93	11,19	14,26
10	Dampfverbrauch für 1 abgegebene KW-Stde. mit Abzug der Kondensationsarbeit sowie der sonstigen Verluste (Tabelle 8 und Rubrik 7) . . . . . kg	9,44	10,18	11,47	14,62
11	Dampfverbrauch für 1 PSe-Stde. ohne Abzug der Kondensationsarbeit und ohne Zuschlag der sonstigen Verluste (Rubrik 3 und 6). . . . . kg	6 00	6,27	6,61	7,27
12	Dampfverbrauch für 1 PSe-Stde. mit Abzug der Kondensationsarbeit, jedoch ohne Zuschlag der sonstigen Verluste (Rubrik 4 und 6). . . . . kg	6,34	6,74	7,31	8,72
13	Dampfverbrauch für 1 PSe-Stde mit Abzug der Kondensationsarbeit sowie mit Zuschlag der sonstigen Verluste (Rubrik 4 und 7) kg	6,50	6,91	7,51	8,95
14	Dampfverbrauch für 1 PSi-Stde. ohne Zuschlag der sonstigen Verluste (Rubrik 5 und 6) . . . . . kg	5,44	5,51	5,53	5,53
15	Dampfverbrauch für 1 PSi-Stde. mit Zuschlag der sonstigen Verluste (Rubrik 5 und 7) kg	5,51	5,64	5,66	5,66

In Fig. 6, 7 und 8 sind die Werte vorstehender Tabelle graphisch aufgetragen.

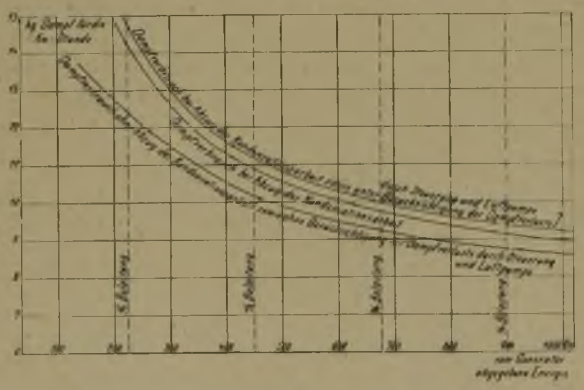


Fig. 6. Dampfverbrauch für die KW-Stunde.

Da die während der Versuche hergestellten Durchschnittsbelastungen keine runden Werte ergaben, so dürfte es von Interesse sein, die Dampfverbrauchzahlen für runde Belastungswerte umgerechnet zu erhalten. Dies ist mit Hilfe der Figuren 6, 7 und 8 leicht möglich, und es sind in den nachstehenden Schlußtabellen 14, 15 und 16 die Dampfverbrauchwerte sowohl für die KW-Stunde, wie auch für die PSe- und PSi-Stunde gegeben.

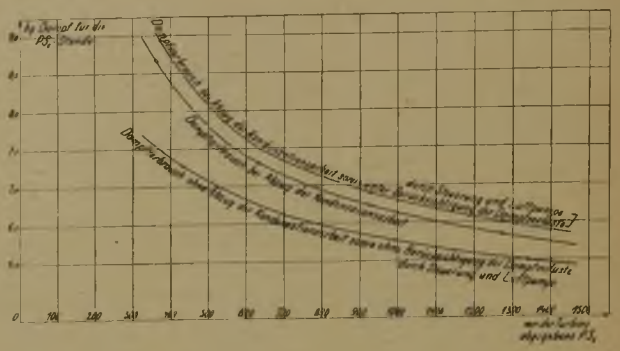


Fig. 7. Dampfverbrauch für die PSe-Stunde.

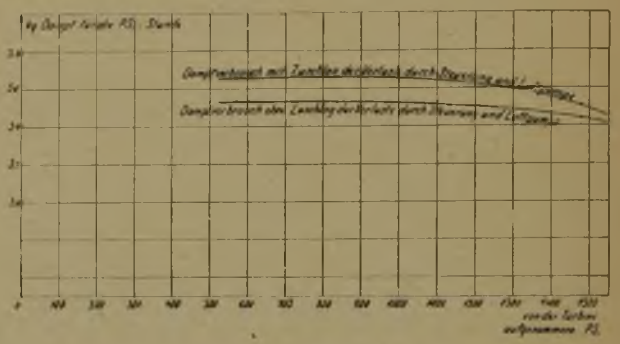


Fig 8. Dampfverbrauch für die PSi-Stunde.

Tabelle 14.

Dampfverbrauch für die KW-Stunde.

Drehstrombelastung des Generators . . . . . KW	1000	800	600	400	200
Dampfverbrauch ohne Abzug der Kondensationsarbeit sowie ohne Zuschlag der Dampfverluste durch Steuerung und Luftpumpe für die KW-Stunde . . kg	8,60	8,92	9,48	10,5	12,77
Dampfverbrauch bei Abzug der Kondensationsarbeit, aber ohne Zuschlag der Dampfverluste durch Steuerung und Luftpumpe für die KW-Stunde . . kg	8,98	9,36	10,01	11,3	14,95
Dampfverbrauch bei Abzug der Kondensationsarbeit sowie unter Zuschlag der Dampfverluste durch Steuerung und Luftpumpe für die KW-Stunde . . kg	9,23	9,6	10,3	11,6	15,5

Tabelle 15.

Dampfverbrauch für die PSe-Stunde.

Von der Turbine abgegebene Leistung in PSe	1400	1200	1000	800	400	600
Dampfverbrauch ohne Abzug der Kondensationsarbeit sowie ohne Zuschlag der Dampfverluste durch Steuerung und Luftpumpe für die PSe-Stunde kg	5,97	6,10	6,26	6,78	6,82	7,38
Dampfverbrauch bei Abzug der Kondensationsarbeit aber ohne Zuschlag der Dampfverluste durch Steuerung und Luftpumpe für die PSe-Stunde kg	6,24	6,40	6,63	6,94	7,4	8,36
Dampfverbrauch bei Abzug der Kondensationsarbeit sowie mit Zuschlag der Dampfverluste durch Steuerung und Luftpumpe für die PSe-Stunde kg	6,42	6,57	6,80	7,13	7,62	8,7

Tabelle 16.

Dampfverbrauch für die PSi-Stunde.

Der Turbine zugeführte Leistung in PSi	1500	1300	1100	900	700
Dampfverbrauch ohne Zuschlag der Verluste durch Steuerung und Luftpumpe für die PSi-Stunde . . . . . kg	5,43	5,49	5,52	5,53	5,53
Dampfverbrauch mit Zuschlag der Verluste durch Steuerung und Luftpumpe f. die PSi-Stunde kg	5,49	5,50	5,64	5,66	5,66

Zum Schluß seien noch einige Vergleiche dieser als Beispiel aufgeführten Dampfturbine mit anderen ungefähr gleichartigen Kolbendampfmaschinen gegeben.

Ein ausgezeichneter Vergleich der voll belasteten Dampfturbine mit einer unter fast genau den gleichen Größenverhältnissen arbeitenden liegenden Dreifach-Expansions-Dampfmaschine ist durch die vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund im Auftrage des Vereins Deutscher Ingenieure sowie des Vereins für die bergbaulichen Interessen vorgenommenen Wasserhaltungsversuche mit der Dampfmaschine auf Zeche Mansfeld, Schacht Colonia, gegeben. (Siehe Z. D. Ing. Nr. 53 und Glückauf Nr. 52, Jahrgang 1904.) Die Dampfmaschine auf Zeche Mansfeld arbeitet mit eigener von der Kurbelwelle aus angetriebener Kondensation und hat bei 13,3 Atm Eintrittsdampfspannung und 240° C Eintrittsdampftemperatur während eines 8stündigen Dauerversuchs bei 102 Touren in der Minute und 90 pCt Vakuum 1277,8 PSi aufgenommen bezw. 1146,6 PSe (einschl. Kondensation, Erregerleistung und einschl. Luft und Lagerreibung des Drehstromgenerators) abgegeben. Der Wirkungsgrad war also 89,74 pCt. Bei dieser Belastung hat die Maschine 4,73 kg Dampf für die PSi-Stunde, bezw. 5,27 kg Dampf für die PSe-Stunde verbraucht.

Bei dem sogenannten Paradeversuche, d. h. bei einem Versuch, vor welchem die Erbauerin (die Firma Gebr. Sulzer) die Maschine in den ihr am günstigsten erscheinenden Betriebszustand gebracht hat, betrug der Dampfverbrauch sogar nur 4,18 kg für die PSi Stunde.

Die Dampfturbine unseres Beispiels hat bei 10,8 Atm Eintrittsdampfspannung und 249° C Eintrittsdampftemperatur während eines ebenfalls 8-stündigen Dauerbetriebes, wie aus Tabelle 8 ersichtlich, 1479,0 PSi aufgenommen bezw. 1269,0 PSe (einschl. Kondensation, Erregerleistung und ebenfalls einschl. Luft- und Lagerreibung des Generators) abgegeben, was einem Wirkungsgrad von nur 85,0 pCt entspricht, und hat bei dieser Belastung 5,5 kg Dampf für die PSi-Stunde bezw. 6,4 kg Dampf für die PSe-Stunde verbraucht.

Zieht man den Dampfverbrauch für 1 KW-Stunde in Rechnung, so hat bei obigem Versuch verbraucht: das Kolbenmaschinenaggregat Mansfeld 7,64 kg Dampf für die KW-Stunde, der Turboalternator auf Dahlbusch (unser Beispiel) 9,44 kg Dampf für die KW-Stunde.

Zu vorstehender Zahlengegenüberstellung ist aber zu bemerken, daß die Dampfmaschine auf Mansfeld eine allermodernste erstklassige Konstruktion darstellt, deren Dampfverbrauchwerte wohl die unterste, bislang für erreichbar angesehene Grenze erreichen.

Vergleicht man z. B. die Dampfverbrauchwerte mit der allerdings ohne Überhitzung arbeitenden, ebenfalls gelegentlich der oben erwähnten Wasserhaltungsversuche untersuchten, gleichfalls von Gebr. Sulzer erbauten Zweifach-Expansions-Dampfmaschine auf Zeche Viktor (diese Maschine besitzt keine eigene Kondensation, sondern ist an die Zentralkondensation angeschlossen), welche bei 8,75 Atm Eintrittsdampfspannung und 110,6 Touren in der Min. und 90 pCt Vakuum während eines 6-stündigen Versuches dauernd 1337,3 PSi abgegeben hat, so erhält man folgende Werte:

Dampfverbrauch der Kolbenmaschine auf Zeche Viktor für	1 PSi-Std.	=	6,83 kg	(ausschl. Kondensationsarbeit)
„ „ „ „ „ „ „	1 PSe-Std.	=	7,58 „	„ „
„ „ „ „ „ „ „	1 KW-Std.	=	10,77 „	„ „

Schließlich sei hier noch die von der Ascherslebener Maschinenfabrik gebaute Dreifach-Expansions-Dampfmaschine der Zeche Zollern II angeführt (siehe „Glückauf“ Nr. 25 vom 24. Juni ds. J.). Diese mit Überhitzung und eigener Kondensation arbeitende Maschine soll bei 90 Umdrehungen in der Minute und 12,5 Atm Admissions-Dampfspannung normal 1500, maximal 1950 PSi leisten. Bei dem 8-stündigen Versuch hat die Dampfmaschine bei 275° C Temperatur und 13,6 Atm 1820 PSi aufgenommen und 1134,5 KW Gleichstrom abgegeben, was einem Gesamtwirkungsgrad des Aggregats von 84,70 pCt gleichkommt. Der Dampfverbrauch betrug bei dieser Leistung 5,23 kg pro PSi-Stunde bezw. 8,45 kg pro KW-Stunde.

Nachstehend sind der Übersicht wegen in Tabelle 17 die Dampfverbrauchswerte der 3 Kolbendampfmaschinen der Dampfturbine gegenübergestellt, obwohl ein direkter Vergleich nicht angängig ist, da die zu vergleichenden Maschinen teils mit, teils ohne eigene Kondensation bezw. Überhitzung arbeiten.

Tabelle 17.

	Eintrittspannung Atm	Touren in der Min.	Indizierte Leistung PSi	Vom Generator abgegebene Leistung KW	Wirkungsgrad pCt	Dampfverbrauch pro PSi-Stunde kg	Dampfverbrauch pro KW-Stunde kg
Dampfturbine Dahlbusch mit eigener Kondensation und Ueberhitzung arbeitend	10,8	153,1	1479,0	875,3	85,0	5,51	9,44
Dreif.-Expans.-Maschine Mansfeld mit eigener Kondensation und Ueberhitzung arbeitend . . .	13,3	102,0	1277,8	790,9	85,9	4,73	7,64
Dreif.-Expans.-Maschine Zollern II mit eigener Kondensation und Ueberhitzung arbeitend . .	13,6	88,3	1820,0	1134,5	84,7	5,23	8,45
Dreif.-Expans.-Maschine Victor an Zentralkondensation angeschlossen ohne Ueberhitzung arbeitend	8,75	110,6	1337,3	849,0	86,1	6,83	10,77

Aus den vorstehend genau durchgearbeiteten Resultaten an der 900 KW-Turbine ist zu entnehmen, daß die Dampfturbine in Bezug auf ihren Dampfverbrauch nicht an die allermodernsten Kolben-Dampfmaschinen heranreicht. Berücksichtigt man aber bei der Turbine den geringen Raumbedarf, den äußerst geringen Schmiermaterialverbrauch sowie die niedrigen Wartungs- und Unterhaltungskosten (in der Literatur sind über diese Werte eine große Anzahl Angaben zu finden), so ist doch wohl der Dampfturbine der Vorzug zu geben. Vor allem ist aber die Dampfturbine in Verbindung mit einer Dynamo vermöge ihrer durch die hohe Umlaufzahl bedingten außerordentlich präzisen Tourenregulierung wie geschaffen, um als Primärmaschine von Motoren, welche stark wechselnde Belastung haben, zu dienen. Als prägnantes Beispiel sei hier eine elektrisch betriebene Drehstrom-Fördermaschine angenommen, welche nur von einem allein für diese arbeitenden Generator gespeist wird. In diesem Fall wird es betriebsmäßig stets eintreffen, daß bei Förderpausen die Primärmaschine leer läuft, um dann plötzlich stoßweise beim Einschalten des Fördermotors mit ihrer Maximalbelastung beansprucht zu werden.

Die Regulierung einer Kolbendampfmaschine kann niemals so arbeiten, daß die Tourenschwankung bei diesem Belastungsunterschied in solchen Grenzen bleibt, daß ein nennenswerter Spannungsrückgang des Generators und damit verbunden Komplikationen bezw. Betriebsunsicherheiten ausgeschlossen sind. Bei einer Dampfturbine hingegen sind, wie durch eine große Reihe von bereits veröffentlichten Versuchen festgestellt wurde, die Tourenschwankungen zwischen Leerlauf und Vollast bezw. umgekehrt sehr gering; die Spannungsschwankungen namentlich bei 2 und 4 poligen Drehstromgeneratoren mit direkt auf der Achse sitzenden Erregermaschinen sind allerdings durchaus nicht unbedeutend (es liegen hierüber leider noch keine einwandfreien Resultate vor), jedoch werden sich, ohne Zweifel auch bei so außergewöhnlichen Fällen, wie der vorstehend skizzierte Fördermaschinenbetrieb, Mittel und Wege finden (Fremderregung, entsprechende Dimensionierung der Erregerdynamo usw.), um dahin zu gelangen, daß die Dampfturbine, auch in Verbindung mit Drehstromgeneratoren, als Idealprimärmaschine namentlich für stoßweise wechselnde Belastung hingestellt werden kann.

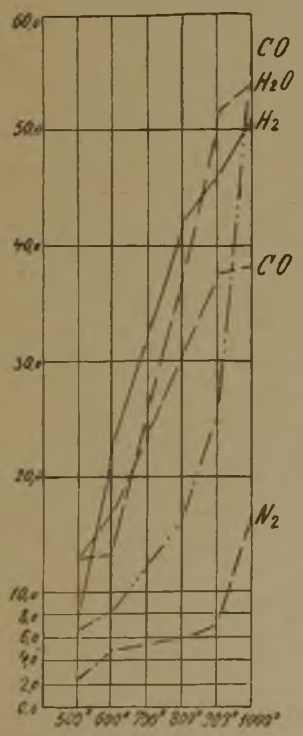
Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen.

In einer Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs macht der Dipl. Ing. Paul Wolff in Aachen das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen zum Gegenstand von Untersuchungen und theoretischen Betrachtungen. Nach einleitenden Mitteilungen über das Vorkommen des Schwefels im Koks bespricht der Verfasser zunächst die Entstehung von Schwefeltrioxyd neben Schwefeldioxyd bei der Verbrennung des Koks im reinen Sauerstoffstrom und folgert aus seinen Beobachtungen, daß im Hochofen bei der hohen Temperatur vor den Formen der vorhandene Koksschwefel zum großen Teil auch zu SO_3 verbrennt und nicht allein zu SO_2, wie bisher angenommen wird. Hierbei wäre noch zu berücksichtigen, daß mit zunehmendem Feuchtigkeitsgehalt des Windes die Entstehung von SO_3 bezw. SO_2 sich verringerte und statt dessen die Bildung von H_2S zunehmen würde, welcher nicht die Beständigkeit der ersteren Verbindungen zeigt, sondern seinen Schwefel an das Eisen abgibt.

Die weiteren Versuche des Verfassers erstrecken sich auf das Verhalten des Koksschwefels den einzelnen Bestandteilen des Hochofengases (H, H_2O, N, CO, und CO_2) gegenüber bei Temperaturen von 500, 600, 800, 900 und 1000°. Zu den Untersuchungen wurde ein schwefelreicher Ruhrkoks mit 1,406 pCt S, 86,07 pCt C und 10,05 pCt Asche benutzt; die Asche hatte nachstehende Zusammensetzung:

Fe_2O_3	= 21,50 pCt	(Fe = 15,05 pCt)	
Al_2O_3	= 27,36 „		
SiO_2	= 38,26 „		
CuO	= 6,13 „		
MgO	= 3,32 „		
Mn_3O_4	= 0,61 „	(Mn = 0,439 pCt)	
P_2O_5	= 0,50 „	(P = 0,220 „)	
SO_3	= 2,292 „		
	99,97 pCt.		

Die Untersuchungen fanden an einem elektrischen Ofen von Heraeus statt, und die Temperaturbestimmungen erfolgten mittels eines Thermoelementes aus Platin-Rhodium. Die bei etwa 120° C getrocknete und zu Pulver geriebene Koksprobe bestand aus 1,2—1,7 g, je nach dem zu erwartenden Glühverlust, und wurde in einem etwa 100 mm langen und 15 mm breiten Porzellanschiffchen in die Porzellan-Verbrennungsröhre des elektrischen Ofens eingeschoben. Bei den Versuchen mit Wasserstoff wurden stündlich etwa 2—2,5 l Gas über die gepulverte Koksprobe geleitet, bei Anwendung von Stickstoff 1,2—1.4 l, von Kohlenoxyd 1,4—1,6 l



und von Kohlensäure 2—2,3 l. Die Resultate der einzelnen Versuche gehen aus der folgenden Übersicht hervor und werden durch die vorstehende graphische Darstellung näher veranschaulicht:

Versuche mit Wasserstoff.

Temperatur	Glühverlust	Als K_2S vergasten Schwefel	Vergaster S in pCt des Gesamtschwefelgehaltes
500°	1,56 pCt	0,107 pCt	7,59 pCt
600°	1,82 „	0,324 „	22,99 „
800°	2,49 „	0,590 „	41,87 „
900°	5,01 „	0,645 „	45,77 „
1000°	10,06 „	0,721 „	51,17 „

Versuche mit Wasserdampf.

Temperatur	Glühverlust	Als H_2S vergasten Schwefel	Vergaster S in pCt des Gesamtschwefelgehaltes
500°	2,14 pCt	0,181 pCt	12,84 pCt
600°	2,94 „	0,187 „	13,27 „
800°	16,72 „	0,519 „	36,83 „
900°	70,88 „	0,726 „	51,52 „
1000°	89,18 „	0,764 „	54,34 „

Versuche mit Stickstoff.

Temperatur	Glühverlust	Restschwefel im Koks	Vergaster S in pCt des Gesamtschwefelgehaltes
500°	1,03 pCt	1,372 pCt	2,41 pCt
600°	1,43 „	1,337 „	4,90 „
800°	2,16 „	1,326 „	5,90 „
900°	2,83 „	1,308 „	6,97 „
1000°	4,50 „	1,162 „	17,35 „

Versuche mit Kohlensäure.

Temperatur	Glühverlust	Als SO_2 vergaster Schwefel	Der insgesamt vergaste S in pCt des Gesamtschwefelgehaltes
500°	0,98 pCt	0,101 pCt	6,47 pCt
600°	1,08 „	0,144 „	8,32 „
800°	3,56 „	0,175 „	16,00 „
900°	14,54 „	0,190 „	25,46 „
1000°	51,71 „	0,257 „	59,24 „

Versuche mit Kohlenoxyd.

Temperatur	Glühverlust	Restschwefel im Koks	Vergaster S in pCt des Gesamtschwefelgehaltes
500°	1,49 pCt	1,226 pCt	12,80 pCt
600°	1,69 „	1,171 „	16,89 „
800°	2,20 „	0,975 „	30,80 „
900°	2,35 „	0,879 „	37,61 „
1000°	3,06 „	0,869 „	38,32 „

Auf Grund vorstehender Laboratoriums-Versuchs-Resultate glaubt der Verfasser mit zwingender Notwendigkeit den Schluß ziehen zu können, daß dieselben Vorgänge sich im Hochofen abspielen, und daß der Koksschwefel im Hochofen auf dieselbe Art vergast wird, da er ja denselben chemischen und sogar noch stärkeren thermochemischen Einflüssen unterworfen ist. Die Grobstückigkeit des Koks und die Verdünnung der Schwefel bindenden Bestandteile des Hochofengases

üben nach Ansicht des Verfassers wohl einen etwas hemmenden Einfluß aus; jedoch könnten diese hemmenden Momente keineswegs hindern, daß der Koks im Hochofen schon einen großen Teil seines Schwefelgehaltes verloren hat, bevor er vor den Formen verbrennt.

Dieser Ansicht kann nicht beigepflichtet werden.

Wie aus der nachstehenden Zusammensetzung von Gichtgasen *) ersichtlich, findet sich gerade das stärkste Entschweflungsgas, der Wasserstoff, in solch verschwindenden Mengen im Hochofengas, daß sein Einfluß nur äußerst gering sein kann. H_2O kommt im Hochofen wenig in Betracht, da es schon kurz unter der Gicht bei weniger als 500° ausgetrieben wird; CO_2 hat bis 900°, seiner Hauptentwicklungstemperatur, selbst in konzentrierter Form nur geringe entschwefelnde Wirkung, geschweige denn bei starker Verdünnung; es bleiben also noch CO und N übrig, deren an sich schon schwache Entschweflungskraft aber durch die Verdünnung auf ein Geringes beschränkt wird.

	Raumteile					Gewichtsteile				
	N	CO	CO_2	H	CH_4	N	CO	CO_2	H	CH_4
1. Kokshochofen II Phoenix. (Betrieb auf Weißeisen) .	59.0	28.1	10.7	1.7	0.5	56 9	26.9	15.9	0.1	0.2
2. Ebenda, (Betrieb auf Mn reicheres Roheisen) . . .	62.8	31.0	5.3	0.5	0.4	61.5	30.1	8.1	0.03	0.2
3. Kokshochofen zu Esch (Betrieb auf graues Roheisen)	59.8	23.5	13.8	0.1	2.2	56.0	21.9	20.2	0.01	1.9

Was nun aber die Grobstückigkeit des Koks im Hochofen anbelangt, so dürfte dem Verfasser wohl nicht unbekannt sein, daß schon eine Vergrößerung der Porenzahl von 25 auf 45 pCt (bei dichtem und porösem Koks) einen bestimmenden Einfluß auf die Bildung z. B. von CO und CO_2 ausübt; wie viel mehr muß sich da ein Unterschied zwischen Stückkoks und gepulvertem Koks ergeben! Bei dem zu Pulver geriebenen Koks der Wolffschen Versuche kommt das (konzentrierte) Gas mit der gesamten Koksmenge von 1,2 bis 1,7 g vollständig in Berührung, während im Hochofen der Stückkoks von den verdünnten Bestandteilen des Hochofengases hauptsächlich nur an der Oberfläche angegriffen wird, da das Gas selbst bei hohem Druck den Koks nicht zu durchdringen vermag.

Den besten Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung geben Schwefelbestimmungen von Koks, der aus den Formen entnommen bezw. aus dem Stichloch des Hochofens herausgeblasen wurde. Referent fand in früherer Zeit bei solchem Koks im Mittel einen Bestand von über 75 pCt des Gesamtschwefelgehaltes; eine neuerdings auf des Referenten Veranlassung in Friedenshütte O.-S. ausgeführte Untersuchung ergab (nach Generaldirektor Boecker) bei 0,77 pCt Schwefel im Koks auf der Kokerei bei dem aus dem Stichloch herausgeblasenen Koks am äußeren Rande 0,50 pCt und im Kern des Koksstückes 0,59 pCt S. R. Buck-Friedrich-Wilhelmshütte stellte bei westfälischem Koks nach dem Herausblasen aus dem Stichloch 0,94 pCt**) Schwefel fest. Bei diesen Ergebnissen muß man aber berücksichtigen, daß die Koksstücke immer schon einen gewissen Zeitraum im Verbrennungsfokus des Gestells geweilt haben und dem Einfluß des eingeblasenen Windes (O u. H_2O) ausgesetzt gewesen sind. Man wird daher wohl nicht fehl gehen, wenn man den Schwefelverlust des Koks auf seinem Wege von der Gicht bis zu den Formen als sehr gering veranschlagt; vom Standpunkte der Hochofenpraxis aus hat daher die Ansicht, daß der Koksschwefel im Gegensatz zum Erzschwefel fast unversehrt — je nach der Porosität des Koks und der Windpressung mehr oder weniger — vor die Formen gelangt, wohl ihre Berechtigung.

Im Anschluß an die besprochenen Entschweflungsversuche prüft der Verfasser die Hochofengase einer rheinisch-westfälischen Hütte auf ihren Schwefelgehalt, wobei er in den Gichtgasen folgende Schwefelmengen nachweist:

Betrieb auf Puddeleisen.		Betrieb auf Thomaseisen.	
100 l Gichtgas enthielten:	p. t Roheisen nahmen die Gichtgase mit:	100 l Gichtgas enthielten:	p. t Roheisen nahmen die Gichtgase mit:
1. 0.00279 g S	117 g S	0 00286 g S	122 g S
2. 0 0024 „	103 „	0.0028 „	123 „
3. 0.0031 „	135 „	0.0034 „	148 „
4. — „	— „	0.00358 „	153 „

Sodann erörtert und bespricht der Verfasser den Verbleib des Schwefels im Hochofen und stellt eine genaue Schwefelbilanz für einen auf Thomasroheisen mit 3 pCt Mn gehenden Hochofen auf. Der in dem Versuchshochofen benutzte Koks enthielt 88,160 pCt C, 10,204 pCt Asche und 0,6899 pCt S, von welch letzterem 80,76 pCt in organischer Form gebunden waren. Die Zusammensetzung der Koksasche, des verwendeten Kalksteins, sowie der gefallenen Schlacke geht aus der nachstehenden Übersicht hervor:

Koksasche	Kalkstein	Hochofenschlacke
48,12 pCt SiO_2	2,20 pCt SiO_2	32,00 pCt SiO_2
8,60 „ Fe_2O_3	0,60 „ F_2O_3	40,07 „ CaO
0,82 „ SO_3	0,65 „ Al_2O_3	3,88 „ MgO
32,40 „ Al_2O_3	0,11 „ Org. Substanz	3,69 „ MnO = (2,86 pCt Mn)
4,71 „ CaO	3,35 „ MgO = (7,00 $MgCO_3$)	1,11 „ FeO = (0,86 pCt Fe)
4,45 „ MgO	50,06 „ CaO = (89,40 $CaCO_3$)	17,20 „ Al_2O_3
0,37 „ P_2O_5	42,97 „ CO_2	0,01 „ P_2O_5 = (0,005 pCt P)
	0,042 „ S	0,908 „ S
		1,13 „ Ca

*) Vgl. Ledebur, Eisenhüttenkunde, III. Aufl. Seite 608. **) Da der Koks der Hütte von verschiedenen Zechen herstammte so ließ sich ein Vergleich mit dem ursprünglichen Schwefelgehalt des Koks nicht ziehen. D. B.

Bei Verwendung dieser Materialien stellt sich die Schwefelbilanz für die Tonne Roheisen, wie folgt:

Einnahmen:

Es enthielten:

2142,0 kg Eisenstein	mit 0,123 pCt S	2,6350 kg S
207,3 „ Eisenschlacke a)	mit 0,121 „ S	0.2508 „ S
345,6 „ „ b)	mit 0,113 „ S	0,3905 „ S
69,1 „ „ c)	mit 0,078 „ S	0,0538 „ S
143,0 „ Kalkstein	mit 0,042 „ S	0,0600 „ S
1000,0 „ Koks	mit 0,6899 „ S	6,8990 „ S
		Sa. 10,2891 kg S.

Ausgaben:

Es enthielten:

1000 kg Roheisen	mit 0,033 pCt S	0,3300 kg S
1017 kg Schlacke	mit 0,908 „ S	9,2350 kg S
4832 cbm Gichtgas	mit 315,5 kg Flugstaub und 0,166 pCt S	0,5238 kg S
4832 cbm Gichtgas	mit 0,0034 pCt S	0,1489 kg S
		Sa. 10,2374 kg S.

Des weiteren stellt P. Wolff über das Verhalten von Fe_2O_3 und $CaCO_3$ einzeln und nebeneinander den schwefelhaltigen Hochofengasen gegenüber eine Reihe interessanter Versuche an, deren Ergebnisse in nachstehenden Tabellen enthalten sind.

Versuche mit Fe_2O_3.

Temperatur des geglühten Koks	Glühverlust des Koks pCt	Aus dem Koks verflüchtigter Schwefel pCt	Verflüchtigter Schwefel in pCt des Gesamt-Schwefelgehaltes	Temperatur des geglühten Fe_2O_3	Von Fe_2O_3 aufgefang. Schwefel in Bezug auf die Kokseinwage pCt	Der von Fe_2O_3 aufgefangene Schwef. in pCt des insgesamt vergasten Schwefels. pCt
1000° bis 1050°	23,52	0,6232	44,32	250°	0,3307	53,06
	23,78	0,6933	49,31	500°	0,4439	64,02
	24,66	0,6632	47,17	600°	0,4539	68,33
	24,51	0,8250	58 67	800°	0,5741	69,58
	25,16	0,8211	58 39	900°	0,5585	68,02
	30,43	0,7543	53,64	1000°	0,4564	62 66

Versuche mit $CaCO_3$.

Temperatur des geglühten Koks	Glühverlust des Koks	Aus dem Koks verflüchtigt. Schwefel	Verflüchtigter Schwefel i. pCt d. Gesamt-Schwefelgehaltes	Temperatur des geglüht. $CaCO_3$	Von $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel in Bezug auf die Kokseinwage	Der von $CaCO_3$ aufgef. Schwefel i. pCt des insgesamt vergast. Schwefels
1000° bis 1050°	29,76 %	0,8681 %	61,74 %	250°	0,0890 %	10.26 %
	28,99 „	0,8428 „	59,94 „	500°	0,1406 „	16,68 „
	30,56 „	0,7519 „	53,47 „	600°	0,3538 „	47,05 „
	22,36 „	0,5998 „	42.66 „	800°	0,3888 „	68,08 „
	25,71 „	0,5753 „	40.91 „	900°	0,4933 „	85,74 „
	25,77 „	0,5705 „	40,57 „	1000°	0,5239 „	91,83 „

Versuche mit Fe_2O_3 und $CaCO_3$ (1:1).

Temperatur d. Koks	Glühverlust des Koks	Aus dem Koks verflüchtigter Schwefel	Vergaster Schwefel i. pCt des Gesamt-Schwefelgehaltes	Von Fe_2O_3 aufgefangener Schwefel	Von Fe_2O_3 aufgefang. Schwefel i. pCt des vergasten Schwefels	Von $CaCO_3$ aufgefangener Schwefel	Von $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel i. pCt des vergasten Schwefels	Von $Fe_2O_3 + CaCO_3$ aufgefang. Schwefel	Von $Fe_2O_3 + CaCO_3$ aufgef. Schwefel i. pCt des verg. Schwefels	Temperatur, bei welcher $Fe_2O_3 + CaCO_3$ geglüht wurden
1050° bis 1000°	23,06 %	0,5837 %	41.51 %	0,3313 %	56,81 %	0,000 %	0,00 %	0,3313 %	56,81 %	250°
	20,97 „	0,4683 „	33,31 „	0,2783 „	59,44 „	0,000 „	0,00 „	0,2783 „	59,44 „	500°
	21,67 „	0,4382 „	31,17 „	0.2599 „	59,32 „	0,011 „	2,34 „	0,2709 „	61,66 „	600°
	24,98 „	0,5694 „	40,49 „	0,1041 „	18,28 „	0,2954 „	45,78 „	0,2995 „	64,06 „	800°
	22,30 „	0,4396 „	31,27 „	0,1804 „	41.03 „	0,1890 „	43,00 „	0.3694 „	84.03 „	900°
	22,87 „	0,4847 „	34,47 „	—	—	—	—	0,4878 „	100,64 „	1000°

Bei den Versuchen mit Fe_2O_3 bilden sich durch das Hinüberleiten der Hochofengase über den auf 1000° bis 1050° erhitzten Koks zunächst H_2S, SO_2, SO_3 und geringe Mengen von COS. Von diesen Schwefelverbindungen erfährt H_2S folgende Zersetzung durch das Eisenoxyd:

$$2Fe_2O_3 + 6H_2S = 4FeS + 6H_2O + 2S$$
$$FeO + H_2S = FeS + H_2O.$$

Der nach der ersten Gleichung abgeschiedene Schwefel verbindet sich sofort mit dem etwa schon vorhandenen Metall oder zersetzt sich mit dem bei der Zerlegung von H_2S und Fe_2O_3 freigewordenen Wasser nach der Formel:

$$3S + 2H_2O = 2H_2S + SO_2.$$

Auch das Eisenoxyd gibt einen Teil des Sauerstoffs ab, um H_2S zu oxydieren, ein Vorgang, der sich folgendermaßen vollzieht:

$$3Fe_2O_3 + 7H_2S = 6FeS + SO_2 + 7H_2O$$
$$H_2S + 3O = SO_2 + H_2O.$$

Schwefeldioxyd wirkt auf Fe_2O_3 ein unter Bildung von Ferrosulfat und Eisenoxydul:

$$Fe_2O_3 + SO_2 = FeSO_4 + FeO$$
$$Fe_3O_4 + SO_2 = FeSO_4 + 2FeO$$
$$7FeO + 3SO_2 = 2FeSO_4 + Fe_3O_4 + FeS + FeO.$$

Ferrosulfat ist in höherer Temperatur nicht beständig, zersetzt sich und geht über in basisches Ferrisulfat:

$$2FeSO_4 = Fe_2SO_5 + SO_2.$$

Die Einwirkung von Schwefeltrioxyd geht, wie folgt, vor sich:

$$Fe_2O_3 + SO_3 = Fe_2SO_6$$
$$Fe_3O_4 + 3SO_3 = Fe_2(SO_4)_3 + FeO$$
$$FeO + SO_3 = FeSO_4.$$

Was die Bindung des Schwefels durch Calciumcarbonat anbelangt, so erfolgt diese hauptsächlich unter Bildung von CaS und $CaSO_4$. Die niedrigen Oxydationsstufen des Kalkes mit dem Schwefel kommen nicht so sehr in Betracht.

$$CaCO_3 + H_2S = CaS + CO_2 + H_2O$$
$$CaCO_3 + SO_2 = CaSO_3 + CO_2$$
$$CaCO_3 + SO_3 = CaSO_4 + CO_2$$
$$CaO + H_2S = CaS + H_2O$$
$$CaO + SO_2 = CaSO_3$$
$$CaO + SO_3 = CaSO_4.$$

Den aus den Versuchen gezogenen Schlußfolgerungen, daß der Schwefel aus den schwefelhaltigen Hochofengasen bis 800° hauptsächlich durch die Oxyde des Eisens aufgenommen wird, während von etwa 800° an der Kalk diese Rolle übernimmt, ist beizustimmen, jedoch mit der Einschränkung, daß bei Verhüttung von Spateisensteinen und ähnlichen manganhaltigen Erzen der Einfluß des Mangans neben dem des Kalks mit in Rücksicht zu ziehen ist, insbesondere beim Schmelzen von Materialien mit hohem Schwefelgehalt

Oskar Simmersbach.

Die neue Schachtanlage in Grängesberg.*)

Nach amerikanischem Vorbild erfolgt die Ausbeutung der Erzablagerung von Grängesberg durch sog. Magazinbau. Dieser Abbau geht in der Weise vor sich, daß die Lagerstätte in ihrer Längsrichtung in eine bestimmte Anzahl Arbeitsräume eingeteilt wird, in denen der Verhieb von unten nach oben stattfindet. Der Arbeitsraum füllt sich allmählich mit dem gewonnenen Erz, das in ihm „magaziniert“ wird. Eine unter jedem Arbeitsraum angelegte Förderstrecke, welche mit diesem durch zahlreiche Öffnungen verbunden ist, gestattet das sog. „Abzapfen“ des Erzes. Die Zapflöcher werden derart angebracht, daß das Erz direkt in untergeschobene Förderwagen läuft.

Für die neue Schachtanlage waren als Anforderungen zu Grunde gelegt, daß 1. eine Jahresproduktion von 400 000 t an Erz und taubem Gestein bewältigt, 2. diese Fördermenge von den einzelnen Magazinen bis zum Schachte und durch diesen so hoch über Tage gezogen wird, daß das Erz nach dem Brechen und Sortieren direkt in den verschiedenen Verladetrichtern aufgestapelt werden kann, 3. bei dem ganzen Transport Menschenkraft nach Möglichkeit ausgeschaltet und 4. als Antriebskraft Elektrizität verwendet wird.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in nachstehender Weise erfolgt. Zum Transport des Erzes dienen eiserne Förderwagen mit einem Eigengewicht von etwa 1300 kg und einem Fassungsraum von 2,5 bis 3,5 t. Um ein Entleeren in der Längsrichtung zu ermöglichen, öffnen sich beide Längsseiten automatisch nach der jeweiligen Sturzseite. Die Beförderung der Wagen zum Schachte geschieht durch eine elektrische Lokomotive, welche bei 7,5 t Eigengewicht und einer Zugfähigkeit von 1300 kg auf horizontaler Bahn eine Fördergeschwindigkeit von 10 km in der Stunde zuläßt. Unbelastet erhöht sich die Geschwindigkeit auf 18 km. Der Abstand zwischen den Radachsen-Zentren beträgt 1 m, die Spurweite 750 mm. Die Lokomotive ist mit 2 in Serie geschalteten Gleichstrommotoren für 500 Volt von zusammen 40 HP, von denen die Kraft auf die Radachsen übertragen wird, ausgerüstet. Ferner sind ein Kontroller mit Anlaß-Widerstand, Bremse, Laternen mit elektrischen Lampen und 2 Armen mit Schleppkontakten auf der Lokomotive angebracht. Die Ausstattung mit 2 Armen war nötig, weil die Grubenräume stellenweise zu niedrig sind, um ein Umlegen des einen Armes zu getatten.

Die Leitung ist in der Streckenfirste verlegt und besteht aus 8 mm starkem Siliziumbronzedraht. Die Isolatoren sind auf gerader Strecke und dort, wo Wechsel nicht vorhanden sind, an den in der Firste eingelassenen Winkeleisen in Abständen von maximal 4 m befestigt, in Krümmungen und an den Wechseln dagegen zwischen ausgespannten isolierten Eisendrähten aufgehängt. An jedem Schienenstoße ist mit 8 mm starkem Kupferdraht eine Verbindung hergestellt, und außerdem ist in Abständen von je 4 Schienenlängen eine Kupferverbindung

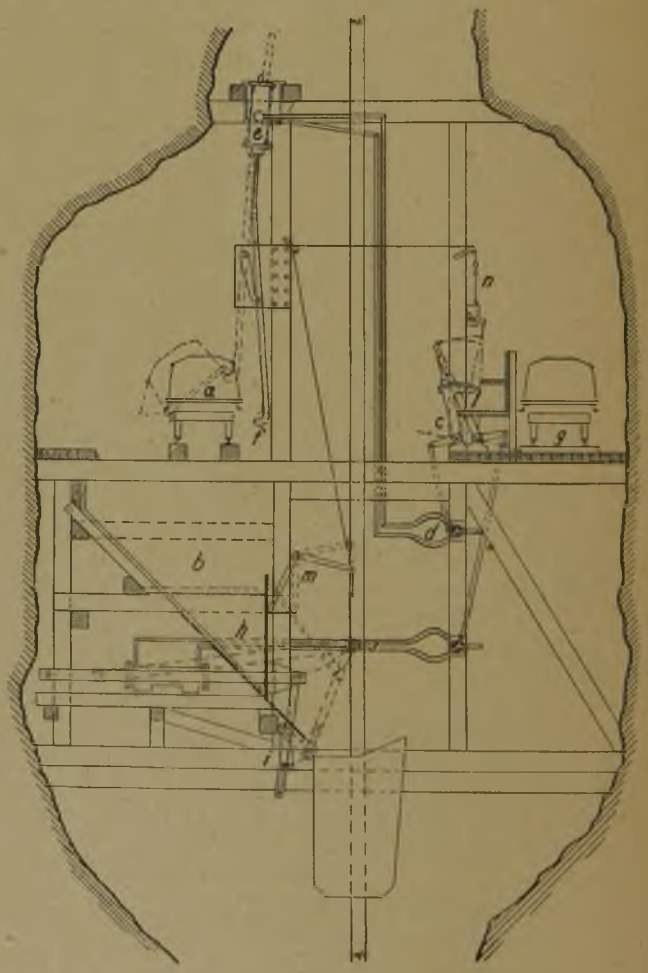


Fig. 1.

zwischen den Schienen angebracht. Zum Schutze für das Personal ist an der der Fahrung zugewandten Seite des

*) Nach Teknisk Tidskrift, 1905, Heft 10.

Leitungsnetzes ein erdverbundener Schutzdraht gespannt. Der von einem kompoundgewickelten Gleichstromgenerator über Tage erzeugte Strom von 100 KW wird durch ein 2drähtiges eisen- und bleiarmiertes Kabel von 100 qmm Querschnitt zugeführt. Über Tage ist dieses Kabel in einem zementierten Kanal verlegt, während es in dem 150 m tiefen Schachte frei hängt und nur in Abständen von je 5 m unterstützt wird. Der positive Pol der Leitungen ist mit dem Drahtnetz an der Streckenfirste, der negative mit dem Schienenstrang verbunden.

Die in der Regel aus 8 bis 9 Förderwagen bestehenden Züge passieren auf dem Wege zum Schachte eine selbstregistrierende Stathmoswage, wodurch das Fördergewicht jedes Wagens feststellt. Die Wagen werden einzeln in Trichter von etwa 5 t Fassungsraum entleert, aus denen die Förderkübel gefüllt werden. Der Vorgang hierbei ist folgender (s. Fig. 1). Der Wagen a wird auf den Trichter b geschoben; durch den Hebel c wird das Ventil d geöffnet und damit Druckwasser in den Zylinder c eingepreßt. Hierdurch lüftet sich der Arm f, faßt mit der unten angebrachten Nase das Wagenoberteil und hebt es an, wobei sich die eine Seitenwand automatisch öffnet Beim Zurückziehen des Hebels c kehrt der Förderwagen in seine ursprüngliche Lage zurück und wird nun auf das Leergeleise g auf der anderen Seite des Schachtes gestoßen. Zum Füllen der Förderkübel aus dem Trichter dienen die Öffnungen h und i, welche mittels hydraulischen, durch den Hebel l in Tätigkeit gesetzten Zylinders geöffnet werden. Gleichzeitig wird durch den Winkelhebel m eine kleine Klappe n vor dem den Druckknopf für die Signalringleitung bergenden Kasten niedergelassen. Diese Einrichtung dient zur Kontrolle, ob die Öffnungen h und i wieder geschlossen sind und der gefüllte Kübel zu Tage gehoben werden kann. Mit Rücksicht darauf, daß mit 2 einander ausbalanzierenden Kübeln gefördert wird, sind auch die vorbeschriebenen Einrichtungen und Apparate in doppelter Anordnung vorhanden.

Der gefüllte Kübel wird 25 m über Terrainniveau gehoben und hier automatisch auf ein Sieb gestürzt. (Figur 2). Der Erzstaub läuft durch das Sieb in einem Gerinne a nach dem Transportbande b und wird von diesem besonderen Trichtern zugeführt. Das gröbere Fördergut gelangt über das Sieb in einen großen Sammeltrichter, aus welchem der Gate-Brecher c gespeist wird. Dieser 82 t schwere Brecher wird mit Elektrizität angetrieben. Bei einer Geschwindigkeit von 200 Umdrehungen beansprucht er ungefähr 100 HP, seine stündliche Leistung beträgt etwa 125 t Rohmaterial von 600 bis 200 mm Korngröße. Sie kann bei 310 Umdrehungen auf 200 t in der Stunde gesteigert werden, wobei der Kraftverbrauch sich auf ungefähr 150 HP erhöht. Das gebrochene Erz gelangt auf einen Schüttelrost d, dessen Boden aus 2 Sieben von verschiedener Maschenweite besteht. Durch das eine Sieb c werden die feinen Bestandteile abgezogen, welche dem Transportbande b zugeführt werden. Der Rest gelangt auf das 2. Sieb; die durch dieses fallenden Massen gehen einem Wenström-Separator g zu, durch welchen die Trennung des magnetischen Schwarzerzes vom tauben Gestein und dem unmagnetischen Blutstein erfolgt. Das Schwarzerz gelangt durch die Trommeln i nach dem Tranzportbande j, der Blutstein mit dem tauben Material auf das Band h, auf welchem er mit der Hand ausgehalten und durch die Gerinne k dem Bande j und durch dieses den Erztrichtern zugeführt wird. Die groben Stücke des Fördergutes, welche durch die Siebe des Schüttelrostes nicht durchfallen, gelangen auf das Transportband l und auf diesem in die Erztrichter. Auf dem Wege dahin wird das taube Gestein mit der Hand ausgehalten und durch die Gerinne m auf das Band h geschafft. Über den Erztrichtern entlang läuft das Band n, welches je nach Bedarf nach der einen oder anderen Richtung hin in Bewegung gesetzt werden kann, wenn die beiden äußeren Trichter gefüllt werden sollen. Jeder Vorratstrichter, aus welchem die Verladung in die Waggons erfolgt, faßt etwa 150 t. Zur Aufnahme

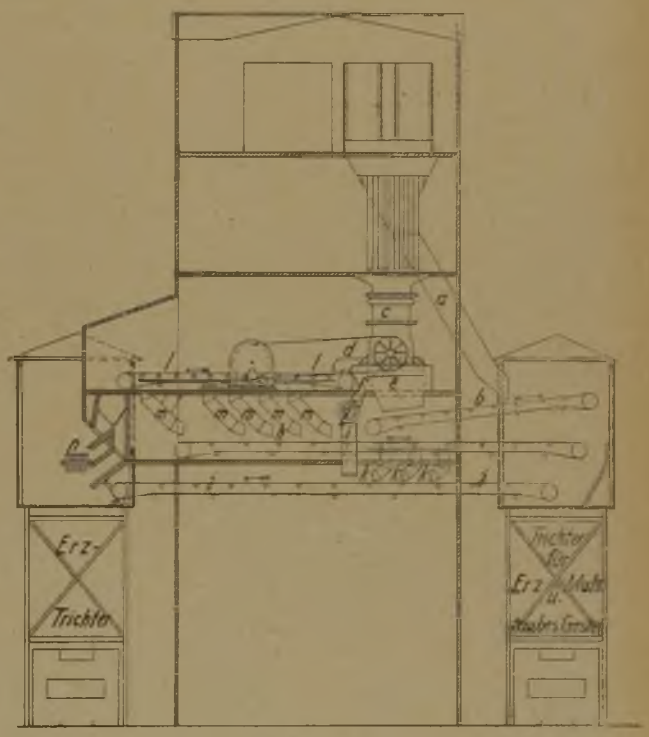


Fig. 2.

der gesamten Förderung sind auf der einen Seite der Aufbereitungsanstalt 3 Erz-Trichter, auf der anderen Seite ein solcher für Erzmulen und für taubes Gestein angelegt. Der Schüttelrost, die Transportbänder und der Separator werden mittels kleinerer elektrischer Motoren angetrieben.

Das in Eisenkonstruktion ausgeführte Schachtgerüst hat eine Höhe von 40 m. Die Schachtseile laufen von den Seilscheiben schräg abwärts nach einem Brechbock und von diesem aus nahezu horizontal auf die Seiltrommeln

Etwa 100 m vom Schacht entfernt steht das Maschinenhaus, in welchem sich außer einer großen Fördermaschine noch eine kleinere für Menschenförderung, ein elektrisch angetriebener Kompressor zur Erzeugung von Druckluft für die Gesteinsbohrmaschinen, der vorgenannte Gleichstromgenerator für den elektrischen Antrieb der Transportbänder und eine Transformatoranlage befinden. Die große Fördermaschine ist für eine Teufe von 600 m und eine Maximallast von 10 t gebaut und für 2 Geschwindigkeiten konstruiert, nämlich für 3 m in der Sek. bis zur Teufe von 300 m und für 6 m in der Sek. für Teufen von 300 bis 600 m.

Bezüglich der Frage, in welcher Form elektrischer Strom als Antriebskraft für die Fördermaschine zur Verwendung kommen sollte, entschied man sich für die Anwendung von Gleichstrom mit Pufferbatterie, hauptsächlich mit Rücksicht darauf, daß hierbei die Maschine ohne jeden Stoß in Gang gesetzt werden kann.

In einem besonderen Gebäude befinden sich ein Umformer-Aggregat und eine Akkumulatorenbatterie. Die Spannung in dem Dreiphasennetz, welches mit den Kraftstationen verbunden ist, beträgt 8500 Volt; 3 einphasige Transformatoren von je 110 KW überführen den Strom auf 500 Volt Spannung. So wird der Strom dem Umformer-Aggregat zugeführt; dieser besteht aus einem Synchronmotor von 400 HP, der mit einem Gleichstromgenerator von 375 HP und 500 Volt direkt verbunden ist. Einen rotierenden Umformer hat man deshalb nicht gewählt, weil Wechselstom eine für diesen Zweck zu hohe Periodenzahl (bis zu 70) hat. Von dem Gleichstromgenerator wird der erzeugte Strom nach den Sammelschienen übergeführt, welche mit der Batterie und der weiterführenden Leitung gekuppelt werden können. Die Batterie besteht aus 243 Elementen und hat eine Kapazität von 610 Amp-Std. Sie ist in 3 gleich große Gruppen zerlegt, damit die Ladung mit den vorhandenen Gleichstrommaschinen erfolgen kann. Der in der Umformerstation erzeugte, auf 1400 Ampère berechnete Strom wird durch Kabel von zusammen 700 qmm Querschnitt für jeden Pol nach dem Maschinenhause geleitet. Die Leitung besteht z. T. aus blankem Kupferdraht, z. T. aus eisen- und bleiarmierten Kabeln, welche in zementierten 1 m tiefen Kanälen verlegt sind.

Die große Fördermaschine besitzt 2 konische Trommeln aus Eisen, welche jede für sich auf ihre Achse aufgekeilt sind. Die Achsen, deren Mittellinien zusammenfallen, sind so nahe aneinander angeordnet, daß sie durch eine an ihren Enden angebrachte Friktionskuppelung fest verbunden werden können. Die Länge der gekuppelten Achsen beträgt 13 m. Zur Führung der 40 mm starken Förderseile sind die Trommeln mit spiralförmigen Nuten versehen. An dem freien Ende jeder Achse ist ein Gleichstrommotor angeordnet, welcher 450 HP bei 500 Volt Spannung zu leisten vermag. Zum Ein- und Auskuppeln der beiden Achsen dient eine seitwärts angebrachte Hebelvorrichtung, welche durch die ausgebohrte Achse hindurch die Kupplung öffnet oder schließt. Diese Zweiteilung der Maschine schien erwünscht, um gegebenen Falles, z. B., beim Fördern aus verschiedenen Teufen, mit einem Kübel arbeiten zu können.

Der elektrische Teil der Maschine besteht außer den vorgenannten beiden Motoren aus einem Anlaßwiderstand, einer Manövrirschalttafel und den erforderlichen Verbindungsleitungen nebst Schaltern und Sicherheitsapparaten. Die Motoren machen 38 Umdrehungen in der Minute und sind kompoundgewickelt. Der Durchmesser des Induktors beträgt

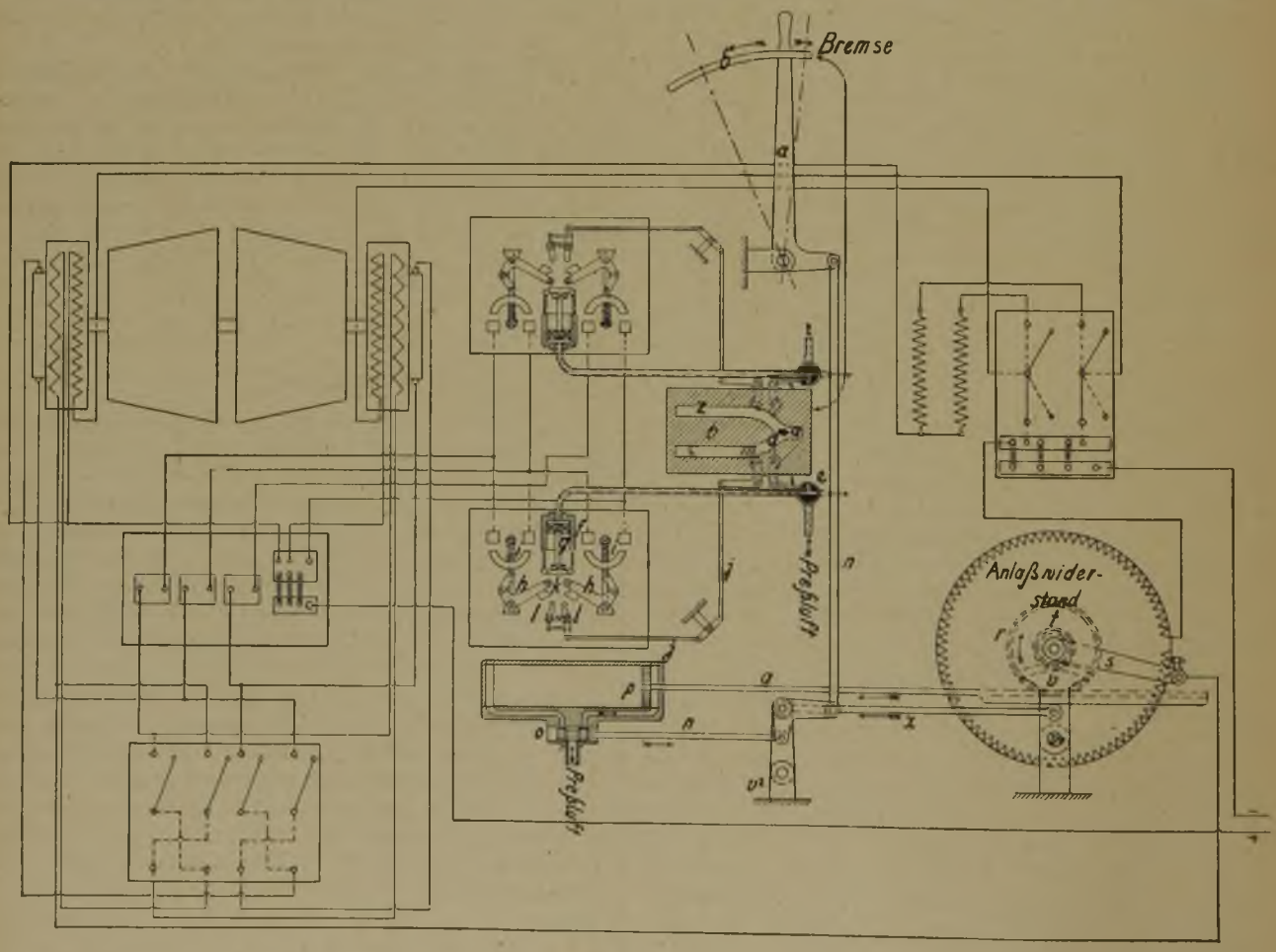


Fig. 3.

2,5 m, die Anzahl der Feldspulen 16. Diese können durch Schaltung für Serien- oder Parallelbetrieb gekuppelt werden. Erstere Kupplung entspricht einer Seilgeschwindigkeit von 3, letztere einer solchen von 6 m. Der Widerstand zur Ingangsetzung ist in Form eines Kollektors, zwischen dessen Lamellen gußeiserne Widerstandsschleifen eingekuppelt sind, konstruiert. Die Ein- und Auskupplung erfolgt durch einen gegen den Kollektor beweglichen Arm. Dieser Widerstand, sowie die Stromschalter und Bremsen werden durch Preßluft von 5 Atm Druck in Tätigkeit gesetzt.

Die Handhabung der Fördermaschine ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Durch Auslegen des Hebels a in verschiedene Lagen ist ein Mann imstande, die Einkupplung des Stromes zur Ingangsetzung der Maschine nach der einen oder anderen Bewegungsrichtung hin, ferner das Ausschalten des Stromes und das Ein- bezw. Auskuppeln des Widerstandes und das Bremsen vorzunehmen. Der Vorgang ist hierbei folgender: Sobald der Hebel a aus seiner Nullage in die Spur c geführt wird, stößt er zunächst auf den Haken d und gibt diesem eine Bewegung in der Richtung des Pfeiles. Hierdurch wird das Ventil e geöffnet, Druckluft strömt in den Zylinder f und preßt den Kolben g vorwärts; letzterer schließt hierbei mittels der Hebelanordnung h die Stromschalter i, die Motoren erhalten also Strom und beginnen zu rotieren. Gleichzeitig greifen die Haken k und l ineinander und stellen die Schalter fest. Wird nun der Hebel a in der Spur c weitergeführt, so schiebt er den Zapfen m zur Seite; ohne eine Wirkung auszuüben, legt sich dieser Zapfen nach unten an, um, sobald der Hebel weitergeführt ist, in seine ursprüngliche Lage zurückzukehren. Inzwischen hat der Hebel mittels der Stangen n den Schieber o geöffnet und der Preßluft den Eintritt hinter dem Kolben p ermöglicht. An diesem Kolben ist die Stange q befestigt, welche an ihrem anderen Ende mit einer Zahnstange verbunden ist und hierdurch das Zahnrad r in der Richtung des Pfeiles in Bewegung setzt. Auf derselben Welle wie dieses Zahnrad ist der Arm s mit den Kohlenbürsten, der ein- und auszukuppelnde Widerstand und ein kleineres Zahnrad t, welches mit dem Zahnsegment v zusammenarbeitet, angebracht. In demselben Augenblick also, in welchem der Kolben sich im Zylinder vorwärtsbewegt, dreht sich sowohl der Arm s ein Stück und kuppelt einen Teil des Widerstandes aus als auch das Zahnsegment v um den Punkt v_1; die Stange x schiebt sich in der Pfeilrichtung weiter, und damit rotiert das ganze Hebelsystem n um den Punkt v_2 und bringt den Schieber wieder in seine Nullstellung zurück. Einer bestimmten Stellung des Hebels a zwischen seiner Anfangs- und Schlußstellung entspricht also eine bestimmte Stellung des Kolbens p und damit des Armes s, wodurch die Umlaufzahl der Motoren sich regelt. Sobald der Hebel seine Schlußlage erreicht hat, ist aller Widerstand ausgekuppelt, und die Motoren erhalten den gesamten Strom zugeführt. Bei der Rückführung des Hebels spielen sich die gleichen Vorgänge, nur in umgekehrter Reihenfolge, ab; die Lösung der Haken k und l wird hierbei durch die Rechtsdrehung des Zapfens m bewerkstelligt.

Um schließlich, sobald die Motoren stromlos sind, die Maschine zum Stehen zu bringen, braucht man den Hebel a nur in die kurze, rechts belegene Spur zu drücken; hierdurch öffnen sich die Ventile zum Einlassen der Druckluft in die mit den Bremsen in Verbindung stehenden Zylinder.

Die Bedienung der Maschine erfolgt von einer 2,5 m über dem Fußboden angebrachten Plattform, auf welcher die Teufenzeiger, ein Luftdruckmanometer, ein Voltmesser und zwei Amperemeter angebracht sind.

Zur Shuntwicklung der Motore sind zwei Schalter mit Kurzschlußwiderstand, um beim Ausschalten des Stromes Überspannungen in der Feldwicklung zu verhindern, vorhanden. In Fig. 3 sind diese Schalter, mittels deren die Motore nacheinander eingekuppelt und von Serien- auf Parallelbetrieb und umgekehrt umgekuppelt werden können, links unten ersichtlich gemacht. He.

Der Bleierzbergbau bei Altendorf-Bernhau in Mähren.

Das niedere oder mährische Gesenke war schon vor Jahrhunderten seiner Silber- und Bleierze, hauptsächlich seines Bleiglanzes wegen, auf den in früheren Zeiten ein blühender Bergbau umging, bekannt. Zu Beginn des 13. Jahrhunderts waren die flämischen und rheinländischen Ansiedler die bergbautreibende Bevölkerung. Als Bergwerksabgabe mußten die Werke den sogenannten Zehnten entrichten, den im 13. Jahrhundert der König Wenzel an Balduin und Konrad von Iglau für 10 000 ℳ Silber im Jahre verpachtete.*)

Die Bergstadt Bautsch, von welcher der Altendorf-Bernhauer Bleiglanzbergbau 5 km entfernt liegt, hatte schon im 12. Jahrhundert Bergbau auf Silber eröffnet und führt noch heute Schlägel und Eisen, nebst zwei Messern, welche der Bischof Cardinal Dietrichstein ihr im Jahre 1613 verlieh, im Wappen.**)

In dem benachbarten Gerlsdorf und Pohorz wurde in jener Zeit gleichfalls Gold, Silber, Kupfer und Blei gewonnen. Im Jahre 1885 bildete sich in der Stadt Liebau eine Schurfgesellschaft, an deren Spitze der Schieferbruchbesitzer Willibald Posselt aus Liebau stand, um den Altendorf-Bernhauer Bleiglanzbergbau wieder aufzunehmen. Diese Gesellschaft hatte gute Aufschlüsse zu verzeichnen, auf Grund deren ihr von der Bergbehörde mehrere Grubenfelder verliehen wurden. Später erwarb die Firma Gebrüder Ollendorf in Berlin den Bergwerksbesitz, veräußerte ihn aber weiter. Seitdem ist er durch mehrere Hände gegangen; zur Zeit ruht der Betrieb ganz.

An der südöstlichen und östlichen Abdachung des Altvatergebirges legt sich auf devonische, aus Tonschiefern, Chloritschiefern, Quarziten, Sand- und Kalksteinen bestehende Schichten die Culmformation in außerordentlicher Mächtigkeit auf. Der Culm besteht aus zwei deutlich von einander verschiedenen Gesteinsarten, dem Culmsandstein und dem Culmschiefer, der wegen seiner Verwendung als Dachdeckungsmaterial auch Dachschiefer genannt wird.

Der Culmsandstein, von blaugrauer, grünlichgrauer, dunkel- bis weißgrauer bisweilen auch gelblicher oder rötlicher Farbe, besteht aus feinzerriebenen, durch ein tonig-

*) Vgl. Christian d'Elverts Beitrag zur mährisch-schlesischen Bergwerksgeschichte. Brünn 1866.

**) Dr. F. C. Hallaschkys Chronik der Stadt Bautsch.

kieseliges Bindemittel verkitteten Quarz- und Tongesteinen; Conglomerate und Sandsteine sind selten. In der Nähe der devonischen Schichten hat er vorherrschend blaugraue Farbe und führt größere, eckige und rundliche Quarzkörner, nicht selten auch Fragmente von schwarzen oder grünlichen Tonschiefern. Je weiter er von den devonischen Schichten entfernt liegt, um so heller und lichtgrauer ist seine Eärbung und um so mehr nimmt die Feinheit des Kornes zu.

Im allgemeinen ist die Lagerung der Culmschichten eine sehr regelmäßige, nur in der Nähe des Devons treten bedeutendere Störungen auf. Die Regelmäßigkeit der Lagerung erhellt am besten daraus, daß selbst die Durchbrüche des Basalts der ehemaligen Vulkane, des Köhlerberges bei Freudenthal und der beiden Rautenberge bei Raase, in den angrenzenden Culmschichten keine nennenswerten Störungen verursacht haben. Die nur an einzelnen Stellen zu beobachtende gelbe, rote und braune Färbung rührt von den dem Gestein beigemengten Schwefelkiesen, welche an der Erdoberfläche zu Eisenoxyden verwittert sind, her; in größerer Tiefe findet man, besonders in der Nähe von Erzlagerstätten, noch die unverwitterten Schwefelkiese eingesprengt. Die nicht selten grünliche Färbung der Culmsandsteine ist chloritischen Ursprungs.

Der Culmschiefer, ein schwarzblauer oder schwarzgrauer, vorherrschend dünnblättriger, dichter Tonschiefer, ist in oft bis 100 m mächtigen Bänken eingelagert. Er enthält in größerer Entfernung von den Devonschichten zahlreiche Versteinerungen, insbesondere Pflanzen. Dachschiefer wird in zahlreichen Brüchen gewonnen. Klüfte von verschiedenen Dimensionen, offen oder mit Letten, Nebengesteinsbrocken und fein zerriebenem Nebengestein, mitunter auch mit Gangquarz ausgefüllt, sind im Kulmgebirge häufig.

Wo die Bedingungen dazu gegeben waren, führen die Spalten Erz; die große Mehrzahl der Klüfte erscheint indessen taub. Die Bleiglanz führenden Gänge des Altendorf-Bernhauer Bergbaureviers durchschneiden die Gebirgsschichten und fallen im Winkel von 75 bis 80° gegen Süden ein, während das Einfallen der Gebirgschichten mit 30 bis 40° ein östliches ist; nur der Franzgang fällt nach Norden mit 75° und von 40 m Teufe ab sogar saiger ein. Das Gangstreichen der Altendorf-Bernhauer Gänge verläuft von Südost nach Nordwest in h 8 bis h 8 + 5°. Eine Ausnahme macht der Moritzgang, welcher von N nach S streicht.

Man hat es augenscheinlich mit einem Gangsystem zu tun. Die Gänge haben eine Mächtigkeit von 0,25 m bis 1 m und besitzen fast durchgehends deutlich entwickelte Saalbänder im Liegenden und im Hangenden, welche die vorherrschend aus Lagen von zersetztem Quarz, Kalkspat, zerriebenem Nebengestein und Tonschiefer bestehende Gangmasse scharf vom Nebengestein scheiden; Harnische sind häufig. Nach den bis jetzt bekannten Aufschlüssen besitzt das Gangsystem eine Breite bis zu 3 km und eine streichende Erstreckung von etwa 5 km. Der in Butzen und in derben Schnüren bis zu 0.10 m Mächtigkeit vorherrschend in zersetztem Quarz und Kalkspat auftretende Bleiglanz ist blätterig, stark metallglänzend und hat silbergraue Farbe.

Eine Analyse desselben ergab: Blei 83,7 pCt
Silber 0,025 „
Schwefel 12,47 „

Nach einer anderen, auf der Braubacher Hütte ausgeführten Analyse enthalten die Stufferze: 85,5 pCt Blei und 22,8 g Silber in 100 kg Erz. In dem aus Letten und zerriebenem Nebengestein bestehenden Teil der Gangmasse ist der Bleiglanz in Knollen eingebettet. Die Gangmasse kann mit der Keilhaue herausgehauen werden. Die Erzführung ist im Einfallen wie im Streichen durch taube Mittel unterbrochen. An verschiedenen Stellen gehen die Abbaue bis zu 50 und 80 m Teufe herab. Nach den bisherigen Aufschlüssen ist indessen anzunehmen, daß die Erzführung noch bedeutend tiefer heruntersetzt.

Die gegenwärtigen Betriebe sind:

1. die Willibaldzeche an der Altendorfer Mühle,
2. die Franzzeche zwischen Rudelsau und Bernhau,
3. die Moritzzeche südlich von Bernhau,
4. die Robertzeche nördlich von Bernhau.

Der bisherige Bau bewegte sich hauptsächlich auf Willibald- und Franzzeche; die übrigen ruhen seit ihrer Verleihung. Auf der Willibaldzeche wurde der Gang durch einen Stollen angefahren und 70 m nach Osten und 220 m nach Westen in guter Erzführung aufgeschlossen. In der östlichen Strecke wurde ein 29 m tiefes Gesenk niedergebracht und der Gang nach Osten und Westen ausgelängt; mit einem 10 m langen Querschlag wurde ein zweiter Gang angefahren. Hierbei entdeckte man, daß in alten Zeiten oberhalb der gegenwärtigen Stollensohle bedeutender Abbau getrieben war.

Die Franzzeche liegt im Hangenden der Willibaldgänge. Durch einen vom sog. Schlingertal aus angesetzten 830 m langen, und einen von der Ziegenrippe bei Bernhau angesetzten 90 m langen Stollen ist der Franzgang aufgeschlossen und ausgelängt, wobei man auf alte Baue stieß, welche zum Teil bis auf die Sohle des Schlingertal-Stollens niedersetzen. Auf der Sohle des Ziegenripper-Stollens gabelt sich der Gang und fällt mit 75° gegen Norden, der davon abgehende Karlgang mit 60° nach Süden ein. Das Baufeld zwischen beiden Stollen besteht aus 6 Sohlen. Auf der dritten Sohle wurde der Franzgang 40 m nach Westen und 320 m nach Osten aufgefahren und abgebaut; die wechsellagernde Erzführung war zufriedenstellend. Erzmittel von reinen Stufferzen in der Mächtigkeit von 0,40 bis 0,60 m sind nicht selten angetroffen worden.

Auf der Moritzzeche traf man bei 6 m Teufe auf den Gang und fuhr mit einer 9 m langen, streichenden Strecke ebenfalls alte Baue an, in deren Sohle das Erz noch anstand; der Gang streicht in h 12, weicht demnach bedeutend von dem Hauptstreichen ab.

Die Robertzeche verfügt über einen 31 m tiefen Schacht, welcher den Gang mit teilweise derber Erzführung aufschloß. In einem Schieferbruch bei Altendorf traf man durch Zufall auf einen anderen Bleiglanzgang mit guter Erzführung.

Aus allen diesen Aufschlüssen ergibt sich, daß das Vorkommen von Altendorf-Bernhau ein Gangsystem darstellt, dessen Gänge auf fast 100 m im Einfallen und mehrere hundert m im Streichen eine gleichförmige gute Erzführung zeigen und bei sachgemäßer Aufschließung und sachgemäßer Vorrichtung voraussichtlich gewinnbringend zu bauen sind.

Da die gute Verhüttbarkeit der Erze durch die Praxis bereits erwiesen ist, so muß es weiterhin zweckmäßig erscheinen, an Ort und Stelle eine Hüttenanlage zu errichten, um die hohen Frachtkosten für das Erz zu ersparen. Als geeigneter Platz hierfür käme das Terrain von Klein-Glokersdorf nahe der Eisenbahn Zauchtel - Bautsch in Betracht. Nach Ansicht maßgebender Hüttenleute, welche die Erze bereits selbst verschmolzen haben, wird der Herdofenprozeß

mit darauf folgendem Verschmelzen der Rückstände im Schachtofen zweckmäßig anzuwenden sein.

Die Gewinnungskosten des Erzes stellen sich bei Handarbeit auf etwa 90 bis 100 Kronen für 1 t (= 1000 kg); bei Bohrmaschinenbetrieb entsprechend billiger.

Die Hüttenkosten für 1 t Erz werden einschl. der Fracht von der Grube zur Hütte auf 50 bis 55 Kronen zu veranschlagen sein.

Unter Berücksichtigung der heutigen Marktpreise für Blei und Silber wird man sich nach den vorstehenden Ausführungen der Überzeugung nicht verschließen können, daß der Altendorf - Bernhauer Bleiglanzbergbau, mit ausreichendem Kapital und fachmännischem Verständnis betrieben, eine gute Rente abzuwerfen verspricht.

J. Lowag, Würbenthal i. österr. Schlesien.

Volkswirtschaft und Statistik.

Übersicht über die Ausprägung von Reichsmünzen in den deutschen Münzstätten im 2. Vierteljahr 1905.

	April	Mai	Juni	Summe 2. V.-J. 1905	Gesamtausprägung*)
	in 1000 Mark				
I. Goldmünzen:					
Doppelkronen .	4268,7	7281,9	2862,5	14 413,1	3 404 317,7
Kronen	925,4	346,3	2933,2	4 204,9	664 551,7
Se. I.	5194,1	7628,2	5795,7	18 618,0	4 068 869,4
II. Silbermünzen:					
Fünfmarkstücke	—	—	—	—	202 848,3
Zweimarkstücke	726,0	79,7	—	805,7	231 737,2
Einmarkstücke .	—	—	2100,6	2 100,6	234 938,0
Fünfzigpfennigstücke	1807,6	4921,2	4111,8	10 840,6	92 117,4
Se. II.	2533,6	5000,9	6212,4	13 746,9	761 640,8
III. Nickelmünzen:					
Zehnpfennigst. .	166,2	151,5	169,2	486,9	48 735,4
Fünfpfennigst. .	97,6	144,7	137,9	380,2	24 197,9
Se. III.	263,8	296,2	307,1	867,1	72 933,3
IV. Kupfermünzen:					
Zweipfennigst. .	6,6	6,9	18,2	31,7	6 442,5
Einpfennigst. . .	6,2	69,4	51,3	126,9	10 563,2
Se. IV.	12,8	76,3	69,5	158,6	17 005,7

*) Nach Abzug der wieder eingezogenen Stücke.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Gesetz, betreffend die Abänderung des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892.

§ 1. Die Annahme von Mutungen auf Steinkohle sowie auf Steinsalz nebst den mit diesem auf der nämlichen Lagerstätte vorkommenden Salzen findet vom Tage der Verkündigung dieses Gesetzes an bis zu anderweiter gesetzlicher Regelung der Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 (Gesetzsamml. S. 705 flg.) über das Muten und Verleihen, längstens aber auf die Dauer von zwei Jahren, bei den staatlichen Bergbehörden nur insoweit statt, als die Mutungen eingelegt werden auf Grund von Schürfarbeiten, welche

1) vor dem 31. März 1905 begonnen worden sind oder

2) im Umkreise von 4184,8 m um den Fundpunkt einer noch schwebenden Mutung unternommen werden, deren Mineral bei der amtlichen Untersuchung (§ 15 a. a. O.) bereits vor Verkündigung dieses Gesetzes nachgewiesen worden ist.

Die Annahme von Mutungen nach Abs. 1 Ziffer 2 ist ausgeschlossen, wenn der Muter innerhalb zwei Wochen nach Verkündigung dieses Gesetzes dem zuständigen Oberbergamt erklärt, daß er auf weitere Mutungen in dem in Ziffer 2 bezeichneten Umkreise verzichtet. Diese Erklärung ist unwiderruflich.

Das Feld einer Mutung nach Ziffer 2 darf sich an keiner Stelle über den dort bezeichneten Umkreis hinaus erstrecken.

Zwei Punkte der Begrenzung eines auf Grund des gegenwärtigen Gesetzes gestreckten Feldes dürfen bei einem zulässigen Flächeninhalt von 2 189 000 qm nicht über 4150 m voneinander entfernt liegen.

Zu den Mutungen, welche vor der Verkündigung dieses Gesetzes eingelegt worden sind, muß innerhalb eines Jahres nach dem Tage der Verkündigung des Gesetzes, und zu den nach diesem Zeitpunkte einzulegenden Mutungen muß innerhalb sechs Monaten nach der amtlichen Untersuchung (§ 15 a. a. O.) von dem Muter der Schlußtermin beantragt werden. Ist dieser Antrag nicht innerhalb der vorgesehenen Fristen gestellt worden oder wird er zurückgenommen, so ist die Mutung von Anfang an ungültig. Auch darf in diesen Fällen ein Dritter auf denselben Fundpunkt eine neue Mutung nicht einlegen.

§ 2. Unberührt von dieser Vorschrift bleiben diejenigen Mutungen, die die staatlichen Bergbehörden in Vertretung der Inhaber von Privatbergregalitätsrechten anzunehmen berechtigt sind.

§ 3. Der Handelsminister wird mit der Ausführung dieses Gesetzes beauftragt.

Verkehrswesen.

Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1905		Ruhrkohlenbezirk		Davon Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen (1.—7. Juli 1905)		
Monat	Tag	gestellt	gefehlt			
Juli	1.	18 149	—	Essen	Ruhrort	12 286
"	2.	2 573	—		Duisburg	9 016
"	3.	18 091	—		Hochfeld	2 101
"	4.	19 280	—	Elberfeld	Ruhrort	133
"	5.	19 584	—		Duisburg	69
"	6.	19 744	—		Hochfeld	9
"	7.	20 107	—			
Zusammen		117 528	—		Zus.	23 614
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag 1905		19 588	—			
1904		*18 530*	—			

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 33 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Amtliche Tarifveränderungen. Am 1. 7. ist im niederl.-bayer. Güterverkehr zum Tarif Teil II vom 1. 1. 1903 der Nachtrag I zur Einführung gekommen. Er enthält u. a. die Einbeziehung der Stat. Altötting, Garmisch-Partenkirchen und München Isartalbahn in den Ausnahmetarif 15 für Steinkohlen usw.

Zum Saarkohlentar. Nr 12 nach der Schweiz ist am 1. 7. der Nachtrag III erschienen, der u. a. Frachtsätze für die Stat. der Linie Nyon-Crassier enthält.

Vereine und Versammlungen.

Der Internationale Kongress für das Berg- und Hüttenwesen, für angewandte Mechanik sowie für praktische Geologie in Lüttich vom 25. Juni bis 1. Juli 1905. Wie Paris und Düsseldorf zur Zeit ihrer Ausstellungen in den Jahren 1900 und 1902 der Schauplatz zahlreicher Kongresse und Versammlungen waren, so hat auch die Weltausstellung zu Lüttich Veranlassung gegeben, die Tagungen der verschiedensten Vereine, Korporationen und Interessengemeinschaften in der alten Bischofstadt an der Maas abzuhalten.

Als einer der bedeutungsvollsten hatte daher auch der Internationale Kongreß für das Berg- und Hüttenwesen im Jahre 1900 in Paris beschlossen, den Mitgliedern der nächsten, der X. Tagung in Lüttich Gelegenheit zu geben, mit der Teilnahme an den Sitzungen und sonstigen Veranstaltungen der Zusammenkunft einen Besuch der in großem Maßstabe geplanten Ausstellung zu verbinden. Im Laufe der nächsten Jahre wurden diesem Kongresse auch diejenigen der angewandten Mechanik und der praktischen Geologie mit ihrer III. bezw. I. Tagung angegliedert. Die Vorbereitungsarbeiten wurden bereitwilligst von der Association des Ingénieurs sortis de l' Ecole de Liége übernommen, die einen besonderen Ausschuß mit der Ausführung betraute.

Der Vorsitzende dieses Ausschusses, Herr Magery, hieß in der feierlichen Eröffnungsitzung am Morgen des 25. Juni die aus aller Herren Länder erschienenen Fachgenossen herzlich willkommen, gab ihnen einen kurzen Überblick über die Vorgeschichte der Tagung, dankte den Behörden für die bereitwilligst gewährte Unterstützung und schlug vor, zum Präsidenten des Kongresses den Vorsitzenden der genannten Vereinigung, Professor Alfred Habets zu wählen. Im weiteren Verlaufe der Sitzung folgten die üblichen weiteren Begrüßungen, Danksagungen usw., die Ernennung von Ehren-Präsidenten und -Vizepräsidenten, mit welchem Titel auch die offiziellen Delegierten der auf dem Kongresse vertretenen Länder bedacht wurden. Für Deutschland waren es die Geheimräte Meißner und Wedding sowie Professor Baum, denen am nächsten Tage der Kommissar der Kollektiv-Ausstellung des Rh.-Westf. Kohlensyndikats, Bergassessor Jüngst, zugesellt wurde.

Den Vorsitz der Abteilung für Bergwesen übernahm an Stelle des zum Kongreßpräsidenten gewählten Professors Habets auf dessen Vorschlag der directeur général honoraire des mines Harzé, während es im allgemeinen den einzelnen Sektionen überlassen wurde, ihre Vorsitzenden und deren Stellvertreter selbst zu bestimmen.

Den Abend füllte ein von der Stadt Lüttich gegebener Empfang mit einer sich anschließenden Vorstellung im Kgl. Theater aus.

Die folgenden Vormittage waren den Sitzungen der einzelnen Sektionen gewidmet, zu denen eine außerordentlich große Zahl von Vorträgen angemeldet war (Abt. für Bergwesen 42, für Hüttenwesen 18, für Maschinentechnik 21, für praktische Geologie 30), während die Nachmittage größeren und kleineren Exkursionen in die belgischen Industriezentren vorbehalten blieben.

Bei der Fülle dieser zum großen Teil gehaltenen und von den zahlreichen Zuhörern mit lebhaftem Interesse angehörten Vorträge ist ein Eingehen auf die einzelnen behandelten Gegenstände an dieser Stelle nicht möglich. Es soll jedoch eine Anzahl dieser Vorträge einzeln oder in Gruppen zusammengefaßt demnächst in dieser Zeitschrift eingehendere Berücksichtigung erfahren. Hier sei nur kurz bemerkt, daß die bergtechnischen Ausführungen, die von belgischen, französischen und deutschen Rednern zu Gehör gebracht wurden, sich eingehend mit den Schwierigkeiten beim Abteufen von Schächten und ihrer Überwindung, mit der Schachtförderung, insbesondere den elektrischen Fördermaschinen verschiedener Systeme, mit Wasserhaltungsanlagen, dem Einfluß des Bergbau- und Steinbruchbetriebes auf die Erdoberfläche, der Kohlenaufbereitung, der Sprengstofftechnik, der Untersuchung von Sicherheitslampen, mit dem Rettungswesen und anderen für den Bergbau wichtigen Fragen beschäftigten. Die Vorträge über Metallurgie, die hauptsächlich die Fortschritte auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens betrafen, sowie diejenigen der Abteilung für praktische Geologie werden voraussichtlich noch besonders behandelt werden.

Ein großer Teil der gehaltenen Vorträge ist in gleicher oder erweiterter Form unter Beigabe zahlreicher Tafeln und Textfiguren in die Druckschriften aufgenommen worden, die jedem Kongreßmitgliede ausgehändigt wurden. Für die bergmännische Sektion lagen 2 umfangreiche Bände vor, für die hüttenmännische und geologische Abteilung war je 1 Band erschienen, die Herausgabe weiterer Veröffentlichungen steht anscheinend für diese 3 Sektionen noch bevor.

Die Exkursionen der einzelnen Abteilungen umfaßten die wichtigsten Produktionstätten des belgischen Landes. So wurden von der bergmännischen Sektion die Werke von Cockerill bei Seraing, die Gruben Hasard, Grand Hornu, Bois du Luc, l' Espérance et Bonne Fortune und Patience et Beaujonc, außerdem die staatliche Versuchstrecke bei Frameries besucht. Den übrigen Abteilungen war in ähnlicher Reichhaltigkeit auf Ausflügen Gelegenheit geboten, durch Anschauung ihre Kenntnisse zu erweitern und einen Einblick in die belgischen Industrieverhältnisse zu gewinnen.

Endlich sei auch noch dankbar der zahlreichen festlichen Veranstaltungen gedacht, mit denen die gastfreien Belgier ihren Besuchern nach den Anstrengungen des Tages fröhliche und genußreiche Abende zu verschaffen verstanden haben.

Der Verein Deutscher Eisenhüttenleute, die nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, sowie der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund folgten in den Tagen vom 1. bis 4. Juli ds. Js. einer Einladung der Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège zu einem Besuche der Weltausstellung in Lüttich, der mit der Besichtigung einiger Gruben und industrieller Werke verbunden war. Die zahlreich erschienenen Mitglieder der genannten Vereine fanden sich am

Nachmittage des 1. Juli in der Aula der Universität zusammen, wo sich nach einer kurzen Begrüßungsansprache des Geschäftsführers des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, Dr. Ing. Schrödter, Bergassessor Herbst, Bochum, und Ingenieur Vogel, Düsseldorf, der dankenswerten Aufgabe unterzogen, einen Überblick über das in der Ausstellung Gebotene zu geben; ersterer sprach in seinem Vortrage, der demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden wird, über die bergbaulichen Ausstellungsgegenstände, letzterer über das Sehenswerte auf hüttenmännischem Gebiete. Am Abend fand im Kgl. Konservatorium der Musik ein Künstlerfest statt, zu welchem die Association die Besucher zusammen mit den Teilnehmern des Internationalen Kongresses für Berg- und Hüttenwesen usw. eingeladen hatte. Die Vormittage des 3. und 4. Juli waren der Besichtigung des Eisenhüttenwerks der Société d'Ougrée-Marihaye, der Gruben- und Hüttenanlagen der Société Cockerill, sowie der Steinkohlengruben l'Espérance und Bonne Fortune gewidmet, während an den Nachmittagen unter der liebenswürdigen Führung einiger Herren der Association die Ausstellung besucht wurde. Nachdem die Teilnehmer noch am 3. Juli die Gäste des Bergassessors F. Jüngst, Kommissars des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats, auf einem Bierabend im Restaurant „Oberbayern" in der Ausstellung gewesen waren, bildete am 4. Juli ein Banquet, welches von der Association zu Ehren der deutschen Gäste veranstaltet wurde, und auf dem Generaldirektor Meyer, Differdingen, der Association den Dank für die bewiesene Gastfreundschaft aussprach, den Schluß des Besuchs.

Die L. allgemeine Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft wird in den Tagen vom 14. bis 16. August ds. Js. in Tübingen stattfinden.

Vor der Versammlung ist für den 11., 12. und 13. August eine Exkursion in den württembergischen und den angrenzenden badischen Schwarzwald in Aussicht genommen, welche den Zweck hat, die Gliederung des Grundgebirges und älteren Deckgebirges sowie die spätglazialen Karbildungen kennen zu lernen. Ausgangspunkt hierfür ist der Bahnhof von Freudenstadt. Anmeldung hat bei Prof. Dr. A. Sauer (Stuttgart, Technische Hochschule) zu geschehen, sofern sie nicht schon beim Geschäftsführer Prof. Dr. E. Koken erfolgt ist.

Die Versammlung selbst wird am 13. August abends 8 Uhr durch eine Begrüßung im kleinen Saal des Museums zu Tübingen eröffnet werden. Am 14., 15. und 16. August werden vormittags Sitzungen im Geologisch-mineralogischen Institut abgehalten werden. Am Nachmittag des 14. findet eine Exkursion nach Bebenhausen, am Nachmittag des 15. eine solche nach Wurmlingen, Wendelsheim, Seebronn, Rottenburg und Niedernau statt, während am 16. August von 11 Uhr an die Sammlungen besichtigt werden. Um 5 Uhr findet dann gemeinschaftliches Essen statt. Anmeldungen von Vorträgen werden an den Herrn Geschäftsführer erbeten.

Nach der Versammlung werden Exkursionen in das Vulkangebiet von Kirchheim und Urach am 17. und 18. und in den Jura der Balinger Gegend am 19. und 20. August unternommen.

Anmeldungen wegen der Unterkunft in Tübingen sowie zu den Ausflügen wegen der Vorausbestellung von Wagen und sonstigen Beförderungsmitteln und wegen der Verpflegung sind bis 20. Juli an den Herrn Geschäftsführer Prof. Dr. E. Koken zu richten.

Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H., Frankfurt a. M. Die Zentrale für Bergwesen, welche vor drei Jahren zum Zwecke der Beratung und des Beistandes bei bergmännischen Unternehmungen und der wissenschaftlichen Bearbeitung des gesamten Bergwesens gegründet wurde, hielt am 20. Juni ihre diesjährige Plenarversammlung in Frankfurt a. M. ab. Aus dem bei der Gelegenheit erstatteten Geschäftsberichte heben wir hervor, daß die Zentrale in ihrem letzten Geschäftsjahre 1904/91 Auskünfte und Beurteilungen auf Grund von Aktenmaterial und 30 Gutachten unter Prüfung der Verhältnisse durch Ortsbesichtigung erstattet hat. Außerdem erhielt die Gesellschaft vier Aufträge zur Empfehlung außenstehender Experten und wurde auch verschiedentlich über technische und bergrechtliche Fragen, insbesondere auch von ausländischen Bergbauinteressenten zu Rate gezogen. Der Schwerpunkt der Tätigkeit der Gesellschaft auf dem Gebiete des Begutachtungswesens lag in Deutschland. In außerdeutschen Ländern führte sie 9 Expertisen aus, davon 3 in Österreich-Ungarn, 3 in Spanien und je eine in Belgien, Italien und auf der Balkanhalbinsel. Angesichts des Anwachsens ihrer begutachtenden und beratenden Tätigkeit hat die Gesellschaft im letzten Jahre durch Anstellung eines weiteren Bergingenieurs ihre Organisation noch vergrößert, sie beabsichtigt, für den Fall, daß ihre Tätigkeit im Ruhrbezirke noch weitere Ausdehnung erlangt, dort eine Zweigniederlassung zu errichten.

Marktberichte.

Essener Börse. Amtlicher Bericht vom 10. Juli 1905. Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Marktlage ohne Änderung. Nächste Börsenversammlung Montag den 17. Juli 1905, nachm. 3½ bis 5 Uhr im „Berliner Hof", Hotel Hartmann.

Metallmarkt (London).

Notierungen vom 8.—14. Juli.

Kupfer, G.H. . .	66	*L.*	—	*s.*	—	*d.* bis	66	*L.*	7	*s.* 6 *d.*
3 Monate . .	66	„	1	„	3	„ „	66	„	10	„ — „
Zinn, Straits . .	140	„	7	„	6	„ „	143	„	7	„ 6 „
3 Monate . .	139	„	5	„	—	„ „	142	„	—	„ — „
Blei, weiches fremd.	13	„	11	„	3	„ „	13	„	12	„ 6 „
englisches . .	13	„	16	„	3	„ „	13	„	18	„ 9 „
Zink, G.O.B . .	23	„	17	„	6	„ „	24	„	—	„ — „
Sondermarken .	24	„	3	„	9	„ „	24	„	15	„ — „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne).

Notierungen vom 6. bis 12. Juli.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische					1 ton				
Dampfkohle . .	9	*s.*	3	*d.*	bis	9	*s.*	4½ *d.*	f.o.b.
Zweite Sorte . . .	8	„	3	„	„	8	„	6 „	„
Kleine Dampfkohle .	4	„	9	„	„	5	„	6 „	„
Durham-Gaskohle . .	—	„	—	„	„	—	„	— „	„
Bunkerkohle, ungesiebt	7	„	9	„	„	8	„	— „	„
Exportkoks	16	„	3	„	„	16	„	9 „	„
Hochofenkoks . . .	15	„	6	„	„	—	„	— „	f.a.Tees

Frachtenmarkt.

Tyne—London . . .	3	*s.*	—	*d.*	bis	3	*s.*	1½ *d.*	
—Hamburg . .	3	„	4½	„	„	—	„	—	„
—Cronstadt . .	3	„	7	„	„	3	„	9	„
—Genua . . .	6	„	—	„	„	6	„	6	„

Marktnotizen über Nebenprodukte. (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.)

	5. Juli.						12. Juli.					
	von			bis			von			bis		
	L.	*s.*	*d.*	*L.*	*s.*	*d.*	*L.*	*s.*	*d.*	*L.*	*s.*	*d.*
Roh-Teer (1 Gallone)	—	—	1¼	—	—	1⅜	—	—	1¼	—	—	1⅜
Ammoniumsulfat (1 l. ton, Beckton terms)	12	10	—	—	—	—	12	7	6	12	8	9
Benzol 90 pCt. (1 Gallone)	—	—	9¼	—	—	—	—	—	9½	—	—	—
„ 50 „ („)	—	—	8½	—	—	—		—	8½	—	—	—
Toluol (1 Gallone)	—	—	8	—	—	8¼	—	—	8¼	—	—	8¼
Solvent-Naphtha 90 pCt. (1 Gallone)	—	—	8¼	—	—	8½	—	—	8¼	—	—	8½
Roh- „ 30 pCt. („)	—	—	3	—	—	3¼	—	—	3¼	—	—	—
Raffiniertes Naphthalin (1 l. ton)	4	10	—	8	—	—	4	10	—	8	—	—
Karbolsäure 60 pCt. (1 Gallone)	—	1	9	—	—	—	—	1	9	—	—	—
Kreosot, loko, (1 Gallone)	—	—	1 9/16	—	—	1⅝	—	—	1⅝	—	—	—
Anthrazen A 40 pCt. (Unit)	—	—	1½	—	—	1⅝	—	—	1½	—	—	1⅝
Pech (1 l. ton f.o.b.)	—	29	—	—	—	—	—	29	—	—	—	—

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse.)

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 3. 7. 05 an.

1a. G. 20 363. Verfahren und Vorrichtung zur ununterbrochenen mechanischen Scheidung sulfidischer Erze von ihrer Gangart in einem warmen, freie Säure enthaltenden Bade. James Hyndes Gillies, Melborne; Vertr.: Dr. J. Ephraim, Pat.-Anw., Berlin NW. 7. 21. 9. 04.

5b. A. 10 339. Gesteinsbohrmaschine. Armaturen- u. Maschinenfabrik „Westfalia" Akt.-Ges., Gelsenkirchen. 24. 9. 03.

10a. P. 16 138. Verfahren, die Destillation feuchten Rohgutes, wie Torf, Holz, Kohle, durch Wärmeaustausch zwischen den gasförmigen Zu- und Abgängen des Destillationsofens und des diesem vorgeschalteten Trockenraumes, wirtschaftlich zu gestalten. Asmus Jabs, Moskau; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. 31. 5. 04.

27b. J. 7781. Kompressor für gasförmige Körper. The Ingersoll-Sergeant Drill Company, New York; Vertr.: Otto H. Knoop, Dresden 9. 15. 3. 04.

35a. E. 10 319. Teufenzeiger für Fördermaschinen mit Köpescheiben. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 30. 9. 04.

Vom 6 7. 05 an.

5a. F. 19 622. Hydraulische Tiefbohrvorrichtung mit einem den Bohrmeißel tragenden, durch Druckwasser abwärts getriebenen und selbsttätig emporschnellenden Kolben. Josef Fitz, Alt-Erlaa b. Wien; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. 2. 7. 04.

5d. P. 15 958. Einlauftrichter für Bergeversatz vermittels Wasserspülung. J. Pohlig, Cöln a. Rh., Eifelstr. 19. 12. 4. 04.

12l. E. 9087. Verfahren zur Zersetzung von Leichtmetallsulfaten im elektrischen Ofen. Dr. Rudolf Freiherr von Erggelet, Wien; Vertr.: Dr. O. Dieffenbach, Darmstadt. 16 3. 03.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 5. 1. 00 anerkannt.

21h. C. 12 446. Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung von elektrischen Heizkörpern aus Legierungen von Silicium, Titan, Zirkon oder Thor; Zus. zu Anm. C. 12 347. Consortium für elektrochemische Industrie G. m. b. H., Nürnberg, und Dr. Walther Nernst, Göttingen. 22. 1. 04.

21h. G. 19 182. Verfahren und Einrichtung zur Behandlung von pulverförmigen Erzen u. dgl. im elektrischen Ofen. David Ranken Shirreff Galbraith, Remuera, Auckland, u. William Steuart, Auckland, Neuseeland; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. 17. 11. 03.

26a. O. 4666. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak bei der Kohlendestillation. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen-Ruhr, 21. 10. 04.

35a. H. 33 681. Schachtverschluß. Otto Hille und Max Haberkorn, Kriebitzsch, S. A. 29. 8. 04.

40a C. 13 488. Verfahren zum Raffinieren von Zink und anderen Metallen durch Destillieren in ununterbrochenem Betriebe. Jacob Callmann u. Rodolf Bormann, Berlin, Gitschinerstr. 15. 20. 3. 05.

78c. W. 19 765. Füllung von Sprengkapseln. Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Akt.-Ges., Berlin. 20. 10. 02.

81e. H. 32 475 Einrichtung zum Ablagern von Schüttgut auf Lagerplätzen o. dgl. Ernst Heckel, St. Johann a. Saar. 19. 12. 03.

81e. J. 8378. Förderband. Franz Aloys Jossen, Neuß a. Rh. 15. 4. 05.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 3. Juli 1905.

4d. *254 454.* Elektrische Zündvorrichtung für Grubensicherheitslampen mit durch hochdrückbare federnde Kontaktstange erfolgter Zündung und selbsttätigem Rückgang der Zündspirale. Paul Wolf, Zwickau i S., Reichenbacherstr. 68. 30. 5. 05.

5b. *254 324.* Kombinierte Gesteinbohrmaschine für Handbetrieb mit auslösbarer Räderübersetzung und Bremsvorrichtung. Friedrich Ulrich, Cassel, Königstor 72½, u. Carl Gotzel, Leipzig-Gohlis, Blumenstr. 25. 8. 4. 05

5c. *254 452.* Verstellbarer eiserner Grubenstempel. Steffens, Nölle & Cie. G. m. b. H., Essen a. Ruhr. 29. 5. 05.

10a. *254 262.* Ueber den Gasaustrittsöffnungen von Koksöfen fahrbares Abzugsrohr zur Fortleitung der während der Entleerung und Beschickung der Koksöfen sich entwickelnden Gase. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen a. Ruhr. 29. 5. 05.

10c. *254 151.* Einspuriger Torfwagen mit einem ein Umkippen verhindernden Rad am Ausleger. Beyer & Thiel, Allenstein, Ostpr. 17. 4. 05.

20a. *254 235.* Mitnehmer für Seilförderwagen, bei welchem zur Erzielung der Klemmwirkung die Zugkraft des Seiles benutzt wird. Josef Rosenbaum, Gelsenkirchen. 16. 5. 05

27c. *254 141.* Kapselradgebläse mit in dem Gehäuse gelagerten Antriebsrädern, welche in einem in dem Gehäuse vorgesehenen, allseitig dicht abgeschlossenen Raum auf den Flügelwellen gelagert sind. Maschinen- & Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M. 27. 1. 05.

27c. *254 144.* Pumpe, die auch als Kompressor o. dgl. benutzt werden kann, mit umlaufendem Kolben und zwangläufig geführtem Flügel. David Morell, Cassel, Wilhelmshöher Allee 37. 9. 3. 05.

50c. *254 112.* Kollergangboden- bzw. Siebplatte mit auswechselbar aufgelegter Lauffläche. Jul. vom Scheidt, Hagen i. W. 24. 5. 05.

61a. *254 124.* Atmungsapparat für staub-, rauch- oder gaserfüllte Räume mit an einer über das Atmungsgehäuse schiebbaren Muffe angeordneten Gummi-Anschlußstücken für Nase und Mund. Metallschlauchfabrik Pforzheim (vorm. Hch. Witzenmann) G. m. b. H., Pforzheim. 26. 5. 05.

78e. *254 432* Zünder für Zündschnüre, mit die Zündschnur umfassender Randumbiegung der die Zündpille einschließenden Hülse. Karl Kormesser, Duisburg, Düsseldorferstr. 120. 25. 5. 05.

Deutsche Patente.

1a. *161 791,* vom 3. Februar 1904. Fred Lobnitz in Clarence House, Renfrew (Schottl.). *Trommelsiebeinrichtung an Baggern für Gold-, Platin-, Zinn- u. dgl. führende Erden mit drehbarer Netztrommel.*

Die Steine und Kiesel werden, nachdem sie durch den üblichen Baggervorgang vermittels der Eimer gehoben sind, dadurch durch die Netztrommel hindurch unmittelbar in das Wasser zurückbefördert, ohne das Netz und den Elevator beschädigen zu können, daß durch die Trommel ein Längsstabrost gelegt und mit seinen aus der Trommel herausragenden Enden unabhängig von der Trommel gelagert wird. Das Baggergut wird von den Eimern auf den Rost ausgeschüttet und die Steine werden auf dem Rost zurückgehalten und gleiten ins Wasser zurück. Der Elevator, welcher den Rostdurchfall, soweit dieser von der Netztrommel zurückgehalten ist, austrägt, kann seitlich der Aufwurfbahn der Steine aufgestellt werden, wenn die Ausschüttrinne der Netztrommel aus der Längsrichtung der Trommel abgebogen ist. Der Längsstabrost ist zweckmäßig muldenförmig.

10a. *161 950,* vom 26. Februar 1903. Société Anonyme des Combustibles industriels in Haine-St. Paul (Belg.). *Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für die Verkokung schlecht backender Kohlen und für Briketts durch Einwirkung von Alkalien oder Erdalkalien auf Kohlenwasserstoffe.*

Die Erfindung besteht darin, daß die von ihrem Wassergehalt und von ihren leichten Bestandteilen befreiten Kohlenwasserstoffe (Petroleumrückstände, Schiefer-, Gas-, Koksteer o. dgl.) vor dem Eintrag in die Brikettiermasse oder in das Verkokungsgut und vor dem Zusammenbringen mit den Alkalien oder Erdalkalien mit Ozon oder Chlorperoxyd behandelt werden, um sie verseifbar zu machen.

Durch Vermischung mit derartig behandelten Kohlenwasserstoffen wird die Verwendungsfähigkeit von an flüchtigen Stoffen armer Kohle erhöht.

10a. *161 951,* vom 26. März 1903. Eoghan Kenneth Carmichael und Carl Adolf Sahlstrom in Edinburg. *Retortenverkohlungsofen für Torf mit Bewegung des Torfes im Zickzackweg von oben nach unten durch Retorten, welche in einer schmalen Heizkammer übereinander liegen.*

Von den Produkten der trockenen Destillation von Torf sind die in einem früheren Stadium der Destillation erhaltenen von geringerem Wert als die nach vorgeschrittener Zersetzung gewonnenen Produkte. Man muß deshalb darauf bedacht sein, die Destillationsprodukte, die den verschiedenen Stadien der Zersetzung entsprechen, getrennt aufzufangen. Zu diesem Zweck erfolgt die Destillation in Retorten, die in einer schmalen Heizkammer übereinander liegen, durch enge Fallkanäle an abwechselnden Enden mit einander verbunden sind, und von den im Zickzack von unten nach oben ziehenden Heizgasen bestrichen werden, wobei der Torf den Heizgasen entgegen gleichfalls im Zickzack bewegt wird. Die in den Retorten entwickelten Destillationsgase werden aus jeder Retorte für sich abgesaugt. Um nun einen gasdichten Abschluß zwischen den Retorten zu erzielen, werden die Zylinder gemäß der Erfindung an den Enden, an welchen ihnen das Gut zufällt, stark verjüngt, während die Retorten auf ihrer übrigen Länge die Kammerbreite ausfüllen, so daß der Zickzackweg der Gase von unten nach oben auf einfache Weise erreicht und durch den in den verjüngten Enden der Retorten dicht liegende Torf jede Retorte gasdicht gegen die nächste Retorte abgeschlossen wird.

10a. *161 952,* vom 22. Oktober 1903. Otto Hörenz in Dresden. *Verfahren, gasreiche Brennstoffe durch Austreibung der leichtestflüchtigen Bestandteile vermittels Durchleitens heifser Gase zu verbessern.*

Die Behandlung der Brennstoffe mit den heißen Gasen erfolgt unter hohem Druck. Zu diesem Zweck werden die Brennstoffe (Stein- oder Braunkohle) z. B. in eine mit einem Ablaßventil versehene Retorte o dgl. eingebracht und dann mittels eines Kompressors o. dgl. heiße Gase in die Retorte gepreßt. Durch den erzeugten Druck wird die Temperatur erhöht und die Gase scheiden sich schneller aus. Den hohen Druck kann man auch dadurch erzielen, daß man in die Retorte heiße Gase führt und danach sämtliche Ventile schließt. Durch Einwirken der heißen Gase scheiden sich nun die in den Brennstoffen enthaltenen leichtestflüchtigen Kohlenwasserstoffe usw. aus, dadurch steigt der Druck in der Retorte; genügt dies aber nicht, so kann auch die Retorte von außen beheizt werden. Steigt der Druck in der Retorte zu hoch, so können die überschüssigen Gase durch Sicherheitsventile abblasen.

Die Brennstoffe werden in beiden Fällen so lange in der Retorte gelassen und den heißen Gasen ausgesetzt, bis aus ihnen die leichtest flüchtigen Bestandteile, die Kohlenwasserstoffe usw. ausgeschieden sind.

26a. *161 343,* vom 22. November 1903. Ewald Bremer in Mariupol (Rußl.) und Franz Joseph Collin in Dortmund. *Verfahren zur Bewegung von Destillationsgasen durch Apparate und Leitungen.*

Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß ein Teil der Destillationsgase durch ein Hochdruckgebläse den Gasleitungen entnommen, auf die erforderliche Spannung gebracht, und in die Hauptgasleitung oder in einen Teil der Reinigungsapparate eingeführt wird. Die Einführung in die Gasleitung kann dabei von der Mitte oder von dem Umfange aus erfolgen.

59b. *161 784,* vom 17. Februar 1904. Firma Henry R. Worthington in New-York. *Stufen-Zentrifugal-, Turbinen- oder ähnliche Pumpe.*

Um bei Pumpen, bei denen eine Reihe von Rädern hintereinander geschaltet ist bei derselben Geschwindigkeit verschiedene Austrittsdrucke erhalten zu können, werden die hintereinander liegenden Räder solcher Pumpen mit getrennten Saugvorrichtungen und mit Mitteln versehen, um diese Saugvorrichtungen getrennt öffnen und schließen zu können. Das Saugen kann, durch Schließen der entsprechenden Saugvorrichtungen, von dem ersten oder von einem der folgenden Räder bewirkt und hierdurch die Flüssigkeit durch die Zahl der gewünschten Räder auf ihrem Wege nach der Abgabestelle dem geforderten Austrittsdruck gemäß angesaugt werden.

Englische Patente.

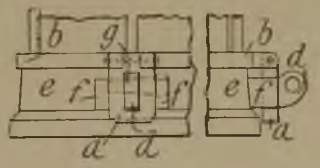
27 132, vom 11. Dezember 1903. George Croydon Marks in London. *Verfahren zur Gewinnung von Zinksulfid u. dgl. aus Erzen.*

Die Erze werden in pulverisiertem Zustande der Wirkung eines Bades ausgesetzt, welches aus einer Lösung von Steinsalz besteht, der eine geringe Menge Säure zugesetzt ist.

Die Säuremenge richtet sich nach der Beschaffenheit des auszulaugenden Erzes. Als Säure kommt in erster Linie Schwefelsäure in Betracht.

27 248, vom 12. Dezember 1903. Lewis Noah Williams in Aberdare, Glamorganshire. *Verschlufs für Sicherheits-Grubenlampen.*

Am Lampentopf e sind seitlich von einer Zunge d unter Belassung von Zwischenräumen zwei Nocken f angeordnet, und an dem Lampenring b ist ein Auge a gelenkig befestigt. Nachdem



der Ring b mit dem Schutzgehäuse (Drahtnetz, Schutzglas usw.) auf den Lampentopf aufgeschraubt ist, wird das Auge a über die Zunge d des Lampentopfes geklappt, so daß es sich in die

Zwischenräume legt, die zwischen der Zunge d und den Nocken f vorhanden sind. Alsdann wird in eine Bohrung der Zunge d ein Bleibolzen g eingesteckt und dieser vermittels einer Zange o. dgl. derart zusammengepreßt, daß ein Entfernen des Auges von der Zunge, d. h. ein Oeffnen der Lampe ausgeschlossen ist. Die Nocken f verhüten, daß das Auge beim zusammenpressen des Bleibolzens von der Zange erfaßt und beschädigt wird.

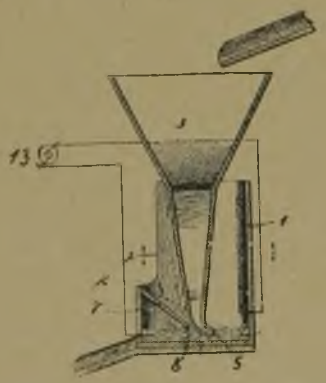
Patente der Ver. Staaten Amerikas.

779 310, vom 3. Januar 1905. Samuel Peacock in Chicago, Illinois. *Verfahren zur Gewinnung von Metallen aus ihren Erzen.*

Das Verfahren ist hauptsächlich für solche Erze bestimmt, die Eisen- und Zinksulfide enthalten. Diese Erze werden erst pulverisiert und geröstet. Die geröstete Masse wird alsdann während sie mit Kohle gemischt oder der Wirkung eines Reduktionsgases ausgesetzt wird, in einem Ofen auf eine Temperatur gebracht, bei der die Eisenoxyde zu metallischem Eisen reduziert, die Zinkoxyde jedoch nicht reduziert werden. Nachdem alles Eisen reduziert ist wird die Masse entweder im Ofen oder in einem anderen Gefäße in Luft, die keinen freien Sauerstoff enthält, abgekühlt Aus der erkalteten Masse wird alsdann das Eisen beispielsweise durch einen magnetischen Scheider entfernt, worauf der Rückstand d. h. das reine Zinkoxyd auf der üblichen Weise in Retorten gebracht und destilliert wird.

779 365, vom 3. Januar 1905. Edward S. Kelley in St. Joseph, Michigan. *Vorrichtung zur Gewinnung von Gold aus goldhaltigem Sand o. dgl.*

In einem runden, mit einer Oeffnung 2 versehenen Behälter 1 ist ein rechteckiger Trichter 3 aus nicht magnetischem Material angeordnet, dessen unteres Ende derart gebogen ist, daß die schmale Mündungsöffnung 5 von der Oeffnung 2 des Behälters 1 abgewendet ist. Der Behälter 1 ist bis über die Mündung des Trichters 3 mit Quecksilber gefüllt und in dem Behälter ist eine amalgamierte Platte angeordnet, welche von der Stelle, an der der Trichter in das Quecksilber taucht, bis zur unteren

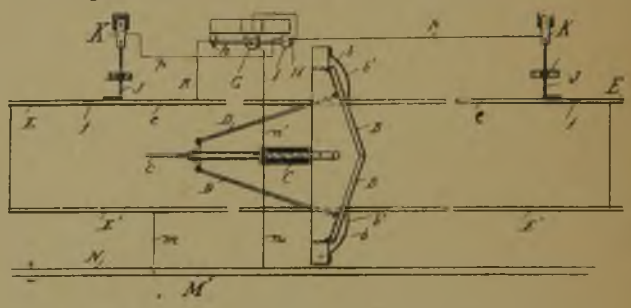


Kante der Oeffnung 2 verläuft und auf Füßen 8 aufruht. Unterhalb und oberhalb der Quecksilberoberfläche ist je ein Kontaktstück in den Behälter eingeführt, von denen jedes mit dem Pol einer elektrischen Stromquelle 13 verbunden ist. Der goldhaltige Sand wird mit Wasser zu einem Brei gemischt und vermittels einer Rinne 9 in den Trichter 3 eingefüllt. Der Brei tritt durch das Quecksilber, wobei sich dieses mit dem in dem Brei enthaltenen Gold verbindet, und fließt über die Platte 7 durch die Oeffnung 2 aus dem Behälter 1 ab. Der elektrische Strom dient dazu, das Quecksilber flüssig zu erhalten, so daß es nicht von dem Brei aus dem Behälter entfernt werden kann. Die Platte 7 wird von Zeit zu Zeit aus dem Behälter entfernt und ausgeglüht, um das an ihr anhaftende Gold zu gewinnen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

779 534, vom 10. Januar 1905. John T. Deviese in Crownhill, West Virginia. *Wettertür.*

Die unter der Wirkung von Federn b¹ stehenden, um Scharniere b drehbaren Türflügel B sind vermittels Zugstangen D und eines Querstückes mit dem Kern c eines Solenoides C verbunden. Außerhalb des Gleises ist oberhalb der Sohle ein senkrechtes Solenoid G angeordnet, dessen Kern gelenkig mit einem um einen Bolzen h schwingbaren einarmigen Hebel H verbunden ist, der durch eine Leitung R mit dem Schienenstück e in elektrischer Verbindung steht und dessen freies Ende einem Kontaktstück J gegenüber steht. Das Schienenstück e einer der Fahrschienen ist eine Strecke vor und hinter der Tür durch Isolierstücke f von dem übrigen Teil der Schienen getrennt und isoliert gelagert. An den Enden des isolierten Schienenstückes e sind um Bolzen j drehbare zweiarmige Hebel J angeordnet, welche mit dem einen, einen gebogenen Arm tragenden Ende bis an die Schiene reichen, während das Ende ihres anderen Armes sich unterhalb je eines Kontaktstückes K befindet. Die letzteren sind durch eine Leitung p mit dem Kontaktstück J verbunden, das seinerseits mit dem einen Pol des Solenoides G in Verbindung steht, dessen anderer Pol n¹ mit dem Solenoid C verbunden ist, das andererseits durch eine Leitung n mit einer positiven elektrischen Leitung N in Verbindung steht. Ferner ist die negative elektrische Leitung M durch eine Leitung m mit der Schiene E¹ verbunden. Sobald die ersten Räder eines auf den Schienen E E¹ anfahrenden Förderwagens eines der Isolierstücke f überschritten haben,



drücken sie den an das Schienenstück e heranreichenden Arm des der Anfahrtseite entsprechenden Hebels J nach abwärts. Das andere Ende des Hebels legt sich infolgedessen gegen das Kontaktstück K und schaltet die Solenoide C und G ein, da durch die Achse des Förderwagens, den Hebel J, das Kontaktstück K, die Leitung p, die Solenoide G und C und die Leitungen n¹ und n ein elektrischer Schluß zwischen der negativen Schiene E¹, d. h. der negativen Leitung M und der positiven Leitung N hergestellt wird. Der Kern des Solenoides G wird dadurch angezogen und der Hebel H angehoben. Dieser legt sich gegen das Kontaktstück J. Durch die Leitung R wird jetzt ein kürzerer Stromschluß bewirkt, und dadurch das Solenoid C so stark erregt, daß es seinen Kern e anzuziehen vermag und die Türflügel öffnet. Die Tür bleibt alsdann so lange in der Offenstellung, wie sich der Förderwagen auf dem Schienenstück e befindet, da das Solenoid G eingeschaltet bleibt und den Kontakthebel H in Berührung mit dem Kontaktstück J hält. Sobald jedoch der Förderwagen das Schienenstück e verläßt, kehren die verschiedenen Hebel durch ihr Eigengewicht in ihre ursprüngliche Lage zurück und die Türflügel werden durch die Federn b' geschlossen.

Bücherschau.

Das Schachtabteufen in schwierigen Fällen. Von J. Riemer. 135 Seiten. Mit 18 Abbildungen im Text und 19 Tafeln. Freiberg i./S., 1905. Verlag von Craz und Gerlach. Preis 8 *M.*

Die außerordentlichen Schwierigkeiten, welche die Naturgewalten dem Niederbringen von Schächten in den Weg legen, wie auch die Kühnheit, Gewandtheit und Zähigkeit, mit welcher der menschliche Geist diese Hindernisse bekämpft, machen die Beschreibung größerer Abteufarbeiten zu einem fesselnden Lesestoff für den Bergmann. Derartige Anregung bietet das vorliegende Buch, eine erweiterte Auflage des bekannten Werkes „Das Schachtabteufen zur Zeit der Düsseldorfer Ausstellung, Düsseldorf 1902“, welches seinerseits wieder eine Fortsetzung des Buches „Das Schachtabteufen in neuerer Zeit, Düsseldorf 1896“ bildete.

Die Behandlung und Gliederung des Stoffes ist dieselbe geblieben: Die 4 Hauptabteufarten, das Abteufen von Hand, das Schachtbohren, der Senkschachtbetrieb und das Gefrierverfahren werden in kurzen allgemeinen Bemerkungen und an der Hand einer Anzahl zweckmäßig gewählter Beispiele besprochen.

Im Abschnitt „Schachtbohren" geht der Verfasser kurz auf die Frage des Einbaues geteilter Schachtringe ein, welcher bis jetzt daran gescheitert ist, daß er nicht dicht genug hergestellt werden konnte, um schwimmend niedergebracht zu werden; es wird in allgemein gehaltenen Ausführungen ein Weg für eine solche Kuvelierung angedeutet. Das Gefrierverfahren wird gründlicher behandelt, indem einerseits auf Grund von Versuchen die ausreichende Widerstandsfähigkeit einer Frostmauer bei größerer Teufe bestritten, andererseits die Frage der Laugenverluste und der Beseitigung der starken Bohrlochabweichungen bei größeren Teufen durch absatzweises Gefrieren berührt wird. Im Abschnitt „Senkschächte" wird das neue Hinselmannsche Patent, nach welchem mehrere Senkschächte mit verschieden großen Durchmessern gleichzeitig, teleskopartig, niedergebracht werden, erwähnt.

Bemerkenswert sind die neuen Beschreibungen von Abteufarbeiten, die entweder neu in Angriff genommen sind oder die Fortsetzung der im Jahre 1902 noch nicht vollendet gewesenen Unternehmungen darstellen. Hervorzuheben ist hier das Abbohren des Schachtes „Großherzog von Sachsen", des tiefsten der bisher abgebohrten Schächte, mit einem durch Gestängebruch herbeigeführten, aber unschädlich verlaufenen freien Sinken der Kuvelage auf eine Tiefe von 120 m, mit der nachträglichen Beseitigung großer Schlammmassen aus dem tiefsten Teile des Ringraumes hinter der Kuvelage und der Einspritzung von 40 000 kg Zement in diesen Raum. Ferner ist zu erwähnen die Beendigung des Abteufens von „Ronnenberg", woselbst das Bohren, wie bei Jessenitz, nach dem Gefrieren zu Hilfe gerufen wurde und der große Bohrer infolge eines Bruches des Glückshakens 30 m tief frei fiel, ohne erheblich beschädigt zu werden. Schließlich ist noch bemerkenswert die Fortsetzung des Abteufens des „Adolfschachtes", wo die Jassenbergsche Ausspülung sich gut bewährt und man einen Betonpfropfen durch drehendes Bohren mit Hülfe von Messerwalzen an der Bohrerschneide durchbohrt hat.

Der hohe Stand der heutigen Tiefbohrtechnik spiegelt sich in der bei den neueren Abteuf-Unternehmungen immer häufiger angewendeten Untersuchung der Gebirgs- und Wasser-Verhältnisse durch Tiefbohrungen während der erzwungenen Pausen des Abteufens wieder.

Die Fülle der bemerkenswerten und lehrreichen Einzelheiten, die der Verfasser in knapper und klarer Schreibweise, unter Verzicht auf eine scharf abgegrenzte, systematische Behandlung des Gegenstandes, vorträgt, und die durchaus auf der „Höhe der Zeit" stehen, macht das Buch zu einer wertvollen Fundgrube besonders für diejenigen, welche sich nicht nur theoretisch mit der Frage des Niederbringens von Schächten beschäftigen, sondern ihr praktisch näher zu treten gezwungen sind. Ht.

The mechanical engineering of collieries. Von T. Campbell Futers. 1. Band. Mit 294 Textfig. London, 1905. Verlag der Chichester Press (im Eigentum der Colliery Guardian Company Ltd.), 30 u. 31 Furnival Street, Holborn, E. C.

Die bekannte englische Fachzeitschrift „The Colliery Guardian" beabsichtigt, eine in ihren Spalten unter dem obigen Titel z. Zt. erscheinende Artikelreihe in Buchform herauszugeben. Der jetzt vorliegende 1. Band umfaßt die Abschnitte: 1. Tiefbohrung, 2. Schachtabteufen, 3. Tagesanlagen, 4. Schächte und Seilscheibengerüste.

Das Werk ist nicht als ein ausführliches Lehrbuch geplant und beschränkt sich daher darauf, in den verschiedenen Abschnitten eingehende, durch zahlreiche vortreffliche Detailzeichnungen erläuterte Beschreibungen einzelner besonders bewährter Konstruktionen oder bemerkenswerter Anlagen zu bringen. Dem deutschen Fachmanne fällt indessen die Beschränkung lediglich auf die in England gebräuchlichen Verfahren und Konstruktionen als den Wert des Buches beeinträchtigend auf. So werden beim Tiefbohren lediglich die verschiedenen Arten der Diamantbohrung unter starker Hervorhebung der amerikanischen Konstruktionen, ferner das kanadische Seilbohren und das Handbohren beschrieben, während die in Deutschland so verbreiteten modernen Systeme des Gestängebohrens überhaupt nicht erwähnt werden.

Im 2. Abschnitte „Schachtabteufen" ist der Frage der Wasserhaltung mit Recht ein breiter Raum verstattet worden; in der Reihe der beschriebenen Abteufpumpen hätten indessen die neuen kompendiösen Konstruktionen von Hochdruckzentrifugalpumpen nicht übergangen werden dürfen. Von Interesse ist in diesem Abschnitte die Beschreibung einer unseres Wissens in Deutschland nicht bekannten Abteufvorrichtung, des Walkerschen Bohrringes. Die Einrichtung besteht aus einem an Kabeln aufwindbaren, schweren, gußeisernen Ringe, welcher in 1 bis 2 m Höhe über der Schachtsohle schwebend gegen die Schachtwandung verstrebt wird. Der Ring ist mit einer Reihe von Ausliegearmen versehen, auf welchen die Bohrmaschinen befestigt werden. Nach Fertigstellen der Bohrlöcher kann der Ring mitsamt den Bohrsäulen und Bohrmaschinen als Ganzes gehoben und so die Schachtsohle in kürzester Zeit zum Wegtun der Schüsse geräumt werden.

Im 4. Abschnitte ist zunächst der Frage der Einteilung der Schachtscheibe ein breiter Raum gewidmet, wobei insbesondere die Vor- und Nachteile der in England weit verbreiteten Seilführungen diskutiert werden. Bei der folgenden Beschreibung von Seilscheibengerüsten ist ausschließlich der Typus des sog. englischen Bockes berücksichtigt worden, bei welchem die Hauptstrebe parallel zur mittleren Seilrichtung ausgeführt ist. Der Ansicht des Verfassers, daß diese Konstruktion aus mechanischen Gründen den Vorzug vor der in Deutschland üblichen Bauart verdient, bei welcher die Hauptstrebe in die Resultierende der auftretenden Kräfterichtungen gelegt wird, kann nicht beigepflichtet werden, da die englische Konstruktion infolge des grössern Hebelarmes, an welchem das Gewicht der Hauptstrebe wirksam wird, eine viel stärkere Ausführung der Vertikalstrebe nötig macht.

Als Vorzug des Buches muss die grosse Anzahl sehr sorgfältig ausgeführter Detailzeichnungen hervorgehoben werden, welche seinen Gebrauchswert für den praktischen Betriebsbeamten erheblich erhöhen.

L'Ankylostomiase, maladie soziale (Anémie des Mineurs), Biologie, Clinique, Traitement, Prophylaxie par A. Calmette, Membre correspondant de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Directeur de l'Institut Pasteur de Lille, M. Breton, Chef de clinique médicale à la

faculté de Médecine, Assistant à l'Institut Pasteur de Lille. Paris, 1905. Masson et Cie.

Im Jahre 1902 hat das Pasteur-Institut in Lille zuerst systematische Untersuchungen über die Ausbreitung der Ankylostomiasis in den französischen Kohlenbergwerken angestellt; es ergab sich, daß im Steinkohlenbecken des Nordens annähernd 2 pCt, im Loire-Becken annähernd 5 pCt der Belegschaften von der Erkrankung befallen waren. Nach dem internationalen Kongreß in Brüssel vom Jahre 1903 ernannte der Minister der öffentlichen Arbeiten eine Kommission, welche die zur Verhütung der Ausbreitung der A. erforderlichen Maßregeln erforschen sollte. Diese Untersuchung wurde im Kohlenbecken des Nordens und des Pas de Calais dem Pasteur-Institut in Lille übertragen. Es waren 21 000 Bergleute zu untersuchen, von denen am 1. Januar 1905 8978 untersucht waren; als Wurmträger festgestellt wurden 163 Bergleute = 1,8 pCt. Von 60 untersuchten Zechen waren 32 verseucht, nur in 3 Gruben erreichte die Verseuchungsziffer 10 pCt. Die Untersuchungen sind mit einer bemerkenswerten Genauigkeit durchgeführt worden. Über jeden Bergmann, in dessen Stuhlgang A.-Eier gefunden werden, wird ein 37 Fragen enthaltender Fragebogen ausgefüllt. Auf Grund des Resultates dieser Untersuchungen — die Zahlen aus dem Loire-Gebiet fehlen noch — kommen die Verfasser zu dem Schluß, daß man ohne Unzuträglichkeiten den Bergwerksgesellschaften selbst, die bisher mit aller wünschenswerten Energie gegen die Seuche vorgegangen sind, den Kampf gegen die A. überlassen könne. Auch habe die Untersuchung ergeben, daß die allgemeine Hygiene der Bergwerke und der Bergarbeiter viel besser sei als bei den Nachbarn Frankreichs.

Hiergegen möchte ich doch einwenden, daß die ärztlichen Verhältnisse nach der Schilderung in Kap. XII, die doch immerhin einen Schluß auf die allgemeine Hygiene zulassen, keineswegs besser als in Deutschland sind. Außerdem geben die Verfasser auch zu, daß in Belgien und Frankreich, wo noch keine Organisation der Kranken- und Invalidenversicherung besteht, welche eine mit dem Allgemeinen Knappschaftsverein zu Bochum vergleichbare Finanzkraft besitzt, nicht daran zu denken ist, den Kampf gegen die A. mit Waffen von solcher Tragweite, wie sie die Bergpolizei-Verordnung des Königl. Oberbergamts zu Dortmund betr. Maßregeln gegen die Wurmkrankheit der Bergleute vom 13. Juli 1903 vorsieht, zu unternehmen. Die Kommission kann sich nach Ansicht der Verfasser darauf beschränken, den Gesellschaften die Mittel anzugeben, durch welche die vereinzelten Ansteckungsherde unschädlich gemacht werden. Dieser Aufgabe soll das vorliegende Buch dienen.

Die Verfasser geben im ersten Abschnitt des Buches eine meisterhafte Darstellung der Geschichte der A., der Biologie ihres Parasiten, ihrer Diagnostik und ihrer Behandlung, während sie in dem hauptsächlich für Grubenbeamte berechneten 2. und 3. Teil die Grundzüge für einfache und möglichst sichere Schutzmaßregeln entwickeln. Ein chronologisches Literaturverzeichnis von über zweihundert Nummern vervollständigt das ausgezeichnete Buch.

Dr. Voigt.

Zur Besprechung eingegangene Bücher:

(Die Redaktion behält sich eine eingehende Besprechung geeigneter Werke vor.)

Digest of the Evidence given before the Royal Commission on Coal Supplies (1901 — 1905). Vol. I: 1. The Working of Thin Seams; 2. Limit of Depth in Mining; 3. Waste in Working; 4. Coal-cutting by Machinery. London, 1905. The Chichester Press (Proprietors, the Colliery Guardian Company Limited).

Güldner, Hugo: Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren. Handbuch für Konstrukteure und Erbauer von Gas- und Ölkraftmaschinen. Zweite, bedeutend erweiterte Auflage. Mit 800 Textfiguren und 30 Konstruktionstafeln. Berlin, 1905. Verlag von Julius Springer. 24,00 *M.*

Hilger, A. und Friedheim, C: Gmelin-Kraut's Handbuch der anorganischen Chemie. Siebente gänzlich umgearbeitete Auflage. Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen. 1. Lieferung: O_2, O_3. Atmosphärische Luft, bearbeitet von Dr. W. Prandtl-München. Heidelberg, 1905. Karl Winter's Universitätsbuchhandlung. 1,80 *M.*

Philippi, Wilhelm: Elektrische Kraftübertragung. 386 S. mit 321 Abbildungen und 4 Tafeln. Leipzig, 1905. Verlag von S. Hirzel. Brosch. 16, geb. 18 *M.*

Weidmann, Carl: Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. Mit 35 Textfiguren und 5 Tafeln. Berlin, 1905. Verlag von Julius Springer. 4,00 *M.*

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriften-Titeln ist, nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw., in Nr. 1 des lfd. Jg. dieser Ztschr. auf S. 33 abgedruckt.)

Mineralogie, Geologie.

Die zukünftigen Petroleumgruben Galiziens. Von Dunikowski. Ung. Montan-, Industrie- und Handelszeitung. 1. Juli. S. 1/2. Einleitung. I. Der eozäne Ölsattel von Starasól. (Forts. f.)

The origin and classification of placers. Von Smyth. (Forts.) Eng. Min. J. 29. Juni. S. 1228/30. 2 Abb. Beziehungen der Denudations- und Sedimentationsvorgänge in den verschiedenen Altersstadien eines Flußlaufs zu der Möglichkeit der Bildung metallreicher Ablagerungen. Erläuterung dieser Verhältnisse an dem Beispiele des Yukon und seiner Nebenflüsse: Die reichsten Ablagerungen im rezenten Strombett finden sich an den Kreuzungspunkten mit einer durchschnittlich jetzt etwa 150 Fuß höher gelegenen Schotterterrasse, welche das gehobene Niveau des früheren Flußlaufs bezeichnet.

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

Über Erderschütterungen im Pribramer Bergbauterrain. Von Mládek. Öst. Z. 8. Juli. S. 349/51. 6 Abb. 1 Taf.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. G. 7. Juli. S. 11/2.

2 Textfig. Über die Schaltung elektrischer Fördermaschinen. (Forts. f.)

Die Einführung des Sandversatzes auf dem fiskalischen Steinkohlenbergwerke „Königin Luise“ in Preuß.-Schlesien. Ung. Montan-, Industrie- und Handelszeitung. 1. Juli. S. 4/5.

Bericht über zwei bergmännische Studienreisen. Von Schreyer. (Forts.) Öst. Z. 8. Juli. S. 356/9. Nord-Frankreich. (Schluß f.)

The general Stores-Keeping Departement of the Browning Engineering-Co. Von Browning. Eng Mag. Juni 1905. S. 358/80 10 Abb. Beschreibung der Magazineinrichtung der Browning Engineering Co. Die Verwaltung des Magazins und die Art und Weise der Materialausgabe.

Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Thermische Untersuchung an Kompressoren. Von Richter. Z. D. Ing. 8. Juli. S. 1101/8. 16 Abb. 6 Zahlentaf. Die Fehlerquellen der Versuchsgrundlagen. Die grundlegenden Anschauungen bei der Kompressorbewertung. Die Bearbeitung der Versuche. (Forts. f.)

The turbine-driven steamer „Viking“. Engg. 30. Juni. S. 838/40. 12 Abb. 1 Taf. Beschreibung des ersten überseeischen Turbinendampfers. Dieser ist erbaut für die „Isle of man steam packet company of Douglas“. Die Turbinen sind System Parson und erbaut von der „Parsons Marine steam-turbine company“.

Die Wahl der Exzenter bei Doppelschiebersteuerungen. Von Pickersgill. Z. D. Ing. 8. Juli. S. 1121/4. 5 Abb.

Der Einfluß selbsttätiger und gesteuerter Einlaßventile auf Leistung und Verbrauch von Explosionsmotoren. Von Fehrmann. Z. D. Ing. 1. Juli. S. 1073/7. 10 Abb. Untersuchung der Motoren von Oberursel, Swiderski, Körting und Ullrich u. Hinrichs.

Die Anwendung des überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine. Von Berner. Z. D. Ing. 1. Juli. S. 1061/8 u. 8. Juli. S. 1108/15. 8 Abb. Wirkung des überhitzten Dampfes auf die Maschine. Beurteilung der Maschine mit überhitztem Dampf. Unterschied im Wärmeverbrauch der Maschine beim Betrieb mit gesättigtem und überhitztem Dampf. (Forts. f.)

Eintrittsspannung und Dampfverbrauch bei Dampfmaschinen. Von Nerger. Z. f. D. u. M.-Betr. 5. Juli. S. 256/59. 7 Abb. Verf. erläutert an der Hand eines durchgeführten Versuches die Möglichkeit der Dampfersparnis bei Verwendung höherer Spannung.

The Effects of Vakuum on Steam-engine Economy. Von Neilson. Eng. Mag. Juni. S. 388/400. 22 Abb. Einfluß des Vakuums auf den Dampfverbrauch der Dampfmaschine. Beschreibung ausgeführter Anlagen.

Vorwärmung mit Frischdampf. Z. f Dampfk. und M.-Betr. 5. Juli. S. 255/6. 1 Abb. Auszug aus einem Vortrage des Oberingenieurs Münster in Danzig. Kritik.

Neuere Festigkeits-Probiermaschinen. Von Rudeloff. (Forts.) Dingl. P. J. 30. Juni. S. 401/4. 10 Abb. 3. Maschine für Zug-, Biege-, Druck- und Faltversuche. (Forts. f.)

Neuanordnung einer Vorrichtung zur Rauchgasuntersuchung. Von Moller. Öst. Z. S. 352/4. 11 Abb. 1 Tafel. Beschreibung eines Apparates zur Vornahme von Rauchgasuntersuchungen außerhalb des Laboratoriums.

Gefahren der Dampfkesselreinigung. Von Hauck. Wiener Dampfk. Z. Juni. S. 57/60. Es werden die verschiedenen Gefahren beschrieben, die dem bedienenden und reinigenden Personal begegnen können. Die Gefahren sind eingeteilt:

a) in solche bei den Arbeiten, die der Reinigung vorausgehen,

b) in solche bei den Reinigungsarbeiten im Kesselinnern.

Eine Sauggasanlage mit Braunkohlen-Brikettbetrieb. Von Stein. Brkl. 11. Juli. S. 205/9. 3 Abb. Beschreibung der Sauggasanlage auf dem Elektrizitätswerk Zeitz u. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen.

Elektrische Aufzugsteuerung. Von Pollok. Z. D. Ing. 8. Juli. S. 1124/6. Schematische Anordnung der Aufzugsteuerung; Fahrkorb mit Stockwerkschalter; Aufzugwinden.

Transmission of Niagara Power to Toronto. I. El. world. 1. Juli. S. 14/5. 6 Abb. Beschreibung einer Kraftübertragung von 40 000 PS auf 75 Meilen bei 60 000 Volt Spannung.

Wasserkraft-Anlagen in Italien. (Die neuen hydroelektrischen Anlagen in Turbigo.) Z f. D. u. M.-Betr. 5. Juli. S. 361/3. 3 Abb. Beschreibung.

Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart. Von Niethammer. Z. D. Ing. 1. Juli. S. 1068/73. 10 Abb. Gleichstrombahnen. Dreiphasige Drehstrombahnen mit Induktionsmotoren auf den Fahrzeugen. Einphasenstrom unter Verwendung von Kommutatormotoren auf dem Fahrzeug. Rotierende Umformer der Lokomotive. Einphasensystem mit Induktionsmotoren. Das Gleichstrom-Reihenschlußsystem (Swineburne). Akkumulatorenbetrieb. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie, Physik.

Holthoffs Drehherdröstöfen. Metallurgie. 8. Juli. S. 297/300. 6 Abb. Öfen mit drehbarem Röstherd und unbeweglichem Rührapparat.

Das Verblasen von Kupferstein mittels mit Sauerstoff angereicherten Windes. Mitteilungen aus dem Aachener Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie. Metallurgie. 8. Juli. S. 311/9. 6 Abb. Versuche unter Anwendung gewöhnlicher Luft und mit sauerstoffreicher Luft. Die Temperaturen. Die Verblasezeiten. Die beim Verblasen aufgewendeten Luft- und Sauerstoffmengen. (Schluß f.)

Über Roheisendurchbrüche im Hochofen. Von O. Simmersbach. B. H. Rundsch 5. Juli. S. 284/6. 6 Fig. Verschiedene Arten der Durchbrüche und Mittel zu ihrer Verhütung.

Über die Frage, ob es zweckmäßiger ist, Walzwerke direkt durch Gasmotoren anzutreiben oder mit Hilfe elektrischer Übertragung. Von Ilgner. B. H. Rundsch. 5. Juli. S. 281/3. Verfasser ist der Ansicht, daß die Zentralisation des Walzwerksbetriebes mit Hilfe elektrischer Übertragung und unter Anwendung von Hochofen- und Koksofen-Gasmotoren bedeutende wirtschaftliche Vorteile bietet.

Effect of manganen in low silicon cast iron. Von Londenbeck. Ir. Age. 29. Juni. S. 2052/3. Die angestellten Versuche und ihre Ergebnisse. Schlußfolgerungen

Über die Abscheidung des Silbers aus Schwefelsilber bei Gegenwart von Quecksilber. Von Hinrichsen und Watanabe. Metallurgie. 8. Juli. S. 308/11. Theorie des Prozesses. Ergebnis der angestellten Versuche.

Die Goldgewinnung in Transvaal. Von Locry. (Schluß.) Z. f. ang. Ch. 23. Juni. S. 984/9. 3 Abb. Chemische Vorgänge bei der Cyanidlaugerei, Ursachen der Cyankaliumverluste, verschiedene Ausführung des Laugeprozesses bei Sanden und Schlämmen; Entgoldung der Laugen nach dem Zinkprozeß, Unwirtschaftlichkeit desselben bei armen Laugen, die elektrische Fällung und der Zink-Bleiprozeß. Betriebsresultate und Rentabilität der Goldgewinnung.

Volkswirtschaft und Statistik.

Coalmines inspection reports for 1904. Coll. G. 7. Juli. S. 23/4. Belegschaft, Förderung, Unfälle und sonstige Verhältnisse im Newcastle-Distrikt.

Der jetzige Stand der Schwefelgewinnung in Louisiana nach dem Verfahren von Herrmann Frasch. Von Lange. Z. f. ang. Ch. 30. Juni. S. 1009/11. Die erst vor wenigen Jahren eingeführte Gewinnung von Louisiana-Schwefel nach dem Frasch-Verfahren liefert jetzt bereits über 1000 t pro Tag, also über 300 000 t im Jahre, während die Ausfuhr Siziliens im Jahre 1902 407 319 t betrug. Da die Gewinnungsanlagen noch bedeutend vergrößert worden sind, dürfte die sizilianische Produktion bereits im laufenden Jahre überflügelt werden.

Die Platingewinnung Rußlands. Von Dyes. Ch. Ind. 1. Juli. S. 378/81. Preisgestaltung und Produktion.

Verkehrswesen.

Die Weltausstellung in St. Louis 1904. Das Eisenbahnverkehrswesen. Von Gutbrod. (Forts.) Z. D. Ing. 1. Juli. S. 1081/6 und 8. Juli. S. 1117/20. 32 Abb. Die Güterzuglokomotiven. $^3/_3$ gekuppelte Verschiebelokomotive der Anheuser-Busch-Brauerei, St. Louis. $^3/_4$ gekuppelte Güterzuglokomotive der Missouri, Kansas und Texas R. R., der St. Louis Southwestern R. R. und für die Kiuschiu-Eisenbahn (Japan). (Forts. f.).

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Eingliederung der Bergverwaltung in die Allgemeine Verwaltung als Mittel zur modernen Ausgestaltung der preußischen Verwaltung. Von Prietze. B. u. H. Rundsch. 20. Juni. S. 269/72.

Personalien.

Dem Hüttendirektor a. D., Bergrat Albert Kolle zu Göttingen, bisher zu Rothehütte im Kreise Ilfeld, ist der Rote Adlerorden vierter Klasse verliehen worden.

Der Revierberginspektor Einer zu Saarbrücken ist zum Bergmeister und Bergrevierbeamten für das Bergrevier Neunkirchen (Amtssitz Saarbrücken) ernannt worden.

Ernannt sind zu Berginspektoren: die Bergassessoren Grave im Bergrevier Dortmund I, Hollender im Bergrevier Hamm, Grevel bei dem Steinkohlenbergwerk Ver. Gladbeck, Herold unter Belassung in seiner Beschäftigung als Hilfsarbeiter im Ministerium für Handel und Gewerbe, Lwowski bei der Berginspektion zu Dillenburg, Wienke im Bergrevier Ost-Recklinghausen und Dr. Middelschulte im Bergrevier Dortmund I.

Den Landesgeologen Dr. Denckmann und Dr. Gagel ist vom Minister für Handel und Gewerbe unter Vorbehalt des Widerrufs der Auftrag erteilt worden, an der Bergakadamie zu Berlin vom kommenden Winterhalbjahre ab Vorlesungen zu halten, und zwar ersterem über das Paläozoikum des Rheinischen Schiefergebirges und letzterem über die Geologie der Deutschen Schutzgebiete.

Als Hilfsarbeiter sind überwiesen: der Bergassessor Wilbrand, bisher im Bergrevier Hattingen, dem Bergrevier Werden, und der Bergassessor Nolten, bisher im Bergrevier Werden, dem Bergrevier Hattingen.

Beurlaubt sind: der Bergassessor Dr. Hecker (Oberbergamtsbez. Dortmund) zu seiner weiteren Ausbildung in kaufmännischer und wirtschaftlicher Beziehung auf ein Jahr vom 1. August d. Js. ab, sowie der Bergassessor Naumann (Oberbergamtsbez. Halle) zur Fortsetzung seiner Beschäftigung im Großherzoglich Badischen Staatsdienste bis auf weiteres.

Gestorben:

Am 3. Juli d. J. in Berlin Bergrat C. Sachse, früherer Leiter der Berliner Bergbau-Gesellschaft m. b. H. im 66. Lebensjahre.

Mitteilungen.

Der Verlag unserer Zeitschrift versendet auf Wunsch kostenlos einen Auszug aus Neumanns Bilanz-Tabellen (1905), der über die Bergwerks- und Hütten-Gesellschaften, deren Aktien an der Berliner Börse gehandelt werden, zahlenmäßige Auskunft gibt.

Der Verlag unserer Zeitschrift hat von den Berichten der 17. Kommission und dem stenographischen Bericht über die Verhandlungen des Herrenhauses vom 28. Juni d. J., betreffend die Novellen zum Berggesetze: 1. betr. „Arbeiterverhältnisse“, 2. betr. „Betriebszwang“ und 3. betr. „Zeitweises Mutungsverbot“ eine Anzahl Exemplare bezogen, die, soweit der Vorrat reicht, gegen Einsendung von 0,40 ℳ portofrei an unsere Abonnenten abgegeben werden.

Der heutigen Nummer ist das Inhaltsverzeichnis für das 1. Halbjahr 1905 beigelegt. Am Schlusse des Jahres erscheint ein Verzeichnis, das den Inhalt des ganzen Jahrganges umfassen und wiederum ein vollständiges Verzeichnis der im „Glückauf“ im Jahre 1905 veröffentlichten Patente enthalten wird.

D. Red.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich, gruppenweise geordnet, auf den Seiten 44 und 45 des Anzeigenteiles.