

Bezugspreis
vierteljährlich
bei Abholung in der Druckerei
5 M.; bei Bezug durch die Post
und den Buchhandel 6 M.;
unter Streifband für Deutsch-
land, Österreich-Ungarn und
Luxemburg 8,50 M.
unter Streifband im Weltpost-
verein 10 M.

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis
für die 4 mal gespaltene Nonp-
Zeile oder deren Raum 25 Pf.
Näheres über Preis-
ermäßigungen bei wiederholter
Aufnahme ergibt der
auf Wunsch zur Verfügung
stehende Tarif.
Einzelnummern werden nur in
Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 28

13. Juli 1912

48. Jahrgang

Inhalt:

	Seite		Seite
Zur Frage der Wirtschaftlichkeit elektrischer Hauptschachtfördermaschinen. Von Pro- fessor W. Philippi, Berlin	1109	kasse im Juni 1912	1132
Der Hydropulsor. Von Dipl.-Ing. Ernst Preger, Frankfurt (Main)	1119	Volkswirtschaft: Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im Juni 1912 .	1133
Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe auf Zechen des Oberbergamtsbezirks Dort- mund. XIV. Bericht der Versuchskommission, erstattet von Oberingenieur Bütow und Berg- assessor Döbelstein, Essen	1124	Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlen- bezirks. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken. Wagerstellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der wichtigern deutschen Bergbaubezirke. Amtliche Tarifver- änderungen	1134
Die Bergarbeiterlöhne in Deutschland im 1. Vierteljahr 1912	1126	Marktberichte: Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Neben- produkte. Metallmarkt (London)	1135
Die Eisen- und Metallhüttenindustrie Frank- reichs im Jahre 1910	1129	Patentbericht	1136
Marktscheidewesen: Beobachtungen der Erdbeben- station der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 1.—8. Juli 1912. Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschafts-		Bücherschau	1139
		Zeitschriftenschau	1142
		Personalien	1144

Zur Frage der Wirtschaftlichkeit elektrischer Hauptschachtfördermaschinen.

Von Professor W. Philippi, Berlin.

Der viel umstrittenen und besprochenen Frage der Wirtschaftlichkeit elektrisch angetriebener Hauptschachtfördermaschinen, besonders auf den großen westfälischen Kohlenzechen, ist durch die von dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, dem Dampfessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und dem Verein deutscher Ingenieure an einer Anzahl von Dampfördermaschinen und elektrischen Fördermaschinen angestellten Versuche¹ zur Ermittlung des Dampfverbrauches einerseits und des Energieverbrauches andererseits neues Material zugeführt worden. Die bei diesen Versuchen gefundenen Werte haben allerdings zu einer Beantwortung der aufgeworfenen Streitfrage, welcher Antrieb der wirtschaftlich günstigere ist, nicht geführt, und in dem Schlußbericht ist auch mit Recht darauf hingewiesen worden, daß es nicht möglich ist, durch solche Untersuchungen zu einer eindeutigen,

für alle Fälle gültigen Beantwortung der Frage zu gelangen. Die Versuche bilden aber, da sie mit größter Gründlichkeit angestellt worden sind, einen wertvollen Beitrag zu der genannten Frage, und eben dieser Umstand hat Anlaß dazu gegeben, daß auf sie bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der in Betracht kommenden Fördermaschinensysteme, in weitgehendem Umfange zurückgegriffen, sowie überhaupt, daß diese Frage in beteiligten Kreisen wieder lebhafter erörtert wird. Es erscheint deshalb, selbst wenn ein allgemein gültiger Beweis für die Überlegenheit des einen oder andern Systems nicht erbracht werden kann, wohl angebracht, im Anschluß an jene Versuche noch einmal auf die ganze Frage zurückzukommen, um verschiedene beachtenswerte Einzelheiten der untersuchten Anlagen und der Versuchsergebnisse zu beleuchten und zugleich gewisse Gesichtspunkte, die allgemein bei der Behandlung dieses Gegenstandes zu berücksichtigen sind, hervorzuheben.

¹ Vgl. Glückauf, 1911, S. 1200 ff. Mit über Forschungsarbeiten, Heft

Bei einem Rückblick auf die Entwicklung, welche die elektrische Fördermaschine genommen hat, tritt zunächst der Umstand hervor, daß sie sich gerade dort, wo sie mit der Förderanlage auf der Zeche Zollern II ihren ersten großen Erfolg errungen hat, im rheinisch-westfälischen Kohlenrevier, im Verhältnis zu der Bedeutung dieses Bezirkes kein so großes Absatzgebiet erobert hat wie in den übrigen Teilen Deutschlands, besonders in Oberschlesien und im Kalibergbau. Der Grund hierfür ist wohl nicht in erster Linie darin zu suchen, daß etwa die den westfälischen Kohlenzechen eigentümlichen Verhältnisse die Dampffördermaschine als die wirtschaftlich vorteilhaftere erscheinen lassen, vielmehr hat zweifellos der Umstand dazu beigetragen, daß Westfalen gleichzeitig die eigentliche Heimat der neuzeitlichen Dampffördermaschine ist, wie sie sich, gedrängt durch die Erfolge der elektrischen Fördermaschine, in dem letzten Jahrzehnt zu einer Maschinengattung von großer Vollkommenheit und guter Dampfausnutzung entwickelt hat. In Schlesien, besonders in Oberschlesien, ist bei den in den letzten Jahren beschafften Neuanlagen das Verhältnis zwischen der Zahl der Dampffördermaschinen und derjenigen der elektrischen Fördermaschinen für die letzteren viel günstiger gewesen als in Westfalen, und in der Kaliindustrie wird auf neuen Schächten die Aufstellung einer Dampffördermaschine wohl nur noch sehr selten, in Erwägung gezogen. Auf fast allen neuen Kalischächten, deren Zahl bei der durch das Kaligesetz geschaffenen günstigen Lage dieser Industrie sehr groß ist, wird gegenwärtig von vornherein der Dampftrieb für die Fördermaschine ausgeschlossen und ein Nachweis für die wirtschaftliche Überlegenheit des elektrischen Antriebes gar nicht mehr verlangt, da sie fast überall außer Frage steht. Hierzu trägt allerdings der Umstand viel bei, daß in den Kaligebieten große Überlandzentralen z. T. gerade mit Rücksicht auf den bei den Kaliwerken zu erwartenden Bedarf an elektrischer Energie gebaut worden sind, die diesen Werken zu verhältnismäßig günstigen Preisen elektrische Energie liefern. Aber auch dort, wo die Werke eine eigene elektrische Zentrale in unmittelbarer Nähe des Schachtes errichtet haben, ist fast in allen Fällen der elektrische Antrieb der Fördermaschine vorgezogen worden. Bei der Betrachtung der Frage, ob Dampf- oder elektrischer Antrieb vorzuziehen ist, kann daher das Gebiet der Kaliwerke außer Betracht bleiben, was auch schon deshalb zweckmäßig ist, weil eine Hineinziehung der Fördermaschinen auf Kaliwerken notwendig ein Eingehen auf alle dabei gegenwärtig in Frage kommenden Bauarten erfordern würde. Neben dem Iglersystem müßten dann die Anlagen mit Umformer ohne Belastungsausgleich, mit unmittelbarem Antrieb der Steuerdynamo durch eine Dampfturbine mit Batterieumformer, mit Drehstrom-Kommutatormotor, sowie mit asynchronem Drehstrommotor, einem Vergleich vom Standpunkte der Wirtschaftlichkeit aus unterzogen werden, wodurch die Behandlung der ganzen Frage natürlich noch wesentlich verwickelter gestaltet werden würde. Da aber auf Kaliwerken die Frage, ob elektrischer Antrieb oder Dampftrieb zu wählen ist, so gut wie

gar nicht mehr aufgeworfen und behandelt wird, so ist es richtiger, sich an dieser Stelle auf dasjenige Gebiet zu beschränken, auf dem diese beiden Fördermaschinensysteme nach wie vor in scharfem Wettbewerb miteinander stehen, nämlich auf die großen Kohlenzechen, besonders diejenigen im Ruhrbezirk.

In einem auf dem letzten allgemeinen deutschen Bergmannstage in Aachen im Jahre 1910 gehaltenen Vortrage über Fördermaschinen¹ hat Professor Wallichs bemerkt, daß seit Inbetriebsetzung der ersten nach dem Iglersystem ausgeführten elektrischen Förderanlage auf Zeche Zollern II diese Fördermaschinenart keine wesentlichen den Energieverbrauch beeinflussenden Verbesserungen erfahren hat. An dieser Tatsache hat sich auch heute noch nichts geändert, gleichwohl hat sich aber die Sachlage für die elektrischen Fördermaschinen im Laufe der Jahre insofern günstiger gestaltet, als einmal die Anlagekosten für die elektrischen Fördermaschinen zurückgegangen und ferner die Kosten der elektrischen Energie wesentlich geringer geworden sind. In den damals betriebenen Bergwerkszentralen ist es wohl kaum möglich gewesen, die elektrische Energie billiger als zu etwa 5 Pf./KWst herzustellen, während in den neuzeitlichen Kraftwerken mit den großen Turbineneinheiten und der gegen früher bedeutend gewachsenen Jahresleistung die Kilowattstunde wenig mehr als 2 Pf., in manchen Fällen noch weniger kostet. Aus diesem Grunde ist es wohl an der Zeit, unter Hinzuziehung der sonstigen in Frage kommenden Gesichtspunkte die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Antriebes von Hauptschachtfördermaschinen aufs neue einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen.

Anordnungen des elektrischen Teiles.

Für große elektrische Fördermaschinen mit Spitzenleistungen der Motoren von mehreren Tausend PS kommen gegenwärtig fast allein zwei Anordnungen in Frage, das Iglersystem und der unmittelbare Antrieb der Steuerdynamo durch eine Dampfturbine. Der Antrieb durch einen gewöhnlichen asynchronen Drehstrommotor ist zwar mehrfach, besonders im Auslande, ausgeführt worden, kann aber für die großen Leistungen der westfälischen Hauptschachtfördermaschinen wegen der ihm anhaftenden Mängel, unvollkommenen Steuerfähigkeit, Zahnradantrieb usw., kaum in Frage kommen, ebensowenig aus ähnlichen Gründen der für kleinere Leistungen mit Erfolg angewandte Drehstrom-Kommutatormotor. Es genügt also, das Iglersystem und den unmittelbaren Antrieb der Steuerdynamo durch eine Dampfturbine miteinander zu vergleichen und die wichtigere der beiden Anordnungen der Dampffördermaschine gegenüberzustellen.

Bei dem unmittelbaren Antrieb der Steuerdynamo durch eine Dampfturbine wird vermieden, die zum Betriebe der Förderanlage benötigte Energie durch einen Umformer zu senden. Zur Erzielung eines möglichst günstigen Dampfverbrauches gibt man der Turbine eine annähernd gleichmäßige Grundbelastung dadurch, daß sie außer mit der auf die Fördermaschine arbeitenden Steuerdynamo noch mit einem Drehstromgenerator für die übrigen Betriebe, wie Ventilator, Wasserhaltung usw.,

¹ Ber. üb. d. XI.

gekuppelt wird. Sobald dieser Generator mit einem andern parallel arbeitet, so daß der letztere beim Ausgleich der Belastungsschwankungen hilft, fällt die ganze Anordnung unter das Patent Iffland und wird daher, da der Parallelbetrieb mehrerer Drehstromgeneratoren die Regel bildet, auch kurz als System Iffland bezeichnet; diese Bezeichnung sei auch im nachstehenden beibehalten. Die für den Betrieb großer Fördermaschinen so vorteilhafte Leonardschaltung wird auch beim System Iffland verwandt, die Fördermaschine also durch einen Gleichstrommotor angetrieben; aus diesem Grunde ist die ganze Anordnung auf diejenigen Fälle beschränkt, in denen die Entfernung zwischen Schacht und Kraftwerk so gering ist, daß die Übertragung mit Gleichstrom von mäßig hoher Spannung keine zu großen Verluste ergibt oder der Reserveanschluß an ein in größerer Entfernung liegendes zweites Kraftwerk nicht in Frage kommt.

Da der Verlust im Schwungradumformer vermieden wird, so scheint die Anordnung auf den ersten Blick dem Ifflandsystem in bezug auf den Energieverbrauch wesentlich überlegen zu sein, jedoch ist, um zu einem richtigen Ergebnis zu gelangen, ein genauere Vergleich erforderlich. Denn der Fortfall eines Ausgleiches der von dem Fördermaschinenbetrieb herrührenden Belastungsschwankungen kann natürlich nicht ohne Einwirkung auf den Verbrauch des ganzen Werkes bleiben.

Um für die Dampfturbinen einen möglichst geringen Dampfverbrauch zu erhalten, ist es nötig, die Drehzahl so hoch wie möglich zu wählen. Während früher nur für kleine Leistungen Drehzahlen von 3000 in 1 min möglich gewesen sind, lassen die neuzeitlichen Dampfturbinen und Drehstromgeneratoren diese Drehzahl bis zu Leistungen von etwa 5000 KW zu, ein Umstand, der nicht wenig dazu beigetragen hat, den Dampfverbrauch in den großen Bergwerks-Kraftwerken so günstig zu gestalten. Bei Gleichstromgeneratoren zwingt der Kommutator dazu, für 3000 Uml. min die Leistungsgrenze wesentlich niedriger anzusetzen. Ist daher der Energieverbrauch der Förderanlage sehr groß, so muß man entweder auf diese für den Dampfverbrauch günstige Drehzahl verzichten und 1500 Uml. min wählen oder die Steuerdynamo teilen

und 2 Turbinen aufstellen, von denen jede mit einer Gleichstromsteuerdynamo und einem Drehstromgenerator verbunden wird. Im ersten Falle wird der gesamte Dampfverbrauch des Werkes verschlechtert, im zweiten Falle ist man genötigt, für den Förderbetrieb immer 2 Dampfturbinen laufen zu lassen. Ist der Energieverbrauch der Grube infolge starken Bedarfes der Wasserhaltungen, Ventilatoren usw. so groß, daß ohnehin stets 2 Dampfturbinen laufen müssen, so schadet dieser Umstand nichts; störend und den Betrieb vertuernd wirkt er aber, wenn der gesamte Energiebedarf einschließlich des Förderbetriebes zeitweise geringer ist, als es der Leistungsfähigkeit eines Aggregates entspricht.

Läßt die Größe der Förderanlage die Verwendung einer Steuerdynamo mit 3000 Uml. min zu, oder ist bei Unterteilung der Steuerdynamo in 2 Maschinen genügend Energiebedarf für 2 große Turboaggregate vorhanden, so bleibt als ungünstiges Moment lediglich der Einfluß der Belastungsschwankungen auf den Dampfverbrauch der Turbinen und damit auch auf den Verbrauch der sonstigen Motoren übrig, und dieser Einfluß ist von Fall zu Fall zu bewerten.

Einige Beispiele mögen das Gesagte erläutern.

Für eine in der Nähe des Kraftwerkes zu errichtende elektrische Förderanlage soll entschieden werden, welches der beiden Systeme einen günstigeren Dampfverbrauch ergibt. Die Fördermaschine soll aus einer Teufe von 600 m täglich rd. 1700 t in etwa 7 st wirklicher Förderzeit leisten, entsprechend 240 t/st. Die Grundbelastung an Drehstromenergie für die übrigen Betriebe betrage etwa 2800 KW. Bei der Wahl des Systems Iffland wird die Berechnung am zweckmäßigsten in der Weise durchgeführt, daß man den Dampfverbrauch während eines Zuges bestimmt. Er berechnet sich aus der Summe des Verbrauches der Förderanlage und desjenigen der Drehstrom-Grundbelastung, u. zw. am einfachsten an Hand eines Schaubildes, wie es in Abb. 1 wiedergegeben ist. Der Grundbelastung von 2800 KW entspricht eine Turbinenbelastung von 4140 PS, zu der die Belastung der Turbine durch die Steuerdynamo der Förderanlage hinzuzurechnen ist. Um für die einzelnen Belastungspunkte den zugehörigen Dampfverbrauch der Turbine dem Diagramm entnehmen

zu können, ist die Dampfverbrauchskurve, die den Verbrauch für 1 PSst bei verschiedenen Belastungen zeigt, neben das Energieverbrauchdiagramm der beiden Generatoren gezeichnet, wobei angenommen ist, daß der Turbinenregulator den Änderungen der Generatorenleistung schnell genug folgt, eine Annahme, die wohl zulässig ist. Die Dampfverbrauchszahlen setzen eine Zoellyturbine für einen Dampfdruck von 12 at, eine Dampftemperatur von 330° C sowie eine Kühlwassertemperatur von 20° C voraus und sind reichlich angenommen. Mit Rücksicht auf die Größe des Energie-

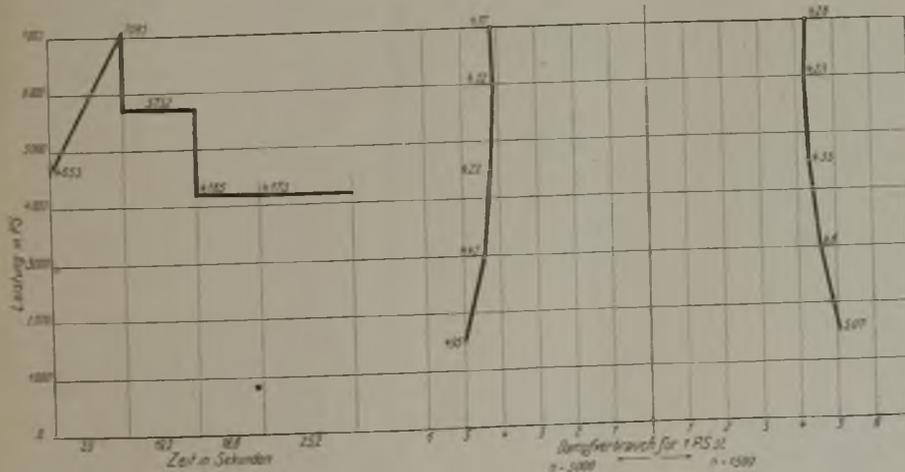


Abb. 1.

bedarfes der Förderanlage und die dadurch gegebene Leistung der Steuerdynamo ist eine Drehzahl des Turboaggregates von 1500 in 1 min gewählt worden. Aus diesem Schaubild ergibt sich der Dampfverbrauch während eines Förderzuges zu 482,16 kg.

Würde man für die Förderanlage das Ilgnersystem wählen, so könnte ein Turboaggregat von 3000 Uml./min genommen werden, das einen günstigeren spezifischen Dampfverbrauch ergeben würde. Auf die Förderanlage allein entfielen allerdings ein höherer Energieverbrauch, der bei den angegebenen Verhältnissen, gemessen an den Klemmen des Umformermotors, etwa 1,49 KW/Schacht-PSe betragen würde. Dabei ist im einzelnen mit genügender Sicherheit gerechnet worden. An der Förderanlage der Zeche Emscher-Lippe hat sich bei den erwähnten Versuchen ein Verbrauch von 1,39 KW/Schacht-PSe ergeben. Den Einzelheiten dieser Förderanlage entsprechen etwa die des vorstehend angenommenen Beispiels. Eine stündliche Förderung von 240 t bei 600 m Teufe ergibt eine wirkliche Schachtleistung von 534 PS, so daß sich der Energieverbrauch auf 795,6 KW und die gesamte Leistung des Drehstromgenerators unter den genannten Voraussetzungen auf 3595,6 KW beläuft. Bei einer Drehzahl von 3000 in 1 min kann bei den oben angegebenen Dampf- und Kühlwasserverhältnissen mit einem Dampfverbrauch von etwa 5,9 kg/KWst gerechnet werden, so daß der gesamte Dampfverbrauch während der Dauer eines Zuges, d. h. während 81 sek rd. 477 kg beträgt, mithin geringer als bei Verwendung des Systems Iffland ist.

Genügt der Energiebedarf des Drehstromnetzes für eine dauernd günstige Belastung zweier Drehstromgeneratoren von je 3000 KW, so ist es bei Anwendung des Systems Iffland vorteilhafter, die Steuerdynamo in zwei Maschinen zu teilen, um die für die Turbinen günstigere Drehzahl $n = 3000$ zu erhalten. Dadurch stellt sich der Dampfverbrauch des ganzen Werkes niedriger. Bei einer Grundbelastung des Drehstromgenerators von 2800 KW ergibt sich wegen des geringeren Dampfverbrauches der Turbine der Verbrauch während eines Zuges zu rd. 467 kg gegenüber 477 kg bei Verwendung des Ilgnersystems. Die Ifflandanordnung ist also in diesem Falle vorteilhafter.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß im allgemeinen bezüglich des Dampfverbrauches kein wesentlicher Unterschied zwischen den Systemen Iffland und Ilgner besteht. In allen Fällen, in denen die Förderanlage von dem Kraftwerk mehr als höchstens einige 100 m entfernt liegt oder die Möglichkeit bestehen soll, die Förderanlage aus 2 oder mehr Kraftwerken zu speisen, ist das System Iffland nicht anwendbar. In den übrigen Fällen, die seine Anwendung gestatten, zeigt es sich wirtschaftlich nur unter gewissen Bedingungen dem Ilgnersystem überlegen. Will man daher für Förderanlagen, wie sie auf den großen Kohlenbergwerken benötigt werden, die Frage der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Antriebes allgemein untersuchen, so kann man die Behandlung dieser Frage dadurch vereinfachen, daß man das System Iffland in wirtschaftlicher Beziehung als gleichwertig be-

trachtet und nur das Ilgnersystem zum Vergleich heranzieht. Dieser Weg bietet noch den weiteren Vorteil, daß für dieses System von einer größeren Anzahl von Anlagen Erfahrungszahlen aus dem Betriebe zur Verfügung stehen, die für die Gegenüberstellung des elektrischen und des Dampfbetriebes eine zuverlässige Grundlage bilden.

Bestimmung der Energiekosten beim elektrischen Antrieb.

Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Vorteile des elektrischen Antriebes ist es zunächst erforderlich, über die Bewertung der verbrauchten elektrischen Energie Klarheit zu gewinnen. Dabei ist folgendes zu beachten. Der elektrische Antrieb einer großen Hauptschachtfördermaschine erhöht die Jahresleistung des Kraftwerkes nicht unwesentlich, und diese Erhöhung bedeutet eine wirtschaftliche Verbesserung der ganzen Betriebsverhältnisse des Werkes, da allgemein die Gesteungskosten der elektrischen Energie, bezogen auf 1 KWst, umso niedriger sind, je mehr Kilowattstunden im Jahre erzeugt werden, d. h. je größer die gesamte Leistungsfähigkeit der Generatoren und je besser ihre Ausnutzung ist. Die Anlagekosten eines Kraftwerkes, besonders eines solchen mit Dampfturbinenbetrieb, wachsen bei zunehmender Größe in geringerem Maße, als der Steigerung der Leistung entspricht, solange die zu vergleichenden Maschinenaggregate für die gleiche Drehzahl, z. B. noch für 3000 in 1 min, gebaut werden können. Bei Übergang auf 1500 Uml./min ist die Steigerung der Anlagekosten verhältnismäßig groß, jedoch spielt diese Drehzahl für Bergwerkskraftwerke eine geringere Rolle als 3000. Ferner nehmen bei einem gegebenen Kraftwerke die gesamten Energieerzeugungskosten nicht im Verhältnis der geleisteten Energie zu, sondern steigen in geringerem Maße, da ein bestimmter Teil der Erzeugungskosten unabhängig von der Zahl der erzeugten Kilowattstunden ist oder nicht in demselben Grade mit diesen zunimmt. Da aber nur die durch Anschluß einer Fördermaschine an das Kraftwerk hervorgerufene Steigerung der Energiekosten dem elektrischen Antrieb zur Last zu legen ist, so stellt sich dieser in Wirklichkeit günstiger, als dem Produkt aus der Zahl der von ihm verbrauchten Kilowattstunden und dem Einheitspreise der Kilowattstunde bei der betreffenden Kraftwerksbelastung entsprechen würde. Zur Klarstellung dieser Beziehungen seien für einige Kraftwerksgrößen die in Frage kommenden Zahlen angegeben, wobei die zugrunde gelegten Annahmen den praktischen Verhältnissen nahe genug kommen dürften. Natürlich können solche Zahlen niemals allgemeine Gültigkeit beanspruchen; daher sind, wo sich abweichende Zahlen für gegebene Fälle herausstellen, diese einzusetzen.

Die in Zahlentafel 1 enthaltenen Zahlen geben für Kraftwerke, die 3 Turboaggregate umfassen, die angenäherten Anlagekosten für 4 verschiedene Leistungen der Maschinensätze an. Dabei sind Aggregate für 3000 Uml./min angenommen worden, bestehend aus Drehstrom-Generatoren für etwa 5000 V und Hochdruckdampfturbinen, System Zoelly, sowie unmittelbar

Zahlentafel 1.

Anlagekosten von Kraftwerken, bestehend aus je 3 Turbogeneratoren.

Leistung jedes TurbogeneratorsKW	1000	2000	3000	4000
1. 3 Maschinensätze, bestehend aus Dampfturbine mit Kondensation, Drehstromgenerator und Erregerdynamo, nebst dem üblichen Zubehör, sowie den zu jeder Dampfturbine gehörenden Rohrleitungen innerhalb des Kraftwerkes M	315 000	438 000	555 000	645 000
2. Laufkran im Maschinenhaus M	6 000	7 000	8 000	9 000
3. Vollständige Schaltanlage, Transformatoren für Kondensationsmotoren und Beleuchtung, Verbindungsleitungen im Kraftwerk M	45 000	55 000	65 000	75 000
4. Maschinenfundamente M	12 000	18 000	21 000	24 000
5. Gebäudeabmessungen qm	15×25	16×28	17×31	18×34
6. Gebäudekosten (90 M für 1 qm) M	33 750	40 320	47 430	55 080
7. Gesamtanlagekosten .. M	411 750	558 320	696 430	808 080

mit diesen verbundenen Oberflächen-Kondensationen. In dem Schaubild Abb. 2 sind die gefundenen Anlagekosten in Abhängigkeit von der Leistungsfähigkeit des Kraftwerkes eingetragen worden.

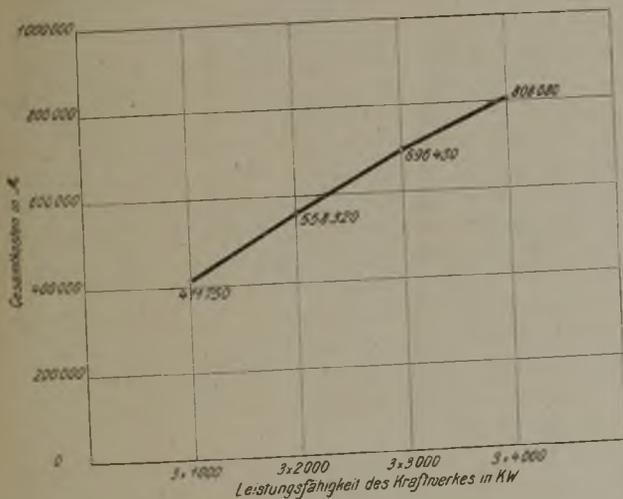


Abb. 2.

In der Zahlentafel 2 sind für diese Kraftwerke die jährlichen Erzeugungskosten der elektrischen Energie zusammengestellt. Dabei ist für den Dampfverbrauch der Zoellyturbine, der den Jahresdurchschnitt darstellt, ein Dampfdruck von 12 at, eine Dampftemperatur von 330° C und eine Kühlwassertemperatur von 20° C angenommen worden. Die zugrunde gelegte Jahresleistung, 60% der Leistungsfähigkeit von 2 Maschinenlürfte nicht zu hoch

Zahlentafel 2.

Betriebskosten von Kraftwerken, bestehend aus je 3 Turbogeneratoren.

Leistung jedes Turbogenerators KW	1000	2000	3000	4000
1. Jahresleistung ... KW st	7,2 · 10 ⁶	14,4 · 10 ⁶	21,6 · 10 ⁶	28,8 · 10 ⁶
2. Spez. Dampfverbrauch einschl. der Verluste in den Rohrleitungen kg/KWst	7,95	7,25	6,93	6,85
3. Gesamter Dampfverbrauch t	57 240	104 400	149 688	187 280
4. Gesamte Dampfkosten (2 M/t) M	114 480	208 800	299 376	374 560
5. Kosten von Schmier- und Putzmitteln ... M	1 200	1 600	1 900	2 100
6. Unterhaltungskosten, rd. 2% des Anlagekapitals M	8 200	11 200	13 800	17 000
7. Löhne (2 Maschinenwärter und 2 Schalttafelwärter je 1800 M, 2 Hilfsarbeiter je 1200 M) M	9 200	9 200	9 250	9 200
8. Verzinsung 5% .. rd. M	20 590	29 920	34 820	42 650
9. Abschreibung, 5% auf Maschinen, Rohrleitungen, Schaltanlage und Transformatoren M	18 300	25 000	31 400	38 700
10. Abschreibung, 3% auf Fundamente und Gebäude M	1 370	1 750	2 050	2 370
11. Verschiedenes und zur Abrundung M	1 660	1 910	2 454	2 920
12. Gesamtbetriebskosten M	175 000	287 380	395 000	489 500
13. Kosten für 1 KWst .Pf.	2,43	2,0	1,83	1,7

angesetzt sein. Das Schaubild Abb. 3 gibt die Energieerzeugungskosten, bezogen auf die Kilowattstunde, in Abhängigkeit von der Größe des Kraftwerkes an.

Wird an eines dieser Kraftwerke eine große elektrische Fördermaschine angeschlossen, so können natürlich die Verhältnisse so liegen, daß durch sie eine Vergrößerung des Kraftwerkes nötig wird, die unter Umständen eine Erhöhung der Erzeugungskosten für die Kilo-

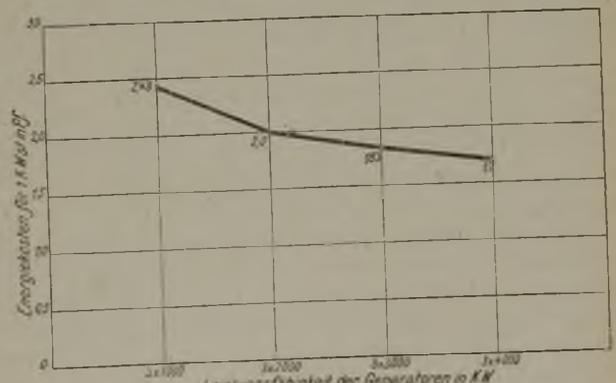


Abb. 3.

wattstunde mit sich bringt, jedoch wird dieser Fall im allgemeinen selten sein. Meistens ist der Energieverbrauch einer großen Hauptschachtfördermaschine gegenüber dem

gesamten Energieverbrauch der übrigen Arbeitsmaschinen verhältnismäßig gering, da die Fördermaschine nur einen Teil des Tages läuft, während z. B. die Wasserhaltungen in der Regel eine längere Betriebszeit aufweisen und die Ventilatoren Tag und Nacht durchlaufen müssen.

Es wird auch stets das Bestreben der Betriebsleitung sein müssen, die Betriebszeit der Wasserhaltungen so zu legen, daß sie nicht mit der Beanspruchung der Hauptschachtfördermaschine zusammenfällt. Das wird in sehr vielen Fällen möglich sein, zumal man immer mehr dazu übergeht, die ganze Förderung in einer Schicht zu erledigen. Ist aber durch den Anschluß der Hauptschachtförderung an das Kraftwerk eine Steigerung der Zahl der Maschinensätze nicht bedingt, so sinken die Gesteungskosten der Kilowattstunde durch Anschluß der Förderung, da die Ausnutzung der Maschinen verbessert wird.

Zahlentafel 3.

Energiekosten einer Zentrale für 3×2000 KW in Abhängigkeit von der Belastung.

Jahresleistung Mill. KWst	12	15	18	21	24
Belastung der Generatoren.....%	100	62,5	75	88	100
Spez. Dampfverbrauch einschl. der Verluste in den Rohrleitungen kg/KWst	6,7	7,15	6,9	6,8	6,7
Jahresdampfverbrauch..... t	80 400	107 250	124 200	142 800	160 800
Jährliche Dampfkosten (2 M/t)....M	160 800	214 500	248 400	284 600	321 600
Kosten von Schmier- und Putzmitteln ..M	1 100	1 600	1 800	2 000	2 200
Unterhaltungskosten der Anlage.....M	10 000	11 200	11 600	12 000	12 400
Löhne.....M	9 200	9 200	9 200	9 200	9 200
Verzinsung.....M	27 920	27 920	27 920	27 920	27 920
Abschreibung.....M	26 750	26 750	26 750	26 750	26 750
Verschiedenes und zur Abrundung ..M	1 830	1 930	2 030	2 130	2 230
Energiekosten insgesamt.....M	237 600	293 100	327 700	364 500	402 100
Kosten für 1 KWst Pf.	1,97	1,95	1,82	1,74	1,68

Zahlentafel 4.

Energiekosten einer Zentrale für 3×3000 KW in Abhängigkeit von der Belastung.

Jahresleistung Mill. KWst	18	22,5	27	31,5	36
Belastung der Generatoren.....%	100	62,7	75	87,7	100
Spez. Dampfverbrauch einschl. der Verluste in den Rohrleitungen kg/KWst	6,5	6,93	6,73	6,62	6,5
Jahresdampfverbrauch..... t	117 000	155 925	181 710	208 530	234 000
Jährliche Dampfkosten (2 M/t) ..M	234 000	311 850	363 420	417 060	468 000

Jahresleistung Mill. KWst	18	22,5	27	31,5	36
Kosten von Schmier- und Putzmitteln ..M	1 400	1 900	2 200	2 500	2 800
Unterhaltungskosten der Anlage.....M	12 000	13 800	14 400	15 000	15 600
Löhne.....M	9 200	9 200	9 200	9 200	9 200
Verzinsung.....M	34 820	34 820	34 820	34 820	34 820
Abschreibung.....M	33 450	33 450	33 450	33 450	33 450
Verschiedenes und zur Abrundung ..M	2 330	2 480	2 610	2 770	2 930
Energiekosten insgesamt.....M	337 200	407 500	460 100	514 800	566 800
Kosten für 1 KWst Pf.	1,87	1,81	1,70	1,63	1,57

In den Zahlentafeln 3 und 4 sind für zwei verschiedene Fälle die Erzeugungskosten der elektrischen Energie in Abhängigkeit von der Jahresleistung berechnet worden; diese Abhängigkeit ist in dem Schaubild Abb. 4

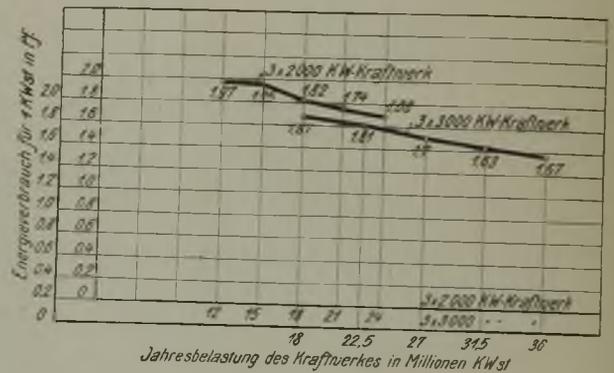


Abb. 4.

dargestellt. Dabei ist wieder, wie oben, eine jährliche Benutzungsdauer des Kraftwerkes von 6000 st angenommen worden. Würde an das Kraftwerk von 3×2000 oder an dasjenige von 3×3000 KW eine Förderanlage für eine Schachtteufe von 600 m und eine Stundenleistung von 240 t sowie eine Jahresleistung von 480 000 t angeschlossen, so würden sich die Kosten der von der Förderanlage verbrauchten Energie wie folgt ergeben: Kraftwerk 3×2000 KW.

Angenommener Energieverbrauch der übrigen Betriebe 15 Mill. KWst. Dieser Verbrauch steigt bei Anschluß der Förderung mit einem Energieverbrauch von 1,72 KW für 1 Schacht-PS um 1 833 000 st, also auf 16 833 000 KWst.

Die Kosten von 15 Mill. KWst betragen 293 100 M. die Kosten von 16 833 000 KWst nach der Schaulinie in Abb. 4 318 144 M.

Die Kosten der von der Förderanlage verbrauchten Energie ergeben sich daher zu 25 044 M.

Kraftwerk 3×3000 KW.

Angenommener Energieverbrauch der übrigen Betriebe 22,5 Mill. KWst. Er steigt bei Anschluß der gleichen Förderanlage auf 24 333 000 KWst.

Die Kosten von 22,5 Mill. KWst belaufen sich auf 407 500 M, diejenigen von 24 333 000 KWst auf 430 694 M.

Die von der Förderanlage verbrauchten 1 833 000 KWst sind daher mit 23 194 M. in Rechnung zu stellen.

Aus dem Vorstehendem geht vor allem hervor, daß es nötig ist, die Frage, ob für eine in Rede stehende Fördermaschine der elektrische Antrieb zu wählen ist oder nicht, mit der Frage der Energiekosten in Verbindung zu bringen. Im Interesse der gesamten Betriebskosten des Werkes liegt es aber, ein Kraftwerk zu besitzen, das die elektrische Energie billig erzeugt, da zum Betriebe der Wasserhaltungen, der Ventilatoren, der Kohlenwäsche usw. sehr viel elektrische Energie benötigt wird. Der Anschluß mehrerer Schächte mit ihren sämtlichen Betriebsmaschinen an dasselbe Kraftwerk, um große, günstig arbeitende Maschinen zu erhalten, ist daher zur Herabsetzung der gesamten Betriebskosten anzustreben und ist ja auch bei einer großen Anzahl von Werken schon zur Ausführung gebracht worden.

Wie aus der Zahlentafel 1 weiter ersichtlich ist, nehmen die Anlagekosten eines Kraftwerkes nicht im gleichen, sondern in viel geringerem Maße zu als die Größe der Maschinen. Ein Kraftwerk von 3×4000 KW kostet nur etwa doppelt so viel wie ein solches von 3×1000 KW. Der Umstand, daß die Turbinen in den ersten Jahren nach Errichtung des Kraftwerkes vielleicht verhältnismäßig gering belastet sind, fällt nicht sehr ins Gewicht, da eine voll belastete kleine Turbine annähernd den gleichen Dampfverbrauch hat wie eine größere, verhältnismäßig schwach belastete. In Abb. 5 sind zur Erläuterung die Dampfverbrauchzahlen einer

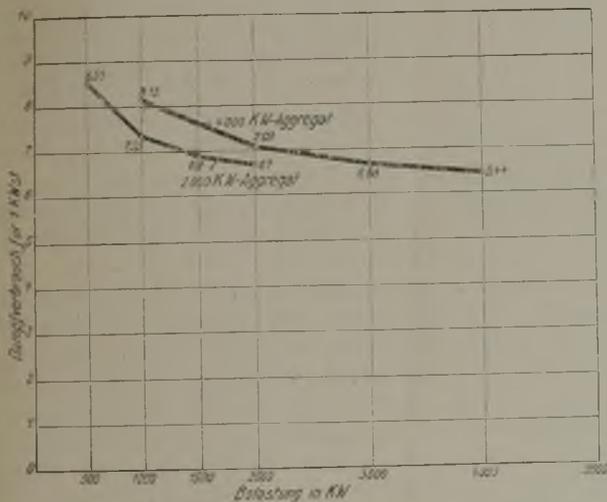


Abb. 5.

Turbine für 2000 sowie einer für 4000 KW in Schaulinien angegeben, wobei die oben erwähnten Voraussetzungen für den Dampf und das Kühlwasser zugrunde gelegt sind und für den Verlust in den Rohrleitungen ein Zuschlag gemacht ist. Bei 1000 KW beträgt der Dampfverbrauch der 2000 KW-Turbine 6,9 kg, derjenige der 4000 KW-Turbine bei der gleichen Belastung 7,6 kg; bei 2000 KW sind die entsprechenden Verbrauchszahlen 6,7 und 7,09 kg, die Unterschiede also gering.

Ein zweckmäßiges Mittel zur Steigerung der Jahresleistung des Kraftwerkes, dessen Anwendung sich, wo Verkauf elektrischer

Energie an andere Betriebe, an Städte usw. Die zahlreichen in den letzten Jahren entstandenen Überlandzentralen haben hierzu vielfach Gelegenheit geboten. Besonders wenn es sich erreichen läßt, daß nur so viel Energie abgegeben wird, wie zur Herbeiführung einer günstigen Ausnutzung der Maschine nötig ist, trägt dieser Weg zur Verringerung der Selbstkosten für die elektrische Energie wesentlich bei, und letztere kann dann zu einem so niedrigen Preise verkauft werden, daß auch der Abnehmer Vorteile davon hat.

Ist also für die Förderanlage der Verbrauch an elektrischer Energie festgestellt worden, so sind die Kosten dieser Energiemenge nicht einfach durch Multiplikation mit dem bestehenden Einheitspreise für die Kilowattstunde zu bestimmen, sondern man muß die Kosten der gesamten Energieerzeugung mit und ohne Anschluß der Förderanlage ermitteln; lediglich der Unterschied ergibt die Kosten der von der Förderanlage verbrauchten Energie. Zum Vergleich sind die gesamten Betriebskosten des Werkes für den Fall auszurechnen, daß für die Förderanlage Dampftrieb gewählt worden wäre. Bevor auf den Vergleich zwischen den wirtschaftlichen Vorteilen beider Antriebsarten eingegangen wird, sei noch untersucht, wie hoch man den Energieverbrauch einer elektrischen Hauptschachtförderanlage nach den Erfahrungen der letzten Jahre anzusetzen hat, wobei aus den oben angegebenen Gründen das Ilgnersystem allein berücksichtigt werden soll.

Energieverbrauch von Ilgnieranlagen.

Eine Besprechung des Energieverbrauches von Ilgnierförderanlagen nötigt zunächst zu einer kurzen Erörterung über die Messungsergebnisse der eingangs erwähnten Versuche an mehreren großen elektrischen Förderanlagen. Diese Ergebnisse sind sehr ungleich. Die für den Energieverbrauch der einzelnen Anlagen gefundenen Werte liegen ziemlich weit auseinander und geben auch im Vergleich zu den für Dampffördermaschinen ermittelten Zahlen kein klares Bild. Durchaus zutreffend ist in dem Schlußbericht über die Versuche bemerkt worden, daß durch solche Versuche die Frage, welches Fördermaschinensystem wirtschaftlicher ist, nicht entschieden werden kann. Da die Versuche aber wegen der Gründlichkeit und Genauigkeit, mit der sie angestellt worden sind, mit Recht ein weitgehendes Interesse gefunden haben, so ist es gleichwohl von Wert, einige der Gründe zu betrachten, die zu der Ungleichheit der Versuchsergebnisse geführt haben.

In Zahlentafel 5 sind diejenigen Zahlen zusammengestellt worden, welche die Ausnutzung der Maschinen während der Versuche erkennen lassen, da die Ausnutzung der Maschinen den Energieverbrauch einerseits, den Dampfverbrauch andererseits stark beeinflusst und für die Beurteilung der gefundenen Zahlen jedenfalls wichtig ist. Zur Ergänzung sind auch die Zahlen aufgenommen worden, die sich bei dem Abnahmeversuch der Dampffördermaschine auf der Zeche Westerholt der Kgl. Berginspektion 3 zu Buer i. W. ergeben haben¹. Die in Prozenten angegebene Ausnutzung stellt das

¹ s. Glückauf 1912, S. 269 ff.

Zahlentafel 5.

Name der Anlage	Leistungsfähigkeit			Leistung bei den Versuchen			Energieverbrauch KW/PSe	Gemessener Dampfverbrauch kg/PSe	Ausnutzung %
	t/st	Förderhöhe m	Schacht-PSe	t/st	Förderhöhe m	Schacht-PSe			
Elektrische Fördermaschinen:									
Deutscher Kaiser	150	700	390	85,4	378	119,6	2,29		30,7
Rheinlbe	127,5	1 000	473	192	369	262,7	1,67		55,6
Emscher-Lippe	216	900	722	225	670	559,1	1,39		77,6
Dampffördermaschinen:									
Schürbank & Charlottenburg	132	800	392	141	603	313,8		16,46	80
Julia	126	800	374	123	409	187		26,82	50
Helene & Amalie	110	678	277	90,4	554	185,6		24,7	67
Wilhelmine Victoria	140	900	415	122	607	274,5		21,13	66,2
Dampffördermaschine:									
Westerholt	114,5	800	340	145,8	534	288,4		13,34	85

Verhältnis zwischen der wirklichen Schachtleistung bei den Versuchen in Schacht-PSe, und der Leistungsfähigkeit, ebenfalls gemessen in Schacht-PSe, dar.

Bei den Dampffördermaschinen der Zechen Schürbank & Charlottenburg und Julia ist die gewährleistete Leistungsfähigkeit in den Versuchsberichten nicht angegeben, da von den Firmen keine Gewähr ausgesprochen worden war; sie ist daher in der Zahlentafel 5 aus der Zügezähl bei der größten Teufe angenähert berechnet worden. Die für einen Zeitraum von 24 st bei den Versuchen festgestellten Zahlen sind unberücksichtigt gelassen und nur diejenigen während der eigentlichen Förderschicht einander gegenübergestellt worden. Die Anlagen der Zeche Mathias Stinnes III/IV sind für den Vergleich unberücksichtigt geblieben, weil bei den Versuchen entweder die eine oder die andere Maschine die Materialförderung besorgte, wobei die Energie von einem Doppelumformer abgegeben wurde, dessen Drehstrommotoren beide gleich hoch belastet waren. Daher wurde der Energieverbrauch beider Fördermaschinen zusammen gemessen, und es konnte nicht festgestellt werden, wieviel davon auf jede Fördermaschine entfiel.

Aus der Zahlentafel 5 geht hervor, daß die Maschine der Anlage Deutscher Kaiser sehr schlecht ausgenutzt worden ist. Die Schachtteufe hat nur wenig mehr als die Hälfte derjenigen betragen, für welche die Maschine gebaut ist, und ebenso hat die bei den Versuchen stündlich gehobene Fördermenge die Hälfte des ursprünglich vorgesehenen Betrages nur wenig überschritten. Die Maschine ist bei den Versuchen nur zu etwa 30% ausgenutzt worden; dementsprechend hoch ist der Energieverbrauch gewesen, nämlich 2,29 KW für 1 Schacht-PSe. Einen ungünstigen Einfluß haben weiter der verhältnismäßig große Treibscheibendurchmesser und die dadurch bedingten großen Massen der Treibscheibe sowie das verhältnismäßig hohe Gewicht des Förderkorbes ausgeübt. Der große Treibscheibendurchmesser äußert nicht nur einen Einfluß auf die bewegten Massen, sondern auch auf den Wirkungsgrad der Motoranker; je schneller diese laufen, desto günstiger ist ihr Wirkungsgrad.

Von den andern Maschinen ist diejenige der Zeche Rheinlbe auch nur mäßig, nämlich nur zu 55,6% aus-

genutzt gewesen; lediglich die Förderanlage der Zeche Emscher-Lippe ist mit 77,6% gut ausgenutzt worden, aber immer noch nicht so gut wie die Dampffördermaschinen der Zechen Schürbank & Charlottenburg und Westerholt.

Bei allen untersuchten elektrischen Maschinen ist weiter der Umstand zu beachten, daß sie zu einer Zeit entstanden sind, in der wichtige Einzelheiten noch nicht so günstig gebaut wurden wie jetzt. So laufen die Umformer verhältnismäßig langsam. Dadurch wird bedingt, daß das Gewicht des Schwungrades verhältnismäßig groß ausfällt; ferner sind die Wirkungsgrade der Steuerdynamo und des Drehstrommotors etwas ungünstiger als bei den gegenwärtig für die Schwungradumformer üblichen höhern Drehzahlen. Günstig liegen die Verhältnisse bei der Förderanlage der Zeche Emscher-Lippe im Vergleich zu den übrigen untersuchten Maschinen insofern, als die Leistung sehr groß ist. Die Anlage ist für eine wirkliche Schachtleistung von 722 PS bemessen und hat bei den Versuchen 559,1 PS erreicht.

Von den Dampfmaschinen sind die meisten besser ausgenutzt gewesen als die elektrischen, nur die Maschine der Zeche Julia gering, nämlich mit 50%. Sie hat auch den verhältnismäßig hohen Dampfverbrauch von 26,82 kg PSe ergeben. Die Maschinen der Zechen Helene & Amalie und Wilhelmine Victoria sind mit 67 und 66,2%, die Maschine der Zeche Schürbank & Charlottenburg ist mit 80% und diejenige der Zeche Westerholt sogar mit 85% belastet gewesen. Bei den letztgenannten beiden Maschinen steht der im Verhältnis zur vollen Leistungsfähigkeit geringen Teufe eine stündliche Fördermenge gegenüber, die größer ist als diejenige bei größter Teufe, so daß sich eine sehr günstige Ausnutzung der Maschinen ergeben hat.

Was bei Dampffördermaschinen besonders hervortritt, ist der Unterschied zwischen dem Dampfverbrauch während der eigentlichen Förderschicht und dem während 24 st oder eines noch längern Zeitraumes gemessenen. Dieser Unterschied ist im allgemeinen größer als bei elektrischen Fördermaschinen, da letztere für Züge, mit denen Last eingehängt wird, je nach der Größe dieser Last wenig oder gar keine Energie verbrauchen, eher noch Energie in das Netz zurückgeben

und für Seilfahrtzüge nur einen verhältnismäßig geringen Energieverbrauch ergeben. Bei der Maschine der Zeche Schürbank & Charlottenburg, die bei den Versuchen während der eigentlichen Förderschicht einen Dampfverbrauch von 16,5 kg gezeigt hat, steigt der Verbrauch während 24 st auf 24,1, u. zw. wohl hauptsächlich, weil der Verbrauch während eines Schichtwechsels verhältnismäßig groß gewesen ist, wie die in der veröffentlichten Zahlentafel¹ enthaltenen Werte erkennen lassen. Aus diesem Grunde haben auch die für wenige Stunden flotter Materialförderung bei Dampfördermaschinen mitgeteilten Zahlen einen verhältnismäßig geringen Wert. Der Unterschied zwischen solchen Zahlen und denjenigen, die sich im praktischen Betriebe für einen Zeitraum von 24 st herausstellen, ist umso größer, je mehr Last eingehängt wird, je mehr Seilfahrtzüge gemacht werden und je länger die großen Pausen dauern, während beim elektrischen Antrieb diese Faktoren trotz der Schwungradverluste einen geringern Einfluß ausüben, was auch aus den Versuchsergebnissen hervorgeht. Dazu kommt, daß an Sonn- und Feiertagen die Dampfördermaschinen meistens unter Dampf gehalten werden müssen, während bei den elektrischen Anlagen die Schwungradumformer in der Regel ganz abgestellt werden können, oder doch zum mindesten das Schwungrad stillgesetzt werden kann.

So bemerkenswert die erwähnten Versuche im einzelnen auch sind, so sehr bedürfen sie doch zu einer Beurteilung der Frage, wie sich die Maschinen den

täglichen Betriebsbedingungen anpassen, einer Ergänzung durch laufende Aufzeichnungen der geleisteten Arbeit und der verbrauchten Energie oder des verbrauchten Brennmaterials usw. im regelrechten Betriebe. Nach dieser Richtung hin ist die elektrische Förderanlage der Dampfördermaschine überlegen, da es ohne Mühe möglich ist, die verbrauchte elektrische Energie einerseits und die geförderten Wagen andererseits zu zählen und so den gesamten Wirkungsgrad der Anlage dauernd zu messen, während fortlaufende Aufzeichnungen des von einer Dampfördermaschine verbrauchten Dampfes oder des auf sie entfallenden Kohlenverbrauches nur schwer zu erhalten sind. Man ist dafür fast stets auf Schätzungen angewiesen, während über elektrische Förderanlagen schon ziemlich umfangreiches Material vorliegt. In der Zahlentafel 6 sind neben einigen weitem Ergebnissen kurzzeitiger Versuche an elektrischen Förderanlagen andere angegeben, die bei Versuchen über einen längern Zeitraum gefunden worden sind. Der Ausnutzungsfaktor ist bei diesen Anlagen nicht mit angegeben, da die Dauer des vollständigen Stillstandes dieser Anlagen nicht festzustellen war. Er ist daher nur für die übrigen Anlagen angeführt.

Die Zahlen stimmen mit den obengenannten Versuchszahlen gut überein, wenn man von den ganz abweichenden Ergebnissen der Anlage Deutscher Kaiser, die bei den Versuchen sehr ungünstig ausgenutzt wurde, absieht. Sie zeigen, daß der Gesamtwirkungsgrad bei einigermaßen guter Ausnutzung der Anlage verhältnismäßig günstig ist. Will man zum Vergleich mit einer Dampfördermaschine den Dampfverbrauch bestimmen,

¹ s. Glückauf 1911, S. 1761.

Zahlentafel 6.

Name der Anlage	Bauart des mechanisch. Teiles	Bauart des elektrisch. Teiles	gewöhnliche Nutzlast eines Zuges kg	Förderhöhe während der Versuchszeit m	Die Anlage ist gebaut für	Versuchsdauer	Gesamte Fördermenge t	Ausnutzung %	Energieverbrauch für 1 Schacht-PS KW
Zeche de Wendel, Pelkum b. Hamm	Koepe-scheibe von 6,4 m Durchmesser	Ilgner	5 600	740	175 t/st auf 900 m	365 Tage	335704,35	—	1,54 ¹
Castellengrube der Gräfl. Ballestrem-schen Bergwerksverwaltung, Ruda O.-S.	Koepe-scheibe von 5 m Durchm.	"	2 300	267	180 t/st auf 260 m	11 st	1 238	62,5	1,53 ¹
Kaliwerk Krügershall A.G., Teutschenthal b. Halle	Koepe-scheibe von 5 m Durchm.	"	1 500	750	70 t/st auf 750 m	365 Tage	112 647 gehoben 32 538 eingehängt	—	1,73 ¹
Kaliwerke Saizdetfurth A.G., Saizdetfurth b. Hildesheim	Koepe-scheibe von 5 m Durchm.	"	3 100	675	102 t/st auf 820 m	6 st 50 min	516,8	61,5	1,4
Deutsche Solvaywerke, Solvayhall b. Bernburg	Zylindrische Trommel von 6 m Durchm.	"	3 200	476	180 t/st auf 500 m	3 Monate	10 950 gehoben 5 786 eingehängt	—	1,59
Deutsche Kaliwerke A.G., Bernterode	Koepe-scheibe von 6 m Durchm.	"	1 700	572	80 t/st auf 572 m	8 st 52 min	440	63	1,51

so hat man die für den Energieverbrauch angegebenen Zahlen mit dem Dampfverbrauch neuzeitlicher Turbogeneratoren zu multiplizieren, also bei großen Kraftwerken mit 6,5–7, bei mittlern mit 7–8 kg.

Wie sich der Energieverbrauch einer Iignerförderanlage mit abnehmender stündlicher Zügezahl ändert, ist leicht zu berechnen, da der Verbrauch während eines Zuges, vorausgesetzt, daß auch bei geringerer Zügezahl mit gleicher Geschwindigkeit wie bei voller Zügezahl gefahren wird, unverändert bleibt, also nur der auf jeden Zug entfallende Leerlaufverbrauch des Schwungradumformers wächst. In Abb. 6 ist für die oben angenommene Fördermaschine mit einer Höchstleistung

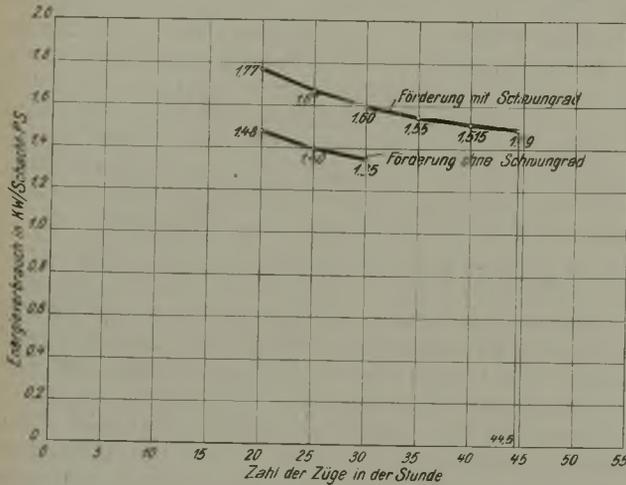


Abb. 6.

von 240 t/st aus 600 m Teufe, entsprechend 44,5 Zügen in der Stunde, der auf 1 Schacht-PS entfallende Energieverbrauch in Kilowatt in Abhängigkeit von der Zügezahl aufgetragen worden. Bei einer Verminderung der Zügezahl auf 20 in 1 st, also einer Ausnutzung von 45%, steigt der Energieverbrauch auf 1,77 kW. Falls jedoch die Ausnutzung der Anlage nicht nur vorübergehend, sondern auf längere Zeit so gering bleibt, ist es vom wirtschaftlichen Standpunkt aus richtiger, die Fördergeschwindigkeit soweit herabzusetzen, daß der Energieverbrauch der Förderanlage auch ohne Schwungrad so weit sinkt, wie es die Größen des Fördermotors und des Kraftwerkes zulassen. In dem betrachteten Beispiel hat der Umformermotor etwa 1000 PS bei voller Zügezahl und Benutzung des Schwungrades zu leisten. Wenn seine vorübergehende Überlastungsfähigkeit mit etwa 10% in Anspruch genommen wird, so gelangt man bei etwas verminderter Beschleunigung ohne Schwungrad zu einer zulässigen Geschwindigkeit von 7 m/sek und einer stündlichen Zügezahl von etwa 30, also einer Ausnutzung von 67,5%. Der Energieverbrauch berechnet sich dabei zu 1,35 KW. Ob das Fahren ohne Schwungrad zulässig ist, hängt natürlich von der Größe und der Regelungsfähigkeit der Generatoren und deren Antriebsmaschinen ab. Außerdem bietet das Schwungrad den Vorteil, daß bei Ausbleiben des Drehstromes ein angefangener Zug noch beendet werden kann, ein Vorteil,

der unter Umständen, z. B. beim Abteufen eines Schachtes, von erheblichem Wert ist.

Sonstige wirtschaftliche Vorteile des elektrischen Antriebes.

Die zu dem günstigen Energieverbrauch noch hinzutretenden Vorteile des elektrischen Antriebes lassen sich nicht sämtlich zahlenmäßig ausdrücken. Ihre Bewertung ist in den einzelnen Fällen vorzunehmen, sie seien daher nur kurz angedeutet.

1. Die Ausgaben für Schmier- und Putzmittel sowie für Ausbesserungsarbeiten sind gering. Nach den bei mehreren großen Förderanlagen, wie denen der Zechen Zollern II, de Wendel usw., festgestellten Zahlen kann man jährlich mit 700–1000 \mathcal{M} für den Verbrauch der gesamten elektrischen Förderanlage einschließlich des Umformers an Schmier- und Putzmitteln sowie Ausgaben für Unterhaltung und Ausbesserung rechnen. Bei großen Dampffördermaschinen wird dagegen die Annahme von etwa 3000 \mathcal{M} nicht zu hoch sein.

2. Bei Fördermaschinen, die erst nach Jahren ihre volle Leistungsfähigkeit erhalten, ist ein allmählicher Ausbau möglich, derart etwa, daß zunächst nur mit einem Fördermotor und halber Nutzlast, später erst mit zwei Motoren und voller Nutzlast gefahren wird, daß der Umformer zuerst nur zur Hälfte ausgenutzt wird, daß während der ersten Jahre das Schwungrad fortgelassen wird usw. Die Anlage arbeitet dann stets mit günstiger Ausnutzung.

3. Die elektrische Fördermaschine kann, sobald eine Koepemaschine zulässig ist, in das Schachtgerüst über den Schacht gesetzt werden, wie es bereits bei einer Anzahl von Anlagen mit bestem Erfolge geschehen ist. So steht z. B. die Förderanlage auf Schacht Hausham der Oberbayerischen A.G. für Kohlenbergbau in Miesbach, Oberbayern, mit einer Nutzlast von 2800 kg, einer Geschwindigkeit von 16 m/sek und einer Teufe von 750 m seit 1907 anstandslos in Betrieb. Die gesamten Anlagekosten für die Maschine mit Umformer, das Gerüst, die Gebäude usw. stellen sich alsdann geringer als bei Aufstellung der Maschine zu ebener Erde, und das Seil hält sich wenigstens ebenso gut. Bei der erwähnten Maschine der Grube Hausham hat das erste Seil 2½ Jahre aufgelegt.

4. Da für die Seilfahrt eine Geschwindigkeit von wenigstens 10 m/sek gewählt werden kann, so läßt sich die Dauer des Schichtwechsels abkürzen, wodurch die Zeit für die eigentliche Förderung wächst. Bei tiefen Schächten mit großer Belegschaft und starker Förderung kann dieser Umstand einen bedeutenden wirtschaftlichen Vorteil darstellen.

Schlußbetrachtungen.

Ein genauer Vergleich der großen elektrischen Fördermaschinen mit den Dampffördermaschinen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit ist nur von Fall zu Fall ausführbar. Die dabei zu betrachtenden Gesichtspunkte anzugeben und im einzelnen durch Erfahrungszahlen und Beispiele zu erläutern, ist der Zweck der vorstehenden Betrachtungen. Bezüglich der bisher angestellten Vergleichsversuche ist zu bemerken, daß

zu berücksichtigen, daß Versuche, die sich nur auf eine Schicht oder auch auf 24 st erstrecken, noch keinen genügenden Anhalt für die Bestimmung des Jahresverbrauches unter Berücksichtigung des Verbrauches an Sonn- und Feiertagen geben; dafür sind Dauerversuche erforderlich. Bei der elektrischen Fördermaschine ist zu beachten, daß die Selbstkosten der elektrischen Energie sehr erheblich wechseln, wie aus den oben gegebenen Beispielen hervorgeht. Bei Bestimmung der Kosten für die verbrauchte elektrische Energie ist, wie oben näher ausgeführt wurde, zu berücksichtigen, daß die gesamten Betriebskosten des elektrischen Kraftwerkes einmal bei Anschluß der Fördermaschine und dann ohne diesen Anschluß ausgerechnet werden müssen und daß nur der Unterschied beider Werte den Verbrauch der Fördermaschine darstellt. Für die Bestimmung der von der elektrischen Fördermaschine verbrauchten Energie geben die oben ge-

machten Angaben genügenden Anhalt. Es ist nicht richtig, wie es mehrfach geschehen ist, aus den bei den genannten Versuchen gefundenen Zahlen unter Einschluß der Anlage Deutscher Kaiser den Durchschnitt zu ziehen und danach mit rd. 2 KW für 1 Schacht-PS zu rechnen. Die im laufenden Betriebe gefundenen Zahlen liegen meistens erheblich unter diesen Werten. Vor allen Dingen ist zu berücksichtigen, daß die Entwicklung der Kraftwerke auf den großen Kohlenzechen in den letzten Jahren die Selbstkosten der elektrischen Energie bedeutend herabgesetzt hat, ein Umstand, der das Bild ganz erheblich zugunsten der elektrischen Fördermaschine verschiebt. Bei einer Anzahl von Werken in Westfalen und auch in andern Bezirken sind die Selbstkosten bereits geringer als 2 Pf. für 1 KWst; je billiger die elektrische Energie wird, desto günstiger gestaltet sich natürlich die Stellung der elektrischen Fördermaschine gegenüber der Dampffördermaschine.

Der Hydropulsor.

Von Dipl.-Ing. Ernst Preger, Frankfurt (Main).

Der Hydropulsor, eine Erfindung des Kgl. Baurats Adolf Abraham in Berlin, hat in seiner Wirkungsweise Ähnlichkeit mit dem bekannten, von Montgolfier im Jahre 1799 erfundenen hydraulischen Widder. Er wird als Druckhydropulsor und als Saughydropulsor ausgeführt¹.

Die Wirkungsweise der Druckhydropulsoren ist folgende (vgl. Abb. 1): Von einem Oberwasserspiegel *a* aus strömt das Wasser durch ein Zuflußrohr, Triebrohr, der Maschine mit dem Gefälle *h* zu. Das

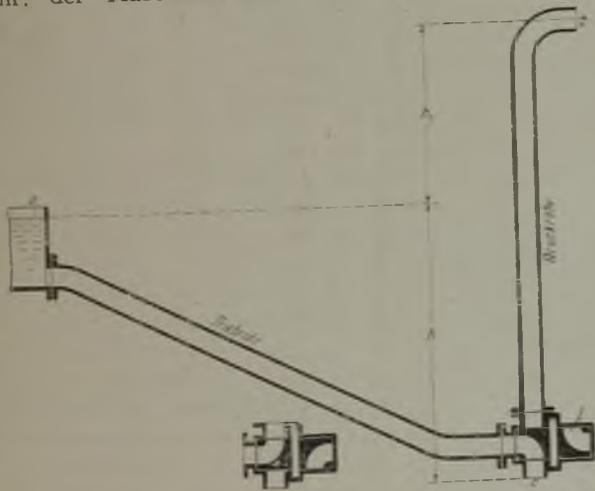


Abb. 1. Schematische Darstellung eines Druckhydropulsors.

Umschalträd oder Laufrad *l* ist ähnlich wie das Laufrad einer Turbine mit gekrümmten Schaufeln gebaut und wird durch das zufließende Wasser in Umdrehung versetzt. Die Kammern des Rades sind abwechselnd

nach oben und nach unten geöffnet, so daß bei der Drehung des Laufrades das Triebrohr bald mit dem frei nach unten offenen Ausfluß *c*, bald mit dem bei *b* mündenden Druckrohr verbunden ist.

Bei der Drehung des Laufrades um seine Achse spielen sich folgende Vorgänge ab. In Abb. 1 verbindet die Kammer des Laufrades das Triebrohr mit dem Ausfluß. Dadurch kommt die ganze im Triebrohr befindliche Wassermasse in Bewegung und fließt bei *c* aus. Sie erreicht schließlich eine gewisse hohe Geschwindigkeit. Unterdessen hat sich das Umschalträd so weit gedreht, daß das Triebrohr mit dem Druckrohr in der in Abb. 1 besonders wiedergegebenen Weise verbunden ist. Das einmal in Bewegung befindliche Wasser tritt in das Druckrohr weiter hinein und kommt schließlich bei *b* zum Ausfluß. Durch diesen Arbeitsverbrauch nimmt die Geschwindigkeit des Wassers im Triebrohr und im Druckrohr ab. Ehe das Wasser ganz zur Ruhe kommt oder wieder rückwärts fließt, hat das Umschalträd wiederum die Stellung der Abb. 1 eingenommen, so daß sich das Wasser im Triebrohr von neuem in Bewegung setzt und Arbeitsenergie in sich aufspeichert, die es beim Steigen im Druckrohr wieder verbraucht.

Das Wasser im Triebrohr nimmt also zwischen einer geringsten und einer höchsten Geschwindigkeit in Schwingungen zu und ab. Das Wasser pulsiert; irgendeine sprungweise Geschwindigkeitsänderung, also ein Stoß, tritt auch bei den größten Wassermengen nicht auf. Eine Abnutzung der Maschinenteile, wie z. B. bei den Ventilen der hydraulischen Widder, ist also nur in geringem Maße möglich. Das durch das Triebrohr einfließende »Schluckwasser« zerlegt sich in den mit dem Gefälle *h* abfließenden Teil, »das Arbeitswasser«, das die Arbeit liefert und den andern Teil,

¹ Das Ausführungsrecht für Deutschland besitzt die Ottensener Eisenwerk-AG, Altona-Ottensen.

das »Förderwasser«, um die Höhe h_1 über den ursprünglichen Wasserspiegel hebt.

Für die Leistungsfähigkeit des Hydropulsors ist es von Bedeutung, daß das Umschaltrad gleichzeitig mehrere Triebrohre bedienen kann, die radial von außen sternartig in das Radgehäuse einmünden. Das Wasser in diesen Triebrohren pulsiert dann mit einer der Umlaufgeschwindigkeit und der Anzahl der Kammern des Rades entsprechenden Periodenzahl in Phasenverschiebung. Abb. 2 zeigt das Schema eines Druckhydropulsors mit zwei Triebrohren, die einander gegenüber in das Radgehäuse einmünden. In der Praxis ist die Zahl der Triebrohre bedeutend höher. Je nach der Größe der Maschinen werden 8 bis 40 und

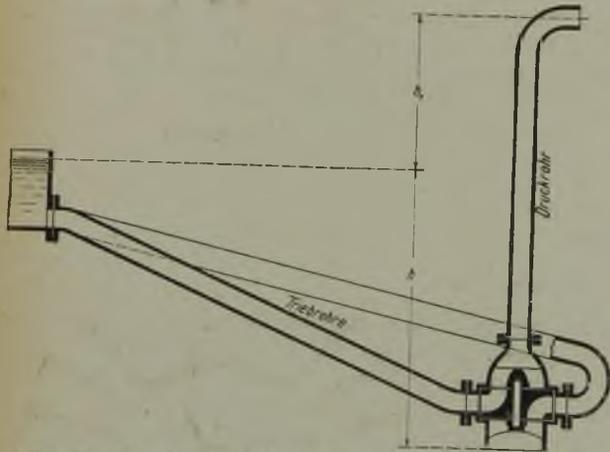


Abb. 2. Druckhydropulsor mit mehreren Triebrohren.

mehr Triebrohre verwandt. Der Durchmesser der Triebrohre kann beliebig groß gewählt werden, ohne daß die Maschine an Betriebssicherheit verliert. Z. Z. werden Triebrohre mit 250 mm l. W. verwandt. Mehrere geplante Anlagen sehen sogar Triebrohre mit 750 mm l. W. und mehr vor.

Da die Zahl und der Durchmesser der Triebrohre beliebig groß sein können, eignen sich die Hydropulsoren zur Bewältigung unbeschränkt großer Wassermengen. In den zwei Jahren, während deren die Hydropulsoren vertrieben werden, sind bereits Maschinen für eine Schluckwassermenge von 4 cbm/sek in Betrieb gesetzt worden. Für eine der geplanten Anlagen sind sogar Hydropulsoren mit je 60 cbm/sek Schluckwassermenge vorgesehen.

Bei den Saughydropulsoren (s. Abb. 3) fließt das Druckwasser vom Oberwasserspiegel in das Umschaltrad ein und verteilt sich von diesem aus nacheinander in die verschiedenen radial nach außen verlaufenden Triebrohre. In Abb. 3 ist das nach links gehende Triebrohr mit dem Zuflußrohr verbunden, so daß eine gewisse Menge Druckwasser eintritt. Dadurch erhält das Wasser in dem Triebrohr allmählich eine bestimmte Höchstgeschwindigkeit nach außen. Unterdessen hat sich das Laufrad um eine Kammerteilung weiter gedreht und das Triebrohr mit dem Saugkanal verbunden. Die Wassermasse im Triebrohr drängt infolge ihrer Arbeitswucht noch weiter nach außen und saugt

so das Wasser vom Saugkanal her in das Triebrohr nach. Ehe aber das Wasser durch diese Arbeitsleistung zur Ruhe kommen oder rückwärts fließen kann, hat sich das Laufrad wieder um eine Kammerteilung weiter gedreht und einen neuen Druckwasserkolben in das Triebrohr geschickt. Das Wasser pulsiert also auch bei den Saughydropulsoren in den Triebrohren

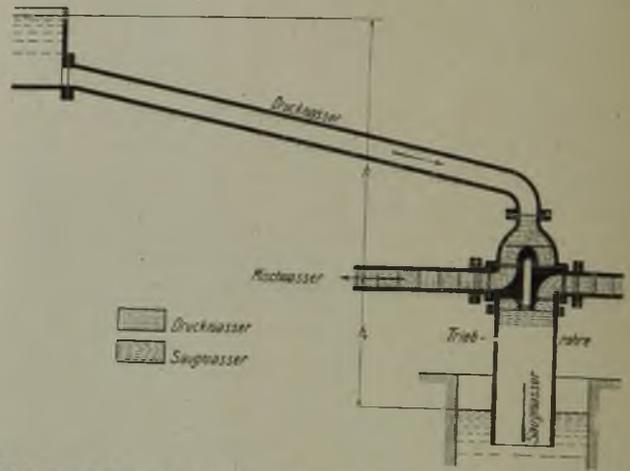


Abb. 3. Schematische Darstellung eines Saughydropulsors.

zwischen einer niedrigsten und einer höchsten Geschwindigkeit. Das von oben her mit dem Gefälle h zufließende Druckwasser leistet die Arbeit, um das Saugwasser um die Höhe h_1 in die Triebrohre zu fördern. In den Triebrohren vereinigen sich das Druckwasser und das Saugwasser als Mischwasser, etwa in der Form von miteinander abwechselnden Druckwasser- und Saugwasserkolben, wie sie in Abb. 3 angedeutet sind.

Beim Druckhydropulsor tritt also sämtliches Wasser durch die Triebrohre nach innen ein und teilt sich in Arbeitswasser und Förderwasser, die durch das Abflußrohr oder das Druckrohr austreten. Beim Saughydropulsor dagegen fließt Druckwasser von oben, Saugwasser von unten zu, und beide treten vereinigt durch die Triebrohre aus.

Die Bauart der Saug- und Druckhydropulsoren unterscheidet sich nur dadurch, daß die Laufradschaufeln des Saughydropulsors entsprechend der entgegengesetzten Durchflußrichtung des Wassers anders gekrümmt sind als die des Druckhydropulsors. Das Laufrad wird in eine gerade Anzahl von Kammern (4 bis 8) geteilt, so daß auch keine einseitigen Drücke auf das Rad auftreten können. Die Umfangsgeschwindigkeit des Rades beträgt je nach der Größe der Maschinen 2–3 m/sek bei 20–60 Uml./min, das entspricht einer Periodenzahl des Wassers in den Triebrohren von 10–15 in 1 sek.

Hydropulsoren für kleinste bis mittelgroße Wassermengen (5–50 l/sek Schluckwasser) werden vorwiegend liegend gebaut. Abb. 4 zeigt einen liegenden Druckhydropulsor für kleine Wassermengen, bei dem die Triebrohre zu einem Bündel vereinigt sind. Die Kammern für das Arbeitswasser führen quer durch das Laufrad hindurch nach dem Abflußkrümmer; die Kammern für das Förderwasser biegen sich ähnlich

wie bei Zentrifugalpumpen radial nach außen. Auch das Radgehäuse erweitert sich wie bei einer Zentrifugalpumpe schneckenhausartig nach dem Druckstutzen

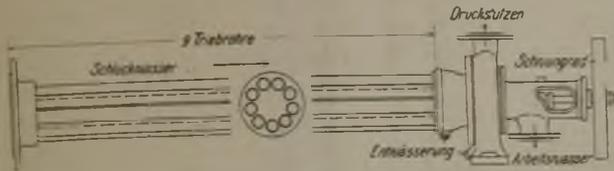


Abb. 4. Liegender Druckhydropulsor für kleine Wassermengen.

zu. Das Schwungrad auf der Laufradwelle soll das Massenträgheitsmoment kleinerer Laufräder vergrößern, damit die Maschine auch bei gelegentlichen, nur kurze Zeit andauernden Verschmutzungen durch ihr Arbeitsvermögen noch genügend durchzieht.

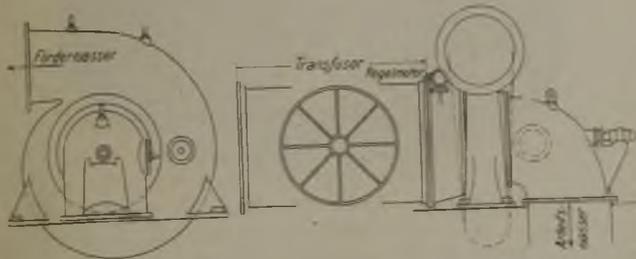


Abb. 5. Seitenansicht Abb. 6. Vorderansicht eines liegenden Druckhydropulsors für größere Wassermengen.

Bei liegenden Hydropulsoren für größere Wassermengen (s. die Abb. 5 und 6) ist ein Schwungrad nicht notwendig, weil das Laufrad selbst schon ein genügendes Massenträgheitsmoment besitzt. Statt einzelne Triebrohre von kreisförmigem Querschnitt zu wählen, teilt man wohl auch ein größeres Rohr, den »Transfusor«, durch radial eingeschweißte Wände in die erforderliche Anzahl von sektorförmigen Triebrohren. Bei größern Schwankungen der Wassermenge ist noch ein durch einen Motor zu betätigender Regelschieber zwischen dem Transfusor und dem Laufrad vorgesehen.

Die Abb. 7 und 8 zeigen Schnitte durch einen Saughydropulsor stehender Bauart, in Abb. 9 ist die äußere Ansicht dieser Maschine wiedergegeben. Die Ausführung stellt bezüglich der Verteilung und Weiterführung der Triebrohre eine für einen bestimmten Fall vorgesehene Sonderbauart dar. Gewöhnlich werden die Triebrohre gleichmäßig auf den ganzen Umfang verteilt und geradlinig nach außen geführt.

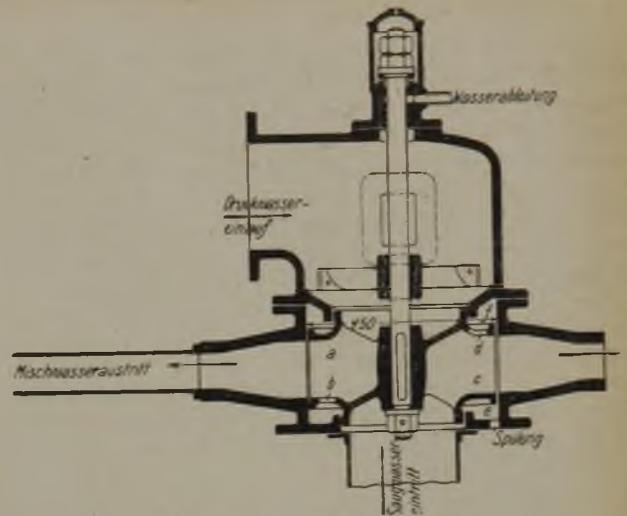


Abb. 7. Senkrechter Schnitt

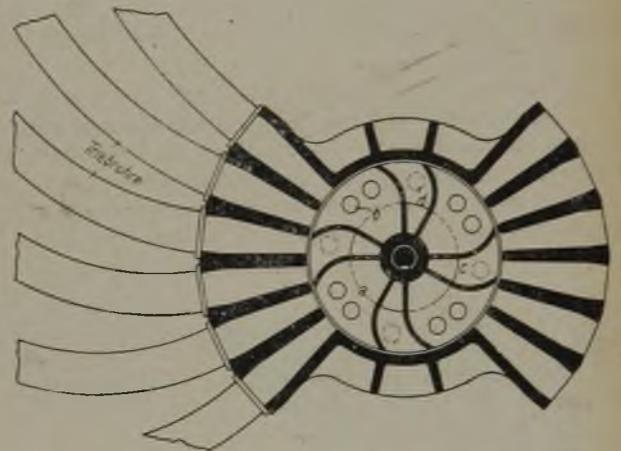


Abb. 8. Wagerechter Schnitt durch einen stehenden Saughydropulsor für 72 cbm/st Saugwassermenge.

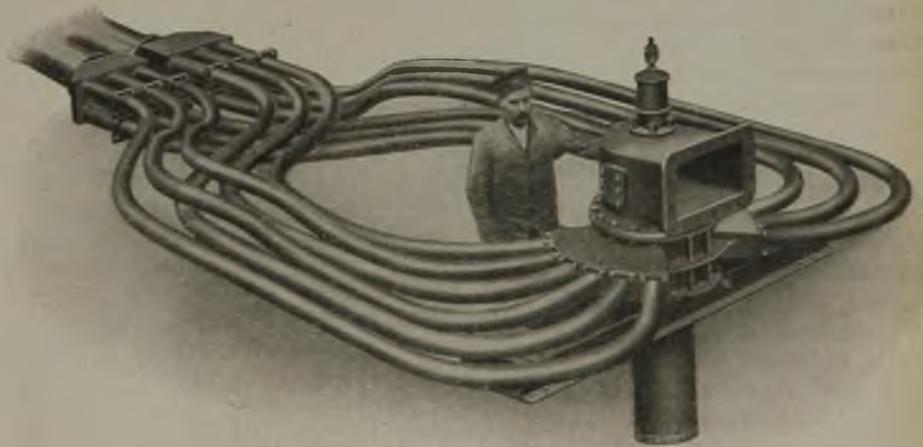


Abb. 9. Ansicht des Saughydropulsors stehender Bauart.

einer Seite hin gebogen und abwechselnd an die eine und an die andere der beiden nebeneinander verlaufenden Sammelförderleitungen angeschlossen. Das Laufrad hängt an einer Bronzewelle, die am oberen Ende durch ein Kugellager und nahe über dem Laufrad durch ein Weißmetallhalslager geführt ist. Zwischen dem Laufrad und dem Gehäuse befindet sich ein sehr schmaler Spalt, der als genügende Abdichtung anzusehen ist. Die Schaufeln des Rades sind nach rückwärts gekrümmt, so daß sich das Rad im Sinne des Uhrzeigers dreht. Das Druckwasser wird durch die nach Art von Leitschaufeln ausgebildeten Arme des Weißmetalllagers in kreisende Bewegung versetzt, so daß der Eintritt in das Laufrad möglichst stoßfrei erfolgt; ebenso ist ein stoßfreier Übergang des Wassers aus dem Saugrohr in das Laufrad und von dem Laufrad in die Triebrohre vorgesehen.

In jeder Druckkammer *a* sind 2 Löcher *b* und in jeder Saugkammer *c* ist je 1 Loch *d* vorhanden. Der Raum *e* unter dem Rad füllt sich also mit Wasser von hohem Druck und der Raum *f* über dem Rad mit Wasser von niedrigem Druck, so daß durch den nach oben hin wirkenden Überdruck das Kugellager entlastet wird.

Abb. 10 zeigt die Ansicht des Laufrades. Man erkennt deutlich die Dichtungsleisten am oberen und untern Umfang und außerdem die in den Saug- und Druckkammern befindlichen Druckausgleichlöcher.

Die Maschine verbraucht zur Förderung von 21 l/sek Saugwasser auf 1,2 m Saughöhe 35 l/sek Druckwasser

von 1,0 m Gefälle. In den 12 Triebrohren vereinigen sich also 56 l/sek Mischwasser.

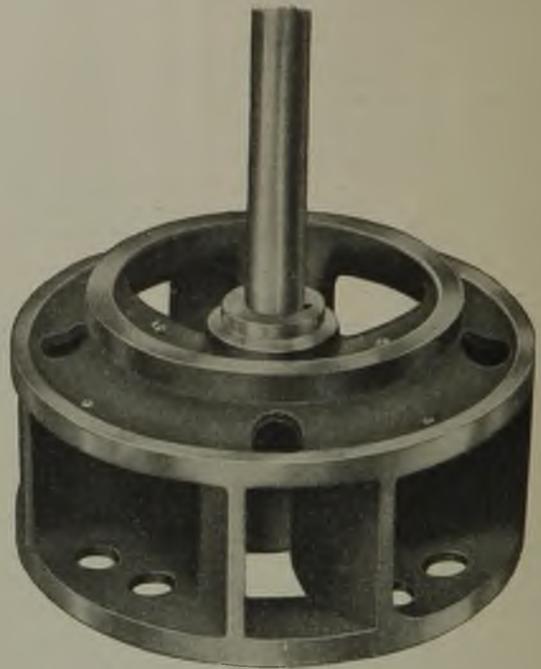


Abb. 10. Ansicht des Laufrades eines Saughydropulsors.

Hydropulsoren für große und größte Wassermengen werden meistens mit stehender Welle, die Triebrohre

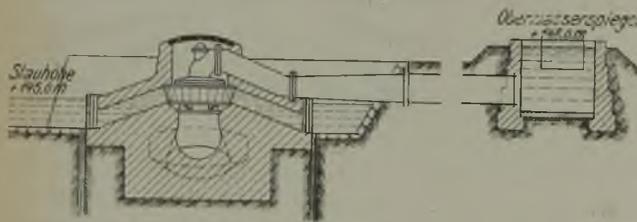


Abb. 11. Querschnitt

durch einen Druckhydropulsor für 8,5 cbm/sek Schluckwassermenge.

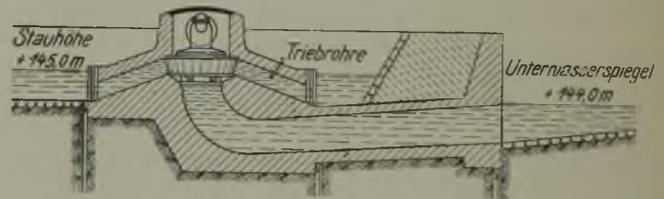


Abb. 12. Längsschnitt

aus Ton oder Beton gebaut. In den Abb. 11 und 12 ist eine solche Anlage im Schnitt dargestellt. Das Laufrad und das Radgehäuse sind aus Gußeisen gefertigt. Das Radgehäuse ist in einen großen, kreisförmigen Betonkörper eingelassen, in den die (24) Triebrohre aus Ton eingebettet sind. Tonrohre empfehlen sich wegen ihrer glatten Wandung für Triebrohre mit geringem Durchmesser, da diese auf der Innenseite nicht nachträglich glatt verputzt werden können. Triebrohre größeren Durchmessers kann man unmittelbar im Beton aussparen, wodurch gleichzeitig eine wesentliche Verringerung der Anlagekosten erzielt wird. Die Triebrohre gehen strahlenförmig radial nach außen. Jedes einzelne Rohr ist am äußeren Ende durch ein eingeschobenes Brett ausschaltbar, so daß man den Hydropulsor auch mit verminderter Leistung laufen lassen kann.

Aus der Beschreibung der Wirkungsweise und Bauart geht hervor, daß sich der Hydropulsor besser

als andere Maschinen zur Ausnutzung geringer Gefälle, d. h. solcher von etwa 0,5 m an aufwärts eignet. Derartige Wasserkräfte konnten bisher schlecht nutzbar gemacht werden, weil die entsprechenden Turbinenanlagen zu teuer wurden. Mit Hilfe von Hydropulsoren ist man mit verhältnismäßig geringen Aufwendungen imstande, den Wasserspiegel in der Turbinenkammer dauernd hochzuhalten, so daß die Turbinen mit höherem, also günstigerem Gefälle arbeiten. Der verstorbene Oberbaurat Prümann hat berechnet, daß durch die Ausnutzung solcher Wasserkräfte mit kleinem Gefälle an den Flüssen Oder, Weser, Main und Mosel 220 000 PS neu gewonnen werden können.

Ein weiteres sehr wichtiges Anwendungsgebiet der Hydropulsoren bildet die Ent- und Bewässerung von Ländereien. Auch für den Bergwerksbetrieb ist der Hydropulsor insofern schon jetzt von Bedeutung, als Senkungsgebiete in der Nähe von Gruben entwässert werden können. Das Betriebsgebiet

wasser kann einem vorüberfließenden Fluß oder wohl auch mit Vorteil der Wasserhaltungsmaschine entnommen werden. Die Mündung des Druckrohres der Wasserhaltungsmaschine liegt ja stets etwas höher als der Vorfluter, in den das geförderte Wasser abfließt. Diese Gefälle können in einem Saughydropulsor nutzbar gemacht werden, ohne daß die Wasserhaltungsmaschine stärker belastet wird. Sodann kommt die Verwendung von Saughydropulsoren für Aufbereitungsanlagen u. dgl., die unmittelbar an einem Wasserlauf liegen, in Frage, bei denen die Ausnutzung vorhandener Wasserkraft, wie z. B. im Harz, möglich ist, um das gebrauchte Betriebswasser zu ergänzen und wieder zur Aufgabestelle zu heben und so den Kreislauf des Wassers zu unterhalten. Bisher stehen für derartige Zwecke gewöhnlich Zentrifugalpumpen im Gebrauch, deren Verschleiß und Betriebskosten sehr hoch sind. Wenn die Aufbereitungsanlage nicht unmittelbar am Wasserlauf, sondern höher am Berghang eines Flußtales liegt, wird man den Hydropulsor mit Vorteil dazu verwenden können, lediglich den Wasserverlust der Wäsche auszugleichen.

Ferner können die Saughydropulsoren mit gutem Erfolg verwendet werden, wenn es sich darum handelt, tote Flußarme, wie z. B. die regulierte Emscher, zu entwässern oder doch wenigstens so weit abzusenken, daß sie die verschiedenen in sie mündenden Zuflüsse aufzunehmen vermögen.

Hydropulsoren für größere Druckhöhen dürften zunächst wohl vorwiegend für die Versorgung mit Trinkwasser in Frage kommen. Z. Z. werden Hydropulsoren bis zu einer Förderdruckhöhe von 30 m gebaut. Es steht aber mit Gewißheit zu erwarten, daß man allmählich die gleichen Förderhöhen, die der hydraulische Widder bewältigt, nämlich 100 m und mehr, auch mit dem Hydropulsor überwinden kann. Bei einem Einzelversuch ist es bereits gelungen, bei 3 m Triebgefälle eine Druckhöhe von 105 m zu erreichen. Sollte sich auch in der Praxis die Ausnutzung höherer Gefälle als durchführbar erweisen, so dürfte wohl der Verwendung der Hydropulsoren in Bergwerken zur Ausnutzung des von einer höhern Sohle fallenden Wassers nichts mehr im Wege stehen, vor allem, weil die einfache Bauart und Bedienung, die niedrigen Anlagekosten und die geringe Abnutzung einen äußerst billigen Betrieb bei hoher Betriebssicherheit und hohem Wirkungsgrad ermöglichen.

Um über die Bedeutung des Hydropulsors, soweit er bis jetzt schon praktische Verwendung gefunden hat, einen Überblick zu geben, sollen einige ausgeführte oder in der Ausführung begriffene Anlagen kurz besprochen werden.

Auf dem Rittergut Dretzel, Provinz Sachsen, steht seit Herbst 1911 ein stehender, in den Abb. 7—10 wiedergegebener Saughydropulsor zum Entwässern einer besonders ungünstig tief gelegenen Wiese in Betrieb. Er ist in einen vorhandenen Brunnen eingebaut; sämtliche Rohrleitungen liegen unter der Erde, so daß ein besonderer Platz nicht beansprucht wird. Ein vorbeifließender Bach liefert rd. 130 cbm/st Druckwasser mit einem Gefälle von 1 m. Dieses Wasser

saugt von dem Hauptentwässerungsgraben der Wiese rd. 72 cbm/st Saugwasser bei einer Saughöhe bis zu 1,2 m an. Das Saugwasser und das Druckwasser fließen gemischt dem Unterlauf des Baches wieder zu. Das bedeutet einen Wirkungsgrad von 0,66. Wenn im Sommer nur wenig Wasser zu fördern ist, kann auf eine sehr einfache Art die Hälfte der Triebrohre ausgeschaltet werden, indem das eine Sammelrohr, in das die Hälfte der Triebrohre einmündet, zugekittet wird, so daß der Hydropulsor mit halber Kraft läuft. Die Anlage hat 2500 M gekostet. Die Ausbesserungs- und Bedienungskosten sind sehr gering. Die Maschine hat seit der Inbetriebnahme nur wenige Tage bei Frost stillgestanden.

In den Abb. 11 und 12 ist ein Druckhydropulsor wiedergegeben, der auf dem Rittergut Zoblitz an der Neiße im Sommer 1912 zur Bewässerung benachbarter Wiesen aufgestellt werden soll. In der Neiße wird ein Stauwehr gebaut und dadurch ein nutzbares Gefälle von 1 m erzeugt. Dem Hydropulsor, der in einer Ausbuchtung im Oberlauf des Flusses steht, fließen daraus 8,5 cbm/sek Schluckwasser zu, wovon 7,0 cbm/sek als Arbeitswasser mit dem erwähnten Gefälle von 1 m in die Neiße unterhalb des Wehres wieder abfließen und dadurch die Arbeit liefern. Die übrigen 1,5 cbm/sek werden 3 m hoch über den Oberwasserspiegel des Flusses in einen hölzernen Kanal zur Verteilung über die zu bewässernden Wiesen gedrückt. Der Wirkungsgrad der Anlage berechnet sich zu 0,65. Der Preis der Maschine nebst Zubehör beläuft sich auf rd. 10000 M. Die Bauarbeiten werden vom Gutsherrn größtenteils mit seinen eigenen Leuten besorgt.

Bei Hüll an der Oste, einem Nebenfluß der Elbe, ist im Herbst 1911 ein Schöpfwerk mit einem stehenden Saughydropulsor in Betrieb gekommen, der sich von dem vorher besprochenen dadurch unterscheidet, daß er 30 Triebrohre von je 250 mm l. W. besitzt. Die Anlage soll 550 ha Marschniederung durch Nutzbarmachung von Ebbe und Flut entwässern. Das Druckwasser fließt bei eintretender Flut durch eine Schleuse in den Hydropulsor. Das Saugwasser geht durch einen offenen Graben auf die zu entwässernden Wiesen. Beide Wassermengen treten durch die Triebrohre in einen Kanal aus, der zu einem Sammelbecken von 6 ha Grundfläche führt. Der Spiegel dieses Beckens liegt zwischen dem Wasserspiegel der Oste bei Flut und demjenigen bei Ebbe. Bei eintretender Ebbe hört wegen der Verringerung des Druckwassergefälles die Wasserförderung allmählich auf. Sinkt der Wasserspiegel dann tiefer als der Spiegel des Wasserbeckens, so läßt man das gesamte im Sammelbecken befindliche Wasser in die Oste ab. Während einer Tide werden 10 000 cbm Saugwasser und 10 000 cbm Druckwasser angesammelt und später also 20 000 cbm in die Oste abgelassen.

Die Maschine muß gemäß dem steigenden und fallenden Wasserspiegel der Oste mit wechselndem Druckwassergefälle arbeiten. Die Saughöhe bleibt dagegen gleich. Das geringere Druckgefälle wird durch vergrößerte Druckwassermengen ausgeglichen, so daß sich die Arbeitsleistung des Druckwassers nicht verändert.

In dem Laufrad sind außer den 4 Saug- und 4 Druckkammern noch 4 Regulierkammern angeordnet, von denen je 2 mit Hilfe von Handrädern aus Druckkammern in Saugkammern oder umgekehrt verwandelt werden können. Je kleiner das Druckwassergefälle wird, umso mehr Regulierkammern müssen zu Druckkammern umgewandelt werden.

Die Anlage hat einschließlich 550 ha wertvollen Marschlandes 50 000 *M* gekostet. Davon entfallen auf den Hydropulsor einschließlich der Tontriebrohre, aber ohne sonstige Bauwerke, 9350 *M*. Die Betriebskosten einschließlich Verzinsung, Abschreibung und Reparaturen betragen nur 3,50 bis 4 *M* für 1 ha in 1 Jahr, während ein Dampfschöpfwerk gleicher Leistung etwa 10 bis 12 *M* Betriebskosten erfordern würde. Den Bau dieser ersten Anlage hat das preußische Landwirtschafts-Ministerium wegen der großen volkswirtschaftlichen Bedeutung solcher Anlagen sehr gefördert und dafür eine freiwillige Staatsgarantie von 30 000 *M* übernommen.

Auf dem Fabrikgelände der Ottensener Eisenwerk-A.G. ist ein liegender Druckhydropulsor, ähnlich dem in Abb. 4 dargestellten, als Wasserwerkmaschine in Betrieb. Der Hydropulsor schluckt 7,0 l/sek Wasser, wovon 6,35 l/sek als Arbeitswasser mit 5,0 m Gefälle abfließen, während 0,65 l/sek als Förderwasser auf 22 m über den ursprünglichen Wasserspiegel gehoben werden. Das bedeutet einen Gesamtwirkungsgrad der Anlage von 0,45. Der Platzbedarf der Anlage ist sehr gering. Der Hydropulsor ist in einem Häuschen von 2,0 × 2,5 m Grundfläche aufgestellt. Er kostet mit Triebrohren, aber ohne Haus und sonstige Rohrleitungen ungefähr 600 *M*.

Bei Hochwasser wird bekanntlich der Unterschied zwischen Oberwasser- und Unterwasserspiegel, also

das Gefälle, kleiner, so daß die Turbinen nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten und unter Umständen ganz stillgesetzt werden müssen. Für den Betrieb in solchen Hochwasserzeiten oder zum Ausgleich der verminderten Turbinenleistung stellt man bekanntlich Reservedampfmaschinen oder Gasmotoren oder besondere Hochwasserturbinen auf. An Stelle derartiger kostspieliger Reservemaschinen sind mit Vorteil Hydropulsoren zu verwenden.

Bei Anwendung eines Druckhydropulsors, der im allgemeinen für solche Zwecke dem Saughydropulsor vorzuziehen ist, kommt es darauf an, den Wasserspiegel in der Turbinenkammer über den Wasserspiegel des Oberwerkkanals zu heben, so daß die Turbine mit ihrem gewöhnlichen Gefälle arbeitet, also auch ihre volle Leistung abgibt. Überschüssiges Betriebswasser für den Hydropulsor ist bei Hochwasser ja ohne weiteres in genügender Menge vorhanden. Eine derartige Anlage ist für die Turbinen des geplanten Kraftwerkes an der Weser bei Hann.-Münden vorgesehen. Der Druckhydropulsor hat 40 Triebrohre von je 750 mm l. W. und kann im ganzen 54 cbm/sek, also das ganze Weserwasser schlucken. Davon fließt ein Teil als Arbeitswasser dem Unterlauf der Weser zu und hebt dadurch den andern Teil des Wassers in einen Vorraum, von dem aus es nach Bedarf in die Turbinenkammern läuft. Natürlich sind vorher die Turbinenkammern gegen den Werkkanal abzuschließen und mit dem Vorraum zu verbinden. Bei gewöhnlichem Wasserstand ist der Hydropulsor stillgesetzt, und die Turbinenkammern sind unmittelbar mit dem Oberwerkkanal verbunden.

Ähnliche Anlagen sind noch mehrfach geplant. So ist z. B. am Ebro eine besonders große Gefällevermehrungsanlage, bestehend aus 3 Hydropulsoren von je 60 cbm/sek Schluckwassermenge, vorgesehen.

Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe auf Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund. XIV.

Bericht der Versuchskommission, erstattet von Oberingenieur Bütow und Bergassessor Döbelstein, Essen.

Die Verfeuerung von Koksasche erfolgt vielfach auf gewöhnlichen Planrosten mit Unterwind mit befriedigendem Erfolg, wenn die Rostspalten gleichmäßig und nicht zu breit angeordnet werden. Da man aber die Beobachtung gemacht hatte, daß bei längsliegenden Roststäben die Verbrennungsluft, dem Kaminzuge folgend, schräg nach hinten durch die Rostspalten streicht und der vordere Teil des Rostes dabei verhältnismäßig wenig Verbrennungsluft erhält, und weil außerdem ein Teil der von dem Unterwind schräg nach hinten aufgewirbelten leichten Koksasche dementsprechend Neigung zeigt, über die Feuerbrücke fortzufliegen und dahinter als Flugasche mit verhältnismäßig hohem Kohlenstoffgehalt niederzufallen, so entschloß man sich auf Zeche Centrum, Schacht I/III, Versuche mit der Herma's-Feuerung anzustellen. Diese Feuerung unterscheidet sich von der gewöhnlichen Planrostfeuerung nur dadurch, daß die Roststäbe quer gelegt

sind. Der Unterwind ist demzufolge gezwungen, senkrecht von unten nach oben durch die Brennstoffschicht hindurchzustreichen, so daß die senkrecht in die Höhe gewirbelten unverbrannten Koksteilchen weit weniger Neigung zeigen, dem Schornsteinzuge folgend über die Feuerbrücke hinwegzufliegen.

Die für den Verdampfungsversuch zur Verfügung gestellten beiden Zweiflammrohrkessel besitzen eine Heizfläche von je 82,9 qm und je 2,6 qm Rostfläche. Außer den beiden Versuchskesseln sind an den Schornstein von 48 m Höhe und quadratischem Querschnitt mit 1,69 qm oberer lichter Weite 3 Röhrenkessel angeschlossen, von denen während des Versuches einer außer Betrieb war.

Die Verbrennungsluft wird den Kesseln durch einen elektrisch angetriebenen Ventilator zugeführt. Die Luftzuführungsleitung besitzt am Ventilator einen Durchmesser von 800 mm, der sich nach den Versuchs-

kesseln hin verringert. Von der Hauptleitung zweigt zu jedem Kessel in den Aschenfall eine Leitung von 275 mm Durchmesser ab, in der eine Regelungsklappe vorgesehen ist. Der Ventilator ist für eine Luftmenge von 750 cbm/min und für einen Druck von 40 mm Wassersäule bemessen.

Sechs Wochen vor dem Versuch wurden das Innere der Kessel und einige Tage vorher die Flammrohre sowie die Züge von Flugasche gereinigt. Seit dieser Zeit waren die Versuchskessel ununterbrochen in Betrieb, befanden sich also im Beharrungszustand.

Der Versuch wurde am 28. Februar nach den üblichen Normen durchgeführt, wobei das verdampfte Speisewasser und die verbrauchte Brennstoffmenge durch Wägung bestimmt wurden. Der Kraftverbrauch des Ventilators ergab sich aus den Ablesungen von einem Volt- und einem Amperemeter.

Die für die Beurteilung des Versuches I erforderlichen nähere Angaben und die erzielten Ergebnisse sind in der nachstehenden Zahlentafel zusammengestellt.

	I	II
Nummer des Versuches	8	8
Dauer des Versuches st	8	8
Art des Brennstoffes	Kokasche	
Aschengehalt %	15,5	21,4
Feuchtigkeitsgehalt %	15,3	16,9
Gehalt an flüchtigen Bestandteilen %	3,6	3,8
Dampfspannung at Überdruck	7,5	7,1
Gesamtspeisewasserverbrauch kg	30 540	18 535
Speisewassertemperatur °C	34,5	32,5
Gesamte Dampfmenge, Wasser von 0°C in Dampf von 100°C und 637 WE kg	29 935	18 209
Dampfmenge kg/st	3 742	2 276
Gesamtbrennstoffverbrauch kg	6 200	5 195
Brennstoffverbrauch kg/st	775	649,4
Brennstoffrückstände an Asche und Schlacke kg	977	1 100
Brennstoffrückstände, von der Brenn- stoffmenge %	12,5	21,2
Verbrennliches in den Rückständen kg	281,6	486,5
Verbrennliches in den Rückständen, vom gesamten Brennstoff %	4,6	9,38
Aus 1 kg Brennstoff gewonnene WE	3076,7	2 233
In 1 kg Brennstoff enthaltene WE	5 450	4 550
Durchschnittlicher Gehalt der Rauch- gase an CO ₂ %	16,5	10,6
Durchschnittlicher Gehalt der Rauch- gase an O %	3,0	9,1
Durchschnittlicher Gehalt der Rauch- gase an CO %	0,28	—
Luftbedarf	1,17	1,75
Durchschnittliche Temperatur der Rauchgase im Fuchs °C	348	317
Druck unter dem Rost mm WS	17,5	12,0
Druck in der Feuerung mm WS	1,8	1,5
Zugstärke im Fuchs mm WS	2,5	2,5
Das Feuer wurde abgeschlackt	4 mal	4 mal
Ergebnisse:		
Leistung von 1 kg Brennstoff, Dampf von 637 WE kg	4,83	3,51
Leistung von 1 qm Heizfläche kg/st	22,6	13,73
Leistung von 1 qm Rostfläche kg/st	149	129,8
Gewinn in Form von Dampf %	56,5	49,1
Verluste durch Unverbranntes in den Rückständen %	7,9	16,5
Verluste durch Schornstein, Leitung und Strahlung %	35,6	34,4
Kraftverbrauch des Ventilators KW	8,3	8,3
Kraftverbrauch des Ventilators für 1 Kessel KW	2,08	2,08
Kraftverbrauch des Ventilators für KW st	1,12	1,84

Um nun ein einwandfreies Bild darüber zu gewinnen, ob sich durch die Queranordnung der Roststäbe gegenüber der gewöhnlichen Längsanordnung die Verfeuerung der Koksasche mit Unterwind günstiger gestaltet, wurde an den gleichen Versuchskesseln der frühere Zustand mit längsliegenden Rosten wieder hergestellt und unter möglichst gleichen Verhältnissen ein zweiter Verdampfungsversuch ebenfalls nach den üblichen Normen am 28. Mai 1912 durchgeführt. Die Spaltweite der Roststäbe von etwa 3 mm war die gleiche wie beim ersten Versuch, während die Rostfläche durch die Längsanordnung eine geringe Verkleinerung von 2,6 qm auf 2,5 qm erfahren hatte. Die Kessel waren auch bei diesem Versuch einige Tage vorher von Flugasche gereinigt worden und befanden sich im Beharrungszustand.

Die für diesen Versuch II maßgebenden Verhältnisse und die dabei erzielten Ergebnisse sind ebenfalls in der Zahlentafel wiedergegeben, wobei zu bemerken ist, daß der Antriebsmotor in beiden Fällen dem Kraftbedarf des Ventilators nicht entsprach; er war an anderer Stelle überflüssig geworden und hatte für diesen besonderen Zweck Verwendung gefunden.

Trotzdem mit gleicher Schieberstellung und annähernd gleichem Überdruck des Unterwindes gearbeitet wurde, um dieselbe Rostbelastung wie bei dem ersten Versuch zu erzielen, war diese, wie aus der Zahlentafel hervorgeht, nicht zu erreichen. Dieser Mißerfolg ist hauptsächlich wohl darauf zurückzuführen, daß die Koksasche beim zweiten Versuch wesentlich schlechter war als beim ersten. Sie enthielt ungefähr 6% mehr Asche, etwa 1,5% mehr Wasser und besaß einen um rd. 20% niedrigeren Heizwert.

Die um 37% höhere Verdampfungsziffer und die wesentlich bessere Kesselleistung bei der Hermans-Feuerung gegenüber der Feuerung mit gewöhnlicher Rostanordnung ist daher auch in erster Linie diesem Umstande zuzuschreiben. Immerhin ließ sich bei den Versuchen beobachten, daß der senkrecht aufgewirbelte feine Brennstoff besser im Feuerraum verbrannte. Bestätigt wird diese Beobachtung durch die Rauchgasanalysen, die trotz höherer Rostbelastung bei der Hermans-Feuerung wesentlich günstigere Zahlen aufweisen als bei der Längsanordnung der Roste; außerdem war der Verlust an Unverbranntem in den Rückständen um etwa 8% geringer. Endlich ist zugunsten der Hermansfeuerung hervorzuheben, daß sich bei gleichem Brennstoff weniger Flugasche bildete.

Um den Dampfpreis bei beiden Versuchen feststellen zu können, ist der Brennstoffpreis unter Berücksichtigung des Heizwertes, des Aschen- und des Wassergehaltes in der früher angegebenen Weise¹ berechnet worden. Er stellte sich beim ersten Versuch auf 2,70 und beim zweiten auf 1,78 \mathcal{M} t.

Die Bedienungs- und Reinigungskosten sind ebenso wie bei den früheren mit minderwertigen Brennstoffen angestellten Versuchen mit dem Doppelten des üblichen Betrages, also mit 2·0,10 \mathcal{M} für 1 t Dampf in Rechnung gesetzt worden, weil bei gleicher Kesselleistung wesentlich größere Brennstoffmengen zu ver-

¹ s. Glückauf 1910, S. 643.

feuern und mehr Schlacken zu entfernen waren, so daß ein Schürer nur einen Kessel bedienen konnte. Ferner lagerte sich mehr Flugasche in den Zügen ab, die infolgedessen häufiger gereinigt werden mußten.

Die Bedienungs- und Reinigungskosten bei diesen beiden Versuchen in gleicher Höhe einzusetzen, rechtfertigte sich deshalb, weil die Mehrarbeit durch Abschlacken und die größere prozentuale Flugaschenansammlung beim zweiten Versuch durch die Mehraufgabe des Brennstoffs und die damit verbundene absolute größere Flugaschenmenge beim ersten Versuch ausgeglichen wurden.

Bei einer Betriebszeit von 293 Tagen im Jahr, 10% Tilgung und 5% Verzinsung der Kosten von 10 000 M für jeden Kessel sowie 1000 M für den Rost einschließlich des Anteiles am Ventilator und an der Rohrleitung, Speisewasserkosten von 0,05 M/t und einem Strompreis von 0,04 M/KWst ergaben sich demnach als Gesamtkosten für 1 t Dampf bei Versuch I 1,06 und bei Versuch II 1,09 M. Die Ersparnis betrug also bei der Hermans-Feuerung unter Zugrundelegung der oben angegebenen rechnerisch ermittelten Brennstoffpreise rd. 3%.

Die Bergarbeiterlöhne in Deutschland im 1. Vierteljahr 1912.

Nachstehend veröffentlichen wir nach dem »Reichsarbeitsblatt« eine Übersicht über die Bergarbeiterlöhne in Deutschland im 1. Vierteljahr 1912. Vorweg sei darauf hingewiesen, daß die angegebenen Löhne, die von den Bergbehörden ermittelt sind, reine Löhne darstellen, von denen alle Kosten für Gezähe und Geleuchte sowohl als auch die sämtlichen Aufwendungen für die soziale Versicherung bereits in Abzug gebracht sind.

Wir geben diese Lohnnachweisungen in den folgenden Zusammenstellungen zum erstenmal in einer Anordnung, die von dem Schema des Reichsarbeitsblattes abweicht. Dort wird die Zahl der verfahrenen Schichten des Vierteljahrs, über das berichtet wird, mit der Schichtenzahl des vorausgegangenen Quartals verglichen. Dabei wird jedoch übersehen, daß diese Gegenüberstellung die Entwicklung des Arbeitsmarktes — und um diese handelt es sich hier doch — deshalb nicht zutreffend wiedergeben kann, weil von Vierteljahr zu Vierteljahr die Zahl der Schichten nicht so sehr infolge der Konjunkturverhältnisse schwankt, als vielmehr infolge der von Quartal zu Quartal wechselnden Zahl der Arbeitstage (Werktage).

So wurden im Oberbergamtsbezirk Dortmund, auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft berechnet, an Schichten verfahren:

	1910	1911
im 1. Vierteljahr	72	77
2. „	75	75
3. „	79	80
4. „	78	77

Der große Unterschied in der Schichtenzahl im 1. Viertel der Jahre 1910 und 1911 erklärt sich im wesentlichen daraus, daß einmal das Osterfest in das erste, zum andern mal in das zweite Vierteljahr gefallen ist; daneben ist er allerdings auch durch den Aufschwung der Konjunktur in 1911 gegenüber dem Vorjahr veranlaßt.

Aus dem eben behandelten Grund erscheint es auch zur Darstellung der Lohnentwicklung nicht angängig, die

Gesamtverdienste in aufeinander folgenden Vierteljahren mit einander zu vergleichen, da sich hierbei trotz gestiegenen Schichtverdienstes infolge geringerer Schichtenzahl ein Rückgang im Gesamtverdienst eines Arbeiters gegen das vorausgegangene Vierteljahr ergeben kann, was vielfach zu irreführenden Schlüssen Veranlassung gibt. So stieg beispielsweise im 4. Vierteljahr 1907 gegen das vorausgegangene Quartal der Schichtverdienst auf den Kopf der Gesamtbelegschaft um 5 Pf., gleichzeitig ging der Vierteljahrsverdienst um 15 M zurück. Umgekehrt stand einem Abfall des Schichtverdienstes im 2. gegen das 1. Vierteljahr 1902 um 10 Pf. eine Zunahme des Vierteljahrsverdienstes um 9 M gegenüber.

Die Belegschaftsziffer ist im 1. Vierteljahr 1912 gegen das 4. Vierteljahr 1911 in allen Steinkohlenbezirken gewachsen, mit Ausnahme der Reviere von Dortmund und Saarbrücken, wo eine Abnahme um 1466 und 51 Mann festzustellen ist. Absolut am stärksten war die Zunahme in Oberschlesien, wo 1784 Mann = 1,49% mehr beschäftigt worden sind; prozentual am bedeutendsten war sie im Aachener Bezirk, wo sich die Belegschaftsziffer um 461 Mann = 1,93% steigerte. In Niederschlesien betrug die Zunahme 483, in Bayern 82 und in Elsaß-Lothringen 210 Mann. Im Braunkohlenbergbau ergibt sich für den wichtigsten Bezirk Halle eine Abnahme um 1241 Mann = 3,00%, während im linksrheinischen Revier die Belegschaftsziffer nur unwesentlich zurückging. Der Salzbergbau weist eine starke Steigerung seiner Belegschaftszahl auf, sie betrug im Oberbergamtsbezirk Halle 526 Mann und im Oberbergamtsbezirk Clausthal 1125 Mann, dagegen verzeichnen die Erzreviere überwiegend eine Abnahme der Arbeiterzahl. Gestiegen ist diese nur in Siegen (+ 227) und bei den elsäßlothringischen (+ 467) und sonstigen rechtsrheinischen Bergwerken (+ 61).

Die Löhne haben in den einzelnen Bergbaubezirken im Vergleich zum vorhergehenden Vierteljahr eine nicht unerhebliche Steigerung erfahren. Sie betrug für 1 Schicht

Zahlentafel 1.

Durchschnittslöhne sämtlicher Arbeiter im 1. Vierteljahr 1912.
Mit Ausschluß der festbesoldeten Beamten und Aufseher.

Art und Bezirk des Bergbaues	Gesamtbelegschaft im			Verfahrenre Arbeits- schichten auf 1 Arbeiter im		Verdiente reine Löhne (nach Abzug aller Arbeitskosten sowie der Knappschafts- u. Invalidenversicherungsbeiträge)							
	Jahres- mittel 1911	4. 1911	1. 1912	1. 1911	1. 1912	insgesamt im		auf 1 Arbeiter und 1 Schicht im			auf 1 Arbeiter im		
						1. 1911	1. 1912	Jah- res- mittel 1911	4. 1911	1. 1912	1. 1911	1. 1912	
1. Preußen.													
a) Steinkohlen- bergbau													
in Oberschlesien	117 403	119 905	121 689	70	72	28 753 450	30 726 746	3,48	3,51	3,53	241	253	
in Niederschlesien	27 988	28 319	28 802	76	77	7 150 058	7 411 390	3,30	3,36	3,36	249	257	
im O.-B.-B. Dortmund													
a) Nördl. Reviere ¹	255 243	261 394	261 693	76	77	90 980 951	97 956 912	4,74	4,80	4,88	357	374	
b) Südl. Reviere ²	76 950	78 066	75 666	78	78	27 306 823	27 440 658	4,54	4,59	4,66	353	363	
Summe O.-B.-B. Dort- mund (a, b, u. Revier Hamm)	341 716	349 553	348 092	77	77	121 468 112	129 221 820	4,69	4,75	4,83	356	371	
bei Saarbrücken (Staatswerke)	51 736	50 566	50 515	73	75	15 390 184	15 720 332	4,06	4,14	4,17	292	311	
bei Aachen	23 302	23 916	24 377	76	78	7 935 129	8 903 262	4,59	4,64	4,69	314	365	
b) Braunkohlen- bergbau													
im O.-B.-B. Halle	39 221	41 425	40 184	77	77	10 833 978	11 364 887	3,69	3,74	3,69	275	283	
linksrheinischer	9 028	9 612	9 609	74	75	2 587 309	2 901 385	3,99	4,00	4,02	291	302	
c) Salzbergbau													
im O.-B.-B. Halle	10 612	11 514	12 040	76	76	3 073 043	3 959 799	4,20	4,28	4,32	313	329	
im O.-B.-B. Clausthal	8 438	9 423	10 548	77	76	2 604 189	3 518 944	4,29	4,36	4,39	324	334	
d) Erzbergbau													
in Mansfeld (Kupfer- schiefer)	13 484	13 384	13 094	77	77	3 846 038	3 848 576	3,68	3,83	3,82	279	294	
im Oberharz	2 600	2 610	2 584	74	75	596 338 ³	629 193 ³	3,15 ³	3,23 ³	3,25 ³	232 ³	243 ³	
in Siegen	11 250	11 130	11 357	73	75	3 344 212	3 534 872	3,96	4,00	4,16	289	311	
in Nassau u. Wetzlar	7 581	7 411	7 295	74	75	1 915 787	1 857 009	3,34	3,41	3,41	247	255	
sonstiger rechtsrhein. linksrheinischer	5 178	4 964	5 025	72	74	1 356 240	1 325 137	3,43	3,51	3,58	245	264	
	3 016	3 039	2 996	72	74	670 118	693 564	3,07	3,10	3,12	221	231	
2. Bayern.													
Stein- und Pech- kohlenbergbau	8 623	8 292	8 374	75	75	2 728 135	2 542 519 ⁴	4,00	4,09	4,05 ⁴	293	304 ⁴	
3. Sachsen-Alten- burg.													
Braunkohlenberg- bau	3 883	4 058	4 273	75	75	1 147 002	1 220 382	3,80	3,88	3,82	276	286	
4. Elsaß-Loth- ringen.													
a) Steinkohlen- bergbau	13 716	14 106	14 316	74	75	4 158 635	4 590 941	4,18	4,22	4,28	308	321	
b) Eisenerzberg- bau													
in Bergwerken	15 279	15 794	16 261	70	71	5 857 237	6 384 469	5,47	5,42	5,53	385	393	
in Tagebauen	285	260	268	63	64	73 877	68 033	4,13	3,92	3,97	255	254	
c) Kalibergbau	381	463	409	84	77	84 255	131 759	3,98	4,01	4,18	329	322	

¹ und ² siehe Anmerkung ³ und ⁴ zu Zahlentafel 2. ³ Hinzu tritt der Wert der Brotkornzulage; im Jahresmittel 1911 12 Pf., im 1. Vierteljahr 1911 10 Pf., im 1. Vierteljahr 1912 17 Pf. für 1 Schicht. ⁴ Hinzu tritt noch der Wert der Beihilfen mit 2 Pf. für 1 Schicht.

im Oberbergamtsbezirk Dortmund 8 Pf., in Elsaß-Lothringen 6 Pf., Oberschlesien 2 Pf. und Saarbrücken 3 Pf. Im bayerischen Steinkohlenbergbau ist dagegen ein Rückgang um 4 Pf. eingetreten, während sich in Niederschlesien der Schichtverdienst auf den Stand des 4. Vierteljahrs 1911 gehalten hat. Der Rückgang im Braunkohlenbergbau im

Revier sind die Löhne dagegen um ein geringes gestiegen. Während in den meisten Erzrevieren die Löhne keine oder nur eine unwesentliche Steigerung erfahren haben, sind sie in Siegen um 16 Pf., in Elsaß-Lothringen um 11 Pf. gestiegen. Im Salzbergbau begegnen wir in den Oberbergamtsbezirken Halle und Clausthal Lohnerhöhungen um 4 und 3 Pf., im Elsaß einer solchen um 17 Pf.

Zahlentafel 2.

Durchschnittslöhne der einzelnen Arbeiterklassen auf 1 Schicht im 1. Vierteljahr 1912.

Art und Bezirk des Bergbaues	Dauer einer Schicht der unterirdisch und in Tagebauen beschäftigten eigentlichen Bergarbeiter ¹⁾ in Stunden	Unterrirdisch und in Tagebauen beschäftigte eigentliche Bergarbeiter			Sonstige unterirdisch u. in Tagebauen beschäftigte Arbeiter			Über Tage beschäftigte erwachsene männliche Arbeiter			Jugendliche männliche Arbeiter (unter 16 Jahren)			Weibliche Arbeiter		
		reiner Lohn			reiner Lohn			reiner Lohn			reiner Lohn			reiner Lohn		
		im Jahresmittel 1911	im V.-J. 1912	von der Gesamtbelegschaft ²⁾ %	im Jahresmittel 1911	im V.-J. 1912	von der Gesamtbelegschaft ²⁾ %	im Jahresmittel 1911	im V.-J. 1912	von der Gesamtbelegschaft ²⁾ %	im Jahresmittel 1911	im V.-J. 1912	von der Gesamtbelegschaft ²⁾ %	im Jahresmittel 1911	im V.-J. 1912	von der Gesamtbelegschaft ²⁾ %
1. Preußen.																
a) Steinkohlenbergbau																
in Oberschlesien	8—12 ³⁾	3,98	4,03	50,0	3,82	3,85	16,9	3,13	3,18	23,8	1,18	1,20	4,4	1,25	1,24	4,0
in Niederschlesien im O.-B.-B. Dortmund	8—12 ⁴⁾	3,54	3,63	49,1	3,41	3,45	20,0	3,08	3,10	26,9	1,23	1,28	2,7	1,60	1,59	1,3
a) Nördliche Reviere ⁵⁾	6—8 ⁶⁾	5,61	5,81	50,2	4,15	4,23	27,2	4,00	4,06	19,4	1,33	1,39	3,2	—	—	—
b) Südl. Reviere ⁵⁾	6—8 ⁶⁾	5,36	5,52	52,1	3,87	3,92	24,7	3,92	3,99	19,6	1,36	1,44	3,6	—	—	—
Summe O.-B.-B. Dortmund (a, b u. Rev. Hamm) bei Saarbrücken (Staatswerke)	6—8 ⁷⁾	5,55	5,74	50,5	4,09	4,18	26,8	3,97	4,04	19,5	1,34	1,40	3,2	—	—	—
bei Aachen	8	4,60	4,73	49,3	3,72	3,86	28,3	3,61	3,59	19,9	1,43	1,44	2,5	—	—	—
b) Braunkohlenbergbau im O.-B.-B. Halle unterirdisch	9,3	4,26	4,31	20,0	3,59	3,64	7,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
in Tagebauen	11,4	4,05	3,92	25,3	3,71	3,56	4,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	10,5	4,16	4,09	45,3	3,66	3,61	11,8	3,43	3,42	39,3	1,77	1,85	1,7	2,10	2,02	1,9
linksrheinischer	11,9	4,48	4,52	40,6	3,98	4,09	10,3	3,73	3,81	44,2	1,76	1,85	4,9	—	—	—
c) Salzbergbau im O.-B.-B. Halle im O.-B.-B. Clausthal	7,5	4,67	4,80	42,1	4,00	4,19	17,8	3,86	3,95	38,4	1,34	1,88	1,6	2,00	2,06	0,1
d) Erzbergbau in Mansfeld (Kupferschiefer)	8,4	3,87	3,99	67,4	3,86	4,06	7,0	3,50	3,63	21,0	1,82	1,90	4,6	—	—	—
im Oberharz	8,6	3,62 ¹⁰⁾	3,73 ¹⁰⁾	45,8	3,57 ¹⁰⁾	3,62 ¹⁰⁾	10,7	2,78 ¹⁰⁾	2,80 ¹⁰⁾	40,1	1,21 ¹⁰⁾	1,33 ¹⁰⁾	3,4	0,78 ¹⁰⁾	0,63 ¹⁰⁾	0,1
in Siegen	7,8	4,43	4,66	61,7	3,70	3,80	7,3	3,60	3,70	23,3	1,78	1,91	6,3	1,63	1,77	1,4
in Nassau und Wetzlar	7,9	3,51	3,55	68,2	3,45	3,36	4,3	3,18	3,29	23,0	1,75	1,85	4,1	1,27	1,35	0,4
sonstiger rechtsrheinischer	7,6	3,83	3,98	60,1	3,48	3,58	7,5	3,09	3,19	25,2	1,58	1,66	5,1	1,42	1,48	2,1
linksrheinischer	7,9	3,34	3,37	51,4	3,30	3,34	10,1	2,85	2,93	33,6	1,27	1,29	2,7	1,59	1,56	2,2
2. Bayern. Stein- und Pechkohlenbergbau	7,5—9 ¹¹⁾	4,57	4,65	53,2	3,68	3,72	24,0	3,30	3,34	18,2	1,44	1,46	2,0	2,19	2,26	2,6
3. Sachsen-Altenburg. Braunkohlenbergbau	7,5—12	4,42	4,47	31,5	3,71	3,66	19,3	3,59	3,58	45,7	2,47	2,38	0,5	1,95	1,95	3,0
4. Elsaß-Lothringen.																
a) Steinkohlenbergbau	8,1	4,99	5,12	47,5	3,73	3,77	27,0	3,82	3,83	19,9	1,30	1,37	5,6	—	—	—
b) Eisenerzbergbau in Bergwerken	8,9	6,24	6,32	67,4	4,34	4,37	16,9	4,36	4,44	14,4	1,62	1,69	1,3	—	—	—
in Tagebauen	10	—	—	—	—	—	—	4,13	4,21	94,8	1,65	1,60	5,2	—	—	—
c) Kalibergbau	6—8 ¹²⁾	4,54	4,80	25,0	3,80	4,34	18,0	3,77	4,28	55,0	2,05	2,20	2,0	—	—	—

¹⁾ Ausschl. der Ein- und Ausfahrt, aber einschl. der Pausen. ²⁾ Gesamtbelegschaft vgl. Zahlentafel 1. ³⁾ 20,1% bis 8 Stunden; 70,0% bis 10 Stunden; 5,8% bis 11 Stunden; 4,1% bis 12 Stunden. ⁴⁾ 99,6% bis 8 Stunden; 0,3% bis 10 Stunden; 0,1% bis 12 Stunden. ⁵⁾ 1,2% bis 6 Stunden; 0,4% bis 7 Stunden; 98,2% bis 8 Stunden. ⁶⁾ 0,2% bis 6 Stunden; 0,1% bis 7 Stunden; 99,7% bis 8 Stunden. ⁷⁾ 1,4% bis 6 Stunden; 0,4% bis 7 Stunden; 98,2% bis 8 Stunden. ⁸⁾ Nördliche Reviere: Ost-Recklinghausen, West-Recklinghausen, Dortmund I, Dortmund II, Dortmund III, Nord-Bochum, Herzog-Gelsenkirchen, Wattenscheid, Ost-Essen, West-Essen, Oberhausen, Duisburg. ⁹⁾ Südliche Reviere: Dortmund I, Witten, Hattingen, Süd-Bochum, Herze-Süd-Essen, Werden. ¹⁰⁾ s. Anmerkung ²⁾ zu Zahlentafel 1. ¹¹⁾ Ausschl. der Ein- und Ausfahrt, aber einschl. der Pausen; davon haben 44,8% eine Schichtzeit von 7 1/2 Stunden, 55,1% eine solche von 8 Stunden, 0,1% eine solche von 9 Stunden. ¹²⁾ Bei der Gewinnberechnung...

In Zahlentafel 2 ist eine Übersicht über die Löhne der verschiedenen Arbeitergruppen im 1. Vierteljahr 1912 sowie deren prozentualer Anteil an der Gesamtbelegschaft gegeben. Der Schichtverdienst der unterirdisch und in Tagebauen beschäftigten eigentlichen Bergarbeiter (Gruppe a) ist im Braunkohlenbergbau des Bezirks Halle, im Mansfelder Kupferschieferbergbau, im Erzbergbau in Nassau und Wetzlar sowie links des Rheins, ferner im bayerischen Stein- und Pechkohlenbergbau im Vergleich zum 4. Vierteljahr 1911 um ein geringes zurückgegangen. In allen übrigen Bezirken ist der Schichtverdienst dieser Arbeitergruppe gestiegen oder doch gleichgeblieben. Für

den Oberbergamtsbezirk Dortmund ist eine Steigerung um 11 Pf. festzustellen. In Niederschlesien ist der Hauerlohn gegen das 4. Vierteljahr 1911 unverändert auf 3,63 M für die Schicht stehengeblieben, während in Oberschlesien eine Steigerung um 2 Pf., in den Saarbrücker Staatswerken um 4 Pf. und im Aachener Bezirk um 9 Pf. stattgefunden hat.

Zur Ergänzung der vorstehenden Mitteilungen sind in der folgenden Zahlentafel einige Angaben über die Zahl der Arbeiter und Beamten sowie die im 1. Vierteljahr 1912 in den einzelnen Bergrevieren des Oberbergamtsbezirks Dortmund gezahlten Löhne zusammengestellt.

Zahlentafel 3.

Bergrevier	Zahl der Arbeiter im		Schichtverdienst eines Arbeiters im		Lohnsumme eines Arbeiters im 1. Vierteljahr		Zahl der Beamten im		Schichtverdienst eines Beamten im		Lohnsumme eines Beamten im 1. Vierteljahr	
	4. Vierteljahr	1. Vierteljahr	4. Vierteljahr	1. Vierteljahr	1911	1912	4. Vierteljahr	1. Vierteljahr	4. Vierteljahr	1. Vierteljahr	1911	1912
	1911	1912	M	M	M	M	1911	1912	M	M	M	M
1. Nördliche Bergreviere:												
Dortmund II	26 021	24 907	4,71	4,79	359	367	687	703	9,39	9,01	673	691
Dortmund III	23 955	24 224	4,84	4,91	358	373	710	689	8,60	9,05	646	679
Ost-Recklinghausen	24 879	24 118	4,98	5,07	366	398	948	963	9,34	9,37	697	705
West-Recklinghausen	30 854	30 940	4,85	4,99	372	387	803	817	8,47	8,26	637	661
Nord-Bochum	18 354	18 954	4,76	4,87	355	367	607	610	7,84	7,97	610	619
Herne	20 066	20 037	4,83	4,92	356	391	641	640	9,71	9,78	703	739
Gelsenkirchen	17 702	17 846	4,81	4,81	357	380	563	561	8,78	8,96	601	672
Wattenscheid	20 183	19 943	4,71	4,81	356	376	514	510	8,87	9,95	700	760
Ost-Essen	17 104	17 327	4,78	4,89	358	378	483	488	9,46	9,47	667	706
West-Essen	20 262	21 598	4,68	4,80	355	369	717	725	7,09	7,09	583	596
Oberhausen	18 865	18 935	4,78	4,83	332	349	556	555	7,64	7,51	553	560
Duisburg	23 149	22 864	4,81	4,84	348	350	864	858	9,16	8,70	727	653
Se. u. Durchschnitt 1.	261 394	261 693	4,80	4,88	357	374	8 093	8 119	8,70	8,72	653	670
2. Südliche Bergreviere:												
Dortmund I	16 933	16 405	4,57	4,61	357	347	579	584	8,17	8,52	638	646
Witten	13 291	12 838	4,62	4,67	348	358	386	383	8,50	8,31	631	642
Hattingen	11 210	10 455	4,55	4,61	349	361	349	348	7,60	7,80	576	595
Süd-Bochum	11 846	11 370	4,48	4,56	350	367	375	374	7,95	8,10	607	625
Süd-Essen	15 572	15 423	4,67	4,75	363	382	536	534	8,15	8,19	602	617
Werden	9 214	9 115	4,63	4,76	342	363	313	315	7,41	7,16	542	543
Se. u. Durchschnitt 2.	78 066	75 606	4,59	4,66	353	363	2 538	2 538	8,01	8,09	604	617
Hamm	10 098	10 793	4,81	4,80	351	354	337	336	8,05	7,89	603	594
zus.	349 558	348 092	4,75	4,83	356	371	10 968	10 993	8,52	8,55	640	655

Die Eisen- und Metallhüttenindustrie Frankreichs im Jahre 1910.

Wir veröffentlichen nachstehend einige Angaben über die Ergebnisse der französischen Metallhüttenindustrie im Jahre 1910, die der kürzlich erschienenen »Statistique de l'industrie minière en France et en Algérie« entnommen sind.

In den letzten Jahren wurden in Frankreich gewonnen (in 1000 t):

	Eisenerz	Roheisen	Stahl
1900	5 448	2 714	1 565
1901	4 791	2 389	1 425
1902	5 004	2 405	1 568
1903	6 220	2 841	1 840
1904	7 023	2 974	2 096

	Eisenerz	Roheisen	Stahl
1905	7 395	3 077	2 255
1906	8 481	3 314	2 452
1907	10 008	3 590	2 767
1908	10 057	3 401	2 723
1909	11 890	3 574	3 039
1910	14 606	4 038	3 413
1911 ¹	14 828 ²	4 508	3 869

¹ Vorläufige Zahlen. ² Nur die Becken von Briey, Longwy u. Nancy, auf die etwa 85-90% der Gesamtförderung entfallen.

Die Roheisengewinnung Frankreichs übertraf im Jahre 1910 — dem letzten, für das endgültige amtliche Angaben vorliegen — das Ergebnis des Vorjahrs um

464 000 t oder 13%. Der Wert stieg gleichzeitig von 287,3 auf 315,5 Mill. fr und war damit um 28,3 Mill. fr oder 9,84% höher als in 1909.

Über die Gliederung der französischen Roheisen-erzeugung nach Sorten und nach der Art des verwandten Brennstoffs unterrichtet die nachstehende Übersicht.

Roheisensorte		Koksroheisen		Holzkohlenroheisen		Roheisen aus elektrischen Öfen		Roheisengewinnung insgesamt	
		Gewinnung	Preis für 1 t	Gewinnung	Preis für 1 t	Gewinnung	Preis für 1 t	Menge	Wert
Gußwaren 1. Schmelzung	1909	113 500	122,63	—	—	—	—	113 500	13 916
	1910	114 700	132,15	—	—	—	—	114 700	15 153
Gießereiroheisen	1909	590 800	77,14	2 600	186,35	—	—	593 400	46 057
	1910	614 100	70,02	1 200	173,55	—	—	615 300	43 224
Frischroheisen	1909	498 300	75,20	3 200	136,89	—	—	501 500	37 958
	1910	610 000	74,31	6 200	139,06	—	—	616 200	46 190
Bessemerroheisen	1909	115 100	81,37	—	—	—	—	115 100	9 366
	1910	94 300	82,82	—	—	—	—	94 300	7 809
Thomasroheisen	1909	2 196 200	76,15	—	—	—	—	2 196 200	167 256
	1910	2 533 300	68,26	—	—	—	—	2 533 300	172 947
Spezialsorten (Spiegeleisen, Eisenmangan, Eisenchrom usw.)	1909	39 200	129,12	—	—	14 900	515,01	54 100	12 719
	1910	40 100	110,18	—	—	24 400	1 059,30	64 500	30 215
	zus. 1909	3 553,100		5 800		14 900		3 573 800	287 272
	1910	4 006 500		7 400		24 400		4 038 300	315 538

Die in Kokshochöfen gewonnenen Mengen machen allein rd. 99 % der gesamten Roheisenerzeugung aus; sie weisen gegenüber 1909 einen Zuwachs um 453 400 t = 12,76 % auf. Die Gewinnung von Holzkohlenroheisen scheint sich nach dem in den letzten Jahren erlittenen Abfall langsam wieder zu erholen und ist in 1910 gegen das Vorjahr um 1600 t = 27,59 % gestiegen; auf elektrischem Wege sind 9500 t = 63,76 % mehr erschmolzen worden als in 1909.

Der verhältnismäßige Anteil der einzelnen Roh-eisensorten an der Erzeugung geht aus der folgenden Übersicht hervor.

Roheisensorte	Anteil an der Gesamt-erzeugung	
	1909 %	1910 %
Gußwaren 1. Schmelzung	3,18	2,84
Gießereiroheisen	16,60	15,24
Frischroheisen	14,03	15,26
Bessemerroheisen	3,22	2,33
Thomasroheisen	61,45	62,73
Spezialsorten (Spiegeleisen, Eisenmangan, Eisenchrom usw.)	1,51	1,60

Der Anteil der einzelnen Roheisensorten an dem Gesamtwert stellte sich wie folgt:

Roheisensorte	1909	1910
	%	%
Gußwaren 1. Schmelzung	4,84	4,80
Gießereiroheisen	16,03	13,70
Frischroheisen	13,21	14,64
Bessemerroheisen	3,26	2,47
Thomasroheisen	58,22	54,81
Spezialsorten, (Spiegeleisen, Eisenmangan, Eisenchrom usw.)	4,43	9,58

Das Departement Meurthe-et-Moselle lieferte 1910 mehr als zwei Drittel der französischen Roheisenerzeugung

nämlich 2,8 (in 1909 2,4) Mill. t. Darauf folgen, jedoch in weitem Abstand, die Departements Nord mit 405 000 (376 000) t, Pas-de-Calais mit 172 000 (164 000) t, Saône-et-Loire mit 122 000 (105 000) t, Gard mit 82 000 (78 000) t, les Landes mit 71 000 (70 000) t, Isère mit 66 000 (57 000) t und Loire-Inférieure mit 68 000 (51 000) t.

Die Zahl der im Jahre 1910 in Betrieb gewesenen Hochofenwerke betrug 47 (48) mit 117 (111) betriebenen Hochöfen; davon gingen 113 (106) mit Koks und 4 (5) mit Holzkohle.

An Eisenerz wurden im Berichtsjahr 11 031 (9 186) Mill. t in den Hochöfen verschmolzen; davon entfielen rd. 88 % auf die heimische Gewinnung, die restlichen 12 % stammten aus dem Ausland. Die folgende Übersicht läßt erkennen, daß Frankreich in wachsendem Maß seinen Eisenerzbedarf aus eigenen Gruben deckt.

Jahr	Von den verschmolzenen Eisenerzen stammten aus						Gesamtverbrauch 1000 t
	Frankreich		Algerien		andern Ländern		
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	
1890	3 187	65,85	43	0,89	1 610	33,26	4 840
1895	3 443	67,59	10	0,20	1 641	32,21	5 094
1900	5 076	70,55	53	0,74	2 026	28,71	7 195
1901	4 532	73,16	57	0,92	1 606	25,92	6 195
1902	4 581	74,56	37	0,60	1 526	24,84	6 144
1903	5 506	75,02	48	0,65	1 785	24,32	7 339
1904	5 804	76,96	54	0,72	1 684	22,33	7 542
1905	6 039	73,73	52	0,63	2 100	25,64	8 191
1906	6 722	76,94	47	0,54	1 968	22,52	8 737
1907	7 861	79,73	63	0,64	1 936	19,63	9 860
1908	7 673	84,07	24	0,26	1 430	15,67	9 127
1909	7 983	86,90	16	0,17	1 187	12,92	9 186
1910	9 712	88,04	24	0,22	1 295	11,74	11 031

An Schweißisen und -stahl erzeugte Frankreich, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, im Jahre 1910 525 900 t gegen 557 700 t im Vorjahr; der Wert der

Gewinnung in Höhe von 96,8 Mill. fr stellte sich um rd. 1,2 Mill fr niedriger als in 1909.

Art der Gewinnung	Handels- eisen und -stahl		Bleche und große Platten	Schmiede- stücke	zus.
	t	t	t	t	t
Gepuddelt . . .	1909	285 600	9 100	900	295 600
	1910	274 900	18 100	1 200	294 200
Gefrischt . . .	1909	4 900	—	—	4 900
	1910	1 100	—	—	1 100
Geschweißt . . .	1909	218 000	34 900	4 300	257 200
	1910	191 900	35 500	3 200	230 600
zus.	1909	508 500	44 000	5 200	557 700
	1910	467 900	53 600	4 400	525 900

Die Herstellung von Schweißeisen und -stahl wurde von 101 (110) Werken betrieben mit 266 (254) Puddelöfen, 18 (19) Frischherden und 300 (388) Schweißöfen. An der Spitze der Erzeugungsgebiete steht der Nordbezirk mit einer Gewinnung von 194 200 (208 900) t und 12 (14) Werken. Ihm folgen die Departements Haute-Marne mit 92 900 (96 000) t und 10 (10) Werken, die Ardennen mit 75 000 (67 100) t und

16 (16) Werken, Côte-d'Or mit 20 300 (20 100) t und 4 (4) Werken und Saône-et-Loire mit 20 000 (28 700) und 1 (1) Werk. Die Produktion dieser 5 Departements umfaßt rd. 76,5 % der Gesamtgewinnung Frankreichs; über 37 % wurden allein vom Nordbezirk geliefert.

Die Zahl der Flußeisen- und Stahlwerke betrug im Berichtsjahr 77 (76) mit 30 (31) Bessemerbirnen, 45 (39) Thomasbirnen und 139 (133) Martinöfen. Die Erzeugung dieser Werke an Flußeisen und -stahl belief sich auf 3 392 982 t gegen 3 021 221 t im Vorjahr, d. s. 371 761 t oder 12,30 % mehr. Im ganzen wurden 2 136 558 (1 852 233) t in der Thomasbirne, 1 150 842 (1 065 750) t im Martinofen und 105 582 (103 238) t in der Bessemerbirne gewonnen. Zu der gesamten Produktion trug der Bezirk Meurthe-et-Moselle mit 1 653 310 t fast die Hälfte bei; davon wurden 1 573 149 t nach dem Thomas- und 80 161 t nach dem Martinverfahren hergestellt. Der Nordbezirk lieferte 683 014 t, u. zw. 317 036 t nach dem Thomas- und 338 793 nach dem Martinverfahren; nach dem Bessentverfahren wurden 27 185 t gewonnen.

Die nachstehende Übersicht zeigt die Gewinnung von Fertigstahl in den Jahren 1909 und 1910.

Fertigerzeugnisse	Bessemer- stahl		Thomasstahl		Martinstahl		Tiegelguß- stahl ¹		zus.	
	1909 t	1910 t	1909 t	1910 t	1909 t	1910 t	1909 t	1910 t	1909 t	1910 t
Schienen, Laschen und Schwellen . .	50 300	50 800	269 800	403 200	99 700	44 500	—	—	419 800	498 500
Radreifen	—	—	—	—	43 100	37 700	—	—	43 100	37 700
Handelsstahl	11 400	11 900	762 500	858 500	277 000	303 800	7 500	9 200	1 058 400	1 183 400
Bleche und große Platten	—	—	147 800	164 100	258 400	287 200	400	100	406 600	451 400
Schmiedestücke	700	—	7 500	22 300	37 700	58 900	2 000	3 000	47 900	84 200
Stahlformguß	32 100	35 000	6 500	900	24 800	29 900	1 100	2 500	64 500	68 300
zus.	94 500	97 700	1 194 100	1 449 000	740 700	762 000	11 000	14 800	2 040 300	2 323 500

¹ Einschl. elektrolytischen Stahls.

Die Gesamterzeugung von Fertigflußstahl ist gegen das Vorjahr um 283 200 t oder 13,88 % gestiegen; der Wert hat sich um 43,8 Mill. fr oder 10,03 % erhöht und stellte sich auf rd. 481 Mill. fr. Auf die einzelnen Sorten verteilt er sich in den letzten beiden Jahren wie folgt:

Stahlsorte	1909	1910
	1000 fr	1000 fr
Bessemerstahl	25 692	25 704
Thomasstahl	199 520	237 367
Martinstahl	196 667	198 821
Tiegelgußstahl	15 000	18 808
zus.	436 879	480 700

Die Zahl der in der französischen Eisen- und Stahlindustrie beschäftigten Arbeiter betrug im Berichtsjahr 98 902 (92 081), von denen 17 745 (15 405) auf die Roheisendarstellung entfallen.

Die Gesamtzahl der betriebenen Werke stellte

An Brennstoffen wurden insgesamt 8,1 Mill. t verbraucht; davon waren 3,4 Mill. t Steinkohle, 4,7 Mill. t Koks und 10 000 t Holzkohle.

Der Außenhandel Frankreichs in Eisen und Stahl (einschl. Maschinen und Werkzeuge) hat im Jahre 1910 gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme zu verzeichnen. Wie die folgende Übersicht erkennen läßt, stieg die Einfuhr um 60 000 t, die Ausfuhr um rd. 20 000 t.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1909 t	1910 t	1909 t	1910 t
Roheisen	228 977	266 718	280 913	259 288
Eisenwaren	337 938	378 227	321 693	672 796
Stahlwaren	16 490	—	318 925	—
Brucheisen u. -stahl u. ähnl.	20 376	18 967	113 349	120 422
zus.	603 781	663 912	1 034 880	1 052 506

In Frankreich wurden im Jahre 1910 4 045 700 (3 522 100) t Roheisen und 2 555 000 (2 312 000) t Schweißeisen und -stahl und Flußstahl verbraucht.

An andern Metallen sind in den Jahren 1909 und 1910 gewonnen worden:

Metall	Menge		Wert (1000 fr)	
	1909	1910	1909	1910
	kg	kg		
Feingold	136	133	468	458
Platin	5	3	15	11
Feinsilber	63 671	52 957	7 131	5 931
	t	t		
Blei	26 927	20 226	9 464	7 106
Zink	49 956	52 598	27 309	29 687
Kupfer	7 923	12 933	12 195	19 672
Nickel	1 600	2 100	5 600	7 350
Aluminium	6 092	6 425	9 392	9 944
Antimon	5 444	4 640	3 156	2 542
Mangan	—	1 350	—	450

Der Gesamtwert dieser Metalle stellte sich 1910 auf 83,15 Mill. fr gegen 74,73 Mill. in 1909. Die Zahl der Metallhütten betrug 34 (33) mit 5462 (4792) Arbeitern, ungerechnet das viel zahlreichere Personal, das bei der Weiterverarbeitung der Metalle beschäftigt ist.

Über den auswärtigen Handel Frankreichs in Metallen unterrichtet für die letzten beiden Jahre die nachstehende Übersicht.

Metall	Einfuhr		Ausfuhr	
	1909	1910	1909	1910
	t	t	t	t
Blei ¹	68 332	64 517	2 458	3 004
Kupfer	86 143	93 548	18 775	25 046
Zink	32 749	19 237	24 729	22 975
Zinn	9 683	8 517	886	1 224
Nickel	1 704	2 074	1 940	2 050
Quecksilber	191	146	8	9
Antimon	238	62	2 408	2 163
Aluminium	39	42	4 425	4 027

¹ Einschl. 29 469 t (1909) und 25 034 t (1910) silberhaltigen Bleis für Weiterverarbeitung auf Silber.

Metall	Einfuhr		Ausfuhr	
	1909	1910	1909	1910
	kg	kg	kg	kg
Gold und Platin, bearbeitet, gewalzt oder gezogen	2 632	2 908	1 213	606
Schmuck- und Goldwaren	5 434	5 875	4 153	6 658
Rohplatin	5 914	7 795	261	375
Silber, bearb., gewalzt oder gezogen	1 594	1 767	16 626	9 166
Schmuck- und Silberwaren	14 881	15 358	39 923	49 128
Gold- und Silberabfälle	308 400	301 100	447 200	409 200

Nachstehend machen wir noch für die wichtigsten Metalle, außer Eisen, Angaben über den Verbrauch in den Jahren 1908–1910 sowie über das Verhältnis der heimischen Produktion zum Versand des Landes.

Metall	Verbrauch			Verhältnis der heimischen Produktion zum Verbrauch		
	1908	1909	1910	1908	1909	1910
	t	t	t	%	%	%
Blei	95 000	92 800	81 700	27	29	25
Zink	67 600	58 000	48 900	71	86	107
Kupfer	77 100	75 200	81 400	10	10	16
Zinn	7 700	8 800	7 300	—	—	—
Nickel	1 850	1 400	2 100	97	115	100
Antimon	2 000	3 300	2 500	196	165	185
Aluminium	3 400	1 700	2 400	138	358	268
Quecksilber	170	180	135	—	—	—

Der Verbrauch von Kupfer ist 6200 t, der von Nickel und Aluminium 700 t größer gewesen als in 1909. Dagegen ist der Verbrauch von Blei um 11 100 t, der von Zink um 9100 t zurückgegangen. Der Verbrauch von Zinn sank um 1500 t, der von Antimon um 800 t, von Quecksilber um 45 t.

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 1. bis 8. Juli 1912.

Datum	Erdbeben							Bodenunruhe				
	Zeit des			Dauer	Größte Bodenbewegung in der			Bemerkungen	Datum	Charakter		
	Eintritts	Maximums			Nord-Süd-Richtung	Ost-West-Richtung	vertikalen				Richtung	
		st	min	st				min	st	mm		mm
7. vorm.	9	8,2	9	37	12 ¹ / ₄	3	230	400	160	starkes Fernbeben (Herdentfernung ca. 7500 km)	1.—8.	fast unmerklich
8. vorm.	0	1	0	12—15	1	1	6	10	7			

Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Die westliche Abweichung der Magnetnadel vom örtlichen Meridian betrug:

Juni 1912	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.		Juni 1912	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.	
	°	'	°	'		°	'	°	'
1.	11	37,6	11	43,6	8.	11	35,0	11	46,3
2.	11	35,9	11	46,7	9.	11	37,4	11	43,7
3.	11	40,3	11	45,8	10.	11	36,3	11	42,5
4.	11	34,9	11	44,3	11.	11	36,5	11	44,6
5.	11	35,0	11	41,7	12.	11	35,6	11	44,6
6.	11	35,3	11	43,7	13.	11	35,4	11	44,6
7.	11	35,6	11	42,8	14.	11	35,8	11	45,2

Juni 1912	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.		Juni 1912	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.	
	°	'	°	'		°	'	°	'
15.	11	34,6	11	46,4	24.	11	34,8	11	40,8
16.	11	34,3	11	44,8	25.	11	34,1	11	42,3
17.	11	35,0	11	41,4	26.	11	35,9	11	43,6
18.	11	35,6	11	44,8	27.	11	35,5	11	44,8
19.	11	35,4	11	42,5	28.	11	34,9	11	47,5
20.	11	34,9	11	41,9	29.	11	36,6	11	43,2
21.	11	36,9	11	42,0	30.	11	34,0	11	42,7
22.	11	33,4	11	43,7					
23.	11	33,9	11	42,8					
	Mittel	11	35,5	11	44,5				

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Juni 1912.

Juni 1912	Luftdruck				Unterschied zwischen Maximum und Minimum mm	Lufttemperatur				Unterschied zwischen Maximum und Minimum °C	Wind				Nieder- schläge Regenhöhe mm
	zurückgeführt auf 0° C und Meereshöhe					Lufttemperatur					Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 30 m über dem Erdboden und in 110 m Meereshöhe				
	Maxi- mum mm	Zeit	Mini- mum mm	Zeit		Maxi- mum °C	Zeit	Mini- mum °C	Zeit		Maximum	Zeit	Minimum	Zeit	
1.	758,4	0 V	751,8	12 N	6,6	+20,3	4 N	+10,7	6 V	9,6	O 6	3-4 N	O 1	10-11 N	—
2.	751,8	0 V	748,4	2 N	3,4	+18,7	1 N	+11,4	12 N	7,3	S 3	11-12 N	O 0,5	5-10 V	27,5
3.	755,4	12 N	750,8	4 V	4,6	+16,2	4 N	+10,9	6 V	5,3	S 6	6-7 V	S 2	0-1 V	1,5
4.	756,0	8 V	754,0	10 N	2,0	+18,3	3 N	+10,6	2 V	7,7	S 7	1-2 N	S 3	5-6 N	0,7
5.	757,7	12 N	752,5	4 V	5,2	+16,5	2 N	+10,0	6 V	6,5	SSO 8	9-10 V	S 3	0-1 V	4,2
6.	761,0	12 N	757,6	1 V	3,4	+19,0	6 N	+11,0	5 V	8,0	S 8	8-9 V	SO 1	10-11 N	—
7.	761,1	1 V	758,0	5 N	3,1	+21,4	3 N	+12,2	5 V	9,2	S 5	2-4 N	S 1	8-9 N	—
8.	763,5	12 N	759,0	12 N	4,5	+19,5	3 N	+14,0	6 V	5,5	S 5	0-2 N	S 2	11-12 N	—
9.	764,3	8 V	761,2	7 N	3,1	+20,1	5 N	+11,8	6 V	8,3	O 3	11-12 N	S 0,5	3-6 V	8,5
10.	761,3	0 V	757,1	12 N	4,2	+18,5	1 N	+14,5	6 V	4,0	O 4	0-1 N	O 0,5	7-10 V	—
11.	757,1	0 V	753,4	5 N	3,7	+19,0	4 N	+11,0	6 V	8,0	ONO 4	5-6 N	O 1,0	5-6 V	—
12.	756,4	8 V	755,0	6 N	1,4	+20,0	5 N	+12,8	5 V	7,2	O 4	0-1 N	O 0,5	11-12 N	—
13.	757,2	9 N	755,0	1 N	2,2	+19,3	12 V	+13,4	5 V	5,9	N 3	0-1 N	O 0,5	0-2 V	1,6
14.	758,8	10 N	756,4	2 V	2,4	+14,8	3 N	+11,7	6 V	3,1	S 4	0-1 N	S 1	4-5 V	2,9
15.	759,5	10 N	754,7	7 V	4,8	+17,0	3 N	+11,5	4 V	5,5	N 6	3-4 N	S 1	9-10 N	3,8
16.	761,0	12 N	752,8	2 N	8,2	+13,0	0 V	+ 9,2	12 N	3,8	S 6	6-9 V	N 0,5	9-12 N	15,4
17.	763,9	12 N	761,0	0 V	2,9	+15,3	5 N	+ 7,0	5 V	8,3	N 3	6-7 N	S 0,5	0-3 V	3,9
18.	763,9	0 V	761,3	10 V	2,6	+15,1	11 N	+11,1	6 V	4,0	S 4	2-3 V	S 1	5-6 V	11,6
19.	764,5	7 V	758,6	12 N	5,9	+25,0	5 N	+13,0	5 V	12,0	OSO 4	11-12 N	S 2	7-8 V	0,1
20.	764,7	12 N	758,0	1 V	6,7	+20,8	0 V	+14,1	12 N	6,7	SSO 5	1-2 V	S 2	7-8 N	0,8
21.	765,0	12 N	764,3	6 N	0,7	+16,5	7 N	+13,2	6 V	3,3	S 3	9-10 V	S 0,5	5-6 N	1,0
22.	765,1	6 V	762,3	12 N	2,8	+23,0	6 N	+12,0	5 V	11,0	O 4	8-9 N	SO 1	4-5 N	—
23.	762,3	0 V	758,6	3 N	3,7	+26,3	5 N	+15,4	5 V	10,9	SSO 5	11-12 V	S 1	3-4 N	—
24.	764,2	12 N	762,0	5 N	2,2	+20,1	5 N	+15,0	5 V	5,1	N 2	0-1 N	SSO 0,5	3-6 V	—
25.	764,7	8 V	760,9	11 N	3,8	+20,2	4 N	+13,2	6 V	7,0	S 4	9-10 V	S 0,5	0-1 V	—
26.	765,8	12 N	760,5	5 V	5,3	+19,5	3 N	+13,8	6 V	5,7	SSO 5	6-7 V	S 0,5	9-10 N	3,4
27.	767,7	10 V	765,8	0 V	1,9	+20,3	5 N	+12,6	5 V	7,7	S 3	4-5 V	O 0,5	8-9 N	0,5
28.	766,3	0 V	760,3	8 N	6,0	+24,0	4 N	+13,5	5 V	10,5	SO 5	10-11 V	O 2	6-7 V	—
29.	760,7	0 V	758,4	8 V	2,3	+19,5	8 V	+14,1	12 N	5,4	O 4	7-8 V	O 0,5	11-12 V	6,3
30.	759,1	12 N	757,9	6 N	1,2	+17,2	5 N	+13,0	6 V	4,2	S 4	0-1 V	S 0,5	6-7 V	—
Monatssumme															93,7
Monatsmittel aus 25 Jahren															77,2
(seit 1888)															

Volkswirtschaft und Statistik.

Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im Juni 1912.
(Nach den Mitteilungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.)

	Gießerei- Roheisen und Gußwaren	Bessemer- Roheisen (saures Verfahren)	Thomas- Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl- und Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Puddel- Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Gesamterzeugung	
	t	t	t	t	t	1912	1911
Januar	245 333	28 555	867 371	186 519	44 971	1 372 749	1 320 685
Februar	239 781	27 436	836 250	171 247	45 113	1 319 827	1 179 137
März	269 106	29 137	920 083	157 179	46 870	1 422 375	1 322 142
April	270 145	37 129	919 587	155 580	45 118	1 427 559	1 285 396
Mai	265 828	41 017	930 907	178 224	47 701	1 463 677	1 312 255
Juni	262 358	30 489	897 426	189 153	39 019	1 418 445	1 262 997
Davon im Juni 1912							
Rheinland-Westfalen	118 407	29 240	370 226	103 491	4 209	625 573	545 541
Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	30 169	668	—	36 887	9 267	76 991	65 073
Schlesien	6 439	581	30 295	26 862	21 666	85 843	77 811
Mittel- und Ostdeutschland	32 593	—	25 460	19 807	—	77 860	70 513
Bayern, Württemberg und Thüringen	5 778	—	16 910	2 106	410	25 204	23 806
Saarbezirk	11 597	—	95 861	—	—	107 458	102 134
Lothringen und Luxemburg	57 375	—	358 674	—	3 467	419 516	378 119
Januar bis Juni 1912	1 552 551	193 763	5 371 624	1 037 902	268 792	8 424 632	7 682 639
1911	1 534 625	169 325	4 848 973	850 423	279 293	—	+ 9,66
1912 gegen 1911 + %	+ 1,17	+ 14,43	+ 10,78	+ 22,05	- 3,76		

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

Juli 1912	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)			Davon in der Zeit vom 1. bis 7. Juli 1912 ¹ für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt		
1.	25 130	23 859	—	Ruhrort	23 155
2.	26 358	25 468	—	Duisburg	8 313
3.	27 262	26 699	—	Hochfeld	1 064
4.	27 746	27 380	—	Dortmund	458
5.	27 950	27 492	—		
6.	28 901	28 362	—		
7.	5 586	5 282	—		
zus. 1912	168 933	164 542	—	zus. 1912	32 990
1911	154 063	148 749	—	1911	29 230
arbeits-täglich ¹ 1912	28 156	27 424	—	arbeits-täglich ¹ 1912	5 498
1911	25 677	24 792	—	1911	4 872

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken.

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		Arbeits-täglich ¹ gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		
	1911	1912	1911	1912	1912 gegen 1911 %
Ruhrbezirk					
16.—30. Juni	326 961	349 733	26 157	30 412	+16,27
1.—30. „	622 960	706 265	25 957	29 428	+13,37
1. Jan. bis 30. Juni	3 878 442	4 207 441	26 117	28 143	+ 7,76
Oberschlesien					
16.—30. Juni	118 226	115 267	9 852	10 479	+ 6,36
1.—30. „	219 579	238 455	9 547	10 368	+ 8,60
1. Jan. bis 30. Juni	1 301 658	1 563 370	8 946	10 708	+19,70
Preuß. Saarbezirk					
16.—30. Juni	32 380	36 700	2 944	3 336	+13,32
1.—30. „	64 333	76 725	2 924	3 336	+14,09
1. Jan. bis 30. Juni	429 409	497 262	2 961	3 360	+13,48
Rheinischer Braunkohlenbezirk					
16.—30. Juni	14 783	15 069	1 232	1 370	+11,20
1.—30. „	27 896	33 236	1 213	1 445	+19,13
1. Jan. bis 30. Juni	202 011	238 619	1 398	1 623	+16,09
Niederschlesien					
16.—30. Juni	15 722	14 406	1 367	1 108	-18,95
1.—30. „	30 885	31 027	1 314	1 193	- 9,21
1. Jan. bis 30. Juni	197 475	214 908	1 325	1 414	+ 6,72
Aachener Bezirk					
16.—30. Juni	9 497	9 945	791	865	+ 9,36
1.—30. „	17 869	19 898	777	847	+ 9,01
1. Jan. bis 30. Juni	113 957	122 477	778	825	+ 6,04
zus.					
16.—30. Juni	517 947	541 120	42 343	47 570	+12,34
1.—30. „	983 522	1 105 606	41 732	46 617	+11,71
1. Jan. bis 30. Juni	6 122 952	6 844 077	41 525	46 073	+10,95

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der wichtigern deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Briketts in der Zeit vom 1. bis 30. Juni 1912 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeits-täglich ¹ gestellte Wagen		± 1912 gegen 1911 %
	1911	1912	1911	1912	
A. Steinkohle					
Ruhrbezirk	622 960	706 265	25 957	29 428	+ 13,37
Oberschlesien	219 579	238 455	9 547	10 368	+ 8,60
Niederschlesien	30 885	31 027	1 314	1 193	- 9,21
Aachener Bezirk	17 869	19 898	777	847	+ 9,01
Saarbezirk	64 333	76 725	2 924	3 336	+14,09
Elsaß-Lothringen					
zum Saarbezirk	24 889	28 271	996	1 178	+18,27
zu den Rheinhäfen	5 335	4 173	213	174	-18,31
Königreich Sachsen	32 149	34 560	1 286	1 382	+ 7,47
Großherz. Badische Staatseisenbahnen	27 380	27 833	1 141	1 113	+ 2,45
Se. A	1 045 379	1 167 207	44 155	49 019	+11,02
B. Braunkohle					
Dir.-Bez. Halle	86 978	94 628	3 479	3 785	+ 8,80
„ Magdeburg	30 838	29 915	1 234	1 197	+ 3,00
„ Erfurt	10 655	12 676	426	507	+19,01
„ Kassel	3 937	3 927	157	157	—
„ Hannover	3 455	3 344	138	134	- 2,90
Rheinischer Braunkohlenbezirk	27 896	33 236	1 213	1 445	+19,13
Königreich Sachsen	21 409	26 855	856	1 074	+25,47
Bayerische Staatseisenbahnen ²	5 966	6 668	271	290	+ 7,01
Se. B	191 134	211 249	7 774	8 589	+10,48
zus. A u. B	1 236 513	1 378 456	51 929	57 608	+10,94

Von den verlangten Wagen sind nicht gestellt worden:

Bezirk	Insgesamt		Arbeits-täglich ¹ Juni	
	1911	1912	1911	1912
A. Steinkohle				
Ruhrbezirk	80	—	3	—
Oberschlesien	464	—	20	—
Niederschlesien	66	—	3	—
Aachener Bezirk	—	6	—	—
Saarbezirk	—	—	—	—
Elsaß-Lothringen	—	—	—	—
zum Saarbezirk	31	—	1	—
zu den Rheinhäfen	—	—	—	—
Königreich Sachsen	95	30	4	1
Großh. Badische Staatseisenb.	—	—	—	—
Se. A	736	36	31	1
B. Braunkohle				
Dir.-Bez. Halle	11	147	—	6
„ Magdeburg	—	70	—	3
„ Erfurt	18	118	1	5
„ Kassel	—	—	—	—
„ Hannover	—	—	—	—
Rheinischer Braunkohlenbezirk	—	—	—	—
Königreich Sachsen	6	—	—	—
Bayerische Staatseisenbahnen ²	—	57	—	2
Se. B	35	392	1	16
zus. A u. B	771	428	32	17

¹ s. Anmerkung in der Nebenspalte.

² Einschl. der Wagengestellung für Steinkohle.

bis 3 (2⁵/₈—2³/₄) d 1 Gallone; Solventnaphtha London ⁹⁰/₁₀₀ ohne Behälter 1 s—1 s 1 d (desgl.), ⁹⁰/₁₀₀ ohne Behälter 1 s 1¹/₂ d—1 s 2 d (desgl.), ⁹⁰/₁₀₀ ohne Behälter 1 s 2¹/₂ d (desgl.), Norden 90% ohne Behälter 10—11 d (10 d—1 s) 1 Gallone; Rohnaphta 30% ohne Behälter 5—5¹/₂ (4³/₄—5¹/₄) d, Norden ohne Behälter 4¹/₂—5 (4—4³/₄) d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s—10 £ (4 £ 10 s—8 £ 10 s) 1 long ton; Karbolsäure roh 60% Ostküste 2 s 6 d—2 s 7 d (2 s 5 d—2 s 6 d), Westküste 2 s 6 d—2 s 7 d (2 s 5 d—2 s 6 d) 1 Gallone; Anthrazen 40—45%, A 1¹/₂—1³/₄ d (desgl.) Unit; Pech 53 s—53 s 6 d, (53 s—54 s 6 d), Ostküste 52 s 6 d—53 s (52 s 6 d—54 s 6 d) cif., Westküste 51 s—52 s 6 d (52 s 6 d—53 s 6 d) f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2¹/₂% Diskont bei einem Gehalt von 24% Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt nichts für Mehrgehalt — „Beckton prompt“ sind 25% Ammonium netto frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk).

Metallmarkt (London). Notierungen vom 9. Juli 1912.

Kupfer, G. H.	73 £ 10 s — d	bis	73 £ 15 s — d
3 Monate	74 „ 7 „ 6 „ „		74 „ 12 „ 6 „
Zinn, Straits	203 „ — „ — „		203 „ 10 „ — „
3 Monate	196 „ 15 „ — „ „		197 „ 5 „ — „
Blei, weiches fremdes			
prompt Juli (Br.)	18 „ 10 „ — „ „		— „ — „ — „
September (tez.)	18 „ 5 „ — „ „		— „ — „ — „
Oktober (bez.)	18 „ 2 „ 6 „ „		— „ — „ — „
englisches	18 „ 17 „ 6 „ „		— „ — „ — „
Zink, G.O.B. prompt (W.)	25 „ 17 „ 6 „ „		— „ — „ — „
Sondermarken	26 „ 5 „ — „ „		— „ — „ — „
Quecksilber (1 Flasche)			
aus erster Hand	8 „ — „ 10 „ „		— „ — „ — „

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 1. Juli 1912 an.

1 a. B. 61 739. Gelochter Schüttelrost für Erzwindichtmaschinen. Behrend Concentrators, New York; Vertr.: H. Nähler u. Dipl.-Ing. F. Seemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 28. 1. 11.

5 b. G. 34 171. Schrämm- und Schlitzmaschine, bestehend aus einer Gesteinbohrmaschine, die um eine Spannsäule drehbar ist. Alexander Bollongino u. Rud. Gansen, Saarbrücken. 25. 4. 11.

5 d. H. 56 817. Dichtungsvorrichtung aus Gummi oder andern elastischen bzw. nachgiebigen Material für hohem Druck ausgesetzte Dammtüren. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg. 7. 2. 12.

10 a. C. 21 550. Koksofen mit senkrechten Heizzügen, in denen außer der oberen oder untern Verbrennungsstelle noch eine mittlere Verbrennungsstelle angebracht ist. Ernst Chur, Dahlhausen (Ruhr), Kanalstr. 30. 29. 1. 12.

10 a. St. 16 982. Kokslöschvorrichtung mit einem in einen Wasserbehälter eintauchenden vollwandigen Kokshehälter, in den das Wasser von unten her eintritt. Ernst Storl, Tarnowitz (O.-S.). 28. 10. 11.

10 a. W. 39 292. Türhebevorrichtung für Verkokungsöfen mit Ausgleich des Türgewichts. Dipl.-Ing. Albert Wirth, Kohlscheid b. Aachen. 19. 12. 11.

12 i. A. 20 738. Verfahren zur Verarbeitung von schwach schwefligsauren Gasen, z. B. Bleierzröstgasen, auf Schwefelsäure in Bleikammern. A.G. für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen, Aachen. 9. 6. 11.

20 k. B. 56 937. Einrichtung zur Überwindung von Höhenunterschieden bei Elektrohängebahnen. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. 31. 12. 09.

35 a. W. 37 260. Schmiervorrichtung für die Fahr-schienen von Förderanlagen u. dgl.; Zus. z. Pat. 213 187. Otto Wetzel & Co., Heidelberg. 11. 5. 11.

40 e. S. 33 061. Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse von Kiesabbrandlaugen u. dgl. Otto Spinzig, Zellerfeld (Harz) u. Arthur Wannag, Kongsvold (Norw.); Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz u. Dipl.-Ing. G. Benjamin, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 25. 1. 11.

59 e. A. 21 793. Druckpumpe mit umlaufenden Kolben, die, paarweise vereinigt, in einem exzentrisch im Gehäuse gelagerten Radkörper längsverschiebbar sind. Robert Abels, Rüstingen b. Wilhelmshaven, u. Gustav Heimeyer, Bremen, Westerstr. 40. 23. 2. 12.

78 c. R. 34 350. Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffmischungen durch gemeinschaftliches Verdampfen der in Wasser gelösten Bestandteile. Dr. F. Raschig, Ludwigshafen (Rhein). 21. 11. 11.

81 e. J. 13 908. Kreiselwipper, bei dem die Drehung durch das Gewicht der einfahrenden beladenen Wagen eingeleitet wird. Alfons Janotta, Petershofen, Kr. Ratibor. 17. 8. 11.

Vom 4. Juli 1912 an.

5 b. F. 31 460. Vorschubvorrichtung für Gesteinsbohrmaschinen, bei welcher der Vorschub mittels eines unter Druckluft stehenden, den Bohrer tragenden Kolbens erfolgt; Zus. z. Pat. 232 872. H. Flottmann & Co., Herne (Westf.). 14. 12. 10.

5 b. G. 31 263. Handschrämmaschine mit stufenförmig abgesetzten, von einer Lagergabel getragenen Schneidscheiben, deren Antrieb durch ein am Ende einer Antriebswelle sitzendes, in den Zahnkranz einer Schneidscheibe eingreifendes Zahnrad oder durch Kegeiräder vermittelt wird. Dipl.-Ing. Dr. Emil Grosse, Elizabethville, Colombe belge du Congo; Vertr.: L. Glaser, Pat.-Anw., Berlin SW 68. 16. 3. 10.

5 b. J. 13 968. Vorschubeinrichtung für Schrämmaschinen, bestehend aus einer mechanisch angetriebenen, am Gleis angreifenden Winde. Ingersoll-Rand Co., New York; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt (Main) 1, u. W. Dame, Pat.-Anw., Berlin SW 68. 31. 1. 11.

5 b. P. 26 426. Schrämmaschine mit maschinell betätigtem sägeartigem Schrämmwerkzeug. Theodor Pierenkämper, Bredeneby b. Essen (Ruhr), Grenzstr. 1. 3. 2. 11.

24 c. B. 62 857. Muffelofen zur Gewinnung von Zink mit gleichmäßig auf der ganzen Ofenlänge zwischen den Muffelreihen verteilten Brennern; Zus. z. Pat. 230 574. Bunzlauer Werke Lengersdorf & Co., Bunzlau (Schl.) u. Georg Scherbening, Lipine (O.-S.). 22. 4. 11.

35 a. A. 20 310. Retardierschaltung für elektrisch betriebene Fördermaschinen; Zus. z. Anm. A. 18 477. A.G. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. 2. 5. 10.

35 a. L. 33 419. Selbsttätige Schmiervorrichtung für Aufzugs-Fahr-schienen u. dgl. Jakob Löhnbach, Leimen b. Heidelberg. 25. 11. 11.

40 a. B. 59 990. Verfahren und Vorrichtung zum Sulfatisieren von sulfidischen Erzen. Charles Schenk Bradley, New York; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 30. 8. 10.

40 a. R. 34 195. Vorrichtung zum Ausfällen von Kupfer aus in wagemrechttem Kreislauf bewegten kupferhaltigen Lösungen durch Eisen. Arthur Ramén, Helsingborg (Schwed.) Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin SW 68. 30. 10. 11.

40 b. B. 63 625. Verfahren zur Herstellung einer körnigen Zink-Eisenlegierung zur Verwendung bei dem

Verfahren gemäß Anm. B. 62 363; Zus. z. Anm. B. 62 363. Charles Frederick Burgeß, Madison (V. St. A.); Vertr.: M. Schütze, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 24. 6. 11.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 1. Juli 1912.

4 d. 514 563. Pyrophore Zündvorrichtung für Grubenlampen. Theodor Wozniok, Militsch, Bez. Breslau. 30. 1. 12.

5 d. 514 112. Staubvernichter. Hermann Voß, Disteln b. Herten (Westf.). 8. 6. 12.

27 e. 513 830. Zentrifugalventilator mit verstellbaren Schaufeln. White, Child & Beney Sirocco-Werk, Berlin. 18. 5. 12.

35 a. 513 904. Fahrkorb-Aufhängung bei beschränkten Schachthöhen. Bergmann & Westphal, Berlin-Stralau. 3. 5. 12.

35 a. 514 043. Durch einen mittels eines elektrisch betätigten Ventilators verstärkten Druckluftstrom angetriebene Seilfördermaschine. Joseph Pojda, Königshütte, Kronprinzstr. 75. 9. 9. 11.

35 a. 514 424. Vorrichtung zur stoßfreien Entspannung des federnden Zwischengliedes in Retardiergestängen. A. G. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. 1. 4. 12.

59 e. 514 474. Sicherheits-Druckplatte für Steinbrecher. Karl Stein u. Alexander Conrad, Roßdorf b. Darmstadt. 14. 6. 12.

59 b. 514 330. Zentrifugalpumpen-Kreisrad mit geradlinig verlaufenden Radkanälen. Hans Schumacher, Berlin, Katzbachstr. 23. 15. 6. 12.

78 e. 514 471. Zündschnuranzünder. Rheinische Dynamitfabrik, Köln. 14. 6. 12.

80 b. 513 810. Maschine zur Herstellung von bindendem Teerbitumen. Heinrich Aeberli, Zürich (Schweiz); Vertr.: Dr. G. Rauter, Pat.-Anw., Charlottenburg 10. 10. 11. 11.

87 b. 514 527. Steuerung für Luftdruckwerkzeuge mit platten- resp. tellerförmigem Ventil. Otto Wilde, Berlin, Wattstr. 15. 2. 5. 12.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf 3 Jahre verlängert worden.

5 e. 384 152. Nachgiebiger Grubenstempel Atlas-Gesellschaft für Grubenausbau m. b. H., Essen (Ruhr). 14. 6. 12.

21 h. 399 855. Ofen usw. Eug. Braun Sohn, Straßburg. 6. 6. 12.

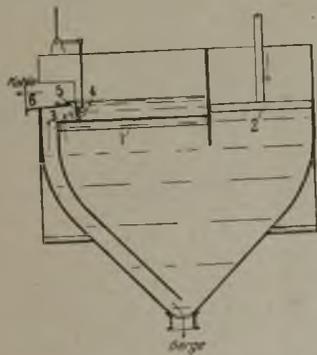
59 a. 399 365. Rohrbrunnenpumpe. Richard Wagner, Berlin, Breslauerstr. 12. 15. 6. 12.

81 e. 388 225. Federnde Verbindungsstange usw. Stephan, Frölich & Klüpfel, Scharley (O.-S.). 12. 6. 12.

Deutsche Patente.

1 a (3). 247 677, vom 17. September 1911. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. *Setzmaschine mit Bergeaustragekammer.*

An dem oberhalb der Bergeaustragekammer 3 der Setzmaschine angeordneten Kohlenaustrag 6 ist ein Schlitz 5



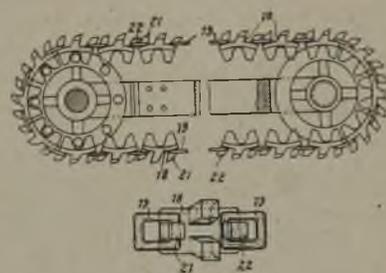
vorsehen, durch den das bei der Abwärtsbewegung des *tragekammer* aufwärts

strömende Wasser abgeleitet wird. Infolgedessen kann am Bergeaustragschieber keine Rückströmung entstehen, die bei geöffnetem Bergeaustragschieber ein Austragen der Berge in die Kammer 3 stört. Es entsteht vielmehr am Bergeaustragschieber eine Strömung, die den Austrag der Berge befördert. Außerdem befördert der Austritt des Wassers durch den Schlitz 5 das Fortspülen der ausgetragenen Kohle.

4 a (51). 247 768, vom 28. März 1911. Julius Bertram in Düsseldorf. *Azetylenlampe, im besondern für Gruben-zwecke mit elastischen Dichtungsringen zwischen den miteinander zu verschraubenden Teilen.*

Die miteinander zu verschraubenden Teile, zwischen denen der elastische Ring eingelegt ist, liegen bei der Lampe nur mit einer abgerundeten Erhöhung gegeneinander. Hat die Lampe einen verschiebbaren Zwischenboden, so wird dieser mit einem nach unten vorspringenden, im Querschnitt winkelförmigen Ring für den elastischen Dichtungsring versehen.

5 b (9). 247 678, vom 30. Mai 1911. Wilhelm Reinhard in Crefeld. *Schrämkkette für Schrämmaschinen.*



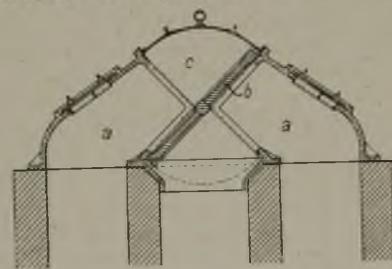
Die Schrämkörper 18 der Schrämkette sind zahnkranzsegmentförmig und durch Ösen 19 miteinander verbunden, die so hinter die in der Mittelebene der Schrämkörper liegenden Endzähne 21, 22 greifen, daß die Verbindung zwischen den einzelnen Körpern, wenn sie ausgewechselt werden sollen, leicht gelöst werden kann.

20 e (16). 247 683, vom 11. Juni 1911. Wilhelm Hasenjürgen in Herne (Westf.). *Förderwagenkupplung.*

Die Kupplung, d. h. jede Kupplungshälfte, besteht in bekannter Weise aus einem in senkrechter Ebene drehbaren Schäkel und einem fest auf dem Schäkel aufgesetzten, die Kuppelöse gelenkig tragenden Kuppelhaken. Gemäß der Erfindung ist der Haken so angeordnet und ausgebildet, daß sein Maul unmittelbar mit der Innenseite des Schäkelrückens beginnt, auf der sich die Kuppelöse führt. Infolgedessen liegt die Öse stets vor dem Hakenmaul.

24 e (7). 247 502, vom 3. Oktober 1911. Johannes Maerz in Breslau. *Wechselklappe für Regenerativöfen.*

Das Ventilgehäuse a der Klappe b hat einen anheb- baren Deckel c, der so ausgebildet ist, daß die Klappe nach



seiner Abnahme sichtbar, zugänglich und ohne weiteres auswechselbar ist.

27 b (9). 247 690, vom 19. Juli 1911. Ingersoll-Rand Co. in Manhattan (New York). *Regler für Druckluft-Kompressoren.*

Gemäß der Erfindung wird beim Überschreiten des höchst zulässigen Luftdruckes im Kompressor der Ansaug-

druck in dessen Zuleitung vermindert und durch diese Druckverminderung der Regler des zum Betriebe des Kompressors dienenden Motors eingestellt.

27 b (9). 247 825, vom 19. Juli 1911. Ingersoll-Rand Co. in Manhattan (New York). *Regler für Kompressoren, bei denen in die Zuleitung ein vom Druck im Kompressor beeinflusstes Absperrorgan eingeschaltet ist.*

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß das Absperrorgan bei seiner Schließbewegung einem zunehmenden Widerstand ausgesetzt ist, der dadurch ausgeglichen wird, daß der wirkende Teil auf der Einlaßseite unausgegliche Druckflächen besitzt, die bei der Schließbewegung der Saugwirkung des Kompressors ausgesetzt sind und dadurch den zunehmenden Widerstand der das Ventil öffnenden Mittel wirkungslos machen.

38 h (2). 247 694, vom 30. Juli 1911. Grubenh Holz- imprägnierung G. m. b. H. in Berlin. *Verfahren zum Konservieren und Schwerentflammarmachen von Holz.*

Nach dem Verfahren wird das Holz gleichzeitig oder nacheinander mit Lösungen von Ammonium-Magnesiumsalzen und von naphthalinsulfosauren Salzen getränkt.

4) a (4). 247 695, vom 28. Mai 1911. John Harris in Scheffield (England). *Mechanischer Erzröstofer, der in mehreren senkrecht übereinander angeordneten Abteilungen gebaut ist und unterhalb dieser Abteilungen eine gemeinsame Staubsammelkammer aufweist.*

Gemäß der Erfindung sind die verschiedenen übereinander liegenden Abteilungen des Ofens durch absperrbare Kanäle so miteinander und mit der gemeinsamen Staubsammelkammer verbunden, daß jede Abteilung ohne Unterbrechung des Betriebes der andern Abteilungen ausgeschaltet und abgekühlt werden kann, wenn in ihr Ausbesserungen o. dgl. vorgenommen werden müssen. Die Wiedererhitzung einer abgekühlten Abteilung wird durch diejenigen heißen Gase bewirkt, die von denjenigen Abteilungen kommen, die während der Reparatur in Betrieb waren. Weiter sind gemäß der Erfindung in bekannter Weise unterhalb des untersten Herdes des Ofens angeordnete Kanäle bzw. Durchlässe so angeordnet und mit Schiebern versehen, daß die in jeder Abteilung bei dem Röstprozeß entstehenden Verbrennungsprodukte durch den Heizkanal der betreffenden Abteilung hindurchgeführt werden können, wobei die Temperatur in dem untersten Herd nach Belieben ohne Hinzufügung von Brennstoff o. dgl. erhöht werden kann.

49 b (1). 247 735, vom 12. Mai 1911. John Frederick Duke in Manchester (Engl.). *Legierung aus Eisen, Kupfer, Nickel, in der Eisen der Hauptbestandteil ist.*

Zu der Legierung gemäß der Erfindung wird Eisen im Gewichtsverhältnis zwischen 40 und 52 % und Aluminium oder ein anderes Desoxydationsmittel im Gewichtsverhältnis von weniger als 2 % verwendet. An Nickel soll die Legierung zweckmäßig auf etwa 3 Raumteile Eisen, 1 Raumteil Nickel enthalten. Als beste Legierung wird eine solche beansprucht, die zusammengesetzt ist aus 12 Raumteilen Eisen, 6 Raumteilen Kupfer, 4 Raumteilen Nickel, 1 Raumteil Aluminium mit oder ohne Hinzufügung von 1 bis 2 % Zinn.

59 c (11). 247 747, vom 3. Juli 1909. Heinrich Herrmann in Ebsenfeld (Oberfranken). *Vorbereiter für Zerkleinerungsmaschinen mit Schlagleisten.*

Der Vorbereiter besteht aus einer Anzahl starker, im Winkel gebogener und in Schlitzen einstellbarer Schienen, die oberhalb der an den Schlagscheiben fest angeordneten Schläger vor den Widerlagern des Brechwerkes liegen. Von den Schienen prallen die von den Schlagscheiben erfaßten größeren Steine so lange gegen die Schlagleisten zurück, bis sie die für das Brechwerk zulässige Größe haben.

61 a (19). 247 675, vom 3. Dezember 1909. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Auswechselbare Patrone für Atmungsapparate.*

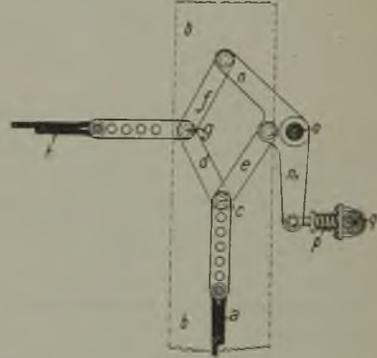
Die Patrone ist an ihrer Mündung mit Ansätzen versehen, die beim Einsetzen der Patrone in die Vorrichtung das in die Luftleitung eingebaute Rückschlagventil öffnen. Die Patrone wird dabei durch die bewegliche Anschlußleitung auf ihren Sitz gedrückt.

61 a (19). 247 710, vom 4. Mai 1910. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Vorrichtung zum Auswechseln der Patronen bei Atmungsapparaten nach Patent 247 675. Zus. z. Pat. 247 675. Längste Dauer: 2. Dezember 1924.*

Gemäß der Erfindung ist das Rückschlagventil der Vorrichtung des Hauptpatentes mit einem obern Ansatz versehen, der so weit aus der Ventillührung herausragt, daß das Ventil beim Einsetzen der Patrone unbedingt niedergedrückt, d. h. geöffnet wird.

81 e (15). 247 758, vom 25. Mai 1911. Gebr. Hinselmann in Essen (Ruhr). *Schüttelrutschenantrieb.*

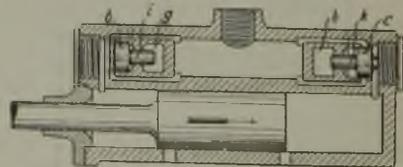
Gemäß der Erfindung ist bei den bekannten Antrieben für Schüttelrutschen, bei denen ein Seil *a*, das einerseits an einem festen Punkt, andererseits an der Rutsche *b* an einem Punkt befestigt ist, der weiter nach dem untern Ende der Rutsche zu liegt, durch eine Antriebsmaschine mittels eines rechtwinklig zur Rutsche verlaufenden Seiles *k* geknickt wird, in das Seil *a* ein Gelenkviereck *d, e, n, f* eingeschaltet,



dessen Lenker *n* als Winkelhebel ausgebildet ist, der außerhalb der Rutsche auf einem fest gelagerten Bolzen *o* drehbar ist. An den Gelenkpunkt *c* des Gelenkvierecks greift das Seil *a* und an den Gelenkpunkt *g* das Antriebsseil *k* an. Der freie Arm *n* des als Winkelhebels ausgebildeten Lenkers *n* des Gelenkvierecks stützt sich mittels einer Pufferfeder *p* gegen ein festes Widerlager *q*.

87 b (2). 247 716, vom 29. Dezember 1910. Pokorny & Wittekind Maschinenbau-A.G. in Frankfurt (Main)-Bockenheim. *Steuerung für Druckluftwerkzeuge mit zwei getrennt angeordneten Ventilen. Zus. z. Pat. 242 561. Längste Dauer: 2. Mai 1925.*

Gemäß der Erfindung sollen die kleinen Ventillflächen der stufenförmigen Ventile *b, c* der im Hauptpatent geschützten Steuerung nur zeitweise durch die auf der zugehörigen Zylinderseite zur Wirkung kommende Arbeitsluft belastet werden. Zu diesem Zweck sind für die kleinen



Ventillflächen geschlossene Räume *g* und *h* vorgesehen, die mit der zugehörigen Zylinderseite, z. B. durch eine Bohrung *i* (*k*), der Ventile in ständiger Verbindung stehen. Die stufenförmigen Ventile können in diesem Fall durch zylindrische Ventile ersetzt werden.

Bücherschau.

Das Spülversatzverfahren in Oberschlesien. Von Berg-assessor Kurt Seidl. (Sammlung Berg- und Hüttenmännischer Abhandlungen, 93. H.) 171 S. mit 21 Abb. und 4 Taf. Kattowitz (O.-S.) 1912, Gebr. Böhm. Preis kart. 6 Mk.

Der Verfasser bespricht zwar nur das Spülversatzverfahren in Oberschlesien, aber die Erfahrungen, die man dort auf diesem Gebiete gesammelt hat, sind auch für solche Bergbaubezirke, in denen geringmächtige Flöze abgebaut werden, abgesehen von der eigentlichen Abbautechnik von so allgemeiner Bedeutung, daß sich das Studium dieses Werkes auch für den außerhalb des oberschlesischen Gebietes tätigen Fachmann lohnt, umso mehr, als das Werk in erschöpfender Weise alle irgendwie wichtigen Fragen behandelt, die das Spülversatzverfahren betreffen.

Im ersten Abschnitt, der die Beschaffung des Versatzgutes behandelt, werden die wirtschaftlichen Ergebnisse der einzelnen Gewinnungsverfahren für die dem Deckgebirge entnommenen Versatzmassen, unter Berücksichtigung der Anwendbarkeit dieser Verfahren für die Gewinnung nahe und fern liegender Versatzmassen einander gegenübergestellt. Für Versatzmassen, die in unmittelbarer Nähe der Grubenfelder liegen, ist das Abspritzverfahren im allgemeinen das beste und billigste, während man für weit entfernte Massen den Baggerbetrieb in Verbindung mit einer geeigneten Schleppbahneinrichtung anwenden muß.

Der zweite Abschnitt erörtert eingehend die Spültechnik als solche und vergleicht die verschiedenartigen Einspülvorrichtungen miteinander. Auch hier erwähnt der Verfasser die Vorteile des Abspritzverfahrens, die u. a. darin bestehen, daß sich das Mischungsverhältnis zwischen Versatzmaterial und Wasser bis zu einem gewissen Grade selbsttätig regelt.

Sodann werden die in Anwendung stehenden Rohre und Rohrdurchmesser besprochen und ihre in wirtschaftlicher Beziehung hervortretenden Vor- und Nachteile einander gegenübergestellt.

Im dritten Abschnitt behandelt der Verfasser die Versatztechnik. Zunächst beschreibt er die in Oberschlesien gebräuchlichen Versatzarten. Sodann geht er zu einer kritischen Besprechung der Einwirkung des Spülversatzes über. Von allgemeiner Bedeutung ist namentlich der Hinweis auf die Zusammendrückbarkeit des Spülversatzes. In einer Übersicht werden die Zahlen angegeben, welche die Bergwerksverwaltung von A. Borsig über die verschiedene Zusammendrückbarkeit der einzelnen Materialien bei verschiedenen Drücken festgestellt hat. Die Einwirkungen der Korngröße und des Flözeinfallens werden dabei eingehend besprochen.

Die verschiedenen Verfahren zur Klärung des Versatzes werden ebenfalls erwähnt und miteinander verglichen. Der Schluß bringt noch Zahlen über die Versatzkosten, wie sie sich in Oberschlesien ergeben haben.

Die Abbautechnik gelangt im vierten Abschnitt zur Besprechung. Der Verfasser hält den streichenden Stoßbau für das geeignetste Verfahren beim Abbau mit Spülversatz und gibt hierfür eine eingehende Begründung.

Zum Schutze der wertvollern Tagesgebäude macht der Verfasser den sehr einleuchtenden Vorschlag, den Abbau unmittelbar unter den zu schützenden Gebäuden beginnen zu lassen. Zum gleichen Zwecke empfiehlt er ferner einen möglichst schnellen Abbau, breite Abbaufonten und den Wegfall aller Sicherheitspfeiler, lauter Vorschläge, denen die Abbau-
-tte wohl noch darauf

hingewiesen werden können, daß Bergschläge und deren Folgen am besten vermieden werden, indem man den Abbau der mächtigen Flöze möglichst in Scheiben von geringer Stärke durchführt. Bei dem Abbau der mächtigen Schicht kann sich, gleiche Durchbiegungskrümmung vorausgesetzt, das Hangende erst in größerer Entfernung vom Kohlenstoß fest auf den Versatz legen als bei dem Abbau einer geringmächtigen Schicht. Es muß sich also eine größere Fläche frei tragen. Soll sich das Hangende in beiden Fällen in derselben Entfernung vom Kohlenstoß fest auf den Versatz legen, so muß es sich oberhalb der mächtigeren Scheibe mit stärkerer Krümmung durchbiegen. Die Biegefestigkeit des Hangenden wird also unter sonst gleichen Verhältnissen bei dem Abbau einer mächtigeren Schicht viel stärker beansprucht als bei dem Abbau einer geringmächtigen Schicht. Darauf sind m. E. vor allem die vergleichsweise geringen Druckerscheinungen zurückzuführen, die erfahrungsgemäß im westfälischen Bergbaubezirk gerade beim Abbau der dünnten Flöze auftreten. Dieser Einwand beeinträchtigt den Wert des Buches jedoch in keiner Weise.

Am Schluß sind in den Anlagen noch mehrere Zahlentafeln angegeben, unter denen z. B. die Angaben über die Kosten der Versatzmaterialgewinnung und des Spülversatzes einzelner Gruben sowie die Angaben über die beobachteten Senkungen ein allgemeines Interesse beanspruchen dürfen.

Dem fließend und wissenschaftlich geschriebenen Buch ist eine größere Verbreitung zu wünschen.

Kegel.

Das Rettungswesen im Bergbau. Seine Technik und gesetzliche Regelung im In- und Auslande. Von Dr.-Ing. O. Pütz, Dipl.-Bergingenieur, Tarnowitz (O.-S.). 178 S. mit 150 Abb. Freiberg (Sachsen) 1912 Craz & Gerlach. Preis geh. 4 Mk.

Der Verfasser schildert den heutigen Stand des Grubenrettungswesens in den wichtigsten bergbaureisenden Ländern. Nach einer kurzen Einleitung, die statistische Angaben über Grubenunfälle enthält, erörtert er die Entstehung und den Verlauf von Grubenbränden und Grubenexplosionen und teilt die in Deutschland und im Auslande bestehenden gesetzlichen oder polizeilichen Vorschriften über das Grubenrettungswesen mit. Die Organisation des Grubenrettungswesens ist in den einzelnen Ländern sehr verschieden gestaltet. Im allgemeinen wird die Zentralisation angestrebt, jedoch bestehen erhebliche Unterschiede in der Art ihrer Durchführung. Auch über die Ausbildung der Rettungstruppe und die Zahl der Mannschaften der einzelnen Truppen weichen die Auffassungen voneinander ab. Der Verfasser beschreibt ferner die heute in Gebrauch stehenden Atmungsgeräte (Gastaucher, wie er sie nennt). Von Schlauchgeräten werden die der Westfalia, von König, der Hanseatischen Apparatebaugesellschaft und von Neupert besprochen, von freitragbaren Geräten der Aerolith, der zu den Reservoirapparaten zu rechnen ist, und die zu den Regenerationsapparaten gehörigen Geräte von Dräger, Westfalia, Tissot, Weg, Fleuß-Davis, Claude sowie der Pneumatogen von Neupert. Auch die beiden amerikanischen Geräte, der Drednought oxygen rescue apparatus und der Servus emergency breathing apparatus, werden kurz erwähnt. Sehr wichtige Ausrüstungsgegenstände für die Rettungstruppen sind elektrische Handlampen, Beförderungsvorrichtungen für Verletzte und Wiederbelebungsgeräte, die der Verfasser ebenfalls behandelt. Es folgen Mitteilungen über die Einrichtung von Rettungsstellen über und unter Tage sowie Beispiele von praktischen Er-

folgen bei der Verwendung von Atmungsgeräten. Im Anhang sind Teile aus den Verordnungen der k. k. Berghauptmannschaft Wien, verschiedene Dienstanweisungen für Rettungsgruppen und Gebrauchsanweisungen für die Atmungsgeräte zum Abdruck gebracht.

Das Buch gibt in klarer, verständlicher Sprache einen interessanten Überblick über den heutigen Stand des Grubenrettungswesens und füllt damit eine bisher noch bestehende Lücke in der Literatur aus. F.

Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei. Für den Gebrauch beim Unterricht, beim Selbststudium und in der Praxis. Bearbeitet von Bernhard Osann, Professor an der Kgl. Bergakademie in Clausthal. 514 S. mit 526 Abb. und 5 Taf. Leipzig 1912, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 15 \mathcal{M} , geb. 16,50 \mathcal{M} .

Auf dem Gebiete der Gießerei sind in den letzten 10–15 Jahren ganz bedeutende Fortschritte erzielt worden, nicht zum wenigsten dadurch, daß die wissenschaftliche Seite dieses Faches eine außerordentliche Förderung erfahren hat. Ein Lehrbuch über diesen Zweig des Eisenhüttenwesens muß dementsprechend auch anders gehalten werden als früher. Seit dem Tode Ledeburs fehlte ein kleines, handliches Lehrbuch. Wenn jetzt Osann, der als Leiter der bekannten Ferienkurse für Gießereifachleute die Bedürfnisse der jüngern Praktiker in dieser Beziehung aus Erfahrung genau kennt, ein solches Lehrbuch verfaßt, so kann man von vornherein annehmen, daß dadurch der beabsichtigte Zweck, »die heranwachsende Jugend in das Gießereiwesen einzuführen und den Männern der Praxis Rat, Anleitung und Anregung zu geben«, erfüllt wird.

Auf dem einigermaßen beschränkten Raume ist in knapper Weise das ganze Gebiet des Gießereiwesens in 35 Abschnitten behandelt. Wir finden darin geschichtliche Angaben, Statistik, die Rohstoffe (Roheisenmarken, Koks, Zuschläge), Öfen, Schmelzvorgänge, Gattierung, Erscheinungen beim Gießen, Eigenschaften und Prüfungen des Gußeisens, ferner Anleitungen und Beispiele für Formerei, Hartguß, Stahlguß, Temperguß, maschinelle Einrichtungen, Gießereianlagen und Kalkulationen. In einem solchen Buche überwiegen naturgemäß die Angaben, die unmittelbar die Praxis betreffen, die Durchsicht zeigt aber, daß auch die wissenschaftliche Seite nicht zu kurz gekommen ist. Beispielsweise sind mit der Besprechung der Öfen Angaben über die Berechnung der Abmessungen, der Windmenge, des Winddrucks, über die chemischen Vorgänge beim Schmelzen, eine Wärmebilanz usw. vorhanden. Noch mehr tritt die chemische Seite im Abschnitt über die Gattierung in den Vordergrund; ebenso sind die physikalischen Erscheinungen (Seigerung, Schwindung, Gasausscheidung, Lunker, Festigkeit) ziemlich eingehend behandelt; den Schluß bildet ein Kapitel über Metallographie, das wohl am deutlichsten zeigt, wie der Verfasser sich im ganzen Buche bemüht hat, nur das Wichtigste herauszugreifen und auch schwieriger zu verstehende Dinge einfach und verständlich darzustellen.

Bei der großen Fülle des Stoffes ist natürlich vieles nur kurz gestreift, was dem einen oder andern vielleicht ausführlicher erwünscht gewesen wäre; bei der Schwierigkeit der Abfassung kleiner Lehrbücher können aber derartige Verschiedenheiten der Auffassung nicht als Mängel angesehen werden.

In einfacher und verständlicher Form bringt das Buch alles, was der junge Gießereifachmann wissen muß, wenn er auf seinem Gebiete etwas leisten will; andererseits werden auch ältere Praktiker mancherlei Anregung daraus schöpfen.

Das Buch darf mit ziemlicher Sicherheit auf eine rasche Verbreitung rechnen.

B. Neumann.

Feuerungsanlagen und Dampfkessel. Von Joh. Eugen Mayer, beratendem Ingenieur in Donaueschingen. (Aus Natur und Geisteswelt, 348. Bd.) 154 S. mit 88 Abb. Leipzig 1912, B. G. Teubner. Preis geh. 1 \mathcal{M} , geb. 1,25 \mathcal{M} .

Der vorliegende Band, eine Ergänzung zu den bereits erschienenen Bänden über Kraftmaschinen und Heizungsanlagen der Sammlung, beginnt mit den Brennstoffarten, ihren Heizwertbestimmungen und einer Erläuterung der Verbrennungstheorie. Es folgt eine ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen veranschaulichte Beschreibung der verschiedenen Feuerungsverfahren, ausgehend vom alten Planrost bis zu den neuesten Wanderrosten und den Feuerungen für besondere Brennstoffe. Daran schließen sich Abschnitte über Zug, Rauchverminderung, Schornsteinanlage und das neue Saugzugverfahren. Ein längeres Kapitel behandelt die Feuerungsüberwachung und bespricht die für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes unbedingt erforderlichen Kontrollrichtungen.

Der zweite Hauptteil ist dem Dampfkessel gewidmet; einer Besprechung der einzelnen Kesselsysteme, der zahlreichen Bauarten und der Herstellungsverfahren folgen Abschnitte über Berechnung der Kessel sowie über Kesselarmaturen und Zubehörteile. Den Schluß des Bandes bilden Winke für die Wahl des Kesselsystems und Auszüge aus den Kesselgesetzen, jedoch sind hier noch die alten Bestimmungen aus dem Jahre 1890 statt der jetzt geltenden vom Jahre 1908 abgedruckt. Das kleine Werk ist in Anbetracht seines geringen Umfanges recht vielseitig und wird manchem Betriebsbeamten vorteilhafte Ratschläge geben können. K. V.

Wie lerne ich skizzieren? 33 Tafeln mit 264 Abb. und ausführlichem Text für alle technischen Berufe zum Selbstunterricht. Von Professor Ad. Vieth, Regierungsbaumeister a. D. und Oberlehrer am Technikum der freien Hansestadt Bremen. 2. Aufl. Bremen 1912, Selbstverlag. Preis 3 \mathcal{M} .

Das kleine Buch eignet sich recht gut, um die Anfertigung von technischen Skizzen, d. h. von Hand gezeichneten Rissen technischer Gegenstände, zu lehren. Nach klarem und folgerichtiger Plane, vom Einfachen zum Schwierigern und Verwickelteren fortschreitend, wird die bildliche Darstellung solcher Gegenstände an Beispielen erläutert. Diese Beispiele sind gut gewählt und ehrlich zu Papier gebracht; man sieht, daß die ursprünglichen Musterblätter auch wirklich von Hand ohne Benutzung von Zeichengeräten gefertigt sind. Nur wenn der Schüler erkennt, daß es ohne diese Geräte »geht«, und daß sich auch der Lehrer eines mißglückten Striches nicht schämt, gewinnt er Vertrauen zu ihm und zum eigenen allmählichen Fortschreiten und schließlich befriedigenden Vollbringen.

Neben der rechtwinkligen Parallelprojektion in Grundriß, Aufriß und Seitenriß wird auch die einfache, parallelperspektivische Darstellungsweise, die isometrische und dimetrische, geübt. Daß sich zahlreiche technische Körper — ich denke dabei allerdings nicht an verwickeltere, wölbflächige Formen, sondern an Gegenstände mit in der Hauptsache ebenen Grenzflächen — nach diesem Verfahren häufig mit größerer Anschaulichkeit und zugleich ohne erheblichere Mühe zeichnerisch darstellen und in ihren einzelnen Abmessungen wiedergeben lassen, wird kein Un-

befangener leugnen. In dieser Erkenntnis ist das Verfahren von einer großen Anzahl mittlerer und selbst niederer Fachschulen neben dem altern eingeführt worden. Es gibt in einem einzigen Bilde eine gute, räumlich anschauliche Vorstellung des Gegenstandes, die von der rechtwinkligen Parallelprojektion trotz ihrer drei zusammengehörigen Bilder (Grundriß, Aufriß, Seitenriß) oder, besser gesagt, gerade wegen dieser drei getrennten Bilder vielfach nicht erreicht wird.

Ich verweise zum Vergleich auf die Abb. 79—84 auf Blatt 9 und die isometrische Darstellung derselben Gegenstände in den Abb. 108—109 auf Blatt 14.

Es ist m. E. auch wichtig, daß Vieth zur richtigen Durchführung der Schattierung isometrisch dargestellter Körper planmäßig anleitet. Die Darstellung des Räumlichen auf der Ebene wird durch diese Schattierung noch wirkungsvoller, wenn auch die sog. Reflexstrichelchen fortgelassen werden könnten oder etwas sparsamer hätten angewendet werden dürfen. Wer bei Schülern eine gewisse Freude am Handrißzeichnen wachrufen und erhalten will, darf eine einfache Schattierung — ich habe hierbei allerdings nur isometrisch dargestellte Gegenstände im Auge — nicht ablehnen, denn das psychologische Moment muß hier volle Beachtung finden. Fast für alle Schüler besteht der Anreiz, einen Gegenstand auf der Bildfläche möglichst plastisch zur Darstellung zu bringen, und wächst, wenn er ihn schließlich schattieren darf.

Vermißt habe ich bei den perspektivisch dargestellten Körpern eingezeichnete Maßlinien und eingeschriebene Maße, doch dürfen Vieths Skizzenblätter nach allem Gesagten trotz dieses kleinen Mangels auf das wärmste empfohlen werden. W. Weih, Bochum.

Maschinen und Apparate der Starkstromtechnik, ihre Wirkungsweise und Konstruktion. Ein Lehrbuch für den Gebrauch an technischen Lehranstalten, zum Selbststudium und für den in der Praxis stehenden Ingenieur. Von Gustav W. Meyer, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 604 S. mit 772 Abb. Leipzig 1912, B. G. Teubner. Preis geh. 15 *M.*, geb. 16 *M.*

Das Buch bietet für denjenigen, der sich schnell über den praktischen Aufbau von Apparaten und Maschinen unterrichten will, ohne viel Theorie durcharbeiten zu müssen, eine willkommene Hilfsquelle. Der Verfasser hat es verstanden, das unendlich große Gebiet gedrängt und doch erschöpfend zu behandeln. Durch eine große Zahl von Abbildungen, die der Praxis entnommen sind, wird aber der Wert des Buches wesentlich gesteigert, da es dem Schüler eine Reihe von Ausführungsformen über dieselbe Sache bekannt gibt. Es regt gleichzeitig das konstruktive Empfinden und selbständige Denken an. Aber nicht nur für den Schüler gelten diese Vorzüge, sondern auch für den in der Praxis stehenden Ingenieur, für den es als Nachschlagebuch in Betracht kommt, um sich schnell über die Bauart oder die Wirkungsweise einer Maschine oder eines Apparates zu unterrichten. Von dem Gesichtspunkte aus, das Buch als eine Zusammenstellung sämtlicher Apparate und Maschinen der Starkstromtechnik ohne eingehende Berücksichtigung der Theorie zu betrachten, kann es bestens empfohlen werden.

K. V.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Leish, John Mc.: Annual report on the mineral production of Canada during the calendar year 1910. (Canada

Department of mines, mines branch) 328 S. Ottawa, Government Printing Bureau.

Lessing, R.: A laboratory method for the comparison of the coking properties of coal. (Reprinted from the Journal of Gas Lighting, June 18, 1912) 10 S. mit 8 Abb. im Text und auf 1 Taf.

—, —: A new apparatus for the coking test of coal. (Reprinted from the Journal of the Society of Chemical Industry, London section, May 31, 1912) 14 S. mit 4 Abb.

Lewent, Leo: Konforme Abbildung. Hrsg. von Eugen Jahnke. Mit einem Beitrag von Wilhelm Blaschke. (Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende, 14. Bd.) 124 S. mit 40 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 2,80 *M.*, geb. 3,20 *M.*

Löffler, St.: Mechanische Triebwerke und Bremsen. 138 S. mit 108 Abb. München, R. Oldenbourg. Preis geb. 6 *M.*

Milch, L.: Deutschlands Bodenschätze. I. Kohlen und Salze. (Wissenschaft und Bildung 104. Bd.) 151 S. mit 41 Abb. Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geh. 1 *M.*, geb. 1,25 *M.*

Mintrop, L.: Einführung in die Markscheidekunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues. 224 S. mit 191 Abb. und 5 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 6 *M.*

Müssig, Emil: Preisentwicklung in der Montanindustrie seit 1870 mit Berücksichtigung besonderer Einflüsse, gegeben durch die technischen Fortschritte sowie durch die Politik der Einzelwirtschaft und des Staates. Zugleich Erläuterungen zur Original-Preistafel, Größe 130 × 65 cm, mit 18 farbigen Linien. Augsburg, Selbstverlag. Preis der Original-Preistafel nebst Erläuterung 25 *M.*, des Buches allein geb. 2,50 *M.*

Passow, Richard: Materialien für das wirtschaftswissenschaftliche Studium. 2. Bd. Effektenbörsen. 153 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis kart. 2,40 *M.*

Plabmann, Joseph, unter Mitwirkung von Fachmännern: Jahrbuch der Naturwissenschaften 1911—1912. 27. Jg. 467 S. mit 37 Abb. Freiburg (Breisgau), Herdersche Verlagshandlung. Preis geb. 7,50 *M.*

Polster, Otto: Der Kohlenhandel in seiner Tätigkeit, Organisation und Selbsthilfe. Festschrift zur Feier des 10jährigen Bestehens des Zentralverbandes der Kohlenhändler Deutschlands e. V. 1902—1912. 46 S.

Rutledge, J. J., und Clarence Hall: The use of permissible explosives. (Department of the Interior, Bureau of mines, Bulletin 10) 34 S. mit Abb. Washington, Government Printing Office.

v. Rzhia, E., und J. Seidener: Starkstromtechnik. Taschenbuch für Elektrotechniker. 2. neubearb. Aufl. 1323 S. mit 1239 Abb. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 20 *M.*, geb. 21 *M.*

Sammlung Berg- und Hüttenmännischer Abhandlungen. (Sonderabdrucke aus der Berg- und Hüttenmännischen Rundschau.) H. 103, Flegel, K.: Frankreichs Eisenerze. 31 S. mit 1 Taf. Preis geh. 1,60 *M.*; H. 104, Werndl, F.: Die Roheisen-Selbstkosten in den Industriegebieten Südwestdeutschland, Niederrheinland-Westfalen und Oberschlesien. 25 S. Preis geh. 2 *M.* Kattowitz (O.-S.), Gebr. Böhm.

Statistische Mitteilungen über das österreichische Salznopol im Jahre 1910. 257 S. Wien, k. k. Finanzministerium.

- Tesch, P.: Beiträge zur Kenntnis der marinen Mollusken im westeuropäischen Pliozänbecken. (Mitteilungen der staatlichen Bohrverwaltung in den Niederlanden, Nr. 4. Auf Veranlassung des Ministeriums für Landwirtschaft, Industrie und Handel hrsg., Im Haag 1912) 95 S. mit 1 Karte. Freiberg (Sachsen), Craz & Gerlach. Preis geh. 6 M.
- Vormung, Friedr.: Die besten Rechenproben für jedermann. 4., verb. Aufl. 28 S. Eberswalde, Eberswalder Buchhandlung Emil Lillie.
- Weyhmann, Alfred: Das lothringische Petroleumbad Walschbronn im 16. Jahrhundert und die Anfänge der elsässischen Bitumenindustrie. (Wirtschaftsgeschichtliche Studien, 2. H.) 54 S. Saarbrücken, Selbstverlag. Preis geh. 1,50.
- Wieleitner, H.: Die sieben Rechnungsarten mit allgemeinen Zahlen. (Mathematische Bibliothek, 7. Bd.) 70 S. mit 2 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis kart. 80 Pf.

Dissertationen.

- Kuhlmann, Karl: Sicherheits- und Empfindlichkeitsfaktor des Leitungsschutzsystems von Merz & Price. (Technische Hochschule Darmstadt) 31 S. mit 17 Abb. Berlin, Julius Springer.
- Lohmann, P.: Über den Ausgleich periodischer Energieschwankungen in Drehstromnetzen. (Technische Hochschule Darmstadt) 90 S. mit 38 Abb.
- Schuller, Aladár: Sensitometrie photographischer Prozesse. (Technische Hochschule Berlin) 64 S. mit 34 Abb.
- Schulz, Erdmann: Beiträge zur Verhüttung schwefelhaltiger Kiesabbrände im Hochofen. (Technische Hochschule Breslau) 16 S. mit 8 Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H.
- Stecher, Emil: Zwei neue elektroanalytische Schnellmethoden. Bildung der Überschwefelsäure bei außerordentlich hohen Stromdichten und der Einfluß anodischer Innenkühlung bei diesen Stromdichten. (Technische Hochschule Berlin) 62 S. mit Abb.
- Thiel, Georg: Das Asphaltkalkgebiet des Pescaratales am Nordabhange der Majella (Abruzzen). (Technische Hochschule Breslau) 34 S. mit 25 Abb.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 48—50 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Die Erzlagerstätten in sauren Eruptivgesteinen Deutsch-Südwestafrikas. Von Dahms. Z. pr. Geol. Juni. S. 240/7. Einleitung. Allgemeine Bemerkungen. Diabase. Granite und Pegmatite. Erzlagerstätten: Syngenetische Lagerstätten = Magmatischen Ausscheidungen in Pegmatiten; Epigenetische Lagerstätten.

Die Erzlagerstätten von Traversella im Piemont, Italien. Von Müller. Z. pr. Geol. Juni. S. 209/40*. Einleitung und Übersicht. Die petrographischen Verhältnisse in der Umgegend von Traversella: Eruptivgesteine; kristalline Schiefer; Karbonatgesteine, Erzgesteine und Erze. Geologisch-tektonische Bemerkungen. Die Erzlager: Literatur; Überblick und geschichtliche Notizen; Beschreibung der Erzlager und Erzbaue. Zusammenfassung und Schlußbetrachtungen.

Bergbautechnik.

Zur Geschichte des Salinenwesens in Westfalen. Von Martell. (Schluß.) Kali. 1. Juli. S. 316/24. Die Salzgewinnung und Geschichte der Salinen von Westerkotten, Werl, Höppe, Werdohl und Salzuflen.

Coal and coal-mining in Spitzbergen. Von Udhaug. Ir. Coal Tr. R. 28. Juni. S. 1040*. Die Kohle von Spitzbergen wird als sehr gut bezeichnet. Angaben über die bisherige Kohlegewinnung.

The coalfields of Alberta. Von Craig. Min. J. 29. Juni. S. 649. Kurze Angaben über die Kohlenvorkommen der Provinz Alberta in Kanada, die auf 100 000 Mill. t geschätzt werden.

The Chino Copper Co. Min. Miner. Juni. S. 668/70*. Beschreibung eines bedeutenden geringhaltigen Kupfererzvorkommens in Neu-Mexiko. Bergbauliche Entwicklung.

Zinc mines of southern Nevada. Von White. Min. Miner. Juni. S. 671/3. Beschreibung des Yellow Pine-Bezirks, die Erzvorkommen, bergbauliche und Verschiffungskosten.

Versetzen des Meißels bei steifem Gestänge. Von Titus. Org. Bohrt. 1. Juli. S. 145/6.

Die Anwendung des Spülversatzverfahrens zu Abraumarbeiten in Braunkohlentagebaugruben. Von Weber und Hirschmann. Braunk. 28. Juni. S. 193/201*. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Abtragung des Abraums mittels Druckwassers und der erforderlichen maschinellen Einrichtungen. Betriebskostenberechnung.

Über die Wirtschaftlichkeit der diversen Grubenlokomotivförderungen mit besonderer Berücksichtigung des Ostrau-Karwiner Revieres. Von Czermak. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 638/42*. Zweck und Vorteile der mehrstufigen Expansion bei den mit Druckluft angetriebenen Motoren. Wirtschaftlichkeit der Druckluftlokomotiven. (Schluß f.)

Das Rettungswesen im Bergbau. Von Ryba. (Forts.) Z. Bgb. Betr. L. 1. Juli. S. 398/402*. Einrichtung von Verbandräumen. Sauerstoffwiederbelebungsapparate. (Forts. f.)

Annual report of inspectors of explosives. Ir. Coal Tr. R. 28. Juni. S. 1032. Statistische Angaben über die im Jahre 1910 in englischen Gruben gebrauchten Sprengstoffe und die bei der Schießarbeit entstandenen Unfälle.

Moderne Kohlenschlammgewinnung. Von Möhrle. (Schluß.) Öst. Z. 29. Juni. S. 358/61*. Vorteile der pneumatischen Schlammförderung. Filterpressenanlage der Fuchsgrube und deren Vorteile. Neuzeitliche Beförderungsmittel für den abgetrockneten Schlamm.

A laboratory method for the comparison of the coking properties of coal. Von Lessing. Ir. Coal Tr. R. 28. Juni. S. 1034/5*. Mitteilung einer Reihe von Versuchen über das Ausbringen von Koks und flüchtigen Bestandteilen bei verschiedenen Kohlenarten.

Gurttörderer zum Transport von Koks. Von Gobiet. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 636/8*. Die Gurttörderer der Maschinenfabrik Muth-Schmidt und ihre Verwendung auf den Koksanstalten der Witkowitz Steinkohlengruben. Gurte. Tragrollen. Gurttörderer K. A. K. (Forts. f.)

Eine neue Methode zur Längenmessung, u. zw. Präzisions-, gewöhnlichen und flüchtigen Messung der Polygonseiten des untertägigen Grubenzuges. Von Köhler. Öst. Z. 29. Juni. S. 353/8*. Allgemeine Bemerkungen. Längenmessungen unter Tage und Kritik der verschiedenen Verfahren. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Anlage der Flugaschensäcke und Abscheider bei modernen Dampfkesselinmauerungen. Von Pradel. Braunk. 21. Juni. S. 177/83*. Beschreibung einiger ausgeführter Anlagen.

Notes on the impurities in coal. Von Wadleigh. Coal Age. 22. Juni. S. 1206/9. Die Verunreinigungen der Kohle und ihre Bedeutung für die wirtschaftliche Ausnutzung zur Dampferzeugung.

Die Dampfturbopumpenanlage des Wasserwerks Incheiden. Von Rosenfeld. Z. Turb. Wes. 30. Juni. S. 286/9*. Beschreibung der Anlage.

Ausnutzung der Kraft von Flut und Ebbe. Von Springe. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. Juni. S. 279/80*. Anordnung und Betriebsweise eines Flutkraftwerkes mit zusammenarbeitenden Becken. Rentabilitätsberechnung.

Zukunft und Ziele der technischen Mechanik. Von Wittenbauer. Z. d. Ing. 29. Juni. S. 1021/5.

Ein Beitrag zur Lösung des Gasturbinenproblems. Von Lehne. Turbine. 5. Juli. S. 351/3*. Anwendungsmöglichkeiten des Zellenradprinzips.

Westinghouse turbo-blowers and compressors. Coll. Guard. 28. Juni. S. 1289/90*. Angaben über Westinghouse Turbinen.

Elektrotechnik.

Relais- und Kontaktinstrumente. Von Jacobi. (Forts.) El. Anz. 23. Juni. S. 617/9*. (Forts. f.)

Über die Bauweise und Betriebssicherheit von elektrischen Hochspannungsleitungen und Stromverteilungseinrichtungen in Überlandzentralen. El. Anz. 30. Juni. S. 663/5*. (Schluß f.)

Adjustable-speed motors. — III. Von Du Bois. El. World. 8. Juni. S. 1259/63*. Regulierbare Gleichstrommotoren für gewerbliche Zwecke. Veränderung der Leiterzahl und der Polzahl. Vergleichung der verschiedenen Systeme.

Electrical equipment of the Austrian state railways. El. World. 8. Juni. S. 1251/5*. Elektrische Ausrüstung der österreichischen Staatsbahnen. Erzeugung, Verteilung und Einrichtung der Lokomotiven für einphasigen Wechselstrom von 25 Perioden. Zum Antrieb der Generatoren dienen Wasserturbinen, Dampfmaschinen, Gasmaschinen und Dieselmotoren. Die Verteilungsspannung beträgt 6500 und 27 000 V.

Developments along Puget sound. El. World. 1. Juni. S. 1161/82*. Wasserkraftanlage zum Betrieb eines amerikanischen Licht- und Kraftwerks, Generatoren und Unterstationen. Fernleitung und Schaltanlagen. Bemerkenswerter Überspannungsschutz. Schematische Darstellung des Verteilungsnetzes.

Worlds largest transmission system. El. World. 1. Juni. S. 1197/1204*. Beschreibung einer sich über 1200 Meilen erstreckenden Kraftübertragung für 60 000 V und 400 Mill. KWst jährlich. Wasserkraftanlagen. Verteilungsnetz. Telephondienst.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Beitrag zum Entwicklungsstand neuzeitlicher Elektroöfen. Von Kunze. St. u. E. 4. Juli. S. 1089/95. Behandlung der Frage, wie weit die neuzeitlichen Ofensysteme die Forderung nach guten metallurgischen Erfolgen mit gleichzeitiger Wirtschaftlichkeit vereinen. (Forts. f.)

Die gegenwärtige Lage der elektrischen Öfen zum Schmelzen von metallenthaltenden Erzen. II. Erzgb. 1. Juli. S. 217/9. Ofenkonstruktionen zur Verhüttung von Eisenerzen, Zink- und Bleierzen mit Hilfe elektrischer Energie.

Die Werksanlagen des Stahlwerks Becker in Willich. Von Kowolik. (Schluß.) St. u. E. 4. Juli. S. 1104/9*. Beschreibung der Anlagen.

Die Bewegung der Gase in den hüttentechnischen Öfen. Von Roitzheim. (Schluß.) St. u. E. 4. Juli. S. 1098/1104*. Die Gasbewegung in Flammöfen. Die durch Gebläse hervorgerufene Gasbewegung.

Copper smelting at Kyshtim. Von Carlyle. Eng. Min. J. 22. Juni. S. 1231/4*. Eine moderne Kupferhütte im Ural.

Über Betriebsersparnisse und Verbesserungen in der Metallgießerei. Von Hunger. Gieß. Z. 1. Juli. S. 397/401. Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute in Berlin am 1. Juni 1912.

Neuzeitliche Transport- und Hebewerkzeuge in Eisengießereien. Von Hermanns. (Forts.) Gieß. Z. 1. Juli. S. 401/7*. Fahrbare Schlackensiebvorrichtung, Laufdrehkräne, Hängebahnen, Wandertischanlagen. (Forts. f.)

Über Neusilber- und ähnliche Legierungen. Von Kloß. (Schluß.) Gieß. Z. 1. Juli. S. 410/2*.

Über die Reduktion von Silikaten durch metallisches Kalzium. Von Wedekind und Dürr. Z. angew. Ch. 21. Juni. S. 1265/8. Untersuchungen über die Einwirkung von Kalziummetall auf Silikate.

Über die Bildung von Silikatmineralien aus wässriger Lösung bei höherer Temperatur. Von Müller und Königsberger. Z. angew. Ch. 21. Juni. S. 1273/7*. Aufklärung des Problems der Entstehung der alpinen Klufftmineralien.

Versuche über die Verwendbarkeit aus Sulfitzellulose und Strohstoff hergestellter Nitrozellulosen. Von Nitzelnadel. Z. Schieß. Sprengst. 1. Juli. S. 257/60. Das Rohmaterial und seine Behandlung vor der Untersuchung und Nitrierung. Darstellung der Nitrozelluloseproben. (Forts. f.)

Verfahren zur Darstellung von Ammoniak und Ameisensäure aus Kalkstickstoff. Von Sulzer. Z. angew. Ch. 21. Juni. S. 1268/73.

Leuchtgas, Kokerer, Generatorgas im Jahre 1911. Von Fürth. Z. angew. Ch. 28. Juni. S. 1317/24*. Rohstoffe. Öfen. (Forts. f.)

Flammenlose Oberflächenverbrennung. Von Bone. St. u. E. 4. Juli. S. 1095/8*. Verwendungsarten des Verfahrens von Boncourt, das im wesentlichen darin besteht, daß eine gleichmäßige explosible Mischung von Gas und Luft in den für eine vollständige Verbrennung entsprechenden Mengenverhältnissen oder mit geringem Luftüberschuß in Berührung mit festen körnigen Stoffen ohne Flammenentwicklung zur Verbrennung gebracht wird, wobei ein großer Teil der in dem Gase enthaltenen Wärmeenergie unmittelbar in strahlende Wärme umgewandelt wird.

Die elektrotechnische Industrie im Jahre 1911. Von Honigmann. (Schluß.) El. u. Masch. 23. Juni. S. 520/5*. Elektrische Bahnen. Produktionsbedingungen.

Rückwirkung der Gesetzgebung und Verwaltung auf die wirtschaftlichen Verhältnisse.

Theorien des Flüssigkeitswiderstandes. Von Pfeiffer. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. Juni. S. 277/9*.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Zur Frage der Berufung in Kalisachen. Von Görres. Kali. 1. Juli. S. 313/4. Besprechung der zweifelhaften juristischen Fragen über die Berufung in Kalisachen.

Zur Wasserrechtsreform und Wasserkraftnutzung. (Schluß.) Z. Bgb. Betr. L. 1. Juli. S. 392/8. Mitbenutzung von Stau- und Leitungsanlagen, Grundwasser und andere Fragen. Grundsätze für die Förderung der Wasserkraftnutzung.

Bemerkungen zu den deutschen Material- und Bauvorschriften für Dampfkessel. Von Bach. Z. d. Ing. 29. Juni. S. 1040/4*. Einfluß und Wirkung der behördlichen Vorschriften.

Das Kohlengesetz im volkswirtschaftlichen Ausschusse des Abgeordnetenhauses. (Forts.) Ost. Z. 29. Juni. S. 361/4. (Forts. f.)

Volkswirtschaft und Statistik

Konjunktur und Krisen. Von Liwehr. Z. Bgb. Betr. L. 1. Juli. S. 385/90. Ein Beitrag zur jetzigen Wirtschaftslage unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Montanindustrie.

Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1911. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 632/6. Bergbauberechtigungen. Erzeugnisse des Berg- und Hüttenbetriebes und ihr Wert. Belegschaft. Landesbruderiade. Bergwerksabgaben. Neueinrichtungen. Schürfungen und geologische Untersuchungen. Wirtschaftliche Erfolge der Staatswerke.

Growth of the petroleum industry in California. Von Storms. Min. Eng. Wld. 22. Juni. S. 1285/7*. Das Anwachsen der kalifornischen Erdölindustrie.

History and geology of California oil fields. Von Prutzman. Min. Eng. Wld. 22. Juni. S. 1287/92*. Kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse und der Entwicklung der einzelnen kalifornischen Ölfelder.

The oil fields of Texas and their development. Von Hornady. Min. Eng. Wld. 22. Juni. S. 1299/1300*. Die Erdölfelder in Texas und ihre Entwicklung.

History and development of Louisianas oil fields. Von Wooton. Min. Eng. Wld. 22. Juni. S. 1296/8*. Die Erdölindustrie Louisianas, ihre Geschäfte und Entwicklung.

Illinois oil industry; its history and development. Von Blatchley. Min. Eng. Wld. 22. Juni. S. 1293/6*. Geschichte und Entwicklung der Erdölindustrie in Illinois.

Statistik der Knappschaftsvereine des Preussischen Staates im Jahre 1910. Z. B. H. S. 3. stat. Lfg. S. 1/64.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Mitteilungen über einige auf der bergmännischen Ausstellung zu Essen ausgestellte Gegenstände. Von Schultze. (Forts.) Bergb. 4. Juli. S. 377/80*. Druckluftlokomotiven. (Schluß f.)

Verschiedenes.

Zur Wünschelrutenfrage. Von Goebel. Erzgbg. 1. Juli. S. 219/21. Die Bedeutung der Wünschelrute für

das Schürfen auf Erzvorkommen, besonders in den Kolonien.

Maßnahmen der Wasserwerke an der niederen Ruhr während der Trockenperiode 1911. Von Förster. J. Gasbel. 29. Juni. S. 606/11*. Art und Bewährung der Vorrichtungen, die getroffen wurden, um die Wasserbeschaffung für die Wasserwerke der Ruhr von Mülheim abwärts durch Heraufpumpen von Rheinwasser zu ermöglichen.

Personalien.

Der Bergwerksdirektor Dr. Karpinski bei der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken ist zum Oberbergamt ernannt und ihm die Stelle eines rechtskundigen Mitglieds bei dem Oberbergamt in Clausthal 1. vom Oktober 1912 ab übertragen worden.

Bei dem Berggewerbegericht in Dortmund sind der Bergamt Weber in Dortmund sowie die Bergmeister Hollender in Recklinghausen und Hennenbruch, z. Z. in Oberhausen, letzterer vom 1. Aug. d. Js. ab, zu Stellvertretern des Vorsitzenden unter gleichzeitiger Betrauung des Bergamts Weber mit dem Vorsitz der Kammer Dortmund 11, des Bergmeisters Hollender mit dem Vorsitz der Kammer Ost-Recklinghausen und des Bergmeisters Hennenbruch mit dem Vorsitz der Kammer Herne des Gerichts ernannt worden.

Als technische Hilfsarbeiter sind überwiesen worden:

der Bergassessor Schulenburg, bisher bei dem Oberbergamt in Halle, dem Steinkohleabergwerk Friedrichsthal bei Saarbrücken,

der Bergassessor Hintze (Bez. Bonn) dem Oberbergamt in Bonn vorübergehend auf 3 Monate.

Beurlaubt worden sind:

der Revierberginspektor Siebert des Bergreviers Ost-Recklinghausen zu einer in privatem Auftrage auszuführenden Reise nach Südamerika zu Studienzwecken und zur Untersuchung von Golderzvorkommen in Brasilien auf 6 Monate,

der Bergassessor Dr. Westermann (Bez. Dortmund) zur Fortsetzung seiner im Auftrage deutscher Hüttengesellschaften unternommenen Studienreise in Südamerika auf weitere 6 Monate,

der Bergassessor Rudolf Schulze (Bez. Halle) zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Berufungskommission für die Kaliindustrie bis auf weiteres,

der Bergassessor Wencker (Bez. Dortmund), bisher bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin, zur Ausführung geologischer und bergmännischer Arbeiten für eine Firma in Bolivia auf 1 Jahr.

Bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin sind die Bezirksgeologen Dr. phil. Tietze, Dr. phil. Wunstorff und Dr. phil. Siegert zu Landesgeologen und die außeretatmäßigen Geologen Dr. phil. Soenderop, Dr. phil. Picard und Dr. phil. Quaas zu Bezirksgeologen ernannt worden.

Der Diplom-Bergingenieur Strache ist als Betriebsleiter der Braunkohlengewerkschaft Berthagrube in Grotzsch i. Sa. angestellt worden.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich gruppenweise geordnet auf den Seiten 56 und 57 des Anzeigenteiles.