

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

### Abonnementspreis vierteljährlich:

|   |      |
|---|------|
| bei Abholung in der Druckerei . . . . .                                       | 5 M. |
| bei Postbezug und durch den Buchhandel . . . . .                              | 6 "  |
| unter Streifenband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg . . . . . | 8 "  |
| unter Streifenband im Weltpostverein . . . . .                                | 9 "  |

### Inserate:

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

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

### Inhalt:

| Seite  | Seite |
|--|-------|
| Beiträge zur Frage der Kräfteerzeugung und Kraftverwertung auf Bergwerken. Von Professor Baum, Berlin. (Schluß) . . . . .  | 1137  |
| Die Arbeiter-Belegschaft der staatlichen Berg- und Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Clausthal . . . . .   | 1155  |
| Geschäftsbericht des Stahlwerks-Verbandes für die Zeit vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 . . . . .   | 1157  |
| Technik: Betriebsergebnisse elektrisch angetriebener Schrämmaschinen . . . . .   | 1158  |
| Verkehrswesen: Wagengestellung für die im Ruhrkohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen. Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen . . . . .   | 1158  |
| Volkswirtschaft und Statistik: Kohlenge-<br>winnung im Deutschen Reich im Juli 1906.<br>Die Streiks des Jahres 1905 in der britischen<br>Bergwerksindustrie. Ein- und Ausfuhr des<br>deutschen Zollgebiets an Steinkohlen, Braunkohlen,<br>Koks und Preßkohlen im Juli 1906. Kohlen-,<br>Koks- und Brikettgewinnung in den wichtigsten<br>französischen Kohlenbecken im 1. Halbjahr 1906 | 1159  |
| Marktberichte: Essener Börse. Vom ameri-<br>kanischen Kohlenmarkt. Metallmarkt (London).<br>Notierungen auf dem englischen Kohlen- und<br>Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte   | 1161  |
| Patentbericht . . . . .  | 1163  |
| Bücherschau . . . . .  | 1166  |
| Zeitschriftenschau . . . . .   | 1167  |
| Personalien . . . . .  | 1168  |

### Beiträge zur Frage der Kräfteerzeugung und Kraftverwertung auf Bergwerken.

Von Professor Baum, Berlin.

(Schluß von Seite 1088.)

Eine weitere neue Dampfturbine, System Melms und Pfenniger, ist aus den Werkstätten der bekannten Maschinenfabrik von J. A. Maffei hervorgegangen.

Wie bei dem Parsonssystem sind die Laufschaufeln auf dem Umfang einer gemeinsamen Trommel befestigt. Im übrigen stellt die Turbine die Verbindung einer Druckturbine (Hochdruckteil) und einer Überdruckturbine (Niederdruckteil) dar.

Infolge einer geschickten Bemessung des Druckgefälles zwischen Druck- und Überdruckteil wird der achsiale Schub fast vollkommen ausgeglichen. Die Verbindung beider Turbinensysteme gewährt den großen Vorteil, daß die Zahl der Stufen sehr verringert wird. Dieser Umstand, zusammen mit dem großen Umfang des Schaufelträgers, gestattet es, der Turbine eine recht kurze Baulänge zu geben. Die Geschwindigkeitssteuerung erfolgt in einfacher Weise durch einen Flachregler.

Versuche, die Prof. Dr. Schröter-München an einer 500 KW-Turbine des Systems Melms und Pfenniger mit 2 Gleichstromgeneratoren der Felten & Guillaume-Lahmeyer-Werke vornahm, hatten folgende Ergebnisse.

| Versuch  | I     | II    | III   | IV    | V                                  |
|--|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| Belastung:<br>in pCt Vollbelastung   | 100   | 80    | 56    | 30    | Leer-<br>lauf mit<br>Erre-<br>gung |
| in KW . . . . .  | 500   | 400   | 280   | 150   | —                                  |
| durchschnittl. Uml./Min. . . . .   | 2 459 | 2 469 | 2 477 | 2 489 | 2 516                              |
| absoluter Dampfdruck vor<br>Eintritt in die Turbine<br>in kg/qcm . . . . . | 13,4  | 13,3  | 13,5  | 12,8  | 13,1                               |
| Dampf Temperatur °C . . . . .  | 319,4 | 312,4 | 308,2 | 306,2 | 289,22                             |
| Gewicht des Kondensates<br>in kg je KW/Std. . . . .                        | 7,79  | 7,94  | 8,40  | 10,2  | —                                  |

Der Dampfverbrauch betrug bei Vollbelastung 7,79 kg je KW/Std. entsprechend etwa 5,4 kg je PS/Std., ein recht günstiges Ergebnis.

An sonstigen Fortschritten im Dampfturbinenwesen sind die erfolgreichen Versuche zur Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades zu erwähnen, die in neuester Zeit im Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden angestellt wurden. Der Turbinenbetrieb gestattet es bekanntlich, mit einer weit stärkeren Überhitzung des Dampfes zu arbeiten, als sie bei Kolben-

maschinen zulässig ist, da im Dampfraum reibende Teile nicht vorhanden sind und Stoffbüchsen fehlen. Zur Erzielung einer sehr hohen Überhitzung führte man bei der Versuchsanlage in Dresden\*) den Frischdampf zunächst durch einen Überhitzer und dann in die Turbine, ließ aber den Auspuffdampf nicht direkt in die Kondensation ab, sondern schickte ihn von neuem durch den Regenerator, ein Röhrenbündel, das in einen Kessel oder Speisewasservorwärmer eingebaut ist. In diesem Apparat gibt der Dampf seinen Wärmeüberschuß an das Kessel- oder Speisewasser ab. Darauf zieht er, mit annähernd Kesseltemperatur austretend, in einen bezw. den zweiten Speisewasservorwärmer und dann in den Kondensator. Weitere Versuche wurden mit der Zwischenheizungsmethode ausgeführt, bei der zwischen Hoch- und Niederdruckturbine ein zweiter Überhitzer geschaltet ist, in dem der Dampf vor dem Passieren der Niederdruckstufe wieder aufgeheizt wird.

Die Ergebnisse der Versuche, die an einer 100pferdigen Lavalturbine ausgeführt wurden, waren folgende.

|  |  | Bei einer Überhitzung von °C |      |      |      |
|--|--|------------------------------|------|------|------|
|  |  | 300                          | 400  | 500  | 600  |
| I. Betrieb der einstufigen Turbine mit Regenerator-Verbesserung des Wirkungsgrades in pCt  |  | 12,3                         | 17,5 | 22,6 | 27,9 |
| II. Betrieb der zweistufigen Turbine (Abstufung in der Hochdruckstufe 7 auf 1, in der Niederdruckstufe 1 auf 0,1 Atm abs.) mit Zwischenheizung | Überhitzung Hochdruckstufe             | 300                          | 300  | 300  | 300  |
|  | Überhitzung Niederdruckstufe           | 300                          | 400  | 500  | 600  |
|  | Verbesserung des Wirkungsgrades in pCt | 2,0                          | 9,2  | 16,1 | 22,7 |

Der Regenerator allein hob die Wärmeausnutzung bei mäßiger Überhitzung (300° C Dampf Temperatur) um etwa 1 pCt, bei höherer Überhitzung (600°) um 3 pCt; bei dem zweistufigen Betrieb mit Zwischenheizung und Regenerator wurde die Wärmeausnutzung gegenüber dem einstufigen Betrieb ganz erheblich verbessert. Im ersteren Falle gelang es, den Dampfverbrauch auf 7,5 kg, den Gesamtwärmeverbrauch je PSe/Std. auf 7025 WE entsprechend 0,94 kg Steinkohle von 7500 WE je PSe/Std. herabzudrücken. Aus den Versuchen ergibt sich bei zusätzlicher Anwendung der Zwischenheizung (300° C Überhitzung vor beiden Turbinenstufen) ein Verbrauch von 5,89 kg Dampf je PSe/Std. entsprechend 5520 WE (=0,736 kg Steinkohle von 7500 WE). Bei den bescheidenen Abmessungen der Versuchsanlage sind die Ergebnisse außerordentlich günstig.

Die eingehenden Versuche, die an Dampfturbinen fast aller Systeme in den letzten Jahren ausgeführt wurden, haben alle Zweifel behoben, die hinsichtlich ihrer Dampfökonomie bestehen konnten. Als Ergänzung zu den früheren Veröffentlichungen dieser Zeitschrift über Dampfverbrauchsergebnisse von Turbinen seien zunächst die Resultate von Versuchen mitgeteilt, die an Kleinturbinen der Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe und der Maschinenbauanstalt Union in Essen angestellt wurden.

Die ersteren Versuche wurden von dem Geheimen Baurat Prof. Dr. Gutermuth an einer ein- und einer doppelstufigen Turbine ausgeführt.

Ergebnisse der Versuche an der einstufigen Turbine von 45 PS Leistung bei 3500 Uml./Min. und 9 Atm Dampfüberdruck.

| Nr. des Versuchs         | Dauer des Versuchs Min. | Dampf         |          | Auspuff       |          | Dampfmenge kg/Std. | Umdrehungen in der Minute | Kilowatt an der Turbine   | PSe an der Turbine | Dampfverbrauch kg/Std.   |         | Bemerkungen.               |
|--------------------------|-------------------------|---------------|----------|---------------|----------|--------------------|---------------------------|---|--------------------|--|---------|----------------------------|
|                          |                         | Druck kg abs. | Temp. °C | Druck kg abs. | Temp. °C |                    |                           |   |                    | PSe  | KW eff. |                            |
| Betrieb mit Kondensation |                         |               |          |               |          |                    |                           |   |                    |  |         |                            |
| 1                        | 90                      | 10,25         | 289      | 0,171         | 140      | 550,1              | 3 524                     | 33,08   | 45                 | 12,25  | 20      | Normalbelastung            |
| 2                        | 90                      | 6             | 273      | 0,127         | 123,6    | 345                | 3 546                     | 17,25   | 23,46              | 14,7   | 26,6    | 1/2 Belastung bei n = 3500 |
| 3                        | 60                      | 7,78          | 275      | 0,143         | 129      | 436,9              | 3 534                     | 24,58   | 33,43              | 13,1   | 22,1    | 3/4 " " " "                |
| 4                        | 60                      | 10,21         | 286      | 0,189         | 133      | 669,6              | 3 388                     | 41,23   | 56                 | 12   | 19,1    | 5/4 " " " "                |
| 5                        | 30                      | 6             | 266      | 0,134         | 131      | 350,8              | 3 056                     | 16,18   | 22                 | 15,9   | 29      | 1/2 " " " = 3000           |
| 6a                       | 15                      | 10,1          | 186      | 0,108         | 101      | 65                 | 3 053                     | Undichtheiten der geschlossenen Düse und der Labyrinthdichtung Leerlauf |                    | Einströmdüse + Labyrinthdicht. Labyrinthdichtung allein Turbine allein |         |                            |
| 6b                       | 10                      | 1             |          | 0,095         | 90       | 37                 | 3 080                     |   |                    |  |         |                            |
| 7c                       | 10                      | ca. 1,5       |          | 0,095         |          | 85                 | 3 410                     |   |                    |  |         |                            |

\*) Vgl. Ztschr. d. Ver. dtshr. Ing., Jahrg 1905, S. 1816 ff.

Ergebnisse der Versuche mit einer doppelstufigen Turbine von 50 PS Leistung bei 3000 Uml./Min. und einem mittleren Dampfdruck von 9 Atm abs.

| Nr. des Versuchs          | Dauer des Versuchs Min. | Gehäuse-dampf |          | Auspuff-      |          | Dampf-meng. kg/Std. | Um-drehungen i. d. Min. | Wirkungs-grad d. el. Maschine pCt | Kilo-watt an der Tur-bine | PSe der Tur-bine | Dampfverbr. kg/Std. |         | Bemerkungen.   |
|---------------------------|-------------------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|---------|--|
|                           |                         | Druck kg abs. | Temp. °C | Druck kg abs. | Temp. °C |                     |                         |                                   |                           |                  | PSe                 | KW eff. |  |
| Betrieb mit Kondensation. |                         |               |          |               |          |                     |                         |                                   |                           |                  |                     |         |  |
| I                         | 90                      | 10,1          | 237,6    | 0,125         | 69       | 536,5               | 3181                    | 83                                | 43,5                      | 59,3             | 9,02                | 14,9    | Normalbelastung.<br>Überlastung<br>ca. 3/4 Belastung.<br>ca. 1/2 Belastung.<br>ca. 1/4 Belastung.<br>Turbine-Leerlauf. |
| II                        | 30                      | 10,38         | 246,1    | 0,135         | 66,7     | 626,2               | 3363                    | 82                                | 42,2                      | 66,9             | 9,35                | 15,5    |  |
| III                       | 30                      | 8,07          | 231,5    | 0,14          | 79,6     | 433                 | 3191                    | 77,6                              | 30,3                      | 41,2             | 10,5                | 18,4    |  |
| III <sub>1</sub>          | 30                      | 8,86          | 239      | 0,115         | 74,5     | 449,8               | 3282                    | 79,2                              | 34,6                      | 47,2             | 9,55                | 16,34   |  |
| IV                        | 30                      | 7,25          | 237      | 0,13          | 82,8     | 391,4               | 3191                    | 65                                | 27,7                      | 37,6             | 10,4                | 21,8    |  |
| V                         | 20                      | 4,3           | 220,5    | 0,12          | 91       | 251,1               | 3178                    | 53,5                              | 14,4                      | 19,6             | 12,8                | 32,6    |  |
| VI                        | 20                      | 1             | 74       | 0,14          | 93,3     | 89,1                | 3400                    |                                   |                           |                  |                     |         |  |

Betrieb mit Auspuff (ca. 50 pCt der Normalleistung bei Kondensation).

|      |    |       |       |   |       |       |      |      |      |      |      |      |  |
|------|----|-------|-------|---|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--|
| VII  | 30 | 10,3  | 220,5 | 1 | 99,5  | 480,4 | 3181 | 65,4 | 21,8 | 29,7 | 16,2 | 33,7 | mit beiden Stufen.<br>Turbine-Leerlauf.<br>1. Stufe allein.<br>" " " |
| VIII | 20 | 2,45  | 77,7  | 1 | 115,1 | 114   | 3324 |      |      |      |      |      |  |
| IX   | 30 | 10,26 | 239,5 |   |       | 470,2 | 3180 | 67,5 | 22,8 | 31   | 15,1 | 30,6 |  |
| X    | 20 | 10,3  | 238   |   |       | 574,8 | 3331 | 72,2 | 28,9 | 39,3 | 14,6 | 27,5 |  |
| XI   | 20 | 7,6   | 230   |   |       | 363   | 3268 | 48   | 15,1 | 20,5 | 17,7 | 49,3 |  |
| XII  | 15 | 2,32  | 189   |   |       | 102   | 3218 |      |      |      |      |      |  |

Bei der einstufigen Turbine, die im Aufbau im wesentlichen der früher in dieser Zeitschrift\*) beschriebenen Konstruktion entsprach, wurde beim Versuch 4 der günstige Dampfverbrauch mit 12 kg je Pferdekraftstunde (bei 56 PS Leistung, 10,21 Atm abs. Dampfdruck, 286° Überhitzung und 81 pCt Vakuum) erreicht, ein bemerkenswertes Ergebnis, wenn man die einfache Bauart der Turbine und ferner den Umstand in Rechnung zieht, daß infolge ungenügender Wärmeisolierung nicht unbeträchtliche Dampfverluste eintreten.

Die Verbundturbine wies in der Hochdruckstufe zwei gegenüberliegende Beaufschlagungssysteme mit je 3 Geschwindigkeitstufen und in der Niederdruckstufe vier gleichmäßig verteilte Beaufschlagungssysteme mit ebenfalls je 3 Geschwindigkeitstufen auf. Die günstigste Dampfverbrauchsziffer wurde hier bei 10 Atm abs. Überdruck, 238° C Überhitzungstemperatur und 87,5 pCt Vakuum mit 9 kg je PS/Std. ermittelt.

Mit einer doppelstufigen Unionturbine von 50 PS Leistung wurden im Februar vergangenen Jahres Versuche angestellt, die nach Angabe der ausführenden Firma folgende Ergebnisse hatten:

|   | Leerlauf | 1/4 Belastung | 1/2 Belastung | 3/4 Belastung | Vollast | Überlast | Vollast Überhitzg |
|---|----------|---------------|---------------|---------------|---------|----------|-------------------|
| Dampfdruck vor dem Absperrventil kg/qcm | 10,75    | 10,93         | 11,12         | 11,05         | 11,31   | 10,55    | 11,06             |
| Druck vor den Düsen kg/qcm              | 2,70     | 9,72          | 10,10         | 10,90         | 11,25   | 10,20    | 10,99             |
| Dampftemperatur vor den Düsen °C        | 129,3    | 177,6         | 179,2         | 182,5         | 184,1   | 179,0    | 248,3             |

\*) Vergl. Jahrg. 1904, S. 690 ff.

|                                     | Leerlauf | 1/4 Belastung | 1/2 Belastung | 3/4 Belastung | Vollast | Überlast | Vollast Überhitzung |
|-------------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------|----------|---------------------|
| Druck in der 1. Stufe kg/qcm        | 0,342    | 1,583         | 1,693         | 1,765         | 1,890   | 2,040    | 1,794               |
| Druck in der 2. Stufe kg/qcm        | 0,145    | 0,103         | 0,095         | 0,097         | 1,099   | 0,101    | 0,102               |
| Umdrehungen in der Minute           | 3510     | 3552          | 3541          | 3532          | 3550    | 3549     | 3542                |
| Bremsleistung . . . PSe             | —        | 12,72         | 27,34         | 38,40         | 51,50   | 60,20    | 50,86               |
| Dampfverbrauch kg/Std.              | —        | 214,3         | 316,2         | 434,5         | 548,0   | 690,0    | 468,5               |
| Dampfverbrauch je kg PSe/Std. . . . | —        | 16,82         | 12,30         | 11,30         | 10,60   | 11,45    | 9,24                |
| $\eta = \frac{D_o}{D_c} =$          |          |               |               |               |         |          |                     |
| Verbr. d. Idealmasch. in pCt        | —        | 22,1          | 29,3          | 32,9          | 35,0    | 32,4     | 33,8                |
| Dampfverbr. je PSe                  |          |               |               |               |         |          |                     |

Der günstigste Wert wurde hier bei 50,86 PS Leistung, rund 11 Atm Dampfdruck, 248,3° C Dampftemperatur, (64° C Überhitzung) mit 9,24 kg je PS/Std. erzielt.

Versuche an einer Parsonsturbine auf der Zeche Dahlbusch haben in dieser Zeitschrift eine eingehende Darstellung gefunden (Jahrg. 1905, S. 233 ff).

Neuere Ergebnisse von der Prüfung einer mittelgroßen Turbine dieses Systems, die in der Zentrale der Kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven aufgestellt ist, sind in der nachstehenden Tabelle gegeben.

Dampfverbrauch in kg je KW/Std.

| Leistung der Turbine KW | Dampf          | Belastung |       |       |       |
|-------------------------|----------------|-----------|-------|-------|-------|
|                         |                | voll      | 1/5   | 2/3   | 1/3   |
| 700                     | techn. trocken | 9,02      | 9,30  | 9,55  | 11,20 |
| 700                     | 320° C         | 7,16      | 7,4   | 7,6   | 8,95  |
| 350                     | techn. trocken | 10,05     | 10,35 | 10,60 | 12,55 |
| 350                     | 320° C         | 8,36      | 8,65  | 8,85  | 10,30 |

Der Dampfverbrauch wurde bei den letzteren Versuchen durch Messung des an der Luftpumpe des Oberflächenkondensators ausgegossenen Kondensates, der Dampfdruck durch Metallmanometer, das Vakuum durch ein Quecksilbersäuleninstrument und die Dampftemperatur durch ein Quecksilberthermometer mit Stickstofffüllung festgestellt.

Aus den Versuchsergebnissen treten der schädigende Einfluß schwächerer Belastung auf die Dampfwirtschaftlichkeit und andererseits die Verringerung des Dampfverbrauchs durch Überhitzung deutlich hervor.

Ferner wurde ermittelt:

1. der Energieverbrauch der Erregung bei maximaler induktionsfreier Belastung für die 700 KW-Turbine zu 8,85 KW, für die 350 KW-Turbine zu 4,25 KW.

2. Der Kraftbedarf der Kondensationseinrichtung, die ein sehr hohes Vakuum (96,2 pCt) lieferte, zu 30 KW.

Bei Versuchen an 1500—1800 PS-Turbinen soll man neuerdings bei einem Dampf von 300° C Überhitzung und 12 Atm Druck auf 6,9 kg je KW/Std. herabgekommen sein.

Über Versuche an einer 500 KW-Turbine der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft macht Oberingenieur Schulte in seiner bereits oben angezogenen Broschüre folgende Angaben.

| Versuch   | Belastung |         |          |
|---|-----------|---------|----------|
|   | I. 1/4    | II. 3/4 | III. 1/2 |
| Uml./Min. . . . .   | 2995      | 3000    | 3005     |
| Admissionsp. I. Stufe Atm.-Üb. . . . .                              | 10        | 10      | 10       |
| Dampftemperatur . . . . .   | 244,7     | 233,1   | 235      |
| Admissionsp. II. Stufe Atm. abs. Temperatur . . . . .               | 1,029     | 0,798   | 0,647    |
| Vakuum . . . . .  | 121,9     | 105,3   | 97,5     |
| Öldruck im Lager I . . . . .  | 89,17     | 88,93   | 88,8     |
| " " II . . . . .  | 2,1       | 2,05    | 2,1      |
| Temperatur im Lager I . . . . .                                     | 2,1       | 2,05    | 2,1      |
| " " II . . . . .  | 52        | 52      | 52       |
| Druck in den Stopfbüchsen Atm Wassermenge stündlich in kg . . . . . | 55        | 57      | 58,5     |
| Leistung in KW . . . . .  | 0,5       | 0,5     | 0,5      |
|   | 4736,6    | 3713    | 2886     |
|   | 469,9     | 353,7   | 256,4    |

Aus diesen Zahlen ergibt sich der Dampfverbrauch je eff. KW/Std. bei Vollbelastung zu 10,08 kg

|                      |               |    |   |       |    |
|----------------------|---------------|----|---|-------|----|
|                      | 3/4           | "  | " | 10,49 | "  |
| oder je PSe/Std. bei | 1/2           | "  | " | 11,26 | "  |
|                      | Vollbelastung | zu |   | 7,4   | kg |
|                      | 3/4           | "  | " | 7,7   | "  |
|                      | 1/2           | "  | " | 8,3   | "  |

Für gesättigten Dampf stellen sich obige Zahlen auf 10,78, 11,22 und 12,04 je KW/Std.

7,9, 8,3 " 8,9 " PS "

Aus den angeführten Beispielen ergibt sich, daß die Turbinen auch hinsichtlich der Dampfwirtschaftlichkeit den Vergleich mit guten Kolbenmaschinen nicht zu scheuen haben\*). Dazu kommt noch, daß der Dampfverbrauch der Turbinen fast dauernd gleich bleibt, während bei den Kolbenmaschinen der Ventilverschleiß, das Auslaufen der Stopfbüchsen, Kolbenundichtigkeiten usw. den Dampfverbrauch in längeren Betriebsperioden beträchtlich erhöhen. Weitere sehr hoch zu veranschlagende dampftechnische Vorteile des Turbinenbetriebes sind die Ausnutzbarkeit sehr hoher Überhitzungen und die Lieferung eines ölarmen Kondensats, das noch warm den Kesseln wieder zugeführt werden kann. Dadurch wird nicht nur eine Wärmeersparnis, sondern wegen des Fortfalls der Ölreinigung auch eine weitere Verbilligung des Betriebes erzielt. Die übrigen Posten der Selbstkosten stellen sich für die Turbinen erheblich billiger als für die Kolbenmaschinen.

Die Anlagekosten von Dampfturbinen, deren Preise in den letzten Jahren durch den Wettbewerb mehrerer Systeme sehr ermäßigt wurden, sind wegen der geringen Aufwendungen für die Maschinen, insbesondere aber auch für Gebäude und Fundamente, nicht unerheblich geringer als die von Kolbenmaschinen.

Nach Janssen soll der Unterschied:

|           |                  |                 |        |
|-----------|------------------|-----------------|--------|
| bei einer | 1500 PS-Zentrale | im Durchschnitt | 10 pCt |
| " "       | 5000 " " "       | " "             | 15 "   |
| " "       | 10 000 " " "     | " "             | 22,5 " |

betragen.

Schulte gibt die Kosten einer 1200 PS-Anlage mit A.E.-G.-Turbinen und 50 pCt Reserve, wie folgt, an:

A. Bautechnischer Teil.

|   |         |
|---|---------|
| 1. Vorgesehener Raum für die Turbinen (120 qm zu je 50 M) . . . . . | 6000 M  |
| 2. Fundamente . . . . .   | 3000 "  |
| zusammen . . . . .  | 9000 M. |

B. Maschinentechnischer Teil.

|   |            |
|---|------------|
| 1. Dampfturbine von 1200 PS Leistung einschl. Erregermaschine . . . . . | 105 000 M  |
| 2. Dampfturbine von 600 PS Leistung zur Reserve . . . . .               | 60 000 "   |
| 3. Erregerumformer . . . . .  | 5 000 "    |
| 4. Schalttafelanlage nebst Kabel . . . . .                              | 8 000 "    |
| 5. Ein Laufkran für 10 t Tragkraft . . . . .                            | 3 000 "    |
| zusammen  | 181 000 M. |

Rechnet man hierzu noch 3000 M für Rohrleitungen usw. innerhalb der Zentrale und 10 pCt für Ersatzteile usw., so stellen sich die Gesamtkosten der Zentrale auf

\*) Vgl. Jahrg. 1905, S. 897 ff dsr. Ztschr.

|         |   |   |
|---------|---|---|
| 9 000   | „ | für den bautechnischen Teil   |
| 181 000 | „ | „ „ „ maschinentechnischen Teil   |
| 18 100  | „ | 10 pCt des Anlagekapitals des maschinen-<br>technischen Teils für Ersatzteile |
| 3 000   | „ | für Rohranschlüsse  |
| 211 100 | „ | oder auf rund 116 „ je PS und auf<br>157 „ je KW.                             |

Die für den Betrieb der Turbinenzentrale erforderliche Kesselanlage wird, wie folgt, angesetzt:

|  |          |        |
|--|----------|--------|
| 8 Kessel zu je 96 qm Heizfläche . . .  | 64 000   | „      |
| Einmauerung der Kessel und Kaminanteil | 16 000   | „      |
| Dampfsammler . . . . .                 | 5 000    | „      |
| Speiseeinrichtung . . . . .            | 2 500    | „      |
|  | zusammen | 87 500 |

Schlägt man für die Kosten des Kesselhauses noch 50 000 „ und für die Rohrleitungen in letzterem 3000 „ zu, so erfordert die Kesselanlage für den Betrieb der 1200 PS-Turbine insgesamt rund 140 000 „ oder 116 „ je PS und 157 „ je KW. Dazu kämen beim Fehlen einer Zentralkondensation noch etwa  $\frac{15\,000}{885} = \sim 17$  „ je KW für die Anlagekosten

einer Sonderkondensation. Stellt man die Summe dieser Posten mit 331 „ je KW den Kosten der Gasmotoranlage, die weiter oben zu rund 350 „ je angelegtes und bei 33 pCt Reserve zu 465 „ je abgabefähiges Kilowatt für eine 1200 P-Anlage berechnet sind, gegenüber, so erkennt man, daß auch bei gleicher Reserve die Dampfturbinenanlagen erheblich billiger sind als die Gaskraftwerke.

Die vorliegenden Betriebserfahrungen lassen es aber zweifellos erscheinen, daß man bei den Dampfturbinen mit einer viel geringeren Reserve auskommt, die oft in einer älteren Kolbendampfmaschinenanlage vorhanden sein wird. In solchen Fällen würden sich die Anlagekosten weiter zugunsten der Turbinenanlage erniedrigen.

Die Betriebskosten der Dampfturbinen setzen sich aus denselben Posten zusammen wie bei den Kolbenmaschinen.

Der Dampfverbrauch wird sich unter günstigen Umständen, d. h. bei sehr hoher Überhitzung und Luftleere sowie starker Belastung, demjenigen guter Kolbendampfmaschinen nähern, dort aber, wo diese Verhältnisse nicht zu schaffen sind, einen Teil der Ersparnisse wieder aufzehren, die sich aus den sonstigen Vorteilen des Turbinenbetriebes, den geringen Wartungs-, Schmierungs- und Reparaturkosten ergeben.

In folgendem ist zunächst die von Oberingenieur Schulte ohne Berücksichtigung des Ausnutzungsfaktors aufgestellte Betriebskostenberechnung für die oben erwähnte 1200 PS-Turbinenanlage gegeben und dann eine Berechnung der Betriebskosten eines 3000 PS-Kraftwerkes ausgeführt, für welches die gleichen An-

nahmen hinsichtlich der Belastung gelten, wie bei der weiter oben entworfenen Gasmotoren- und Kolbendampfmaschinenanlage.

Schulte nimmt für die Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten, die insgesamt für Kessel und Maschinen 311 850 „ betragen, eine Quote von 12 pCt an. Für das Jahr beträgt der Kapitalaufwand 374 22 „, bei 300 Arbeitstagen und täglich 24 stündigem Dauerbetrieb  $\frac{37\,422}{300 \times 24} = 5,20$  „ je Betriebsstunde. Die Berechnung der Dampfkosten fußt auf der Annahme einer Gaskesselbatterie, die für 1 kg Dampf von 12 Atm Spannung bei 65 pCt Wirkungsgrad 996 WE\*) erfordert, und einem Dampfverbrauch von 10,8 kg je KW/Std. oder 8 kg je PSe/Std. Für die Erzeugung letzterer wären also  $996 \times 8 = 7968$  WE erforderlich.

Der Heizwert von 1 cbm Koksofengas von Zeche Scharnhorst wird bei Nutzbarmachung der Abhitze zu 4500 WE je cbm angegeben. Der Wert von 1000 WE des Heizgases berechnet sich, bezogen auf einen Preis von 9 „ je t Schürkohle mit einem Heizwert von 6500 WE, zu  $\frac{9,00 \times 1000}{1000 \times 6500} = 0,00138$  „ und der von 1 cbm Koksgas zu 4500 WE zu  $4,5 \times 0,00138 = 0,0062$  „ oder 0,6 Pfg. Der Wärmeverbrauch der Turbine beläuft sich in der Stunde auf  $7968 \times 1200 = 9561600$  WE, entsprechend  $\frac{9561600}{4500} = \sim 2125$  cbm Gas im Werte von  $2125 \times 0,0062 = 13,18$  „ je Betriebsstunde. Für die Bedienung der Gaskessel sind 2 Mann erforderlich, die in der Stunde  $2 \times 0,40$  Lohn erhalten.

Die Kosten der Dampferzeugung ohne Berücksichtigung der Verzinsung, Abschreibung und Reparaturen stellen sich unter diesen Annahmen für die Betriebsstunde auf 13,98 „ oder bei einem Verbrauch von  $\frac{1200 \times 8}{1000} = 9,6$  t Dampf auf  $\frac{13,98}{9,6} = 1,45$  „ je t.

Für die Bedienung der Dampfturbinen sieht Schulte ebenfalls 2 Mann vor, was etwas hoch erscheint. Wird doch auf einer anderen Zeche die Bedienung einer gleich großen Dampfturbine durch je einen Maschinisten auf der Tages- und Nachtschicht ausgeführt, die im Monat zusammen 250 „ erhalten. Auf einigen oberschlesischen Anlagen beliefen sich während eines mehrjährigen Betriebes die Kosten für die Bedienung einer 440 KW-Turbine auf 176 „ im Monat, für die Bedienung einer 775 KW-Turbine auf 250 „ im Monat. Unter obigen ungünstigen Annahmen stellen sich die Wartungskosten auf 0,80 „ je Betriebsstunde.

\*) Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Speisewassertemperatur (57°C) von dem Wärmeverbrauch für die Dampferzeugung abgezogen wird.

Ein sehr wesentlicher Vorteil des Dampfturbinenbetriebes ist der geringe Verbrauch an Schmier- und Putzmaterial im Vergleich mit Kolbendampfmaschinen oder gar Gasmotoren. Für erstere sind von unparteiischer Seite folgende Angaben über den Schmiermaterialverbrauch gemacht.

| Leistung in PS der Kolbendampfmaschine | Schmierölverbrauch für 1 PS/Std. |                |                       |                |
|--|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|  | höchster Verbrauch               |                | niedrigster Verbrauch |                |
|  | Gewicht in g                     | Kosten in Pfg. | Gewicht in g          | Kosten in Pfg. |
| Zweizylinder 100—500 PS                | 4,49                             | 0,161          | 1,32                  | 0,049          |
| Dreizylinder 400-1500 PS               | 3,00                             | 0,167          | 0,66                  | 0,041          |

Gasmotoren mittlerer Größe verbrauchen nach den vorliegenden Garantieziffern je PS/Std. mindestens 1,3 g. Für Dampfturbinen wird je nach der Größe ein Ölkonsum von 0,6--0,7 g gewährleistet.

Nach Angaben aus der Praxis wird diese Garantieziffer beträchtlich unterschritten. Es soll genügen, wenn der Ölbehälter der Turbine, der bei einer 1200 PS-Maschine etwa 400 kg Öl faßt, im Jahre zweimal aufgefüllt wird. Das aus dem Schmierbehälter entnommene Öl wird allenthalben für Lager anderer Maschinen usw. weiter verwandt.

Auf einer Ruhrzeche wurde der Ölverbrauch einer 1200 PS-Parsonsturbine zu 900 kg im Jahre ermittelt, was bei einem Preise von 0,58 *M* je kg Öl einem Aufwande von 522 *M* im Jahre bzw. 1,43 *M* im Betriebstage oder 5,9 Pfg. in der Betriebsstunde entspräche.

Schulte nimmt den Ölverbrauch der 1200 PS-Anlage zu 500 l im Jahr an, will aber wegen der weiteren Verwendung ein hochwertiges Öl im Preise von 1,2 *M* je kg verwenden.

Danach würden sich die Kosten für Schmieröl auf 600 *M* im Jahr oder  $\frac{600}{300 \times 24} = 0,083$  *M* in der Betriebsstunde stellen.

Die Ausgaben für Putzmaterial sind bei den Turbinen, die ja nur wenige blanke Teile aufweisen, ebenfalls sehr gering.

Ein oberschlesisches Werk hatte in einem mehrjährigen Betriebe den monatlichen Aufwand an Schmier- und Putzmaterial für mehrere 400—800 KW leistende Turbinen in den Grenzen von 35—56,50 *M* ermittelt

Für Putzmaterial allein wird bei einer 1200 PS-Anlage ein Satz von 0,06 *M* je Betriebsstunde hinreichen.

Die stündlichen Betriebskosten\*) für die 1200 PS-Turbinenanlage setzen sich demnach beim Gaskesselbetrieb, wie folgt, zusammen:

\*) Die Reparaturkosten sind in dem Ansatz für Reserven mit einbezogen.

|  |              |          |
|--|--------------|----------|
| 1. Verzinsung und Abschreibung . . . . .             | 5,20         | <i>M</i> |
| 2. Dampfverbrauch (an Koksgas und Abhitze) . . . . . | 13,98        | „        |
| 3. Bedienung . . . . .                               | 0,80         | „        |
| 4. Schmiermaterial . . . . .                         | 0,08         | „        |
| 5. Putzmaterial . . . . .                            | 0,06         | „        |
|  | <u>20,12</u> | <i>M</i> |

Zieht man die wechselnde Belastung einer Bergwerkszentrale in den verschiedenen Schichten in Betracht, und nimmt man die gleichen Belastungsverhältnisse wie bei den Gasmotoren und Kolbendampfmaschinen an, so ergeben sich für die Anlage- und Betriebskosten folgende Werte.

A. Anlagekosten.

|  |                |
|--|----------------|
| 1. Bautechnischer Teil der Zentrale.   |                |
| Ein Maschinenhaus von 14 m lichter Länge und 10 m lichter Breite (140 qm) bei leichterer Ausführung, welche infolge des Fehlens der Massenbewegungen bei Turbinen zulässig erscheint . . . . . | 8 400 <i>M</i> |
| Fundamente für zwei Turbinen . . . . .   | 3 200 „        |

Bautechnischer Teil zusammen 11 600 *M*.

|   |                  |
|---|------------------|
| 2. Maschinentechnischer Teil der Zentrale.  |                  |
| 2 Turbogeneratoren für eine Höchstleistung von 1100 KW mit Wechselschiebern, Umlaufventil, Regulierwiderständen usw., fertig aufgestellt einschl. der Rohranschlüsse, Fracht usw. . . . . | 300 000 <i>M</i> |
| Eine Kondensationsvorrichtung mit elektrischem Antrieb . . . . .  | 25 000 „         |
| Ein Erregerumformer für die Dauer- und eine Dampfmaschine für die Anfangserregung . . . . .   | 12 000 „         |
| Schaltanlage mit Verbindungsleitungen . . . . .   | 15 000 „         |
| Laufkran für 12 t . . . . .   | 8 000 „          |
| Für sonstiges Inventar . . . . .  | 5 000 „          |

Maschinentechnischer Teil zusammen 365 000 *M*.

Gesamte Anlagekosten.

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Bautechnischer Teil . . . . .                     | 11 600 <i>M</i>         |
| Maschinentechnischer Teil . . . . .               | 365 000 „               |
| Zur Abrundung und für Unvorhergesehenes . . . . . | 3 400 „                 |
|   | <u>380 000 <i>M</i></u> |

Die hier angenommenen Anlagekosten werden von einer Turbinenfabrik als etwa um 50 000 *M* zu hoch bezeichnet. Sie seien aber beibehalten, weil auch für die übrigen Maschinengattungen der Sicherheit halber Preise eingesetzt sind, die etwas über dem Durchschnitt liegen.

B. Betriebskosten.

Verzinsung und Abschreibung des Anlagekapitals zu 12 pCt, im Monat 3800 *M*.

Dampfkosten.

Gestehungskosten des überhitzten Dampfes je t 2,20 *M*; Dampfverbrauch der Turbinen bei Voll-

belastung und 95 pCt Vakuum je abgegebene KW/Std. 8 kg\*), bei  $\frac{3}{4}$  Belastung je abgegebene KW/Std. 8,8 kg.

Auch diese Dampfverbrauchsziffern werden von einer Turbinenfirma als über den Garantieziffern liegend bezeichnet. Sie seien aber ebenfalls beibehalten, weil im Bergwerksbetrieb mit stark wechselnder und daher ungünstiger Belastung gerechnet werden muß.

Die Dampfkosten im Durchschnittsmonat berechnen sich daraus zu  $\frac{932\ 250 \times 8,8 \times 2,2}{1000} = 18\ 048,36 \text{ M.}$

**Kosten der Bedienung.**

Täglich 3 Wärterschichten zu je 4 M,  
im Monat  $30 \times 3 \times 4,0 = \dots \dots \dots 360,00 \text{ ,,}$

**Kosten des Schmier- und Putzmaterials.**

Annahme 0,12 g je KW/Std.

- a. Schmiermaterialverbrauch im Monat  
 $932\ 250 \times 0,12 \text{ g} = 111,87 \text{ kg}$   
(1 kg = 0,65 M) 72,72 M
- b. Putzmaterial im Monat 5,00 ,,
- Reparaturen im Monat 20,00 ,,

zusammen Betriebskosten 22 306,08 M.

Kosten von 1 KW/Std. bei durchschnittlicher  $\frac{3}{4}$  Belastung  $\frac{22\ 306,08}{932\ 250} = 2,392 \text{ Pfg.}$

Zum Vergleich seien hier die Gesteungskosten von 1000 KW/Std., erzeugt von einer Gasmotoren-, Kolbendampfmaschinen- und Dampfturbinenzentrale von 3000 PS Leistung einander gegenübergestellt, wobei aber nochmals darauf hingewiesen sein soll, daß bezüglich einzelner Faktoren, so beispielsweise hinsichtlich der Reparatur- und Ölverbrauchskosten der Gasmotoren, Daten von einem längeren Betrieb aus der Praxis noch nicht vorliegen, daß ferner die Anlagekosten je nach der Geschäftslage starken Schwankungen unterliegen und andere Kosten, wie z. B. die des Kühl-

wassers, je nach den Betriebsverhältnissen der einzelnen Werke starke Unterschiede aufweisen.

| Gegenstand                                      | Gas-<br>motoren-<br>betrieb<br>mit<br>Koksgas | Dampfbetrieb         |                    |
|---|---|----------------------|--------------------|
|   |   | Kolben-<br>maschinen | Dampf-<br>turbinen |
| Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals       | 11,74   | 5,19                 | 4,07               |
| Betriebsenergie (Gas oder Dampf)                | 4,40  | 17,16                | 19,36              |
| Kühlwasser                                      | 2,90  | —                    | —                  |
| Bedienung                                       | 1,42  | 0,88                 | 0,39               |
| Schmiermaterial                                 | 1,14  | 0,77                 | 0,078              |
| Putz- und Packungsmaterial                      | 0,60  | 0,03                 | 0,005              |
| Reparaturen und Ausgaben für die Reinigung usw. | 2,14  | 0,07                 | 0,02               |
|   | 24,35   | 24,70                | 23,923             |

Es fällt hier die außerordentlich hohe Instandhaltungsquote für Gasmotoren auf, welche in der Notwendigkeit starker Reserven beim Gasmotorenbetrieb und deshalb hoher Anlagekosten und dann in dem großen Zeitaufwand für Ventilreinigung begründet ist. Es ist aber zu erwarten, daß das geringere Reparaturbedürfnis der neueren vervollkommneten Konstruktionen von Gasmotoren und die Verbesserungen der Reinigungsanlagen diesen Faktor so herabdrücken, daß er in Zukunft weit unter dem Satze von 5 pCt der Anlagekosten angenommen werden kann.

Werden die Reparatur- und Reinigungskosten nur mit 2 pCt und die Kühlwasserkosten mit etwa 2 Pfg. für 1 cbm eingesetzt, wie das bei Rückkühlung des Wassers annehmbar erscheint, so wären 1000 KW/Std. zu etwa 21,35 M, also nicht unerheblich billiger als beim Dampfbetrieb zu erzeugen. Die vorliegenden Betriebs Erfahrungen berechtigen in ihrer Allgemeinheit aber noch nicht zu der Annahme solcher geringen Satze.

Schulte hat für die stündlichen Betriebskosten einer 1 200 PS-Turbinen- bzw. -Gasmotorenzentrale folgende Werte ermittelt:

|  | Dampfturbinen-  |  | Gasmotoren-   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | Zentralo  |  | Zentralo  |  |
|  | einschließlich Kesselanlage   |  | einschließlich Reinigeranlage   |  |
| 1. Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals         | 12 pCt von 311 850 M bei 300 Arbeitstagen u je 24 Betriebsstunden je Stunde <span style="float: right;">5,20 M</span> |  | 16 pCt von 559 200 M bei 300 Arbeitstagen zu je 24 Stunden je Stunde <span style="float: right;">12,43 M</span> |  |
| 2. Wert des Gases und der Abhitze                    | <span style="float: right;">13,18</span> "  |  | <span style="float: right;">4,97</span> "   |  |
| 3. Bedienung   | 2 Mann für die Kessel, 2 Mann für die Turbinen zu je 0,4 M je Stunde <span style="float: right;">1,60</span> "        |  | 8 Mann mit je 0,40 M Lohn je Stunde <span style="float: right;">3,20</span> "                                   |  |
| 4. Ölverbrauch                                       | 500 l im Jahre zu 1,2 M je l/Std. <span style="float: right;">0,083</span> "  |  | 1,3 g je PS/Std. 1 kg Öl zu 0,50 M. <span style="float: right;">0,78</span> "                                   |  |
| 5. Putzmaterial                                      | <span style="float: right;">0,06</span> "   |  | Putz und Packmaterial <span style="float: right;">0,50</span> "   |  |
| Betriebskosten je Stde. zusammen                     | <span style="float: right;">20,123 M</span>   |  | <span style="float: right;">21,88 M</span>  |  |
| Kosten der elektrischen Pferdekraftstunde in Pfeunig | <span style="float: right;">1,68</span>   |  | <span style="float: right;">1,82</span>   |  |

\*) Vgl. Jahrg. 1905, S. 897 ff. dsr. Ztschr.

Über die täglichen Betriebskosten des von ihr ausgeführten 1000 KW-Turbinenkraftwerkes auf der belgischen Steinkohlengrube Bonne Fortune et Espérance, dessen tägliche Stromabgabe bei der gegenwärtigen Belastung von 75 pCt 16000 KW beträgt, macht die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft folgende Angaben:

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1. Verzinsung und Tilgung des in der Kessel- und Turbinenanlage angelegten Kapitals von rund 680 000 M mit 12 pCt = 81 600 M im Jahre oder bei 300 Betriebstagen je Tag*) . . . . . | 272,00 M        |
| 2. Betriebskosten der Kesselanlage:<br>21 t Kohle zu je 4,4 M . . . . .   | 92,40 "         |
| Bedienung: 1 Oberheizer mit 3,20 M<br>3 Heizer mit 3,00 "   | 12,20 "         |
| 3. Betriebskosten d. Turbinenanlage<br>Bedienung: 2 Wärter für die Turbinen mit 3,40 "<br>1 Hilfswärter „ 2,60 "<br>2 Wärter für die Dynamo und die Schalttafeln 2,90 "             | 15,20 "         |
| Schmierung:<br>10 kg Zylinderöl } . . . . .<br>6 kg Maschinenöl }   | 7,62 "          |
| Putzmittel und sonstiges . . . . .  | 1,34 "          |
| 4. Unterhaltung und Reparaturen beider Anlagen . . . . .  | 12,16 "         |
|   | <u>412,92 M</u> |

Daraus berechnen sich die Kosten der Kilowattstunde bei  $\frac{3}{4}$  Belastung zu  $\frac{412,92 \text{ M}}{16 000} = 2,58 \text{ Pfg.}$

Die vorgeführten Berechnungen beweisen, daß es selbst bei einigermaßen ungünstigen Verhältnissen — hohen Dampfkosten und  $\frac{3}{4}$  Belastung — sei es mit Kolbendampfmaschinen-, Dampfturbinen- oder Gasmotorenbetrieb, in größeren Bergwerkszentralen (von 3000 PS/Leistung und darüber) möglich ist, den elektrischen Strom zu etwa 2,5 Pfg. je KW/Std. zu erzeugen.

Bei Verwendung minderwertigerer Brennstoffe, namentlich solcher, die für den Versand einen kostspieligen Aufbereitungsprozeß durchmachen müssen, oder bei noch größerer Bemessung der Kraftwerke würden sich die Stromkosten bedeutend verbilligen.

Die Stromabgabe von Bergwerkszentralen an private und kommunale Abnehmer.

Diese rein wirtschaftliche Frage ist vom Standpunkte der Abnehmer und von dem der stromliefernden Werke zu behandeln.

Die erstere Seite ist natürlich an einem möglichst billigen Strombezug interessiert. Dann spielt namentlich

in kleineren Gemeinden auch oft der Umstand mit, daß der Betrieb eines Elektrizitätswerkes von vornherein unrentabel erscheint und daher der Gemeinde die Vorzüge elektrischer Beleuchtung und Kraftausnutzung vorläufig auf Jahre hinaus verschlossen bleiben.

Andererseits läßt sich aber der elektrische Strom infolge seiner großen Verteilungsfähigkeit von einer Erzeugungstelle an zerstreute Verbrauchstellen führen, und zwar ist die Möglichkeit einer derartigen Überleitung natürlich um so größer, je billiger sich der Strom in der Zentrale herstellen läßt.

Wie nun im folgenden Abschnitte durch den Vergleich der vorstehend berechneten Betriebskosten von Bergwerkszentralen mit denjenigen einer großen Anzahl von städtischen Elektrizitätswerken dargetan ist, läßt sich von Kohlengruben die elektrische Kraft viel weiter verteilen, weil die billigeren Gesteungskosten des Stromes eine viel größere Ausdehnung des Verteilernetzes ermöglichen, ohne daß die üblichen Stromtarife überschritten werden. Der Umstand, daß diesen großen Kraftwerken als Großbetrieben, auch abgesehen von den Erzeugungskosten, wirtschaftliche Vorteile zur Seite stehen, die sich bei kleineren Gemeindeelektrizitätswerken auch nicht entfernt erreichen lassen, fällt nicht weniger ins Gewicht.

Im folgenden sei nun zunächst der Beweis geliefert, daß die verhältnismäßig geringe Verwendung elektrischer Energie für Beleuchtungs- und Kraftzwecke auf die hohen Stromselbstkosten der Gemeindeelektrizitätswerke zurückzuführen ist, und daß die vom volkswirtschaftlichen Standpunkte dringend erwünschte Verbilligung des Stromes in erster Linie dort zu erzielen ist, wo die Kraft direkt an der Förderstelle der Brennstoffe erzeugt werden kann. Dem Vergleich sei die interessante Zusammenstellung der finanziellen Ergebnisse städtischer Elektrizitätswerke zugrunde gelegt, die Zivilingenieur Fritz Hoppe, Karlsruhe, vor kurzem in der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ \*) veröffentlicht hat. Die Statistik erstreckt sich auf 1028 Werke mit einer Gesamtleistung von 530 947 KW und einem Anlagekapital von mindestens 690 Millionen Mark, das unter Annahme eines Grundpreises von 1300 M je KW Zentralenleistung errechnet ist, in Wirklichkeit aber von dem Verfasser weit höher geschätzt wird. Eingehendere Angaben lagen nur von 112 Werken vor, die Hoppe nach abgestufter Gesamtleistungsfähigkeit in 7 Gruppen einteilt und zwar:

|                   |   |
|-------------------|---|
| von über 5000 KW, |   |
| 2000—5000         | „ |
| 1000—2000         | „ |
| 500—1000          | „ |
| 250—500           | „ |
| 100—250           | „ |
| und unter 100     | „ |

\*) Dieser Ansatz ist von dem Verfasser gemacht.

\*) Vgl. Jahrg. 1905, Heft 29.

Die Anlagekosten der Werke sind wieder in 6 verschiedene Posten zerlegt, nämlich

1. Grundstücke und Gebäude einschl. der Schornsteine und Fundamente.
2. Kessel- und Maschinenanlagen (Kessel einschl. Einmauerung, Speisevorrichtungen, Rohrleitungen usw. und Maschinen einschl. Zubehör, wie Kondensatoren, Kühlvorrichtungen, Erregerumformer, Apparate).

3. Akkumulatoren und Transformatoren.
4. Leitungsnetz einschl. Hausanschlüsse.
5. Zähler.
6. Ausrüstung der Maschinen- und Kesselhäuser (Beleuchtung, Heizung, Laufkrane, Kohlentransportvorrichtungen, Werkzeuge, Materialien, Straßen und Wege, Einfriedigungen usw.).

Die Anlagekosten verteilen sich nach diesen Posten, wie folgt:

| Größengruppe der Werke                                  | VII      | VI      | V       | IV       | III       | II        | I         | Im Durchschnitt rund |
|---|----------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Zentralenleistung in KW . . . . .                       | unt. 100 | 100—250 | 250—500 | 500—1000 | 1000—2000 | 2000—5000 | über 5000 |                      |
| Zahl der Werke . . . . .                                | 14       | 24      | 16      | 18       | 20        | 13        | 7         |                      |
| Anlagekosten in $\mathcal{M}$ je KW Zentralenleistung:  |          |         |         |          |           |           |           |                      |
| 1. Grundstücke, Durchschnittswert . . . . .             | 560      | 405     | 340     | 350      | 250       | 230       | 305       | 348,56               |
| 2. Kessel- und Maschinenanlagen . . . . .               | 662      | 520     | 430     | 450      | 390       | 410       | 410       | 467,28               |
| 3. Akkumulatoren und Transformatoren . . . . .          | 210      | 130     | 108     | 90       | 110       | 106       | 103       | 122,24               |
| 4. Leitungsnetz usw. . . . .                            | 750      | 525     | 560     | 440      | 500       | 535       | 445       | 536,42               |
| 5. Zähler . . . . .                                     | 180      | 128     | 45      | 61       | 59        | 70        | 52        | 85,00                |
| 6. Ausrüstung der Maschinen- und Kesselhäuser . . . . . | 78       | 62      | 57      | 69       | 51        | 57        | 55        | 61,42                |
| Insgesamt . . . . .                                     | 2440     | 1770    | 1540    | 1460     | 1360      | 1408      | 1370      | 1620,92              |

Die Tabelle zeigt, daß die Anlagekosten ganz kleiner Elektrizitätswerke (unter 100 KW), bezogen auf das KW, fast doppelt so hoch sind als die solcher von 1000—2000 KW, und daß über diese Mittelgröße hinaus der Preis je Leistungseinheit sogar wieder etwas steigt.

Dabei spielt aber eine Reihe von Faktoren mit. Der Grundstückspreis ist bei den ganz großen Elektrizitätswerken naturgemäß hoch, weil diese meistens in Großstädten oder dicht bevölkerten Gegenden liegen. Bei Bergwerkszentralen betragen die Ausgaben für diesen Posten nur einen Bruchteil dessen von städtischen Kraftwerken; er dürfte mit 50  $\mathcal{M}$  je KW hinreichend hoch angenommen sein.

Bei Posten 2 ist eine Trennung nach den verschiedenen Arten des Antriebes noch nicht erfolgt, da hier genügendes Material nicht vorlag. Bei den mit Wasserkraft arbeitenden Werken werden die Ausgaben in erster Linie durch die Kosten der Wasserbauten beeinflusst. Drei kleinere Zentralen von 100—500 KW Leistung erforderten einen durchschnittlichen Aufwand von 1100—1600  $\mathcal{M}$  je KW, eine große Anlage von über 2000 KW Leistung nur 516  $\mathcal{M}$  je KW. Aus einem allerdings spärlichen Material kommt auch Hoppe zu dem Schluß, daß größere Gasmotorenanlagen (über 100 KW) sich im allgemeinen teurer stellen als Dampfanlagen.

Die Betriebskosten der kommunalen Elektrizitätswerke werden in dem obenerwähnten Aufsatz von Hoppe in folgende Posten zerlegt:

1. Brennmaterial,
2. Schmier-, Pack- und Dichtungsmaterial,
3. Gehälter und Löhne,

4. Unterhaltung,
  5. Sonstige Betriebsunkosten,
- wobei die Aufwendungen für Verzinsung und Amortisation keine Berücksichtigung erfahren. Die Ausgaben werden sowohl für 1 KW Gesamtzentralenleistung als auch für 1000  $\mathcal{M}$  Anlagekapital und die nutzbar abgegebene Kilowattstunde berechnet. Diese letzteren Sätze seien nachstehend wiedergegeben.

| Leistung des Werkes in KW | Kosten der nutzbar abgegebenen Kilowattstunde Pfg. |
|---------------------------|--|
| unter 100 KW              | 20   |
| 100—250                   | 16   |
| 250—500 "                 | 15   |
| 500—1000 "                | 14   |
| 1000—2000 "               | 13   |
| 2000—5000 "               | 12   |
| über 5000 "               | 10   |

Die großen Elektrizitätswerke rechnen meist mit Kosten, die unter 10 Pfg. je KW/Std. liegen, so beispielsweise:

|  |          |
|--|----------|
| die oberschlesischen Elektrizitätswerke mit 4,48 Pfg. das Elektrizitätswerk Köln . . . . . | 4,56 "   |
| " " Essen . . . . .  | 5,21*) " |
| " " Frankfurt . . . . .  | 6,21 "   |
| " " Düsseldorf . . . . .   | 6,30 "   |
| " " Elberfeld . . . . .  | 7,20 "   |
| " " Oberhausen . . . . .   | 7,87 "   |
| " " Krefeld . . . . .  | 8,72 "   |
| " " Dortmund . . . . .   | 8,79 "   |

\*) Diese Kosten beziehen sich noch auf die älteren und kleineren Kolbendampfmaschinenätze. Nach der Einführung der großen Dampfturbinen dürften die Kosten wohl erheblich geringer geworden sein.

Bei kleineren oder schlechtbelasteten Werken gehen die Kosten weit über die 20 Pfg.-Grenzen hinaus; so bezahlen beispielsweise das Elektrizitätswerk Bonn 21,83 Pfg. und das Elektrizitätswerk Gelsenkirchen 32,03 „ Zu den am billigsten arbeitenden Werken gehört die städtische Zentrale zu Köln, welche die nutzbar abgegebene Kilowattstunde zu 4,57 Pfg. erzeugt.

Die Erzeugungskosten verteilen sich hier in den beiden letzten Betriebsjahren auf folgende Hauptposten:

|                                 | 1903/4 | 1904/5 |
|---------------------------------|--------|--------|
| Kohlen . . . . .                | 2,43 M | 1,99 M |
| Löhne . . . . .                 | 0,83 „ | 0,68 „ |
| Unterhaltung der Maschinen . .  | 0,41 „ | 0,33 „ |
| Ausbesserung der Maschinen usw. | 0,33 „ | 0,27 „ |

Die Wirtschaftlichkeit des Werkes wurde im letzten Betriebsjahre durch die Vermehrung der nutzbaren Stromabgabe um 19,21 pCt außerordentlich gehoben.

Die auffällige Verringerung der Selbstkosten, die sich in der Gegenüberstellung der Ergebnisse zweier Betriebsjahre in obiger Tabelle zeigt, ist die Folge einer im Vorjahre vorgenommenen nachahmenswerten Tarifsetzung, die für alle Verwendungszwecke gleiche Strompreise schuf und für den Großverbrauch noch Rabatte gewährte. Bei dem Elektrizitätswerk Berlin-Südwest hat sich die vor 2 Jahren erfolgte Herabsetzung des Tarifes für Beleuchtungstrom von 55 auf 40 Pfg. je KW/Std. ebenfalls so gut bewährt, daß im Jahre 1904 trotz der Erniedrigung der Strompreise dank eines um 56,8 pCt gesteigerten Verbrauches eine höhere Dividende zur Verteilung gelangen konnte.

Verglichen mit den Stromerzeugungskosten von Kohlenbergwerken sind aber diese Aufwendungen selbst bei den günstiger stehenden Gemeindezentralen außerordentlich hoch, wenn man bedenkt, daß es möglich ist, in einer Grubenzentrale von 2200 KW Leistung die Kilowattstunde zu etwa 2,5 Pfg. zu erzeugen.

Worin ist dieser große Unterschied begründet?

1. In den höheren Brennstoffkosten der Gemeindeelektrizitätswerke, welche die Betriebsenergie, Dampf oder Gas, viel teurer bezahlen müssen als die Brennstoffbergwerke; beispielweise betragen die Brennstoffkosten des für den Kohlenbezug günstig gelegenen und sehr billig arbeitenden Elektrizitätswerkes Köln 1,99 Pfg. = 43 pCt des Gesamtpreises von 4,56 Pfg., während sie unter der Annahme, daß der Brennstoffpreis die Hälfte der Dampferzeugungskosten auf Kohlenruben ausmacht, hier mit nur 30 pCt der Gesamtausgaben in Frage kommen.

2. Ist die Zahl der nutzbar abgegebenen Kilowattstunden im Verhältnis zu der Gesamtzentralenleistung bei den Gemeindewerken viel ungünstiger als bei den Kraftanlagen auf Gruben, die mit einer viel weitergehenden Ausnutzung der Anlage und deshalb einem viel größeren Stundenfaktor rechnen können.

Im folgenden sei auf diese beiden Punkte näher eingegangen. Was den ersten Punkt, den Anteil des Brennmaterials an den Stromkosten, betrifft, so nehmen nach Hoppe die Brennmaterialkosten bei 91 Gemeindeelektrizitätswerken an den direkten Betriebskosten, bezogen auf das KW der Zentralenleistung, im Durchschnitt mit 36 M teil, also mit rund 35 pCt.

Die Mittelwerte für die einzelnen Posten der Betriebskosten bei Elektrizitätswerken verschiedener Leistung sind nach dieser Quelle folgende.

| Leistung des Werkes            | Kosten        |                                  |                    |              |                         |          |
|--------------------------------|---------------|----------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------|----------|
|                                | Brennmaterial | Schmier-, Putz- und Packmaterial | Gehälter und Löhne | Unterhaltung | Sonstige Betriebskosten | Zusammen |
|                                | M             | M                                | M                  | M            | M                       | M        |
| unter 100 KW                   | 42,6          | 6,1                              | 59,0               | 21,5         | 8,8                     | 138      |
| 1000—2000 KW                   | 38,1          | 3,4                              | 28,4               | 10,4         | 17,7                    | 98       |
| über 5000 KW                   | 29,6          | 3,1                              | 29,0               | 10,2         | 11,1                    | 83       |
| im Durchschnitt von 91 Anlagen | 36,0          | 3,9                              | 34,1               | 11,2         | 17,2                    | 103      |

Auch aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß die großen Werke mit etwa  $\frac{3}{5}$  der Kosten gegenüber den kleinen arbeiten; dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die letzteren wegen ihrer Belegenheit in großen Städten höhere Aufwendungen für Löhne und sonstige Betriebsunkosten zu machen haben, die sich für Grubenanlagen in mäßigeren Grenzen halten würden.

Ein wesentlicher Vorteil der großen Werke ist die bessere Ausnutzung des, bezogen auf die Leistungseinheit, viel geringeren Anlagekapitals. Daß die großen Zentralen infolge der vervollkommeneren Maschinen und Kesselanlagen mit viel geringeren Brennstoffkosten arbeiten, liegt ja auf der Hand.

Wenn nun schon diese Erwägungen für die Zentralisierung der Elektrizitätserzeugung in größeren Werken sprechen, so erfordert der zweite Punkt, der Mangel einer genügenden Ausnutzung, geradezu gebieterisch die Vereinigung in Gemeinde- und Industrieelektrizitätswerke. Die bisherige Verwendung elektrischer Kraft für die Zwecke der Kleinindustrie hat sich im allgemeinen in sehr bescheidenen Grenzen gehalten, weil die Tarife der Gemeindezentralen zu hoch waren. Der teure Strom ist aber eine Folge der hohen Selbstkosten der Werke, und diese entspringen wieder dem ungünstigen Verhältnis zwischen Ausnutzung und Kapitalanlage. Nach Hoppe werden je Kilowatt bei Gemeindezentralen im Jahre nur 700—800 KW/Std. nutzbar abgegeben, also je KW-Zentralenleistung und Tag etwa 2 Stunden. Das wäre eine durchschnittliche Belastung von nicht 10 pCt.

Trotz der hohen Licht- und Krafttarife sind die wirtschaftlichen Ergebnisse der kleineren Gemeinde-

elektrizitätswerke viel ungünstiger als die der großen. Nach Hoppe stellt sich der Bruttoüberschuß in Prozenten des Anlagekapitals bei den Werken der verschiedenen Gruppen, wie folgt:

| Ergebnis<br>in pCt Dividende' | Leistung der Werke in KW |        |        |          |         |         |           |          |
|-------------------------------|--------------------------|--------|--------|----------|---------|---------|-----------|----------|
|                               | über 5000                | 2—5000 | 1—2000 | 500—1000 | 250—500 | 100—250 | unter 100 | zusammen |
| über 10 pCt . . . . .         | 4                        | 10     | 7      | 5        | 4       | 1       | —         | 31       |
| 5—10 pCt. . . . .             | 2                        | 2      | 11     | 5        | 6       | 3       | 1         | 30       |
| unter 5 pCt . . . . .         | —                        | 1      | 3      | 4        | 2       | 6       | 6         | 22       |
| Insgesamt . . . . .           | 6                        | 13     | 21     | 14       | 12      | 10      | 7         | 83       |

Die kleinen Werke stehen also auch hier bei weitem am schlechtesten da, was ja nicht wundernehmen kann, weil bei ihnen die ungünstigen Momente hoher Anlage-, Betriebs- und Verwaltungskosten mit geringer Ausnutzung und kleinem Abnehmerkreis zusammentreffen.

Der einzige Grund dafür, daß das elektrische Licht noch nicht das Licht der Allgemeinheit geworden ist, eine Stellung, die es wegen seiner hygienischen Vorteile verdient, und daß ferner die elektrische Kraft noch nicht die gebührende volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt hat, ist der hohe Preis des Stromes.

Nach Hoppe stellen sich die Kleintarife für Kraft und Licht, wie folgt.

| Zahl der Werke | Tarif je KW/Std. für |         |               |              |         |               |
|----------------|----------------------|---------|---------------|--------------|---------|---------------|
|                | Lichtstrom           |         |               | Kraftstrom   |         |               |
|                | über 60 Pfg.         | 60 Pfg. | unter 60 Pfg. | über 20 Pfg. | 20 Pfg. | unter 20 Pfg. |
|                | 19                   | 88      | 50            | 33           | 64      | 64            |

Diese Tarife geben dem elektrischen Licht den Charakter einer Luxusbeleuchtung. Für die große Allgemeinheit ist es zu teuer. Sie muß sich, wenn es gut geht, mit Gas oder auch mit Petroleum behelfen.

Daß die sonstigen Vorteile des elektrischen Lichtes im Publikum volle Anerkennung finden und es wirklich nur der hohe Preis des Stromes ist, welcher den Wettbewerb minderwertigerer Beleuchtungsarten noch aufrecht hält, geht aus den Erfahrungen hervor, die man in Berlin und Köln gemacht hat. Weil aber die elektrische Glühlampe sich immer noch zu teuer im Betriebe stellt, sind wir in Deutschland gezwungen, dem Auslande jedes Jahr Hunderte von Millionen für Steinöl zu opfern, da unsere heimische Produktion den Bedarf nur zu einem kleinen Bruchteil deckt. Die Aussichten, die Petroleumbeleuchtung etwa durch Gas zu ersetzen, sind gering.

Das Gaslicht hat zwar in den letzten Jahrzehnten außerordentliche Verbesserungen erfahren, ist aber noch weit davon entfernt, das Petroleum zu verdrängen, weil auch hier die Tarife noch zu hoch sind, namentlich bei kleinen schlecht belasteten Werken oder solchen, die mit hohen Kohlenfrachten zu rechnen haben. Man hat auch hier den Versuch einer Zentralisierung gemacht, indem man das Gas von größeren Werken nach kleineren Verbrauchszentren in Rohrleitungen überführt.

In Amerika hat dieses Verfahren für die Überleitung von Wasser- oder Koksgas zu Beleuchtungs-

zwecken auf größere Entfernungen schon eine gewisse Bedeutung gewonnen.

Die erste Ferngasleitung in Deutschland gehört der jüngsten Zeit an. Sie verbindet das Gaswerk Lübeck mit dem Badeort Travemünde. Bei einer Leitungslänge von 19,5 km haben die verwendeten Mannesmannmuffenrohre 80 mm lichten Durchmesser für ein Überleitungsquantum von vorläufig 13 cbm je Stunde. Durch eine weitere Steigerung des Druckes, der jetzt mit Hilfe eines Gebläses erzeugt wird, will man die Leistung dem wachsenden Verbrauch entsprechend bis auf 70 cbm stündlich erhöhen.

In der Schweiz steht eine derartige Gaszentrale, die für 14 Gemeinden gebaut ist, schon seit 1903 in Betrieb. Auf die Bedeutung des Gasversandes für die Verwertung des Koksgases ist bereits weiter oben hingewiesen. Wenn auch diese Versuche einer Zentralisation der Gaserzeugung Beachtung verdienen, so erscheint es doch von vornherein ausgeschlossen, daß man die hohe Verteilungsfähigkeit der Elektrizität auch nur entfernt erreicht.

Das Gas wird aber auch in wirtschaftlicher Hinsicht den Kampf mit letzterer aufgeben müssen, wenn die hohen Stromtarife gefallen sind. Sieht man von den Brennstoffkosten ab, so stellen die Nebenausgaben für Brenner, Dochte bzw. Glühkörper, Zylinder und die sonstige Instandhaltung bei den Flammenlampen jedenfalls ein Mehrfaches der Aufwendungen für Glühlampenersatz dar.

Die hohen Preise der Elektrizitätswerke standen bisher auch der im volkswirtschaftlichen Interesse so wünschenswerten Kraftbeschaffung für die Industrie, insbesondere für das Kleingewerbe, hindernd im Wege, so sehr, daß der Betrieb von Elektromotoren sich in einzelnen Fällen teurer stellt als der von Dampflokomobilen, trotz der hohen Wartungskosten und unvollkommenen Dampfausnutzung bei solchen kleineren Anlagen. In Barmen soll eine 40 PS-Lokomobile die Kraft für die Hälfte des Preises liefern, den man für elektrische Energie zahlt. Mit Rücksicht auf die Anlagekosten können die Gemeindeelektrizitätswerke billigen Strom für Kraftzwecke nur in den Stunden liefern, in denen sie nicht durch die Beleuchtung in Anspruch genommen sind. Der Gewerbetreibende benötigt den Strom bis zum Abend und muß für die Stunden der Dunkelheit gewöhnlich einen

Zuschlag zahlen, der die Gesamtkosten so erhöht, daß die Kleindampferzeugung wirtschaftlicher erscheint. Wie wenig die Gemeindeelektrizitätswerke unter solchen Umständen ihrer volkswirtschaftlichen Aufgabe gerecht werden, erkennt man, wenn man einen Blick auf all die Nachteile wirft, mit denen die kleinen Kesselbetriebe behaftet sind, nämlich:

1. Hohe Brennstoffkosten,

a. infolge der Transportkosten.

Da nur eine Minderzahl dieser Betriebe über Bahnanschlüsse verfügt, so hat der Kohlenverbraucher nicht allein die an sich schon hohen Kosten der Bahnfracht sondern auch der Umladung am Bahnhofe und des Achsentransportes nach dem Bestimmungsorte zu tragen. Dazu kommen die Kosten der Aschenabfuhr usw.

b. infolge der Verteuerung der Kohlen durch den Zwischenhandel.

Gerade die kleinen Gewerbetreibenden sind meistens darauf angewiesen, die Kohlen aus zweiter und dritter Hand zu beziehen.

2. Hohe Kosten des Maschinenbetriebes.

Die Anlagekosten einer voll ausgerüsteten Maschinenanlage sind wegen der geringen Abmessungen unverhältnismäßig hoch. In großen Städten spielt auch die Raumfrage eine wichtige Rolle. Ein Elektromotor beansprucht dagegen nur einen Bruchteil der Grundfläche, die eine Dampfanlage benötigt, verlangt keine kostspielige Essen- und Feuerungsanlagen und verursacht keine Rauchbelästigung.

3. Teurer Kesselbetrieb, abgesehen von den Brennstoffkosten.

Die meisten Anlagen sind auf die Wasserentnahme aus den Leitungsnetzen der Gemeindewasserleitungen angewiesen. Die dampfwirtschaftlichen Errungenschaften der modernen Technik (vervollkommnete Verbrennung durch künstlichen Zug, mechanische Beschickung, Speisewasservorwärmung, Überhitzung usw.) können bei kleinen Anlagen nicht ausgenutzt werden, weil die Anlage- und Betriebskosten derartiger Einrichtungen in keinem Verhältnis zu ihrer Größe stehen würden.

Dieselben Gründe führen

4. zu einer schlechten Dampfausnutzung.

Die Ausnutzung der Verbundwirkung kommt nur für einen verhältnismäßig geringen Teil dieser kleinen Anlagen in Frage. Kondensation läßt sich ebenfalls wegen der hohen Wasserkosten nur selten einrichten.

5. Hohe Ausgaben für Bedienung, Schmier- und Putzmaterial, Reparaturen usw., die, bezogen auf die Kraftereinheit, im umgekehrten Verhältnis zu der Leistung der Anlage wachsen.

Große Hoffnungen knüpften sich seinerzeit an das Erscheinen des Gasmotors, der die Betriebsmaschine

der Kleinindustrie werden sollte. Diese Wünsche sind aber nur in sehr bescheidenem Maße in Erfüllung gegangen; die Maschine war zu teuer in der Anschaffung, Unterhaltung, Schmierung und Kühlung; dazu kommen die hohen Gaskosten. Der Sauggasmotor sollte diesem letzteren Mißstande abhelfen, leidet aber an einer Reihe anderer Mängel, die in der Praxis oft zu Betriebsstörungen führen. Ob unsachgemäße Behandlung allein die Schuld daran trägt, wie die Lieferanten behaupten, oder ob nicht die Fehler im System liegen, läßt sich ohne weiteres nicht entscheiden. Jedenfalls sind die Behauptungen von den großen wirtschaftlichen Vorteilen des Sauggasbetriebes so oft bestritten worden, daß man auch in dieser Motorgattung nicht das Ideal der Maschine für die Kleinindustrie erblicken kann. Es bleibt dann nur der Elektromotor, gegen den keine betriebstechnischen sondern im Hinblick auf die Stromkosten nur wirtschaftliche Einwände erhoben werden.

Elektromotoren, die von einer billigen Stromquelle gespeist werden, heben die Konkurrenzfähigkeit der Kleinindustrie und des Gewerbes gegenüber dem Großbetriebe. Daß sogar die Landwirtschaft an wirtschaftlicher Kraftversorgung interessiert ist, zeigen die in stark steigendem Verhältnis zunehmenden Anschlüsse an die Überlandzentrale des Elektrizitätswerkes Berggeist bei Brühl, dessen ausgedehntes Stromverteilungsnetz Fig. 28 nach dem Stande vom 1. Januar 1904 vorführt. Im Jahre 1903 wuchs die Stromabgabe des Werkes, das jetzt 82 Ortschaften in 15 Bürgermeistereien Strom liefert, dazu 131 km Hochspannungskabel und 132 km Hochspannungsleitung verlegt hat und 151 Transformatorenstationen betreibt, um annähernd 47 pCt, 1904 um 86 pCt. Von den Motoren dienten 154 mit 1910 PS der Landwirtschaft, 224 mit durchschnittlich 2,86 PS, insgesamt 639 PS, den verschiedensten Zweigen des Gewerbes. 32 Ortschaften waren mit ihrer Straßenbeleuchtung an das Werk angeschlossen. Dank billiger Stromkosten und einer weisen Tarifpolitik hat diese an einer Brennstoffförderstelle, einem Braunkohlenbergwerk, errichtete Zentrale in einigen Jahren eine volkswirtschaftliche Bedeutung für den Brühler Bezirk gewonnen. Im Jahre 1905 wurde der Maschinenapparat durch Aufstellung einer Parsons dampfturbine erheblich erweitert. Doch nicht allein für die Kleinindustrie und das Handwerk, sondern auch für einzelne Zweige der Großindustrie, insbesondere für unsere aufblühende elektrochemische Industrie muß die Möglichkeit eines billigen Strombezuges geschaffen werden.

Die elektrochemischen Fabriken Deutschlands, die sich meistens in der Anlehnung an ältere, rein chemische Werke entwickelt haben, sind vorläufig auf die Kraft-erzeugung aus Brennstoffen angewiesen und werden infolge der höheren Aufwendungen für die Betriebs-

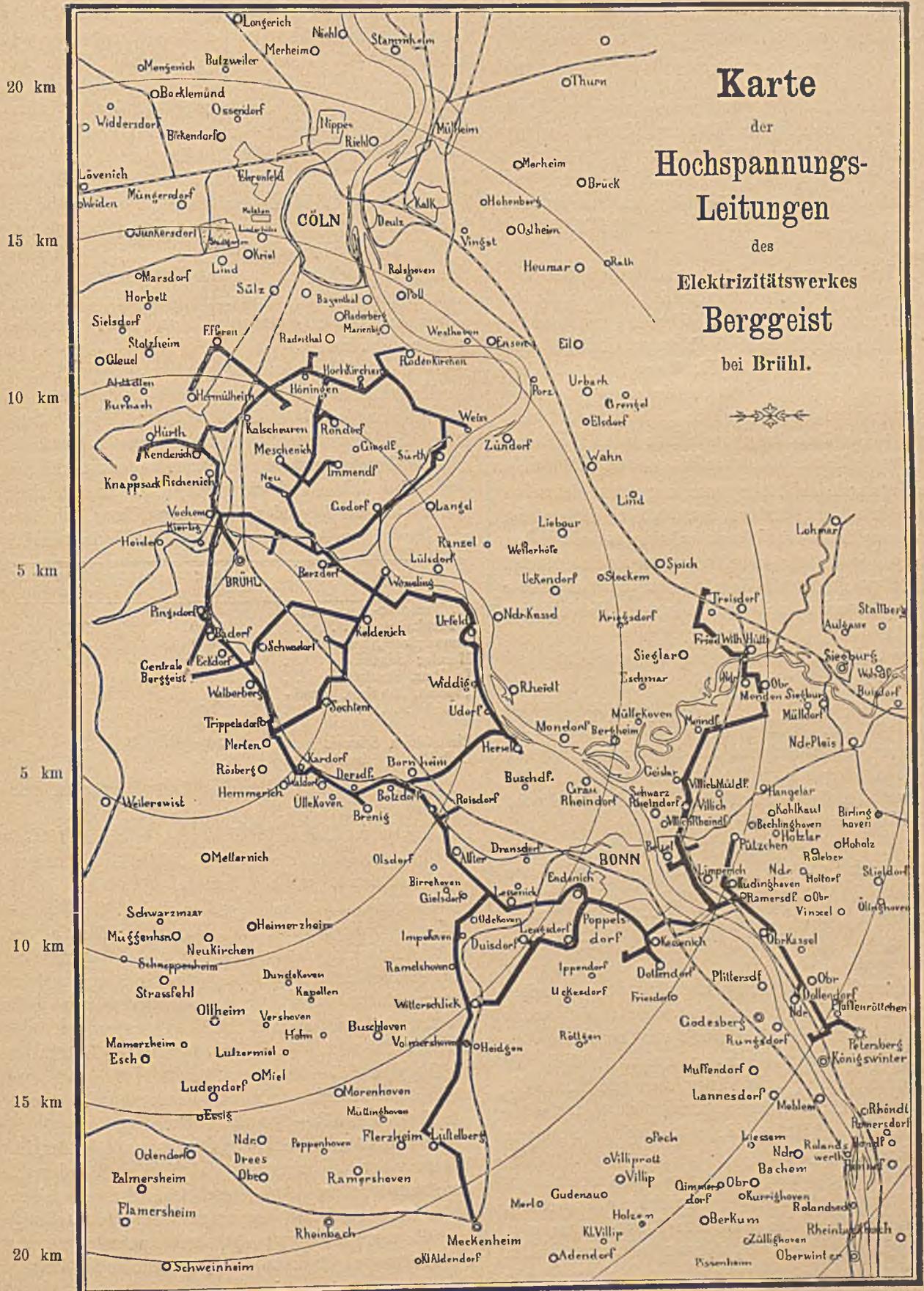


Fig. 28.

energie gegenüber dem Wettbewerb der ausländischen Werke, die über Wasserkräfte verfügen, bald einen schweren Stand haben. In Amerika siedelt sich eine elektrochemische Fabrik nach der anderen an den Niagarafällen an, die nun bald schon eine halbe Million Pferdekkräfte liefern, ohne daß ihren Naturschönheiten irgend ein bemerkbarer Abbruch getan wäre. Rechnet man je Dampfpferdekraftstunde einen Verbrauch von 1 kg Kohle, so ersparen die bis jetzt ausgenutzten Kräfte der großen Fälle jährlich annähernd 5 Millionen t Kohlen.

Die Jahreskosten der Pferdekraft sollen sich hier auf 60—80 *M* stellen, während unsere deutsche Industrie zum mindesten das Vierfache zu bezahlen hat. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, für die deutsche Elektrochemie billige Kraft aus unseren Kohlen-schätzen zu erschließen, wenn sie nicht zur Auswanderung gezwungen werden soll. Diese Frage erscheint in ihrer vollen Bedeutung, wenn man einen Blick auf die in jüngster Zeit entstandenen Wasserkraftwerke wirft.

In der nächsten Nähe unseres größten deutschen Kohlenbezirks, des Ruhrreviers, ist in den letzten Jahren eine Reihe von Wasserkraftanlagen entstanden, die, obwohl sie die Energieversorgung nur als Nebenzweck, als Hauptzweck aber die Regelung der Flutverhältnisse betreiben, immerhin auch schon in ersterer Hinsicht eine große Bedeutung erlangt haben.

Diese Anlagen verteilen sich auf das Flußgebiet der Wupper und oberen Ruhr.

Die Kraftanlagen des Wuppergebiets im Bewertal bei Hückeswagen, im Lingesetal bei Marienheide und im Salbachtal bei Ronsdorf sind für die Wasserversorgung und die Kraftabgabe an Triebwerke errichtet. Das Wasserwerk im Sengbachtal liefert der Stadt Solingen neben Wasser auch Licht und Kraft.

Noch größer ist die Zahl der Anlagen im Ruhrgebiet, in der Umgegend von Altena, Milspe, Haspe und Werdohl, Meschede, Radevormwald, Breckerfeld, Meinerzhagen usw., die alle zwar vorerst dem Hochwasserschutz und der Wasserversorgung, dem Betriebe der Pumpwerke usw., dienen sollen, sicherlich aber sehr bald zur Elektrizitätserzeugung herangezogen werden.

Die Ennepetalsperre bei Radevormwald ist bereits mit einem elektrischen Kraftwerk versehen.

Auf dem linken Rheinufer stellt zur Zeit die Urfttalsperre, die u. a. den Bergwerken und Hütten des Mechernicher Bergwerkvereins Kraft liefert, mit einer Leistung von vorläufig 4800 PS die bedeutendste Wasserkraftanlage dar.

Auch in den deutschen Mittelgebirgen beginnt man sich der Wasserkraftausnutzung immer mehr zuzuwenden, so in den Vogesen, im Harz, im Riesengebirge usw.

Die jüngst unter Beteiligung der preußischen, braunschweigischen und anhaltischen Regierung sowie einer großen Anzahl von Gemeinden begründete

„Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft“ im Harze will die dortigen großen Wasserkräfte in weit rationellerer Weise als bisher in den Dienst der Industrie stellen. Jetzt macht sich der Bergbau in der Hauptsache durch ein verwickeltes Grabensystem, vereinzelt allerdings auch durch neuere Anlagen, einen Bruchteil der vorhandenen Energie zunutze. Zuerst sollen im Okertal, dann auch im Söse- und Bodetal Sperren angelegt werden. Auch in den anderen deutschen Mittelgebirgen projiziert man große Wasserkraftanlagen.

Die Alpenländer, dann Ungarn, Frankreich und Schweden, machen in neuester Zeit ganz gewaltige Anstrengungen, das, was ihnen die Natur an der schwarzen Kohle zu wenig gegeben hat, durch die weiße zu ersetzen.

Wenn die Wasserkraftanlagen vorläufig auch dort der Kohlenindustrie den Absatz noch nicht schmälern, so wird man doch in nicht allzu ferner Zeit mit Ausfällen bei bestimmten Industriezweigen zu rechnen haben. Welche Leistungen einzelne Wasserkraftanlagen jetzt schon haben und wie gering die Baukosten sind, ergibt sich aus folgender Zusammenstellung, die nur eine bescheidene Anzahl neugegründeter Werke umfaßt.

| Anlage  | Leistung in PS | Anlagekosten in <i>M</i> je PS |
|---|----------------|--------------------------------|
| St. Michel-en-Maurienne, Frankreich . . . . . | 4 000          | 176                            |
| Haute rive*), Schweiz . . . . .               | 5 000          | 480                            |
| Mansloe, Schweden . . . . .                   | 5 000          | 608                            |
| La Praz, Frankreich . . . . .                 | 13 000         | 170                            |
| „Volta“, Moutiers, Frankreich . . . . .       | 12 000         | .                              |
|   | (vorl. 6 000)  |                                |
| Rheinfelden, Schweiz . . . . .                | 17 000         | 188                            |
| Loch Ericht, Schottland . . . . .             | 38 000         | 640                            |

Die Anlagekosten entsprechen im wesentlichen dem vorhandenen Gefälle. Bei großen Fallhöhen ermäßigen sich die Aufwendungen für Wasserbauten bis zu 160 *M* für die angelegte Pferdekraft, bei kleinen steigen sie bis zu dem zehnfachen Betrage.

Wie gering die Betriebsausgaben solch großer Wasserkraftanlagen sind, erweist u. a. auch das Beispiel des Elektrostahlwerks in Gysinge, wo die Kilowattstunde nur 0,6 Pfg kostet. Die Ausgaben für Strom und die Reparaturkosten des Werkes sollen zusammen je t Elektrostahl nur 8,32 *M* betragen, während gleichwertiger Tiegelstahl sich bei dreimaliger Benutzung der Tiegel auf 55—67 *M* und bei der Herstellung vorzüglichsten Materials mit nur einmaliger Benutzung der Tiegel auf 175—200 *M* je t stellt.

In der Schweiz wird der Gestehungspreis der im Wasserkraftwerk erzeugten elektrischen Pferdekraft durchschnittlich zu 80 *M* für das Jahr angegeben. Einen um etwa 10 *M* geringeren Satz (17,50 Doll.) hat die neuerdings von der kanadischen Regierung eigens für das Studium der hydroelektrischen Fragen

\*) einschließlich eines Zuführungskanals von 9,4 km Länge.

gebildete Kommission als Gestehtungspreis der von den Niagarafällen gelieferten Jahrespferdekraft in Toronto festgestellt

Bei so geringen Gestehtungskosten findet die Elektrizität natürlich eine äußerst mannigfache Verwendung. In der Nähe des Rheinfallens von Schaffhausen, bei Rheinfeldern, blüht eine großartige elektrochemische Industrie auf. In Oberitalien gewinnt wie in Schweden die Elektrostahlerzeugung von Tag zu Tag an Bedeutung. Andere Zentralen, wie beispielsweise in der Schweiz das große Werk in Beznau bei Baden, in Tirol die Zentrale am Hintersteiner See bei Kufstein, die Sillwerke bei Innsbruck usw., liefern einer Reihe von Ortschaften Licht und Kraft.

In jüngster Zeit ist wieder ein neues großes Elektrizitätswerk mit 9000 PS Leistung bei Wangen a. d. Aare in Betrieb genommen worden. Die Petroleum- und Gasbeleuchtung hat in solchen Gegenden fast vollkommen dem elektrischen Licht Platz gemacht, das hier den Charakter einer Luxusbeleuchtung verloren hat und sogar in die Wirtschafts- und Stallgebäude eingedrungen ist.

Auch für die Zwecke des Verkehrs wird dort die Wasserkraft im großartigsten Maße nutzbar gemacht. Die Mehrzahl der Berg- und Straßenbahnen erhält schon längst ihren Betriebsstrom von den Wasserkraftzentralen, und auch die Vollbahnzüge werden durch die neuen großen Alpentunnels mit elektrischer Kraft, die auf gleiche Art erzeugt ist, geschleppt. Am Simplon ist eine mehrtausendpferdige hydraulische Kraftanlage, die bisher die Maschinen beim Durchstich betätigte, schon vorhanden; am Arlbergtunnel wird ein Gefälle von 70 m Höhe mit Hilfe eines langen Zuleitungstollens nutzbar gemacht werden.

Der Erzbergbau und die Hüttenindustrie des Westens der Vereinigten Staaten, Mexikos, Kanadas usw. haben die weiße Kohle in Hunderttausenden von Pferdekraften in Dienst gestellt. In kleinerem Umfange hat auch der alpine Bergbau in Krain, Kärnten, in der Schweiz und Oberitalien benachbarte Wasserkraft ausgenützt.

Es entsteht die Frage: Wird unser an leichtgewinnbaren Wasserkraften ziemlich armes Land durch den Wettbewerb des Auslandes in einzelnen Industriezweigen, für welche die Beschaffung billiger elektrischer Industrie eine Grundbedingung ist, eine wirtschaftliche Schädigung erfahren?

Betrachten wir die großen Kohlenschätze Deutschlands, so können wir diese Frage getrost mit „nein“ beantworten. Sollen die betreffenden Industrien aber lebensfähig erhalten werden, so muß der Strom bedeutend verbilligt werden, wenn es ja auch kaum möglich sein wird, die Energie zu Sätzen zu erzeugen, die den Gestehtungskosten von Wasserkraftzentralen gleichkommen.

Die Wege zur Verbilligung des Stromes sind folgende:

1. möglichst wirtschaftliche Erzeugung der Primärkraft (Dampf oder Gas) für den Betrieb der Dynamos. Dieser Bedingung kann nach den obigen Ausführungen nur genügt werden:

- a. durch Nutzbarmachung minderwertiger Brennstoffe, die, von Aufbereitungs- und Transportkosten unbelastet, unmittelbar an der Förderstelle in versendbare Energie umgesetzt werden;
- b. durch die Konzentration der Elektrizitätserzeugung in großen Kraftwerken und Überleitung des Stromes nach den Verbrauchstellen;
- c. durch die Erhöhung der Dauerbelastung der Elektrizitätswerke, die auf zwei verschiedenen Wegen zu erreichen ist:

a. Vereinigung von industriellen und kommunalen Kraftwerken oder Erzeugung des von den Gemeinden benötigten Stromes in den Zentralen der Bergwerke und Hütten, denen billige Primärkraft zur Verfügung steht;

β. Erhöhung der Stromabgabe an die Kleinabnehmer durch Herabsetzung der Tarife.

Es kann nun mit Befriedigung festgestellt werden, daß diese Wege, die zu einer durchaus nicht zu unterschätzenden Stärkung unseres Gewerbes führen und sowohl den Stromlieferanten als auch den Stromabnehmern große Vorteile bieten, von den führenden Männern unserer Montanindustrie in ihrer vollen Bedeutung erkannt sind.

Was zunächst den ersten Punkt angeht, die Verbilligung der Stromerzeugung durch die Nutzbarmachung minderwertiger Brennmaterialien, so kommen für deutsche Verhältnisse außer den festen Brennstoffen Torf, Braunkohle und Steinkohle auch noch gasige, und zwar neben den Generatorgasen, die sich aus allen festen Brennstoffen erzeugen lassen, die sogenannten Abfallgase, Schwelgas, Koksgas und Gichtgas, in Frage.

Die Bestrebungen, die riesigen Torfmoore Norddeutschlands zur Großerzeugung elektrischen Stromes heranzuziehen, haben bisher keine größeren Erfolge aufzuweisen, wohl hauptsächlich deshalb, weil das Brennmaterial zu geringwertig ist und die Umgegend der Moore zu wenig Industrie besitzt.

Einen schon erheblich besseren Brennstoff stellt die in Deutschland weit verbreitete Braunkohle dar. Da die Braunkohle hauptsächlich in der Gestalt von Briquets zum Versand kommt, die Verwendung roher Braunkohle sich wegen des Mißverhältnisses der Transportkosten zu dem Werte des Brennstoffes meistens nur auf die nächste Umgebung der Gruben erstreckt, sind Lager, deren Kohle infolge des Mangels an Bitumen oder wegen ihres erdigen oder lignitischen Gefüges usw. nicht brikettierbar ist, im allge-

meinen nicht abbauwürdig. Daher liegen Vorkommen von großer Ausdehnung bisher ganz oder zum Teil unausgenutzt da. Als typisches Beispiel seien die Braunkohlen des hohen Westerwaldes angeführt, die sich wegen ihrer lignitischen Struktur nicht pressen lassen und wegen ihres unscheinbaren Aussehens nur wenig zum Versand kommen. Sie ließen sich in größeren Kraftwerken auf den Gruben sicherlich mit Vorteil verwerten. An Abnehmern für den erzeugten Strom fehlte es in dem mit 20 000 V Spannung leicht erreichbaren Industriegebiet des Siegerlandes, das jetzt sehr hohe Brennstoffpreise bezahlen muß, nicht. Braunkohlenablagerungen die bisher wegen ähnlicher Schwierigkeiten nichtabbauwürdig erschienen, finden sich von der West- bis zur Ostmark in Deutschland zerstreut, am Rhein, in Hessen, Sachsen, der Provinz Brandenburg (unfern Berlin), in Schlesien und Posen.

Ob die Braunkohle der verschiedenen Vorkommen mittels unmittelbarer Vergasung unter Gewinnung wertvoller Nebenprodukte oder auf dem Umwege der Dampferzeugung nutzbar zu machen ist, läßt sich nur in jedem einzelnen Falle entscheiden.

Die Steinkohle ist wegen ihres hohen Heizwertes hinsichtlich der Versandfähigkeit von vornherein besser gestellt als die Braunkohle. Minderwertigere Sorten kommen aber auch hier für die Verfrachtung auf weitere Strecken nicht in Betracht. Die hohen Frachtkosten unserer deutschen Eisenbahnen lassen nur verhältnismäßig hochwertige Brennstoffe zum Versand zu, die dort, wo sie sich nicht auf der Lagerstätte in der erforderlichen Reinheit finden, durch eine kostspielige Aufbereitung erst auf diesen Stand gebracht werden müssen. Oft erreichen Transport- und Aufbereitungskosten eine solche Höhe, daß der Abbau unter den bisherigen Verhältnissen unwirtschaftlich erscheint und die Bergwerksbesitzer gezwungen sind, die betreffenden Flöze stehen zu lassen. Der darunter und darüber geführte Abbau anderer Flöze macht eine nachträgliche Gewinnung solcher Ablagerungen technisch unmöglich, sie gehen also dem Nationalvermögen verloren. Die Erfolge der neueren Generatoren, so z. B. des Jahnsschen Systems, das aus dem denkbar schlechtesten Brennstoff ein brauchbares Gas ausbringt, lassen keinen Zweifel daran, daß sich auch die unreinste Steinkohle nunmehr nutzbar machen läßt, wenn der Kraftträger nicht mehr auf den Schienen, sondern die verwendungsfertige Kraft auf dem Drahte versandt wird. Die Fälle, daß Kohlenfelder oder Flöze nicht in Bau genommen werden können, weil die Absatzwege zu weit und die Kohlen zu unrein sind, daß ferner sogar bestehende Bergwerke mit manchmal noch recht beträchtlichen Kohlenvorräten aus denselben Gründen zum Erliegen kommen, werden in Zukunft viel seltener auftreten.

Die im großen Maßstabe betriebene Elektrizitätserzeugung an der Förderstelle der Brennstoffe bietet aber auch die Möglichkeit, viele Abfallprodukte, die bei der Gewinnung und Aufbereitung der Kohlen entstehen, auszunutzen. Hier sind zunächst die mit Bergestücken mehr oder weniger stark verunreinigten Kohlen zu erwähnen, die unter Tage beim Streckenaufwältigen, bei den Reparaturarbeiten und besonders beim Schrämen fallen. Wegen der technischen Schwierigkeiten und den hohen Kosten, die eine Aufbereitung dieses Materials verursacht, läßt man es bisher meistens in der Grube oder stürzt es auf die Halde. An beiden Orten verursachen diese Bergekohlen wegen ihrer großen Neigung zur Selbstentzündung leicht Brände, deren Löschung oft bedeutende Aufwendungen erfordert.

Besondere Vorteile aus dem Versand elektrischer Kraft winken den Magerkohlenwerken, die besonders ungünstig stehen, weil bei ihnen ein oft wesentlicher Teil der Förderung, die Feinkohle, beinahe wertlos ist. Die Erfolge, welche die rührigen Bestrebungen, \*) diese Abfälle unter dem Kessel nutzbar zu machen, bisher aufzuweisen haben, geben der Hoffnung Raum, daß es bald gelingen wird, geeignete Rostsysteme für die Verbrennung dieses Materials ausfindig zu machen. Damit wäre die Grundlage geschaffen, auf der sich auch diese Werke unter Verwertung eines Abfallproduktes an der Stromlieferung für die Industrie beteiligen könnten.

Wie weit sich die Absatzverhältnisse für Magerkleinkohlen in Zeiten des wirtschaftlichen Niederganges verschlechtern können, beweist das Beispiel einer oberschlesischen Grube, die vor einigen Jahren Hunderttausende von Zentnern von diesem Brennstoff auf der Halde liegen hatte und zwecks Raumgewinnung schließlich gezwungen war, die Kohlen mit dem Spülversatzmaterial einzuschlämmen, ein betrübendes Bild, dessen Wiederkehr verhindert wird, wenn einmal das elektrische Kabel die aus den Kohlen gewonnene Kraft auf Hunderte von Kilometern ins Land führt und dem Gewerbe nutzbar macht.

Auch dem weiteren wirtschaftlichen Mißstand, der so verteuern auf die Betriebskosten der Gemeinde-Elektrizitätswerke einwirkt, der geringen Ausnutzung, kann gesteuert werden, wenn die Elektrizitätserzeugung auf die Kohlengruben verlegt oder wenigstens mit Hilfe von Ausgleichleitungen eine Betriebsvereinigung zwischen industriellen und kommunalen Werken ermöglicht wird.

Während die Zentrale in der Früh- und Mittagschicht die Kraft für den Bergwerksbetrieb liefert, gibt sie in den Abendstunden, wo die Förderung mit ihrem starken Kraftbedarf ruht und große Motoren

\*) Vgl. Jahrg. 1903. S. 578 ff der. Ztschr.

nur für die Ventilatoren, Luftkompressoren und vielleicht auch noch die Wasserhaltungen laufen, den größeren Teil des Stromes für die Gemeindezwecke ab. Damit wird die Grundlage für eine wirtschaftliche Ausnutzung des teuren Maschinenapparates gegeben, der bei stärkerer Belastung, wie oben nachgewiesen ist, auch ein viel günstigeres Verhältnis zwischen Leistung und Brennstoffverbrauch erzielt als bei geringerer Beanspruchung, besonders dann, wenn Dampfturbinen zum Antrieb benutzt werden. Der Anschluß an die Grubenzentralen empfiehlt sich aber nicht allein für die Gemeinden, sondern auch für die industriellen Werke, die sonst Kohlen beziehen müßten.

Das Elektrizitätswerk Berggeist hat einer Reihe mittlerer Maschinenbetriebe den praktischen Beweis geliefert, daß sich die Kosten der eigenen Kraftanlage viel teurer stellen als die von der Großzentrale bezogene Kraft. Jeder Fortschritt in der Verwertung billiger Abfallbrennstoffe wird dieses Verhältnis zugunsten der Kraftwerke an der Kohlenförderstelle verschieben, und schon jetzt erscheint es sehr zweifelhaft, ob selbst große industrielle Zentralen, die auf den Kohlenbezug angewiesen sind, mit ihren Betriebskosten unter den Wert kommen, der den Stromerzeugungskosten der Grubenzentralen, vermehrt um die Aufwendungen für eine Energieübertragung selbst auf größere Entfernungen, entspricht. Eine Reihe größerer Hüttenwerke, die über ausgedehnte Kraftanlagen verfügen, hat sich entschlossen, Grubenzentralen, wenn auch meistens nicht zur alleinigen Stromlieferung, so doch zur Unterstützung und zur Reserve für die Krafterzeugung auf den Hütten, heranzuziehen.

Das großartigste Beispiel einer Zentrale, die zugleich kommunalen und industriellen Zwecken dient, bietet das „Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk“ in Essen. Mit seinen riesigen Dampfturbinen und Kolbenmaschinen versorgt es neben der Stadt Essen eine große Anzahl von Gemeinden, Bahnhöfen usw. in der näheren und weiteren Umgebung mit Licht und Kraft, liefert der ausschließlich elektrisch betriebenen, 10 km entfernten Zeche Mathias Stinnes III/IV die gesamte Energie und hat mit einer großen Anzahl von Berg- und Hüttenwerken des niederrheinisch-westfälischen Bezirks Verträge zum Zwecke des Energieaustausches abgeschlossen. Darunter befinden sich die Gewerkschaft Deutscher Kaiser, die Firmen Thyssen & Co., Friedrich Krupp, Mülheimer Bergwerksverein, die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien Gesellschaft und die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft, die Bergwerksgesellschaft Nordstern, der Essener Bergwerksverein, die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation u. a. Die wirtschaftlichen Vorteile dieses Energieaustauschverhältnisses

fallen beiden Vertragsparteien zu. Die Bergwerke entnehmen in ihrer Hauptförderschicht (6 Uhr früh bis 2 Uhr Nachmittags) dem ausgedehnten Leitungsnetz der Hauptzentrale ihren über die Leistung der eigenen Zentrale hinausgehenden Bedarf an Strom. Die Stunden, in welchen das Elektrizitätswerk durch die Kraftabgabe für kommunale Zwecke am höchsten belastet ist (3 $\frac{1}{2}$ —8 Uhr abends), sind für die Werke gespart, dagegen ist ihnen die Möglichkeit gegeben, den von ihren eigenen Kraftwerken über den jeweilig vorliegenden Verbrauch gelieferten Strom an die Hauptzentrale zurückzuliefern. Dieses System der wechselseitigen Unterstützung in der Krafterzeugung gewährt folgende Vorteile:

1. für die stromabnehmenden Werke:

- a. die eigene Zentrale braucht nur für die mittlere Leistung bemessen zu werden, da der Mehrverbrauch an Strom während der Hauptförderschicht durch die Hauptzentrale gedeckt wird;
- b. die Hauptzentrale stellt zugleich die Reserve für die anderen Kraftwerke dar, denen erhebliche Ausgaben für Aushilfsmaschinensätze erspart bleiben;
- c. die Möglichkeit der Rücklieferung von Strom an die Hauptzentrale sichert den Kraftwerken eine gleichmäßige und daher noch wirtschaftliche Belastung, nicht allein der Kraftmaschinen, sondern auch der Dampf- bzw. Gasanlagen.

2. für das Elektrizitätswerk:

Der gewaltige Stromabsatz während des ganzen Tages gestattet die Aufstellung großer Maschinensätze, deren hoher Nutzeffekt im Verein mit der Verringerung der Generalunkosten, der Höhe der Belastung und dem Wegfall des Kohlentransportes — das Werk bezieht seine Kohlen von der neben ihm gelegenen Zeche Viktoria Mathias — die Betriebskosten auf eine Stufe hinabdrückt, die von weniger günstig gestellten Zentralen auch nicht entfernt erreicht werden kann.

Daß die Stromerzeugungskosten des Werkes sehr gering sein müssen, geht schon daraus hervor, daß es vor mehreren Jahren, als sein Maschinenapparat noch viel unvollkommener und der Stromabsatz weit geringer war, mit der Stadt Mülheim a. d. Ruhr einen auf 25 Jahre laufenden Vertrag zu Preisen von

8 $\frac{1}{2}$  Pfg. je KW/Std. für die Straßenbahn,  
12 „ je KW/Std. für Kraftzwecke,  
13 $\frac{1}{2}$  „ je KW/Std. für Beleuchtungszwecke abschloß, die weit unter den Selbsterzeugungskosten einer großen Anzahl auch größerer kommunaler Zentralen liegen.

Das Beispiel des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes hat im Ruhrrevier bereits Schule gemacht. An der in jüngster Zeit erfolgten Gründung des kommunalen Elektrizitätswerks Westfalen, das für die Versorgung des Stadt- und Landkreises Bochum mit elektrischer Kraft errichtet wird, hat die Bergwerksgesellschaft Hibernia einen erheblichen Anteil genommen. Der Strom soll auf den Zechen Shamrock, Schlägel und Eisen, sowie General Blumenthal erzeugt werden, die unter sich eine Verbindung in Gestalt eines Ringkabels erhalten. Zwischen der Hibernia und dem Elektrizitätswerke ist ein 45jähriger Vertrag abgeschlossen. Die Bergwerksgesellschaft hat 25 pCt der Aktien des Elektrizitätswerks übernommen, der Landkreis Bochum hat sich mit 20 pCt des Kapitals beteiligt, und die Stadt Bochum sicherte sich 16 pCt der Aktien. Die Bergwerkszentralen werden u. a. auch dem städtischen Elektrizitätswerk Bochum (2000 PS) als Reserve dienen. Vertragsmäßig steht der Stadt das Recht zu, Konsumenten, die während des ganzen Jahres und zwar bei Tag und Nacht ein größeren Belastungsschwankungen nicht unterworfenen Stromquantum beziehen, die Kilowattstunde zu nur 5 1/2 Pfg. zu berechnen. Andererseits ist die Stromlieferung an Abnehmer mit einem Verbrauch von über 250 000 KW/Std im Jahre dem Elektrizitätswerk überlassen.

Diese Abmachungen schufen der Verwaltung des städtischen Elektrizitätswerks die Möglichkeit, auch den Kleinabnehmern vom Zeitpunkt der Fertigstellung der Anschlüsse an eine Herabsetzung der Preise für Lichtzwecke von 50 auf 40 und für Kraft von 20 auf 15 Pfg. je KW/Std. in Aussicht zu stellen.

Der Anschlußkreis des letzteren hat sich inzwischen durch die Verträge mit dem Elektrizitätswerk „Mark“ bedeutend erweitert. Zwischen der Zeche Rheinpreußen und der Stadt Crefeld ist ebenfalls ein Stromlieferungsvertrag abgeschlossen worden.

Im Saarrevier ist unter der Beteiligung der Saar- und Mosel-Bergwerks-Aktiengesellschaft zu Karlingen i. Lothr., der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und der Dresdener Bank ein grosses Unternehmen begründet worden, das sich zur Aufgabe macht, nicht allein die Saarstädte, sondern auch Lothringen und die angrenzenden Teile der Pfalz mit Strom zu versorgen, den man bei dem voraussichtlich sehr grossen Verbrauch zu 6—7 1/2 Pfg. je KW/Std. liefern will.

Auch in den übrigen deutschen, den österreichischen und französischen Kohlenrevieren machen sich Bestrebungen auf Gründung von Elektrizitätswerken an der Förderstelle der Brennstoffe geltend.

In England beschäftigt man sich ebenfalls lebhaft mit der Frage des Kraftversandes. George T. Beilby, der Präsident der chemischen Abteilung der British

Engineering Association, hielt unlängst vor der Glasgow University Engineering Society einen Vortrag\*) über das Thema „Modern power production in the relation to the coal resources of Great Britain“, in dem er ausführte, daß nach vorsichtiger Schätzung, bemessen nach der Dampfkessel- und Maschinenleistung, in England jetzt 5 Millionen Pferdekraften verbraucht werden, die bei einem Kohlenquantum von 5 Pfund je PSI/Std. in 300 Betriebstagen zu 12 Stunden 40 Mill. t Kohlen entsprechen. In Wirklichkeit sei der Kohlenverbrauch für Kraftzwecke aber nicht unbeträchtlich höher und erreiche gegenwärtig etwa 53 Millionen t. Von einer Zentralisation der Kraft-erzeugung in großen Werken mit verbesserten Verbrennungskraftmaschinen (Großturbinen und -gasmotoren) erhofft Beilby eine Brennstoffersparnis von 1 1/2 Pfund je PSI/Std. oder 2,4 t je PSI im Jahr. Bezogen auf die halbe Million Pferdekraften der gesamten Kraftleistung ergäbe das einen Minderverbrauch von 12 Millionen t Kohle im Werte von rund 86 Mill.  $\mathcal{M}$  (7 s je t).

Die Kosten der Umwandlung der zersplitterten Kraftherzeugung in den Großzentralenbetrieb schätzte der Vorsitzende auf eine Milliarde Mark, und wenn die Verteilung der elektrischen Kraft mit hereinbezogen wird, auf 1200 Mill.  $\mathcal{M}$ . Das erste große Kraftwerk für den Energieversand wurde auf einer Grube bei Radeliff errichtet, die bisher für ihre Kohle nur schwer Absatz fand.

Für England, dessen Industrie in manchen Gegenden noch konzentrierter ist als unsere, dessen stark geschwächte Kohlenvorräte zur äußersten Sparsamkeit in der Kraftwirtschaft drängen, hat die Frage des elektrischen Kraftversandes eine beinahe noch größere Wichtigkeit als für Deutschland.

Für die Fernübertragung des elektrischen Stromes ist die Spannungsfrage von der größten Wichtigkeit. In manchen Kohlenbecken wird sich der nötige Stromabsatz nur schaffen lassen, wenn der Verbrauchsbezirk durch die Wahl sehr hoher Spannungen möglichst weit ausgedehnt wird.

Die in Deutschland — soweit dem Verfasser bekannt — bisher erreichte größte Spannungshöhe, die der Urftalzentrale mit 30 000 Volt, wird im Lande der unbegrenzten Möglichkeiten noch weit übertroffen.

Die Ontario Power Co. an den Niagarafällen liefert der Stadt Syracuse Drehstrom in einer doppelten Fernleitung von 258 km Länge bei einer Spannung von 60 000 Volt. Die Zentrale der Shawiniganfälle in Kanada versendet von ihrer Gesamtleistung von 22 500 PS etwa 10 000 PS auf eine Strecke von 130 km mit 50 000 V. Mit derselben Spannung arbeitet auch das 6000 PS-Kraftwerk der Animas Power Co. am Cascade Creek.

\*) Vgl. Colliery Guardian. Jahrg. 1906. Bd. 91. S. 127.

Auch in der Schweiz sind schon beträchtliche Entfernungen erreicht worden, so beispielsweise bei dem Elektrizitätswerk Beznau bei Baden.

In Deutschland wird man wenigstens in den dicht bevölkerten Bezirken Freileitungen nicht in so ausgedehntem Maße verwenden können, wie in Amerika und in der Schweiz. Unzweifelhaft wird uns unsere hochentwickelte Kabeltechnik, wenn der Bedarf einmal vorliegt, ein Material liefern, das auch Spannungen von 50 000 V und darüber fortleitet. Bei dem großen volkswirtschaftlichen Interesse, das der Kraftversand von den Kohlenbezirken beansprucht, muß die Anlegung und Ausdehnung der Leitungsnetze von seiten der Behörden nach Möglichkeit gefördert werden. Die Freigabe der Bahndämme und öffentlicher Verkehrsstraßen für die Kabellegung würde die Stromverteilung außerordentlich unterstützen.

Den größten Vorteil von diesen Kraftadern haben gerade die mittleren und kleineren Gemeinden, deren

eigene Elektrizitätswerke den Strom nur zu einem Mehrfachen des Preises liefern können wie die Großzentralen.

Die nationalökonomische Bedeutung, die der Stromversand von Kohlenzechen wegen der vollkommeneren Ausnutzung unserer Kohlenschächte, der wirtschaftlicheren Erzeugung der Energie für den eigenen Bedarf der Gruben, der Lieferung billiger Kraft für Gewerbe und Industrie und endlich wegen des Ersatzes minderwertiger Beleuchtungsarten durch elektrisches Licht besitzt, ist um so größer, als dieser neue Erwerbszweig des Kohlenbergbaues von der Konjunktur nicht allzusehr beeinflußt wird. So manche Kohlenlagerstätte, die bisher nicht bauwürdig war, wird künftig nutzbar gemacht werden können.

Bei der Errichtung neuer Kraftwerke auf Kohlengruben verdient die Frage des Stromverbrauchs jedenfalls volle Beachtung.

### Die Arbeiter-Belegschaft der staatlichen Berg- und Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Die vorjährige Volkszählung im Deutschen Reiche hat dem Königlichen Oberbergamt zu Clausthal wieder Anlaß gegeben, eine umfassende Übersicht der Belegschaften der in seinem Verwaltungsbezirke belegenen staatlichen Berg- und Hüttenwerke zu bearbeiten. Bei den früheren gleichen Anlässen hat sich diese Übersicht auch auf die unter borgbehördlicher Aufsicht stehenden privaten Werke erstreckt. Davon ist jedoch diesmal abgesehen worden. Die hier zu berücksichtigenden Verhältnisse bei der privaten Bergbauindustrie, insbesondere dem Kalibergbau und der Erdölgewinnung, sind fortwährend solchen Änderungen unterworfen, daß sich noch kein die wirklichen Zustände veranschaulichendes Bild geben läßt.

Die vorliegende Übersicht gibt in 7 Tabellen ausführliche Auskunft über die Belegschaften der Staatswerke nach Religionsbekenntnis, Militär- und Knappschaftsver-

hältnis, Besitzstand, Wohnungsverhältnis sowie Zahl der zu ernährenden Familien-Angehörigen; die Hauptergebnisse der einzelnen Tabellen sind im folgenden erläuternd zusammengefaßt. Soweit möglich, sind auch die Ergebnisse der Erhebung vom Jahre 1900 in Verhältniszahlen eingesetzt, wenschon der Kreis der damals Berücksichtigten, wie schon bemerkt, weiter gezogen war.

Einleitend sei bemerkt, daß die Statistik sowohl das Aufsichts- wie das Arbeiterpersonal (einschließlich der Pferdeknechte) umfaßt.

Die Zahl der Belegschaft auf den staatlichen Berg- und Hüttenwerken des Oberbergamtsbezirks Clausthal betrug am 1. Dezember 1905 9 701 Mann.

Die Verteilung nach Religionsbekenntnissen ist folgende:

|                 |       |   |      |   |       |   |       |     |                    |
|-----------------|-------|---|------|---|-------|---|-------|-----|--------------------|
| Evangelische:   | 9 631 | = | 99,3 | ( | 94,9  | ) | pCt   | der | Gesamtbelegschaft, |
| Katholische:    | 64    | = | 0,7  | ( | 5,0   | ) | „     | „   | „                  |
| Andersgläubige: | 6     | = | 0,0  | ( | 0,1   | ) | „     | „   | „                  |
|                 |       |   |      |   | 100,0 | ( | 100,0 | )   | pCt.               |

Beim Militär gedient haben 3 472 Mann oder 35,8 pCt (35,4 pCt in 1900) der Gesamtbelegschaft.

Nach der Zugehörigkeit zu Knappschaftsvereinen ist die Verteilung folgendermaßen:

|       |      |      |      |   |       |   |       |         |                |             |     |
|-------|------|------|------|---|-------|---|-------|---------|----------------|-------------|-----|
| 8 232 | Mann | oder | 84,9 | ( | 67,7  | ) | pCt   | sind    | ständige       | Mitglieder, |     |
| 1 049 | „    | „    | 10,8 | ( | 23,7  | ) | „     | „       | unständige     | „           |     |
| 14    | „    | „    | 0,1  | ( | 0,2   | ) | „     | „       | Halbinvaliden, |             |     |
| 406   | „    | „    | 4,2  | ( | 8,4   | ) | „     | gehören | keiner         | Kasse       | an. |
|       |      |      |      |   | 100,0 | ( | 100,0 | )       | pCt.           |             |     |

Den reichsgesetzlichen Versicherungskassen fallen 427 Mann oder 4,4 (2,1) pCt der Belegschaft als Rentner zur Last, davon:

|     |      |     |   |     |   |     |     |                    |
|-----|------|-----|---|-----|---|-----|-----|--------------------|
| 395 | oder | 4,1 | ( | 1,8 | ) | pCt | als | Unfallrentner,     |
| 10  | „    | 0,1 | ( | 0,2 | ) | „   | „   | Altersrentner,     |
| 22  | „    | 0,2 | ( | 0,1 | ) | „   | „   | Invalidentrentner. |

Das Verhältnis der Verheirateten zu den Unverheirateten beträgt ungefähr 3 : 1 (2 : 1), es sind nämlich:

|       |      |      |      |         |     |                         |
|-------|------|------|------|---------|-----|-------------------------|
| 6 595 | Mann | oder | 68,0 | (67,70) | pCt | verheiratet,            |
| 2 953 | „    | „    | 30,4 | (30,80) | „   | unverheiratet; außerdem |
| 150   | „    | „    | 1,6  | (1,47)  | „   | verwitwet und           |
| 3     | „    | „    | 0,0  | (0,03)  | „   | geschieden.             |

Im Besitze eines Hauses oder Feld- oder Wiesenstückes befinden sich 3 006 Mann oder 31,0 (29,5) pCt, im Gegensatz zu 6 695 Mann oder 69,0 (70,5) pCt, die einen solchen Besitz nicht aufzuweisen haben.

Die Belegschaft ist ferner im Besitze von 1 382 Stück Rindvieh, 5 187 Ziegen, 7 293 Schweinen.

Bezüglich der Wohnungsverhältnisse ergibt die Tabelle folgendes:

|       |      |      |      |        |     |                 |                                   |
|-------|------|------|------|--------|-----|-----------------|-----------------------------------|
| 2 624 | Mann | oder | 27,1 | (26,0) | pCt | der Belegschaft | wohnen im eigenen Hause,          |
| 111   | „    | „    | 1,1  | (1,4)  | „   | „               | in Dienstwohnung,                 |
| 4 066 | „    | „    | 41,9 | (42,4) | „   | „               | in Mietwohnung,                   |
| 3     | „    | „    | 0,0  | (0,7)  | „   | „               | im Schlafhause,                   |
| 2 624 | „    | „    | 27,1 | (23,3) | „   | „               | in Kost und Logis bei den Eltern, |
| 273   | „    | „    | 2,8  | (6,2)  | „   | „               | in Kost und Logis bei Fremden,    |

9 701 Mann oder 100,0 (100,0) pCt.

Die Belegschaften haben insgesamt 21 487 Angehörige zu ernähren, sodaß auf den Kopf der ersteren im Durchschnitt 2,2 (2,4) Angehörige zu rechnen sind.

Die Zahl der benutzten wohnbaren Räume betrug 22 705. Rechnet man 6 595 + 150 = 6 745 Haushaltungen, so kommen auf jede davon 3,37 (3,4) Wohnräume.

In die Anzahl der Gesamtbelegschaft von 9 701 Mann sind 298 Aufsicht führende Personen eingerechnet, auf je eine dieser Personen kommen daher etwa 32 (25) Arbeiter.

Das bei den Bergwerken beschäftigte Arbeiterpersonal setzt sich zusammen aus:

|       |      |       |         |      |  |
|-------|------|-------|---------|------|--|
| 251   | oder | 3,4   | (4,1)   | pCt  | Maschinenwärtern und Heizern,              |
| 4 998 | „    | 67,7  | (65,8)  | „    | eigentlichen Grubenarbeitern,              |
| 1 104 | „    | 15,0  | (21,6)  | „    | Tagesarbeitern,                            |
| 874   | „    | 11,8  | (6,8)   | „    | Aufbereitungsarbeitern und                 |
| 156   | „    | 2,1   | (1,7)   | „    | in Nebenbetrieben beschäftigten Arbeitern, |
| 7 383 | oder | 100,0 | (100,0) | pCt. |  |

Jugendliche Arbeiter unter 14 Jahren werden nirgends beschäftigt. Die Verteilung nach Alterstufen von 10 zu 10 Jahren gibt folgendes Bild:

|           |       |       |      |      |       |         |      |                |
|-----------|-------|-------|------|------|-------|---------|------|----------------|
| 14 bis 20 | Jahre | 1 577 | Mann | oder | 16,3  | (15,3)  | pCt  | der Gesamtzahl |
| 21        | „     | 30    | „    | „    | 26,5  | (29,8)  | „    | „              |
| 31        | „     | 40    | „    | „    | 23,5  | (26,3)  | „    | „              |
| 41        | „     | 50    | „    | „    | 21,8  | (18,8)  | „    | „              |
| 51        | „     | 60    | „    | „    | 10,1  | (8,0)   | „    | „              |
| 61        | „     | 70    | „    | „    | 1,7   | (1,6)   | „    | „              |
| über 70   | „     | 9     | „    | „    | 0,1   | (0,2)   | „    | „              |
|           |       | 9 701 | Mann | oder | 100,0 | (100,0) | pCt. |                |

Die Zahl der jugendlichen Arbeiter von 14 bis 16 Jahren beträgt 391 oder 4,0 (4,0) pCt der Gesamtzahl.

Interessante Aufschlüsse gibt eine über das Dienstalter der Belegschaftsmitglieder angestellte Berechnung. Es befanden sich im Dienstalter von:

|          |        |       |      |      |       |         |      |                |
|----------|--------|-------|------|------|-------|---------|------|----------------|
| 1 bis 10 | Jahren | 3 455 | Mann | oder | 35,6  | (49,7)  | pCt  | der Gesamtzahl |
| 11       | „      | 20    | „    | „    | 24,7  | (23,2)  | „    | „              |
| 21       | „      | 30    | „    | „    | 21,2  | (17,0)  | „    | „              |
| 31       | „      | 40    | „    | „    | 15,1  | (7,4)   | „    | „              |
| 41       | „      | 50    | „    | „    | 3,1   | (2,5)   | „    | „              |
| 51       | „      | 60    | „    | „    | 0,3   | (0,2)   | „    | „              |
|          |        | 9 701 | Mann | oder | 100,0 | (100,0) | pCt. |                |

Das höchste Dienstalter beträgt bei den:

|                                    |                |                       |                              |
|------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------|
|                                    | Grubenarbeiter | Tagesarbeiter         | Maschinen- u. Heizerpersonal |
| Oberharzer Erzbergwerken . . . . . | 53 Jahre       | 53 Jahre              | 49 Jahre                     |
| Steinkohlengruben . . . . .        | 51 „           | 48 „                  | 41 „                         |
| desgleichen bei den                | Ofenarbeiter   | Übrige Hüttenarbeiter | Maschinen- u. Heizerpersonal |
| Oberharzer Hütten . . . . .        | 52 Jahre       | 55 Jahre              | 41 Jahre                     |
| Unterharzer Hütten . . . . .       | 50 „           | 53 „                  | 43 „                         |
| Eisenhütten . . . . .              | 46 „           | 50 „                  | 32 „                         |

Die aktiven Berg- und Hüttenleute verteilen sich nach ihren Wohnorten auf die in Frage kommenden Bundesstaaten, wie folgt:

|                            |       |       |      |      |       |                |
|----------------------------|-------|-------|------|------|-------|----------------|
| Preußen . . . . .          | 7 060 | Mann  | oder | 72,8 | pCt   | der Gesamtzahl |
| Braunschweig . . . . .     | 984   | „     | „    | 10,1 | „     | „              |
| Schaumburg-Lippe . . . . . | 1 657 | „     | „    | 17,1 | „     | „              |
|                            |       | 9 701 | Mann | oder | 100,0 | pCt.           |

### Geschäftsbericht des Stahlwerks-Verbandes für die Zeit vom 1. April 1905 bis 31. März 1906.

Nach dem Bericht des Vorstandes zeichnete sich das zweite Geschäftsjahr des Verbandes durch eine erfreuliche und stetig wachsende Nachfrage aus, sodaß alle Werke während des ganzen Jahres voll beschäftigt werden konnten und die meisten bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit überhaupt arbeiten mußten, um ihre Lieferungsverpflichtungen zu erfüllen.

**Halbzeug — Inland.** Das Halbzeuggeschäft entwickelte sich während des verfloßenen Geschäftsjahres durchweg sehr günstig. Während des ganzen Jahres lag für die Werke sehr reichlich Arbeit vor. Besonders von der zweiten Jahreshälfte an war die Aufnahmefähigkeit des Inlandes derart stark, daß die Werke auf das äußerste angespannt waren, um den stetig steigenden Anforderungen der Halbzeugverbraucher nachkommen zu können. Im ersten Vierteljahr 1906 wurde die Nachfrage der inländischen Abnehmer noch dringender, weshalb der Verband die Verkaufstätigkeit nach dem Auslande fast ganz einstellte. Welche Steigerung der Inlandabsatz seit Beginn der Verbandstätigkeit erfahren hat, geht aus der Gegenüberstellung der Inland-Versandmengen der letzten vier Jahre hervor. An Halbzeug (Fertiggewicht) wurden nach dem Inlande versandt:

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| Vom 1. März 1902 bis 28. Februar 1903 | 737 621 t   |
| „ 1. „ 1903 „ 29. „ 1904              | 844 629 t   |
| „ 1. „ 1904 „ 28. „ 1905              | 1 042 688 t |
| „ 1. „ 1905 „ 28. „ 1906              | 1 293 480 t |

Die Maßnahmen, welche der Verband durch möglichste Einschränkung des Auslandverkaufs im Interesse der inländischen Verbraucher getroffen hat, werden sich natürlich erst im zweiten und dritten Viertel d. J. noch deutlicher bemerkbar machen.

**Halbzeug — Ausland.** Im Verkehr mit dem Auslande lag das Geschäft im zweiten und teilweise auch im dritten Vierteljahr 1905 ruhiger infolge des Abflauens auf dem amerikanischen und der Zurückhaltung auf dem englischen Markte. Gegen Ende des dritten Jahresviertels gewann das Auslandgeschäft an Festigkeit, welche auch weiterhin anhielt. Umfangreiche Bestellungen gingen ein, und größere Aufträge hätten hereingeholt werden können, wenn der Verband nicht, wie schon oben bemerkt, mit Rücksicht auf die inländische Kundschaft mit Verkäufen zurückgehalten hätte. Die Ausland-Erlöse nahmen im Laufe des Geschäftsjahres eine steigende Richtung und erreichten im ersten Vierteljahre 1906 vielfach die Inlandpreise. Der Gesamtversand von Halbzeug vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 betrug 1 996 779 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den der gleichen Vorjahrszeit (1 643 368 t) um 353 411 t. Von dem Gesamtversande entfallen 72,61 pCt auf das Inland und 27,39 pCt auf das Ausland.

**Eisenbahnmaterial — Inland.** In Eisenbahnmaterial war das Geschäft durchweg befriedigend und bedeutend besser als im Vorjahre, sowohl hinsichtlich der abgesetzten Mengen als auch — abgesehen von den inländischen Staatsbahnbestellungen — bezüglich der Preise. Dem im Anfang des Jahres 1905 ruhigen Verkehr auf dem Schienenmarkte folgte im Laufe des Jahres ein erheblicher Aufschwung, wozu namentlich die Steigerung in der Ausfuhr beitrug. In schweren Schienen lagen starke Anforderungen, besonders von seiten der preußischen Staatsbahnen vor, deren Bedarf — entgegen der im vorjährigen Berichte

ausgesprochenen Befürchtung — denjenigen des Vorjahres noch um etwa 27 000 t überstieg. Die preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft und die süddeutschen Staatsbahnen haben von dem für sie sehr vorteilhaften Optionsrecht Gebrauch gemacht und die Verträge über Lieferung von Schienen, Schwellen und Kleiseisenzeug zu den bisherigen Preisen und Bedingungen für das Jahr 1906/07 verlängert. Der Bedarf der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft wird den des Vorjahres wesentlich übersteigen. Mit einigen anderen deutschen Staatsbahnen wurden neue Verträge geschlossen.

Das Grubenschienengeschäft, das im Frühjahr 1905 lebhaft war, verlief bis Jahresende befriedigend und nahm nur im ersten Viertel 1906 eine etwas ruhigere Haltung an. In Rillenschienen war der Verkehr ebenfalls zufriedenstellend; namentlich mit Beginn des Jahres 1906 entwickelte sich das Geschäft sehr günstig, sodaß die Rillenschienenwerke bereits im März bis Ende des Jahres mit Arbeit voll versorgt waren.

**Eisenbahnmaterial — Ausland.** Auf dem Auslandmarkte, auf dem während des ganzen ersten und auch zu Beginn des zweiten Geschäftsjahres nur geringer Bedarf bei niedrigem Preisstande vorlag, machte sich im Laufe des Jahres ein erheblicher Aufschwung geltend, sodaß die Preise für schwere Vignolschienen stetig gesteigert werden konnten. Auch für Gruben- und Rillenschienen besserte sich das Geschäft, wenn auch nicht in dem gleichen Maße; auch hier ließen sich etwas höhere Preise durchsetzen. An Eisenbahnmaterialien wurden im zweiten Geschäftsjahre versandt 1 795 344 t (Rohstahlgewicht), also gegen die gleiche Zeit des Vorjahres (1 419 948 t) mehr 375 396 t. Von dem Gesamtversande entfallen auf das Inland 66,73 pCt, auf das Ausland 33,27 pCt.

**Formeisen — Inland.** Das Formeisengeschäft, das mit Beginn des Geschäftsjahres sehr lebhaft eingesetzt hatte, verlief auch weiterhin befriedigend. Der Trägerkonsum im Inlande ist bisher regelmäßig weitergestiegen und wäre noch erheblicher gewesen, wenn nicht der im Sommer erfolgte Ausstand von etwa 30 000 Bauhandwerkern im rheinisch-westfälischen Industriebezirk, sowie die über ganz Deutschland, trotz mancherlei schlechter Erfahrungen, sich stark vermehrende Anwendung der verschiedenen Patentdeckensysteme einen nachteiligen Einfluß auf den Verbrauch ausgeübt hätten. Die Werke waren auch während des Winters hinreichend besetzt. Der Verkauf für das zweite Vierteljahr 1906 wurde Mitte Februar zu denselben Preisen wie für das erste Vierteljahr freigegeben und gestaltete sich durchaus zufriedenstellend, da allgemein eine lebhaftere Bautätigkeit für das Jahr 1906 erwartet wurde.

**Formeisen — Ausland.** Im Auslandgeschäft hielt die zu Anfang des Jahres 1905 günstige Lage nicht an, es trat vielmehr eine allgemeine Ruhe ein, welche beinahe bis gegen Ende des Jahres anhielt. Der Verkehr litt teils durch Ausstände von Bauhandwerkern, teils durch die lebhaften Wettbewerb einheimischer Werke, teils durch die Konkurrenz anderer Eisen erzeugender Länder. Erst in den letzten Monaten des Jahres begann sich infolge der besseren Lage auf den ausländischen Märkten das Ausfuhrgeschäft zu heben und blieb auch im ersten Vierteljahr 1906 recht lebhaft. Bei steigenden Preisen herrschte große Kauflust,

und beträchtliche Mengen konnten aus dem Auslande herein-  
genommen werden; u. a. kamen verschiedene Abschlüsse  
nach Amerika zustande. Der Gesamtversand in Formeisen  
stellte sich vom April 1905 bis März 1906 auf 1 739 715 t  
(Rohstahlgewicht), übersteigt somit den der gleichen Vor-  
jahrszeit (1 518 765 t) um 220 950 t. Auf das Inland  
entfallen vom Gesamtversande 73,27 pCt, auf das Ausland  
26,73 pCt.

Der Versand von Halbzeug im zweiten Geschäfts-  
jahre betrug 1 996 779 t und überstieg die Beteiligungs-  
ziffer für diese Zeit (1 641 289 t) um 355 490 t oder  
21,66 pCt; der Versand von Eisenbahnmateriale stellte  
sich auf 1 735 344 t, blieb also hinter der Beteiligungs-  
ziffer (1 798 005 t) um 62 661 t oder 3,49 pCt zurück;  
der Versand von Formeisen in der Höhe von 1 739 715 t  
übertraf die Beteiligungsziffer (1 574 727 t) um 164 988 t  
oder 10,48 pCt. Der Gesamtversand in Produkten A  
im zweiten Geschäftsjahre betrug 5 471 838 t, übertraf  
somit die Beteiligungsziffer für diese Zeit (5 014 021 t)  
um 457 817 t oder 9,13 pCt.

Der Gesamtversand in Produkten A (5 471 838 t)  
setzte sich zusammen aus 248 896 t Vorverbandgeschäften  
und 5 222 942 t Verbandgeschäften (Rohstahlgewicht).  
Auf die einzelnen Produkte verteilen sich Vorverband- und  
Verbandgeschäfte (einschl. des eigenen Bedarfs), getrennt  
nach Inland und Ausland, wie folgt:

|                      | Vorverband |         | Verband   |         | Zusammen  |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|-----------|
|                      | Inland     | Ausland | Inland    | Ausland |           |
|                      | t          | t       | t         | t       |           |
| Halbzeug . . . . .   | 108 231    | 7 055   | 1341 329  | 540 164 | 1 996 779 |
| Eisenbahnmateriale . | 72 880     | 51 623  | 1 085 179 | 525 662 | 1 735 344 |
| Formeisen . . . . .  | 6 720      | 2 388   | 1 267 987 | 462 620 | 1 739 715 |

**Technik.**

**Betriebsergebnisse elektrisch angetriebener  
Schrämmaschinen.** Vor der englischen Vereinigung  
der Bergwerksingenieure sind kürzlich in einem Vor-  
trage von Mavor einige Angaben über Betriebsergeb-  
nisse gemacht worden, die in zwei verschiedenen Flözen  
von je 64 cm Mächtigkeit mit elektrisch angetriebenen  
Schrämmaschinen erzielt wurden, und die im folgenden  
zusammengestellt sind:

| Lage des Schrams . . . . .   | Flöz I                      |                      | Flöz II |
|--|-----------------------------|----------------------|---------|
|  | 40 cm über dem<br>Liegenden | Auf dem<br>Liegenden |         |
| Schramtiefe . . . . .  | m 0,9                       | 0,9                  |         |
| Schramlänge auf die Arbeitschicht                                  | m 100                       | 105                  |         |
| Motorleistung  | PS 9                        | 13                   |         |
| Verbrauchte elektrische Energie<br>auf 1 qm Schram . . . . .       | KW/Std. 0,18                | 0,24                 |         |
| Verbrauchte elektrische Energie<br>für die Tonne Kohle . . . . .   | 0,33                        | 0,45                 |         |
| Verbrauchte elektrische Energie<br>für die Arbeitschicht . . . . . | 23,5                        | 33,3                 |         |
| Kosten der Energie für 1 KW/Std.                                   | Pfg. 8,50                   | 8,50                 |         |
| " " " für 1 qm Schram  | 1,53                        | 0,20                 |         |
| " " " 1 t Kohle  | 2,81                        | 3,83                 |         |
| " " " d. Arbeitschicht   | 2,00                        | 2,83                 |         |
|  |                             | W.                   |         |

**Verkehrswesen.**

**Wagengestellung für die im Ruhrkohlenbezirk  
belagerten Zechen, Kokereien und Brikettwerke.  
(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)**

| 1906                                |     | Ruhrkohlen-<br>bezirk |   | Davon   |  |
|-------------------------------------|-----|-----------------------|---|---|--|
| Monat                               | Tag | ge-<br>stellt         | nicht beladen<br>ge-<br>zurück-<br>gestellt | Zufuhr aus den Dir.-Bez.<br>Essen u. Elberfeld nach den<br>Rheinhäfen |  |
|                                     |     |                       |   | (16.—22. August 1906)   |  |
| August                              | 16. | 21 081                | —   | 20 933  |  |
| "                                   | 17. | 22 063                | —   | 21 930  |  |
| "                                   | 18. | 22 358                | 356   | 22 071  | Essen { Ruhrort 13 201<br>{ Duisburg 7 266 |
| "                                   | 19. | 3 537                 | 198   | 3 480   | { Hochfeld 1 559                           |
| "                                   | 20. | 20 331                | 306   | 20 260  | { Ruhrort 160                              |
| "                                   | 21. | 21 404                | —   | 21 412  | Elber- { Duisburg 129                      |
| "                                   | 22. | 21 208                | 146   | 21 318  | feld { Hochfeld 33                         |
| Zusammen                            |     | 131 982               | 1006  | 131 404   | Zusammen 22 348                            |
| Durchschn. f. d.<br>Arbeitstag 1906 |     | 21 997                | 168   | 21 901  |  |
| 1905                                |     | .                     | 68  | 19 991  |  |

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen  
vom 8.—15. August 26 und vom 16.—22. August  
24 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind

**Amtliche Tarifveränderungen.** Am 23. 8. ist  
die Stat. Henkenhagen bei Ruhnow des Dir.-Bez. Stettin  
in den niederschl. Kohlenverkehr nach der Staatsbahn-  
gruppe I einbezogen worden.

Am 1. 9. erscheint im Saarkohlenverkehr mit Bayern  
an Stelle der Kohlentarife Nr. 8 und 8c vom 1. 4. und  
1. 11. 1897 ein neuer Kohlentarif Nr. 8. Soweit er Er-  
höhungen enthält, bleiben die seitherigen Frachtsätze bis  
zum 15. 10. in Gültigkeit.

Im böhm.-nordd. Kohlenverkehr treten am 1. 9. für  
die Stat. Karlsthal, Josephinenhütte, Mittel-Schreiberhau-  
Nieder-Schreiberhau und Ober-Schreiberhau des Dir.,  
Bez. Breslau direkte Frachtsätze in Kraft.

Mit Gültigkeit vom 18. 8. sind im inederschl. Stein-  
kohlenverkehr nach der Staatsbahngruppe II die Fracht-  
sätze der Abteilung B (Seite 82 des Tarifs) von Julius-  
schacht, Bahnschacht und Koksanstalt, Bahnschacht nach  
Kratzwieck um 30 Pfg für die t ermäßigt worden.

Am 1. 9. wird die Stat. Brüssel (Tour et Taxis) der  
belg. Staatseisenbahnen in den Ausnahmetarif vom 1. 9.  
1900 für die Beförderung von Steinkohlen usw. von rhein-  
westf. nach belg. Stat. aufgenommen. Vom gleichen Tage  
ab kommen nach der Stat. Brüssel (Allée vorte) nur noch  
Kohlensendungen für die dort angeschlossenen Werke zur  
Abfertigung.

Am 15. 9. wird die Stat. Untermais der k. k. priv.  
Bozen-Meraner Bahn in den Ausnahmetarif des Saarkohlen-  
verkehrs nach Österreich für Steinkohlen usw., gültig im  
Rückvergütungswege vom 1. 1. 1904, einbezogen. Die  
Frachtsätze bilden sich durch Zusatz von 32 Pfg für  
100 kg an die der Stat. Bozen-Gries der k. k. priv.  
Sudbahngesellschaft.

Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen.

|  | Betriebs-<br>Länge<br>Ende<br>des Monats<br>km | Einnahmen                              |             |                         |             |                          |             | Gesamt-Einnahme |  |
|--|--|--|-------------|-------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------|--|
|  |  | aus dem Personen-<br>und Gepäckverkehr |             | aus dem<br>Güterverkehr |             | aus sonstigen<br>Quellen | überhaupt   | auf 1 km        |  |
|  |  | überhaupt                              | auf<br>1 km | überhaupt               | auf<br>1 km |                          |             |                 |  |
| <i>M</i>   | <i>M</i>                                       | <i>M</i>                               | <i>M</i>    | <i>M</i>                | <i>M</i>    | <i>M</i>                 | <i>M</i>    |                 |  |
| a) Proußisch-Hessische Eisenbahngemeinschaft.  |  |  |             |                         |             |                          |             |                 |  |
| Juli 1906 . . . . .  | 35 016,55                                      | 57 438 000                             | 1 692       | 95 891 000              | 2 753       | 8 659 000                | 161 988 000 | 4 694           |  |
| gegen Juli 1905 mehr . . . . .   | 633,82   | 3 945 000                              | 89          | 9 470 000               | 227         | 734 000                  | 14 149 000  | 333             |  |
| Vom 1. April bis Ende Juli 1906 . . . . .  |  | 198 193 000                            | 5 852       | 378 723 000             | 10 896      | 33 138 000               | 610 054 000 | 17 701          |  |
| Gegen die entspr. Zeit 1905 mehr . . . . .   |  | 16 312 000                             | 384         | 36 973 000              | 879         | 2 253 000                | 55 543 000  | 1 311           |  |
| b) Sämtliche deutsche Staats- und Privatbahnen, mit Ausnahme der bayerischen Bahnen. |  |  |             |                         |             |                          |             |                 |  |
| Juli 1906 . . . . .  | 48 911,26                                      | 76 038 565                             | 1 598       | 121 259 073             | 2 490       | 11 842 801               | 209 140 439 | 4 333           |  |
| gegen Juli 1905 mehr . . . . .   | 800,81   | 6 281 876                              | 110         | 11 822 336              | 207         | 779 168                  | 18 883 330  | 329             |  |
| Vom 1. April bis Ende Juli 1906 (bei den<br>Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. April)    |  | 222 459 382                            | 5 374       | 426 389 196             | 10 067      | 37 514 918               | 686 363 496 | 16 334          |  |
| Gegen die entspr. Zeit 1905 mehr . . . . .   |  | 18 276 846                             | 364         | 41 450 367              | 833         | 2 642 986                | 62 370 199  | 1 247           |  |
| Vom 1. Jan. bis Ende Juli 1906 (bei<br>Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. Januar*)       |  | 52 056 616                             | 8 590       | 90 768 572              | 14 593      | 14 482 717               | 157 307 905 | 25 519          |  |
| Gegen die entspr. Zeit 1905 mehr . . . . .   |  | 4 314 714                              | 624         | 8 084 672               | 1 117       | 24 805                   | 12 424 191  | 1 682           |  |

\*) Zu diesen gehören u. a. die sächsischen und badischen Staatseisenbahnen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlengewinnung im Deutschen Reich im Juli 1906.

|  | Juli |      | Januar bis Juli |      |
|--|------|------|-----------------|------|
|  | 1905 | 1906 | 1905            | 1906 |
|  | t    | t    | t               | t    |

A. Deutsches Reich.<sup>1)</sup>

|  |            |            |            |            |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Steinkohlen . . . . .                    | 10 727 812 | 11 518 956 | 67 358 403 | 73 776 251 |
| Braunkohlen . . . . .                    | 3 773 908  | 4 611 681  | 28 717 990 | 31 523 659 |
| Koks . . . . .                           | 1 421 389  | 1 707 304  | 7 976 165  | 11 485 784 |
| Briketts u. Naß-<br>preßsteine . . . . . | 1 019 496  | 1 233 313  | 7 097 135  | 8 189 944  |

B. Preußen.

|  |            |            |            |                          |
|--|------------|------------|------------|--------------------------|
| Steinkohlen . . . . .                    | 10 085 394 | 10 812 336 | 62 727 557 | 73 820 129               |
| Braunkohlen . . . . .                    | 3 337 476  | 3 929 427  | 24 424 375 | 26 968 300               |
| Koks . . . . .                           | 1 411 233  | 1 701 957  | 7 932 472  | 11 448 401 <sup>2)</sup> |
| Briketts u. Naß-<br>preßsteine . . . . . | 939 499    | 1 083 423  | 6 305 032  | 7 325 999                |

C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

|  |           |           |            |            |
|--|-----------|-----------|------------|------------|
| Steinkohlen . . . . .                    | 6 085 271 | 6 512 632 | 35 449 948 | 44 249 976 |
| Koks <sup>3)</sup> . . . . .             | 1 056 848 | 1 319 896 | 6 309 501  | 8 328 718  |
| Briketts u. Naß-<br>preßsteine . . . . . | 225 365   | 230 653   | 1 137 684  | 1 535 008  |

Die Streiks des Jahres 1905 in der britischen Bergwerksindustrie. Ogleich im Jahre 1901 ein beträchtlicher Rückgang in den Löhnen der britischen Bergarbeiter eingesetzt hat, ist die Zahl von Arbeitsstreitigkeiten im Bergbau des Vereinigten Königreiches seit diesem Jahre in ständigem Rückgang begriffen. In 1905 wurden ihrer nur 106 gezählt gegen 210 in 1901. Auch die Zahl der durch diese Arbeitsstreitigkeiten betroffenen Personen war in

1) Die Gewinnung einiger deutscher Staaten ist wegen ihrer geringfügigkeit nicht berücksichtigt. Sie wird am Jahresschluß veröffentlicht werden.

2) Mit Einschluß der Erzeugung der Kokereien, die nicht zu Bergwerken gehören.

3) Seit Mai 1905 einschl Erzeugung der Kokereien, die nicht der Aufsicht der Bergbehörde unterstehen.

1905 mit 44 791 niedriger als je zuvor Infolge längerer Dauer einiger Streiks im Kohlenbergbau war jedoch die Summe der verlorenen Arbeitstage fast doppelt so groß wie im Vorjahre, wenschon bedeutend kleiner als in den Jahren 1901 und 1902. Die nachstehende, dem einschlägigen Bericht des Arbeitsamtes im britischen Handelsministerium entnommene Tabelle gibt von den Streiks der letzten 5 Jahre im britischen Bergbau die folgende Übersicht.

| Jahr | Zahl der Streiks | Zahl der betroffenen Arbeiter |          |          | Summe der verlorenen Arbeitstage |
|------|------------------|-------------------------------|----------|----------|----------------------------------|
|      |                  | direkt                        | indirekt | zusammen |                                  |
| 1901 | 210              | 62 065                        | 50 916   | 112 981  | 2 086 113                        |
| 1902 | 168              | 85 517                        | 123 009  | 208 526  | 2 550 047                        |
| 1903 | 125              | 49 995                        | 13 583   | 63 578   | 1 397 898                        |
| 1904 | 113              | 26 131                        | 20 156   | 46 287   | 657 285                          |
| 1905 | 106              | 34 069                        | 10 722   | 44 791   | 1 255 514                        |

Wie groß der Anteil des Bergbaues an den Arbeitsstreitigkeiten der britischen Industrie ist, erhellt aus der Tatsache, daß in 1905 etwas weniger als  $\frac{1}{3}$  ihrer Gesamtzahl, etwa die Hälfte der betroffenen Personen und ebenso die Hälfte der verlorenen Arbeitstage auf ihn entfiel.

Die Verteilung der Arbeitsstreitigkeiten in der britischen Bergwerksindustrie auf ihre einzelnen Zweige zeigt für das letzte Jahr die folgende Tabelle.

| Industriezweig                     | Zahl der Streiks | Zahl der betroffenen Arbeiter |          |          | Summe der verlorenen Arbeitstage |
|------------------------------------|------------------|-------------------------------|----------|----------|----------------------------------|
|                                    |                  | direkt                        | indirekt | zusammen |                                  |
| Kohlenbergbau                      | 83               | 30 128                        | 10 320   | 40 448   | 1 129 167                        |
| Sonst. Bergbau                     | 7                | 756                           | 2        | 758      | 13 006                           |
| Steinbruch-<br>industrie . . . . . | 16               | 3 185                         | 400      | 3 585    | 113 341                          |
| Zusammen                           | 106              | 34 069                        | 10 722   | 44 791   | 1 255 514                        |

Über die Gründe und den Ausgang der Streitigkeiten im britischen Kohlenbergbau unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

| Hauptsächlichster Grund<br>oder Gegenstand                 | Zahl der<br>Arbeits-<br>streitigkeiten | Zahl der direkt betroffenen<br>Arbeiter und Verlauf der Streitigkeit |                                 |                                |              | Summe<br>der verlorenen<br>Arbeitstage |
|--|--|--|---------------------------------|--------------------------------|--------------|--|
|  |  | zugunsten<br>der<br>Arbeiter   | zugunsten<br>der<br>Unternehmer | durch Vergleich<br>entschieden | insgesamt    |  |
| <b>Lohnfragen:</b>   |  |  |                                 |                                |              |  |
| Für Lohnerhöhung . . . . .                                 | 19                                     | 1015   | 187                             | 094                            | 2196         | 99 262                                 |
| Gegen Lohnherabsetzung . . . . .                           | 9                                      | 226  | 815                             | 256                            | 1297         | 142 949                                |
| Neuregelung von Lohnabkommen . . . . .                     | 22                                     | 212  | 423                             | 5376                           | 6011         | 679 537                                |
| Andere Gründe . . . . .                                    | 6                                      | —  | 281                             | 1787                           | 2068         | 61 537                                 |
| <b>Insgesamt Lohnfragen</b>                                | <b>56</b>                              | <b>1453</b>  | <b>1706</b>                     | <b>8413</b>                    | <b>11572</b> | <b>983 285</b>                         |
| <b>Arbeitszeit</b> . . . . .                               | <b>3</b>                               | <b>550</b>   | <b>91</b>                       | <b>113</b>                     | <b>754</b>   | <b>8 415</b>                           |
| Beschäftigung bestimmter Klassen und<br>Personen . . . . . | 10                                     | —  | 1106                            | 2384                           | 3490         | 56 621                                 |
| Fragen der Arbeitsordnung etc. . . . .                     | 6                                      | —  | 1579                            | 750                            | 2329         | 16 320                                 |
| Gewerkvereinsfragen . . . . .                              | 6                                      | 7583   | 200                             | —                              | 7783         | 57 566                                 |
| Andere Gründe . . . . .                                    | 2                                      | —  | 4000                            | 200                            | 4200         | 6 960                                  |
| <b>Insgesamt</b>   | <b>83</b>                              | <b>9586</b>  | <b>8682</b>                     | <b>11860</b>                   | <b>30128</b> | <b>1 129 167</b>                       |

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, standen unter den Gründen der Arbeitsstreitigkeiten Lohnfragen an erster Stelle. In den Fällen, wo die Arbeiter eine Lohnsteigerung erstrebten, hatten sie meist Erfolg, wo sie sich dagegen einer Lohnherabsetzung widersetzen, war der Ausgang meist gegen sie, doch spielten diese Gründe eine geringere Rolle als die Fragen der Erneuerung von Lohnabkommen; durch solche hervorgerufene Arbeitsstreitigkeiten beanspruchten allein 69 pCt der insgesamt verlorenen Arbeitstage. Häufig gab auch die Weigerung der Belegschaften, mit Non-Unionnen zu arbeiten, zu Arbeitseinstellungen Anlaß, welche fast alle für die Arbeiter günstig verliefen. Insgesamt hatten 31,8 pCt der Streikenden vollen Erfolg, 28,8 pCt unterlagen und 39,4 pCt schlossen einen Vergleich.

**Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Steinkohlen, Braunkohlen, Koks und Prefskohlen im Juli 1906. (Aus N. f. H. u. I.)**

|                                 | Juli      |           | Januar bis Juli |            |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------------|------------|
|                                 | 1905      | 1906      | 1905            | 1906       |
| <b>Steinkohlen.</b>             |           |           |                 |            |
| Einfuhr . . . . .               | 696 386   | 780 151   | 5 455 392       | 4 911 960  |
| Davon aus:                      |           |           |                 |            |
| Belgien . . . . .               | 57 223    | 33 862    | 621 639         | 300 483    |
| Großbritannien . . . . .        | 495 172   | 652 920   | 4 291 532       | 3 990 207  |
| den Niederlanden . . . . .      | 16 684    | 26 438    | 138 596         | 159 344    |
| Österreich-Ungarn . . . . .     | 64 590    | 66 228    | 379 441         | 453 532    |
| Ausfuhr . . . . .               | 1 547 708 | 1 377 510 | 9 739 459       | 11 111 982 |
| Davon nach:                     |           |           |                 |            |
| Belgien . . . . .               | 244 032   | 208 495   | 1 321 561       | 1 653 972  |
| Dänemark . . . . .              | 9 344     | 7 839     | 65 123          | 59 313     |
| Frankreich . . . . .            | 146 841   | 129 504   | 738 610         | 1 216 450  |
| Großbritannien . . . . .        | 3 049     | 1 80      | 20 032          | 9 183      |
| Italien . . . . .               | 10 638    | 6 860     | 83 441          | 163 055    |
| den Niederlanden . . . . .      | 386 474   | 286 088   | 2 329 810       | 2 419 553  |
| Norwegen . . . . .              | 1 300     | 797       | 10 796          | 4 984      |
| Österreich-Ungarn . . . . .     | 473 913   | 508 761   | 3 202 550       | 3 795 716  |
| Rußland <sup>1)</sup> . . . . . | 49 336    | 73 967    | 604 865         | 664 067    |
| Schweden . . . . .              | 5 060     | 901       | 20 004          | 11 194     |
| der Schweiz . . . . .           | 99 879    | 132 665   | 671 629         | 769 626    |
| Spanien . . . . .               | 968       | —         | 15 293          | 18 533     |
| Aegypten . . . . .              | 8 219     | 2 415     | 31 919          | 24 867     |
| <b>Braunkohlen.</b>             |           |           |                 |            |
| Einfuhr . . . . .               | 529 210   | 679 068   | 4 449 927       | 4 899 308  |
| Davon aus:                      |           |           |                 |            |
| Österreich-Ungarn . . . . .     | 529 210   | 679 068   | 4 449 918       | 4 899 229  |
| Ausfuhr . . . . .               | 1 630     | 1 150     | 12 174          | 10 419     |
| Davon nach:                     |           |           |                 |            |
| den Niederlanden . . . . .      | 252       | 60        | 903             | 691        |
| Österreich-Ungarn . . . . .     | 1 397     | 1 062     | 11 064          | 9 292      |

<sup>1)</sup> Seit 1. März 1906 nur Europäisches Rußland.

|  | Juli<br>1906 | März bis Juli<br>1906 |
|--|--------------|-----------------------|
| <b>Steinkohlenkoks.</b>                |              |                       |
| Einfuhr . . . . .                      | 39 878       | 219 938               |
| Davon aus:                             |              |                       |
| Belgien . . . . .                      | 28 948       | 142 669               |
| Frankreich . . . . .                   | 4 984        | 46 095                |
| Großbritannien . . . . .               | 1 274        | 7 394                 |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 4 645        | 22 061                |
| Ausfuhr . . . . .                      | 297 261      | 1 388 824             |
| Davon nach:                            |              |                       |
| Belgien . . . . .                      | 23 802       | 96 751                |
| Dänemark . . . . .                     | 1 892        | 7 993                 |
| Frankreich . . . . .                   | 153 455      | 646 594               |
| Großbritannien . . . . .               | 3 688        | 15 382                |
| Italien . . . . .                      | 4 698        | 27 794                |
| den Niederlanden . . . . .             | 15 664       | 92 546                |
| Norwegen . . . . .                     | 908          | 10 023                |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 45 060       | 227 272               |
| dem Europäischen Rußland . . . . .     | 9 541        | 92 105                |
| Schweden . . . . .                     | 9 072        | 33 101                |
| der Schweiz . . . . .                  | 13 043       | 64 433                |
| Spanien . . . . .                      | —            | 8 710                 |
| Mexiko . . . . .                       | 5 590        | 28 500                |
| den Ver. Staaten von Amerika . . . . . | 2 257        | 10 273                |
| <b>Braunkohlenkoks.</b>                |              |                       |
| Einfuhr . . . . .                      | 4 698        | 14 818                |
| Davon aus:                             |              |                       |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 4 698        | 14 807                |
| Ausfuhr . . . . .                      | 413          | 2 213                 |
| Davon nach:                            |              |                       |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 41           | 428                   |
| <b>Preßkohlen aus Steinkohlen.</b>     |              |                       |
| Einfuhr . . . . .                      | 8 768        | 47 166                |
| Davon aus:                             |              |                       |
| Belgien . . . . .                      | 6 230        | 37 070                |
| den Niederlanden . . . . .             | 2 186        | 7 295                 |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 317          | 2 479                 |
| der Schweiz . . . . .                  | 24           | 306                   |
| Ausfuhr . . . . .                      | 63 947       | 291 623               |
| Davon nach:                            |              |                       |
| Belgien . . . . .                      | 10 078       | 49 819                |
| Dänemark . . . . .                     | 383          | 1 758                 |
| Frankreich . . . . .                   | 1 423        | 11 114                |
| den Niederlanden . . . . .             | 7 153        | 30 395                |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 4 590        | 11 585                |
| der Schweiz . . . . .                  | 32 190       | 161 353               |
| Deutsch-Südwestafrika . . . . .        | 595          | 4 503                 |
| <b>Preßkohlen aus Braunkohlen.</b>     |              |                       |
| Einfuhr . . . . .                      | 1 926        | 15 788                |
| Davon aus:                             |              |                       |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 1 924        | 15 763                |
| Ausfuhr . . . . .                      | 22 956       | 102 934               |
| Davon nach:                            |              |                       |
| Belgien . . . . .                      | 170          | 2 491                 |
| Dänemark . . . . .                     | 30           | 820                   |
| Frankreich . . . . .                   | 2 388        | 7 060                 |
| den Niederlanden . . . . .             | 14 091       | 68 330                |
| Österreich-Ungarn . . . . .            | 296          | 2 005                 |
| der Schweiz . . . . .                  | 5 502        | 21 274                |

Kohlen-, Koks- und Brikettgewinnung in den wichtigsten französischen Kohlenbecken im 1. Halbjahr 1906. Nach amtlichen vorläufigen Angaben

stellte sich die Gewinnung von Kohlen, Koks und Briketts in den wichtigsten 4 Kohlenbecken Frankreichs wie folgt:

| Bezirk                      | Steinkohle |           | Koks    |         | Briketts |         |
|-----------------------------|------------|-----------|---------|---------|----------|---------|
|                             | 1905       | 1906      | 1905    | 1906    | 1905     | 1906    |
|                             | t          | t         | t       | t       | t        | t       |
| Pas-de-Calais . . . . .     | 8 558 097  | 6 854 986 | 503 605 | 415 061 | 207 573  | 161 827 |
| Nord . . . . .              | 3 277 428  | 2 724 640 | 360 347 | 297 247 | 262 061  | 246 028 |
| Loire . . . . .             | 1 808 502  | 1 946 974 | 46 544  | 63 976  | 100 089  | 106 512 |
| Gard u. l'Hérault . . . . . | 1 058 036  | 1 112 102 | 18 636  | 23 100  | 178 195  | 201 581 |

Der im Anschluß an das Grubenunglück in Courrières ausgebrochene Bergarbeiterausstand in Nordfrankreich hatte naturgemäß für die betroffenen Bezirke einen erheblichen Förderrückgang zur Folge, der sich am stärksten im Pas-de-Calais fühlbar machte, dessen Förderung im 1. Halbjahr 1906 sich um fast 20 pCt niedriger stellte als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Etwas geringer war der Rückgang im Nord-Bezirk (16,9 pCt). Ein Viertel des gesamten Ausfalles beider Bezirke trägt die Gesellschaft von Courrières, deren Kohlegewinnung von 1 191 865 t im 1. Halbjahr 1905 auf 660 185 t in den ersten 6 Monaten dieses Jahres zurückgegangen ist. An 2. Stelle steht die Gesellschaft von Anzin mit einem Ausfall von 245 970 t. Wie für die Kohlegewinnung ist auch für die Erzeugung von Koks und Briketts ein Rückgang in den beiden größten Bezirken zu verzeichnen (151 644 und 61 779 t). Dagegen weisen die beiden nächstwichtigsten Bezirke, Loire und Gard u. l'Hérault, eine Erhöhung ihrer Gewinnungsziffern auf.

Auch die Braunkohlegewinnung im Osten Frankreichs und im Bezirk Bouches-du-Rhône ist gegen das Vorjahr um ein Geringes gestiegen. Sie stellte sich im erstgenannten Gebiet auf 128 657 t (+ 907 t) und in Bouches-du-Rhône auf 309 032 t (+ 25 120 t).

### Marktberichte.

**Essener Börse.** Nach dem amtlichen Bericht waren am 29. August die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Die Marktlage ist unverändert sehr fest. Die nächste Börsen-Versammlung findet Montag, den 3. September von 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> bis 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr nachmittags im Stadtgartensaale (Eingang Am Stadtgarten), statt.

**Vom amerikanischen Kohlenmarkt.** In der Anthrazitbranche herrscht die zu der gegenwärtigen Mittsommerzeit übliche Stille. Die Großkonsumenten haben zumeist ihren Bedarf für den Sommer zu den niedrigen Preisen zu Anfang der Saison gedeckt und plazieren daher gegenwärtig nur kleinere Nachordres. Nur der Versand von Hartkohle nach dem Westen ist lebhaft, daher macht sich der Mangel an Güterwagen, der zu dieser Jahreszeit üblich ist, aber diesmal größere Dimensionen anzunehmen scheint, sehr unangenehm fühlbar. Im Pittsburger Distrikt, in welchem der Wagenmangel am stärksten bemerkbar ist, fürchtet man, er werde im Laufe des nächsten Monats, wenn die Herbst- und Winternachfrage für Heizmaterial sich einzustellen beginnt, solche Dimensionen erreichen, daß sich Beschränkung der Produktion als Notwendigkeit daraus ergeben wird. An den Verladeplätzen im New Yorker Hafen sind die verschiedenen Anthrazit-

sorten gegenwärtig zu folgenden Engrospreisen erhältlich: egg, stove und nut Doll. 4,90; broken Doll. 4,65; pea Doll. 3,00; Nr. 1 buckwheat Doll. 2,50; Nr. 2 buckwheat Doll. 1,85 und rice Doll. 1,40 pro Netto-Tonne von 2 000 Pfd. Am 1. September erfahren die teureren Sorten einen weiteren Aufschlag um 10 c und steigen damit auf Doll. 5 bzw. Doll. 4,75 per ton, womit die Winterpreise wieder hergestellt sind, die dann voraussichtlich in den kommenden Monaten keine Änderung erfahren werden. Die Regulierung dieser Preise liegt in Händen verhältnismäßig weniger, im gegenseitigen Einverständnis handelnder Großproduzenten. Die billigere Kleinkohle ist weit stetiger im Preise, und da sie auch im Sommer nicht billiger ist, liegt kein Anlaß für Regsamkeit des Begehrs zu gegenwärtiger Zeit vor. Im Laufe des kommenden Monats dürfte sich dann jedoch zuerst die Nachfrage nach Anthrazit-Kleinkohle beleben, insbesondere für Bedarf der großen Geschäftsgebäude unserer Metropole wie anderer Großstädte des Landes. Der Verbrauch von dieser Seite ist in stetiger und starker Zunahme. Die für Hausbrand verwandte Stückkohle wird erst später lebhafter begehrt. Innerhalb eines Monats ist somit auf lebhaftere Zeiten für den Kohlenhandel zu rechnen, bis der Winterbedarf dann wieder gedeckt ist.

Vorrat für allen Bedarf ist reichlich vorhanden, und besonders von Kleinkohle sollen sich an den Gruben und den Verladeplätzen im Laufe dieses Jahres außerordentliche Mengen aufgestapelt haben. Diese Anhäufung erfolgte in den Anfangsmonaten in Voraussicht des drohenden Streikes, und trotzdem während einer sechswöchigen Dauer die Produktion gänzlich ruhte, war doch auch der Versand nur gering, sodaß die großen Bestände keine wesentliche Verminderung erfahren haben, zumal seitdem die Produktion groß und im Juni tatsächlich größer war als der Bedarf. Daß der Versand von Anthrazit wesentlich hinter der Produktion zurückbleibt, zeigt der kürzlich veröffentlichte Bericht des pennsylvanischen Mineninspektors Roderick für 1905; darin wird die Produktion der Anthrazitgruben des Staates mit 70 220 554 Netto-Tonnen angegeben, wovon nur 62 441 134 Tonnen in den Markt gelangt sind, da 6 359 280 Tonnen von den Gruben selbst verbraucht und 1 420 140 Tonnen an lokale Händler verkauft oder von Angestellten verbraucht wurden. Der Kohlenversand der Anthrazitbahnen, der im Januar 5 458 084, im Februar 4 712 099 und im März 5 797 167 t betragen hatte, ging im April bis auf 488 203 t zurück, gegen 5 258 567 t im gleichen Monat des Vorjahres, weil mit Anfang des Monats der von den Arbeiterführern lange vorbereitete Streik begann und auch die dem Verbands nicht angehörenden Arbeiter während des ganzen Monats und bis Mitte Mai feierten, um den Arbeiter-

föhren Gelegenheit zur Durchsetzung ihrer Forderungen zu geben. Auch im Mai beschränkte sich der Versand daher auf 3 254 230 t und entsprach nur etwa der Hälfte des allerdings ungewöhnlich großen Absatzes im Mai 1905 von 6 005 158 t. Im Juni wurde dann jedoch wieder eine Versandziffer von 5 676 018 t und damit ein erhebliches Überwiegen der Produktion über den Bedarf erreicht. Im letzten Monat sind Produktion und Versand wesentlich kleiner ausgefallen; für letzteren wurden 4 981 448 t gemeldet. Für die ersten sieben Monate stellt sich der Totalversand von Anthrazitkohle auf 30 367 249 t, die entsprechende Zahl des Vorjahres war 35 263 740 t. Der Unterschied von etwa 5 000 000 t entspricht einem Monatsversand, ist die direkte Folge des Streikes und dürfte auch nicht etwa durch vermehrte Produktion während des Restes des Jahres eingebracht werden. Die Arbeiter haben dem Streike einen Lohnverlust zu verdanken, der auf rund 12 Millionen Dollars veranschlagt wird, denn im April und Mai v. Js. sind an 8 000 000 t Kohle mehr zum Versand gelangt als in den entsprechenden diesjährigen Monaten, und der Durchschnitts-Tagelohn aller Arbeiter des Anthrazitreviers wird mit Doll. 1,55 angegeben. Von den zahlreichen Arbeitern, welche infolge des Streikes das Revier verlassen haben, sind 10 pCt nicht zurückgekehrt, bzw. es hat sich für sie bisher kein Ersatz schaffen lassen, sodaß manche Gruben an Arbeitermangel leiden. Bekanntlich hat der Streik mit einer Niederlage der Arbeiterführer geendet, welche schließlich froh sein mußten, daß die verbündeten Großproduzenten sich bereit erklärten, den Arbeitern die bisherigen guten Lohnbedingungen für eine weitere dreijährige Periode zuzugestehen. Bei den Unterhandlungen wurde seitens der Arbeiterführer auf die Gefährlichkeit des Berufes der Grubenarbeiter hingewiesen, und allerdings berichtet der obige Staatsbeamte, es seien im letzten Jahre in und an den Anthrazitgruben Pennsylvaniens 644 tödliche Unfälle vorgekommen, und auch in den Weichkohlengruben des Staates hätten in 1905 479 Arbeiter ihr Leben eingebüßt. In den letzten 25 Jahren sind laut amtlicher Angabe in Pennsylvanien 4424 Bergleute und 2452 Gruben-Tagelöhner ihrem Beruf zum Opfer gefallen, mehr als die Hälfte der Unfälle soll jedoch durch eigene Nachlässigkeit, Sorglosigkeit und Unerfahrenheit verschuldet sein. Viel Aufsehen hat in jüngster Zeit ein neuer reicher Kohlenfund im Heckscherville-Tal, dem Gebiet der Reading Co., durch Erschließung eines angeblich 14 Fuß starken Anthrazitflözes gemacht, welcher Fund den Wert des Kohlenbesitzes der Gesellschaft um mindestens 20 Mill. Dollars erhöhen soll. Das Anthrazit-Areal und die noch unerschlossenen Kohlenschätze der Hauptproduzenten werden, wie folgt, angegeben:

|                                  | Acres   | Ungeforderte Menge in t (schätzungsweise) |
|----------------------------------|---------|---|
| Philadelphia & Reading . . . .   | 102 000 | 2 450 000 000                             |
| Delaware & Hudson . . . . .      | 21 300  | 260 000 000                               |
| Delaware, Lackawanna & Western   | 15 200  | 400 000 000                               |
| Pennsylvania Coal Co. . . . .    | 22 600  | 180 000 000                               |
| Hillside Coal & Iron Co. . . . . | 7 200   | 70 000 000                                |
| Lehigh Valley . . . . .          | 12 720  | 400 000 000                               |
| Lehigh & Wilkesbarre . . . . .   | 13 600  | 335 000 000                               |
| Lehigh & Luzerne . . . . .       | 800     | 5 000 000                                 |
| Lehigh Coal & Navigation Co. . . | 9 400   | 370 000 000                               |
| Alliance Coal Mining Co. . . . . | 4 000   | 130 000 000                               |
| Pennsylvania Railroad. . . . .   | 4 280   | 74 000 000                                |
| Zusammen . . . . .               |         | 4 674 000 000                             |

Der oben erwähnte pennsylvanische Beamte gibt die letztjährige Produktion des Staates an Weichkohle mit 119 361 514 t und den Totalwert der Produktion dieses größten Kohlenstaates der Union für 1905 mit Doll. 350 000 000 an der Grube bzw. Doll. 650 000 000 an den Verladeplätzen an. Die letztjährige Totalausbeute aller Weichkohlengruben des Landes wird von dem Sekretär der Bituminous Coal Trade Ass., H. S. Fleming, auf 255 666 000 Brutto-Tonnen geschätzt. Dies ist ein Quantum, welches den Bedarf bei weitem übertrifft, sodaß dieser Zweig der großen amerikanischen Kohlenindustrie gewöhnlich unter einer Demoralisation der Preise leidet, welche nur bei Großbetrieben und niedrigen Lohnraten dem Produzenten einen Nutzen noch ermöglichen. Daher waren letztere im allgemeinen mit zeitweiliger Einstellung der Produktion, infolge der Streikerklärung zu Anfang April, ganz einverstanden, und die Beilegung des Streites hat in der Weichkohlenbranche weit mehr Zeit gefordert und größere Schwierigkeiten verursacht als im Hartkohlenrevier, weil die meisten Grubenbesitzer sich mit Rücksicht auf die niedrigen Preise für ihr Produkt außer stande erklärten, höhere Löhne zu zahlen. In einzelnen Distrikten sind die Gruben noch geschlossen, und die Arbeiter halten, zur Erzwungung der „Anerkennung“ ihres Verbandes und höherer Löhne, den Streik aufrecht. In der Hauptsache sind die Arbeiterschwierigkeiten jedoch beigelegt, besonders seitdem Mitte Juli die Weichkohlengrubenbesitzer von Mittel-Pennsylvanien sich zur Wiedereinführung der Lohnskala vom Jahre 1903 bzw. zur Gewährung eines Lohnaufschlages von 5 1/2 pCt bereit erklärt haben. Es handelte sich dabei um ca. 40 000 Arbeiter, die Belegschaft von 225 Gruben. Dadurch vermehrt sich das Angebot in der gegenwärtigen flauen Saison um täglich 400 Wagenladungen bester Weichkohle. In anderen Distrikten ist jedoch die Produktion, teils infolge Mangels an Arbeitern, teils wegen fehlender Nachfrage, beschränkt; dieser Umstand trägt dazu bei, die Preise für Weichkohle an den Verladeplätzen im hiesigen Hafen auf ziemlich stetigem, wenngleich niedrigerem Niveau zu halten. Die Engrospreise lauten 2,60—2,75 Dollars per ton bester Dampf- und 2,40—2,50 Doll. für Gaskohle, während an der Grube Kohle in manchen Fällen schon zu 75 c bis 1 Doll. per ton erhältlich ist. Da die in Händen der Großkonsumenten, besonders der Eisenbahnen, befindlichen, in Erwartung längerer Dauer des Streikes, aufgestapelten Vorräte noch reichlich sind, ist stärkerer Versand von den Gruben aus nicht vor September zu erwarten. Die gegenwärtigen Verladungen erfolgen zumeist auf alte Kontrakte. Anlässlich der Bekämpfung des Streikes sind sich die einzelnen Weichkohlengrubenbesitzer nicht nur näher getreten, sondern auch die in verschiedenen Distrikten bestehenden Verbände. Daher mag der Streik die gute Folge haben, daß auch in der Weichkohlenbranche, auf Grund eines Einvernehmens unter den Haupt-Produzenten betreffs Regelung der Produktion und Preise, sich gesunde geschäftliche Verhältnisse einstellen.

Entsprechend der enormen Roheisenproduktion ist auch die Ausbeute der Koksöfen unseres Landes von noch nicht erreichtem Umfange. Schon für letztes Jahr wurde eine Zunahme der Koksproduktion von 36 pCt, nämlich von 23 661 106 Netto-Tonnen in 1904 auf 32 231 129 Tonnen in 1905, gemeldet, und die Zunahme im Werte solcher Produktion stellte sich sogar auf 57 pCt, denn

diejene des letzten Jahres wird auf 72 476 196 Doll. bewertet, gegen 46 144 941 Doll. in 1904. Dafür belief sich auch der letztjährige Durchschnittspreis des Heizmaterials auf 2,25 Doll. per ton, gegen nur 1,95 Doll. im Jahre vorher. Auch in diesem Falle ist Pennsylvanien mit einem Anteil von 64 pCt der größte Produktionsstaat; auf West-Virginien entfallen etwa 10 und auf Alabama 8 pCt. Der Haupt-Koksdistrikt von Pennsylvanien, Connellsville, meldet für die ersten sechs Monate ds. Js. eine Ausbeute seiner Koksöfen von 7 191 889 t gegen 6 452 318 bzw. 4 913 379 t in den entsprechenden Perioden der beiden Vorjahre. Für Juli wird ein Versand von Connellsviller Koks in Höhe von 1 166 457 t gemeldet, die größte Monatsziffer, die bisher zu verzeichnen war. Wegen Mangels an ausreichenden Arbeitskräften erleidet die Produktion eine Beschränkung; um ihren kontraktlichen Verpflichtungen nachkommen zu können, sahen sich Connellsviller Großproduzenten, wie die die U. S. Steel Corp. versorgende H. C. Frick Coke Co., genötigt, im offenen Markte Koks von kleinen Produzenten zu kaufen. Bester Connellsviller Koks bringt z. Zt. einen Preis von 3—3,50 Doll., während geringere Sorten mit 2,50—2,75 Doll. per ton bezahlt werden. (E. E., New York, Mitte August.)

**Metallmarkt (London).**

Notierungen vom 29. Aug. 1906.

|                         |                      |                  |
|-------------------------|----------------------|------------------|
| Kupfer, G.H.            | . . . 84 L 15 s — d  | bis 85 L — s — d |
| 3 Monate                | . . . 84 „ 15 „ — „  | 85 „ — „ — „     |
| Zinn, Straits           | . . . 182 „ 5 „ — „  | 182 „ 15 „ — „   |
| 3 Monate                | . . . 182 „ 17 „ 6 „ | 183 „ 7 „ 6 „    |
| Blei, weiches fremdes   | 17 „ 10 „ — „        | — „ — „ — „      |
| englisches              | . . . 17 „ 15 „ — „  | — „ — „ — „      |
| Zink, G. O. B.          | . . . 27 „ 5 „ — „   | 27 „ 10 „ — „    |
| Sondermarken            | . . . 27 „ 12 „ 6 „  | — „ — „ — „      |
| Quecksilber (1 Flasche) | 7 „ — „ — „          | — „ — „ — „      |

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne) vom 29. Aug. 1906.**

Kohlenmarkt.

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Beste northumbrische    | 1 ton                               |
| Dampfkohle              | . . . 10 s 10 d bis 11 s — d f.o.b. |
| Zweite Sorte            | . . . 10 „ — „ — „ — „              |
| Bunkerkohle (ungesiebt) | 10 „ — „ — „ — „                    |

Frachtenmarkt.

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| Tyne—London | . . . 3 s — d bis 3 s 3 d |
| —Hamburg    | . . . 3 „ 6 „ — „ — „     |
| —Cronstadt  | . . . 4 „ — „ — „ 3 „     |
| —Genua      | . . . 5 „ 6 „ — „ 9 „     |

**Marktnotizen über Nebenprodukte.** (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.) Notierungen vom 29. Aug. (22. Aug.) 1906. Roh-Teer  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{3}{8}$  d (desgl.) 1 Gallone; Ammoniumsulfat 11 L 16 s 3 d (11 L 17 s 6 d) 1 l. ton, Beckton terms; Benzol 90 pCt  $9\frac{3}{4}$ —10 d ( $9\frac{3}{4}$ ) d 50 pCt 11— $11\frac{1}{2}$  d (desgl.) 1 Gallone; Toluol 1 s 2 d (desgl.) 1 Gallone; Solvent-Naphtha 90 pCt 1 s 3 d (desgl.) 1 Gallone; Roh-Naphtha 30 pCt 4 d (desgl.) 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 5—8 L (desgl.) 1 l. ton; Karbolsäure 60 pCt 1 s  $9\frac{1}{4}$  d—1 s  $9\frac{1}{2}$  d (desgl.) 1 Gallone; Kreosot  $1\frac{15}{16}$ —2 d (desgl.) 1 Gallone; Anthrazen 40 pCt A  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{5}{8}$  d (desgl.) Unit; Pech 28 s—28 s 6 d (27 s 6 d—28 s) 1 l. ton feb.

(Benzol, Toluol, Kreosot, Solvent-Naphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den

üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich  $2\frac{1}{2}$  0/0 Diskont bei einem Gehalt von 24 0/0 Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind  $24\frac{1}{2}$  0/0 Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk.)

**Patentbericht.**

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse.)

**Anmeldungen,**

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

Vom 23. 8. 06 an.

**27b** I. 8744. Vorrichtung zur Bewegung der Auslaßventile von Hochdruckzylindern. Ingersoll Rand Company, Borough of Manhattan, New York; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anw., Dresden 9. 31. 10. 05.

**Gebrauchsmuster-Eintragungen.**

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 20. 8. 06.

**5b** 285 123. Stützrohr mit Einrichtung zum zeitweiligen Anhalten und Freigeben einer Vorschubflügelmutter für drehende Gesteinsbohrmaschinen. Alex. Bollongino, Malstatt b. Saarbrücken. 23. 5. 06.

**14c** 285 397. Reguliervorrichtung für Dampffördermaschinen. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen, Rhld. 23. 5. 06.

**20d** 285 116. Befestigung von selbstschmierenden Förderwagenrädern mittels zweiteiligen winkelförmigen Ringes innerhalb des Rades in einer Achsnut. Dingler Karcher & Cie., G. m. b. H., St. Johann a. d. Saar. 26. 3. 06.

**35a** 285 185. Fangvorrichtung an Förderkörben, dadurch gekennzeichnet, daß die jedesmal über eine ganze Etage verlängerten Führungsbacken durch Hebel und gemeinsame Stangen mit der Fangvorrichtung verbunden sind. Fritz Peters, Ueberuhr b. Steele. 16. 7. 06.

**47d** 285 340. Hakenmuffenschloß für Treibriemen, Seile Schnüre aller Art u dgl. mit Zwischenglied und unter dem Riemenzug sich in die Muffen pressenden, keiligen Backen. Fa. E. Klinge, Dresden. 23. 1. 06.

**54b** 284 855. Knappschaftskassenformular mit Wochen- und Monats-Abschluß-Kontrolle. Carl von Werne, Courl i. W. 25. 6. 06.

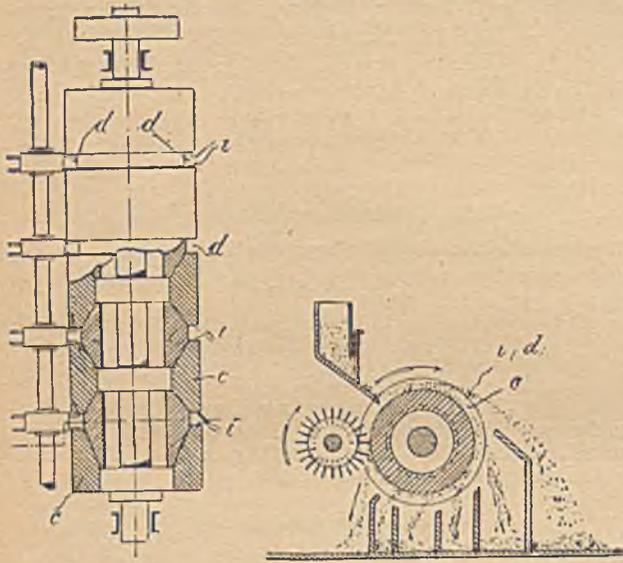
**59b** 284 815. Zweiseitig saugende Zentrifugalpumpe mit unterhalb der Welle gelegenem, parallel zu dieser gerichteten Saugeneintritt. Karl Diedelmeier, Zwickau i. S., Planitzstr. 7. 13. 7. 06.

**Deutsche Patente.**

**1b** 173 892, vom 3. März 1905. Hernádthaler Ung. Eisenindustrie Akt.-Ges. in Budapest. *Verfahren und Einrichtung zur Scheidung von Erzen nach ihrer magnetischen Empfindlichkeit in mehrere Gruppen mittels umlaufender Magnetwalzen, auf deren Umfang ringförmige Polstücke in Abständen nebeneinander liegen und mit den ungleichnamigen Polen einander zukehrt sind.*

Die Erze werden in trockenem Zustande und in möglichst langsamer Eigenbewegung unmittelbar zwischen die ungeschützten und ringsum freien, d. h. mit keinerlei die Wirkung der Fliehkräfte beeinträchtigenden Teilen versehenen Polflächen i einer schnell umlaufenden Magnetwalze c, d. h. in schnell umlaufende gleichmäßige und hoch gesättigte Kraftfelder d geführt. Die unmagnetischen Bestandteile werden hierbei durch die ihnen erteilte Fliehkraft aus dem Kraftfelde sofort herausgeworfen, während die schwach und stark magnetischen Bestandteile durch die Anziehung der Pole be-

einflußt werden, wodurch die ihnen erteilte Flichkraft je nach ihrer Permeabilität teilweise oder ganz vernichtet wird. Bei einer bestimmten Stärke des magnetischen Kraftfeldes und bei einer gegebenen Umdrehungsgeschwindigkeit der Walze bleiben



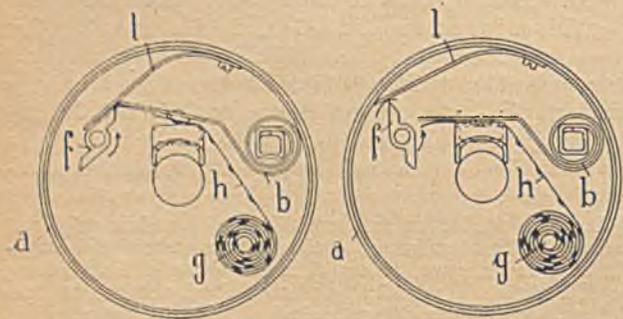
also die stark magnetischen Bestandteile an den Polen des Kraftfeldes hängen und werden schließlich von hier abgestrichen, während die schwach magnetischen Bestandteile schon früher je nach ihrer Empfindlichkeit aus dem Kraftfelde herausfallen und von den stark magnotischen Bestandteilen gesondert aufgefangen werden können.

**4a. 174366**, vom 30. April 1905. Paul Best in Essen, Ruhr. *Sicherheitsverschluss an Grubenlampen mit federnder, zwischen den zu verbindenden Teilen angebrachter Zwischenlage.*

Die Erfindung besteht darin, daß die zwischen den zu verbindenden Teilen der Lampe angeordnete Zwischenlage so widerstandsfähig gegen Druck ist, daß ihre Zusammendrückung nicht unmittelbar durch menschliche Kraft erfolgen kann, sondern daß dazu mechanische Vorrichtungen erforderlich sind. Die Verbindung der Teile der Lampe wird dabei durch Hobel und Nasen o. dgl. bewirkt, welche erst gelöst werden können, nachdem die zwischen den Teilen angeordnete Zwischenlage zusammengepreßt ist.

**4d. 174765**, vom 25. Mai 1905. Bochumer Metallwarenfabrik G. m. b. H. in Bochum. *Schlagzünder für Grubenlampen mit gleichzeitig die Zündfeder spannendem und den Vorschub des Zündbandes bewirkendem Flügel.*

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, jedesmal bei der Zündung ein vollständiges Abreißen des verbrauchten



Litzenendes dadurch zu erzielen, daß es im Augenblick des Abschnehlens der Zündfeder festgehalten und infolgedessen durch die Zündfeder abgerissen wird. Dieses Festhalten des verbrauchten Litzenendes geschieht in der einfachsten Form durch

eine federnde Anpressung des Litzenendes an den die Zündfeder hebenden Flügel. Beispielsweise kann in der Zündkapsel a eine Feder l befestigt werden, welche sich mit entsprechendem Druck gegen den Rücken des bei seiner Drehbewegung im Sinne des Pfeiles die Zündfeder b spannenden Flügels f legt und auf diesen das verbrauchte Ende der Zündlitze h aufpreßt. Schnappt die Zündfeder b von dem Flügel f ab, so wird sie das zwischen letzterem und der Feder l festgespannte Litzenende abreißen (Fig. 2). Der Flügel f schiebt alsdann das abgerissene Stück in den freien Raum der Zündkapsel a, in dem es keinen Schaden anrichten kann.

**5c. 174562**, vom 16. Juli 1904. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Verfahren zum absatzweisen Schachtabteufen nach dem Gefrierverfahren.*

Nach der Erfindung wird das Gebirge nicht auf der ganzen Gefrierrohrlänge, sondern von oben angefangen in Absätzen von beliebiger Länge ausgefrozen. Beispielsweise wird das innere Gefrierrohr zu Beginn des Frierens nur etwa 50 m tief eingelassen, wobei es unten mit einem Lederstulp versehen wird, der sich an die Wandung des äußeren Gefrierrohres anlegt und bewirkt, daß die Lauge nur im oberen Teil des äußeren Gefrierrohres hochsteigt. Infolgedessen kann bei dem Rundlauf der Lauge in dem oberen Gefrierrohrteil das Gebirge nur bis 50 m Tiefe gefrieren und nur dieser Teil der Gefrierrohre festfrieren. Entsprechend der Verkürzung des Rohres durch die Temperaturabnahme kann der untere Teil des Rohres folgen, da dieser Teil nicht festfrieren kann. Dieselbe Wirkung wird auch erzielt, wenn das innere Rohr unten offen gelassen wird; in diesem Falle bleibt die Lauge in dem unteren Teile des Rohres in Ruhe und die kalte Lauge, die durch das innere Rohr zugeführt wird, steigt bei ihrem Austritt in 50 m Teufe durch das weite Rohr wieder aufwärts.

Hat der Frostzylinder auf 50 m Länge die nötige Dicke erlangt, so wird das innere Rohr verlängert und das tiefer liegende Gebirge zum Gefrieren gebracht. Hierbei wird jedoch der Frostzylinder auf der Tiefe von 0—50 m erhalten, so daß, während der tiefere Gebirgsabsatz gefriert, der Schacht schon bis 50 m Tiefe abgeteuft werden kann.

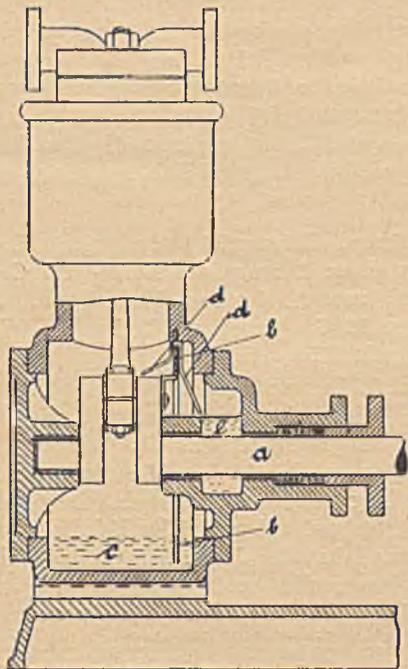
Mit dem absatzweisen Gefrieren des Gebirges wird einerseits erreicht, daß zu Anfang eine bedeutend geringere Kälteleistung nötig ist, als wenn von vornherein das Gebirge auf die ganze Länge der Gefrierrohre ausgefrozen wird, andererseits wird dem Reißen der Rohre vorgebeugt, weil die Rohre nicht gleich auf ihre ganze Länge festfrieren können und dem Zusammenziehen der Rohre bei der Abkühlung geringere Hindernisse entgegenstehen. Schließlich kann bei Anwendung des absatzweisen Gefrierens mit dem Abteufen des Schachtes früher begonnen werden, als wenn das Gebirge zunächst auf die ganze Rohrlänge ausfrieren muß.

**20 a. 171839**, vom 17. Mai 1905. Josef Rosenbaum in Gelsenkirchen. *Englischer Mitnehmer für Seilförderwagen.*

Bei den bekannten englischen Mitnehmern, die aus einem um eine senkrechte in der mittleren Längsebene des Förderwagens liegende Achse drehbaren an seinem freien Ende eine starr befestigte Gabel mit senkrechten Zinken tragenden Arme bestehen, liegt das Seil, welches bei senkrecht zum Gleis ausgeschwungenem Arme in die Gabel eingelegt wird und sich in diese durch Reibung festklemmt, in der Klemmstellung außerhalb der Gleismitte. Damit das Seil in der Klemmstellung über der Gleismitte zu liegen kommt, ist die Gabel gemäß der Erfindung durch ein Gelenkstück mit dem am Förderwagen drehbar befestigten Arm verbunden, so daß die Gabel, welche durch die Reibung des in sie eingelegten Zugseiles in die Klemmstellung gedreht wird, in dieses über der Gleismitte liegt. Die Gab l kann in dem Gelenkstück drehbar und achsial verschiebbar angeordnet werden; in diesem Fall wird auf dem Gelenkstück ein Nocken angebracht, der einerseits ein Drehen der Gabel durch das Gelenkstück bewirkt, wenn das durch dieses und den am Förderwagen drehbaren Arm gebildete Gelenk durch das Zugseil in die gestreckte Lage gebracht wird, andererseits die Gabel freigibt, sobald diese z. B. am Ende der Förderstrecke dadurch in dem Gelenkstück achsial nach oben verschoben wird, daß das Zugseil durch eine Seilumlenkrolle o. dgl. in die Höhe gezogen wird. Im letzteren Fall wird die Gabel sich der Lage des Seiles entsprechend drehen und letzteres freigeben.

27 b. 174 028, vom 6. Mai 1905. Heinrich Faulhaber in Mombach b. Mainz. *Ein- oder mehrzylindriger Kompressor mit geschlossenem Kurbelgehäuse.*

Um die Kurbelachse a ist innerhalb des Kurbelgehäuses eine offene Oelkammer e angeordnet, die durch einen in üblicher Weise konzentrisch auf der Kurbelachse a befestigten Ring b ständig aus dem Oelbehälter e mit Oel versorgt wird, sodaß die

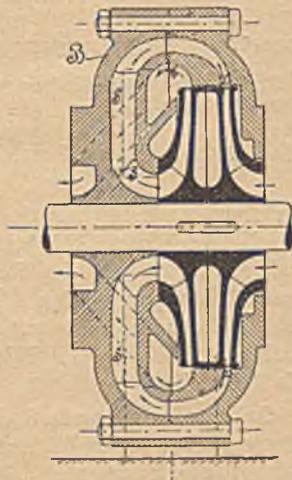


Kammer e stets mit Oel gefüllt ist und der Oelüberschuß stets nach dem Oelbehälter e abfließt. Dabei wird das von dem Ring b mitgenommene Oel durch Abstreicher d einerseits der Oelkammer e andererseits dem Kurbellager zugeführt.

Durch die Vorrichtung wird die Kurbelachse dauernd unter Oelverschluß gehalten und die Kurbel läuft bei reichlicher Schmierung frei im Gehäuse ohne im Oel einzutauchen.

59 b. 173 625, vom 29. Juni 1904. Dr. Ing. Reinhold Proell in Dresden-A. *Verbundzentrifugalpumpe.*

Die Pumpe besteht in bekannter Weise aus zwei hintereinander geschalteten Einzelpumpen mit mittlerem Einlauf und mittlerem Austritt der Förderflüssigkeit. Nach der Erfindung sind die beiden Pumpen derartig zu einem einheitlichen Ganzen verbunden, daß der Überleitungsraum von der ersten zur zweiten

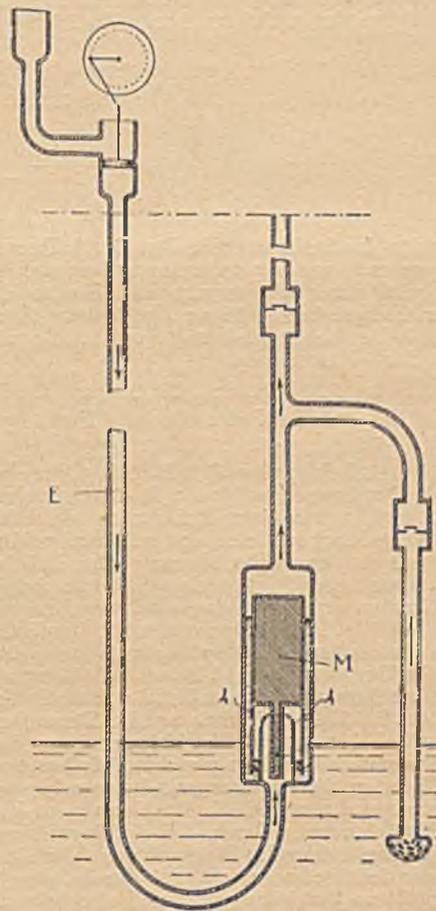


Pumpe mit dem Druckraum der zweiten Pumpe in einem nach Belieben ein- oder mehrteiligen Körper B vereinigt ist, in

welchem ein Durchdringen beider Räume stattfindet. Der Überleitungsraum bildet dabei einen ringförmigen Hohlraum, in dem eine Anzahl radialer Hohl-schaufeln S angeordnet sind, welche einerseits den Druckraum für die zweite Pumpe bilden, andererseits, da sie den Überleitungsraum durchsetzen, zur Beruhigung der Flüssigkeit dienen.

59 a. 173 501, vom 4. März 1905. Francesco Sacchi in Turin. *Hydraulisches Gestänge für Pumpen.*

Das Gestänge dient zum Heben von Flüssigkeiten auf große Höhen mit Hilfe einer spezifisch schwereren Flüssigkeit. Die Erfindung bezweckt eine verhältnismäßig geringe Menge



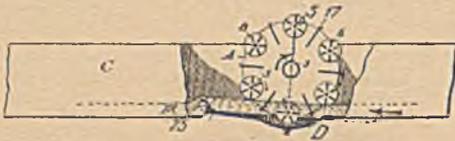
schwererer Flüssigkeit, z. B. Quecksilber, zu benötigen und ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die spezifisch schwerere Flüssigkeit dem nach unten vorragenden Teile 4 eines Zwischenkolbens M als Tauch- und Hebeflüssigkeit dient, durch die er bei Ausübung eines Drucks auf ihn gehoben wird, wobei er auf die zu fördernde bzw. zu hebende Flüssigkeit drückend wirkt.

#### Amerikanische Patente.

797 740, vom 22. August 1905. Edmund S. Moss in Chicago, Illinois (V. St. A.). *Amalgamator.*

In den Seitenwänden einer schrägliegenden Rinne C ist eine hohle Achse 3 gelagert, welche auf ihren Enden je eine Scheibe A trägt. Zwischen den beiden Scheiben sind in der Nähe des Umfanges Achsen 5 gelagert, welche ihrerseits auf ihren Enden Scheiben B mit radialen Schlitten tragen, in welche Platten 6 eingesteckt sind. Die letzteren sind an ihren äußersten Enden umgebogen. Zwischen den auf der Achse 3 befestigten Scheiben sind ferner mitten zwischen den Achsen 5 radiale Platten 17 befestigt, welche in der Nähe ihrer äußersten Kante mit Bohrungen versehen sind und deren Enden in der Umlaufrichtung der Achse 3 umgebogen sind. Unterhalb der Achse 3 ist der Boden der Rinne C mit einer Ausbuchtung D versehen, und auf dem Boden

der Rinne ist hinter der Ausbuchtung eine schräge Leiste 25 angeordnet. Die Ausbuchtung D, welche mit einer verschließbaren Auslauföffnung versehen ist, wird mit Quecksilber gefüllt und der mit Wasser gemischte Erzschlamm wird in einem beständigen Strom der Rinne C zugeführt. Oberhalb des Quecksilbers staut sich das Gut infolge der Anordnung der schrägen Leiste 25 an und die Scheiben A werden dadurch um ihre Achse gedreht, daß der Schlammstrom die radialen Platten 17 trifft. Außerdem dreht der Schlammstrom die von ihm getroffenen Platten 6 in der Umlaufrichtung der Scheiben A so lange um ihre Achsen 5 bis die Platten in das Quecksilber tauchen; alsdann wird die Drehrichtung der Platten, wie ohne weiteres ersichtlich ist, geändert und die Platten drehen sich so lange in der geänderten Richtung bis sie aus dem Quecksilber austreten und ihre Drehrichtung sich wieder umkehrt. Durch die Platten 6 und 17



wird einerseits der Schlamm mit dem Quecksilber in innige Berührung gebracht und eine vollkommene Amalgamation erzielt, andererseits wird durch die umgebogenen Kanäle der Platten Quecksilber hochgehoben. Dieses Quecksilber überzieht die Platten auf beiden Seiten und trägt zum Amalgamieren aller Erzteilchen des Schlammes bei.

798 517 und 798 518, vom 29. August 1905. Lavalette L. Logan in Johnstown, Pennsylvania (V. St. A.). *Wettertür*.

Gemäß den Erfindungen erfolgt das Öffnen der einflügeligen Türen durch Druckwasser, welches z. B. der Berieselungsleitung entnommen wird, und in einem Zylinder auf einem Kolben zur Wirkung gelangt, nachdem von den anführenden Förderwagen mittels eines in deren Bahn hineinragenden Hebels und entsprechend angeordneter Seilzüge ein in die zum Arbeitszylinder führende Druckwasserleitung eingeschalteter Dreiweghahn so gedreht ist, daß das Druckwasser in den Arbeitszylinder strömen kann. Die Kolbenstange des in letzterem geführten Kolbens greift bei der Vorrichtung gemäß Patent 798 517 an einem über den Angeln der Tür vorspringenden Hebel und bei der Vorrichtung gemäß Patent 798 518 unmittelbar an der Tür an, so daß das Druckwasser bei der ersten Vorrichtung hinter dem Kolben und bei der zweiten Vorrichtung vor dem Kolben zur Wirkung gelangt. Nachdem die Förderwagen, durch welche das Öffnen der Tür hervorgerufen wurde, die Tür durchfahren haben, wird bei beiden Vorrichtungen dadurch, daß die Wagen einen zweiten in ihre Fahrbahn reichenden Hebel drehen, der Dreiweghahn mittels der Seilzüge so gedreht, daß der Arbeitszylinder mit der Atmosphäre in Verbindung tritt und eine beim Öffnen der Tür gespannte Feder die Tür schließt, wobei das Wasser durch die Kolben aus dem Arbeitszylinder gedrückt wird. Bei der Vorrichtung gemäß dem Patent 798 517 sind in dem das Drehen des Dreiweghahnes vermittelnden Seilzug Federn eingeschaltet, durch welche Stöße vermieden werden, und bei der Vorrichtung gemäß Patent 798 518 ist zwischen dem Arbeitszylinder und der Druckwasserleitung ein Akkumulator angeordnet, in welchem bei geschlossener Tür durch das Druckwasser Luft zusammengepreßt wird. Der Akkumulator, welcher eine verhältnismäßig große Wassermenge aufnehmen kann, ist mit dem Arbeitszylinder durch eine Leitung von verhältnismäßig großem Durchmesser verbunden, in welcher der von dem Förderwagen zu öffnende und zu schließende Dreiweghahn angeordnet ist. Das Öffnen der Tür erfolgt daher sehr schnell, da die zur Bewegung des Arbeitskolbens erforderliche Wassermenge schnell in den Arbeitszylinder treten kann.

### Bücherschau.

Beitrag zur Bestimmung der Formveränderung gekröpfter Kurbelwellen. Von Georg Duffing, Ingenieur. Mit 18 Textfiguren und 2 lithograph.

Tafeln. Berlin, 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 1,60 M.

Die Konstruktion gekröpfter Kurbelwellen erfolgt mehr oder weniger nach empirischen Gesichtspunkten. Die in solchen Wellen auftretenden Materialanstregungen sind abhängig von statisch unbestimmten Auflagedrücken und im engen Zusammenhange damit von den Formänderungen. Das vorliegende Heftchen behandelt auf der Grundlage der Elastizitätstheorie die Biegemomente der Auflagstellen und gelangt zu Ergebnissen, die in einem Rechnungsbeispiel erläutert werden. Zahlreiche Textfiguren und 2 Tafeln ergänzen die Ausführungen, die für den Spezialisten Interesse haben dürften.

K.-V.

Grubenklänge. Männerchöre für bergmännische Vereine (nebst einem Anhang von Volks- und Gesellschaftsliedern) von A. Grosse-Weischode. 3. Auflage. Bochum, 1906. Druck und Verlag von Wilh. Stumpf. Preis geb. 1,50 M.

Das handliche, einfach aber gediegen ausgestattete Liederbuch bildet eine willkommene Bereicherung bergmännischer Sangesweisen. Es ist bekannt, daß häufig ein dichterisch und inhaltlich schöner bergmännischer Text in Ermangelung von etwas Besserem einer leider nur zu häufig gehörten und daher trivialen Melodie unterlegt wird. Diesem Mangel hat der Herausgeber, wie er im Vorwort sagt, abhelfen wollen und seine Aufgabe mit gutem Erfolg gelöst. Der 55 Bergmannslieder umfassende erste Teil des Buches birgt in sich außer einer Anzahl alter, lieber, bekannter Bergmannsweisen eine ganze Reihe neuer, klangvoller Originalkompositionen von dem Herausgeber selbst und einigen anderen Komponisten.

Außer der Besetzung für vierstimmigen Männerchor ist bei verschiedenen Liedern die Klavierbegleitung hinzugefügt, die in manchen Fällen recht willkommen sein wird. Es muß hierbei jedoch gesagt werden, daß der Tonsatz nicht immer glücklich gewählt worden ist.

Die im Anhang des Buches gebrachten 82 Volks- und Gesellschaftslieder (Text ohne Noten) werden nach ernstem gesanglichen Streben in den Erholungstunden zuweilen sehr gelegen kommen.

Schz.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher:

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

Graefe, Ed.: Die Braunkohlenteer-Industrie. Halle a. S., 1906. Wilhelm Knapp. 3,20 M.

Schubert, H.: Hand- und Hilfsbuch für den praktischen Metallarbeiter. Lehrbuch zum Selbstunterricht in der gesamten Metallverarbeitung für den Praktiker. Nebst den zugehörigen Hilfswissenschaften. Mit 30 Tafeln und etwa 800 Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Heft 1—5. Wien, 1906. 30 Lieferungen, je 0,50 M.

Simmersbach, Oskar: Der deutsche Stahlwerks-Verband und seine Bedeutung für unser Wirtschaftsleben. Mit 3 Abbildungen. Sonderdruck aus „Glaser's Annalen für Gewerbe und Banwesen.“ Berlin, 1905. Verlag von F. C. Glaser.

Vorträge über die wichtigsten Fragen auf dem Gebiete der deutschen Kali-Industrie, gehalten in der außerordentlichen Versammlung der Vereinigung Hannoverscher Handelskammern am 21. April 1906. Hannover, 1906. Verlag der Handelskammer zu Hannover.

### Zeitschriftenschau.

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

#### Mineralogie, Geologie.

Die Quecksilber-Lagerstätten am Avala-Berge in Serbien. Von Fischer. Z. f. pr. Geol. Aug. S. 245/56. 17 Textfig. Literatur über das Vorkommen. Die vorhandenen Aufschlüsse. Berichtigung der bisher vertretenen Ansicht über das Vorkommen. Entstehung der verschiedenen Mineralien. Abbauwürdigkeit der Lagerstätten. Zusammengefaßte Schlußfolgerungen.

Geologie und Mineralindustrie auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg. Von Friz. Z. f. pr. Geol. Aug. S. 256/61. Kartistische Arbeiten des Oberbergamts. Mineralien aus dem Fichtelgebirge, Wölsendorf, Bodenmais, aus den Gruben der Maximilianshütte. Sammlung der nutzbaren Mineralien und Gesteine Bayerns von Oebbcke. Produkte des bayerischen Stein- und Braunkohlen- sowie Salzbergbaus, der Graphitindustrie, der Torfmoore usw.

#### Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

Undersea extensions at the Whitehaven collieries and the driving of the Lady-Smith drift. Von Shanks. Trans. N. Engl. Inst. Aug. S. 184/92. Abb. Die Grube baut unter dem Meere, das zwischen 100—175 Fuß tief ist. Markscheiderische Angaben über das Auffahren der Lady-Smith Strecke.

The Wisconsin zinc fields — I. Eng. Min. J. 18. Aug. S. 294/6. 4 Fig. Allgemeines über die Zinkervorkommen und die Grubenanlagen in Highland und Linden, Wis.

The Tuscarora mining district. Von Root. Mining World. 18. Aug. S. 186/7. 6 Abb. Geologische Verhältnisse, Zusammensetzung der Silber- und Goldergänge, bergmännische Gewinnung.

Die Wetterführung der Zeche Neumühl. Von Schmitz. (Forts.) Bergb. 23. Aug. S. 7/11. Abb. Die Luftschleuse. Die Wetterführung in der Grube. (Forts. f.)

La catastrophe de Courrières. Rev. Noire. 26. Aug. S. 318/23. Bericht der Kommission, die vom Minister eingesetzt war zur Prüfung der von den staatlichen Ingenieuren angeordneten Rettungsarbeiten. (Fort. f.)

Neuere Ausführungen von elektrischen Fördermaschinen. Von Ilgner. El. u. Maschb. 26. Aug. S. 681/6. 7 Abb. Vortrag, gehalten i. Elektrotechn. Verein in Wien, über die Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und Anpassungsfähigkeit der elektrischen Förder-

maschinen, insbesondere über neuere Ausführungen des Systems Ilgner-Siemens-Schuckert. Beschreibung der elektrischen Förderung auf dem Tiefbauschacht in Karwin. (Schluß f.)

Elektrische Sicherheitslampe mit Trockenakkumulator. Öst. Z. 25. Aug. S. 441/2. 1 Abb. Bei dieser neuen Lampe der Firma Neupert kommen leichte Trockenakkumulatoren, nicht Trockenelemente, zur Verwendung. Gewicht 2200 g. Lichtstärke drei Normalkerzen, Brenndauer 9—10 Std.

Testing explosives in 1905. Coll. G. 24. Aug. S. 352/3. Bericht von Desborough über die im staatlichen Auftrage ausgeführten Versuche mit neuen Sprengstoffen und deren Bewährung.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. G. 24. Aug. S. 351/2. 2 Textfig. Allgemeine Betrachtungen über die zweckmäßigste Anlage der Separation und Verladung und die Beförderung des Gutes über Tage. (Forts. f.)

A meter for coke oven gases. Ir. Coal. Tr. R. 24. Aug. S. 755. 3 Abb. Beschreibung des Instrumentes von Thorp zum Messen von Koksofengasen.

#### Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Der Dampfturbinenbau der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Von Lasche. (Schluß.) Z. D. Ing. 25. Aug. S. 1353/61. Abb. Wasserbremse für 3000 PS bei 600 Uml./Min. und Kammlager für 900 Uml./Min. bei rd. 50 t Belastung für die Turbinen des Dampfers Kaiser. Materialfragen.

Fortschritte und Erfahrungen im Bau von Großgasmaschinen. Von Bonte. (Schluß.) Z. D. Ing. 25. Aug. S. 1362/8. 12 Abb. Besprechung der verschiedenen Verwendungsarten von Gasmaschinen, insbesondere des Antriebs von Gebläsemaschinen, Dynamos und Walzenstraßen. Betriebskosten und Mittel zu ihrer Herabminderung.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Großgasmaschinen. Von Bonte. Z. f. D. u. M.-Betr. 22. Aug. S. 345/7. 4 Abb. Beschreibung einer Anzahl ausgeführter Anlagen.

Neuerungen im amerikanischen Transportmaschinenbau. Von v. Hanffstengel. Z. D. Ing. 25. Aug. S. 1345/52. 31 Fig. Behandlung der in den letzten Jahren geschaffenen Neuerungen im amerikanischen Transportwesen. I. Stetige Förderung: Förderbänder, Pfannenförderer, Becherwerke mit festen Bechern, Schaukelbecherwerke, Einkettenbecherwerk, Laufrollenschmierung, Speisevorrichtungen. (Forts. f.)

Die Kohlen- und Aschenförderungsanlage im Kraftwerke der Untergrundbahn New-York. Von Freund. E. T. Z. 23. August. S. 789/92. 7 Abb. Einzelheiten der Förderanlage, die stündlich 300 t Kohle vom Pier nach den Kohlenlagern über den Kesseln befördern kann und aus dem Verladungsturm nebst Zerkleinerungs- und Wiegevorrichtung, aus den einzelnen Förderbändern nach den Kohlenlagern, für die Verteilung in den Lagern und zur willkürlichen Kohlenverteilung zwischen einzelnen Lagerräumen und Kesseln besteht.

Turmdrehkrane. Von Schrader. (Schluß.) Dingl. P. J. 18. Aug. S. 513/7. 7 Abb. Weitere Beschreibung der von der Firma Flohr für die städtische Gasanstalt in Bremen gelieferten Kohlenladeanlage, die sich außerordentlich gut während eines 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Betriebes bewährt hat. Die Ersparnis pr. 100 kg Kohle beträgt 1,80 *M.*

Kesselbetrieb mit Überhitzeranlagen. Von Frühling. Z. f. D. u. M.-Betr. 29. Aug. S. 354/5. 2 Abb. Erörterung des zweckmäßigen Verhaltens beim In- und Außerbetriebsetzen eines Kessels mit Überhitzeranlage.

Motor drives for coal crushing rolls. El. world. 18. Aug. S. 340. Elektrisch angetriebene Kohlenzerkleinerungsapparate der Allis Chalmers Company.

Elektrische Pumpwerke der Vereinigten Staaten. Von Eichel. E. B. u. B. 24. Aug. S. 452/5. 6 Abb. Beschreibung der elektrischen Pumpanlage der Schenectady-Wasserwerke, die aus zwei zweistufigen, vertikalen Turbinenpumpen von Worthington besteht und 90 000 hl Wasser in 24 Stunden gegen einen Druck von 7,7 Atm leistet. Vorzüge der elektrisch betriebenen Turbinenpumpen.

Die neueren elektrischen Glühlampen. Von Böhm. El. Anz. 16. Aug. S. 821/3 u. 23. Aug. 847/9. Allgemeines über die Entwicklung und Eigenschaften der neueren Lampen. Erörterung ihrer Vor- und Nachteile. (Forts. f.)

Das Werner-Werk von Siemens & Halske A.-G. Z. f. D. u. M.-Betr. 29. Aug. S. 354/6. 3 Abb. Allgemeine Anordnung und Bauausführung. (Forts. f.)

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

Arizona and Sonora — XI. Von Woodbridge. (Forts.) Eng. Min. J. 18. Aug. S. 298/301. 5 Abb. Beschreibung der Kupferhütten der Copper Queen Company. Die Leistungsfähigkeit des Werks beträgt z. Z. 3000 t pro Tag, soll aber demnächst auf 4000 t gesteigert werden.

Über sulfatisierende Röstung der sulfidischen Erze. Von Vondráček. Öst. Z. 25. Aug. S. 437/41. Erörterungen über die Bedingungen, welche zur Sulfatbildung während der Röstung sulfidischer Erze führen.

Die Elektrizität im Hüttenwesen. Von Koch. Öst. Z. 25. Aug. S. 442/7. 8 Abb. Anführung weiterer elektrischer Walzenstraßen. Versuchsergebnisse. (Forts. f.)

Optische Analyse der Industriegase. Von Haber. Z. f. ang. Ch. 17. Aug. S. 1418/22. 2. Fig. Benutzung der Lichtbrechung der Gase für die Zwecke der technischen Gasanalyse.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Accidents from explosives in 1905. Coll. G. 24. Aug. S. 354/5. Englische Statistik der durch Sprengschüsse verursachten Verunglückungen. 1905: 43 Tote, 312 Verletzte gegen 39 und 343 in 1904.

The United States Steel Corporation plants. Ir. Age. 16. Aug. S. 406/8. Aufzählung der dem Stahltrust angehörenden Eisen- und Stahlwerke unter Angabe der an den verschiedenen Punkten erzeugten Produkte nach dem neuesten Stande.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Über die geschichtliche Entwicklung des deutschen Bergrechts. Von Schorrig. Brkl. 28. Aug. S. 346/9. Kurzer Überblick über die geschichtliche Entwicklung von der altgermanischen Agrarverfassung an bis zum Erlaß des preußischen Berggesetzes vom 24. Juni 1865.

Projet de loi relatif à la réglementation du travail. Circ. de Fr. 10. Aug. Motive zu dem neuen Gesetzentwurf, der die Maximalarbeitszeit für erwachsene Arbeiter auf 10 Std. festsetzt, ferner auch die Frauen- und Kinderarbeit sowie die Beschäftigung in Geschäften und Bureaus regelt.

#### Verschiedenes.

Catastrophe de Courrières. Circ. de Fr. 13. Aug. S. 1/22. Bericht der eingesetzten Ministerial-Kommission über die ausgeführten Rettungsarbeiten. Die Kommission kommt zu dem Schlusse, daß gegen niemanden ein Vorwurf zu erheben sei.

The Colliery Exhibition. (Schluß.) Coll. G. 17. Aug. S. 319. 5 Textfig. Rettungsapparate System Shamrock sowie von Fleuss und Davis. Der letztere Apparat soll vierstündige Arbeit in nicht atembaren Wottern erlauben.

#### Personalien.

Dem Bergwerksdirektor Arbenz zu Zabrze ist der Rote Adlerorden vierter Klasse verliehen worden.

Den Landesgeologen an der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, Dr. Schroeder, Dr. Zimmermann und Dr. Leppla, ist das Prädikat „Professor“ verliehen worden.

Der Berginspektor Heine von der Berginspektion zu Lautenthal ist an die Berginspektion zu Knurów O.-S. versetzt worden.

Der Bergassessor Andre, bisher bei der Fürstlich Pleßschen Bergverwaltung zu Waldenburg, übernimmt am 1. September d. J. die Stelle eines Direktors der Zeche Radbod der Bergwerksgesellschaft Trier in Hamm i. W.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich, gruppenweise geordnet, auf den Seiten 40 und 41 des Anzeigenteiles.