

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 20

13. Mai 1916

52 Jahrg.

### Neuerungen auf dem Gebiet des Schacht- und Streckenausbaus.

Von Kgl. Berginspektor H. Goldkuhle, Essen.

(Schluß.)

#### Vergleichende statische Untersuchung von Schacht- und Streckenausbauten<sup>1</sup>.

Die statische Untersuchung ist nach den in dem Aufsatz von Wuczkowski<sup>2</sup> aufgestellten Grundzügen erfolgt. Sinngemäß angewendet haben diese für jedes Auskleidungsmittel und für jede Zusammensetzung verschiedener Baustoffe Gültigkeit.

Als Besonderheit der Ausführungen Wuczkowskis sei angeführt, daß zur Beurteilung der Güte einer Auskleidung eine Untersuchung der Querschnitte für die beiden in den sogenannten Extremlagen A und B herrschenden statischen Verhältnisse erforderlich ist.

Da der Sicherheitsgrad, der in den zulässigen Spannungswerten der einzelnen Baustoffe liegt, sehr verschieden ist, sollen zur einheitlichen Gestaltung dieser Vergleichsberechnung die bekannten Druck- und Zugfestigkeiten (Bruchfestigkeiten) der Stoffe zugrunde gelegt werden.

#### Schachtausbauten.

Für die folgende vergleichende Berechnung der Schachtausbauten ist ein dem Betrieb entnommener Fall gewählt, der in einem spätern Aufsatz näher besprochen werden soll.

Der in Abb. 14 im Querschnitt dargestellte Betonmantel sollte einem Druck von 40 at widerstehen; er ging aber beim Hinterpressen zu Bruch. Wie die statische Untersuchung, deren Ergebnisse die Schaulinie *b* in Abb. 15 zeigt, ergibt, mußte dieser Betonmantel schon bei dem Ungleichförmigkeitsgrad  $w = 1,07$ , also bei einem einseitigen Überdruck von nur 7%, zu Bruch gehen.

Die Schaulinie *c* zeigt, daß der dann zur Ausführung gewählte Eisenbetonmantel (s. Abb. 16) schon bei  $w = 1,09$ , Schaulinie *a*, daß der zum Vergleich gewählte starke



Abb. 14.

gußeiserne Tübbing (s. Abb. 17) bei  $w = 1,18$ , Schaulinie *d*, daß der schwache Verbundtübbing (s. Abb. 18) erst bei  $w = 1,21$  zu Bruch geht, während Schaulinie *e* ergibt, daß der Verbundtübbing (s. Abb. 19) es ermöglicht, die Standsicherheit des Schachtausbaus durch die Wahl geeigneter Abmessungen beliebig zu erhöhen. Der lichte Schachtdurchmesser sei zu  $D = 6,50$  m und der Wasserdruck zu  $H = 40$  at angenommen.

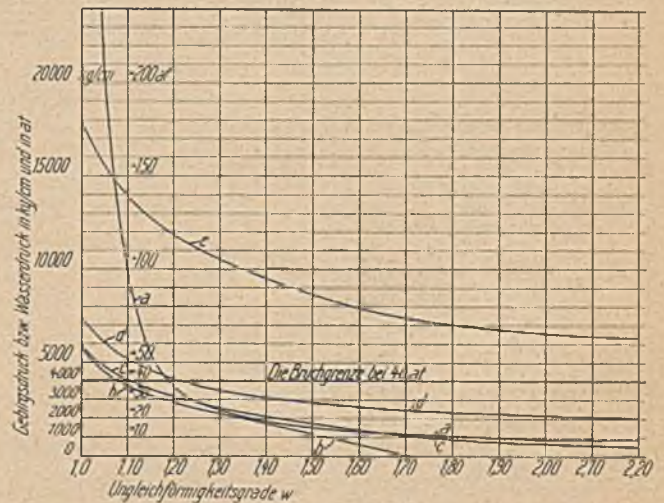


Abb. 15.

Der Ausbau in gußeisernen Tübbings. Nach Heise-Herbst<sup>1</sup> ergibt sich die Wandstärke von gußeisernen Tübbings aus der Formel<sup>2</sup>

$$E = \frac{H \cdot D}{2 K}$$

Wenn  $K$  zu  $1000 \text{ kg/cm}^2$  angenommen wird, ist

$$E = \frac{40 \cdot 700}{2 \cdot 1000} = 14 \text{ cm.}$$

Hiernach wird der Querschnitt nach Abb. 17 gewählt, dessen Abmessungen der einfachern Rechnung wegen in die Form nach Abb. 20 gebracht worden sind.

<sup>1</sup> Aufgestellt und durchgeführt von Ingenieur Breil, Essen, und Oberingenieur Wuczkowski, Wien.

<sup>2</sup> Die zweckmäßigste Ausbildung des Schacht- und Streckenausbaus in Eisenbeton, Glückauf 1910, S. 529 ff.

<sup>1</sup> Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. 2, S. 129.

<sup>2</sup>  $E$  = Wandstärke der Tübbings in cm,  $H$  = Wasserdruck in at,  $D$  = äußerer Schachtdurchmesser in cm,  $K$  = zulässige Druckspannung des Gußeisens in  $\text{kg/cm}^2$ .



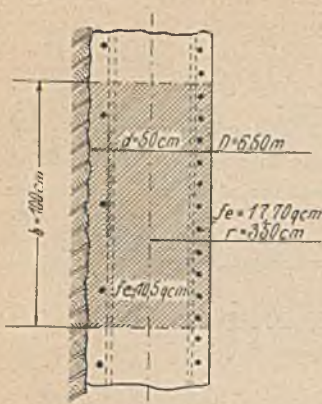


Abb. 16.

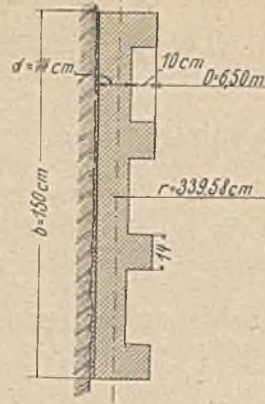


Abb. 17.

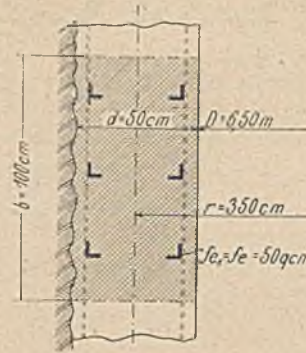


Abb. 18.

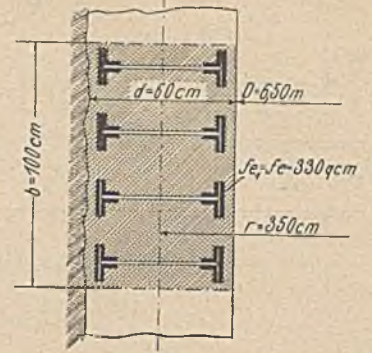


Abb. 19.

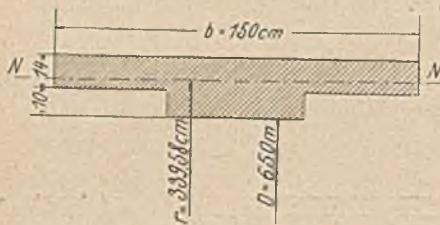


Abb. 20.

Auf 1,50 m Höhe berechnet sind:  
die Querschnittsfläche

$$F_1 = B \cdot d + a \cdot c = 150 \cdot 14 + 56 \cdot 10 = 2660 \text{ cm}^2,$$

die Lage der Neutralen

$$e_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{a H^2 + b d^2}{a H + b d} = \frac{1}{2} \cdot \frac{56 \cdot 24^2 + 94 \cdot 14^2}{56 \cdot 24 + 94 \cdot 14} = 9,42 \text{ cm},$$

$$e_2 = H - e_1 = 24 - 9,42 = 14,58 \text{ cm}$$

$$h = 14 - 9,42 = 4,58 \text{ cm},$$

das Trägheitsmoment, bezogen auf die Neutrale

$$J_1 = \frac{1}{3} (B e_1^3 + b h^3 + a e_2^3)$$

$$= \frac{1}{3} (150 \cdot 9,42^3 + 96 \cdot 4,58^3 + 52 \cdot 14,58^3) = 97 495 \text{ cm}^4,$$

das Widerstandsmoment, bezogen auf die Außenkante,

$$W_1^1 = \frac{J_1}{e_1} = \frac{97 495}{9,42} = 10 350 \text{ cm}^3,$$

das Widerstandsmoment, bezogen auf die Innenkante,

$$W_2^1 = \frac{J_1}{e_2} = \frac{97 495}{14,58} = 6670 \text{ cm}^3,$$

die Kernweiten

$$k_1 = \frac{W_1^1}{F} = \frac{10 350}{2660} = 3,89 \text{ cm},$$

$$k_2 = \frac{W_2^1}{F} = \frac{6670}{2660} = 2,51 \text{ cm}.$$

Für die Berechnungsgrundlage von 1,00 m Auskleidungshöhe ergeben sich dann:

$$F = \frac{F_1}{1,50} = 1775 \text{ cm}^2,$$

$$J = \frac{J_1}{1,50} = 65 000 \text{ cm}^4,$$

$$W_1 = \frac{W_1^1}{1,50} = 6900 \text{ cm}^3,$$

$$W_2 = \frac{W_2^1}{1,50} = 4450 \text{ cm}^3.$$

Die Querschnitte eines Schachtausbaus stehen bei wirksamem Gebirgsdruck unter dem Einfluß von Normalkräften  $N$  und Momenten  $M$ , sie werden also exzentrisch gedrückt. Die Kantenpressungen sind sodann:

$$\text{Druckspannung } \sigma^d = \frac{N}{F} + \frac{M}{W},$$

$$\text{Zugspannung } \sigma^z = -\frac{N}{F} + \frac{M}{W}.$$

Für die Wirkung entsprechend der Extremlage A mit außenliegender Zugzone lauten die Spannungsansätze besonders:

$$\sigma_A^d = \frac{N}{F} + \frac{M}{W_2} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{ Extremlage A}$$

$$\sigma_A^z = -\frac{N}{F} + \frac{M}{W_1}$$

und für die Wirkung entsprechend der Extremlage B mit innenliegender Zugzone:

$$\sigma_B^d = \frac{N}{F} + \frac{M}{W_1} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{ Extremlage B}$$

$$\sigma_B^z = -\frac{N}{F} + \frac{M}{W_2}$$

Wie aus dem erwähnten Aufsatz Wuczkowskis hervorgeht, lassen sich die Normalkräfte  $N$  und Momente  $M$  durch die Ansätze

$$N = a \cdot p m \cdot r \text{ und}$$

$$M = a \cdot \beta \cdot p m \cdot r^2$$

ausdrücken, demnach können die Spannungsausdrücke auch

$$\sigma^d = \frac{a \cdot p m \cdot r}{F} + \frac{a \cdot \beta \cdot p m \cdot r^2}{W} = a \cdot p m \cdot r \left( \frac{1}{F} + \frac{\beta \cdot r}{W} \right)$$

und

$$\sigma^z = -\frac{a \cdot p m \cdot r}{F} + \frac{a \cdot \beta \cdot p m \cdot r^2}{W} = a \cdot p m \cdot r \left( \frac{\beta r}{W} - \frac{1}{F} \right)$$

geschrieben werden.



Berücksichtigt man noch, daß das Widerstandsmoment das Produkt aus Querschnittsfläche und Kernweite, also  $W = k \cdot F$  ist, so erhält man:

$$\sigma^d = \frac{\alpha \cdot pm \cdot r}{F} \cdot \left( \frac{\beta r}{k} + 1 \right) \text{ und}$$

$$\sigma^z = \frac{\alpha \cdot pm \cdot r}{F} \cdot \left( \frac{\beta r}{k} - 1 \right).$$

Aus diesen Gleichungen läßt sich für bekannte Druck- und Zugfestigkeiten  $\sigma^d$  und  $\sigma^z$  der Gebirgsdruck  $pm$  zurückrechnen, bei dem der Ausbau zu Bruch gehen wird, d. h. in Abhängigkeit zu den Baustofffestigkeiten und den Querschnittsformen bringen. Es sind:

$$pm = \frac{F \cdot \sigma^d}{\alpha \cdot r \left( \frac{\beta r}{k} + 1 \right)} \text{ und}$$

$$pm = \frac{F \cdot \sigma^z}{\alpha \cdot r \left( \frac{\beta r}{k} - 1 \right)},$$

von denen der kleinere der beiden Werte die Bruchlast darstellt.

Für die beiden Extremlagen A und B ergeben sich mithin, abhängig

vom Kantendruck, $pm_A^d = \frac{F \cdot \sigma^d}{\alpha_A \cdot r \left( \frac{\beta_A \cdot r}{k_2} + 1 \right)}$	}	Extrem-
vom Kantenzug, $pm_A^z = \frac{F \cdot \sigma^d}{\alpha_A \cdot r \left( \frac{\beta_A \cdot r}{k_1} - 1 \right)}$	}	lage A
vom Kantendruck, $pm_B^d = \frac{F \cdot \sigma^d}{\alpha_B \cdot r \left( \frac{\beta_B \cdot r}{k_1} + 1 \right)}$	}	Extrem-
vom Kantenzug, $pm_B^z = \frac{F \cdot \sigma^z}{\alpha_B \cdot r \left( \frac{\beta_B \cdot r}{k_2} - 1 \right)}$	}	lage B.

Die Werte  $\alpha_A, \beta_A, \alpha_B$  und  $\beta_B$  werden für die verschiedenen Ungleichförmigkeitsgrade  $w$  den Zahlentafeln 1 und 2 des genannten Aufsatzes von Wuczowski entnommen und die vorstehenden Ausdrücke für die Bruchfestigkeitswerte des Gußeisens  $\sigma^d = 7500 \text{ kg/cm}^2$  und  $\sigma^z = 1500 \text{ kg/cm}^2$  berechnet. Man erhält für jede Extremlage zwei Schaulinien A und B, jedoch sollen der leichtern Übersichtlichkeit wegen nur die maßgebenden kleinsten dieser Werte in ein Ordinatensystem, dessen Abszissen die Ungleichförmigkeitsgrade  $w$  und dessen Ordinaten die Bruchlasten  $pm$  ausdrücken, eingetragen werden (s. Abb. 15). Der hierbei in Rechnung zu stellende Halbmesser  $r$  des Schachtringes ist bis zur neutralen Schicht des senkrechten Schnittes zu messen. Demnach ist:

$$r = \frac{D}{2} + e_2 = \frac{6,50}{2} + 14,58 = 339,58 \text{ cm und}$$

Schaulinie A, abhängig vom Kantendruck,

$$\text{allgemein } pm_A^d = \frac{1775 \cdot 7500}{\alpha_A \cdot 339,58 \left( \beta_A \cdot \frac{339,58}{2,51} + 1 \right)}$$

Schaulinie A, abhängig vom Kantenzug,

$$\text{allgemein } pm_A^z = \frac{1775 \cdot 1500}{\alpha_A \cdot 339,58 \left( \beta_A \cdot \frac{339,58}{3,89} - 1 \right)}$$

Schaulinie B, abhängig vom Kantendruck,

$$\text{allgemein } pm_B^d = \frac{1775 \cdot 7500}{\alpha_B \cdot 339,58 \left( \beta_B \cdot \frac{339,58}{3,89} + 1 \right)}$$

Schaulinie B, abhängig vom Kantenzug,

$$\text{allgemein } pm_B^z = \frac{1775 \cdot 1500}{\alpha_B \cdot 339,58 \left( \beta_B \cdot \frac{339,58}{2,51} - 1 \right)}$$

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 15 als Schaulinie  $a$  eingetragen, sie entsprechen einer Belastung des Mantelquerschnittes in  $kg$  für 1 cm der Mantellänge und 100 cm Mantelhöhe,

$$\text{also } = \frac{1}{100} \text{ at.}$$

Der für die Bestimmung der Tübbingstärke angenommene Wasserdruck von 40 at ist als Bruchgrenze in das Schaubild eingetragen.

Der Ausbau in Beton.

Für die Berechnung des Betonmantels ist der in Abb. 14 gegebene Querschnitt und als Bruchfestigkeit des Betons  $K = 400 \text{ kg/cm}^2$  angenommen. Es sind also:

$$D = 6,50 \text{ m, } d = 50 \text{ cm, } r = 350 \text{ cm,}$$

$$\delta = 0,143, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Bruchlasten sind nach dem von Wuczowski gegebenen Beispiel berechnet und in Abb. 15 als Schaulinie  $b$  eingetragen worden.

Der Ausbau in Eisenbeton. Hier sei eine beiderseits gleich starke Bewehrung von  $15 \text{ cm}^2$  nach Abb. 21 angenommen. Es sind also:

$$D = 6,50 \text{ m, } d = 50 \text{ cm, } r = 350 \text{ cm,}$$

$$\delta = 0,143, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2, \quad fe = fe_1 = 15 \text{ cm}^2,$$

$$c = 0,3\%, \quad K_Z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Bruchlasten sind ebenfalls nach dem eben erwähnten Beispiel berechnet und in Abb. 15 als Schaulinie  $c$  eingetragen worden.

Der Ausbau in Verbundtübbings, Bauart Breil. Hierfür sei der in Abb. 18 dargestellte Querschnitt angenommen. Es sind also:

$$D = 6,50 \text{ m, } d = 50 \text{ cm, } r = 350 \text{ cm,}$$

$$\delta = 0,143, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2, \quad fe = fe_1 = 50 \text{ cm}^2,$$

$$c = 1,0\%, \quad K_Z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Bruchlasten sind wie vorher ermittelt und in Abb. 15 als Schaulinie  $d$  eingetragen worden.

Der Ausbau in Verbundtübbings bei dauernder Beanspruchung durch den vollen statischen Wasserdruck. Die Querschnittabmessungen (s. Abb. 19)

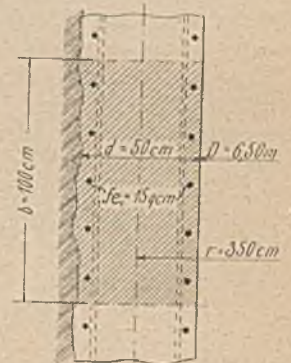


Abb. 21.



sind zunächst, ebenso wie die des gußeisernen Tübings, nach den zulässigen Spannungswerten ermittelt worden. Die Berechnung der Bruchlasten erfolgt jedoch wie vorher. Es sind also:

$$D = 6,50 \text{ m}, \quad d = 60 \text{ cm}, \quad r = 355 \text{ cm}, \\ \delta = 0,17, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2, \quad f_c = f_{e_1} = 330 \text{ cm}^2, \\ c = 5,50\%, \quad K_Z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Bruchlasten sind in Abb. 15 als Schaulinie *e* eingetragen worden

Streckenausbauten.

Die Strecken sind ebenso wie die Schachtausbauten mit kreisrundem Querschnitt gedacht. Der lichte Durchmesser sei  $D = 2,50 \text{ m}$ .

Der Ausbau in  $\sqsubset$ -Eisen-Ringen (s. Abb. 22). Die zum Vergleich herangezogene Strecke der Nordstern-Grube (Aachen) ist bei  $D = 2,00 \text{ m}$  mit  $\sqsubset$ -Eisen NP 12 ausgebaut. Diesem entspricht für  $D = 2,50 \text{ m}$  ein  $\sqsubset$ -NP 18 (s. Abb. 22) mit

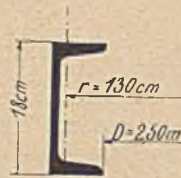


Abb. 22.

$$F = 280 \text{ cm}^2, \quad J = 114 \text{ cm}^4,$$

$$W_1 = \frac{J}{e_1} = \frac{114}{1,92} = 59,4 \text{ cm}^3, \quad W_2 = \frac{J}{e_2} = \frac{114}{5,08} = 22,4 \text{ cm}^3,$$

$$k_1 = \frac{W_1}{F} = \frac{59,4}{280} = 2,12 \text{ cm}, \quad k_2 = \frac{W_2}{F} = \frac{22,4}{280} = 0,8 \text{ cm}.$$

Auf 1 lfd. m Streckenlänge bezogen sind:

$$F = 155,5 \text{ cm}^2, \quad W_1 = 330 \text{ cm}^3, \quad W_2 = 124,4 \text{ cm}^3,$$

$$r = \frac{D}{2} + e_2 = \frac{2,50}{2} + 5,08 = \sim 130,0 \text{ cm}.$$

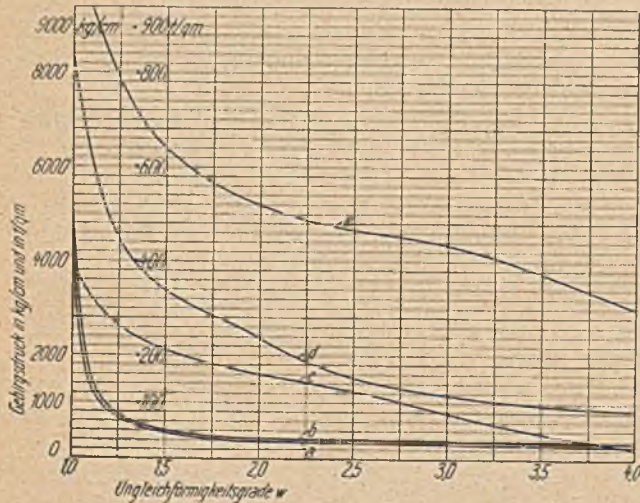


Abb. 23.

Unter der Annahme einer Druck- und Zugfestigkeit von flußeisernen Trägern  $K = K_Z = 4000 \text{ kg/cm}^2$  ergeben sich nach dem Rechnungsgang wie beim gußeisernen Tübbing:

Schaulinie A, abhängig vom Kantendruck,

$$\text{allgemein } pm_A^d = \frac{155,5 \cdot 4000}{a_A \cdot 130,0 \left( \beta_A \cdot \frac{130,0}{0,80} + 1 \right)}$$

Schaulinie A, abhängig vom Kantenzug,

$$\text{allgemein } pm_A^z = \frac{155,5 \cdot 4000}{a_A \cdot 130,0 \left( \beta_A \cdot \frac{130,0}{2,12} - 1 \right)}$$

Schaulinie B, abhängig vom Kantendruck,

$$\text{allgemein } pm_B^d = \frac{155,5 \cdot 4000}{a_B \cdot 130,0 \left( \beta_B \cdot \frac{130,0}{2,12} + 1 \right)}$$

Schaulinie B, abhängig vom Kantenzug,

$$\text{allgemein } pm_B^z = \frac{155,5 \cdot 4000}{a_B \cdot 130,0 \left( \beta_B \cdot \frac{130,0}{0,80} - 1 \right)}$$

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 23 als Schaulinie *a* eingetragen.

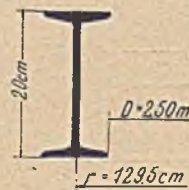


Abb. 24.



Abb. 25.

Der Ausbau in  $\sqsubset$ -Eisen-Ringen. Hierfür sei ein Träger NP 20 (Abb. 24) gewählt mit

$$F = 33,4 \text{ cm}^2, \quad J = 117 \text{ cm}^4,$$

$$W_1 = 26,0 \text{ cm}^3, \quad W_2 = 26,0 \text{ cm}^3,$$

$$k_1 = k_2 = 0,78 \text{ cm}, \quad r = 129,5 \text{ cm}.$$

Auf 1 lfd. m Streckenlänge bezogen sind

$$F = 167,0 \text{ cm}^2, \quad W_1 = W_2 = 130,0 \text{ cm}^3.$$

Dann ergeben sich:

$$pm_A^d = \frac{167,0 \cdot 4000}{a_A \cdot 129,5 \left( \beta_A \cdot \frac{129,5}{0,78} + 1 \right)}$$

$$pm_A^z = \frac{167,0 \cdot 4000}{a_A \cdot 129,5 \left( \beta_A \cdot \frac{129,5}{0,78} - 1 \right)}$$

$$pm_B^d = \frac{167,0 \cdot 4000}{a_B \cdot 129,5 \left( \beta_B \cdot \frac{129,5}{0,78} + 1 \right)}$$

$$pm_B^z = \frac{167,0 \cdot 4000}{a_B \cdot 129,5 \left( \beta_B \cdot \frac{129,5}{0,78} - 1 \right)}$$



Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 23 als Schaulinie *b* eingetragen.

Der Ausbau in Mauerwerk (s. Abb. 25). Der Mauerwerkring sei 2 Steine stark, die Bruchfestigkeit zu 120 kg/cm<sup>2</sup> angenommen, dann sind:

$$D = 2,50 \text{ m}, \quad d = 52 \text{ cm}, \quad r = 151,0 \text{ cm}.$$

$$\delta = 0,345, \quad K = 120 \text{ kg/cm}^2$$

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 23 als Schaulinie *c* eingetragen.



Abb. 26.

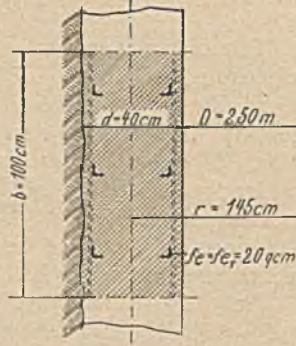


Abb. 27.

Der Ausbau in Verbundtübblings, Profil I. Die Abmessungen dieses Verbundtübblings (s. Abb. 26) entsprechen denen der Sumpfstrecke auf der Zeche Ewald-Fortsetzung (s. die Abb. 10 und 11); sie sind so gewählt worden, daß die Bruchfestigkeit der eines 2 Steine starken Mauerwerks mindestens gleichwertig ist. Es sind:

$$D = 2,50 \text{ m}, \quad d = 25 \text{ cm}, \quad r = 137,5 \text{ cm},$$

$$\delta = 0,185, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2,$$

$$fe = fe_1 = 11,61 \text{ cm}^2, \quad c = 0,464\%, \quad K_Z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 23 als Schaulinie *d* eingetragen.

Der Ausbau in Verbundtübblings, Profil II. Die Abmessungen dieses Verbundtübblings (s. Abb. 27) entsprechen denen der Richtstrecke auf der Zeche Ewald-Fortsetzung (s. die Abb. 12 und 13), für 2,50 m Durchmesser umgerechnet, die in sehr gebräuchem Gebirge ausgebaut worden ist. Es sind:

$$D = 2,50 \text{ m}, \quad d = 40 \text{ cm}, \quad r = 145,0 \text{ cm},$$

$$\delta = 0,276, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2,$$

$$fe = fe_1 = 20,0 \text{ cm}^2, \quad c = 0,5\%, \quad K_Z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 23 als Schaulinie *e* eingetragen.

Vergleichende Untersuchung eines gußeisernen Normaltübblings, eines gußeisernen gewellten Tübblings und eines Verbundtübblings.

Für diesen Vergleich sind die von Heise<sup>1</sup> angegebenen Profile eines Normaltübblings (Abb. 28) und eines gewellten Tübblings (Abb. 29) gewählt und ihnen 3 verschieden starke Profile des Verbundtübblings gegenübergestellt worden

Der Normaltübbling (s. Abb. 28). Es sei  $D = 6,50 \text{ m}$ , von Heise sind ermittelt worden:

$$F = 1222 \text{ cm}^2, \quad J = 17\,066 \text{ cm}^4,$$

$$e_2 = 10,66 \text{ cm}, \quad W_2 = 1600 \text{ cm}^3,$$

$$H = 15,5 \text{ cm},$$

Dann sind:

$$e_1 = 15,5 - 10,66 = 4,84 \text{ cm}, \quad k_1 = \frac{3530}{1222} = 2,86 \text{ cm},$$

$$h = 5,50 - 4,84 = 0,66 \text{ cm},$$

$$W_1 = \frac{17066}{4,84} = 3530 \text{ cm}^3, \quad k_2 = \frac{1600}{1222} = 1,30 \text{ cm}.$$

Auf 1 m Höhe berechnet, sind:

$$F = 815 \text{ cm}^2, \quad W_1 = 2335 \text{ cm}^3,$$

$$J = 11310 \text{ cm}^4, \quad W_2 = 1060 \text{ cm}^3$$

der Halbmesser  $r = \frac{D}{2} + e_2 = \frac{6,50}{2} + 10,66 = 335,66 \text{ cm}.$



Abb. 28.



Abb. 29.

Der Rechnungsgang ist genau gleich dem oben beim Ausbau in gußeisernen Tübblings angegebenen. Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 30 als Schaulinie *a* eingetragen.

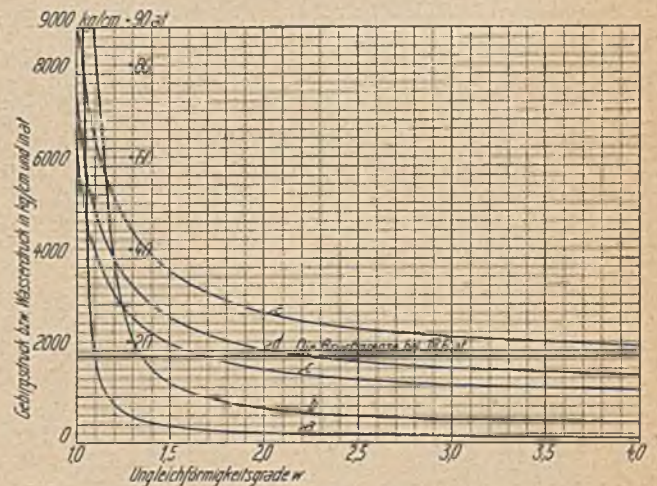


Abb. 30.

Der gewellte Tübbling (s. Abb. 29). Wieder nach Heise sind:

$$F = 1205 \text{ cm}^2, \quad J = 72106 \text{ cm}^4,$$

$$e_2 = 14,46 \text{ cm}, \quad W_2 = 4986 \text{ cm}^3,$$

$$H = 26,00 \text{ cm},$$

<sup>1</sup> Heise-Herbst, Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. 2, S. 146/7.



dann sind:

$$e_1 = 26,0 - 14,46 = 11,54 \text{ cm}, \quad k_1 = \frac{6250}{1205} = 5,2 \text{ cm},$$

$$W_1 = \frac{72\,106}{11,54} = 6250 \text{ cm}^3, \quad k_2 = \frac{4986}{1205} = 4,14 \text{ cm},$$

ferner  $D = 6,50 \text{ m}$ .

Auf 1 m Höhe berechnet sind:

$$F = 805 \text{ cm}^2, \quad W_1 = 4170 \text{ cm}^3,$$

$$J = 48\,100 \text{ cm}^4, \quad W_2 = 3325 \text{ cm}^3,$$

der Halbmesser  $r = \frac{6,50}{2} + 14,46 = 339,46 \text{ cm}$ .

Der Rechnungsgang entspricht wieder dem frühern. Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 30 als Schaulinie *b* eingetragen.

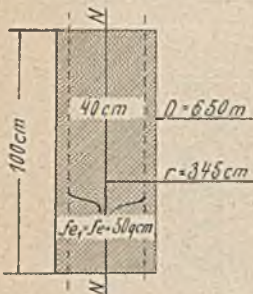


Abb. 31.

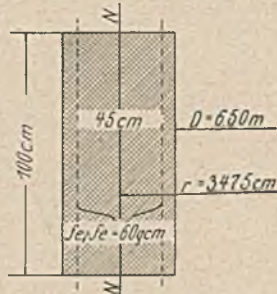


Abb. 32.

Der Verbundtübting, Profil I (s. Abb. 31). Für den Verbundtübting I sind angenommen:

$$D = 6,50 \text{ m}, \quad \delta = 0,115, \quad c = 1,25\%,$$

$$d = 40 \text{ cm}, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2, \quad K_z = 4000 \text{ kg/cm}^2,$$

$$r = 345 \text{ cm}, \quad fe = fe_1 = 50 \text{ cm}^2,$$

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 30 als Schaulinie *c* eingetragen.

Der Verbundtübting, Profil II (s. Abb. 32). Für den Verbundtübting II sind angenommen:

$$D = 6,50 \text{ m}, \quad d = 45 \text{ cm}, \quad r = 347,5 \text{ cm},$$

$$\delta = 0,13, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2, \quad fe = fe_1 = 60 \text{ cm}^2,$$

$$c = 1,33\%, \quad K_z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 30 als Schaulinie *d* eingetragen.

Der Verbundtübting, Profil III (s. Abb. 33). Hierfür sind angenommen:

$$D = 6,50 \text{ m}, \quad d = 50 \text{ cm}, \quad r = 350 \text{ cm},$$

$$\delta = 0,143, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2, \quad fe = fe_1 = 70 \text{ cm}^2,$$

$$c = 2,0\%, \quad K_z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

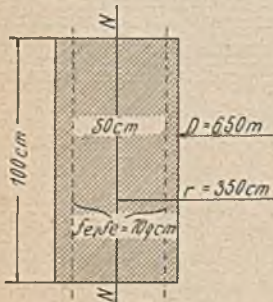


Abb. 33.



Abb. 34.

Die maßgebenden Bruchlasten sind in Abb. 30 als Schaulinie *e* eingetragen.

Als Bruchgrenze ist der Wasserdruck von 18,6 at, den der gußeiserne Normaltübting von 6,50 cm Wandstärke bei  $D_1 = 700 \text{ cm}$  nach der Heiseschen Formel aufnehmen kann, in Abb. 30 eingetragen.

Vergleichende Untersuchung der Standsicherheit eines gewölbten gußeisernen Tübtings schwerster Abmessungen und eines Verbundtübtings.

Für diesen Vergleich ist der in Abb. 34 dargestellte schwerste gewölbte Tübting, der zur Aufnahme von 50 at Wasserdruck bei  $D = 6,50 \text{ m}$  befähigt sein soll, gewählt und diesem ein starker Verbundtübting (s. Abb. 35) gegenübergestellt worden.

Der gewölbte gußeiserne Tübting. Die Abmessungen des in Abb. 34 dargestellten gewölbten Tübtings sind in eine der Abb. 20 entsprechende Berechnungsform gebracht.

Auf 1,50 m Höhe ist:

$$F = 150 \cdot 12 + 29,32 \cdot 5 \cdot 8,0 - 4 \cdot 8,0 \cdot 5,6 = 2791 \text{ cm}^2.$$

Die Lage der Neutralen N-N ist durch  $x = 28 \text{ cm}$  gegeben. Für diese ist das statische Moment jeder Hälfte gleich groß;

$$\text{links: } St_l = 150 \cdot 12 \cdot \left(1,32 + \frac{12}{2}\right) + 5 \cdot 8,0 \cdot 1,32 \cdot \frac{1,32}{2} = 13200 \text{ cm}^3,$$

$$\text{rechts: } St_r = 5 \cdot 8,0 \cdot 28,0 \cdot \frac{28}{2} - 2 \cdot 5,6 \cdot 8,0 \cdot (6,6 + 21,2) = 13200 \text{ cm}^3.$$

Das Trägheitsmoment beträgt bezüglich der Neutralen:

$$J = 150 \cdot 13,32^3 + \frac{40 \cdot 28,0^3}{3} - 110 \cdot 1,32^3 - 2 \cdot 5,6 \cdot 8,0 \cdot (6,6^2 + 21,2^2) = 356\,215 \text{ cm}^4.$$

Die Widerstandsmomente sind:

$$\text{auf die Außenkante bezogen, } W_1 = \frac{356\,215}{13,32} = 26\,800 \text{ cm}^3,$$

$$\text{auf die Innenkante bezogen, } W_2 = \frac{356\,215}{28} = 12\,750 \text{ cm}^3.$$

Die Kernweiten sind:

$$k_1 = \frac{W_1}{F} = \frac{26\,800}{2791} = 9,60 \text{ cm},$$

$$k_2 = \frac{W_2}{F} = \frac{12\,750}{2791} = 4,57 \text{ cm}.$$

Für die Berechnungsgrundlage von 1 m Auskleidungshöhe ergeben sich:

$$F = \frac{2791}{1,50} = 1860 \text{ cm}^2,$$

$$J = \frac{356\,215}{1,50} = 238\,000 \text{ cm}^4,$$

$$W_1 = \frac{26\,800}{1,50} = 17\,800 \text{ cm}^3,$$

$$W_2 = \frac{12\,750}{1,50} = 8500 \text{ cm}^3.$$

Der Halbmesser  $r = \frac{6,50}{2} + 28,0 = 353 \text{ cm}$



Der Rechnungsgang ist, wie er vorhin erwähnt wurde; die maßgebenden Bruchlasten sind als Schaulinie *a* und die Bruchgrenze = 50 at in Abb. 36 eingetragen worden.

Der Verbundtübbling. Für den Verbundtübbling ist der in Abb. 35 dargestellte Querschnitt angenommen worden. Es sind also:

$$D = 6,50 \text{ m}, \quad d = 70 \text{ cm}, \quad r = 360 \text{ cm},$$

$$\delta = 0,195, \quad K = 400 \text{ kg/cm}^2, \quad f_e = f_{e_1} = \sim 490 \text{ cm}^2,$$

$$c = 7,0\%, \quad K_z = 4000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Bruchlasten sind als Schaulinie *b* in Abb. 36 eingetragen worden.



Abb. 35.

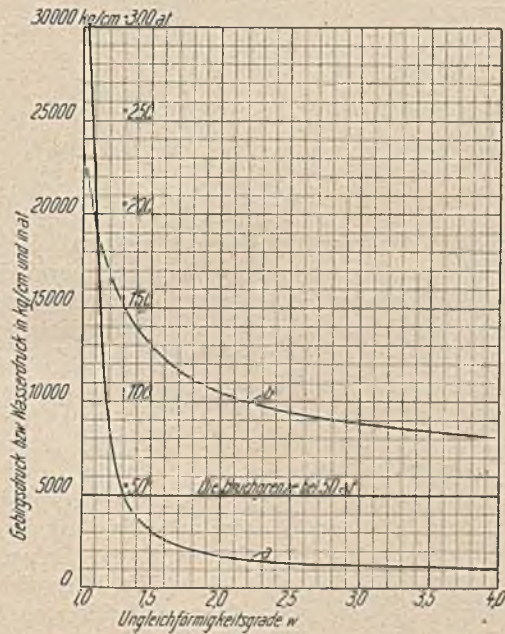


Abb. 36.

**Kostenvergleich verschiedener Schacht- und Streckenausbauten.**

**Schachtausbauten.**

Für den Vergleich ist der Ausbau eines Schachtes von 800 m Teufe und 6,50 m lichtem Durchmesser mit Gebirgsverhältnissen, wie sie im Emsergebiet vorkommen, angenommen. Der Schacht soll

von 0–120 m Teufe durch den wasserführenden Recklinghauser-Mergel,

von 120–400 m Teufe durch den wassertragenden Emscher-Mergel,

von 400–450 m Teufe durch den wasserführenden weißen Mergel und

von 450–800 m Teufe durch das Steinkohlengebirge niedergebracht und ausgebaut werden.

Für Satz I ist ein Ausbau in gußeisernen Tübbings von 30–50 mm Wandstärke,

für Satz II ein Mauerwerkmantel von 78 cm = 3 Steinen Wandstärke,

für Satz III ein gußeiserner Tübbling von 14 cm Wandstärke.

für Satz IV ein Mauerwerkmantel von 78 cm Wandstärke angenommen.

Diesen Ausbauten ist ein Ausbau in Verbundtübbings in Abmessungen, wie sie denen entsprechen, die der statischen Untersuchung zugrunde gelegt worden sind, gegenübergestellt.

Für alle Ausbauten sind nur die angenommenen Wandstärken berechnet worden, nicht also auch die etwa durch Ausklüftungen des Gebirges entstehenden Mehrmassen, die sich im voraus nicht genau bestimmen lassen, auf das Vergleichsergebnis aber auch keinen wesentlichen Einfluß ausüben. Aus den gleichen Gründen ist auch die Zementauspressung des Raumes zwischen Tübbling oder Verbundtübbling und Gebirgsstoß fortgelassen worden. Ferner sind das Einbauen der leichten Eisenbewehrung des wasserabschließenden Verbundtübbings und der für den gußeisernen Tübbling erforderliche vorläufige Ausbau nicht berechnet worden, weil sich diese Arbeitsleistungen ausgleichen.

Beim Schachtausbau in gußeisernen Tübbings und Mauerwerk oder in Verbundtübbings ergeben sich nach eingehender Kostenaufstellung, deren Wieder-gabe hier zu weit führen würde, folgende Kosten:

	Gußeiserne Tübbings und Mauerwerk	Verbundtübbings
	<i>M</i>	<i>M</i>
für Satz I (0–120 m)	209 250	160 400
„ „ II (120–400 m)	341 397	283 500
„ „ IV (450–800 m)	285 095	90 000
„ „ III (400–450 m)		
zus. für den ganzen Schacht:	835 742	533 900

**Streckenausbauten.**

Die Abmessungen der Streckenausbauten von D = 2,50 m lichtem Durchmesser entsprechen denen der oben durchgeführten vergleichenden statischen Untersuchung. Beim Mauerwerkmantel und beim Verbundtübblingausbau sind nur die angegebenen Wandstärken berechnet, Mehrmassen für Ausklüftungen des Gebirges bei diesem Vergleich also auch hier nicht berücksichtigt worden. Das Einbauen der Eisenbewehrung beim Verbundtübbling und der □- und H-Eisenringe ist ebenfalls nicht berechnet, weil bei diesen Ausbauten der vorläufige Ausbau, der beim Mauerwerkmantel erforderlich ist, fortfällt und die Arbeitsleistung des Einbauens dieses Ausbaus erspart wird. Beim Mauerwerkmantel sind dagegen nur die Kosten für die Lieferung des vorläufigen Ausbaus und für seine Entfernung in Ansatz gebracht worden.

Danach ergeben sich für die einzelnen Ausbauten folgende Kosten:

	<i>M</i> / 1 lf. m
□-Eisenringe NP 18 (s. Abb. 22)	236,25
H- „ NP 20 (s. Abb. 24)	258,75
Mauerwerk (s. Abb. 25)	194,81
Verbundtübbling I (s. Abb. 26)	183,60

(Sumpfstrecke auf Ewald-Fortsetzung)



Außer diesen Ausbauten sollen noch einige für sehr starken Gebirgsdruck bestimmte Querschnitte angeführt werden. Ein Vergleich zwischen diesen und andern Ausbauten, z. B. Maurwerk, erübrigt sich, weil, wie bereits aus dem statischen Vergleich hervorgeht, die entsprechend tragfähigen Ausbauten unverhältnismäßig teuer werden würden.

	M/1 lf. m
Verbundtübbling II (s. Abb. 27) . . . . .	321,20
(Richtstrecke auf Ewald-Fortsetzung)	
Verbundtübbling III (D=3,50 m, d=50 cm, c=0,527 %) . . . . .	567,00
(Hauptquerschlag auf Bergmannsglück)	

### Zusammenfassung.

Der mit Verbundtübbling bezeichnete Schacht- und Streckenausbau besteht aus einem Flußeisen-Gitterwerk; das so stark bemessen wird, daß es den auftretenden Druck- und Zugbeanspruchungen gewachsen ist. Dadurch, daß dieses Gitterwerk dann noch einbetoniert wird, erhält der Ausbau auch die Vorzüge des Eisenbetons. Seine Widerstandsfähigkeit gegen Druck- und Zugspannungen wird dadurch so erhöht, daß er größere Sicherheiten bietet als die bisher gebräuchlichen Ausbauten, wie in einer vergleichenden statischen Untersuchung nachgewiesen wird. Dabei erhöhen sich die Kosten für den Ausbau nicht, stellen sich sogar in vielen Fällen niedriger.

## Neues über Gaserzeugung und Gaserzeuger.

Von Dipl.-Ing. J. Gwosdz, Charlottenburg.

(Schluß.)

### Gaserzeuger für Kraftgas- und Sauggaslokomobilen.

Mit dem starken Ansteigen der Preise für flüssige Brennstoffe in den letzten Jahren hat man in der Industrie sein Augenmerk wieder mehr und mehr auf die Sauggasanlagen gerichtet, wobei das Bestreben hervorgetreten ist, besonders den Bedürfnissen des Klein-gewerbes und der kleinern landwirtschaftlichen Betriebe zu entsprechen. Zweifellos hat die während des Krieges eingetretene Entwicklung der Destillationskokerei, die wachsende Mengen von Koks auf den Markt brachte, den Gedanken an eine gesteigerte Verwendung der Sauggaserzeuger nahegelegt. Immerhin ist zu bemerken, daß man als Brennstoff bei neuern Bauarten der Sauggasanlagen, wie aus dem folgenden hervorgeht, keineswegs dem Koks den Vorzug gibt. Es scheint vielmehr, als ob man die anthrazitischen Kohlen als geeigneter für die Vergasung ansieht. Ferner tritt deutlich zutage, daß die Frage der Brennstoffausnutzung nicht mehr im Vordergrund steht. Für den Kleinbetrieb kommen nämlich neben Einfachheit, Dauerhaftigkeit und Billigkeit der Anlage besonders einfache Wartung und Betriebssicherheit, häufig auch geringer Platzbedarf und leichtes Gewicht in Betracht.

Die Hauptschwierigkeiten, die im Gaserzeugerbetriebe auftreten, ergeben sich bekanntlich aus dem Aschengehalt der Brennstoffe. Je nach der Menge und dem Verhalten der Asche im Feuer erfordert ein ungestörter Betrieb eine größere oder geringere Arbeit für das Entaschen und Schüren. Ein häufiges Stochen ist bei Kleinanlagen, deren Bedienung meist nur nebenher besorgt werden kann, durchaus unerwünscht. Es ist bereits früher berichtet worden<sup>1</sup>, daß sich in Frankreich für derartige Anlagen mehr und mehr die Gaserzeuger eingeführt haben, bei denen der die Feuerzone umschließende Teil des

Schachtes als Wassermantel ausgebildet ist. Die durch das Kühlwasser hervorgerufene Temperaturerniedrigung ermöglicht es, daß der die Schlackenbildung verhindernde Wasserdampf leichter in der hierzu erforderlichen Menge dem Gaserzeuger zuströmt, während ohne diese äußere Kühlung seine richtige Bemessung mehr Aufmerksamkeit erfordern würde. Während man früher in Deutschland den Sauggaserzeugern allgemein einen mit feuerfesten Steinen ausgekleideten Schacht gab, ist jetzt bei einem neuen Sauggaserzeuger der Deutzer Gasmotorenfabrik gleichfalls der Wassermantel in Aufnahme gekommen. Wie Abb. 19 zeigt, wird der Gaserzeugerschacht von einem Dampfkessel gebildet, der sich nach unten zu verengt und oben einen großräumigen Brennstoffbehälter trägt. Der Fortfall des Schachtmauerwerks hat zur Folge, daß Ausbesserungen am Schacht seltener erforderlich sind. Der Brennstoff ruht unmittelbar auf dem Boden des Aschenfalls, was die Entaschung erleichtert und auch die Verwendung einer Kohle von geringerer Korngröße ermöglicht. Als Brennstoff kann schon Anthrazit von 5–8 mm Korngröße verwendet werden, die sich natürlich billiger als die größere Körnung stellt. Die Bedienung gestaltet sich auch noch dadurch einfacher als früher, daß der Brennstoff nur etwa alle 12 st nachgefüllt zu werden braucht.

Ein neuer, für sehr kleine Leistungen (etwa bis zu 12 PS) bestimmter Sauggaserzeuger ist unter der Bezeichnung »Nug« von Niebaum & Gutenberg in Herford auf den Markt gebracht worden. Sein kennzeichnendes Merkmal besteht darin, daß alle Teile der Gaserzeugeranlage, nämlich Generator, Wascher, Trockenreiniger und Gassammler, in einem einzigen Schacht untergebracht und aus einem Stück gegossen sind. Hierdurch ist zunächst der Platzbedarf aufs äußerste eingeschränkt. Die Aufstellung gestaltet sich sehr einfach, da der Gaserzeuger mit dem Motor nur durch ein Rohr verbunden zu werden braucht und keines Fundaments bedarf.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1914, S. 1450.



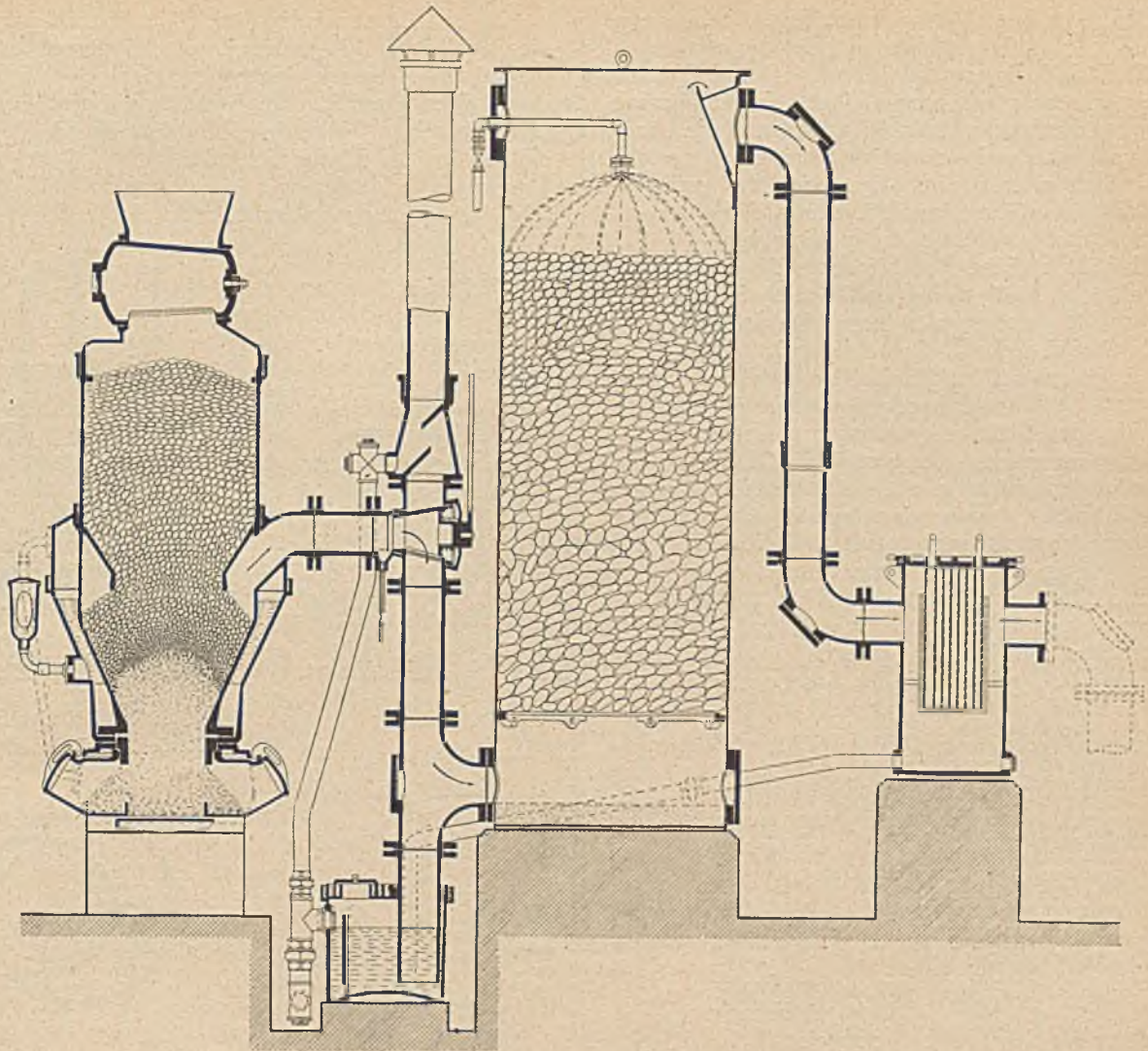


Abb. 19. Neue Sauggasanlage der Deutzer Gasmotorenfabrik.

Ferner soll auch der Anschaffungspreis des Gaserzeugers nur etwa die Hälfte von dem einer aus mehreren getrennten Teilen bestehenden Anlage betragen, was für Kleinbetriebe jedenfalls einen erheblichen Vorteil darstellen würde. Als Brennstoff wird Anthrazit verwendet. Ein 10 PS-Motor verbraucht bei täglich 10stündiger Arbeitszeit etwa 50 kg Anthrazit.

Einen derartigen Sauggaserzeuger zeigt Abb. 20 in Ansicht, Abb. 21 in Draufsicht, während die Abb. 22 bis 25 Schnitte darstellen.

Beim Anlassen wird vom Ventilator *a* Wind durch das Rohr *b* unter den Rost *c* (s. Abb. 25) und in den Verbrennungsraum *d* geblasen. Durch das Umschaltventil *e* werden die Gase ins Freie geleitet, solange der Motor nicht in Betrieb ist. Oberhalb des Vergasungsraumes *d* liegt der Verdampfer *f*. Das in dem Vergasungsraum *d* entwickelte Gas wird durch das mit dem Gaserzeugerschacht in einem Stück gegossene Rohr *g* (s. die Abb. 24 und 25) in den ebenfalls angegossenen Wascher *h* (s. Abb. 23) geführt. Der Überlauf des Rohres *g* ist in

üblicher Weise durch Wasser nach außen abgeschlossen; zu diesem Zweck ist der unterhalb des Rostes *c* liegende Raum *i* (s. die Abb. 22 und 25) als Wasserüberlauf ausgebildet. Das Gas wird im Wascher *h* gereinigt und gekühlt. Das von oben auf die Koksfüllung herabrieselnde Wasser gelangt in den Raum *i* und läuft von dort durch die Rohre *k* (s. Abb. 20) ab.

Vom Wascher wird das Gas durch das Rohr *l* in den ebenfalls angegossenen Trockenreiner *m* geführt und gelangt, nachdem es die mit Sägespänen beschickten Horden des Trockenreiners durchstrichen hat, durch das gleichfalls angegossene Rohr *n* in den Gassammelraum *o* (s. Abb. 22), um von hier aus durch die Rohrleitung *p* (s. Abb. 24) zum Motor zu strömen. Die Kammern der Reiner sind durch seitliche Türen von außen bequem zugänglich.

Auch in den mittlern und kleinern Betrieben der Landwirtschaft ist seit einiger Zeit infolge des dauernd zunehmenden Mangels und der Verteuerung der menschlichen Arbeitskräfte die Nachfrage nach billig arbeiten-



den und leicht zu bedienenden Antriebsmaschinen stetig gestiegen. Die Dampflokobile mit kleinern Leistungen entsprechen infolge ihres großen Brennstoff- und Wasserverbrauchs diesen Anforderungen nicht. Die Einführung der fahrbaren Verbrennungskraftmaschinen in die Landwirtschaft hat verschiedene Vorteile zeitigt. Als solche kommen neben einer Brennstoffersparnis das geringere Gewicht des mitzuführenden Brennstoffs und Betriebswassers in Betracht. Nach Güldner verbraucht eine landwirtschaftliche Dampflokobile für 1 PS st. rd. 3 kg Kohle und etwa 20 kg Speisewasser, insgesamt also etwa 23 kg an Betriebsmitteln, während eine Öllokobile mit 350 bis 400 g Brennstoff und mit 1 kg Wasser auskommt. Ein Umstand jedoch, welcher der Ausbreitung des Ölators hinderlich gewesen ist, liegt in dem raschen Ansteigen der Marktpreise der für den Antrieb der Kleinlokobile allein in Betracht kommenden leichten Öle. Es ist daher erklärlich, wenn man auch bei Lokobilen wieder auf den Sauggasantrieb zurückgegriffen hat. Die ersten Versuche, auch die Sauggasanlagen fahrbar zu machen, wurden zu Anfang dieses Jahrhunderts gemacht, jedoch wieder aufgegeben, sei es, weil der Gaserzeuger mit Zubehör zu groß und gegen Erschütterungen zu empfindlich, sei es, weil seine Wartung noch nicht einfach genug war. Die Maschinenfabrik der kgl. Ungarischen Staatsbahnen ist nun in den letzten Jahren mit einer neuen Sauggaslokomobile auf dem Markt erschienen, die sich bereits in zahlreichen Ausführungen im praktischen Betriebe bewährt haben soll. Sie entspricht deshalb besonders den Bedürfnissen kleinerer landwirtschaftlicher Betriebe, weil sie neben einfacher und gedrängter Ausführung auch den Vorzug einer leichten Bedienung neben großer Betriebsicherheit aufweist.

Bei den frühern Ausführungen der Sauggaslokomobile waren Gaserzeuger und Reiniger in einem gemeinsamen Kessel untergebracht, der als Träger für den Motor diente. Abgesehen davon, daß hierbei die Zugänglichkeit des Gaserzeugers namentlich für erforderliche Ausbesserungen erschwert wurde, haftete dieser Bauweise der Mangel an, daß der Reiniger, dem neben einer wirksamen Reinigung auch die Aufgabe einer weitgehenden Kühlung der Gase obliegt, zu sehr der Wärme des Gaserzeugers ausgesetzt war und die Gase mit zu hoher Temperatur aufnahm, wodurch ihre Kühlung erschwert wurde. Bei einer spätern Bauart hatte man zwar schon den Generator gesondert vom Reiniger angeordnet, beide lagen jedoch noch so nahe aneinander, daß der Überführungskanal für die heißen Gase unmittelbar an die Generatorwand anstieß und daher für eine Vorkühlung der Gase nicht in Betracht kam. Diese Mängel sind bei den genannten Sauggaslokomobilen, die in zwei Bauarten ausgeführt werden, vermieden worden.

Die erste Bauart ist in Abb. 26 im Schnitt dargestellt. Der aus einem Eisenmantel mit feuerfester Innenausmauerung bestehende Generatorschacht *a* ist nach unten durch einen Planrost vom Aschenfall abgeschlossen und trägt an seiner Decke den Dampfzeuger *b*, der durch ein (in der Abbildung nicht sichtbares) Rohr mit dem Rostraum verbunden ist. Die Brennstoffzuführung erfolgt durch eine Beschickungstrommel. An den Generator

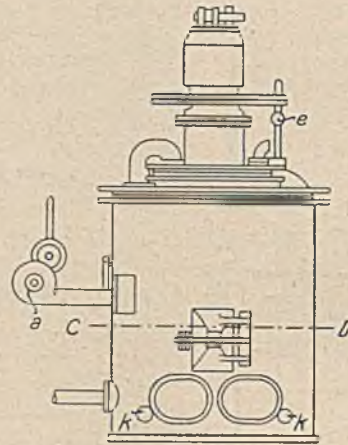


Abb. 20. Ansicht.

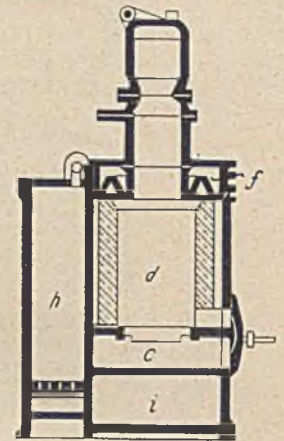


Abb. 23. Schnitt nach der Linie A-B in Abb. 21.

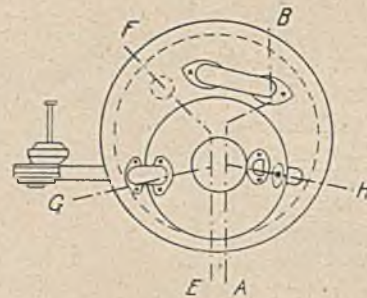


Abb. 21. Ansicht von oben.



Abb. 24. Schnitt nach der Linie C-D in Abb. 20.

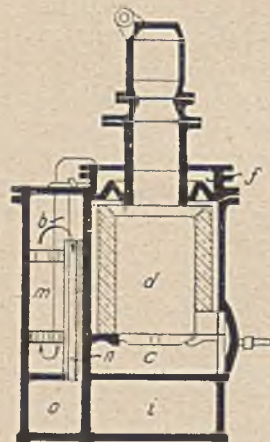


Abb. 22. Schnitt nach der Linie E-F in Abb. 21.

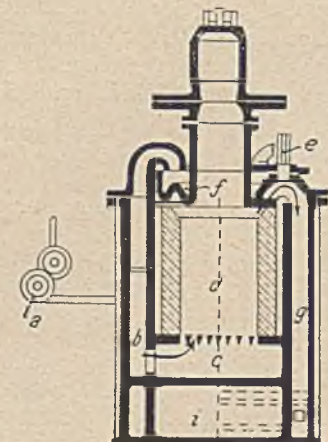


Abb. 25. Schnitt nach der Linie G-H in Abb. 21.

Abb. 20 - 25. Kleingaserzeuger »Nug« von Niebaum & Gutenberg.



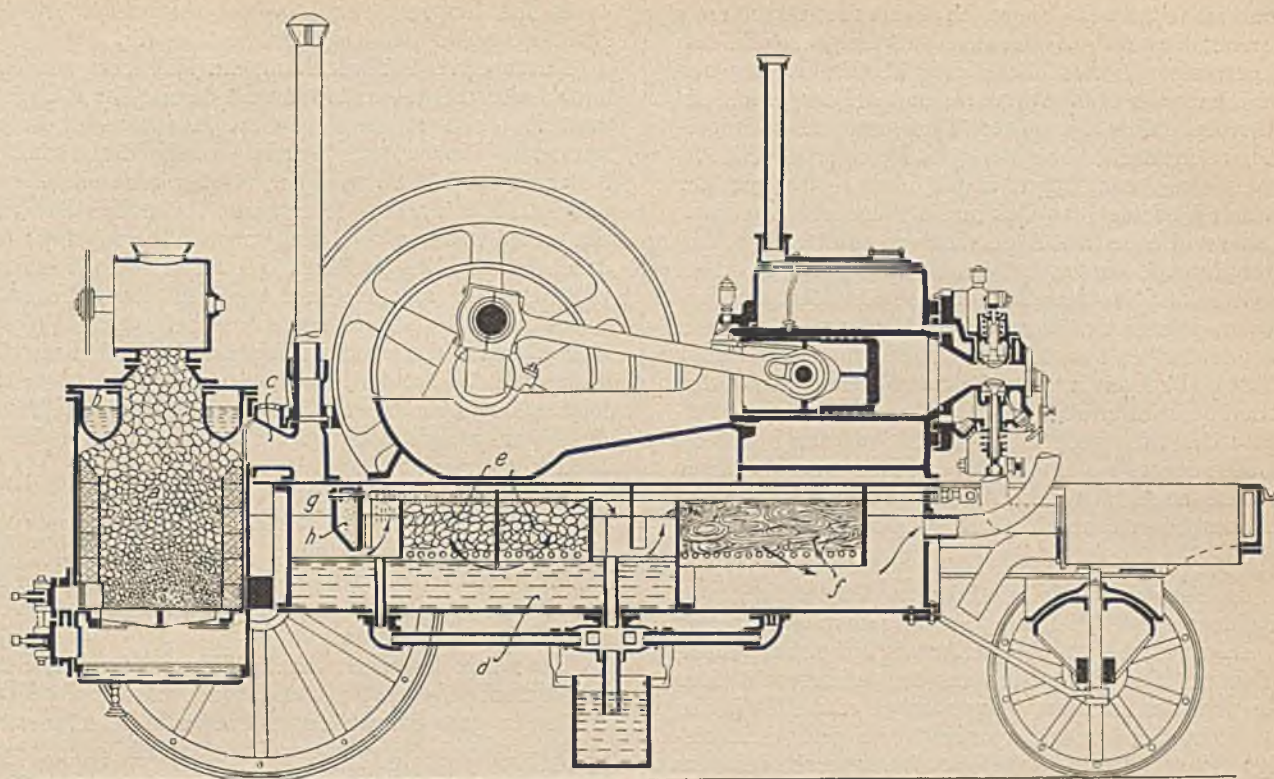


Abb. 26. Sauggaslokomobile für Koks und Anthrazit.

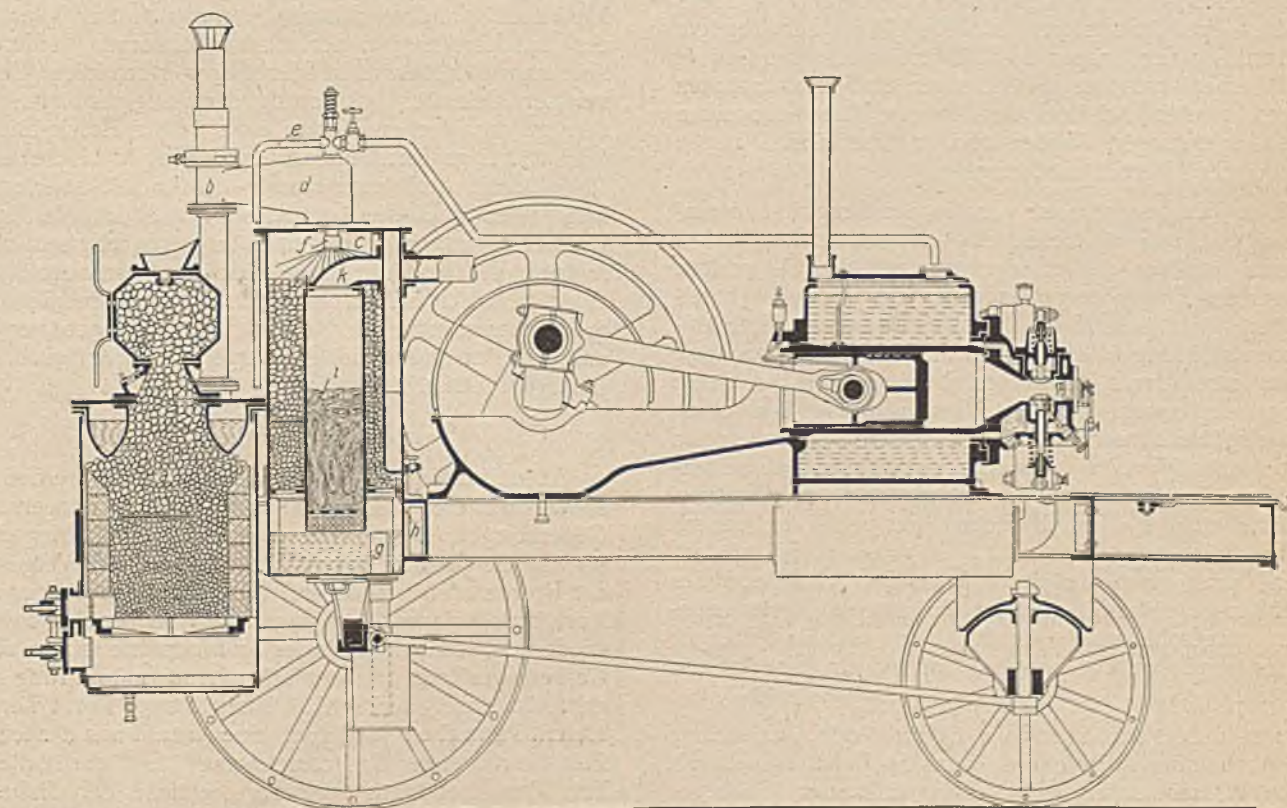


Abb. 27. Sauggaslokomobile für Holzkohle.



schließt sich über einen breiten Verbindungsstutzen *c* ein flacher Kessel *d* an, der den Naßreiniger *e* und den Trockenreiniger *f* umschließt und als Träger für den Motor dient. In dem Stutzen *c* und an der gleichfalls von der Außenluft umspülten Stirnwand des Reinigerkessels, welche die Vorkammer *g* des Reinigers abschließt, wird das Gas beträchtlich abgekühlt. Unterhalb der Querwand *h* gelangt das Gas in die Wascherkammern *e*, um alsdann über den mit Sägespänen angefüllten Trockenreiniger *f* zum Zylinderkopf des Gasmotors zu strömen. Eine von der Motorwelle mittels Kurbelstange angetriebene Pumpe saugt aus einem Behälter Kühlwasser an und fördert es sowohl zum Zylindermantel als auch nach dem Brauserohr des Kokswaschers. Das vom Zylinderkühlmantel abströmende Wasser wird zum Verdampfer des Gaserzeugers geleitet. Auf der Stirnseite des Gaserzeugers ist ein Handventilator zum Anfachen des Feuers angebracht; die Abgase ziehen nach dem an den Rohrstützen *c* anschließenden Schornstein.

Als Brennstoff kommen Koks, Anthrazit und Holzkohle in Betracht. Namentlich bei Verwendung von Holzkohle gestaltet sich die Wartung sehr einfach und die Reinigungsarbeit nicht größer als bei einer Benzinlokomobile. Dies erklärt sich aus dem geringen Aschengehalt und der leichten Vergasbarkeit der Holzkohle, die fast keine Schürarbeit erfordert. Bei den verhältnismäßig geringen Mengen von Verunreinigungen, die das aus Holzkohle hergestellte Gas enthält, konnte die Sauggaslokomobile, sofern für ihren Betrieb ausschließlich Holzkohle in Frage kam, durch Umgestaltung des Reinigers noch weiter vereinfacht werden. Bei dieser zweiten Ausführungsform (s. Abb. 27) ist der Reiniger nicht mehr der Träger des Motorrahmens, sondern er stellt einen zwischen Gaserzeuger und Motorrahmen eingeschalteten Behälter dar, in dem die Gase einen erheblich geringern Widerstand zu überwinden haben als bei der ältern Anordnung.

Der Gaserzeuger *a* ist vorn in den Tragrahmen eingehängt. Aus ihm treten die Gase durch das Rohr *b* in den Behälter *c* über, der zwischen die U-förmigen Träger des Tragrahmens eingebaut ist. In den Winkelstützen *d* zwischen Rohr *b* und Behälter *c* ist die Kühlwasserzuführung *e* eingebaut, die vor ihrer Mündung einen einstellbaren Düsenkegel *f* trägt. Der Behälter *c* besitzt im untern Teil ein Überlaufrohr *g* und einen siebartig durchbrochenen Zwischenboden *h*. Der letztere wird in der Mitte von dem konzentrisch zu den Seitenwänden des Behälters *d* verlaufenden rohrförmigen Trockenbehälter *i* durchbrochen, der selbst im untern Teil als Sieb ausgebildet ist. Der Trockenbehälter *i* ist oben durch einen Krümmer *k* an der Rückwand des Behälters *c* befestigt und an ein langes Überleitungsrohr *l* angeschlossen. Der Behälter *c* enthält Filtergut (Koks), und der Trockner *i* ist mit lockern Eisenspänen angefüllt.

Das durch den Stutzen *d* übertretende Gas strömt demnach zunächst im obern Raum des Behälters *c* durch einen Wasserschleier, wobei es in wirksamer Weise gekühlt wird. Nachdem es die Koksfüllung des Waschers und weiterhin den Trockner durchstrichen hat, gelangt

es zu dem langen Rohr *l*, in dem es noch eine weitere Kühlung erfährt, und sodann zum Motor.

Durch diese Vereinfachung des Reinigers und Kühlers werden die Reibungswiderstände und damit auch die vom Motor beim Ansaugen zu leistende Arbeit vermindert. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Anlassen des Motors erheblich rascher vor sich geht und der Anlaßventilator, wie er sonst vorhanden sein muß, um vom Anlassen auf den Betrieb überzugehen, fortfallen kann. Das Anlassen des Motors mit Benzin genügt, um die Maschine nach wenigen Augenblicken zur Ansaugung des Betriebsgases zu befähigen. Weitere Vorteile sind der einfache Einbau der verhältnismäßig kleinen Kühl- und Reinigungsvorrichtung sowie ihre leichte Zugänglichkeit. Diese wird nach Abschrauben des Rohrstützens *d* und der obern Deckplatte des Behälters *c* erreicht.

Die mit dem Namen »Astra« bezeichneten Gasmotoren, an denen die vorstehend beschriebene Einrichtung zur Gaserzeugung und Gasreinigung Verwendung findet, werden in dreierlei Ausführungen hergestellt, und zwar als Lokomobile, als Schleppfahrzeuge und als ortsfeste Motoren.

Über ihre Bauarten macht die ausführende Gesellschaft noch folgende Angaben: Das Anlassen des Motors erfolgt in ganz kurzer Zeit. Die kalte Maschine kann in 10–20 min, die abgestellte, jedoch noch warme Maschine nach einigen Umdrehungen des Handventilators oder mit Hilfe einer besondern Benzinanlaßvorrichtung sofort in Betrieb gesetzt werden. Die größern Ausführungen der Gasmaschinen sind mit einer pneumatischen Anlaßvorrichtung versehen. Zur Wartung der Maschine ist bei der Einfachheit ihrer Bedienung kein geprüfter Maschinist oder Heizer erforderlich. Selbst bei der kleinsten Ausführung der Sauggaslokomobilen beträgt der Verbrauch nur etwa 490 g Holzkohle für 1 PSst, bei größern Ausführungen geht er bis auf etwa 420 g herab. An Wasser sind 3–6 l für 1 PSst erforderlich. Wenn auch die Anwendung von Holzkohle für die Krafterzeugung im allgemeinen zu kostspielig sein wird, so trifft dies für die in Frage stehenden besondern Kraftanlagen namentlich in holzreichen Gegenden nicht zu, da in diesem Fall die Brennstoffkosten gegenüber den aus dem Sauggasbetrieb sich ergebenden Vorteilen eine untergeordnete Rolle spielen.

#### Zusammenfassung.

Anschließend an einen frühern Bericht werden zunächst weitere wissenschaftliche Untersuchungen zum Generatorprozeß und über die günstigsten Bedingungen für die Gewinnung des Ammoniaks bei der Vergasung der Brennstoffe besprochen. Weiterhin wird über neuere Ausführungen von Gaserzeugerbauarten berichtet, wobei wiederum besonders die in der Großindustrie angewandten Gaserzeuger mit mechanischer Aschenabführung und mit Abführung der Schlacke in flüssiger Form hervortreten. Daneben wird auch eine Anzahl aus der letzten Zeit herrührender Gaserzeuger angeführt, die vornehmlich dem Bedürfnis kleinerer Betriebe der Industrie und der Landwirtschaft nach billigen Betriebskräften Rechnung tragen sollen.



## Die Eisenbahnen Deutschlands im Rechnungsjahr 1914.

Das Reichseisenbahnamt hat kürzlich den 35. Band der von ihm bearbeiteten Statistik der Eisenbahnen Deutschlands herausgegeben, der in zahlreichen Übersichten das Ergebnis des Rechnungsjahres 1914 eingehend behandelt. Nach einem Auszug aus diesen Zusammenstellungen betrug die Gesamtlänge der in Deutschland vorhandenen vollspurigen (1,435 m) Eisenbahnen für den öffentlichen Verkehr, soweit sie der Reichsaufsicht unterstehen, am Schluß des Berichtsjahres 1914 61 749 km (am Ende des Rechnungsjahres 1913 61 159 km). Die 89 (89) selbständigen deutschen Eisenbahnverwaltungen — die 21 Direktionsbezirke umfassenden preußisch-hessischen Staatseisenbahnen und die auf deren Rechnung verwalteten sonstigen Eisenbahnen als eine Verwaltung gerechnet — besaßen eine Eigentumlänge von 61 994 (61 404) km. Hier sind auch die Strecken eingerechnet, deren Eigentümer keine Eisenbahnen betreiben. Im Laufe des Rechnungsjahres sind 647 (683) km neueröffnete Strecken hinzugekommen, davon im Bereich der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen 444 (363) km; dagegen wurden infolge der Anlegung anderweitiger Verbindungen oder infolge von Bahnhofumbauten und dadurch bedingter Beseitigung entbehrlich gewordener Strecken 11 (36) km dauernd außer Betrieb gesetzt. Die reine Eigentumlänge der deutschen Staatseisenbahnen — ausschließlich der im Eigentum der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahngesellschaft befindlichen Strecken von 203 (203) km — berechnet sich auf 58 212 (57 642) km und die der Privateisenbahnen auf 3579 (3559) km. Auf die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen entfallen 39 494 (39 099) km. Das Verhältnis der Länge der Hauptbahnen zu der der Nebenbahnen verschiebt sich von Jahr zu Jahr immer mehr zugunsten der letztern. Von der im Berichtsjahr nachgewiesenen Eigentumlänge werden 35 067 (34 928) km als Hauptbahnen und 26 928 (26 476) km als Nebenbahnen betrieben. Die Hauptbahnen umfassen 56,56 (56,88)%, die Nebenbahnen 43,44 (43,12)%, während sich im Rechnungsjahr 1902 das Verhältnis auf 62,91 und 37,08% stellte. Von der Gesamtlänge entfallen 37 248 (36 916) km auf eingleisige, 24 267 (24 022) km auf zweigleisige, 73 (69) km auf dreigleisige und 407 (396) km auf vier- und fünfgleisige Strecken. Die Länge der mehrgleisigen Strecken beträgt hiernach 24 746 (24 487) km oder 39,92 (39,88)% der Eigentumlänge.

Wird von der Eigentumlänge die Länge der verpachteten eigenen Strecken abgesetzt und ihr die Länge der gepachteten sowie der mit andern Verwaltungen gemeinschaftlich betriebenen fremden Strecken hinzugerechnet, so ergibt sich eine Betriebslänge am Ende des Berichtsjahres von 62 062 (61 469) km oder im Jahresdurchschnitt von 61 850 (61 120) km. Davon dienen 59 631 (59 056) km gemeinschaftlich dem Personen- und Güterverkehr, 395 (351) km ausschließlich dem Personenverkehr und 1823 (1714) km nur dem Güterverkehr.

Die Dichtigkeit des Bahnnetzes in den einzelnen deutschen Staaten ist sehr verschieden; sie schwankt, auf je 100 qkm Grundfläche berechnet, zwischen 7,18 (6,54) km, in Waldeck, und 26,43 (26,43), in Lübeck, und ergibt im Durchschnitt für ganz Deutschland 11,42 (11,31) km. Bei den deutschen Staaten, die Eisenbahnen selbst betreiben, kommen in Preußen auf je 100 qkm Grundfläche 10,88 (10,75) km, in Bayern 11,15 (11,02) km, in Sachsen 17,87 (17,85) km, in Württemberg 10,24 (10,22) km, in Baden 14,03 (13,88) km, in Hessen 19,58 (19,43) km, in Mecklenburg-Schwerin wie im Vorjahr

8,88 km, in Oldenburg wie im Vorjahr 10,65 km und in Elsaß-Lothringen wie im Vorjahr 12,66 km.

An Fahrzeugen standen am Ende des Berichtsjahres zur Verfügung: 30 633 (29 520) Lokomotiven, 485 (470) Triebwagen — mit Ausnahme von 3, die nur der Güter- oder Gepäckbeförderung dienen und 2 Tunnelprüfungswagen, sämtlich für Personenbeförderung — 67 491 (65 186) Personenwagen und 719 555 (689 191) Gepäck- und Güterwagen. Außerdem sind 2867 (2804) Postwagen vorhanden, die zum größten Teil der Postverwaltung gehören. Von den vorhandenen Lokomotiven, die ein durchschnittliches Alter von 12,6 (12,1) Jahren und einschließlich des Tenders ein durchschnittliches Eigengewicht von 56,27 (55,59) t haben, sind 20 869 (19 711) mit Ausrüstung für durchgehende Bremsen versehen. In den Personenwagen sind insgesamt 3 424 633 (3 302 092) Plätze vorhanden, und zwar in der 1. Klasse 54 660 (54 350), in der 2. Klasse 410 161 (404 641), in der 3. Klasse 1 870 003 (1 793 958) und in der 4. Klasse 1 089 809 (1 049 143) Plätze. Somit kommen auf je 10 km Betriebslänge 569 (553) Plätze gegen 354 im Jahre 1900. Auch das Ladegewicht der Güterwagen ist erheblich vermehrt worden. Während es im Jahre 1903 durchschnittlich auf 1 Achse 6,28 t betrug, ist es im Laufe der 11 Jahre auf 7,22 (7,13) t gestiegen. Die gesamten Betriebsmittel haben einen Anschaffungswert von 5031,4 (4752,8) Mill.  $\mathcal{M}$ , das ist fast ein Viertel der Baukosten der vollspurigen Eisenbahnen Deutschlands.

An eigentlichen Baukosten sind 20 207 (19 586,4) Mill.  $\mathcal{M}$  aufgewendet worden, auf 1 km Eigentumlänge 325 949 (318 978)  $\mathcal{M}$ . Hieran sind beteiligt der Grunderwerb mit 9,37 (9,43)%, die Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten mit 12,39 (12,47)%, die Brücken und Durchlässe mit 6,61 (6,72)%, der Oberbau mit 20,73 (20,94)%, die Baulichkeiten auf den Stationen mit 13,33 (13,32)%, die Fahrzeuge mit 21,47 (21,18)%. Das von den gegenwärtigen Eigentümern aufgewendete Anlagekapital beträgt 19 835,3 (19 245,4) Mill.  $\mathcal{M}$  oder 319 954 (313 425)  $\mathcal{M}$  auf 1 km Eigentumlänge. Von diesem Anlagekapital entfallen auf Staatsbahnen 19 416,4 (18 831,4) Mill.  $\mathcal{M}$ , die durch Staatsanleihen und aus verfügbaren Beständen aufgebracht sind, und auf Privatbahnen 419,0 (414,0) Mill.  $\mathcal{M}$ , bestehend teils aus Aktien und Anleihen, teils aus schwebenden Schulden.

Die Kosten der Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen beliefen sich auf 396 (396,64) Mill.  $\mathcal{M}$  bei einer unterhaltungspflichtigen Bahnlänge im Jahresdurchschnitt von 61 790 (61 068) km; dies ergibt 6409 (6495)  $\mathcal{M}$  auf 1 km der unterhaltenen Strecken.

Zur Unterhaltung und Erneuerung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen standen 243 (244) größere und 629 (615) kleinere Werkstätten — zu letztern werden solche mit weniger als 50 Arbeitern gerechnet — zur Verfügung, in denen täglich durchschnittlich 86 126 (90 901) Handwerker und 15 441 (15 980) Arbeiter beschäftigt waren. An Löhnen wurden insgesamt 153,8 (158,4) Mill.  $\mathcal{M}$  gezahlt. Unter Hinzurechnung der Materialkosten und der sonstigen Ausgaben betrug die Gesamtausgabe der Werkstätten 272,6 (280,1) Mill.  $\mathcal{M}$ ; hierzu treten noch die Kosten der Beschaffung ganzer Fahrzeuge aus den Werken in Höhe von 127,9 (119,4) Mill.  $\mathcal{M}$ , so daß für die Unterhaltung und Erneuerung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen insgesamt 400,5 (399,5) Mill.  $\mathcal{M}$  aufgewendet worden sind. Davon kommen im Durchschnitt auf 1 Lokomotive 5987 (6292)  $\mathcal{M}$ , auf eine Personenwagenachse 347 (401)  $\mathcal{M}$  und auf eine Gepäck- und Güterwagenachse 83 (83)  $\mathcal{M}$ .



Aus dem Personenverkehr wurden 837,3 (1017,5) Mill.  $\mathcal{M}$  vereinnahmt, d. s. 26,66 (28,55)% der gesamten Einnahmen oder 13 949 (17 127)  $\mathcal{M}$  auf 1 km Betriebslänge. Aus der Personenbeförderung sind 736,3 (957) Mill.  $\mathcal{M}$ , aus der Gepäckbeförderung 23,6 (33) Mill.  $\mathcal{M}$  erwachsen; der Rest ist aus der Beförderung von Hunden und aus sonstigen Einnahmen aufgekomen. Die Zahl der Reisenden ist infolge der durch den Krieg veranlaßten Verschiebung in der Personenbeförderung in der Statistik nicht angegeben, ebenso nicht die Benutzung der einzelnen Wagenklassen.

Der Güterverkehr brachte eine Einnahme von 2041,8 (2286,2) Mill.  $\mathcal{M}$  oder 65,02 (64,16)% der gesamten Einnahmen, d. s. 33 225 (37 620)  $\mathcal{M}$  auf 1 km der Betriebslänge für den Güterverkehr. Die Einnahme aus der Güterbeförderung gegen Frachtberechnung ergab 1979,2 (2213,2) Mill.  $\mathcal{M}$  und die Beförderung des Postgutes 3,1 (3,1) Mill.  $\mathcal{M}$ ; der Rest stammt aus Nebenerträgen.

Die gesamten Betriebs-einnahmen ergaben 3140,2 (3563,2) Mill.  $\mathcal{M}$ , auf 1 km Betriebslänge 50 674 (58 182)  $\mathcal{M}$ , auf 1000 Nutzkilometer 4657 (4363)  $\mathcal{M}$  und auf 1000 Wagenachskilometer 108 (108)  $\mathcal{M}$ . Neben den schon vorher angegebenen Verkehrseinnahmen, die 91,68 (92,72)% der Gesamteinnahmen ausmachen, brachten die Überlassung von Bahnanlagen und die Leistungen zugunsten Dritter 2,90 (2,76)%, die Überlassung von Fahrzeugen 1,66 (1,30)%, die Erträge aus Veräußerungen 2,37 (2,08)% und sonstige Einnahmen 1,39 (1,14)% der Gesamteinnahmen.

Die Betriebsausgaben betragen 2513,2 (2490,4) Mill.  $\mathcal{M}$ , mithin auf 1 km Betriebslänge 40 633 (40 746)  $\mathcal{M}$  und in Prozenten der Gesamteinnahmen (der sog. Betriebskoeffizient) 80,19 (70,03). In den fünf Jahren 1908–1912 war der Betriebskoeffizient 73,56, 70,60, 67,96, 65,81 und 67,47. Von den Betriebsausgaben entfallen 51,50 (49,54)% auf die persönlichen Ausgaben und 48,50 (50,46)% auf die sachlichen Ausgaben, unter denen die Kosten der Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen mit 15,88 (16,00)% die erste Stelle einnehmen. Dann folgen die Ausgaben für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen mit 15,72 (15,88)%, die Kosten der Ausstattungsgegenstände und der Beschaffung der Betriebsmaterialien mit 12,63 (13,88)%, die Kosten der Benutzung fremder Bahnanlagen und der Dienstleistungen fremder Beamten mit 0,93 (1,02)%, die Kosten der Benutzung fremder Fahrzeuge mit 0,83 (1,03)% und verschiedene andere Ausgaben mit 2,51 (2,65)% der Gesamtausgaben.

Der Betriebsüberschuß (der Unterschied zwischen Betriebseinnahmen und Betriebsausgaben) belief sich auf 621,0 (1065,7) Mill.  $\mathcal{M}$  und ergibt als Rente 3,20 (5,70)% des auf die eigenen Strecken verwendeten Anlagekapitals. Nach Abzug der in die Erneuerungs- und Reservefonds gemachten Rücklagen und nach Hinzutritt einiger sonstiger Erträge ergibt sich ein verfügbarer Jahresertrag von 625,1 (1068,2) Mill.  $\mathcal{M}$ . Davon sind 609,5 (1049,1) Mill.  $\mathcal{M}$

als Ertrag der Staatsbahnen an die Staatskassen abgeführt und der auf die Privatbahnen entfallende Rest zur Verzinsung und Tilgung der Anleihen, zur Zahlung der Abgaben und der Dividenden, zu außerordentlichen Rücklagen und zu sonstigen Zwecken verwendet worden.

Die Zahl der im gesamten Eisenbahnbetrieb beschäftigten Beamten und Arbeiter beträgt im Jahresdurchschnitt 764 028 (786 466); dies ergibt auf 1 km Betriebslänge 12,37 (12,88) Personen. An Besoldungen und sonstigen Bezügen sind für diese 1394,6 (1351,4) Mill.  $\mathcal{M}$  oder auf 1 km Betriebslänge 22 572 (22 134)  $\mathcal{M}$  gezahlt worden.

Für Wohlfahrtszwecke wurden aus den Betriebseinnahmen 179,7 (172,8) Mill.  $\mathcal{M}$  aufgewendet, und zwar für den bahnärztlichen Dienst 4,6 (4,3) Mill.  $\mathcal{M}$ , für Pensionen und Zuschüsse zu Beamtenpensionskassen 124,2 (119,8) Mill.  $\mathcal{M}$ , für Zuschüsse zu Krankenkassen 7,9 (7,7) Mill.  $\mathcal{M}$ , für Zahlungen auf Grund des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes 1,2 (1,2) Mill.  $\mathcal{M}$ , für Zuschüsse zu Arbeiterpensions- und Unterstützungskassen 18,9 (19,2) Mill.  $\mathcal{M}$ , für Zahlungen auf Grund der Unfallversicherungsgesetze 11,6 (11,5) Mill.  $\mathcal{M}$ , für Unterstützungen 11,4 (9,0) Mill.  $\mathcal{M}$ .

Die Beamten- und Arbeiterpensionen (einschließlich der aus den allgemeinen staatlichen Pensionskassen herrührenden Zahlungen und der bereits erwähnten Zuschüsse zu den eisenbahnseitig errichteten Pensionskassen) erforderten einen Aufwand von 157,8 (151,2) Mill.  $\mathcal{M}$ ; davon entfielen auf die Beamten und ihre Hinterbliebenen 133,7 (127,6) Mill.  $\mathcal{M}$  und auf die Arbeiter und deren Hinterbliebenen 24,0 (23,6) Mill.  $\mathcal{M}$ . Die von den Eisenbahnverwaltungen errichteten eigenen Beamtenpensions- und -unterstützungskassen hatten am Ende des Berichtsjahres einen Vermögensbestand von 28,8 (27,2) Mill.  $\mathcal{M}$  und die Arbeiterpensions- und -unterstützungskassen einen solchen von 345,1 (312,4) Mill.  $\mathcal{M}$ .

Die Länge der Schmalspurbahnen für den öffentlichen Verkehr betrug am Ende des Rechnungsjahres 1914 2218 (2219) km. Davon dienen 2023 (2023) km dem Personenverkehr und 2203 (2203) km dem Güterverkehr. An Fahrzeugen stehen zur Verfügung 547 (544) Lokomotiven, 1599 (1565) Personenwagen, 255 (254) Gepäckwagen und 11 615 (11 627) Güterwagen. Befördert wurden im Berichtsjahr 31,1 (36,8) Mill. Personen und 9,5 (11,3) Mill. t Güter, die 285,0 (331,6) Mill. Personenkilometer bzw. 113,4 (135,1) Mill. tkm leisteten. Die Gesamteinnahmen stellten sich auf 14,6 (17,3) Mill.  $\mathcal{M}$ , d. s. auf 1 km Bahnlänge 7386 (8770)  $\mathcal{M}$ ; demgegenüber betragen die gesamten Ausgaben 13,4 (14,6) Mill.  $\mathcal{M}$  oder auf 1 km Bahnlänge 6811 (7366)  $\mathcal{M}$ , in Prozenten der Betriebseinnahmen 92,22 (83,99). Hiernach ergibt sich ein Betriebsüberschuß von 1,1 (2,8) Mill.  $\mathcal{M}$ , d. s. 575 (1404)  $\mathcal{M}$  auf 1 km Bahnlänge, 7,78 (16,01)% der Gesamteinnahmen und 0,68 (1,54)% der in Höhe von 185,6 (179,6) Mill.  $\mathcal{M}$  verwendeten Anlagekosten.

## Volkswirtschaft und Statistik.

**Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.** In der Zechenbesitzerversammlung vom 4. Mai wurden die Verkaufsbeteiligungen für Mai und Juni 1916 in Kohle, Koks und Preßkohle in der bisherigen Höhe belassen.

**Roheisenerzeugung der Ver. Staaten von Amerika im Jahre 1915.** Die Roheisenerzeugung der Ver. Staaten zeigt in den letzten neun Jahren sehr große Schwankungen.

Nachdem sie die durch den starken Ausfall in 1908 unterbrochene Aufwärtsbewegung in 1909 und 1910 wieder aufgenommen, in 1911 aber wieder einen Rückgang erfahren hatte, erreichte sie mit 31 Mill. l. t in 1913 die bisher größte Produktionsmenge, um im Berichtsjahr wieder auf 30 Mill. l. t zurückzugehen, nachdem sie auch in 1914 nur 23 Mill. t betragen hatte. Die Zunahme gegen das Vorjahr beträgt 6,6 Mill. l. t = 28,22%. Wie aus der folgenden, dem »Bulletin of the American Iron and Steel Association« ent-



nommenen Übersicht hervorgeht, weist das 2. Halbjahr mit 59,11% der Jahreszeugung eine höhere Gewinnung auf als das 1. Halbjahr.

Jahr	Roheisenerzeugung im		
	1. Halbjahr	2. Halbjahr	ganzen Jahr
	l. t	l. t	l. t
1907	13 478 044	12 303 317	25 781 361
1908	6 918 004	9 018 014	15 936 018
1909	11 022 346	14 773 125	25 795 471
1910	14 978 738	12 324 829	27 303 567
1911	11 666 996	11 982 551	23 649 547
1912	14 072 274	15 054 663	29 126 937
1913	16 488 602	14 477 699	30 966 301
1914	12 536 094	10 796 150	23 332 244
1915	12 233 791	17 682 422	29 916 213

Über die Verteilung der Roheisenerzeugung der Union auf die einzelnen Staaten gibt die nachstehende Zahlen-tafel Auskunft.

Staaten	Zahl der Hoehöfen			Roheisenerzeugung	
	in Betrieb am 30. Juni 1915	Ingesamt	am 31. Dez 1915	in	
				1914	1915
				l. t	l. t
Massachusetts ..	—	2	—	—	—
Connecticut .....	1	3	1	6 594	7 802
New York .....	16	27	18	—	—
New Jersey .....	1	5	1	1 559 864	2 104 780
Pennsylvanien ..	96	156	125	9 733 369	12 790 668
Maryland .....	2	5	3	195 594	251 548
Virginien .....	5	22	7	271 228	251 346
Georgien .....	—	4	—	—	—
Texas .....	—	2	—	—	—
Alabama .....	20	47	27	1 826 929	2 049 453
West-Virginien ..	1	4	3	—	—
Kentucky .....	1	6	3	236 393	291 040
Mississippi .....	—	1	—	—	—
Tennessee .....	5	18	6	216 738	177 729
Ohio .....	50	74	62	5 283 426	6 912 962
Illinois .....	12	26	21	1 847 451	2 447 220
Indiana .....	10	10	10	1 557 355	1 986 778
Michigan .....	8	14	11	—	—
Wisconsin .....	4	8	7	329 526	372 966
Minnesota .....	1	2	2	—	—
Missouri .....	1	2	1	—	—
Kolorado .....	2	6	2	267 777	271 921
Oregon .....	—	1	—	—	—
Kalifornien .....	—	—	—	—	—
zus.	236	445	310	23 332 244	29 916 213

Die Zunahme in der Roheisenerzeugung erstreckt sich auf fast sämtliche beteiligte Bezirke, u. zw. hauptsächlich auf Pennsylvanien (3,1 Mill. l. t = 31,41%), Ohio (1,6 Mill. l. t = 30,84%), Illinois (600 000 l. t = 32,46%), New York und New Jersey (545 000 l. t = 34,93%), Indiana und Michigan (429 000 l. t = 27,57%) und Alabama (223 000 l. t = 12,18%).

Die folgende Zusammenstellung läßt die Verteilung der Roheisengewinnung auf die verschiedenen Roheisen-sorten erkennen.

	1914	1915
	l. t	l. t
Bessemer-Roheisen .....	7 859 127	10 523 306
Basisches Roheisen .....	9 670 687	13 093 214
Gießereiroheisen .....	4 533 254	4 864 348

	1914	1915
	l. t	l. t
Dehnbares Eisen .....	671 771	829 921
Schmiedbares Eisen .....	361 651	316 214
Spiegeleisen und Ferromangan ..	186 018	226 957
Anderes Roheisen .....	49 736	62 253
zus.	23 332 244	29 916 213

Basisches Roheisen hatte absolut die stärkste Zunahme zu verzeichnen; seine Produktion war mit 13,1 Mill. l. t um 3,4 Mill. l. t = 35,39% größer als in 1914. Bessemer-Roheisen erhöhte sich um 2,7 Mill. l. t = 33,90%, Gießereiroheisen um 331 000 l. t = 7,30%, dehnbares Eisen um 158 000 l. t = 23,54% und Spiegeleisen und Ferromangan um 41 000 l. t = 22,01%, wogegen schmiedbares Eisen eine Abnahme um 45 000 l. t = 12,56% aufweist.

Kohlengewinnung Österreichs im 1. Vierteljahr 1916.

	Robkohle	Preßkohle	Koks
	t	t	t
Steinkohle			
1. Vierteljahr.....1915	4 021 354	57 383	441 335
1916	4 427 283	51 674	614 628
± 1916 gegen 1915	+405 929	- 5 709	+173 293
%	+ 10,09	- 9,95	+ 39,27
Die Förderung verteilte sich im 1. Vierteljahr wie folgt:			
Ostrau-Karwin.....1915	2 302 759	8 964	425 771
1916	2 705 228	9 161	595 017
Mittelböhmen	1915	734 278	—
(Kladno)	1916	653 984	—
Westböhmen	1915	304 971	22 118
(Pilsen)	1916	309 414	17 313
Galizien.....1915	399 321	—	—
1916	472 026	—	—
Übrige Bezirke ....1915	280 025	26 301	15 564
1916	286 631	25 200	19 611
Braunkohle			
1. Vierteljahr.....1915	5 724 905	66 405	—
1916	5 978 405	61 552	—
± 1916 gegen 1915	+253 500	- 4 853	—
%	+ 4,43	- 7,31	—
Die Förderung verteilte sich im 1. Vierteljahr wie folgt:			
Brüx-Teplitz-	1915	3 702 631	768
Komofau	1916	3 841 598	1 114
Falkenau-Elbogen-	1915	956 268	65 635
Karlsbad	1916	1 014 082	60 438
Trifail-Sagor.....1915	279 896	—	—
1916	315 301	—	—
Leoben und Fohns-	1915	234 437	—
dorf	1916	240 322	—
Voitsberg-Köflach	1915	163 056	—
1916	160 901	—	—
Übrige Bezirke ....1915	388 617	—	2
1916	406 201	—	—

Absatz der österreichischen Eisenwerke im März 1916.

	März		Jan.-März		Zu-nahme 1916 geg. 1915
	1915	1916	1915	1916	
	t	t	t	t	t
Stab- u. Fassoneisen	36 560	49 644	103 981	150 792	46 861
Träger .....	8 343	10 576	18 111	24 666	6 555
Grobbleche .....	5 197	6 769	13 479	17 177	3 698
Schienen .....	6 705	7 777	14 349	25 809	11 460



## Flußstahlerzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im März 1916.

	Thomas-	Besse-	Martinstahl-		Stahlform-		Tiegel-	Elektro-	Gesamterzeugung			
	stahl-	merstahl-	Rohblöcke		guß				stahl	stahl	1915	1916
	Rohblöcke		basisch	sauer	basisch	sauer					t	t
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t			
1916												
Januar . . . . .	582 845	14 333	506 952	27 890	46 051	26 066	8 303	14 680	963 790	1 227 120		
Februar . . . . .	591 388	11 155	508 278 <sup>1</sup>	26 835	47 374 <sup>1</sup>	29 400 <sup>1</sup>	8 564 <sup>1</sup>	13 851 <sup>1</sup>	946 191	1 236 845		
März . . . . .	652 377	12 353	550 532	34 588	56 012	29 838	9 773	16 029	1 105 126	1 361 502		
<i>Davon</i>												
Rheinland und Westfalen . .	305 255		354 799	27 188	34 052	18 153	9 212	9 144	635 260	768 865		
Schlesien . . . . .	17 200		94 781		4 807	1 279	506		96 211	122 633		
Siegerland u. Hessen-Nassau	—		28 577		1 072	220		—	23 725	29 869		
Nord-, Ost- und Mitteldeutsch-		12 355 <sup>2</sup>		5 499 <sup>3</sup>			55					
land . . . . .			25 219		5 710	5 903			45 757	56 132		
Königreich Sachsen . . . . .	34 049		16 936		2 269	2 861			22 976	28 919		
Süddeutschland . . . . .			625		2 355	400			12 414	14 061		
Saargebiet und bayer. Rhein-												
pfalz . . . . .	80 999		20 588	1 901	4 715	904			95 290	112 147		
Elsaß-Lothringen . . . . .	103 732		9 007		1 032	8		6 885	100 568	116 954		
Luxemburg . . . . .	111 142					110			72 925	111 922		
Jan.-März 1915 . . . . .	1 525 434	35 536	1 250 702	49 344	87 637	28 757	25 460	25 867	3 028 737			
„ 1916 . . . . .	1 826 610	37 841	1 565 762	89 313	149 437	85 304	26 640	44 560		3 825 467		
1916 %	19,74	6,49	25,19	81,00	70,52	196,64	4,63	72,27		26,31		
Zahl der Betriebe . . . . .	26	4	76	12	45	62	18	16	231	256 <sup>4</sup>		

<sup>1</sup> Berichtigt. <sup>2</sup> Nur Rheinl.-Westf. und Königr. Sachsen. <sup>3</sup> Nur Schlesien, Nord-, Ost- und Mitteldeutschland und Königr. Sachsen. <sup>4</sup> 35 Werke geschätzt.

## Verkehrswesen.

## Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf dem Rhein-Herne-Kanal im April 1916.

Hafen	April		Jan. bis April	
	1915 t	1916 t	1915 t	1916 t
Arenberg-Prosper . . . . .	21 739	52 011	79 566	143 849
Bergfiskus . . . . .	30 702	43 700	127 434	229 193
Bismarck . . . . .	39 965	31 521	96 742	112 089
Concordia . . . . .	9 668	12 893	12 388	53 900
Dortmund . . . . .	5 945	700	5 945	1 715
Emscher-Lippe . . . . .	1 200	—	1 200	—
Friedrich der Große	21 228	11 766	63 373	38 824
Hardenberg . . . . .	—	—	—	636
Hibernia . . . . .	—	8 310	—	23 068
Köln-Neussen . . . . .	—	15 677	—	53 814
König Ludwig . . . . .	6 667	7 355	35 441	23 778
König Wilhelm . . . . .	—	7 139	—	29 646
Mathias Stinnes . . . . .	21 192	24 877	83 440	97 902
Minister Achenbach	4 130	3 045	4 130	12 084
Nordstern . . . . .	4 195	6 142	12 327	24 908
Unser Fritz . . . . .	—	6 573	—	9 306
Victor . . . . .	2 314	1 472	2 314	7 390
Wanne-West . . . . .	15 450	62 345	48 059	214 154
zus.	184 395	295 526	572 359	1 076 256

**Ämtliche Tarifveränderungen.** Pfälzisch-Württ. Güterverkehr. Seit 26. April 1916 sind die Anwendungsbedingungen des Ausnahmetarifs 2 (Rohstofftarif) auf die Dauer des Krieges dahin erweitert worden, daß bei Verladung von Gaskoks auf Om-Wagen — offene Wagen mit 15 t Ladegewicht — diese Wagen als solche mit nur 12,5 t Ladegewicht angesehen werden. Die Beladung der Om-

Wagen mit 12,5 t Gaskoks gilt nicht als Ausnutzung der 15 t-Wagen im Sinne der Tarifbestimmungen über den Frachtnachlaß bei Ausnutzung des Ladegewichts. Bei Verkehrsleitung über Strecken der Reichseisenbahnen und der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen gilt die vorstehende Begünstigung nicht.

Ausnahmetarif für Koks vom Ruhrkohlenbezirk nach Station Engelsdorf. Seit 1. Mai 1916 ist ein Ausnahmetarif für Steinkohlenkoks (mit Ausnahme von Gaskoks) zum Dienstgebrauch der Sächsischen Staatsbahnen von den Versandstationen des Ruhrkohlenbezirks nach Station Engelsdorf eingeführt worden. Die Frachtsätze sind an eine bestimmte Mindestmenge gebunden und gelten nur für Sendungen, die an das Heizhaus Engelsdorf der Sächsischen Staatsbahnen gerichtet sind.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Steinkohle usw. vom Ruhrbezirk zum Betriebe von Eisenerzbergwerken usw. nach den Stationen des Siegerlandes (Tarifheft V). Seit 1. Mai 1916 ist die Station Wiedmühle des Dir.-Bez. Köln als Empfangsstation in die Abteilung A aufgenommen worden.

Elsaß-Lothringisch-Luxemburgisch-Württ. Güterverkehr. Mit Gültigkeit vom 1. Juli 1916 wird die Bestimmung im Ausnahmetarif 6, wonach bei Verladung von Steinkohlenkoks auf Om-Wagen diese Wagen als solche mit nur 12,5 t Ladegewicht angesehen werden, wieder aufgehoben.

Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr, Tfv. 1265. Eisenbahngütertarif, Teil II, Heft 2, gültig vom 1. Sept. 1913. Mit Gültigkeit vom 1. Juli 1916 bis auf Widerruf bzw. bis zur Durchführung im Tarifwege werden die Frachtsätze im Verkehr nach Parschnitz Ort durchweg um 25 h für 1000 kg erhöht.



## Vereine und Versammlungen.

Die diesjährige ordentliche Generalversammlung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund fand am 4. Mai im Dienstgebäude des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats in Essen unter Leitung des Vorsitzenden, Bergrats Müller, statt.

Nach Verlesung des Berichts des Rechnungsausschusses und Genehmigung des Haushaltplans für das kommende Geschäftsjahr erfolgte die Wiederwahl der satzungsgemäß ausscheidenden Vorstandsmitglieder.

Dem hierauf von Ingenieur Hundertmark erstatteten Bericht über die Tätigkeit des Vereins im abgelaufenen Jahr seien folgende Angaben entnommen.

Dem Verein gehören z. Z. 94 (im Vorjahr 94) Mitglieder mit 5483 (5407) Dampfkesseln an, an denen insgesamt 14 562 (14 702) Untersuchungen ausgeführt wurden. Die Zahl der Kessel verteilte sich folgendermaßen auf die einzelnen Bergreviere: Ost-Recklinghausen 441 (425), Essen III 373 (364), West-Recklinghausen 361 (353), Herne 347 (344), Dortmund III 338 (336), Gelsenkirchen 335 (328), Dortmund II 370 (358), Essen I 304 (305), Wattenscheid 285 (285), Duisburg 272 (274), Dortmund I 270 (267), Witten 270 (277), Oberhausen 286 (278), Nord-Bochum 248 (247), Essen II 234 (241), Süd-Bochum 224 (220), Hamm 185 (177), Werden 160 (166), Hattingen 152 (150).

Die Überwachung elektrischer Anlagen erstreckte sich im verflossenen Jahr auf 238 (232) voneinander getrennt liegende Anlagen mit einer Gesamtkraftleistung von 1 090 861 (1 039 501) KW.

Die wirtschaftliche und gutachtliche Tätigkeit war auch im zweiten Kriegsjahr recht rege. Sie erstreckte sich auf die Ausführung zahlreicher Verdampfungsversuche und Untersuchungen an Maschinenanlagen (Dampfturbinen, Wasserhaltungen, Kolben- und Turbokompressoren, Dampffördermaschinen), Bauüberwachung von Kesseln und Materialabnahmen.

Von größern vom Verein ausgeführten Arbeiten sind zu nennen die vergleichenden Verdampfungsversuche mit Kohle und Koks<sup>1</sup> sowie die Untersuchungen über vagabundierende Ströme unter Tage.

Im ganzen waren beim Verein 13 Ingenieure für die dampftechnische und 6 Ingenieure für die elektrotechnische Abteilung angestellt. Von der Gesamtzahl der Angestellten wurden bisher 19 zum Heeresdienst einberufen.

Die 58. ordentliche Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund fand am 4. Mai im Dienstgebäude des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats statt.

Der Vorsitzende des Vereins, Geh. Finanzrat Dr. Hugenberg, eröffnete die Sitzung mit folgenden Worten:

Meine Herren, ich eröffne die 58. Generalversammlung des Bergbauvereins. Die Hoffnung, die ich gelegentlich der vorjährigen Generalversammlung ausgesprochen habe, daß übers Jahr uns ein glorreicher Friede beschert sein möge und daß wir dann unsere Generalversammlung in alter Weise begehen könnten, hat sich leider nicht erfüllt. Es bleibt uns nur übrig, heute den gleichen Wunsch zu wiederholen in unveränderter Gesinnung und voll unveränderten Vertrauens auf die Kraft unseres Volkes zur Erringung eines vollen Sieges und eines seine Zukunft sicherstellenden Friedens.

Der Ernst der Zeit hat uns auch diesmal veranlaßt, von einer Einladung von Gästen und der Abhaltung des gewohnten Festessens abzusehen. Wir haben auch davon absehen müssen, einen Jahresbericht zu erstatten, einmal, weil der Bericht der Zensur unterstanden hätte und somit

kein richtiges Bild von den gegenwärtigen Arbeitsgebieten des Vereins hätte geben können, dann aber auch deshalb, weil bei der ständig wachsenden Zahl der uns behördlicherseits zugewiesenen Aufgaben und bei gleichzeitiger Abnahme der vorhandenen eingearbeiteten Hilfskräfte die Arbeitslast für die zurückgebliebenen Herren immer größer geworden ist. Ich kann bezeugen, daß von der Geschäftsführung unter schwierigen Verhältnissen mit Hingebung und Eifer gearbeitet worden ist, und ich glaube, in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich der Geschäftsführung dafür unsern Dank ausspreche.

Die sonstigen regelmäßigen Aufgaben des Vereins sind, wie Sie wissen, im weitesten Umfang in den Hintergrund getreten gegenüber den zahlreichen uns amtlich übertragenen vorübergehenden Kriegsaufgaben. Ich erwähne kurz einige von ihnen: Die Leuchtmittelversorgung, Versorgung mit Benzin, Spiritus usw.; die Versorgung unserer Grubenpferde mit Futtermitteln, Hafer, Heu, Stroh, Melasse, Mais; ferner die Sprengstoffversorgung, die dem Bergbauverein neuerlich übertragene Rolle einer Metallberatungs- und Prüfungsstelle und endlich in allerletzter Zeit die Einrichtung der Holzbeschaffungsstelle-West beim Bergbauverein.

Die Anregung, diese durch die lange Dauer des Krieges bedingten Aufgaben zu übernehmen, ist meist sehr plötzlich an uns herangetreten und verlangte sofortige Entschliebung, der wir uns in der Gewißheit Ihres Einverständnisses nicht entzogen haben. Der Ausbau dieser vorübergehenden neuen Aufgaben war nur im ständigen Verkehr mit den Zentralstellen in Berlin und mit den in Betracht kommenden Generalkommandos möglich und durch vielfachen organisatorischen Wechsel erschwert.

Bei der beschränkten Zeit gehe ich auf diese Dinge nicht näher ein.

Nach Genehmigung des Berichts des Rechnungsausschusses, dessen Wiederwahl und nach Festsetzung des Haushaltplans für das Jahr 1917 wurden einige Wieder- und Neuwahlen für den Vorstand getätigt. Der Vorsitzende machte der Versammlung davon Mitteilung, daß sich Bergrat Lüthgen aus Gesundheitsrücksichten entschlossen habe, seine Ämter im geschäftsführenden Ausschuß und Vorstand und damit zugleich sein Amt als zweiter Vorsitzender des Vereins niederzulegen. Mit warmempfundener Worten der Anerkennung und des Dankes wurde der Verdienst des Scheidenden gedacht und unter allseitigem Beifall der Versammlung beschlossen, ihm folgendes Schreiben zu übermitteln:

»Die heute zur 58. Generalversammlung des Bergbauvereins vereinigten Mitglieder haben mit aufrichtigem Bedauern von Ihrem Entschluß, Ihre Ämter als erster Stellvertreter des Vorsitzenden sowie als Mitglied des geschäftsführenden Ausschusses und des Vorstandes niederzulegen, Kenntnis genommen.

Seit mehr als zwanzig Jahren haben Sie als Mann der schaffensfrohen Arbeit und des starken Pflichtbewußtseins in unsern Reihen gestanden und einen großen Teil dieser Zeitspanne als Mitglied des Vorstandes, des geschäftsführenden Ausschusses und des Präsidiums Ihr hervorragendes technisches Verständnis und Ihren weiten Blick für die allgemeinen und besonders Interessen unseres Bergbaus in den Dienst der Vereinsaufgaben gestellt. Wie immer gewissenhaft und selbstlos, haben Sie, wie wir alle wissen, mit schwerem Herzen den Entschluß gefaßt, von diesem Ihnen lieb gewordenen Feld der Betätigung zu scheiden, der Sie leider nicht mehr in der alten Frische und Leistungsfähigkeit gewachsen zu sein glauben

<sup>1</sup> s. Glückauf 1916. S. 25 ff.



In alter Verehrung und Anhänglichkeit bitten wir Sie, die Versicherung unserer herzlichen Dankbarkeit für die dem Verein allezeit bewährte Treue entgegenzunehmen.

Ferner gab der Vorsitzende davon Kenntnis, daß das verdienstvolle langjährige Mitglied des Vorstandes und Ausschusses, Generaldirektor a. D. Schulz-Briesen, gewünscht habe, seine Ämter niederzulegen, um jüngeren Kräften Platz zu machen. Er habe ihm mit dem Ausdruck des Dankes für seine bewährte Mitarbeit an den gemeinsamen Aufgaben geschrieben, daß er ihn bäte, soweit es seine Gesundheit erlaube, als Ehrengast auch künftig an den Generalversammlungen und Vorstandssitzungen teilzunehmen.

Hierauf wurden die satzungsgemäß ausscheidenden Mitglieder wieder- und Generaldirektor Kesten und Geh. Baurat Beukenberg neu in den Vorstand gewählt.

Schließlich brachte der Vorsitzende zur Kenntnis der Versammlung, daß der Vorstand an Stelle von Bergtrat Lüthgen Bergassessor Winkhaus, an Stelle von Generaldirektor Schulz-Briesen Bergwerksdirektor Pattberg und an die dritte noch freie Stelle Geh. Baurat Beukenberg gewählt habe. Die durch das Ausscheiden von Bergtrat Lüthgen freigewordene Stelle des ersten Stellvertreters des Vorsitzenden ist dem bisherigen zweiten Stellvertreter, Bergwerksbesitzer Hugo Stinnes, die des zweiten stellvertretenden Vorsitzenden Bergtrat Lindner übertragen worden.

Die 9. ordentliche Hauptversammlung des Zechenverbandes folgte unmittelbar anschließend unter Leitung des Vorsitzenden, Geh. Finanzrats Dr. Hugenberg.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedachte der Vorsitzende des im abgelaufenen Geschäftsjahr verstorbenen Vorstandsmitglieds, Bergwerksdirektors Engels, dessen Andenken die Versammlung ehete.

Hierauf wurde der Bericht des Rechnungsausschusses entgegengenommen, dieser wiedergewählt und der Vorschlag für das nächste Geschäftsjahr angenommen.

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

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

Vom 27. April 1916 an.

12 e. Gr. 4. G. 42 166. Wilhelm Graf, Karlsruhe (Baden). Vorrichtung zum Beladen von Gasen oder Luft mit Feuchtigkeit. 18. 7. 14.

12 n. Gr. 6. R. 40 364. Dr. Georg Rupprecht, Hamburg, Richardstr. 57. Verfahren zur Erzeugung von Zinksilikat-schmelzen. 3. 4. 14.

17 g. Gr. 1. D. 31 720. Dingersche Maschinenfabrik A.G., Zweibrücken (Rheinpfalz). Selbsttätige, stufenweise Niederschlagabführung bei mehrstufiger Gasverdichtung. 19. 4. 15.

47 e. Gr. 3. F. 37 252. Philipp Frankenberger, Gera (Reuß), Häckelstr. 1. Ringschmierlager, besonders für Ventilatoren. 15. 9. 13.

81 e. Gr. 22. S. 43 185. George Edward Mackenzie Skues, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten und Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vorrichtung zum Kippen von Muldenkippern. 11. 11. 14. Großbritannien 11. 2. 14.

Vom 1. Mai 1916 an.

10 a. Gr. 19. D. 31 917. Arthur McDougall Duckham, Ashtead (Engl.); Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. Karsten u. Dr. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Senkrechte Retortenanlage zum Verkoken von Kohle und andern festen Brennstoffen. 24. 7. 15. Großbritannien 25. 7. 14.

12 d. Gr. 2. Sch. 49 445. Benno Schilde, Maschinenfabrik und Apparatebau, G. m. b. H., u. Siegfried Haun, Hersfeld. Vorrichtung zur ununterbrochenen Abscheidung von Flüssigkeit aus körnigem Gut (besonders Kalisalzen): Zus. z. Pat. 289 774. 3. 1. 16.

14 h. Gr. 3. Sch. 49 156. Walter Schwarz, Dortmund, Friedensstr. 72. Trockener Dampfspeicher mit unveränderlichem Inhalt für unterbrochen arbeitende Dampfmaschinen. 7. 10. 15.

24 e. Gr. 10. L. 41 100. Jakob Leibrock, Ernstweiler (Pfalz). Heizbrenner für Winderhitzer, Wärmespeicher und andere Heizkammern mit zeitweise erfolgreicher Beheizung. 27. 12. 13.

24 e. Gr. 11. H. 68 418. Wilhelm Hoeller, Oberdollendorf (Rhein). Hohlrost für Gaserzeuger zum Vergasen von feinkörnigem oder in feinkörnige Rückstände zerfallendem Brennstoff. 8. 5. 15.

24 e. Gr. 11. P. 32 128. Mihály Papp, Letenye (Ung.); Vertr.: H. Wiegand, Rechtsanw., Berlin, Friedrichstr. 9. Rost für Sauggaserzeuger u. dgl. mit längsbeweglichen, an den Seiten gerillten Roststäben. 22. 12. 13.

26 a. Gr. 1. M. 58 191. Friedrich Mieddelmann & Sohn, Straßburg (Els.). Vorrichtung zur Ausnutzung der überschüssigen Wärme bei Gasretortenöfen. 3. 7. 15.

26 d. Gr. 6. B. 80 465. Heinrich Bauerochse, Lippstädterstr. 14, u. Otto Estner, Moltkestr. 14, Dortmund. Aus Spiralen bestehender Einbau für Benzolwascher, Gaswascher u. dgl. 8. 11. 15.

40 a. Gr. 30. H. 67 901. Noak Victor Hybinette, Kristiania; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, A. Büttner, E. Meißner u. Dr.-Ing. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren zum Raffinieren von bleihaltigem Kupferstein. 27. 1. 15.

81 e. Gr. 11. P. 33 521. Gebr. Pfeiffer, Barbarossawerke, Kaiserslautern. Aufgabevorrichtung für Schüttgut. 19. 10. 14.

81 e. Gr. 15. B. 79 601. Dr. Artur Braun, Dresden, Zöllnerstr. 42. Schüttelrutsche. 27. 5. 15.

### Zurücknahme von Anmeldungen.

Die am 1. Mai 1916 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

27 e. F. 37 998. Trommelförmiges Schaufelrad. 20. 5. 15 ist zurückgenommen worden.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 1. Mai 1916.

4 d. 646 094. Ferdinand Arthur Wicke, Barmen, Westkötterstr. Grubensicherheitslampe mit Reib- oder Schlagzündvorrichtung. 9. 4. 13.

5 e. 646 252. Friedrich Hüppe & Co., G. m. b. H., Remscheid. Vorrichtung zum Bohren von Aufbrüchen in Bergwerken. 8. 12. 13.

10 a. 646 293. Otto Schröder, Gelsenkirchen, Luisenstraße 93. Einrichtung zum Abdichten der Steigrohranschlüsse mit den Koksöfen durch Koksflugasche oder anderes sandiges Gut. 10. 4. 16.

13 d. 646 147. Christian Hülsmeier, Düsseldorf-Grafenberg, Richtweg 11. Kombiniertes Entöler und Entwässerer für Gase und Dämpfe. 8. 4. 16.

20 e. 646 121. Wilhelm Baumbach, Lintfort b. Mörs. Kupplung für Förderwagen u. dgl. 8. 3. 16.

20 e. 646 136. Otto Nöcker, Gleiwitz. Kupplung für Grubenförderwagen. 26. 3. 15.

27 e. 646 170. A.G. Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal (Pfalz). Mehrstufiges Motorgebläse mit nur zwei Wellenlagern. 15. 2. 16.

30 f. 646 091. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Vorrichtung zur Erzeugung künstlicher Atmung. 30. 10. 12.

42 l. 646 097. Dr. Ernst Beckmann, Berlin-Dahlem, Thiel-Allee 67. Vorrichtung zur Prüfung der Luft auf Gehalt an brennbaren Stoffen. 4. 8. 14.

42 l. 646 280. Greiner & Friederichs, G. m. b. H., Stützerbach. Pipette zur Analyse der Gase. 15. 3. 16.

59 e. 646 076. Hermann Wintzer, Halle (Saale), Langestraße 24. Düsensystem für Injektor. 31. 3. 16.



## Verlängerung der Schutzfrist.

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

4 d. 646 094. Ferdinand Arthur Wicke, Barmen, Westkottersr. Grubensicherheitslampe usw. 8. 4. 16.

5 b. 568 027. Charles Christiansen, Gelsenkirchen, Dessauerstr. 14. Vorrichtung zum Schrämen usw. 23. 3. 16.

5 d. 551 117. Vereinigte Königs- u. Laurahütte A.G., für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin. Bremsvorrichtung für Bremsberge. 24. 3. 16.

5 d. 551 118. Vereinigte Königs- u. Laurahütte, A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin. Bremsvorrichtung für Bremsberge. 24. 3. 16.

30 f. 646 091. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Vorrichtung zur Erzeugung künstlicher Atmung. 20. 3. 16.

59 e. 624 791. A.G. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. Anordnung von Klappenventilen usw. 20. 3. 16.

## Deutsche Patente.

21 e (35). 291 562, vom 30. Mai 1913. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz). Feuer- und explosions sichere Zelle für elektrische Ölschalter.

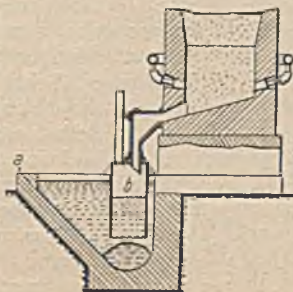
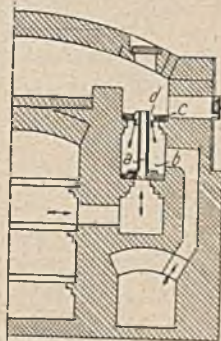
Die Zelle, in die der Schalter eingehängt ist, ist geschlossen und hat eine Sicherheitsklappe sowie an ihrer tiefsten Stelle eine Abflußleitung für das Öl. Die Sicherheitsklappe ist im normalen Betrieb infolge ihres Eigengewichts geschlossen und öffnet sich bei einer Schalterexplosion infolge des alsdann in der Zelle auftretenden Überdrucks nach außen. Bei einem Brand in der Zelle wird der in dieser vorhandene Sauerstoff in kurzer Zeit verbraucht, so daß das Feuer infolge Sauerstoffmangels erlischt.

24 e (10). 291 837, vom 6. Januar 1915. Eickworth & Sturm, G. m. b. H. in Dortmund. Wärmefen mit in einer dem Herd benachbarten Kammer untergebrachten kugelförmig gelagerten Brennerrohren. Zus. z. Pat. 267 090. Längste Dauer: 22. Juli 1927.

Das kugelförmige Lager für die durch die Gaskammer *b* des Ofens hindurchgeführten Brennerrohre *a* ist so angeordnet, daß die letztern in den Kugelenken stehen. Am oberen durch Bohrungen der oberen Wandung *c* der Gaskammer *b* des Ofens ragenden Ende sind die Rohre ferner außen mit segmentförmigen Rippen *d* versehen, welche die Rohre in der richtigen Lage halten.

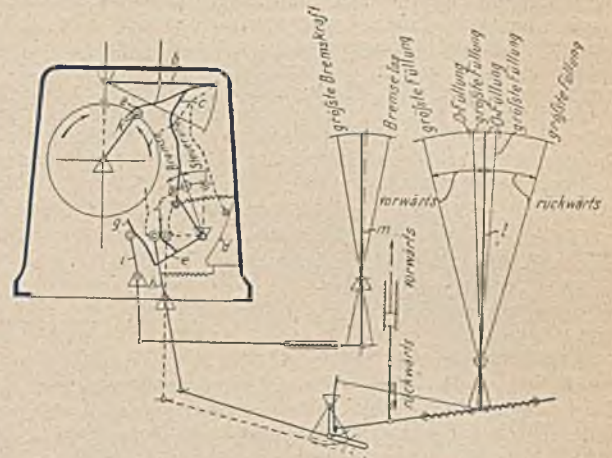
24 e (3). 291 423, vom 4. Juli 1914. Heinrich Koppers in Essen. Gaserzeuger mit flüssigem Schlackenabstich. Zus. z. Pat. 289 590. Längste Dauer: 30. Juli 1928.

Bei der Ausführungsform der Vorkammer nach dem Hauptpatent besteht der Übelstand, daß die Schlacke unter Umständen einfriert, so daß ihre Entfernung auf Schwierigkeiten stößt. Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist gemäß der Erfindung die die Schlacke und die mitströmenden Gase aufnehmende Vorkammer als eine in einen Wasserbehälter *a* eingehängte Tauchglocke *b* ausgebildet, in der sich selbsttätig das Wasser den jeweiligen Druckverhältnissen entsprechend einstellt. Die flüssige Schlacke fällt aus dem Gaserzeuger unmittelbar in das Wasser und wird gekörnt, d. h.



in eine Form gebracht, in der sie bequem befördert werden kann. Die Schlacke kann aus dem Behälter durch Werkzeuge oder mechanische Fördereinrichtungen entfernt werden.

35 a (22). 291 861, vom 3. März 1914. Aktiengesellschaft Isselburger Hütte vormals Johann Nering Bögel & Cie. in Isselburg (Niederrhein). Regelungs- und Sicherheitsvorrichtung für Fördermaschinen.



Am freien Ende eines mit dem Geschwindigkeitsregler der Fördermaschine verbundenen, drehbar gelagerten Hebels *b* ist ein gegabelter Kurvenhebel angelenkt, dessen Arm *a* in die Bahn eines von der Fördermaschine angetriebenen Anchlages *h* hineinragt und gegen dessen Arm *c*, für den eine gekrümmte Anschlagfläche *d* vorgesehen ist, sich der eine Arm eines drehbar gelagerten, unter Federwirkung stehenden Winkelhebels *e* stützt. Am andern Arm des letztern sind zwei kurvenförmige Ansätze *f* *g* vorgesehen, gegen welche die mit dem Steuerhebel *l* bzw. mit dem Bremshebel *m* verbundenen Hebel *h* bzw. *i* mit ihren freien, mit Rollen versehenen Enden anliegen. Die Vorrichtung hat den Vorteil, daß während des ganzen Förderzuges, also auch während der Beschleunigungsperiode bei Überschreitung der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit der Fördermaschine nacheinander drei verschiedene, jede für sich eine Verzögerung der Maschine bewirkende Einstellungen eintreten können, nämlich die Einstellung auf die Nullfüllung, die Einstellung auf Gegendampf und die Einstellung auf Bremse.

40 a (4). 291 886, vom 24. Mai 1914. Siegfried Barth in Düsseldorf-Oberkassel. Mechanischer Etagen-Röstofen mit abwechselnd feststehenden und drehbeweglichen Herdflächen.

Die beweglichen Herdflächen des Ofens sind an einer gemeinsamen senkrechten Welle befestigt, und alle Herdflächen, d. h. die feststehenden und die beweglichen, bestehen aus einem metallenen Gerippe und einer Umkleidung aus Schamotte o. dgl. Die Gerippe können hohl sein, und der Hohlraum der Gerippe kann so mit einem Hohlraum der senkrechten Welle bzw. mit einer Leitung verbunden sein, daß ein Kühlmittel (Luft) durch die Gerippe geleitet werden kann.

40 a (41). 291 853, vom 2. April 1913. Dipl.-Ing. Wilhelm Troeller in Homburg v. d. H. Verfahren zur Austreibung und Gewinnung von Metallen in Gestalt von Metall oder Metalloxyd aus Schmelzen von Erzen und erzartigen Hüttenerzeugnissen durch Einblasen von Gasen.

Gemäß dem Verfahren soll durch die gegebenenfalls unter Zuschlag von Flußmitteln eingeschmolzenen oder feuerflüssigen Schmelzen ein Strom reduzierender Gase geleitet werden.

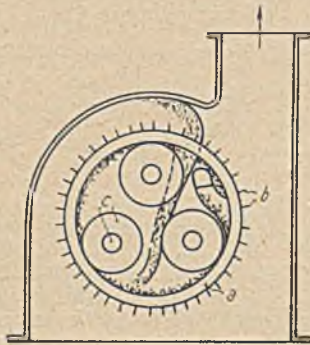


421 (28). 291 506, vom 28. Oktober 1913. Gebr. Rank in München. *Fahrbare Wägevorrichtung zum Entnehmen von Kohle aus einem Silo und Entleeren der gewonnenen Kohle in Tender.*

Der an einem Ende mit einem Auslauf versehene, an dem gegenüberliegenden Ende drehbar gelagerte Behälter der Vorrichtung ist mit einem Windwerk versehen, mittels dessen er im gefüllten Zustand durch Drehen um seine Achse in einer dem Böschungswinkel des Wägegutes entsprechenden Neigung auf den Boden des Tenderkohlenraumes gesetzt werden kann, so daß das Gut (die Kohle) ohne Staubeentwicklung und ohne Zertrümmerung aus seinem Auslauf in den Tender gleitet. Der Behälter hat ferner annähernd die Form und die Größe des Tenderkohlenraumes, so daß sein Inhalt ohne wesentliche Formänderung in den Tenderkohlenraum gleitet, wenn das eine Ende in den Tender niedergelassen ist und die Vorrichtung langsam verfahren wird.

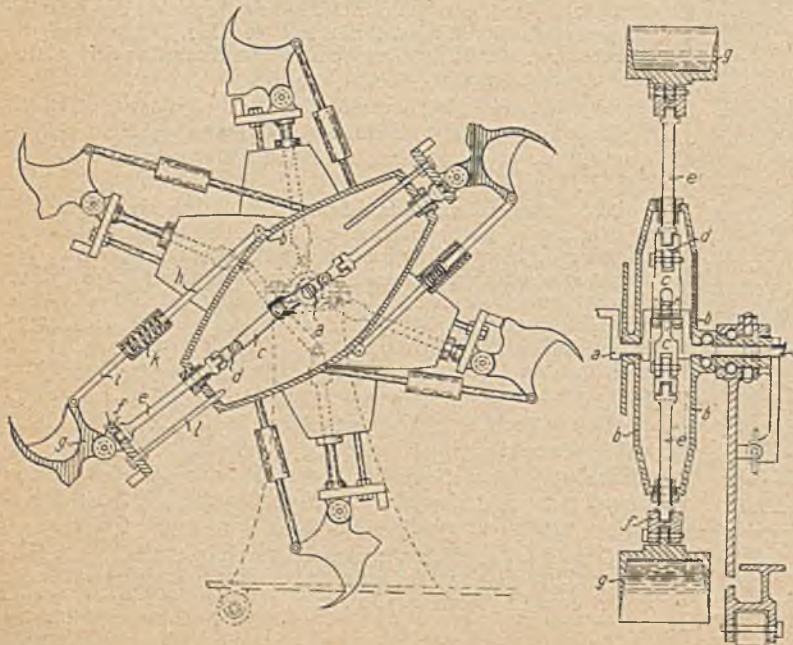
50 e (9). 291 770, vom 23. Juni 1915. Gebr. Pfeiffer in Kaiserslautern. *Ringmühle mit umlaufendem Mahlring und innen liegenden Mahlwalzen.*

Der die Mahlwalzen *c* umgebende, umlaufende Mahlring *a* der Mühle ist am Umfang mit Förder- oder Wurf-schaukeln *b* von beliebiger Form versehen, durch die das vom Mahlring abfallende Mahlgut in einen durch die Mühle geführten, in seiner Stärke regelbaren Luftstrom geschleudert wird, der das genügend zerleinerte Gut aus der Mühle austrägt. Der Mahlring kann von einem feststehenden Sieb umgeben sein, dessen Maschenweite dem Feinheitsgrad entspricht, auf den das Mahlgut durch die Mühle gebracht werden soll.



81 e (19). 291 791, vom 6. Juni 1914. Karl Weilemann in Kiel. *Verladeschaukel zum selbsttätigen Schaufeln von Massengut, besonders Kohle, Erze u. dgl.*

Auf einer in einem Fahrgestell gelagerten einstellbaren Kurbelwelle *a* mit mehreren gleichgerichteten Kurbeln sind Gehäuse *b*, von denen jedes eine der Kurbeln umschließt, drehbar gelagert. In gegenüberliegenden Bohrungen der



Gehäuse *b* sind Stangen *e, f* geführt, die an ihren aus den Gehäusen vorstehenden Enden ein Querstück *f* tragen, an dem eine Schaufel *g* gelenkig befestigt ist. Das in das zugehörige Gehäuse *b* hineinragende Ende jeder Stange *e* steht durch ein Kreuzgelenk *d* und eine Zugstange *c* mit der in dem Gehäuse liegenden Kurbel *a* in Verbindung, und die Schaufel *g* ist durch zwei Gelenkstangen *h, i*, zwischen denen eine von einem Gehäuse umschlossene Druckfeder *k* eingeschaltet ist, mit dem Gehäuse *b* verbunden. Die Kurbeln der Kurbelwelle sind so gerichtet, daß sie die Schaufeln bei ihrer durch Drehung der Gehäuse *b* um die Kurbelwelle erzeugten Drehbewegung in das aufzunehmende Gut hineindrücken. Die Zugstangen *h, i* bewirken beim Eindringen der Schaufeln in das Gut ein Drehen der Schaufeln an dem Querstück *f* und verhindern, daß die Stangen *e* beim Eindringen der Schaufeln in das Gut zu stark auf Biegung beansprucht werden.

80 c (14). 291 610, vom 24. Mai 1913. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik in Dessau. *In den Drehrohren freitragend, weit hineinreichende Gaszuführungsdüse.*

Die Düse ist aus dünnwandigem Blech von Schmiedeeisen oder einem gleichwertigen Stoff hergestellt und bietet der hohen Temperatur Widerstand, weil der durch die Düse strömende Brennstoffluftstrom kühlend auf die dünne Wandung wirkt.

## Bücherschau.

### Gesammelte Aufsätze und Abhandlungen zum Kaligesetze.

Von Dr. Görres, Rechtsanwalt und Notar, Verteidiger bei dem Reichs-Militärgericht zu Berlin. 209 S. Essen 1916, Verlag der Deutschen Bergwerks-Zeitung. Preis geh. 3 M.

In der vorliegenden Sammlung werden die Verbesserungs- und Abänderungsbedürftigkeit des Kaligesetzes sowie die Rechtsprechung der Berufungskommission bezüglich der Festsetzung der Beteiligungsziffern vom 18. Nov. 1912 behandelt. Der Verfasser bemängelt zunächst das prozessuale Verfahren der Berufungskommission, besonders in der Richtung, daß bei den Beweisaufnahmen, d. h. den Befragungen, nicht die Gegner des Werksbesitzers, dessen Quote im Streit liegt, (also die gegen die Quote Berufung eingelegt haben), zugezogen werden; ferner hält er aber auch wegen schwerer vorgekommener Verletzungen des Kaligesetzes seitens der Berufungskommission die Schaffung einer dritten Instanz, also einer Revisionsinstanz, für unbedingt erforderlich. Sie erscheint ihm aber auch hiervon abgesehen allein deshalb schon angebracht, um eine Nachprüfung der zwecks Ausführung des Kaligesetzes von dem Bundesrat erlassenen Bekanntmachungen zu ermöglichen, da ein großer Teil dieser Bekanntmachungen nach seiner Ansicht unter offensichtlicher Verletzung des Kaligesetzes selbst ergangen ist.

Mit Rücksicht auf die große Bedeutung des ganzen Verfahrens bezüglich der Festsetzung der Beteiligungsziffer für den Kalibergwerksbesitzer wird man dem Vorschlag des Verfassers auf Schaffung einer Revisionsinstanz ohne weiteres beistimmen, ebenso seiner Ansicht, daß diese Behörde eine Reichsbehörde sein muß!



Im Gegensatz zum Kaligesetz bezeichnet Görres als Kaliwerksbesitzer denjenigen, der ein Kalibergwerk kraft eigenen Rechtes betreibt, um so das Fortbestehen des Werkes auch für den Fall des Konkurses und der Zwangsverwaltung zu ermöglichen, desgleichen erscheint es ihm mit Rücksicht auf den Ausdruck des Gesetzes »Kaliwerksbesitzer« im Gegensatz zu der Berufungskommission als richtig und dem Gesetz entsprechend, dem Pächter (nicht dem Verpächter) die Beteiligungsziffer zuzusprechen. Der erstgenannten Ansicht des Verfassers kann m. E. ohne weiteres beigestimmt werden; ob seine weitere Auffassung jedoch praktisch zu befürworten ist, erscheint mir zum mindesten sehr zweifelhaft. In der Bekanntmachung vom 5. April 1911, gemäß der auch minderwertigen Werken die Verleihung der sog. »verringerten Beteiligungsziffer« gestattet wird, erblickt Görres eine schwere Benachteiligung der leistungsfähigen Werke und erachtet diese Verordnung im Hinblick auf § 9, Abs. 2, KG. als rechtsungültig, desgleichen ihre Klasseneinteilung. Ob diese Klasseneinteilung die von Görres behauptete Gesetzesverletzung enthält, erscheint jedoch sehr fraglich. Als Stichtag im Sinne des § 10 KG. will Görres den 17. Dez. 1909 angewendet haben, wohl mit Recht. Sein Vorschlag, die Befreiung von der Karenzzeit eintreten zu lassen, wenn die Voraussetzungen der Wiedereinsetzung in den vorigen Stand nach der ZPO. vorliegen, dürfte sehr empfehlenswert sein; ebenso zweckmäßig erscheint sein Vorschlag, zu der Befreiung der Werke auch diejenigen Werksbesitzer zuzuziehen, die gegen die Neufestsetzung der Beteiligungszute Berufung eingelegt haben (gegebenenfalls unter Einigung auf einige wenige Bevollmächtigte), und ebenso zutreffend seine Befürwortung dahingehend, daß das Vorbringen neuer Tatsachen und neuer Beweismittel vor der Berufungskommission rechtlich zulässig und gestattet sein müsse.

In seiner allgemeinen Begründung der Berufung von 45 Kaliwerken gegen die auf 5 Jahre erfolgte Festsetzung der Beteiligungsziffern vom 18. Nov. 1911 bemängelt Görres zunächst das ganze Verfahren der Verteilungsstelle und bekämpft materiell ihre Auffassung als gesetzwidrig, daß es dem Kaliwerksbesitzer möglich sei, unter Verzicht auf den Zuschlag von 10% den Polizeischacht zur Grundlage eines selbständigen Kaliwerkes zu machen. Die Berufungskommission hat jedoch in ihrem Urteil unter Ablehnung dieser Auffassung den Standpunkt der Verteilungsstelle als zutreffend gebilligt. Die Frage ist m. E. eine Auslegungsfrage gesetztechnischer Natur der §§ 10 und 11 KG.

Die Kritik des Verfassers zu diesem Urteil sowie seine Ausführungen über die Zukunft der deutschen Kaliindustrie und das Eingreifen der staatlichen Gesetzgebung dürften bei Kaliwerksbesitzern ebenso lebhaft Beachtung finden wie seine erwähnten Vorschläge zur Umänderung und Verbesserung des Kaligesetzes, dessen Reformbedürftigkeit wohl außer Frage steht.

Rechtsanwalt Dr. Werneburg, Köln.

**Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie.** Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Hrsg. von Conrad Matschoß, Berlin. 6. Bd. (1914/15); 187 S. mit Abb. und Bildnissen. Berlin 1915, Julius Springer. Preis geh. 6 M., geb. 8 M.

Im Wesen der Ingenieurertätigkeit liegt, daß ihre Erfolge unmittelbar und greifbar sein sollen. Darin ist eine gewisse Hast und Einseitigkeit begründet, es fehlt an Muße, sich auf benachbarten Gebieten umzusehen; der Zusammenhang mit den Werken der Väter ist oft nur lose oder überhaupt nicht vorhanden. In kluger Erkenntnis dieser Tatsache

leistet der Verein deutscher Ingenieure eine Kulturtat durch die Herausgabe seiner Jahrbücher, deren 6. Band vorliegt.

Der vor Jahresfrist verstorbene Altmeister der Werkzeugmaschinenkunde, Professor Dr.-Ing. Hermann Fischer, bringt eine Geschichte der Schmiedemaschinen, die mit einer Fülle von Einzelheiten und Quellen ausgestattet und mit anerkannter Gründlichkeit verfaßt ist. Er zeigt den Entwicklungsgang vom Handhammer bis zu den neuesten stoßend oder schlagend wirkenden Maschinen und behandelt die Schmiedepressen, Niet- und Blechbiegemaschinen.

In das klassische Altertum zurück führt Dr. Richard Hennig mit seinen Beiträgen zur älteren Geschichte der Leuchttürme, lehnt angeblich beweisende Stellen aus Ilias und Odyssee ab, untersucht zahlreiche Quellen, die auf den Pharus von Alexandrien hinweisen und kommt zu dem Schluß, daß Leuchttürme in der vorchristlichen Zeit nicht bekannt waren.

Professor Hugo Fischer liefert den Beitrag »Der Bickfordsche Sicherheitszünder und die Errichtung der ersten Sicherheitszünderfabrik in Deutschland«. Durch diese Erfindung ist das alte, gefährliche Schießverfahren mit Räumnadel und Schießhalm überholt worden. In den Abschnitten Technologischer Aufbau und Herstellung wird der Zünder behandelt und im Anschluß daran die Geschichte der ersten deutschen Zünderfabrik in Meißen ausführlich wiedergegeben, mit der die Söhne des Mitbegründers der Gutehoffnungshütte J. E. und Fr. L. Jacobi eng verbunden sind.

Zwei Lebensbilder »James B. Francis« von Dr. Karl Keller und »Peter Ritter von Tunner und seine Schule« von Hofrat Dr.-Ing. h. c. Josef Gängl von Ehrenwerth lassen erkennen, welche Mittel unsern Vorfahren bei ihrem technischen Schaffen zu Gebote standen, und wie hoch darum ihre Erfolge zu werten sind. Beide Bilder werden dadurch vollständig, daß neben der Darstellung der Facharbeit in lebenswarmen Tönen die Menschen in Charakter und Anlage geschildert werden, Francis, der Erbauer der weltbekannten Turbine, und Tunner, der steiermärkische Schulmann.

Einen Beitrag zur Geschichte der Großgasmaschine liefert als Berufener Dr. W. von Oechelhaeuser. Mit der nach ihm benannten Maschine wollte er bei dem steigenden elektrischen Wettbewerb den Verbrauch an Steinkohlengas heben. Er begann 1886 mit Versuchen über die »ominösen, komplizierten Verbrennungsvorgänge« in der Gasmaschine und übernahm 1896 die Lieferung der 4 ersten Maschinen von je 600 PS für den Hörder Verein. In den Abmessungen eilten die Maschinen andern Ausführungen voraus, sie benutzten einen neuen Brennstoff, waren in ihrer grundsätzlichen Einrichtung praktisch unerprobt und stellten damit ein Wagnis dar, daß auch heute, nach 20 Jahren, nicht vergessen werden darf. Über seine Erfindungsversuche bemerkt der Verfasser: »Dies Experiment belächelt man heute, und doch hätten viele Erfinder von Gasmotoren und Gasturbinen, bis in die neuste Zeit hinein, ihre Patentkosten gespart, wenn sie einmal so handgreiflich wie ich vor Augen gehabt hätten, welche hohe Hitzegrade sich in einer Gasmaschine im Vergleich zur Dampfmaschine abspielen«. Allen Freunden technischen Fortschrittes, besonders der Gasmaschine, bieten die Lehrjahre von 1886 - 1896 eine Fülle von Anregung; herauszugreifen sind: Gas- und Luftmischungen, Zündung, Regelung, Kühlung und Konstruktionsfragen. Wir sehen den Verfasser suchen und finden, erleben seine Hoffnungen und Enttäuschungen mit und erfahren auch, welchen großen Anteil am Erfolg er seinen Mitarbeitern zuweist. Schließlich war die Frage der Großgasmaschine nicht mit Steinkohlengas, sondern



nur durch Verwendung der sog. armen Gase zu lösen. Hier setzte eine neue Aufgabe ein, die endlich zum Erfolg führte; etwa 85 000 PS werden heute von Oechelhaeuser-Maschinen geleistet, bei Verwendung von Gichtgasmaschinen beträgt der Gewinn auf die Tonne Roheisen (im Jahre 1913 19,3 Mill. t) etwa 3  $\mathcal{M}$ . »Mag nun aber dieser jährliche Gewinn für den Reichtum unserer Nation größer oder kleiner sein und mein Anteil daran nur ein Differential bedeuten, so bleibt für mich auf alle Fälle die Erinnerung an diese hier nur in flüchtigen Umrissen angedeutete lange Kette von opferfreudigen Versuchen mit ihren Hoffnungen, Enttäuschungen und Erfüllungen eine der interessantesten Episoden meines Lebens«.

Die Bedeutung der Eisenbahnen im Weltkrieg rechtfertigt den Beitrag von W. Nolte »Die Lokomotiven der vormaligen Braunschweigischen Eisenbahn, unter Mitberücksichtigung gleichartiger Lokomotiven bei andern Bahnverwaltungen«. Die ersten Lokomotiven kamen aus England und Nordamerika, seit 1848 aus Hannover und Kassel. Die Bauarten werden in ihrer Entwicklung verfolgt, wobei für die Leistung bemerkenswert ist, daß bis 1843 eine 7,9 km lange Bergstrecke noch mit 2 Pferden betrieben wird; in den 60er Jahren wird die Rostfläche vergrößert, »um Förderkohle an Stelle des derzeit allgemein üblichen Koks verwenden zu können«. Uns, denen die heutige Leistung der Eisenbahnen etwas Selbstverständliches zu sein scheint, zeigt der vorliegende Beitrag, welche zähe Arbeit und welche Fülle von Erfahrung das heute Erreichte erst möglich werden ließ.

Allen Fachgenossen, die an einer rückschauenden Betrachtungsweise Gefallen finden und den heutigen Stand der Technik geschichtlich erfassen möchten, wird ein Verzeichnis am Schluß des Buches willkommen sein, das die Beiträge in den bisher erschienenen 6 Bänden des Jahrbuches aufführt.

K. V.

**Illustrierte technische Wörterbücher.** Unter Mitwirkung hervorragender Fachleute des In- und Auslandes hrsg. von Ingenieur Alfred Schломann. 12. Bd.: Wassertechnik, Lufttechnik, Kältetechnik. In sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. 1988 S. mit 2075 Abb. und Formeln. München 1915, R. Oldenbourg. Preis geb. 25  $\mathcal{M}$ .

Nach dreijähriger Pause ist während des Krieges der 12. Band dieses einzigartigen Werkes erschienen, das inzwischen eine breitere Grundlage erhalten hat. Der vorliegende Band umfaßt etwa 11 300 Wörter in jeder der sechs Sprachen; der nach sachlichen Grundsätzen, nicht in der Buchstabenfolge geordnete Wortschatz ist in die folgenden Kapitel eingeteilt:

**Wassertechnik:** Mechanik der flüssigen Körper (Hydrostatik, Hydrodynamik, Hydraulik, Gewässerkunde, Wassermessungslehre, Wellen und Gezeiten, Schraube und Schiffsbewegung), Wassermaschinen (Hebelmaschinen für Flüssigkeiten, Wasserkraftanlagen und Wasserkraftmaschinen, hydraulische Arbeitsübertragung, hydraulische Bewehrungen, besondere Apparate und Zubehör für Wasserrohrleitungen). **Lufttechnik:** Mechanik der Luft, Luftmaschinen (Gebläsemaschinen, Luftverdichter, Luftpumpen), Anwendung der Luftmaschinen und der Druckluft (Lüftung und Bewetterung, Entstaubung, Preßluft (Druckluft), Windkraftmaschinen (Allgemeines, Windmühlen, Windräder). **Kältetechnik:** Wärmelehre, Arten der Kälteerzeugung, Verdichter für Kältemaschinen, Verflüssiger und Verdampfer, Verbindungsleitungen, Zusammenbau, Versuch und Betrieb, Wärmeschutz (Isolierung), Eisenerzeugung und Eisgewinnung, Anwendungsgebiete der Kälte.

In der Buchstabenfolge sind die Wörter außerdem auf 560 Seiten in 2 Verzeichnissen zusammengestellt, von denen das kleinere nur für die russische Sprache gilt. Sie ermöglichen, irgendein Wort in einer der sechs Sprachen schnell und mühelos aufzufinden. Die großen Vorzüge der I.T.W., ihre Bedeutung für Wissenschaft, Handel und Gewerbe, die zweckmäßige Anordnung und die Ausstattung sind hier wiederholt gewürdigt worden, so daß auf die früheren Besprechungen verwiesen werden kann.

K. V.

## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 21–23 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Die Mineralschätze der Türkei. Von Doelter. (Schluß.) Mont. Rdsch. 1. Mai. S. 249/52. Angaben über die Vorkommen von Kohle, Asphalt, Steinsalz, Schwefel, Gips, Halbedelsteinen, Meerschaum, Schmirgel, Erdöl und Pandermit.

Die Braunkohlenablagerungen von Livno-Podkraj und Zupanjac. Von Turina. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Mai. S. 252/4. Beschaffenheit der Kohle. Flözlagerung und Nebengestein. Auftreten von Konglomeratbänken. (Forts. f.)

Dolomite und Erzgänge am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges. Von Behr. (Forts.) Bergb. 4. Mai. S. 277/9. Untersuchung der zahlreichen Steinbrüche, die auf dem Massenkalk in der Umgebung von Elberfeld bauen. (Schluß f.)

### Bergbautechnik.

Der Bergbau der Schweiz. Von Rosenthal. Techn. Bl. 29. April. S. 65/6. Kurzer Überblick über die nutzbaren Lagerstätten der Schweiz.

Der Schwefelbergbau in Sizilien. Von Behr. (Schluß.) Bergb. 4. Mai. S. 273/6. Zahlenangaben und allgemeine Ausführungen über die Lage des sizilianischen Schwefelbergbaus.

The pressure of gas in coal beds. Von Darton. (Forts.) Coll. Guard. 20. April. S. 752/5. Übersicht über die Untersuchungen in den verschiedenen Ländern bezüglich des Gasdrucks in den Kohlenflözen und hierauf einwirkende Umstände.

Field apparatus for ash determination. Coll. Guard. 20. April. S. 755\*. Beschreibung einer Vorrichtung zur Bestimmung des Aschengehalts von Kohle im Gelände.

Belt conveyors. Von Robertston und Johnston. Coll. Guard. 20. April. S. 749/51\*. Bauart und Betriebsverhältnisse von Bandförderern.

Elektrische Zeichenübermittlung in Gruben. Von Wolf. Kali. 1. Mai. S. 133/5\*. Beschreibung von Verfahren der Studiengesellschaft für drahtlose Gruben-telephonie in Köln-Lindenthal.

Shaft signalling at Pelton collieries. Ir. Coal Tr. R. 21. April. S. 461\*. Beschreibung einer optisch-akustischen Schachtzeichengebangsanlage.



Coking, the recovery and working-up of by-products. Ir. Coal Tr. R. 21. April. S. 457/8\*. Die Gewinnung von Benzol und Toluol. Beschreibung des Verfahrens und der erforderlichen Einrichtungen. (Forts. f.)

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neue Patente auf dem Gebiet der Dampfkessel-fernung. Von Pradel. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 28. April. S. 131/3\*. Beschreibung weiterer Patente des letzten Vierteljahrs.

Eingestrahle Wärme und Brennstoffausnutzung. Von Dosch. (Forts.) Z. Dampfk. Betr. 28. April. S. 129/31\*. Strahlende Wärme und Luftüberschuß. (Forts. f.)

Dampf-Charakteristiken. Von Leinweber. Z. d. Ing. 29. April. S. 363/6\*. Wiedergabe und Besprechung der nach den Tabellenwerten konstruierten Charakteristiken der Zustandslinie der 4 in der Maschinentechnik hauptsächlich angewendeten trocken gesättigten Dämpfe.

Higher steam pressures. Von Cramer. Ir. Coal Tr. R. 21. April. S. 465. Besprechung der Frage der Anwendung höherer Dampfdrücke.

Pferdestärke. Von Vater. Dingl. J. 29. April. S. 137/41\*. Erörterung des Begriffs der Pferdestärke.

Hydraulische Luftkompressoren für Berg- und Hüttenwerke. Von Heirich. Techn. Bl. 29. April. S. 66/8\*. Bauart und Wirkungsweise von hydraulischen Luftkompressoren.

Zur Theorie der Berieselungskondensatoren. Von Krause. (Forts.) Z. Kälteind. April. S. 41/4. Zusammenfassung der bisherigen Ausführungen. Beispiele. (Schluß f.)

Über die Antriebsdampfmaschinen von Reversier-Walzwerken. Von Wilda. Dingl. J. 29. April. S. 133/7\*. Die an die Antriebsdampfmaschinen von schweren Walzwerken zu stellenden Anforderungen. Untersuchung der Betriebsbedingungen.

Die Bedeutung erweiterter Mundstücke bei Rohrleitungen, welche Wasser dicht unter dem Niedrigwasserstand offener Behälter entnehmen; das zulässige Gefälle solcher Rohranlagen. Von Winkel. Z. d. Ing. 29. April. S. 366/9\*. Maßnahmen, um die wirtschaftliche Ausnutzung derartiger Rohrleitungen zu sichern.

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

Über Georg Agricola und sein Hauptwerk »De re metallica«. Von Vogel. St. u. E. 27. April. S. 405/11\*. Das Leben und Wirken Agricolas. Besprechung seines Werkes »De re metallica«.

Die Eisenindustrie Belgiens. Von Kind. St. u. E. 4. Mai. S. 429/39\*. Wiedergabe des Vortrags auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 12. März.

The Wile electric furnace. Ir. Coal Tr. R. 21. April. S. 464\*. Beschreibung eines neuen in Amerika eingeführten elektrischen Stahlofens.

Beitrag zur Gattierungsfrage in der Gießerei. Von Fichtner. (Forts.) St. u. E. 27. April. S. 411/6\*. Inzuchterscheinungen. Entmischungserscheinungen. Aufbau der Gattierung. Ausprobieren der Gattierung für besondere Fälle. (Schluß f.)

Die Gefügelehre der Metalle und Legierungen. Von Czochralski. (Schluß.) Gieß. Ztg. 1. Mai. S. 131/5\*. Legierungen mit einer eutektischen Geraden. Unterteilung der Legierungen mit einer Umwandlungshorizontalen und eutektischen Geraden. Legierungen mit einfachen Geraden. Polymorphe Umwandlungen.

Die Bedeutung des Kaltwalzens bei Sonderblechen. Von Krämer. St. u. E. 4. Mai. S. 439/41\*. Bleche, die einen Metallüberzug bekommen sollen, besonders Weißbleche, erhalten durch eine erhöhte Streckung auf dem Kaltwalzwerk eine glatte und dichte Oberfläche, wodurch der Metallauftrag sparsamer und der Schönheitsfehlerausschuß geringer wird; außerdem erhöht die starke Kaltwalzung die Ziehfähigkeit.

Fortschritte auf dem Gebiete der Kolloidchemie im Jahre 1915. Von Gutbier. Z. angew. Ch. 2. Mai. S. 181/6. Bericht über die in den verschiedenen Zweigen dieser Wissenschaft erzielten Fortschritte.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die in die Wasserbücher einzutragenden Rechte und Verpflichtungen an Wasserläufen und der Bergbau. Von Wießner. Braunk. 28. April. S. 47/52. Die Wasserbücher und ihre rechtlichen Verhältnisse. Die nach dem Wassergesetz erworbenen Rechte und Verpflichtungen. Beim Inkrafttreten des Wassergesetzes bestehende Rechte und Verpflichtungen.

Die Maschine in der Zwangsversteigerung des Fabrikgrundstücks des Käufers. Von Werneburg. Kali. 1. Mai. S. 129/33. Erörterung der Rechtslage.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Die Lage der englischen Gasindustrie im Jahre 1915. J. Gasbel. 29. April. S. 237/40. Wiedergabe aus einem im Journal of Gas Lighting and Water Supply erschienenen Rückblick. Krieg und Handel. Die Kohlenfrage. Kohlenpreise. Frachtkosten. Kohlenhöchstpreise, Löhne und Ausstände. Der Ausschuß zur Regelung der Kohlenausfuhr. Einsparung an Heizstoffen. Öle. (Schluß f.)

Spelter statistics for 1915. Von Ingalls. Eng. Min. J. 1. April. S. 606/11. Statistische Angaben über die Zinkgewinnung der Vereinigten Staaten im Jahre 1915.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Successful reduction in coal breakage at tipples. Von Raymond. Coal Age. 1. April. S. 575/7\*. Schonende Behandlung der Kohle bei der Verladung durch geeignete Einrichtungen.

Die Kgl. Bergakademie zu Freiberg. Von Schiffner. Metall u. Erz. 22. April. S. 191/7. Überblick über die Entwicklung der Freiburger Bergakademie anlässlich ihres 150jährigen Bestehens.

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die Sonderausstellung von Ersatzgliedern und Arbeitshilfen für Kriegsbeschädigte, Unfallverletzte und Krüppel. Von Hartmann. (Schluß.) Verh. Gewerbefleiß. April. S. 185/212\*. Der Bein- und Fußersatz. Arbeitshilfen bei Lähmung, Verkrümmung, Versteifung der Hand oder Finger, bei Verlust einzelner Finger. Vorkehrungen an Werkzeugen, Geräten, Maschinen usw., um Verstümmelten deren Handhabung oder Bedienung zu ermöglichen. An- und Umlernen von Kriegsbeschädigten in Werkstätten und durch Lehrkurse.



### Verschiedenes.

Werkstätten für Kriegsbeschädigte. Von Beckmann. Z. d. Ing. 8. April. S. 289/95\*. Allgemeine Betrachtungen über die Ausbildung von Kriegsbeschädigten in Lazarett- und Anlernwerkstätten. Günstige Erfahrungen der Akkumulatoren-Fabrik A.G. mit der Beschäftigung von Schwerbeschädigten in der Fabrik während der Lazarettzeit.

### Personalien.

Bei dem Berggewerbegericht in Dortmund ist der Berg-  
rat Stoevesandt in Dortmund unter Belassung in dem  
Amt als Stellvertreter des Gerichtsvorsitzenden zugleich  
mit dem Vorsitz der Kammer Dortmund I dieses Gerichts  
betraut worden.

Bei dem Berggewerbegericht in Dortmund ist der Revier-  
berginspektor Kircher in Herne zum Stellvertreter des  
Vorsitzenden unter gleichzeitiger Betrauung mit dem stell-  
vertretenden Vorsitz der Kammer Herne dieses Gerichts  
ernannt worden.

Der Bergassessor Bitzer, bisher bei der Bergwerks-  
direktion in Recklinghausen, ist der Berginspektion in  
Waltrop als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Der Generaldirektor der Gewerkschaft Ver. Glückhilf-  
Friedenshoffnung in Hermsdorf (Bez. Breslau), Berg-  
rat Dr. Grunenberg, ist in den Ruhestand getreten und an  
seiner Stelle der bisherige Bergwerksdirektor, Bergassessor  
Tittler zum Generaldirektor der Gewerkschaft ernannt  
worden.

Das Eiserne Kreuz erster Klasse ist verliehen worden:  
dem Bergwerksdirektor Frenzel, Mitglied der Berg-  
werksdirektion in Hindenburg, Oberleutnant d. L.,

dem Berginspektor Burchardt in Clausthal, Haupt-  
mann d. R.,

dem Bergassessor Paehr bei der Geologischen Landes-  
anstalt in Berlin, Leutnant d. R.,

dem Bergassessor Bomke, ständigem Hilfsarbeiter bei  
dem Oberbergamt in Dortmund, Oberleutnant d. R. und  
Kompagnieführer,

dem Bergassessor Cyron (Bez. Dortmund), Leut-  
nant d. R.,

dem Bergreferendar Klingspor (Bez. Bonn), Leut-  
nant d. R.

Das Eiserne Kreuz ist verliehen worden:

dem Geh. Berg-Professor Leppla an der Geologischen  
Landesanstalt in Berlin, geologisch im Felde tätig,

dem Oberberg-  
rat Fähndrich, Bergwerksdirektor in  
Heinitz, Hauptmann d. L.,

dem etatsmäßigen Professor Dr. Biltz an der Berg-  
akademie in Clausthal, Unteroffizier und Kriegsfreiw.  
Krafftfahrer,

dem Kgl. Bergwerksdirektor Röhrig in Zaborze, Haupt-  
mann d. L.,

dem Berginspektor Böker bei dem Steinkohlenbergwerk  
Von der Heydt, Oberleutnant d. R.,

dem Berginspektor Roßenbeck bei dem Steinkohlen-  
bergwerk Reden, Leutnant d. R.,

dem Bergassessor Albrecht, Direktor der Gewerkschaft  
Carlshall, Kaliwerk in Lühnde, Leutnant d. R.,

dem Bergassessor Berger (Bez. Bonn), Oberleutnant  
d. R.,

dem Bergreferendar Leising (Bez. Dortmund), Leut-  
nant d. R.,

dem Bergreferendar Bloch in Hindenburg, Kriegsfreiw.

dem Bergreferendar Schrödter (Bez. Dortmund), Leut-  
nant d. R.,

dem Bergreferendar Knebel (Bez. Bonn), Leutnant d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Frisch (Bez. Breslau), Leut-  
nant d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Wiggert (Bez. Breslau), Leut-  
nant d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Furbach (Bez. Breslau),  
Kriegsfreiw.,

dem Bergbaubeflissenen Hoffmann (Bez. Clausthal),  
Leutnant d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Meerbeck (Bez. Dortmund),  
Leutnant d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Schnepfer (Bez. Dortmund),  
Vizewachtmeister d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Witte (Bez. Bonn), Leut-  
nant d. R.,

dem Bergbaubeflissenen Cleff (Bez. Bonn), Leut-  
nant d. R.,

dem Grubenmarkscheider Spaeder in Heinitz, Ober-  
leutnant d. R.

Ferner ist verliehen worden:

dem Berg-  
rat Werner, Bergrevierbeamten in Celle  
Hauptmann d. L., das Großherzoglich Oldenburgische  
Friedrich-August-Kreuz zweiter Klasse,

dem Bergassessor Berger (Bez. Bonn), Oberleutnant  
d. R., das Sachsen-Ernestinische Ritterkreuz zweiter Klasse,

dem Bergreferendar Leising (Bez. Dortmund), Leut-  
nant d. R., der Kgl. Bayerische Militärverdienstorden  
viertes Klasse mit Schwertern und das Fürstlich Lippische  
Kriegsverdienstkreuz.

Den Tod für das Vaterland fanden:

der Bergassessor Werner Fischer (Bez. Bonn), Leut-  
nant d. R., im Alter von 30 Jahren,

der Bergreferendar Charlier (Bez. Bonn), Vizewacht-  
meister d. R., im Alter von 28 Jahren,

der Bergreferendar Joseph (Bez. Clausthal), Leutnant  
d. R., Inhaber des Eisernen Kreuzes, im Alter von 27 Jahren