

Inhalt:

	Seite		Seite
Die Theorie des Mortier-Ventilators. Von G. Herbst	729	Londoner Kohlen-Trust	742
42. Allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Stuttgart. Von Dr. K. Keilhack	737	Verkehrswesen: Wagengestellung im Ruhrkohlen- revier. Böhmens Braunkohlenzufuhr auf dem Wasser- wege im Monat Juli. Rhein-Maas-Kanal	743
Technik: Ueber Kesselfeuerung mit Petroleum. Süd- afrikanische Minenindustrie. Elektrische Schlepp- schiffahrt durch Berlin. Gasmotorenbetrieb mit Gichtgasen. Kraftübertragung von den Niagara- fällen. Elektrischer Strafsenbahnbetrieb in Berlin	740	Ausstellungs- und Unterrichtswesen: Bergschule zu Bochum	744
Volkswirtschaft und Statistik: Förderung der Saargruben. Münzprägung. Die französische Brikett- fabrikation. Südafrikanische Goldminen. Der		Vereine und Versammlungen: Generalversamm- lungen. Verein Deutscher Eisengießereien	745
		Marktberichte: Ruhrkohlenmarkt. Börse zu Düssel- dorf. Ausländischer Eisenmarkt	746
		Submissionen	748
		Personalien	748

Infolge mehrfach an uns gerichteter Anfragen verfehlen wir nicht darauf hinzuweisen, daß die in unserer Zeitschrift mit dem Namen der Verfasser zum Abdruck gelangenden Aufsätze keineswegs immer mit unserer Auffassung über den betreffenden Gegenstand übereinstimmen, und daß wir gern bereit sind, Entgegnungen, soweit sie sachlich gehalten sind und der nötige Raum vorhanden ist, Aufnahme zu gewähren. Die Redaktion.

Die Theorie des Mortier-Ventilators.

Vortrag des Ingenieur G. Herbst, Bergschullehrer, gehalten im Bochumer Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure am 25. Juli 1896.

M. H.! Der Mortier-Ventilator, dessen Theorie ich Ihnen heute vorzutragen die Ehre habe, gehört zu den interessantesten Erscheinungen der neueren Technik. Seine Wirkungsweise ist von der der bisherigen Ventilatoren so grundverschieden, daß hier thatsächlich eine Neuerung vorliegt, die zu eingehendem Studium auffordert, und dieses Studium liefert denn auch, da hier ein theoretisches Verfolgen möglich ist, brauchbare und un-
gemein überraschende Resultate.

Mortier setzt in einen Kanal ein Flügelrad und befördert durch einfache Drehung desselben die Wetter in einen Raum, in dem der höhere Druck herrscht. Das Rad braucht hierbei eigentümlicherweise nur an einer Stelle dicht am Kanal abzuschließen; besser ist es allerdings, wie sich zeigt, wenn der Anschluß an zwei diametralen Stellen erfolgt, notwendig aber nicht.

Der zunächst in die Augen fallende Unterschied gegenüber der Wirkung bisheriger Ventilatoren und, wie ich gleich anschliesse, der Centrifugalpumpen, liegt in

der Zuführung der Luft. Während bisher die Luft im Centrum des Schaufelrades axial eingeführt wurde und, nach Ablenkung um 90° , dem inneren Umfang des Rades, wie wir annehmen, radial zuströmte, tritt hier die Wettermenge zunächst, nahezu radial, an den äußeren Radumfang und muß somit den Kranz von Kanälen zweimal passieren, ehe sie das Rad verläßt.

Ich wende mich direkt der Aufgabe zu, ein Luft-
element auf seinem Wege theoretisch zu verfolgen und zu studieren: die Aenderung von Größe und Richtung der Geschwindigkeit, der es unterworfen ist, sowie die Druckänderung, welche es erleidet. Bei der Erörterung werden mehrfach zwei Gesetze herangezogen, die ich voranstelle.

Ein Cylinder von F qm Querschnitt sei auf eine Länge von L m mit Luft erfüllt, deren spec. Druck p_1 kg/qm ist. Die Luft soll in einen Raum geschoben werden, in welchem der Druck p_2 herrscht.

Hierbei ist eine Arbeit zu verrichten, welche sich zusammensetzt aus der Arbeit A_1 , zur Kompression von p_1 auf p_2 , auf einem Wege L_1 und der Arbeit A_2 , zur Ueberwindung des Druckes p_2 auf dem Rest des Weges L_2 , während beim Zurückgehen des Kolbens, zur Herstellung des Anfangszustandes, seitens der zuströmenden Luft eine Arbeit $A_3 = F \cdot p_1 L$ geleistet wird.

Während ich in meinem Vortrage vom 6. Mai 1894*) die genaue Ableitung für die aufzuwendende Arbeit gab und die Annäherung folgen ließ, gebe ich die letztere direkt.

Die ganze Arbeit ist:

$$A = A_1 + A_2 - A_3.$$

*) Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure 1894, S. 1107.

Bei derjenigen Druckerhöhung $p_2 - p_1$, die wir bei Ventilatoren durchweg haben, kann man, mit genügender Annäherung, die Druckverschiedenheit auf dem Wege L_1 vernachlässigen und annehmen, daß auch auf diesem Wegteile der Druck p_2 konstant geherrscht habe. Damit wird $A_1 + A_2 = F \cdot p_2 \cdot L_1 + F \cdot p_2 \cdot L_2 = F \cdot p_2 \cdot L$ und

$$A = F \cdot p_2 \cdot L - F \cdot p_1 L = V \cdot L (p_2 - p_1),$$

das Volumen $F \cdot L = V$ gesetzt und den Druckunterschied $p_2 - p_1$ in kg/qm oder, was dasselbe ist, in mm Wassersäule, mit h bezeichnet, giebt die einfache Gleichung:

$$A = V \cdot h.$$

Bezeichnet γ das Gewicht von 1 cbm des Gases im Anfangszustand, und handelt es sich um Erzeugung und Fortführung von 1 kg derselben, so ist

$$V \cdot \gamma = 1 \text{ und } V = \frac{1}{\gamma}, \text{ also:}$$

$$A = \frac{h}{\gamma}$$

Wenn zweitens 1 kg eines Körpers, dessen Masse also $\frac{1}{g}$ ist, aus einer Geschwindigkeit v_1 in eine kleinere Geschwindigkeit v_2 übergeht, so ist von dem Arbeitsvermögen $\frac{1}{g} \cdot \frac{v_1^2}{2}$ nur noch $\frac{1}{g} \cdot \frac{v_2^2}{2}$ übrig, also ist verbraucht die Arbeit $\frac{v_1^2 - v_2^2}{2g}$ und, falls diese zur Druckerhöhung um h mm Wassersäule verwendet wurde, muß, nach dem Vorstehenden,

$$\frac{h}{\gamma} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2g}$$

oder

$$h = \frac{g}{2\gamma} (v_1^2 - v_2^2) \dots \dots \dots (I)$$

gefunden werden.

Diese Gleichung wird gewöhnlich verwendet, während ich dieselbe für gewisse Fälle nicht für zulässig erachte.

Wenn es richtig ist, daß:

1. die Aenderung der Geschwindigkeit beträchtlich und in kurzer Zeit oder auf kurzem Wege erfolgt, wir es also mit einem Stofse zu thun haben,
2. die gestofsene Masse gegenüber der stofsenden als unendlich groß anzusehen ist,
3. beide Massen nach dem Stofse mit gleicher Geschwindigkeit fortgehen,

dann findet man nach dem Stofse die gemeinsame Geschwindigkeit noch so groß, daß an lebendiger Kraft, an Arbeitsvermögen, — für jedes kg der stofsenden

Masse nur $\frac{1}{2g} (v_1 - v_2)^2$ mkg fehlt, durch welche Leistung nur eine Druckerhöhung um:

$$h = \frac{\gamma}{2g} (v_1 - v_2)^2 \dots \dots \dots (II)$$

mm Wassersäule erzielt sein kann.

Wie ich früher (a. a. O.) nachgewiesen, trifft bei manchen Ventilatoren und an gewissen Stellen derselben die unter (II) gegebene erste Voraussetzung zu, und werde ich nachweisen, daß dasselbe auch beim Mortier-Ventilator, wenigstens an einer Stelle, ganz sicher der Fall ist.

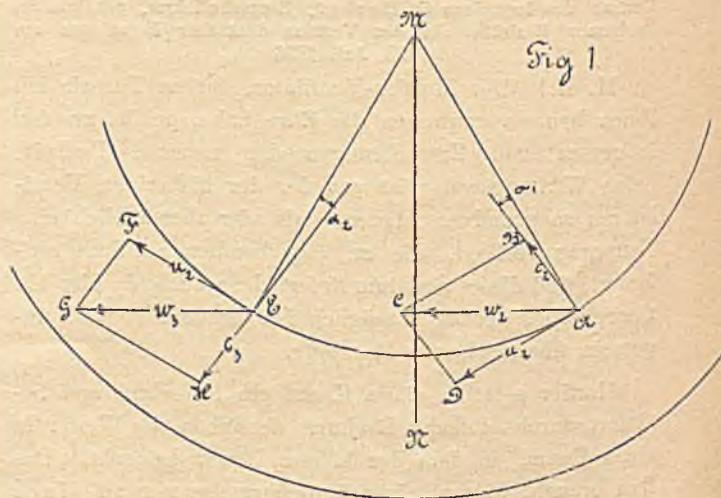
Daß auch die beiden anderen Punkte zutreffen, bedarf keines Nachweises.

Bei Aufstellung von (II) sind absichtlich alle Voraussetzungen aufgeführt, welche der als bekannt angenommenen Ableitung zugrunde gelegt werden. Absichtlich ist aber auch der gebräuchliche Name: „Stofse unelastischer Körper“ vermieden, denn dieser kann, wenn von Luft die Rede ist, irreführen und allein in dem Namen sehe ich den Grund, warum bisher nur (1) verwendet ist. Luft sucht zwar eine durch vermehrten Druck hervorgerufene Aenderung des Volumens nach Wegnahme der wirkenden Kraft auszugleichen, ist aber insofern nicht mit einem elastischen festen Körper vergleichbar, als sie einer Aenderung der Form des eingenommenen Raumes durchaus keinen Widerstand entgegensetzt.

Gehe ich nun auf den Mortier-Ventilator selbst näher ein, so ist hier in erster Linie die Formgebung der Schaufeln zu besprechen.

Ich will zunächst den Nachweis liefern, daß die Schaufeln, der Theorie zufolge, innen radial endigen müssen.

Ein Luftteilchen, das bei A (Fig. 1) aus dem Schaufelkranz austritt, hat mit dem Rade die Umfangsgeschwindigkeit $AD = u_2$ und relativ zur Schaufel die Geschwindigkeit $AB = c_2$, wenn hier die Schaufel mit dem Radius AM



den $\sphericalangle BAM = \alpha_1$ bildet. Beim Austritt ist somit die wahre Geschwindigkeit $w_2 = AC$. Es ist $\sphericalangle DAM = 90^\circ$, also $\sphericalangle BAD = 90 - \alpha_1$ und darum $\sphericalangle ABC = 90 + \alpha_1$. Demnach ist w_2 zu berechnen aus:

$$w_2^2 = c_2^2 + u_2^2 - 2 c_2 u_2 \cdot \cos (90 + \alpha_1)$$

$$w_2^2 = c_2^2 + u_2^2 + 2 c_2 u_2 \sin \alpha_1 \dots \dots \dots (1).$$

Das Luftteilchen sucht sich mit der Geschwindigkeit w_2 geradlinig, gleichförmig zu bewegen, trifft also, wenn Störungen ausgeschlossen wären, in E mit der Geschwindigkeit $EG = w_3$ ein, und es muß $w_3 = w_2$ sein.

Da in E wieder die tangentielle Geschwindigkeit $EF = u_2$ herrscht, so nimmt das Luftpilchen die relative Geschwindigkeit $EH = c_3$ an. Würde nun die Richtung von c_3 mit dem Radius EM den α_2 bilden, so wäre $\sphericalangle EFG = 90 + \alpha_2$ und

$$w_3^2 = c_3^2 + u_2^2 - 2 c_3 u_2 \cos(90 + \alpha_2) \text{ oder:}$$

$$w_3^2 = c_3^2 + u_2^2 + 2 c_3 u_2 \cdot \sin \alpha_2 \dots \dots \dots (2)$$

$w_3 = w_2$, also:

$$c_2^2 + 2 c_2 u_2 \sin \alpha_1 = c_3^2 + 2 c_3 u_2 \cdot \sin \alpha_2.$$

Damit nun c_3 wieder tangential zur Schaufelrichtung wird, welche durch α_1 festgelegt ist, muß

$$\alpha_2 = -\alpha_1 \text{ sein,}$$

woraus folgt:

$$c_2^2 + 2 c_2 u_2 \sin \alpha_1 = c_3^2 - 2 c_3 \cdot u_2 \sin \alpha_1 \dots \dots \dots (3).$$

Zieht man $MN \perp AE$, so ist $\sphericalangle EMN = \sphericalangle AMN = \beta$.

Es ist nun sowohl

$$\sphericalangle BCA = \sphericalangle DAC = \sphericalangle AMN = \beta,$$

als auch:

$$\sphericalangle FEG = \sphericalangle EMN = \beta.$$

Hieraus folgt:

$$\triangle FEG \equiv \triangle ABC$$

oder

$$c_3 = c_2.$$

Dies in Gleichung (3) eingesetzt, führt auf

$$\sin \alpha_1 = -\sin \alpha_1.$$

daher $\alpha_1 = 0$ oder die Schaufel muß innen radial endigen.

Thatsächlich sind die Schaufeln so ausgeführt, es muß aber zweifelhaft erscheinen, ob dies nun wirklich dem stoßfreien Wiedereintritt entspricht, denn thatsächlich wird die vorausgesetzte geradlinige Bewegung von A nach E nicht eintreten, weil die von den anderen Radkanälen herkommenden Luftströme ablenken müssen. Ebenfalls ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß eine Aenderung der Größe der Austrittsgeschwindigkeit w_2 stattfindet, falls die Anzahl der aufnehmenden Radkanäle von der Zahl der abgebenden verschieden gewählt wird.

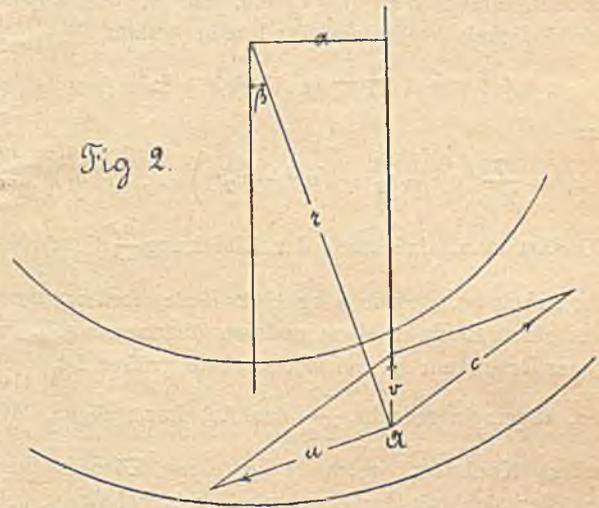
Die äußere Schaufelendung bestimmt sich aus der Umfangsgeschwindigkeit und der absoluten Geschwindigkeit der ankommenden Luft unter der Annahme stoßfreien Eintrittes. Es zeigt die Rechnung, daß dieser Forderung so wenig durch die Ausführung genügt wird, daß hier eine Absicht des Konstrukteurs vorliegen muß. Während, wenn ein stoßfreier Eintritt stattfinden soll, die Schaufel mit dem nach deren Endpunkt gezogenen Radius einen Winkel von etwa 70° bilden müßte, ist derselbe mit nur 40° ausgeführt; der im nachfolgenden zu berechnende Einfluß dieser Abweichung ist also beabsichtigt und hier besonders zu behandeln.

Um die Wirkungen des Schaufelrades zu erkennen, behandle ich den ersten Durchgang durch die Kanäle des Radkranzes getrennt von dem zweiten, anschließend

an die ungemein klare Darstellung, welche Hermann in seiner graphischen Theorie der Turbinen giebt.

Erster Durchgang durch den Radkranz.

Ein Luftteilchen habe in einem Punkte A die absolute Geschwindigkeit v , c sei die Geschwindigkeit relativ zur Schaufel und u die im Abstände r vom Mittelpunkte herrschende Umfangsgeschwindigkeit. Nennt man ω die



Winkelgeschwindigkeit, d. i. die Geschwindigkeit eines Punktes im Abstände 1 von der Achse, so ist $u = r \cdot \omega$. Es ist v die Resultante aus c und u , daher wie aus Fig. 2 sofort abzulesen:

$$c^2 = v^2 + u^2 - 2 u \cdot v \cdot \cos(90 + \beta)$$

$$c^2 = v^2 + u^2 + 2 u \cdot v \cdot \sin \beta.$$

Führt man $u = r \omega$ ein und berücksichtigt, daß

$$r \cdot \sin \beta = a, \quad u \cdot \sin \beta \text{ also} = r \omega \cdot \sin \beta = a \cdot \omega,$$

so ist:

$$c^2 = v^2 + u^2 + 2 \cdot v \cdot a \cdot \omega \dots \dots \dots (4).$$

Bezeichnet nun u_1 die Umfangsgeschwindigkeit am äußeren, u_2 diejenige am inneren Umfang und c_1 die relative Geschwindigkeit beim Eintritt in den Schaufelkranz, so ist:

$$c_1^2 = v^2 + u_1^2 + 2 v \cdot a \cdot \omega \dots \dots \dots (5).$$

Würde ferner die Schaufelform neutral sein, d. h. würde das Luftpilchen seine absolute Geschwindigkeit v unverändert beibehalten, so würde sich die relative Austrittsgeschwindigkeit berechnen nach:

$$c^2 = v^2 + u_2^2 + 2 v \cdot a \cdot \omega \dots \dots \dots (6).$$

Durch Subtraktion beider Gleichungen erhält man die Gleichung:

$$c_1^2 - c^2 = u_1^2 - u_2^2 \dots \dots \dots (7).$$

Falls nun die Schaufelform nicht neutral und durch dieselbe eine andere relative Geschwindigkeit c_2 erzwungen wird, dann ist bei der Voraussetzung $c_2 < c_1$ eine Druckerhöhung h_1 zu erwarten, andernfalls, wenn $c_2 > c_1$, muß eine Druckverminderung eintreten.

Nach (I) ist die Beziehung festgelegt, welche zwischen h , c und c_2 bestehen muß, wenn die Aenderung der

lebendigen Kraft lediglich zur Druckerhöhung verwendet ist. Es wird danach:

$$h_1 = \frac{\gamma}{2g} (c^2 - c_2^2),$$

woraus folgt:

$$c^2 = 2g \frac{h_1}{\gamma} + c_2^2.$$

Setzt man diesen Wert in (7) ein, so ist die ideale Geschwindigkeit c eliminiert und man erhält:

$$c_1^2 - 2g \frac{h_1}{\gamma} - c_2^2 = u_1^2 - u_2^2$$

oder:

$$h_1 = \frac{\gamma}{2g} (c_1^2 - c_2^2 - (u_1^2 - u_2^2)) \dots (8_1).$$

Erwägt man, daß nach der Einleitung $\frac{h_1}{\gamma}$ die mechanische Arbeit ist, welche 1 kg eines Gases fordert, wenn es aus einem Raum in einen anderen übertreten soll, in dem der Druck um h_1 mm Wassersäule größer ist, daß ferner, allgemein gedacht, $\frac{v^2}{2g}$ das Arbeitsvermögen, die lebendige Kraft ist, welche 1 kg eines Körpers inne wohnt, der sich mit der Geschwindigkeit v bewegt, so sagt die Gleichung aus:

Die Abgabe an lebendiger Kraft der relativen Geschwindigkeit $\frac{c_1^2 - c_2^2}{2g}$ beim Durchgang durch den Schaufelkranz, vermindert um die Abgabe der lebendigen Kraft, welche der Aenderung der Umfangsgeschwindigkeiten entspricht, d. i. $\frac{u_1^2 - u_2^2}{2g}$, giebt die Arbeit $\frac{h_1}{\gamma}$ zur Ueberwindung des Druckunterschiedes zwischen Eintritt und Austritt aus dem Schaufelkranz.

Wenn nun die Geschwindigkeitsänderung in der Zeiteinheit sehr groß ist, so ist der Durchgang durch den Kranz nach den Stofsgesetzen zu beurteilen, es kommt nicht die Arbeit $\frac{c_1^2 - c_2^2}{2g}$ zur Verwendung, sondern nur $\frac{(c_1 - c_2)^2}{2g}$ und die Gleichung muß lauten:

$$h_1 = \frac{\gamma}{2g} ((c_1 - c_2)^2 - (u_1^2 - u_2^2)) \dots (8_2)$$

Zweiter Durchgang durch den Radkranz.

Die Ableitung kann genau wie beim ersten Durchgang behandelt werden, es genügt aber auch, in die abgeleiteten Gleichungen die entsprechenden Werte einzusetzen.

Nenne ich c_3 und c_4 die relativen Geschwindigkeiten beim Eintritt bzw. Austritt und berücksichtige, daß jetzt die entsprechenden Umfangsgeschwindigkeiten u_2 bzw. u_1 sind, so findet sich die Druckerhöhung beim zweiten Durchgang:

$$h_2 = \frac{\gamma}{2g} (c_3^2 - c_4^2 - (u_2^2 - u_1^2))$$

$$h_2 = \frac{\gamma}{2g} (c_3^2 - c_4^2 + (u_1^2 - u_2^2)) \dots (9_1)$$

und falls die Geschwindigkeiten so verschieden sind, daß die Stofsgesetze Anwendung finden müssen, so gilt:

$$h_2 = \frac{\gamma}{2g} ((c_3 - c_4)^2 + (u_1^2 - u_2^2)) \dots (9_2).$$

Druckänderung im Hohlraum des Rades.

Wengleich die Ableitung für die innere radiale Endung der Schaufeln voraussetzt, daß die Geschwindigkeit im Hohlraum des Rades sich nicht ändere, so wäre doch nicht ausgeschlossen, daß man, gleichviel aus welchem Grunde, sich nicht daran halten will. Wollte man z. B. mehr Schaufeln auswerfen lassen, als auf der Eintrittsseite aufnehmen, so würde die Geschwindigkeit der Luft nach dem ersten Durchgang w_2 (s. Fig. 3) abnehmen müssen und beim Wiedereintritt nur w_3 betragen, wobei selbstredend die innere Schaufelendung nicht mehr radial sein dürfte.

Diese Stauung würde eine weitere Druckerhöhung h_3 zur Folge haben, welche, je nach der Größe der Geschwindigkeitsänderung, zu berechnen ist aus:

$$h_3 = \frac{\gamma}{2g} (w_2^2 - w_3^2) \dots (10_1)$$

oder aus

$$h_3 = \frac{\gamma}{2g} (w_2 - w_3)^2 \dots (10_2)$$

Zu den Gleichungen (8₂), (9₂) und (10₂) ist noch zu bemerken, daß, wenn darin die Werte $(c_1 - c_2)$ bzw. $(c_3 - c_4)$ oder $(w_2 - w_3)$ negativ ausfallen, den Quadraten dieser Werte das negative Zeichen vorzusetzen ist, wie aus den Ableitungen leicht ersichtlich ist, da dann eine Druckminderung eintritt.

Die ganze Druckerhöhung, welche das Rad, für sich genommen, geben kann, findet sich aus

$$h^1 = h_1 + h_2 + h_3.$$

Thatsächlich ist beabsichtigt, $w_2 = w_3$ zu machen, d. h. eine Aenderung der Geschwindigkeit im Inneren des Rades nicht eintreten zu lassen.

Damit ist $h_3 = 0$ und bleibt noch $h^1 = h_1 + h_2$.

Die Gleichungen (8₁) und (9₁) liefern hiermit:

$$h^1 = \frac{\gamma}{2g} ((c_1^2 - c_2^2 - (u_1^2 - u_2^2)) + c_3^2 - c_4^2 + (u_1^2 - u_2^2)) = \frac{\gamma}{2g} (c_1^2 - c_2^2 + c_3^2 - c_4^2).$$

Die innere Endung der Schaufeln ist radial ausgeführt, daher:

$$w_2^2 = u_2^2 + c_2^2$$

$$w_3^2 = u_2^2 + c_3^2.$$

Es ist $w_2 = w_3$, also $c_2 = c_3$ und damit:

$$h^1 = \frac{\gamma}{2g} (c_1^2 - c_4^2).$$

Endet die Schaufel theoretisch richtig, d. h. so, daß beim ersten Eintritt kein Stofs erfolgt, so sind die Rad-

kanäle voll erfüllt und, da gleiche Wettermengen die gleichen Querschnitte durchheilen, ist $c_1 = c_4$, also wird $h^1 = 0$.

Ein so konstruiertes Rad kann mithin eine Druckerhöhung nicht geben.

Auch die Gleichungen (8₂) und (9₂) geben $h^1 = 0$, denn nach ihnen ist:

$$h^1 = h_1 + h_2 = \frac{\gamma}{2g} \left((c_1 - c_2)^2 + (c_3 - c_4)^2 \right).$$

Bei dem theoretisch richtigen Rade ist $c_3 = c_2$ und $c_4 = c_1$, also:

$$h^1 = \frac{\gamma}{2g} \left((c_1 - c_2)^2 + (c_2 - c_1)^2 \right).$$

Einer der Werte $(c_1 - c_2)$ oder $(c_2 - c_1)$ ist negativ, dem Quadrat desselben kommt also das negative Zeichen zu, womit $h^1 = 0$ wird.

Hieraus geht nun hervor, daß die Wirkung des Mortiventilators, entgegen derjenigen der bisherigen Ventilatoren, nicht in einer direkten Druckerhöhung zu suchen ist, eine solche wird hierbei vielmehr indirekt erzeugt.

Das Rad giebt direkt eine ganz bedeutende Geschwindigkeitsänderung und erst, durch spätere Reduktion der Geschwindigkeit im Diffusor, eine Druckerhöhung.

Ich berechne im nachfolgenden zunächst sämtliche am Rade vorkommenden Geschwindigkeiten und daraus dann die eintretenden Druckerhöhungen, wobei ich folgende Voraussetzungen mache.

Die ankommende Luft habe die absolute Geschwindigkeit v_1 , die, im Mittel, als radial gerichtet angesehen werden mag.

Die Anzahl der Radkanäle, welche die ankommende Luft aufnehmen, sei gleich der Anzahl der auswerfenden Schaufeln.

Das Verhältnis der Radien des Schaufelkranzes sei $= 0,7$.

Die Umfangsgeschwindigkeiten seien u_1 für den äußeren, u_2 für den inneren Umfang.

Alle relativen Geschwindigkeiten seien mit c , alle absoluten Geschwindigkeiten mit w bezeichnet.

c und w erhalten den Index 1 für den ersten Eintritt, 2 für den ersten Austritt, 3 und 4 für den zweiten Eintritt bezw. Austritt.

In einem Punkte des zuführenden Kanales sei die Geschwindigkeit v und an gleicher Stelle die Depression von h mm Wassersäule gemessen.

Man findet dann die sogen. absolute Depression

$$h_a = h - \frac{\gamma}{2g} v^2 \dots \dots \dots (11).$$

Dem Ventilator kommt die Geschwindigkeit der ankommenden Luft zu gute, er hat also nur diese Druckerhöhung h_a selbst zu leisten.

Das Gewicht γ von 1 cbm der Luft sei konstant angenommen.

Die Luft trete mit der Geschwindigkeit w aus dem Diffusor in die Atmosphäre.

Alle Geschwindigkeiten und zugehörigen Konstruktionen sind aus Fig. 3 zu ersehen.

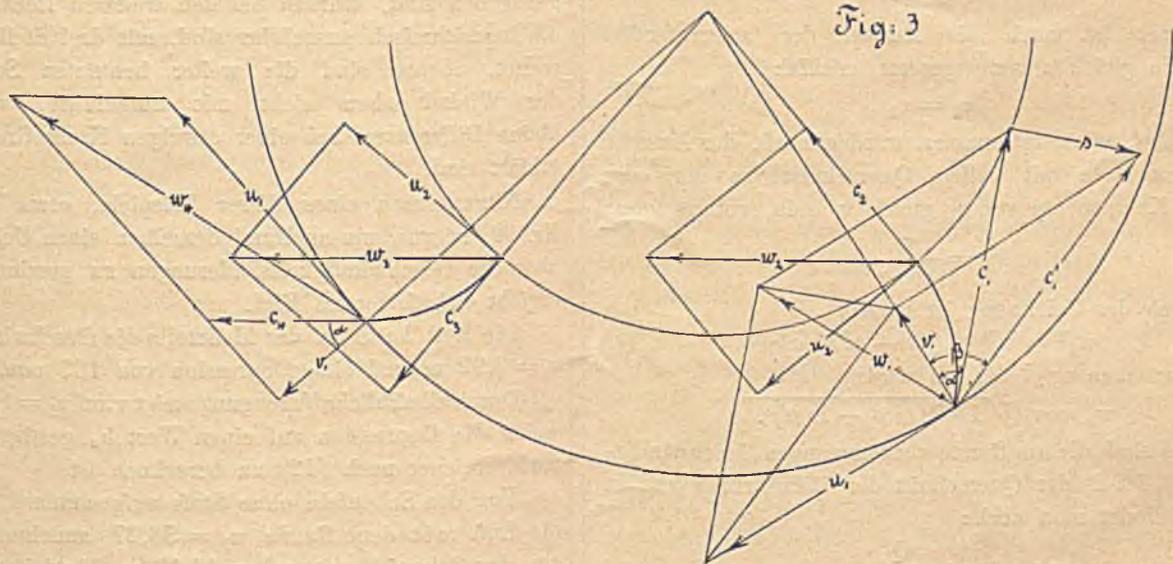


Fig. 3

Vom Meßpunkt bis zum Rade ist, durch allmähliche Verengung, v in v_1 übergegangen, $v_1 > v$, daher ist der Druck beim Eintritt kleiner, die Depression größer als an der Meßstelle und zwar wird sie:

$$h_o = h + \frac{\gamma}{2g} (v_1^2 - v^2) \dots \dots \dots (12).$$

Die sekundlichen Umfangsgeschwindigkeiten ergeben sich aus:

- Ferner bezeichne noch:
- D den äußeren Durchmesser des Randes in m,
 - b die Radbreite in m, gemessen parallel der Achse, nach Abzug des Mittelschildes,
 - n die minutlichen Umdrehungen,
 - a die Anzahl der die Luft aufnehmenden Kanäle,
 - z die Anzahl der Radschaufeln,
 - Q die gelieferte Wettermenge in cbm f. d. Min.

$$u_1 = \frac{\pi D \cdot n}{60}$$

und

$$u_2 = \frac{u_1}{0,7}$$

Die radiale Eintrittsgeschwindigkeit findet sich aus dem Eintrittsquerschnitt $\pi \cdot D \cdot b \cdot \frac{a}{z}$ zu:

$$v_1 = \frac{Q \cdot z}{60 \cdot \pi \cdot D \cdot b \cdot a}$$

Beim Eintritt ohne Stofs müßte der Schaufelwinkel β und die relative Geschwindigkeit c_1 sein, β findet sich aus

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{u_1}{v_1}$$

und demnach:

$$c_1 = \frac{v_1}{\cos \beta}$$

Bei der Ausführung ist der Schaufelwinkel nur $\alpha = 40^\circ$, d. i. wesentlich kleiner als es der stofsfreie Eintritt fordert, damit wird also auch nur die relative Geschwindigkeit

$$c_1 = c'_1 \cdot \cos(\beta - \alpha)$$

erreicht, während die andere Komponente s für den durch das Schaufelende ausgeführten Stofs maßgebend ist.

Da, infolge der inneren radialen Endung, auch c_2 radial ist, und voller Austritt angenommen werden muß, so findet man:

$$c_2 = \frac{v_1}{0,7}$$

Ferner ist auch die Anzahl der auswerfenden Schaufeln gleich a vorausgesetzt, mithin:

$$c_3 = c_2$$

Erfolgt, wie angenommen werden muß, der Austritt aus dem Rade mit vollem Querschnitt, so muß die radiale Komponente von c_4 gleich v_1 sein, voraus folgt:

$$c_4 = \frac{v_1}{\cos \alpha}$$

und nach der Zeichnung ist noch:

$$w_4^2 = v_1^2 + (u_1 + v_1 \operatorname{tg} \alpha)^2$$

Führt man $\operatorname{tg} \beta$ ein, so wird:

$$w_4 = v_1 \sqrt{1 + (\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \alpha)^2}$$

Dies sind alle am Rande vorkommenden Geschwindigkeiten. Ist F der Querschnitt der Diffusormündung in q_m , so findet man noch:

$$w = \frac{Q}{60 \cdot F}$$

Nach diesen Gleichungen sind nun die Geschwindigkeiten berechnet, welche bei dem Ventilator auf Monopol wirklich vorkamen, und zwar sind hierfür die Versuche Nr. 1, 2, 3 und 12 ausgewählt, welche bei ganz geschlossener Anschlußklappe ausgeführt sind.

Die Grundlagen für die Rechnung sind:

$$D = 2,1; b = 1,6; a = 11; z = 36; \alpha = 40^\circ$$

Durch Versuche ermittelt:

Versuch Nr.	1	2	3	12
Q	2000	2460	2736	2920
n	188	266	334	348
v	6,8	8,33	9,25	9,92
h	53	100	150	162
γ	1,171	1,168	1,162	1,173

Berechnet sind mit diesen Werten, in gleicher Folge, nach vorstehenden Formeln

u_1	20,67	29,25	36,73	38,27
u_2	14,47	20,47	25,71	26,79
v_1	10,34	12,71	14,14	15,09
β	63° 26'	66° 31'	68° 57'	68° 29'
c_1'	23,11	31,89	39,35	41,13
c_1	21,20	28,54	34,44	36,15
$c_2 = c_3$	14,76	18,16	20,20	21,56
c_4	13,49	16,59	18,46	19,70
w_4	31,11	41,89	50,60	53,11
w	6,61	8,14	9,05	9,66

Für w war der Querschnitt $F = 5,04$ q_m maßgebend. Interessant ist noch, daß der Eintritt in den Diffusor einen Querschnitt von 1,3961 q_m aufweist, also in diesem die Geschwindigkeiten

w_5	23,88	29,37	32,66	44,86
-------	-------	-------	-------	-------

geherrscht haben müssen.

Der Diffusor ist nur 7 m lang, während die Meßstelle im Zuführungskanal etwa 4 m vom Eintritt in das Rad entfernt war.

Alle Geschwindigkeiten, die auf 2 Stellen gekürzt angegeben sind, wurden bei den weiteren Rechnungen, die logarithmisch ausgeführt sind, mit drei Stellen verwendet, ebenso sind die weiter benutzten Sekunden der Winkel oben nicht mit aufgeführt, wodurch kleine Differenzen bei einer etwaigen Kontrollrechnung erklärt sind.

Nimmt man eines dieser Beispiele, etwa Versuch Nr. 12, heraus, um an Hand desselben einen Ueberblick über die Geschwindigkeitsänderungen zu gewinnen, so ergibt sich folgendes Bild.

Die Luft hatte an der Meßstelle die Geschwindigkeit $v = 9,92$ m und eine Depression von 162 mm.

Durch allmähliche Verengung steigt v auf $v_1 = 15,09$ m, wobei die Depression auf einen Wert h_0 gestiegen sein muß, welcher nach (12) zu berechnen ist.

Von den Schaufeln ohne Stofs aufgenommen, würde die Luft mit dem Rande $u_1 = 38,27$ annehmen und an der Schaufel mit $c_1' = 41,13$ m hingeleiten. Da aber der Schaufelwinkel, statt $68^\circ 29'$ nur 40° beträgt, muß ein Stofs eintreten und die Luft kann nur mit $c_1 = 36,15$ m sich an der Schaufel fortbewegen, welche Geschwindigkeit sich, während des ersten Durchganges, auf $c_2 = 21,56$ m vermindert.

Die Schaufellänge veranschlage ich zu $L = 0,36$ m.

Denkt man sich die Schaufel ruhend; im Radkanal die Geschwindigkeiten c_1 und c_2 , und nimmt gleichförmig

verzögerte Bewegung an, so berechnet sich die sekundliche Geschwindigkeitsabnahme zu

$$p = \frac{c_1^2 - c_2^2}{2 \cdot L}$$

Das liefert hier den ungeheuren Wert von 1169 m, welcher auf einen Stofs unbedingt schliessen liefse. Dennoch scheint derselbe an dieser Stelle ausgeschlossen, da sich die absolute Geschwindigkeit im Radkanal fast gar nicht ändert.

Aus Fig. 3 ist leicht ersichtlich:

$$w_1^2 = c_1^2 + u_1^2 - 2 c_1 u_1 \cdot \sin \alpha,$$

sowie:

$$w_2^2 = c_2^2 + u_2^2.$$

Mit obigen Werten und mit $\alpha = 40^\circ$ erhält man, für Versuch Nr. 12, $w_1 = 31,51$ und $w_2 = 34,38$, also nur wenig verschieden.

Zur Bestimmung der Druckerhöhung beim ersten Durchgang ist aus diesem Grunde (8₁) berücksichtigt worden.

Die Druckerhöhung wird aber nur sehr gering, da die Centrifugalkraft der Bewegung entgegenwirkt.

Für den zweiten Durchgang ändern sich die Verhältnisse wesentlich.

Die Luft erreicht in unserem Falle den Schaufelkranz von neuem mit $w_3 = w_2 = 34,38$ m Geschwindigkeit, bewegt sich an der Schaufel mit $c_3 = c_2 = 21,56$ m relativer Geschwindigkeit, welche sich auf $c_4 = 19,7$ m, also nur wenig, ermäßigt. Jetzt steigt aber die absolute Geschwindigkeit von $w_3 = 34,38$ auf den sehr hohen Wert $w_4 = 53,11$ m, während sehr kurzer Zeit. Hier ist ganz entschieden ein Stofs in Rechnung zu ziehen und daher h_2 zu berechnen nach (9₂).

Ebenso kommt zur Bestimmung von h_3 nur das Stofsgesetz zur Anwendung, denn wenn auf eine Länge von nur 7 m sich $w_4 = 53,11$ reduzieren soll auf $w = 9,66$ m, so ist das ein Stofs.

Es ist also h_4 zu berechnen nach:

$$h_4 = \frac{\gamma}{2g} (w_4 - w)^2 \dots \dots \dots (13_2).$$

Könnte man den Diffusor so formen, das auch hier ein allmählicher Uebergang geschaffen würde, so würde

$$h_4 = \frac{\gamma}{2g} (w_4^2 - w^2) \dots \dots \dots (13_1).$$

werden. Dies ganz zu erreichen ist unausführbar, denn bei so bedeutender Länge nimmt wieder die Reibung einen großen Teil der Arbeitsleistung für sich in Anspruch. Immerhin wird man, bei dem großen Wert von h_4 , gut thun, den Diffusor möglichst schlank zu bauen.

Die nachfolgende Tabelle giebt über sämtliche Druckverhältnisse Aufschluß, welche bei der Anlage vorkommen. Es bezeichnet darin:

- h die Depression an der Meßstelle,
- h_0 die Depression am Eintritt nach (12),
- h_1 die Druckerhöhung beim ersten Durchgang nach (8₁),

- h_2 desgleichen beim zweiten Durchgang nach (9₂),
- $h' = h_1 + h_2$ die Druckerhöhung durch das Rad allein,
- h_3 diejenige durch den Diffusor nach (13₂),
- $h_5 = h' + h_3$ Gesamtdruckerhöhung, welche von der Anlage zu erwarten ist,
- h_a die absolute Depression, welche zu überwinden ist, nach (11).

Tabelle 1.

Versuch Nr.	1	2	3	12
h	53	100	150	162
h_0	56,6	105,5	156,8	169,7
h_1	0,82	2,88	5,34	5,73
h_2	13,11	26,12	40,92	44,85
h'	13,93	29,00	46,26	50,58
h_3	35,81	67,83	102,27	112,91
h_5	49,74	96,83	148,53	163,49
h_a	50,24	95,87	144,93	156,12

Die berechneten Werte h_5 stimmen mit den gemessenen Werten h_a sehr gut überein; fast durchweg ist h_5 etwas größer als h_a , aber doch nur so viel, das man die Differenzen, als durch die vermehrte Reibung, bei größeren Wettermengen, verursacht, erklären kann.

Wenn man h_2 nach (9₁) und h_3 nach (13₁) berechnen will, d. h. auch diese Uebergänge, wie bisher gebräuchlich, als ohne Stofs vor sich gehend betrachten will, so erhält man, in gleicher Folge:

$$h_2 = 15,15 \quad 29,21 \quad 44,73 \quad 49,22$$

$$h_3 = 55,15 \quad 100,53 \quad 146,81 \quad 163,08$$

und bei Benutzung des obigen h_1 findet man für

$$h_5 = h_1 + h_2 + h_3$$

die Werte:

$$h_5 = 71,12 \quad 132,62 \quad 196,88 \quad 218,03$$

Von diesen sind die obigen erzielten Werte h_a bzw. nur: 70,6 72,5 73,6 71,6 pCt.

und es ist nicht anzunehmen, das allein für Reibung 26 bis 29 pCt. verloren sein sollen, wohl aber erklärt sich ein solcher Verlust durch Stofswirkungen, die in den Werten der Tabelle berücksichtigt sind.

Um nun den manometrischen Wirkungsgrad dieses Ventilators feststellen zu können, ist es notwendig, die theoretisch mögliche Druckerhöhung zu ermitteln und mit dieser die wirklich erreichte zu vergleichen.

Zu dem Zwecke ist ein theoretisch vollkommener Ventilator vorzusetzen, und will ich bei der Ableitung noch berücksichtigen, das die Anzahl der die Luft aufnehmenden Radkanäle a_1 von der der auswerfenden a_2 verschieden sei, indem ich das Verhältnis

$$\frac{a_1}{a_2} = m$$

einführe.

Die theoretisch möglichen Druckänderungen liefern uns die Gleichungen (8₁), (9₁), (10₁) und (13₁) und muß angenommen werden, das die äußere Schaufelendung die Luft ohne Stofs eintreten lasse, so wie ich annehme, das die innere Endung radial sei.

Die mögliche Druckerhöhung ist

$$h_i = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

Durch Addition von h_1 und h_2 fallen zunächst u_1 und u_2 heraus und verbleibt:

$$h_i = \frac{\gamma}{2g} (c_1^2 - c_2^2 + c_3^2 - c_4^2 + w_2^2 - w_3^2 + w_4^2 - w^2).$$

Nach Fig. 3 ist:

$$\begin{aligned} w_2^2 &= u_2^2 + c_2^2 \\ w_3^2 &= u_2^2 + c_3^2; \end{aligned}$$

also

$$w_2^2 - w_3^2 = c_2^2 - c_3^2$$

oder

$$-c_2^2 + c_3^2 + w_2^2 - w_3^2 = 0.$$

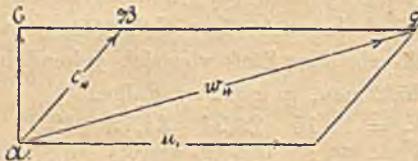
Es bleibt also nur noch:

$$h_i = \frac{\gamma}{2g} (c_1^2 - c_4^2 + w_4^2 - w^2).$$

Hierin ist $c_4 = m \cdot c_1$, da die Geschwindigkeiten den Querschnitten umgekehrt proportional sind.

Aus demselben Grunde wird die radiale Komponente A C von c_4 hier gleich $m \cdot v_1$ und darum, in Fig. 4,

Fig. 4.



$BC = m \cdot u_1$, während $BD = u_1$ ist. Nach der Skizze ist

$$\begin{aligned} w_4^2 &= (m v_1)^2 + (m \cdot u_1 + u_1)^2 \\ &= m^2 v_1^2 + u_1^2 (1 + m)^2. \end{aligned}$$

Ferner ist noch, nach Fig. 3, bei richtigem Schaufelwinkel $c_1 = c_1^1$ oder:

$$c_1^2 = v_1^2 + u_1^2 \text{ und } c_1^2 - c_4^2 = c_1^2 (1 - m^2).$$

Mit diesen Werten erhält man:

$$h_i = \frac{\gamma}{2g} ((u_1^2 + v_1^2)(1 - m^2) + m^2 v_1^2 + u_1^2 (1 + m)^2 - w^2).$$

Das liefert sehr einfach:

$$h_i = \frac{\gamma}{g} u_1^2 (1 + m) + \frac{v_1^2 \gamma}{2g} - \frac{w^2 \cdot \gamma}{2g}.$$

Setzt man nun, wie üblich, voraus, daß aus einer unendlich weiten Kammer angesaugt wird, in welcher $v_1 = 0$ ist, rechnet also mit der sog. absoluten Depression, so ist:

$$h_i = \frac{\gamma}{g} u_1^2 (1 + m) - \frac{w^2 \cdot \gamma}{2g}.$$

Bei einem vollkommenen Diffusor ist $w = 0$, mit diesem also erreichbar:

$$h_i = \frac{\gamma}{g} u_1^2 (1 + m)$$

und macht man, wie es thatsächlich beabsichtigt ist, $a_1 = a_2$, also $m = 1$, so ist

$$h_i = \frac{2\gamma}{g} u_1^2.$$

Dieser Wert ist doppelt so groß wie bei anderen

Ventilatoren. Die Mortier-Ventilatoren müssen also, bei der gleichen Umfangsgeschwindigkeit, theoretisch die doppelte Depression überwinden, wie die gewöhnlichen Anordnungen.

Da die erhaltene absolute Depression h_a durch diesen theoretischen möglichen Wert h_i zu dividieren ist, um den manometrischen Wirkungsgrad zu erhalten, so sind hieraus die von Herrn v. Ihering in seinen Vorträgen (Glückauf 1896, S. 217 und Zeitsch. des Ver. d. Ing. 1896, S. 963) angegebenen, bis 110 pCt. steigenden, sonst unglaublichen Zahlen, erklärt. Alle diese Angaben müssen durch 2 dividiert werden und sind dann verständlich.

Dem Ventilator ist noch eigentümlich die verstellbare Anschlußklappe, die ich nicht unerwähnt lassen kann.

Das Rad liefert, infolge der Schaufelform, welche von der theoretisch richtigen Form abweicht, eine wenn auch nur geringe Druckerhöhung. Die Pressung der ausgeworfenen Luft ist größer als die im Zuführungskanale, daher kann aus letzterem die Luft nicht durch die Klappenöffnung hindurch gesaugt werden, vielmehr kann nur Luft durch Reibung mitgerissen werden.

Diese sehr unvollkommene Art des Transportes muß in dem Nutzeffekt der Anlage zum Ausdruck kommen. Der Nutzeffekt muß um so mehr abnehmen, je weiter die Klappe geöffnet wird, und das bestätigen auch die Versuche, wie Tabelle 2 zeigt.

Tabelle 2.

Versuch Nr.	Umdreh. des Ventilators	Klappen-Oeffnung mm	Nutzeffekt pCt.	Aequival. Oeffnung	$\frac{Q}{N_i}$
1	188	50	37,3	1,785	33,16
4	190	179	31,9	1,865	32,24
7	187	330	36,1	1,924	40,00
2	266	50	42	1,592	19,83
5	269	179	39,1	1,605	20,00
8	268	330	36,7	1,613	25,70
3	334	50	41,7	1,429	12,6
6	334	179	39,1	1,618	14,6
9	335	330	33,6	1,591	19,8

Die Wirkung des Ventilators wird also durch Eröffnen der Klappe minderwertig.

Herr v. Ihering hat auf eine günstige Wirkung der Klappe geschlossen, weil, mit Erweiterung derselben, anscheinend das Luftquantum für eine indizierte Pferdestärke, d. i. $\frac{Q}{N_i}$, steigt. Es ist dies hier ein Fehlschluß,

der nicht vorgekommen wäre, wenn nicht Q allein, sondern die ganze, in Q . h charakterisierte Arbeitsleistung, mit der indizierten Leistung N_i verglichen wäre. Die Aufklärung liegt in den mitaufgeführten Werten für die äquivalente Oeffnung, welche berechnet ist nach

$$A = 0,38 \cdot \frac{Q}{\sqrt{h}}$$

Die Werte von A nehmen bei gleicher Tourenzahl fast durchweg zu. Dies als richtig angenommen, würde besagen, daß bei den Versuchen der Durchgang der Luft durch die Grube erleichtert ist, worauf offenbar

die Klappe, weil jenseits der Meßstelle liegend, keinen Einfluß haben kann. Fand eine solche Erleichterung statt, so ist damit das Wachsen von $Q : N_i$ erklärt, nicht aber durch die Klappe.

Ich zweifle, daß eine Aenderung der Grubenweite stattgefunden hat, weil es nirgendwo erwähnt ist, nehme vielmehr an, daß die großen Schwierigkeiten, welche hier einer genauen Untersuchung entgegenstanden, ungenaue Messungen des Q herbeiführten und daher den Irrtum veranlaßten. Die Schwankungen des A zwischen 1,43 und 1,92 sind so groß, wie sie meines Wissens nirgend beobachtet sind.

Bezüglich der Zunahme des A macht nur Versuch 9 oder 6 eine Ausnahme. Die Richtigkeit von Versuch 9 wird von Herrn v. Ihering selbst angezweifelt, aber hierbei finde ich eine eigentümliche Schlußfolgerung. Herr v. Ihering schließt: „Ein Vergleich der Versuche 2 u. 9 zeigt ferner sofort, daß, da bei beiden die Wettermenge (Q), Depression (h), reine Ventilatorleistung (N_v) und äquivalenten Oeffnungen (A) übereinstimmen, auch die indizierten Leistungen (N_i) übereinstimmen müssen.“ Hiernach soll dann N_i , das zu 156,64 P.S. gefunden, nur mit 124 P.S. angesetzt werden.

Bekanntlich ist nun $N_v = \frac{Q \cdot h}{60 \cdot 75}$ und $A = 0,38 \frac{Q}{\sqrt{h}}$.
 N_v und A sind also aus Q und h berechnet und selbstredend gleich, wenn Q und h gleich sind.

Die Begründung kann also nur heißen: Weil bei 2 und 9, Q und h dasselbe ist, muß auch N_i dasselbe sein und das ist hier durchaus nicht zutreffend, denn 2 ist bei ganz enger und 9 bei weitester Eröffnung der Klappe ausgeführt. Gerade diese Verschiedenheit hätte m. E. zu dem Schlusse führen müssen: wenn bei 2 und 9 Q und h gleich sind, also die Nutzleistung dieselbe ist, bei 2 nur 124 PS, bei 9 aber 156,6 PS verbraucht sind, so ist die Erweiterung der Klappenöffnung eine wesentliche Verschlechterung der Anlage.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Messungen auf Monopol schwierig auszuführen waren. Der Meßquerschnitt lag, nach mir vorliegender Zeichnung, in einer ansteigenden Krümmung, und so nahe dem Schachte, daß er als ganz ungeeignet für wissenschaftlich scharfe Messungen erscheint. Dazu kamen noch Schwierigkeiten beim Indizieren, welche teilweise Schätzungen nötig machten und, überdies noch, die indirekte Uebertragung mittels Zwischentransmissionen.

Da ich Gelegenheit haben werde, demnächst mehrere Neuanlagen zu untersuchen, die unter normalen Verhältnissen arbeiten, so werden wir in der Lage sein, bald praktisch wertvolle Zahlen über den Mortier-Ventilator zu besitzen und das Urteil über denselben fest begründet sehen.

42. Allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Stuttgart.

Vom Landesgeologen Dr. K. Keilhack.

III. Die Schlufsexkursion.

Die vom 12.—17. August dauernde Exkursion wurde von Prof. Fraas geführt und hatte den Zweck, uns in einem Querprofil durch die Schwäbische Alb die Entwicklung des gesamten Jura, die vulkanischen Erscheinungen der Gegend von Urach, die gewaltigen Wirkungen der Denudation in Württemberg und die Quartär- und Tertiär-Ablagerungen auf der Oberschwäbischen Hochebene zu zeigen. In einer Anzahl von über 40 Personen verließen wir Stuttgart und kamen am Nachmittage in dem Städtchen Metzingen an, welches in einem Seitenthale des Neckar unweit des Steilrandes der Rauhen Alb gelegen ist. Der Ausflug, den wir noch am Nachmittage von hier aus auf den Metzinger Weinberg, den Jusi und den Gräfenberg unternahmen, machte uns mit einer ganzen Anzahl der wunderbaren Vulkanschote dieses Gebietes bekannt, die in letzter Zeit eine eingehende monographische Bearbeitung durch Branko erfahren haben. An mehr als hundert Stellen sind in der Gegend von Metzingen, Owen und Urach die Schichten der Juraformation durchsetzt von mehr oder weniger kreisförmig-cylindrischen Körpern, die in senkrechter Stellung mit Durchmessern von achtzig bis mehreren hundert Metern in unbekannte Tiefen hinabsetzen; die Ausfüllungsmasse besteht aus einer außerordentlich großen Gesteinsmannigfaltigkeit. Es finden sich in allererster Reihe in diesen vulkanischen Schloten Gesteine des weißen Jura, vom feinsten Staube an bis zu Massen von Hunderten von Kubikmetern Inhalt, ferner Gesteine des braunen Jura, des Lias, des Keuper, des Muschelkalkes, seltener schon des Buntsandsteins; dagegen treten wieder Gesteine des krystallinischen Grundgebirges, vor allem granit- und gneisartige Gesteine in großer Menge auf, jedoch in der Weise, daß sie, je weiter nach Norden diese vulkanischen Röhren liegen, um so seltener sind und in der rauhen Alb in den südlichen Kratern an Zahl außerordentlich zunehmen. Prof. Fraas hat daraus den Schluß gezogen, daß nach der Alb hin die Unterlage der mesozoischen Schichtenreihe ansteigt und der Oberfläche näher kommt, während der Buntsandstein und der Muschelkalk sich nach dieser Richtung hin auskeilen. Diese Granitunterlage der Rauhen Alb gehört zusammen mit dem Schwarzwalde zu einem paläozoischen Gebirge, welches vermutlich seinerzeit einen Hochalpen-Charakter besaß, dann aber durch die Denudation wieder vollkommen zum Verschwinden gebracht wurde, in die Tiefe tauchte und nun als Basis für die gewaltige Schichtentafel vom Buntsandstein bis zum oberen weißen Jura dienen mußte. Auf dieses sogenannte vindelizische Gebirge also sind jene Auswürflinge krystalliner Gesteine in den Vulkanen Schwabens zurückzuführen. Die Vulkanröhren setzen in den verschiedensten Schichten auf; sie finden sich umgrenzt von solchen des Lias, des braunen und des weißen Jura, immer aber enthalten sie in größter Menge Fragmente von weißem Jura, also von Schichten, die an der betreffenden Stelle sich heute zum Teil nicht mehr finden. Man muß daraus schließen, daß die heutigen Formen dieser kleinen Vulkanreste ganz und gar auf die Wirkung der Denudation zurückzuführen sind, und daß zur Zeit ihrer Entstehung die vollstündige und ungestörte Schichtenreihe bis hinauf zu den jüngsten Jurabildungen, an der Stelle ihres Auftretens,

noch wohl entwickelt war. Es ist äußerst schwer, diese merkwürdigen Röhren zu erklären. Die allgemeine Annahme geht dahin, daß dieselben durch eine Art explosiver Kraft aus der Tiefe heraus gewissermaßen ausgeblasen wurden, und daß die sämtlichen von dieser Zerblasung betroffenen Gesteine in buntem Gemenge zusammen mit den gleichfalls vollkommen zerspritzten vulkanischen Gesteinen selbst, zum großen Teil in die Oeffnung zurückfielen, zu einem anderen Teile in Form eines Kraterwalles rings herum aufgeschüttet wurden und nachträglich wieder durch Wasser in die Röhre zurückgeschwemmt wurden. Einige auffällige Erscheinungen sind noch zu erwähnen: das Nebengestein zeigt an der Grenze gegen die vulkanische Breccie niemals auch nur die geringste Störung, sondern die horizontal gelagerten Schichten stoßen wie mit einem Messer abgeschnitten gegen die Eruptivmasse ab. Auch ist nur in den seltensten Fällen eine unbedeutende Hitzeeinwirkung auf das Nebengestein zu beobachten. Dagegen zeigen die Einschlüsse der Breccie in manchen Fällen derartige Einwirkungen. Eigentliche Lavaströme scheinen von diesen kleinen Vulkanen in keinem einzigen Falle ausgegangen zu sein, dagegen haben an mehreren Stellen nachträglich noch Wiederaufreisungen der gebildeten Breccien stattgefunden, auf denen dann basaltisches Magma emporquoll. In dem an harten Gesteinen sehr armen Württemberger Lande bilden diese kleinen Basaltgänge ein geschätztes Beschüttungsmaterial für die Straßen und werden deshalb eifrig aufgesucht und in ziemlich intensiver Weise abgebaut, sodafs dort wohl so ziemlich alle Basaltpunkte bekannt geworden sind. Was nun das Alter, die Zeit der Entstehung dieser Vulkane anbetrifft, so gewinnt man daraus einen Anhalt, daß in einem derselben auf der Höhe der Alb Einschlüsse von jüngerem Tertiärgestein mit zahlreichen Pflanzen sich gefunden haben, die den Schlufs gestatten, daß die Eruption wohl aller dieser Vulkane frühestens in das jüngere Tertiär hineinfällt.

Unsere Exkursion führte uns von Metzingen aus zunächst durch die Schichten des obersten Lias und alsdann in die mächtig entwickelten Thone des untersten braunen Jura hinein, in denen an einer ganzen Reihe von Stellen die charakteristische Versteinerung *Ammonites opalinus* in größeren Mengen gefunden wurde. Beim weiteren Aufstiege kamen wir in die eisenschüssigen, mürben Sandsteine des braunen Jura β , und sahen nun prächtig aufgeschlossen in diesen Schichten am Metzinger Weinberge die erste jener in Kürze von uns als Puffröhren bezeichneten Vulkanröhren, mit allen den Erscheinungen, die ich bereits beschrieben habe. Von hier ging es hinauf zum Jusi, dem bedeutendsten der Vulkane Schwabens, der wahrscheinlich auf der Verschmelzung mehrerer unmittelbar nebeneinander gelegener Puffröhren beruht. Ueber den Gräfenberg wurde bei strömendem Regen der Heimweg angetreten.

Am folgenden Morgen ging es bei prächtigem Wetter durch wundervollen Laubwald $1\frac{1}{2}$ Stunde bergauf zu dem letzten vulkanischen Berge, den wir auf dieser Exkursion zu sehen bekamen. Derselbe erhebt sich etwas nordöstlich von Achalm und ist nach Branko durch Verschmelzung von 2 Eruptionen entstanden. Dieser vulkanische Kegel gewährte uns einen trefflichen Ueberblick über den Rand der Alb und zeigte uns gleich aufs schönste, wie die Denudation einzig und allein die gesamte Geländegestaltung dieses Gebietes geschaffen hat. Unmittelbar vor sich erblickt man die gewaltige isolierte Bergmasse, welche die Ruine Achalm trägt. In entgegengesetzter Richtung

sieht man den Hohenneuffen. In weiterer Entfernung erhebt sich links von der Achalm der Hohe Rofsberg, einer der Punkte, die der verstorbene Quenstedt am meisten im Schwabenlande liebte und den man deshalb mit einem Denkmal an den hochverdienten Mann geschmückt hat. Er stellt einen Denudationsrest aus einer Zeit dar, in der der Albrand weiter nach Nordwesten hin lag. In die von Südwesten nach Nordosten verlaufende Mauer der Alb nun greifen eine große Reihe längerer und kürzerer Thäler hinein und komplizieren die äufsere Abfallslinie in starker Weise. Ueberall bietet die Alb dem Wanderer, der sich ihr naht, ein schwer zu überwindendes Hindernis; ihre mächtigen Kalkmassen fallen in schroffen, steilen Wänden zu den weicheren Formen des braunen Jura ab, und selbst da, wo die Thäler sich eingeschnitten haben, endigen dieselben meist mit einem schroffen und unübersteigbaren Absturze. So ist die Zahl der Kunststraßen und Eisenbahnen, die vom Unterlande her auf die Höhe der Alb heraufführen, eine beschränkte. Noch vor nicht langer Zeit führten nur an bestimmten Stellen steile Fußpfade hinauf auf die Höhe, und diese im ganzen Schwabenlande als „Steigen“ bezeichneten Wege sind es, die die vortrefflichsten Profile durch die ganze Entwicklung des mittleren und oberen Jura gewähren und in der geologischen Litteratur Württembergs durch ihren Petrefaktenreichtum zum Teil Berühmtheit gewonnen haben. Eine dieser Steigen, die Quenstedt eine unendliche Fülle von Material geliefert hat, war es, der wir uns jetzt zuwandten. Es ist die Eninger, benannt nach dem oberhalb der Stadt Reutlingen gelegenen Flecken Eningen. Pfarrer Gutschmann aus Eningen, ein Schüler Quenstedts und ein aufs beste mit seinem Jura vertrauter Mann, hatte in liebenswürdigster Weise selbst die Führung übernommen und auf Veranlassung unseres Geschäftsführers an einer Reihe von besonders interessanten Stellen Aufgrabungen vornehmen lassen, die uns sowohl die petrographische Beschaffenheit der einzelnen Schichten zeigten, als auch die Möglichkeit zu eigenem Sammeln gewährten.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die komplizierte Gliederung des Schwäbischen Jura, so wie sie uns auf dieser Exkursion vorgeführt wurde, näher zu schildern, ich muß mich vielmehr auf die Hervorhebung einiger bemerkenswerter Punkte beschränken. Unsere Begehung der Eninger Steige führte uns hinauf bis in die 15–20 m mächtigen, wundervoll glatt geschichteten, gleichmäßig starken Kalkbänke des Plattenkalkes, weißer Jura β , und von dort hinunter auf dem Wege bis Reutlingen durch das gesamte Profil bis zum untersten braunen Jura. Von besonderem Interesse für uns war dabei eine mächtige Folge von Schieferthonen, in welchen Einlagerungen von Eisenoolithen und einzelnen Kalkbänken sich finden, die zum oberen braunen Jura gehören und nach ihren Petrefakten in eine ganze Reihe von Stufen gegliedert sind. Da liegt an der Basis beispielsweise ein dunkler schwefelkiesreicher Thon, der gerade hier in der Eninger Steige berühmt geworden ist durch das Auftreten schön erhaltener, in Schwefelkies verwandelter „Hamiten“. Es sind das Cephalopoden, deren gesamte Schale nur aus einer einzigen freien Dreiviertelwindung besteht. Diese Reste gehören zu den größten Seltenheiten in den Museen und es ist deshalb an der Stelle, wo diese Thone austreichen, seinerzeit eine Art von Steinbruchbetrieb eröffnet worden, nur zu dem Zwecke, die sparsam durch das Gestein zerstreuten Hamiten für Sammler zu gewinnen. Ein anderer Horizont, der äußerst weit

durch Schwaben hindurchgeht, ist reich an Exemplaren von *Amm. Parkinsoni*, ein anderer enthält zahllose *Dentalien*, eine noch höherliegende Schicht ist bemerkenswert durch ihre wundervollen *Trigonien*, und ganz oben auf der Grenze gegen den weissen Jura hin kommen dunkle Thone, die wegen ihres grossen Reichthums an verkiesten Petrefakten vom Volke den Namen „Goldschneckenthon“ erhalten haben. Diese sog. Ornatenthone sind besonders reich an *Amm. ornatus* und *Jason*. Aufs freudigste wurden wir überrascht, als während des Mittagmahles in Eningen der liebenswürdige Ortspfarrer seine Doubletten in grosser Menge herbeibringen liess und Prachtstücke aus den eben genannten Schichten zur Verteilung brachte. Am Nachmittage führte uns in kurzer Zeit die Bahn nach der alten schwäbischen Universitätsstadt Tübingen, wo uns Professor Koken empfing und in die Sammlungen der Universität leitete. Diese ausserordentlich reichhaltigen paläontologischen Sammlungen sind leider in wenig zweckmäßigen Räumen durch mehrere Etagen hindurch verteilt und verdienten es wohl, in einem Neubau eine ihrer würdige Stätte zu finden, umso mehr, als wohl kein Museum der Welt eine so ausserordentliche Fülle von Originalen neu beschriebener Arten enthalten dürfte, wie das Tübinger, an dessen Bereicherung Professor Quenstedt 53 Jahre arbeiten konnte. Unter den wunderschönen Stücken, die die Sammlung enthält, will ich hier nur eines erwähnen, das Schwäbische Medusenhaupt, wie Quenstedt es genannt hat, — eine viele Quadratmeter grosse Platte aus den Posidonienschiefen vom Holzmaden, auf der einige 20 prachtvolle Kelche eines *Pentakriniten* liegen, deren jeder an einem fast 10 Meter langen Stiele befestigt ist. Alle diese Stiele gehen von einer Stelle aus, wo sie dereinst im Meeresgrunde wurzelten, ziehen sich, als dickes Tau zusammengewunden, ein Stück über die Platte hin, lösen sich dann in kleinere Gruppen und einzelne Stiele auf und endigen schliesslich ein jedes in einem prachtvollen, etwa einen Fufs im Durchmesser haltenden Kelche. Nach der Besichtigung der Sammlungen wurden wir hinaufgeführt auf das alte Schloß, welches so manchem Ansturm der Feinde in den Kämpfen des Mittelalters standgehalten hat und nie erobert worden ist, und hatten das Vergnügen, im prächtig illuminierten Schloßkeller, zu Füßen des riesigen dort aufbewahrten Fasses, einen Festtrunk, den die Universität Tübingen uns spendete, bei Gesang und heiteren Reden entgegenzunehmen.

In der Morgenfrühe des folgenden Tages ging es weiterhin am Abrande zur Burg Hohenzollern. Die alte Burg Hohenzollern ist vollkommen verschwunden und an ihrer Stelle ein Neubau entstanden, bei dessen Ausführung man auf Grund von Bildwerken auf eine vollkommene Nachbildung des alten Stammschlusses unseres Kaiserhauses bedacht war. Leider ist bei der Ausführung des Baues ein nie wieder gut zu machendes Versehen dadurch entstanden, daß man einen Bausandstein verwendet hat, der grosse Schwefelkieskonkretionen enthält. An zahllosen Stellen des Gemäuers ziehen sich infolgedessen viele meterlange, rotbraune Schmutzstreifen an dem hellen Stein herunter, — Eisenhydroxyde, die durch Verwittern des Schwefelkieses entstanden sind.

Auf der Rückkehr von der Burg kamen wir durch den langen, zwischen Zollern und Hechingen liegenden Eisenbahneinschnitt hindurch und beobachteten daselbst die Posidonienschiefer. Es sind das dunkle, feingeschichtete Thonschiefer, welche lagenweise Kalkkonkretionen

in solcher Häufigkeit enthalten, daß dieselben manchmal zu richtigen Bänken zu verschmelzen scheinen. In den Kalksteinen finden sich prächtig erhaltene *Ammoniten*, und in Thonen ungeheure Mengen eines grossen, schönen *Belemniten*, *Bel. paxillosus*.

Bei der Weiterfahrt kamen wir endlich aus dem Neckarthale heraus und bogen in das Eyachthal, dem wir bis zu dem Städtchen Balingen folgten. Es ist das jenes Thal, dessen zwischen Ebingen und Balingen gelegener Teil im Frühjahr dieses Jahres durch ungeheure Wolkenbrüche eine schwere Katastrophe durchzumachen hatte. Der Keuper ist in der Umgegend von Balingen bereits ganz verschwunden und der Lias ist die herrschende Formation, aber schon in 6 km Entfernung nach Osten und Süden erheben sich wieder die schroffen Berge des weissen Jura und damit des Abfalls der Alb. Ein Nachmittagsausflug zeigte uns die Gliederung des Jura von den harten Kalkbänken an seiner Basis bis hinauf zu den Posidonienschiefen und Jurensismergeln in den obersten Teilen auf einem kaum 5 km langen Wege. Am folgenden Tage endlich gelangten wir auf die Höhe der eigentlichen Alb hinauf. Unser Weg führte uns nach Süden hin wieder über das ganze Profil vom oberen Lias durch den ganzen braunen Jura hindurch, in steilem Anstiege empor zur Basis des weissen. In der tiefen Einschaltung, die zwischen dem Bühlenstein und dem Lochenstein liegt und von der Thieringer Chaussee benutzt wird, hatten wir einen vortrefflichen Ueberblick über unsere Umgebung; jene wundervolle Gleichmässigkeit und Konstanz der Schichten, die wir in den älteren Gliedern des Jura und denen der Trias kennen zu lernen so schöne Gelegenheit gehabt hatten, hört im weissen Jura auf. Hier tritt vielmehr die facielle Entwicklung der Schichten in einer Weise auf, die die Parallelisierung und Durchführung der einzelnen Horizonte ganz ausserordentlich erschwert. Das Meer des weissen Jura wimmelte von riffbauenden Schwämmen, sowohl Kalk- wie Kieselschwämmen. Diese kleinen Baumeister des Meeres arbeiteten während der gesamten Dauer der Formation in gleichmässiger Weise weiter und die Resultate ihrer Thätigkeit stehen uns heute als klotzige, massige, ungeschichtete Riff-Dolomite vor Augen. Zwischen den einzelnen Riffen aber finden gleichzeitig in dem ruhigen Meere Ablagerungen von thonigen und kalkigen Schichten statt; von denen jede einzelne mit einem Teile des Riffes gleichaltrig ist; da aber diese gleichaltrigen Riffteile natürlich in höherem Wasser lagen, als die Sedimente, so sind die gleichaltrigen Schichten auf verschiedene Niveaus (im geometrischen Sinne) verteilt und es hält ausserordentlich schwer, zu sagen, zu welchen Sedimenten irgend ein bestimmter Teil des Riffes gehört. Dazu kommt noch, daß die Fauna der Riffe eine ganz andere ist, wie diejenige des tieferen Wassers, in welchem Sedimentbildung stattfand.

Die Einsenkung am Lochenstein, in der wir uns befanden, entspricht einem Gebiete zwischen zwei mächtigen Riffstöcken, dem Lochenstein auf der einen Seite und den Riffen des oberhalb Frommern gelegenen Hörnles auf der anderen Seite, und zwar befanden wir uns in einem Gebiete, wo das Riff durch eine Art Uebergangsschichtung in das geschichtete Sediment übergeht. Die Exkursion ging von hier aus weiter zum Dorfe Thieringen. Es ist dies einer der wenigen Punkte, wo durch die, von Norden und Süden her gleichzeitig die Alb angreifende Denudation ein Uebergang über die Gebirge geschaffen ist,

bei welchem man nicht nötig hat, einen Steilabsturz zu überschreiten. Das von Norden sich einschneidende Thal hat sich genau mit einem nach Süden gehenden getroffen, und die Wasserscheide liegt infolgedessen nicht auf der Höhe des weissen Jura, sondern im oberen braunen Jura. Die Wasserscheide, die über die Alb läuft, ist bekanntlich die europäische Wasserscheide, und das Dorf Thieringen liegt so auf derselben, daß von manchen Dächern das Wasser auf der Nordseite zur Nordsee, von der Südseite zum Schwarzen Meere abfließt. In Thieringen mußte ich die weitere Teilnahme an dem Ausfluge aufgeben. Derselbe führte an diesem Tage über Sigmaringen nach Ulm. Der Sonntag-Vormittag war einer Besichtigung der riesigen Cementfabrik in Almendingen gewidmet, der Sonntagnachmittag und der Montag einer Besichtigung der schwäbischen Hochebene. Hier sollte besonders der reiche Facieswechsel in der Entwicklung der schwäbischen Molasse vorgeführt werden und darauf die von Penck beschriebenen Punkte, die für einen dreimaligen, gewaltigen Vorstoß des diluvialen Rheingletschers in das Gebiet Oberschwabens Zeugnis ablegen. An der berühmten Schussenquelle bei Schussenried, jener prähistorischen Siedelung, die früher für interglacial gehalten wurde, wahrscheinlich aber unmittelbar nach der letzten Eiszeit entstanden ist, fand die Exkursion ihren offiziellen Schluss.

Technik.

Ueber Kesselfeuerung mit Petroleum. Man hat früher Versuche gemacht, das Petroleum in fester Brikettform zur Anwendung zu bringen. Die so erhaltenen Resultate konnten indessen nur schlecht ausfallen, denn das feste Petroleum läuft unter dem Einfluß der Hitze aus und breitet sich in zähen Massen über dem Rost aus, die sich dem Luftzutritt widersetzen und die Verbrennung höchst unvollkommen gestalten. Der ideale Brennstoff müßte in Wahrheit in Gasform vorhanden sein, weil die Flammen Gasverbindungen erzeugen. Aus diesem Grunde hat man die im Steinkohlengas enthaltene Wärme auszunutzen gesucht, indem man die Kohlen zuvor destillierte. Aber es ist einleuchtend, daß man die Destillation nicht so nebenher erlangen kann; sie braucht zu ihrer Verwirklichung eine gewisse Wärmemenge. Andererseits sind die Calorien, die man während der Verbrennung eines Stückes Kohle im Herd zur inneren chemischen Zerlegung braucht, für den Kessel verloren. Hieraus folgt, daß, wenn das Petroleum in der Natur in fester Form vorkäme, man nicht anstehen würde, aus ihm den flüssigen Bestandteil auszuziehen, um ihn als Brennstoff zu verwerten. In der That giebt es nichts Leichteres, als mit einem Mineralöl sich den idealen Bedingungen des gasigen Brennstoffes zu nähern; es genügt, dasselbe zu zerstäuben und zu vergasen, indem man es mit einem Strahl von Dampf oder schwach komprimierter Luft auf den Herd schafft.

Bei den ersten Heizversuchen mit Petroleum an Bord des Puebla begnügte sich Deville mit Rosten in Rinnenform, in denen er die Flüssigkeit sich verlaufen liefs. Das war ein primitives auch am Kaukasus lange angewendetes Verfahren, wo das Petroleum nur die Mühe des Einsammelns kostet. 1877 lieferte dort, 5 km von Baku, ein Bohrloch aus einer Quelle 5000 hl stündlich und man gewann täglich 111 000 hl. Es war unmöglich, diesen Zufluß aufzuhalten, dessen Strom während 5 Tagen zunahm. Nach und nach wurde er schwächer, aber sein täglicher Abfluß

erhielt sich auf 10 000 hl. An einigen Stellen ebenda sind mehrere Oelteiche vorhanden, die an Größe dem des Boulogner Wäldchens gleichkommen. Ungeachtet dieses wunderbaren Ueberflusses wenden die Russen heute das System einer zwar sehr einfachen, aber unvollkommenen Zerstäubung an. Sie besteht aus einem Brenner, der die Form einer quadratischen Spitze besitzt, aus deren Innern das Petroleum zugleich mit einem Dampfstrahl anlangt, der dasselbe durch verschiedenen gerichtete Schlitze herauspreßt. So erhält man einen 1 m langen und 50 cm breiten Flammenstrahl. Aber erst seit 1874 hat sich die Petroleumheizung auf der Wolga, dem Kaspischen Meer und den dortigen Eisenbahnen in dieser Weise verallgemeinert. Dort haben vergleichende Versuche erwiesen, daß die Benutzung des Petroleums an Stelle der Steinkohle eine Ersparnis von 49 pCt. dem Gewichte nach und von 61 pCt. dem Gelde nach ermöglicht. Die 1884/85 ausgeführten Heizversuche der französischen Marine ergaben folgende Resultate:

1. Während 1 kg Steinkohle höchstens 8 l Wasser von 100° verdampft, verdampft 1 kg Petroleum 13 l Wasser.

2. Der Schiffskessel des Marceau verdampfte mit Petroleum 20 pCt. Wasser mehr wie mit Kohle, d. h. bei gleicher Kraftentwicklung kann der Petroleumkessel um 20 pCt. kleiner ausfallen wie der Kohlenkessel.

Der erzielte Gewinn kann demnach entweder in der Stärke oder in der Gewichtsersparnis gesucht werden und ist sehr schätzbar; dabei handelte es sich um einen für Petroleum ungeänderten Kohlenkessel. Diese Aenderung bestand in der Beseitigung des Rostes; der Herd war mit feuerfesten Ziegeln ausgekleidet worden und man hatte eine Rücklaufbrücke hergestellt, um die Mengung der gasigen Gemische zu vervollständigen.

Die großartigste Petroleumheizung aber sah man bekanntlich in Chicago, woselbst 52 Kessel eine Kraft von 25 000 P.S. entwickelten und den ganzen Dienst nur zwei Heizer versahen, der darin bestand, daß sie hier und da die Schieber und Ventile bewegten. Auf einem Beobachtungsposten überwachte ein Aufseher die Rauchverzeherung und bezeichnete auf einer elektrischen Tafel jeden Kessel, der etwas Rauch abgab; dem wurde dann sofort abgeholfen. Diese ausgezeichnete Anlage ist indes in mancher Beziehung von Dampfern des Kaspischen Meeres noch übertroffen, die einfach jedes Heizerpersonal ganz und gar abgeschafft haben. Ihr Heizraum stößt unmittelbar an den Maschinenraum und die Kessel stehen unter direkter Aufsicht des Maschinisten, der den Dampfdruck nach dem jedesmaligen Bedarf mit der größten Leichtigkeit regelt. Das dürfte die größte Ersparnis an Arbeitskraft sein. Die Chicagoer Kessel besaßen in Wirklichkeit dieselbe Einrichtung wie Kohlenkessel mit großem Herd, nur daß sie feuerfest ausgekleidet waren. In dieser Hinsicht war kein Fortschritt gegenüber dem Kessel des Marceau bemerkbar.

Ferner giebt es ein gemischtes System, das darin besteht, zerstäubtes Petroleum auf eine glühende Kohlschicht im gewöhnlichen Herd zu leiten, wie es seit drei Jahren die italienischen Torpedoboote anwenden. Dasselbe kann bei verstärktem Zug die größten Dienste leisten, wenn man rasch eine große Kraft entwickeln muß, um dem Feinde zu entgehen oder ihn zu verfolgen, auch für Lokomotiven beim Ueberwinden größerer Steigungen.

Die gegenwärtigen Mazoutvorräte sind sehr beschränkt und verhältnismäßig teuer und die großen Schiffe können jetzt nur auf gemischte Heizung halten. Ausser dem russischen

Mazout und den schweren amerikanischen Oelen aber sind überall noch unbearbeitete Naphthavorkommen vorhanden, weil dieselben nur geringe Mengen Lampenöl enthalten, dagegen viel schweres Oel liefern. Seigle scheint das Problem eines Kessels mit ausschließlicher Petroleumfeuerung gelöst zu haben und seine teleskopischen Herde besitzen wohl eine große Zukunft. Die konstatierte Leistung beträgt 14 kg Dampf von 100° für 1 kg Kohlenwasserstoff, 9200 Cal. liefernd, und 16 kg für 1 kg Mazout zu 11 200 Cal., während die Kohle nur 8 kg Dampf erzeugt. Diese außerordentlichen Resultate wurden erreicht:

1. durch die direkte und vollständige Ausnutzung der strahlenden Wärme auf die metallische Kesselfläche mit sehr rascher Cirkulation des verdampfenden Wassers;

2. durch die Teilung des einzigen großen alten Herdes in eine Anzahl teleskopischer Röhrenherde, wodurch die Heizfläche des Herdes zu gunsten des Brennstoffs vergrößert wird;

3. durch eine vollkommene Verbrennung, indem die Gase fast kalt und ohne Spuren von Kohlenoxyd die Esse verlassen.

(Yacht.)

Südafrikanische Minenindustrie. Reuters Finanzchronik schreibt: Eine Neuigkeit aus dem südafrikanischen Minenrevier, die uns in letzter Stunde zugetragen wird, dürfte nicht verfehlen, ein erhebliches Aufsehen zu machen. Es handelt sich um nichts geringeres, als um die Entdeckung der „anderen Kante“ der Witwatersrand Main Reef und zwar im Gebiete des Oranje-Freistaats. Den mit den Verhältnissen der Minentechnik Vertrauten wird die sogenannte Bassin-Theorie bekannt sein. Dieselbe geht dahin, in dem Laufe der Schächte zwischen Heidelberg, dem Rand und Klerksdorf nur die eine Ecke einer weitschichtigen Formation zu sehen, die sich in einer bassinartigen Kurve anderswo und weithin fortsetzt. Nun will man, wie gesagt, jene Fortsetzung aufgedeckt haben und mehrere der leitenden Minenfirmen haben bereits sich der Sache bemächtigt. Die Identität des Fundes mit jener großen Ader soll durch die vollkommene Uebereinstimmung der Formation nachgewiesen sein und die neuen Lager sollen in nichts von den wohlbekannten Main Reef-, Main Reef Leader- und South Reef-Adern sich unterscheiden. Die Proben haben die befriedigendsten Resultate ergeben, die Ausbeute der Proben betrug 11 Unzen pro Tonne.

Hierzu erfährt die Kreuzzeitung von einer, für die südafrikanische Minenindustrie zuständigen Stelle, daß sich die obigen Ausführungen auf dieselben Goldfunde beziehen, über welche bereits vor längerer Zeit der Wiener Professor Holub berichtete. Vorläufig sei den optimistisch klingenden Berichten hierüber nicht ohne weiteres Glauben zu schenken. Die Untersuchungen auf Goldlager würden in der in Rede stehenden Gegend schon geraume Zeit betrieben, doch sei bis jetzt noch kein erwähnenswertes Resultat erzielt worden.

Elektrische Schlepsschiffahrt durch Berlin. Die Elektrizität, die noch vor wenigen Jahren in den Kinderschuhen steckte, hat bereits eine großartige Stellung in unserem wirtschaftlichen Leben eingenommen. Kraftübertragung, Beleuchtung, Antrieb von Strafsenbahnen sind ihr in vielen Beziehungen schon vorzüglich gelungen, und wenn auch die Vollkommenheit, besonders was den Antrieb von Fahrzeugen, der z. Z. noch einer Leitung bedarf, noch lange nicht erreicht ist, so kann es doch nicht wunder nehmen, wenn man auch mit dem Gedanken umgeht, die

Elektrizität im Dienste der der Stromschiffahrt zu verwenden. Im Gebiete der letzteren hat sich, wie männiglich bekannt, schon einmal ein Umschwung vollzogen, als die Dampfschiffahrt aufkam, jetzt oder später wird der Dampfschiffahrt von der elektrischen Schiffahrt Konkurrenz gemacht werden; welche von beiden den Sieg davonträgt, ist aber noch zweifelhaft, denn nur derjenige wird in unserem gesamten wirtschaftlichen Leben oben bleiben, der billiger und praktischer arbeitet, als die Konkurrenz, und dies festzustellen, bleibt bei unserer Schiffahrt noch eine Frage anzustellender Versuche größeren Maßstabes.

Immerhin wird man aber den Vorgängen auf diesem Gebiete sorgsame Aufmerksamkeit schenken müssen, und so halten wir es nicht für unangebracht, unseren Lesern Kenntnis von einem Projekt zu geben, welches am Freitag, 21. August cr., im Verein „Patentschutz“ zu Berlin des näheren erörtert wurde. Das Projekt ist vom Verein selbst ausgearbeitet, und zwar der technische Teil vom Ingenieur Peters, der volkswirtschaftliche vom Generalsekretär Dr. Stein. Die Firma Siemens & Halske hatte den Ingenieur Benoit zur Sitzung entsandt. Das Projekt geht von der Anlage einer elektrischen Strafsenbahn mit Oberleitung aus.

Die ganze Wasserstrasse durch Berlin ist genau 12 km lang. An den Ufern sollen 600 Telegraphenstangen aufgestellt werden, die in ähnlicher Weise, wie die Stangen der elektrischen Strafsenbahn, die Leitungsdrähte tragen sollen. Vor den zu transportierenden Schiffen sollen eigens konstruierte Schleppkähne gelegt werden, deren Schraube durch einen Elektromotor bewegt wird, welcher den Strom mittelst Verbindungsdrahtes von der Oberleitung erhält. Der Zuleitungsdraht soll nach dem Leupoldschen Verfahren beweglich, bezw. veränderlich gemacht werden, um den Bewegungen des Schiffes besser folgen zu können. Es sind vierzig elektrische Schleppkähne vorgesehen. Die elektrische Kraft soll von sieben Stationen geliefert werden; diese große Zahl der Stationen ist notwendig, weil man das bei der Strafsenbahn angewendete Transformatorensystem, bei dem man mit einer, höchstens zwei Stationen auskommen würde, für weniger geeignet hält. Die Anlagekosten sind auf 700 000 *M.*, die jährlichen Betriebskosten auf 250 000 *M.* berechnet. Bei einer 5 prozentigen Verzinsung von Anlage- und Betriebskapital und bei einer 10 prozentigen Amortisation der Anlage würde mit Einschluss der Betriebskosten eine Jahresausgabe von 367 500 *M.* herauskommen, während bei Herabsetzung des Schlepplohnes auf die Hälfte des jetzigen Preises (15 statt 30 *M.*) und unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die 70 000 Kähne, die jährlich durch Berlin zu bewegen sind, nur je eine halbe Fahrt machen, 450 000 *M.* zu vereinnahmen wären, sodafs ein Reinertrag von 82 500 *M.* oder 8½ pCt. übrig bleiben würden. Das ganze Projekt setzt allerdings voraus, daß sich die Berliner Wasserstrasse mit einem Leitungsnetz überspannt, d. h., daß alle Kähne darauf verzichten, Masten zu setzen. Das ist für den Fahrverkehr schon jetzt der Brücken wegen notwendig. Anders liegt es dagegen für den Ladeverkehr; während des Ein- und Ausladens müssen alle Kähne die Masten setzen, bei der Anordnung der Leitung müßte hierauf also besonders Rücksicht genommen werden. Eine besondere Schwierigkeit bietet das Passieren des Packhofes. Die dort ein- und ausladenden Kähne müssen nämlich bei Schluß des Packhofes das Packhofufer verlassen und das entgegengesetzte Ufer aufsuchen, also den Spreelauf queren; ist nun die Spree durch die

Leitungsdrähte gesperrt, so müßte täglich mehrmals Mast gesetzt und gelegt werden, was sehr belästigend wäre. An der Debatte beteiligte sich auch der Vertreter von Siemens & Halske, welche Firma nach den Ausführungen dieses Herrn der Frage der elektrischen Stromschiffahrt gleichfalls näher getreten ist und eine ganze Reihe von Projekten aufgestellt hat. Wie er betonte, sei die Sache im wesentlichen eine Frage der Rentabilität. Die elektrische Schiffahrt verspreche nur dann Erfolg, wenn sie billiger sei wie andere Betriebe. Bei billigem Betrieb könne von einer Rentabilität nur da die Rede sein, wo ein sehr lebhafter Verkehr herrsche. Von diesem Gesichtspunkte aus sei die Berliner Fahrstraße ein ganz geeignetes Feld, während große Kanalstrecken mit gewöhnlichem Verkehr kaum rentablen Betrieb versprechen. Berücksichtigen müsse man auch die Stellung der Regierung; soweit er informiert sei, werde das Ministerium der öffentlichen Arbeiten an der Forderung festhalten, daß bei elektrischer Schleppschiffahrt jedes Fahrzeug mit besonderem Motor fortbewegt würde, daß man also auf die Bildung von Schleppzügen verzichte. Sowohl von Ingenieur Benoit, wie auch von den übrigen Rednern, von denen wir die beiden Referenten, sowie die Herren Regierungsrat Paschke, Dr. von Vietinghoff-Scheel und R. Huth verzeichnen, welche letzterer die Sache namentlich vom Schiffsstandsstandpunkte aus beleuchtete, wurde im allgemeinen auf die Schwierigkeit der ganzen Frage hingewiesen und die Notwendigkeit praktischer Versuche im kleinen betont. Unter diesen Umständen wurde es allseitig freudig begrüßt, daß ein in Charlottenburg wohnender Ziegeleibesitzer, dessen Ziegeleien in der Königswusterhausener Gegend liegen, sich bereit erklärt hat, auf eigene Kosten eine 4 km lange Versuchsstrecke herzustellen.

(Das Schiff.)

Gasmotorenbetrieb mit Gichtgasen. Versuche, welche auf dem Werke des „Hörder Vereins“ mit der Verwendung von Gichtgasen zur direkten Krafterzeugung in Gasmotoren gemacht sind, haben die vorzügliche Verwendbarkeit dieser Gase zu dem angeführten Zweck ergeben. Infolge der günstigen Resultate dieser Versuche, welche an einem Zweitaktmotor (Patent Oechelhäuser & Junker) angestellt wurden, hat der „Hörder Verein“ bei der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, welcher die Patentrechte übertragen sind, zwei Motoren von je 600 PS. bestellt. Die Motore sind zum Betrieb von Dynamomaschinen bestimmt, welche die Kraft nach der dem Verein gehörigen Hermannshütte übertragen sollen. Bei befriedigenden Ergebnissen sollen weitere zwei 600pferdige Gasmotoren aufgestellt werden. (Journal für Gasbeleuchtung.)

Kraftübertragung von den Niagarafällen. Man hat an den Niagarafällen mächtige Turbinen errichtet, durch die die Wasserkraft der Fälle zur Erzeugung von hochgespanntem elektrischen Strom nutzbar gemacht wird. Dieser soll auf große Entfernungen fortgeleitet werden, um an geeigneten Punkten für Zwecke des Bahnbetriebes, der Beleuchtung oder zum Antrieb von Maschinen benutzt zu werden. Augenblicklich ist man damit beschäftigt, die Linien der Buffalo-Eisenbahn-Gesellschaft vom Niagara aus mit Strom zu versorgen. Die an den Fällen errichteten Turbinen liefern für diesen Zweck Zweiphasen-Wechselstrom von 2200 Volt Spannung, der an der Erzeugungsstelle durch mächtige Umformer auf dreiphasigen Strom (Drehstrom) von 11 000 oder — dies ist für später in Aussicht genommen — auf 22 000 Volt Spannung gebracht wird. Diese Um-

former werden als die größten bezeichnet, die je gebaut wurden. Zwei dieser Umformer werden im beständigen Betrieb benutzt; der dritte dient als Reserve. Zu ihrer Kühlung wird eine vollständige Gebläseinrichtung vorgesehen. Der Drehstrom wird mit der Spannung von 11 000 oder späterhin 22 000 Volt nach Buffalo geleitet und dort mittelst 4 statischer Umformer zunächst auf Dreiphasenstrom von 400 Volt gebracht. Mit dieser Spannung wird der Strom zwei rotierenden Umformern zugeführt, die ihn in Gleichstrom von 550 Volt verwandeln. Diese letztgenannten Umformer sind sechspolig und laufen mit 500 Umdrehungen in der Minute; der von ihnen ausgehende Strom wird unmittelbar zum Straßenbahnbetrieb benutzt. (Centralblatt der Bauverwaltung.)

Elektrischer Straßenbahnbetrieb in Berlin. Es bestehen Zweifel darüber, welche Verwendungsart der Elektrizität bei der voraussichtlichen Umwandlung des Pferdebetriebes der Berliner Straßenbahn in den elektrischen gewählt werden soll. Während bisher verlautete, man wolle für einen Teil der Strecken in der inneren Stadt den Akkumulatorwagen, für einen anderen Teil die Oberleitung wählen, spricht man jetzt von Versuchen, auch stationäre Akkumulatoren-Batterieen anzuwenden, also die Aufspeicherung von elektrischer Energie an bestimmten Stellen des Betriebsnetzes, um von dort aus durch die Leitungsdrähte die Elektrizität ganz ebenso weiter zu führen, wie dies sonst bei Aufstellung von Dynamomaschinen als Elektrizitätsquellen geschieht. Diese Versuche sollen durch die Berliner Elektrizitätswerke in Gemeinschaft mit den Akkumulatoren-Werken Akt.-Ges. Hagen vorgenommen werden, in der Absicht, durch diese Einrichtung die Spannungsschwankungen auszugleichen und festzustellen, ob sich damit die Anlagekosten für das Leitungsnetz und die Maschinenanlage wesentlich verringern lassen. Um diese Versuche noch während der Verstärkung des Verkehrs durch die Gewerbe-Ausstellung vornehmen zu können, wurde die schleunige Genehmigung des Magistrats zu den erforderlichen Kabelverlegungen beantragt.

Volkswirtschaft und Statistik.

Förderung der Saargruben. Saarbrücken, 9. Sept. Die staatlichen Saargruben haben im Monat August in 25 Arbeitstagen 616 455 t gefördert und 627 005 t abgesetzt. Im August v. J. betrug die Förderung in 26 Arbeitstagen 577 340 t, der Absatz 563 010 t. Mit der Eisenbahn wurden 404 060 t, auf dem Wasserwege 46 900 t versandt. Mittelst Landfuhr wurden 33 360 t entnommen; die bei den Gruben gelegenen Kokereien erhielten 84 980 t zugeführt. Die Schiffsfrachten blieben auf dem bisherigen Stande.

Münzprägung. Auf den deutschen Münzstätten sind im Monat August d. J. geprägt worden: 100 000 *M.* in Doppelkronen, 1 261 960 *M.* in Kronen, 100 000 *M.* in Zweimarkstücken, 1 050 777 *M.* in Einmarkstücken, 49 256,30 *M.* in Zehnpfennigstücken, und 28 777,97 *M.* in Einpfennigstücken. Die Gesamtausprägung an Reichsmünzen, nach Abzug der wieder eingezogenen Stücke, bezifferte sich Ende August d. J. auf 3 053 537 875 *M.* in Goldmünzen, 493 730 651,40 *M.* in Silbermünzen, 53 456 266,10 *M.* in Nickel- und 13 205 777,68 *M.* in Kupfermünzen.

Die französische Brikettfabrikation. Der Hauptsitz der Brikettfabrikation in Frankreich befindet sich in den Departements du Nord und Pas de Calais, von wo aus Eisenbahn, Marine, Fabriken und überseeische Abnehmer mit diesem Brennmaterial versorgt werden.

Im verflossenen Jahre 1895 wurden, in runden Zahlen, hergestellt auf resp. von:

Bergwerksgesellschaft von Anzin	200 000 t
„ „ Escarpelle	45 000 t
„ „ Ostricourt	20 000 t
„ „ Meurchin	30 000 t
„ „ Noeux	100 000 t
Alb. Dehaynin & Co. (Kohle von Aniche)	125 000 t
kleinere Werke	30 000 t
zusammen	550 000 t

Nach den Lebrechtschen Angaben sind außerdem 18 Brikettfabriken in den französischen Osthäfen, und zwar in Rouen 1, Dieppe 2, Havre 3, Trouville 1, Caen 3, Grandville 1, St. Malo 1, Brest 1, St. Nazaire 3, Nantes 2 vorhanden; dieselben verarbeiten ausschließlich englische Kohle. Die meisten dieser Fabriken sind kleineren Umfangs und brikettieren lediglich die sich aus dem Absieben der im Hafen ankommenden Kohlen ergebende Feinkohle. Wenngleich genaue Zahlen über die hergestellten Brikettmengen aus diesen Fabriken nicht vorliegen, glaubt der Berichtersteller doch nicht fehlzugehen, wenn er 15 000 t als Jahresleistung für eine jede Fabrik — mithin für diese 18 Fabriken insgesamt 270 000 t annimmt.

Außerdem befinden sich an der belgischen Grenze, in Haumont, Jeumont und Creil einige kleine Brikettfabriken, welche nur belgische Kohle verwenden; ihre Erzeugung ist ebenfalls gering und wird 40 000 t jährlich nicht übersteigen. Die hergestellten Briketts finden dort fast ausschließlich als Hausbrand Verwendung.

Getrennt nach dem Herstellungsgebiet werden sonach in Frankreich an Briketts hergestellt:

	Tonnen	pCt.
1. im Nord und Pas de Calais, mit französischer Kohle	550 000	= 64
2. in den Häfen der französischen Ostküste, mit englischer Kohle	270 000	= 32
3. in Jeumont, Haumont und Creil, mit belgischer Kohle	40 000	= 4
zusammen	860 000	= 100

Was die Selbstkosten der französischen Briketts betrifft, so rechnet man auf den größeren Gruben des Departements du Nord mit folgenden Durchschnittszahlen:

1. Preis der verwendeten Kohle pro Tonne	7,50	Frcs.
2. Brai: 8 pCt. zu 50 Frcs.	4,—	„
3. Unterhaltung und Generalunkosten	1,—	„
4. Löhne	1,—	„
zusammen	13,50	Frcs.

Südafrikanische Goldminen. Die Goldproduktion auf den Witwatersrand-Minen war im August mit 212 429 Unzen die höchste, die je erzielt worden ist. Ueber das Ergebnis des vorjährigen Parallelmonats, welches das grösste des ganzen Jahres 1895 gewesen war, geht der diesmalige Ertrag noch um 8856 Unzen hinaus, und fast ebenso viel stellt er sich höher als die Produktion des Juli 1896. Von der Gesamtausbeute entfallen 174 392 Unzen (Juli

1895) auf die in der Johannesburger Minenkammer vertretenen Gesellschaften und 38 037 Unzen (35 352) auf diejenigen, welche der Association of Mines angehören. Seit Jahresbeginn beträgt nunmehr die Ausbeute 1 465 206 Unzen gegen 1 516 573 Unzen vor einem Jahr und 1 316 666 Unzen vor zwei Jahren.

Der Londoner Kohlen-Trust. Die Einzelheiten für dieses am 1. Oktober seine Thätigkeit beginnende Unternehmen sind nunmehr festgestellt. Es vereinigt 8 bestehende Londoner Kohlenfirmen und führt unter Vermeidung aller auf seine Absichten hinweisenden Bezeichnung den Titel William Cory and Sons, Limited, weil die Firma Cory die bedeutendste der beteiligten Häuser ist und auf ihre Initiative die Bildung des Trusts zurückzuführen ist. Das Aktienkapital wird 2 500 000 L. betragen, und es gelangen außerdem 1 000 000 L. an Obligationen zur Ausgabe. Der Zweck des Unternehmens, seine Thätigkeit auf den heimischen Absatz der nach dem Londoner Hafen seewärts zugeführten Kohlen zu beschränken, wird dadurch noch besonders erkennbar gemacht, daß das Kohlen-geschäft, welches die beteiligten Firmen nach dem Auslande thätigen, unter der Kontrolle dieser Häuser verbleibt, also nicht auf den Trust übergeht. Trotzdem somit den Schaden aus dem Wegfall der bisherigen Konkurrenz nur die englischen, insbesondere Londoner Verbraucher zu tragen haben werden, so wird die Firma doch auf den Kohlenmarkt einen solchen Einfluß ausüben, daß die Preisgestaltung in großem Umfange von ihr abhängt. Denn wie die Konkurrenz zwischen den 8 Firmen im Verkauf aufhört, so verschwindet dieselbe ebenso auch im Einkauf; das Kohlen-syndikat in Deutschland, wenngleich es nicht auf denselben Grundlagen beruht, da es eine Vereinigung der Produzenten selbst darstellt, hat bisher bewiesen, daß ein derartiges einträchtiges Zusammenwirken Nutzen stiften kann, ohne im einzelnen zu schaden. (Reuters Finanzchronik.)

Verkehrswesen.

Wagongestellung im Ruhrkohlenrevier für die Zeit vom 16. bis 31. August 1896 nach Wagen zu 10 t.

Datum	Es sind		Die Zufuhr nach den Rheinhäfen betrug:			
	verlangt	gestellt				
Monat	Tag	im Essener und Elberfelder Bezirke		aus dem Bezirk	nach	Wagen zu 10 t
August	16.	783	831	Essen	Ruhrort	3237
„	17.	11 430	12 325	„	Duisburg	1650
„	18.	11 595	12 584	„	Hochfeld	473
„	19.	11 910	12 821	Elberfeld	Ruhrort	14
„	20.	12 000	12 868		Duisburg	11
„	21.	12 229	13 004	„	Hochfeld	10
„	22.	12 418	13 335			
„	23.	786	818	Zusammen:		
„	24.	11 567	12 430			5395
„	25.	11 917	12 736			
„	26.	12 047	12 934			
„	27.	12 016	12 887			
„	28.	12 173	13 020			
„	29.	12 311	13 402			
„	30.	805	860			
„	31.	11 635	12 278			
Zusammen:		157 622	169 133			
Durchschnittl.:		12 125	13 010			
Verhältniszahl:		11 764				

Böhmens Braunkohlzufuhr auf dem Wasserwege im Monat Juli.

	1896	1895
	Tonnen	Tonnen
Für Magdeburg (Stadt)	36 643	55 962
„ Saalegebiet	2 334	3 439
„ Elbegebiet unterhalb Magdeburg	32 018	38 764
„ „ oberhalb Magdeburg bis Wittenb.	24 964	30 198
„ Havel- u. Ihlegebiet, zwischen Elbe u. Potsdam	31 728	32 792
„ Potsdam (Stadt)	5 735	7 076
„ Berlin (Stadt)	1 854	5 547
„ Oestl. Berlin bis zur Odermündung	2 313	12 433
	137 589	186 211
Zufuhr im Juli	192 189	131 340
„ „ Juni	245 320	249 821
„ „ Mai	198 258	237 226
„ „ April	277 713	134 176
„ „ März	206 720	—
Zusammen	1 257 789	938 774

Rhein-Maas-Kanal. In den Bericht der Handelskammer zu Crefeld für das Jahr 1895 finden wir die nachfolgenden interessanten Ausführungen über das Rhein-Maas-Kanalprojekt:

Dieses Rhein-Maas-Kanalprojekt, welches eine Wasser-Verbindung von Uerdingen über Crefeld nach Venlo in die Maas herstellen will, ist bereits im Jahre 1873 von dem Professor der Wasserbaukunde an dem Polytechnikum in Delft, Henket, ausgearbeitet und seine wirtschaftliche Bedeutung und Rentabilität sowohl in unseren Jahresberichten, sowie in einem Gutachten des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund ausführlich dargelegt worden. Das Haus der Abgeordneten hat im Jahre 1881 die hohe Wichtigkeit des Unternehmens anerkannt und die Königliche Regierung zu Düsseldorf, sowie sämtliche inbetracht kommenden preussischen Minister haben ihre Zustimmung zu dem Projekt ausgesprochen, auch ist dasselbe bei den diplomatischen Verhandlungen mit der niederländischen Regierung zu grunde gelegt worden. Einmal schon, im Jahre 1879, war es einer Verwirklichung sehr nahe gerückt, da die niederländische Regierung einen Kanalgesetzentwurf, welcher auch die Weiterführung des Projektes auf holländischer Seite enthielt, zur Vorlage brachte. Leider fiel der Entwurf in der zweiten Kammer der Generalstaaten, infolge namentlich der Bemühungen Amsterdams mit 40 gegen 39 Stimmen, also nur mit 1 Stimme Majorität.

Durch diesen Mißerfolg in Holland sind dem Unternehmen Schwierigkeiten erwachsen, die aber nicht davon abgehalten haben, dasselbe stetig weiter zu verfolgen.

Welche außerordentlich große wirtschaftliche Bedeutung der Plan einer Verbindung des Rheins mit der Maas und somit den holländischen, belgischen und nordfranzösischen Kanälen hat, brauchen wir hier wohl im einzelnen nicht zu schildern. Wir heben nur hervor, daß, abgesehen von der wirtschaftlichen Belegung, welche unser Bezirk von diesem Verkehrsweg erwartet, alle rheinisch - westfälischen Industrien, insbesondere auch die Kohlenproduktion, das lebhafteste Interesse an einer Wasserstrasse haben, welche ihnen neue große Absatzgebiete in Holland, Belgien und Frankreich erschließt.

Mit Rücksicht auf diesen so wichtigen und in seiner Berechtigung und Bedeutung schon längst allseitig anerkannten Plan treten wir nun mit aller Kraft für den Rhein - Dortmund - Kanal und zwar für die Süd - Emscher-Linie (IV) als Vorbedingung unseres Planes, und des weiteren für den Mittellandkanal ein.

Die Süd-Emscher-Linie hat ihren Ausgang in den Rhein

bei Duisburg-Ruhrort, und infolgedessen ganz in der Nähe der projektierten Mündung des Rhein - Maas - Kanals bei Uerdingen. Die Lippe - Linie dagegen mündet bei Wesel, also so weit stromab, daß, wenn sie gebaut werden würde, man dadurch die Ausführung des Rhein - Maas - Kanals geradezu in Frage stellt.

Ganz abgesehen demnach von allen den anderen wichtigen Vorzügen der Süd-Emscher-Linie muß an dieser auch unbedingt deshalb festgehalten werden, weil sie allein die Verwirklichung des so bedeutsamen Rhein-Maas-Kanal-Projektes ermöglicht.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Bergschule zu Bochum. Aus dem Verwaltungsbericht der Berggewerkschaftskasse zu Bochum für 1895/96 entnehmen wir über die dortige Bergschule folgende Mitteilungen:

Der VI. Lehrgang der Fachklasse zur Vorbildung von Markscheidern wurde am 19. Oktober 1895 nach öffentlicher Prüfung geschlossen. Sämtlichen 7 Schülern konnte ein über befriedigende Leistungen sich aussprechendes Zeugnis erteilt werden. Die Schülerzahl war während der Dauer des Lehrganges unverändert geblieben.

Der am 18. Oktober 1894 mit 32 Schülern eröffnete einjährige Lehrgang der Oberklasse, der XV. seit Uebernahme der Bergschule durch die Berggewerkschaftskasse, schloß gleichfalls am 19. Oktober 1895 mit unveränderter Schülerzahl.

Sämtlichen Schülern konnte das Zeugnis der Befähigung zum Betriebsführer-Dienste erteilt werden. In dem zusammenfassenden Urteil wurden 17 Schüler als „gut“ bezeichnet, den übrigen 15 Schülern der Oberklasse wurde „ziemlich gut“ im Befähigungs-Ausspruche zuerkannt.

Der am 16. Oktober 1893 angefangene zweijährige Lehrgang der Bergschul-Unterklasse, der XVI. unter berggewerkschaftlicher Verwaltung, schloß am 15. August 1895 in unveränderter Schülerzahl und zwar die Abteilung C mit 60, die Abteilung D mit 35 Köpfen.

Sämtlichen 95 Schülern konnte im Entlassungszeugnisse die Befähigung zum Steigerdienste zuerkannt werden, 42 mit dem zusammenfassenden Prädikat „gut“, 53 mit „ziemlich gut“. Von der Abteilung C erhielten 27, von der Abteilung D (Maschinensteiger-Abteilung) 15 das Prädikat „gut“.

Der am 18. Oktober 1894 begonnene zweijährige Lehrgang der Unterklasse, der XVII. unter berggewerkschaftlicher Verwaltung, wurde durch das Berichtsjahr fortgesetzt. Die Schülerzahl betrug bei seinem Beginne auf der Abteilung A 59, auf der Abteilung B 60, an seinem Schlusse 57 auf der Abteilung A, während B den Bestand von 60 Köpfen behauptet hatte.

Am 19. Oktober 1895 wurde ein neuer einjähriger Lehrgang der Oberklasse, und zwar der XVI. seit Uebernahme der Bergschule durch die Berggewerkschaftskasse, mit 21 Schülern eröffnet. Zur Aufnahme hatten sich 29 Bergleute gemeldet, von denen 22 die Unterklasse der Bochumer Bergschule, 3 die Essener Bergschule besucht hatten, die übrigen 4 auf anderen Schulen vorgebildet waren und die Berechtigung zum einjährigen Dienste erwarben. Von denselben trat einer zurück, wurde aber zur Prüfung für die Unterklasse zugelassen.

Von den 28 verbleibenden wurden 15 ehemalige

Zöglinge der Bergschule zu Bochum auf Grund ihres „guten“ Abgangszeugnisses ohne Prüfung aufgenommen, von den 13 Geprüften bestanden 2 Bochumer, 2 Essener Bergschüler und 2 zum einjährigen Dienste Berechtigte.

Bei der Aufnahme war das Lebensalter des Ältesten $36\frac{1}{2}$ Jahre, dasjenige des Jüngsten 22 Jahre, das mittlere Lebensalter $26\frac{2}{3}$ Jahre, der Dienstälteste war $19\frac{1}{2}$ Jahre Bergmann gewesen, der Dienstjüngste $4\frac{1}{2}$ Jahre, das durchschnittliche Dienstalter stellte sich auf $10\frac{1}{6}$ Jahre. 9 Schüler der neugebildeten Oberklasse waren als Steiger angestellt gewesen und 8 gleich 38 pCt. hatten der Militärpflicht genügt.

An dem gleichen Tage, wie auf der Oberklasse, wurde ein neuer Lehrgang und zwar der XVIII. auf der Unterklasse eröffnet. Hierzu meldeten sich 681 Bergleute, von denen zurückgewiesen wurden wegen ungenügender Arbeitszeit 7, und weil sie erst ein Jahr von dem Lehrgange einer Vorschule zurückgelegt hatten, 19. Sodann wurden auf Grund von §. 2 der Schulsatzungen wegen zu jugendlichen Alters 19 und weil sie in früheren Prüfungen wiederholt nicht bestanden waren 129, zusammen 148 Bewerber von der Prüfung ausgeschlossen. Zur Prüfung wurden geladen 507, von denen 5 nicht erschienen.

Von den 502 Geprüften wurden zur Bergschule aufgenommen 110, und mit 65 Köpfen der Abteilung C, mit 45 der zur Ausbildung von Maschinensteigern errichteten Abteilung D überwiesen.

Von den geprüften 502 Bergleuten hatten 203 oder 40,4 pCt. bergmännische Fortbildungsschulen besucht, von den Bestandenen 110 aber 46 oder 42 pCt.

Bei der Aufnahme zählte der älteste Schüler 35 Lebensjahre, der jüngste 20; der Dienstälteste hatte 19 Jahre als Bergmann gearbeitet, der Dienstjüngste 4 Jahre. Das mittlere Lebensalter der Neuaufgenommenen betrug 24 Jahre 6 Monate; das mittlere Dienstalter 8 Jahre 2 Monate. Von den 110 neu aufgenommenen Bergschülern haben 50 oder 45 pCt. als Soldaten gedient.

Dem Lehrer-Kollegium der Bergschule gehörten während des Berichtsjahres an: der Direktor Herr Bergrat Dr. Schultz, die Herren Bergassessoren Sommer und Schaper, Ingenieur Herbst, Ingenieur Vogel, Ingenieur Oldenburger, Ingenieur Gellhorn, Dr. Broockmann, Markscheider Lenz und der Rendant der Berggewerkschaftskasse Althoff.

Auf der Markscheider-Fachklasse unterrichteten aus-hilfsweise die Herren Bergreferendar Dr. Cremer und Rektor Schütz.

Auf den Abteilungen A und B der Unterklasse des Lehrganges 1894/96 wurde seit Herbst 1895 der bis dahin den Schülern freigelassene Wochentag zu ihrem Unterrichte mitverwendet, sodafs sich die Zahl der von den Schülern besuchten Unterrichtsstunden auf wöchentlich 24 erhöhte. Die für die neugebildeten Klassen und Abteilungen, nämlich die Oberklasse des Lehrganges 1895/96 und die Abteilungen C und D der Unterklasse des Lehrganges 1895/97 aufzustellenden Stundenpläne wiesen im Vergleich mit den früher gebräuchlichen nur bei der Maschinensteiger-Abteilung eine Abänderung auf. Da die Aufnahme-Prüfung ergeben hatte, dafs die zu dieser Abteilung angemeldeten Bergleute eine gerade bei ihnen besonders bedenkliche Schwäche in der Mathematik zeigten, so wurde für notwendig erachtet, im ersten Lehrjahre die planmäfsigen Mathematik-Stunden zu vermehren und konnte deshalb auf den sonst freigelassenen Wochentag des ersten

Lehrjahres für die Schüler der Maschinensteiger-Abteilung nicht verzichtet werden.

Die Schüler der Unterklassen-Abteilungen A und C wurden am Vormittage, diejenigen der Abteilungen B und D wurden am Nachmittage unterrichtet.

Die Schüler der Unterklasse C waren im Zeichen-Unterrichte auf die beiden Unter-Abteilungen I und II verteilt, für die je ein Wochentag zum Zeichnen bestimmt, ein anderer vom Unterrichte freigelassen war. Die Markscheider-Fachklasse und die Oberklassen wurden an allen Werktagen von $7\frac{1}{2}$ Uhr früh bis 1 Uhr Nachmittags unterrichtet, auf den Unterklassen-Abteilungen fand der Unterricht statt am Vormittage von $7\frac{1}{2}$ bis $11\frac{1}{2}$ Uhr, am Nachmittage aber von $4\frac{1}{4}$ bis $7\frac{3}{4}$ Uhr. Die schulfreie Tageshälfte benutzten die Schüler der Unterklasse zur Verfahrnung einer Grubenschicht, die Schüler der Oberklasse und der Markscheider-Fachklasse ausser zu häuslichen Arbeiten unter Anleitung der Lehrer zu Werksbesichtigungen und markscheiderischen Aufnahmen.

In Nebenstunden wurden 91 Schüler des Lehrganges 1893/95 der Unterklasse durch Herrn Prof. Dr. Löbker, Oberarzt des Krankenhauses Bergmannsheil, in den ersten Hülfeleistungen bei Unglücksfällen unterwiesen.

An dem Taucherunterrichte unter Leitung des Tauchermeysters Herrn Bracht nahmen 1 Schüler des Lehrganges 1894/95 der Oberklasse, sowie 51 Schüler des Lehrganges 1893/95 der Unterklasse teil.

Vereine und Versammlungen.

Generalversammlungen. Zeche Julius Philipp, Bochum. 24. September d. J., nachm. 4 Uhr, im Lokale der Gesellschaft Harmonie in Bochum.

Eisfelder Hütte, Aktien-Gesellschaft in Eisfeld. 26. September d. J., nachmittags 3 Uhr, im Saale des Herrn G. Fischbach in Eisfeld.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, jetzt Aktien-Gesellschaft in Dortmund. 9. Oktober d. J., vorm. 11 Uhr, im Sitzungssaale des Werks.

Aktiengesellschaft Lauchhammer, vereinigte vorm. Gräfl. Einsiedelsche Werke. 9. Oktober d. J., nachmittags $4\frac{1}{2}$ Uhr, im Saale der Bahnhofs-Restaurations zu Riesa.

Gufsstahlwerk Witten. 10. Oktober d. J., nachm. 4 Uhr, in Witten, Hotel Dünnebacke.

Märkische Maschinenbau-Anstalt vormals Kamp & Co., Wetter a. d. Ruhr. 10. Oktober d. J., mittags 1 Uhr, im Bureaugebäude zu Wetter.

Annener Gufsstahlwerk, Aktien-Gesellschaft zu Annen i. W. 10. Oktober d. J., vorm. $9\frac{1}{4}$ Uhr, zu Annen, im Bureau der Gesellschaft.

Aktien-Gesellschaft Eisenhütte Prinz Rudolf zu Dülmen. 12. Oktober d. J., nachm. $4\frac{1}{2}$ Uhr, im Hüttenlokale.

Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft. 12. Oktober d. J., vorm. 11 Uhr, in Berlin, Unter den Linden 35.

Oberschlesische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau. 31. Oktober d. J., mittags $12\frac{1}{2}$ Uhr, in Orzesche.

Kölnische Maschinenbau-Aktiengesellschaft. 7. November d. J., vorm. $10\frac{1}{2}$ Uhr, im Geschäftslokale des A. Schaaffhausenschen Bankvereins, Köln.

Verein Deutscher Eisengießereien. Am 16. Sept. fand in Osnabrück die 28. ordentliche Generalversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien statt. Nach Erstattung des Jahresberichts durch den Geschäftsführer des Vereins, Handelskammersekretär Scherenberg, wurde der Entwurf des neuen Handelsgesetzbuches, der Gesetzentwurf über die Organisation des Handwerks und die Marktlage besprochen. Darauf hielt der Oberingenieur v. Weyhe einen sehr interessanten Vortrag über die Geschichte der Georgs - Marienhütte unter besonderer Berücksichtigung der Roheisenerzeugung des Werks. Als Ort für die nächstjährige Versammlung wurde Goslar bestimmt. Am folgenden Tage folgten die Teilnehmer der Versammlung einer Einladung des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins zur Besichtigung des Osnabrücker Stahlwerks und der Georgs-Marienhütte.

Marktberichte.

Ruhrkohlenmarkt. Es wurden an Kohlen- und Kokswagen auf den Staatsbahnen täglich, durchschnittlich in Doppelwagen zu 10 t berechnet, gestellt:

	1895	1896	Verhältniszahl
1.—15. Aug.	11 421	12 134	11 764
16.—31. „	11 529	13 010	11 764

Die durchschnittliche tägliche Zufuhr an Kohlen und Koks zu den Rheinhäfen betrug in Doppelwagen zu 10 t in

	Duisburg		Ruhrort		Hochfeld	
	1895	1896	1895	1896	1895	1896
1.— 7. Aug.	468	636	1263	1206	196	265
8.—15. „	565	736	1327	1554	181	285
16.—22. „	602	759	1279	1667	204	229
23.—31. „	573	902	1291	1584	173	254

Der Wasserstand des Rheins bei Caub war im August am:

1.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.
3,07	3,44	3,23	3,80	3,76	3,54	3,23	3,38 m.

Erfreulicherweise war auch im Monat August das Kohlengeschäft ein außerordentlich günstiges. Die Wagengestellungszahlen zeigen eine Höhe, wie früher kaum in den flottesten Zeiten des Wintergeschäfts. Für eine Reihe von Sorten ist die Uebernahme weiterer Lieferungen zur Zeit nicht möglich. Auch diejenigen Sorten, welche im Sommer noch etwas vernachlässigt waren, wie Stückkohlen und Nufs I und II, gehen stark ab. Die Zufuhr nach dem Oberrhein, wo noch immer verhältnismäßig geringe Vorräte lagern, hat etwas nachgelassen. Dagegen hat nach den östlichen Absatzgebieten, aus Anlaß der demnächst beginnenden Rüben-Campagne, ein verstärkter Bezug stattgefunden. Es macht sich auch bereits starke Erhöhung des Bedarfs in Hausbrandkohlen bemerklich. Für die gegenüber dem Sommerbedarf im Winter mehr verlangten Mengen wird eine Preiserhöhung gefordert und gern bewilligt. Dieselbe beträgt für Förderkohlen und Bestmelierte bis 1 \mathcal{M} . die Tonne, für andere Sorten 0,50 bis 0,80 \mathcal{M} . Die großen

Eisenwerke haben durchweg größere Mengen zu erhöhten Preisen abgeschlossen.

Die Fördereinschränkung war im Monat August wieder etwas geringer als im Vormonat. Sie betrug 10,49 pCt. gegen 10,91 pCt. im Juli.

Hinsichtlich der einzelnen Sorten sei bemerkt, daß in Gaskohlen zur Zeit auch die noch rückständigen Abschlüsse sämtlich gethätigt sind und daß die verkauften Mengen regelmäßig abgehen. Der Versand ist mit Rücksicht auf die herannahende Zeit des Hauptkonsums ein sehr bedeutender.

In Gasflammkohlen hat sich die Nachfrage noch gesteigert, sodafs selbst mittelmäßige und geringere Qualitäten, deren Absatz früher auf Schwierigkeiten stiefs, sehr gesucht sind. Die Zechen fördern auf das angestrengteste, teilweise sogar über ihre Beteiligungsziffer hinaus.

In Fettkohlen hat sich das Geschäft ebenfalls noch mehr gehoben. Die lebhaftere Nachfrage erstreckt sich auch auf die aufbereiteten Produkte, welche bisher noch nicht so flott abgingen.

Bezüglich der Kokskohlen sind die in dem Vorberichte geschilderten Verhältnisse im wesentlichen dieselben geblieben, jedoch haben sich die Schwierigkeiten der Beschaffung etwas verringert, da die zur Zeit in Ausführung begriffenen zahlreichen Ofenreparaturen und Umbauten größere Mengen frei machen, welche zur Deckung des Bedarfs benutzt werden können. Auch bedingt die durchweg erhöhte Förderung der Zechen einen größeren Fall von Kokskohlen. Andererseits wird aber auch das bisher zur Beschaffung von Kokskohle vorgenommene Mahlen anderer Kohlensorten immer unwirtschaftlicher, da die hierzu verwandten Sorten sich jetzt selbst einer lebhaften Nachfrage erfreuen.

Der Magerkohlenmarkt nähert sich infolge der starken Deckung des Herbst- und Winterbedarfs auf dem Höhepunkt. Besonders macht sich das bezüglich der Anthrazitnüsse bemerklich, welche in früheren Jahren um diese Zeit noch schlecht zu plazieren waren und deren Nachfrage heute kaum zu befriedigen ist. Dementsprechend werden für diese Sorte durchschnittlich 2 \mathcal{M} . pro Tonne mehr bewilligt. Nuss III und IV, sowie Gruskohlen gehen ebenfalls flott ab.

Der Ziegel- und Kalkkohlenbezug geht wegen der vorgerückten Jahreszeit seinem Ende entgegen, war aber bis jetzt noch durchaus günstig zu nennen.

Die außerordentlich rege Nachfrage nach Koks hat bis heute angehalten. Infolge des forcierten Betriebes sind auf manchen Kokereien Ofenreparaturen notwendig geworden, welche einen fühlbaren Ausfall in der Produktion verursacht haben. Sämtliche Kokereien arbeiten mit voller Kraft und trotzdem sind die Ansprüche der Konsumenten nicht ganz zu befriedigen, es mußten sogar Anfragen für diesjährige Lieferungen in Ermangelung jeglicher freien Mengen abgelehnt werden.

Für das nächste Jahr haben sehr belangreiche Verkäufe stattgefunden, sodafs eine reichliche Beschäftigung der Kokereien jetzt schon gewährleistet ist.

Hochfenkoks notiert seit einiger Zeit 12,50 *M.*, für Gießerei- und Brechkoks sind die Preise ebenfalls entsprechend erhöht.

Auf dem Brikettmarkte hat sich die Sachlage seit dem Vorberichte im wesentlichen nicht geändert. Die geringen Mengen, welche auf einigen Fabriken noch verfügbar sind, finden zu höheren Preisen willig Abnehmer. Der Gesamtabsatz betrug im Monat August 67 756 t, gegen 75 469 t im August 1895.

Börse zu Düsseldorf. Amtlicher Preisbericht vom 17. Sept. 1896. A. Kohlen und Koks. 1. Gas- und Flammkohlen: a. Gaskohle für Leuchtgasbereitung 10,00 bis 11,00 *M.*, b. Generatorkohle 10,00—11,00 *M.*, c. Gasflammpörderkohle 8,00—9,00 *M.* 2. Fettkohlen: a. Förderkohle 7,50—8,50 *M.*, b. melierte beste Kohle 8,50 bis 9,50 *M.*, c. Kokskohle 7,00 *M.* 3. Magere Kohle: a. Förderkohle 7,00—8,00 *M.*, b. melierte Kohle 8,00 bis 10,00 *M.*, c. Nufskohle Korn II (Anthrazit) 18,00 bis 20,00 *M.* 4. Koks: a. Gießereikoks 13,50—14,50 *M.*, b. Hochfenkoks 12,00 *M.*, c. Nufskoks gebrochen 14,00 bis 16,00 *M.* 5. Briketts 9,00—12,00 *M.* B. Erze: 1. Rohspat 10,80—11,40 *M.*, 2. Spateisenstein, geröst. 14,40—16 *M.*, 3. Somorrostrof. o. b. Rotterdam 0,00—0,00 *M.* 4. Nassauischer Roteisenstein mit etwa 50 pCt. Eisen 10,00 *M.*, 5. Rasenerze franco 0,00—0,00 *M.* C. Roheisen: 1. Spiegeleisen Ia. 10 bis 12 pCt. Mangan 61—62 *M.*, 2. Weifsstrahliges Qual. - Puddelroheisen: a. Rheinisch-westfälische Marken 55—56 *M.*,*) b. Siegerländer Marken 55—56*) *M.*, 3. Stahleisen 56—57 *M.*,*) 4. Englisches Bessemereisen ab Verschiffungshafen 0,00 *M.*, 5. Spanisches Bessemereisen, Marke Mudela, cif Rotterdam 0,00—0,00 *M.*, 6. Deutsches Bessemereisen 0,00 *M.*, 7. Thomaseisen frei Verbrauchsstelle 57,20 *M.*, 8. Puddeleisen Luxemburger Qualität 47,20 *M.*, 9. Engl. Roheisen Nr. III ab Ruhrort 57,50 *M.*, 10. Luxemburger Gießereieisen Nr. III ab Luxemburg 51,00 *M.*, 11. Deutsches Gießereieisen Nr. I 65,00 *M.*, 12. Deutsches Gießereieisen Nr. II 00,00 *M.*, 13. Deutsches Gießereieisen Nr. III 57,00 *M.*, 14. Deutsches Hämatit 00,00 *M.*, 15. Spanisches Hämatit, Marke Mudela, ab Ruhrort 72—73 *M.* D. Stabeisen: Gewöhnliches Stabeisen 131 *M.* — E. Bleche: 1. Gewöhnliche Bleche aus Flufseisen 130,00—135,00 *M.* 2. Kesselbleche aus Flufseisen 150,00 *M.*, 3. Kesselbleche aus Schweifs-eisen 175,00 *M.*, 4. Feinbleche 145—155 *M.* F. Draht: 1. Eisenwalzdraht 0,00 *M.*, 2. Stahlwalzdraht 108—112 *M.*

Die Festigkeit auf dem Kohlen- und Eisenmarkt hält an. — Die nächste Börse findet am 1. Oktober 1896 statt

λ. Ausländischer Eisenmarkt. Auf dem schottischen Eisenmarkte herrschte in den letzten Wochen entschieden gröfsere Stetigkeit als im Juli und zu Anfang August; das Arbeitsquantum hat sich mittlerweile ständig gesteigert, und die Festigkeit könnte eine vollkommene sein, wenn nicht gleichzeitig die Arbeiterunruhen am Clyde die Markthaltung etwas unsicher gestellt hätten; auch gegenwärtig fehlt noch trotz einer recht befriedigenden Nachfrage das Vertrauen in die Situation. Auf dem Roheisen-Warrantmarkte herrschte

*) Mit Fracht ab Siegen.

andauernd grofse Regsamkeit, und die Notierungen zeigten die letzten Wochen hindurch steigende Tendenz; schottische Warrants notierten zuletzt 46 s. 2 d. bis 46 s. 6½ d. Kassa und 46 s. 4 d. bis 46 s. 7½ d. über einen Monat. Durchweg stiller war Cumberland Hämatiteisen zu 47 s. 4 d. bis 47 s. 6½ d. bzw. 47 s. 4 d. bis 47 s. 8 d. Auch in Cleveland Warrants ist neuerdings wenig abgeschlossen worden, und man erzielte zuletzt 37 s. 9½ d. bzw. 37 s. 10 d. bis 38 s. Seit Mitte August sind drei Hochöfen niedergeblasen worden; Anfangs September waren 76 Hochöfen in Betrieb gegen 77 im Vorjahre, davon 42 für gewöhnliches Eisen, 29 für Hämatiteisen und 5 für basisches Roheisen. Die Roheisenausfuhr hat in den letzten Wochen stetig an Umfang gewonnen; die Gesamtausfuhr dieses Jahres bis Anfang September belief sich auf 198 392 t gegen 209 659 t in der entsprechenden Periode des Vorjahres. Vom Fertigeisen- und Stahlmarkte lauteten die Berichte im allgemeinen günstig. Auch hier wurde die Haltung durch den Arbeiterausstand erschüttert, immerhin herrscht reges Leben im Stahlgeschäfte. Aufträge laufen erfreulich regelmäfsig ein, und die meisten Werke sehen auf längere Zeit hinaus ihren Betrieb gesichert. Eine Preiserhöhung für Fertigeisen ist nicht unwahrscheinlich.

In England haben sich Absatz- und Preisverhältnisse auf der ganzen Linie den Vormonaten gegenüber wesentlich günstiger gestaltet, und weitere Aenderungen vollziehen sich nur im Sinne der Besserung und der Hausse. In Middlesbrough ist Clevelandroheisen im August um 1 s. 3 d. gestiegen. Clevelandwarrants haben seit April nicht mehr so günstig im Preise gestanden. Dabei war die Ausfuhr in der letzten Zeit derart, dafs man für den Augenblick noch höhere Preise erwartet hatte. Clevelandroheisen Nr. 3 G. M. B. bewegte sich zuletzt zwischen 37 s. 9 d. und 38 d. Die Ausfuhrziffern sind seit April 1895 nicht mehr so günstig gewesen wie im August, wiewohl der Anfang dieses Monats weniger versprach; es wurden 118 761 t versandt oder 24 134 t mehr als im Juli und 10 511 t mehr als im August 1895. Die Lagerbestände in Connals Stores haben noch nie eine so bedeutende Abnahme verzeichnet, namentlich in Clevelandeisen und Hämatiteisen, abgesehen vom Jahre 1892, wo durch den Durhamer Streik ein Ausnahmezustand geschaffen wurde. Die anderen Sorten Clevelandroheisen sind nicht in demselben Mafse gestiegen wie Nr. 3; Gießereiroheisen Nr. 4 steht auf 37 s., graues Puddelroheisen auf 36 s. 6 d. Gemischte Lose Hämatiteisen stiegen auf 46 s. Auch aus den Mittellanden und aus Wales wird eine sehr gute Nachfrage und steigende Tendenz der Preise gemeldet. Auf dem Fertigeisen- und Stahlmarkte zeigen die Notierungen im Clevelanddistrikte steigende Tendenz, teils wegen der ungewöhnlich starken Andrangs, teils wegen der erhöhten Gesteigungskosten; zu Konzessionen herrscht jetzt keine Neigung mehr. Das Stahlgeschäft geht im Nordwesten sehr flott, namentlich in Stahlschienen, und die Preise sind stetig. Auch in Wales sind alle Werke sehr befriedigend beschäftigt. An den Konstruktionswerkstätten und Schiffswerften scheint die Beschäftigung weniger gleichmäfsig; auch hat man Störungen wegen der Arbeiterfrage zu verzeichnen.

Auf dem belgischen Eisenmarkte herrschte die letzten Wochen hindurch absolute Festigkeit und man hatte auch für August vordem keine Aenderung erwartet, auch neuerdings haben sich kaum Schwankungen bemerkbar gemacht, immerhin dürfte noch für den laufenden Monat eine

Aenderung im Sinne der Hausse sich bemerkbar machen, sowohl an den Hochofenwerken wie an den Walzwerken; zum Teil mag man den Zeitpunkt abwarten wollen, wo sich in England eine endgültige Preissteigerung zeigen wird. Im einzelnen sind kaum Neuigkeiten zu berichten. Für Roheisen sind die Werke außerordentlich in Anspruch genommen und noch immer vermag die stetig gesteigerte Erzeugung nicht dem Bedarf zu entsprechen. Luxemburger Gießereiroheisen Nr. 3 ist fest zu 54 Frcs., Thomaseisen zu 62 Frcs., Luxemburger Puddelroheisen zu 55 Frcs. Von 44 bestehenden Hochofen waren am 1. September 34 in Betrieb und die Erzeugung stellte sich also:

	August		1. Jan. bis 1. Sept.	
	1896	1895	1896	1895
Puddelroheisen	35 340 t	31 001 t	230 862 t	289 360 t
Gießereiroheisen	6 200 t	6 820 t	53 145 t	68 590 t
Stableisen	51 925 t	38 440 t	331 889 t	259 440 t
Total	93 465 t	76 260 t	615 896 t	617 360 t

Auch auf dem Fertigeisen- und Stahlmarkte ist die Geschäftslage günstiger als je zuvor. Die Werke sind auf der ganzen Linie überreichlich beschäftigt, sodafs neue Aufträge nur mit ausgedehnter Lieferfrist angenommen werden können; dabei hören die Klagen über Verschleppung der Lieferungen nicht auf. Es kann nicht ausbleiben, dafs bei einem solchen Andrang und den wachsenden Gesteigungskosten die Preise demnächst Fortschritte machen werden, namentlich an den Blechwalzwerken. Bleche Nr. 2 notieren für Ausfuhr 142,50 Frcs., Nr. 3 152,50 Frcs., Nr. 4 187,50 Frcs., für das Inland entsprechend 150 Frcs., 160 Frcs. und 195 Frcs. Auch Trägereisen ist für Ausfuhr sehr gesucht und notiert 127,50 Frcs., für Belgien 135 Frcs. Von den Staatsbahnen sind für den laufenden Monat Verdingungen auf Lokomotiven und Bahnwagen ausgeschrieben worden, bei denen bereits erhöhte Preise durchgesetzt werden dürften.

Der französische Eisenmarkt ist durchaus auf dem status quo geblieben und hinsichtlich der Zukunft ist die Stimmung, namentlich bei den Nachrichten vom internationalen Markte, überhaupt durchaus zuversichtlich. Wenn auch neuerdings die Nachfrage in einigen Artikeln etwas nachgelassen hat, so mufs doch das Arbeitsquantum als mehr wie ausreichend bezeichnet werden. In Paris war für Handelseisen letzthin der Andrang nicht ganz so stark wie zuvor, vielleicht durch ein Manöver von Spekulanten, und die Preise blieben dennoch fest auf 16,50 Frcs. Für Baukonstruktion ist die Nachfrage außerordentlich stark und der Bedarf dürfte mit dem Beginn der Arbeiten für die Weltausstellung sich noch wesentlich steigern; Träger in Stahl und Eisen behaupten sich gut auf 17,50 Frcs. Einen stärkeren Arbeitszuflufs wird auch die neuerdings beschlossene Erweiterung des Bahnnetzes von Paris und Umgegend bringen. Im Haute Marne hat der Betrieb an vielen Werken wiederum unter den unbefriedigenden Wasser- verhältnissen gelitten, sodafs den zahlreichen Aufträgen in nur ungenügendem Mafse entsprochen werden konnte. Der Grundpreis für Stabeisen pro Tonne ist 155 Frcs. mit einem Aufschlag von je 5 Frcs. für die weiteren Nummern. Von den übrigen Distrikten lauten die Berichte gleichermafsen günstig. Die Handelsbewegung war in den ersten sieben Monaten folgende:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1896	1895	1896	1895
	t	t	t	t
Roheisen	50 266	48 323	128 088	94 456
Fertigeisen	23 171	19 993	20 804	15 434
Stahl	7 129	4 262	22 715	11 178
Eisenerz	1 072 912	953 783	128 021	105 924

Auf dem amerikanischen Eisenmarkte hat die bisherige Flaue im August weiterhin angehalten, und beständig waren nur Rückschritte in Preis- und Absatzverhältnissen zu verzeichnen. Die Roheisenerzeugung ist in größerem Umfange eingeschränkt worden. Ganz neuerdings melden die Blätter spärliche Zeichen einer geringen Besserung. Mehrere große Firmen haben 100 000 t Roheisen aufgekauft, und manglaubt, dafs eine regelmäfsigere Nachfrage bei stetigeren Preisen einsetzen werde. Südliches Eisen ist noch niedrig im Preise, Besemereisen dagegen Eisen. Die Ausfuhr an südlichem Roheisen leidet unter der Unmöglichkeit billigere Frachtsätze durchzusetzen. Nr. 2 nördliches Gießereiroheisen und südliches graues Puddelroheisen sind noch nominell zu 11,50 Doll., bzw. 10,25 Doll. Auf dem Fertigeisen- und Stahlmarkte sind neue Aufträge recht spärlich und die Preise wenig lohnend. Knüppel werden neuerdings vom Syndikate um 1 Doll. höher gehalten. Basischer Stahl notiert 2 Doll. mehr als Besemerstahl. Stahlschienen sind noch immer unverändert zu 28 bis 29 Doll. Der Absatz an Weifsblech läfst nach wie vor zu wünschen. — Die Einfuhr an Eisen und Stahl belief sich bis zum 1. Juli auf 369 585 t gegen 324 077 t im Vorjahre, an Eisenerz auf 776 285 t gegen nur 262 205 t im Jahre 1895.

Submissionen.

24. Sept. d. J., morgens 10 Uhr. Königliche Bergfaktorei. St. Johann a. d. Saar. Anlieferung von 10 000 Normalfaß Portlandcement und 100 000 kg Petroleum. Die Angebote sind portofrei und versiegelt mit der Aufschrift „Angebot auf die Lieferung von Cement bzw. Petroleum“ einzureichen. Die Lieferungsbedingungen können eingesehen oder gegen vorherige kostenfreie Einsendung von 25 Pfg. abschriftlich bezogen werden. Ende der Zuschlagsfrist: 26. September d. J., nachmittags 6 Uhr.

1. Okt. d. J. Vorsteheramt der Kaufmannschaft in Königsberg i. Pr. Lieferung von ca. 1000 Centner Heizkohlen für die Lokalitäten im Börsengebäude. Reflektanten wollen versiegelte Offerten in dem Bureau, Börse — Aufgang von der Ostseite — 2 Treppen, einreichen.

Personalien.

Der Bergtrat Dr. Jasper zu Straßburg ist zum Oberbergtrat ernannt, dem Bergmeister Braubach in Metz ist der Charakter als Bergtrat verliehen worden.

Der bisherige Berginspektor der Halleschen Pfännerschaft Zell ist an Stelle des verstorbenen Bergtrats Leopold zum Direktor der pfännerschaftlichen Werke ernannt worden.

Der Bergassessor Dr. Vogelsang ist von der Bereisung der australischen Goldfelder zurückgekehrt und dem Revierbeamten des Bergreviers Aachen als Hilfsarbeiter überwiesen.