

## Zur Kenntnis des Arbeitsbedarfes und der Theorie des Warmwalzens.

Von Frithiof F. son Holmgren in Stockholm.

Von den Arbeiten über die Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken dürften die bekannten von Dr.-Ing. Puppe gemachten Veröffentlichungen ohne Zweifel die eingehendsten und bedeutungsvollsten sein. Puppe bestimmt die Arbeit beim Walzen durch Ablesung des Leistungsbedarfes des elektrischen Walzenzugmotors mit schreibenden Zeigern unter gleichzeitiger Beobachtung des Abfalles der Drehzahl. Aus diesem kann er die von den gesamten Schwungmassen des Walzwerkes an die Hauptwelle abgegebene Arbeit während des Stiches berechnen, welche zu der vom Motor geleisteten hinzugerechnet wird, nachdem die Leerlaufsverluste des Walzwerkes sowie sonstige Verluste im Motor abgezogen worden sind. Wie Puppe auch zugibt, ist die Genauigkeit, die bei diesen Messungen erreicht worden ist, nicht besonders groß und die erhaltenen Werte liegen, wenn in Kurvenform dargestellt, unregelmäßig, so daß er aus den Versuchen keine eigentlichen Gesetze für den Arbeitsbedarf herleiten konnte, sondern nur ganz allgemeine Schlußsätze bezüglich des Einflusses der Temperatur usw. gezogen hat.

In Schweden hat Dr.-Ing. Johannes Ruths schon im Jahre 1911 eine bedeutend vereinfachte Methode angewandt, welche sich besonders für die in Schweden vorkommenden, von Wasserturbinen unmittelbar angetriebenen Walzwerke eignet. Die Methode gründet sich auf die Bestimmung der Drehzahl des Walzwerkes in jedem Augenblick, wodurch sowohl die Arbeit der Schwungmassen durch die Verzögerung bestimmt, wie auch die Leistung der Turbine durch die Beschleunigung der Schwungmassen festgestellt werden kann, unter der Voraussetzung, daß die Turbine ohne Regelung arbeitet. Ruths ließ die Turbine bei derjenigen Stellung des Schiebers oder Leitapparates, welche später beim Walzen eingehalten wurde, nebst dem von ihr angetriebenen Walzwerk durchlaufen, wobei die Drehzahl fortlaufend mittels eines schreibenden Umlaufzählers beobachtet wurde. Dadurch konnte bei jeder Umdrehungszahl auch die Beschleunigung der bekannten Masse und damit auch das Drehmoment bzw. die Leistung der Turbine bestimmt

werden. Es konnte also die sogenannte Leistungsparabel der Turbine durch ein einmaliges Anlassen und Durchlaufen bei einer gewissen Stellung des Leitapparates fortlaufend bestimmt werden. Bei konstanter Fallhöhe entspricht dabei jeder Umdrehungszahl eine bestimmte Leistung der Turbine. Wenn also dann mit eingeschaltetem Tachographen bei derselben Stellung der Regelorgane gewalzt wird, so kann die Arbeit, welche an der Welle entwickelt wird, in einfachster Weise gemessen werden, und zwar ohne daß nachher irgendwelche Abzüge für Verluste im Motor notwendig sind, wenn nur die Leistung der Turbine je nach etwaiger Aenderung der Fallhöhe umgerechnet wird. Die so bestimmte Arbeit enthält keine Leerlaufsverluste oder Verluste in der Triebmaschine, wohl aber zusätzliche Verluste bei Belastung in Lagern, Kammwalzgerüsten und sonstigen Antrieben. Es wird also dieselbe Arbeit gemessen wie bei den Puppeschen Versuchen aber in bedeutend einfacherer Weise, und mit weniger Umrechnungen.

Diese Methode ist vom Verfasser noch mehr vereinfacht worden, insofern daß die Vorbestimmung der Triebmaschinenleistung fortfällt und die Leistung des Motors gleich aus der auf den Stich folgenden Beschleunigungskurve bestimmt wird. Die Methode wird dadurch verwendbar für jede Art der Triebmaschine, wenn sie nur von anderen Maschinen unabhängig arbeitet. Ein elektrischer Motor zum Beispiel, welcher seinen Strom von einem größeren Netze mit konstanter Spannung und Periodenzahl bezieht, ist gut verwendbar, gleichviel ob die Spannung an den Motorklemmen konstant ist oder nicht, wenn dies bloß am anderen Ende des Zuleitungskabels der Fall ist. Für Dampfmaschinen, welche von Kesseln mit konstanter Dampfspannung und Dampftemperatur gespeist werden, ist die Methode auch gut verwendbar, wenn bloß Schwungmassen von genügender Größe vorhanden sind. Die Bestimmung der Arbeit selbst ist die denkbar einfachste, da sie nur in der Einschaltung des Tachographen besteht.

Es wird also die Geschwindigkeitskurve, welche von einem Hornschen Tachographen mit konstanter

Papiergeschwindigkeit erhalten wird, derart ausgewertet, daß die Tangente der Beschleunigungsperioden vor und nach dem betreffenden Stiche bestimmt wird. Es geschieht dies am einfachsten durch ein mit Spiegel versehenes Lineal, welches so eingestellt wird, daß die Linie selbst und das Spiegelbild eine fortlaufende Gerade bilden. In dieser Lage ist die Richtung des Lineals senkrecht zu der Kurve in dem betreffenden Punkte, und die Tangente der Kurve kann dadurch bestimmt werden (Abb. 1).

Die Tangente  $\frac{A \cdot C}{A \cdot B}$  ist nun der Zugkraft proportional, und die Leistung ist proportional dieser Größe, multipliziert mit der Geschwindigkeit in jedem Punkte  $b-b_1$ . Für den Stich  $n_1-n_2$  wird nun die Leistung als Funktion der Zeit aufgetragen und planimetriert, wodurch die Arbeit der Triebmaschine während des Stiches bestimmt wird, vorausgesetzt, daß die Triebmaschine nicht irgendwie geregelt wird. Die Arbeit

Da  $GD^2 = 4\,090\,000 \text{ kgm}^2$  war, so ist die Motorleistung  $W = 11,22 \cdot n \frac{dn}{dt} \text{ KW}$ . Die Arbeit des Motors während des Stiches ist  $Wdt = 0,0139 \cdot \text{Flächeninhalt } e_1 e_2 e_3$ . Die Arbeit der Schwungmasse ist  $1/2 \left(\frac{\pi}{60}\right)^2 \cdot GD^2 (n_1^2 - n_2^2) \cdot \frac{1}{1000 \cdot 3600} \text{ KWst} = 0,001425 (n_1^2 - n_2^2) \text{ KWst}$ .

Im vorliegenden Beispiele war die Motorarbeit  $= 0,0139 \cdot 6,4 = 0,890 \text{ KWst}$ , die Schwungradarbeit  $= 0,00145 (50,3^2 - 45,85^2) = 0,610 \text{ KW.t}$ . Die gesamte Arbeit für den Stoß also 1,5 KWst.

Mit dieser Methode ist es dem Verfasser gelungen, an einer Anzahl von Walzwerken, welche von Turbinenantrieb zu elektrischem Antrieb übergehen sollten, den Kraftbedarf zu bestimmen, und zwar konnte dabei auch das einfachste Walzverfahren, das Grobblechwalzen, in den einzelnen Stichen untersucht werden. Leider wurden gleichzeitige Temperaturmessungen nur in dem letzten Falle vorgenommen. Der Verfasser hat jedoch in der letzten Zeit mit Unterstützung von „Jernkontoret“ Gelegenheit bekommen, weitere eingehende Versuche auf diesem Gebiete vorzunehmen. Die Ergebnisse sind noch nicht endgültig bearbeitet und werden demnächst in „Jern-Kontorets Annaler“ veröffentlicht. Meine Ueberlegungen stützen sich daher gegenwärtig hauptsächlich auf die verdienstvollen Versuche von Puppe. Als Bezugsgröße hat er bekanntlich das von einer Arbeitseinheit verdrängte Volumen gewählt,

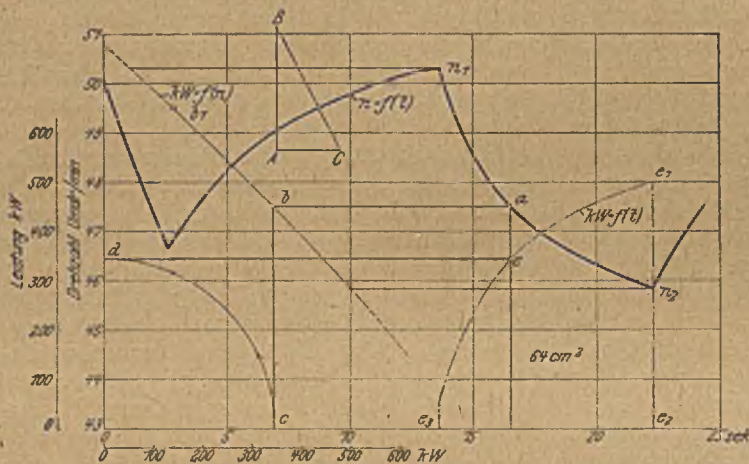


Abbildung 1. Beispiel zur Berechnung der Arbeit eines Stiches aus einem Tachogramm.

der Schwungmasse wird natürlich als der Unterschied in der kinetischen Energie derselben unmittelbar vor und nach dem Stich berechnet. Die Summe dieser beiden Arbeiten stellt also die von dem betreffenden Stiche verbrauchte Energie dar. Die Kurven in Abb. 1 zeigen als ein Beispiel die Ausnützung eines Versuchswalzprozesses. Es sei hierzu bemerkt, daß die Methode so genau ist, daß bei einem Versuche, der vorgenommen wurde, und zwar mit einem Drehstrommotor von 800 PS, ein Schwungrad mit der Schwungmaße  $GD^2 = 4\,090\,000 \text{ kgm}^2$  antreibend, der Wirkungsgrad aus der Beschleunigungskurve unter gleichzeitigem Ablesen der zugeführten Leistung an elektrischen Präzisionsinstrumenten innerhalb einer Fehlergrenze von rd. + 2,2% bestimmt werden konnte. Es war die Motorleistung am Walzenumfang gleich  $\left(\frac{\pi}{60}\right)^2 \cdot GD^2 \cdot n \frac{dn}{dt} \cdot \frac{1}{1000} \text{ KW}$ ,

wo  $GD^2 =$  Schwungmasse

$n =$  Drehzahl

$\frac{dn}{dt} =$  Winkelbeschleunigung.

das im Verhältnis zur Temperatur des Walzgutes bildlich dargestellt wurde. Diese Werte hat er für eine ganze Anzahl verschiedener Walzprozesse ermittelt, und zwar bei Walzen sowohl mit direktem als mit indirektem Druck.

Um den theoretischen Fragen beim Warmwalzen nähere treten zu können, wollen wir uns vorläufig auf die einfachsten Walzprozesse beschränken. Es muß zunächst in Frage gestellt werden, ob der Begriff verdrängtes Volumen je Arbeitseinheit der geeignetste ist für den vorliegenden Zweck. Dieser Begriff berücksichtigt nämlich nicht, wie und wohin die einzelnen Partikel verdrängt werden. Da die Arbeit, welche wir zu bestimmen versuchen (abgesehen von den Zusatzverlusten), am Walzenumfang abgegeben wird, so scheint es mehr angebracht, die von dem Walzenumfang während des Stiches durchlaufene Länge zu verwenden. Der Walzvorgang ist ja eigentlich ein fortlaufendes Pressen der Walzen in das Walzgut, und greifen wir einen gewissen Zeitpunkt aus dem Vorgang heraus, so entspricht dem Walzen-

moment ein gewisser Preßzustand im Walzgut. Dieser Zustand ist nach der Ansicht Puppes durch die Querschnittsverminderung bestimmt, und ich werde im folgenden dieselbe Annahme machen, bis die Theorie hierüber geklärt ist, obgleich dadurch u. a. der Walzendurchmesser und die Höhe des Walzgutes nicht berücksichtigt werden. Es wird also auch von der sehr interessanten logarithmischen Formel von Dr. Ing. Kießelbach bis auf weiteres abgesehen. Es

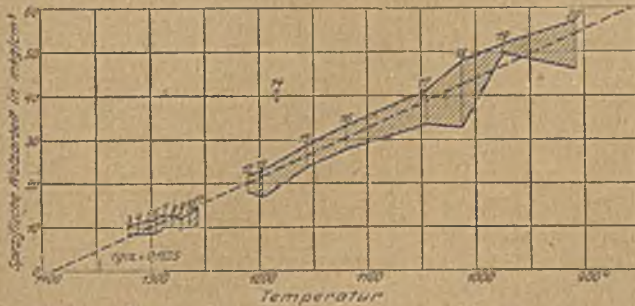


Abbildung 2. Spezifische Walzarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Doppelduostraße I.

soll also das Walzendrehmoment in Verhältnis zur Querschnittsverminderung gesetzt werden, bzw. was dasselbe ist, die Walzarbeit während des Stiches in Verhältnis zur Querschnittsverminderung multipliziert mit dem durchlaufenen Walzenumfang. Dieser kann nur durch gleichzeitige Beobachtung der Voreilung bestimmt werden und läßt sich somit nicht aus den Puppeschen Versuchswerten bestimmen. Nehmen wir vorläufig die Länge des Walzgutes vor dem Stich, die natürlich wegen der Verlängerung trotz des Vorhandenseins der Voreilung etwas zu kurz ist, so bekommen wir den reziproken Wert der von Puppe verwendeten Bezugsgröße. Verwendet man andererseits die Länge des Walzgutes nach dem Stich, so ist die Zahl etwas zu groß. Zwischen diesen beiden Werten liegt also der, welcher der Wahrheit am nächsten entspricht.

Welche von den Puppeschen Versuchen eignen sich nun für ein weiteres Studium? Die Blockstraßen sind vorab weniger geeignet. Denn erstens sind die Schwierigkeiten dort am größten sowohl betreffs der richtigen Messung der Arbeit als auch der Temperatur; es fehlen die Schwungmassen, deren Arbeit am leichtesten festzustellen ist, und die mittlere Temperatur des dicken Walzgutes dürfte von der der Oberfläche oft bedeutend abweichen. Zweitens arbeiten viele Blockstraßen außerdem mit beinahe gleichbleibender Temperatur des Walzgutes, was ja auch für diese Untersuchungen weniger geeignet ist. Von den Walzprozessen mit indirektem Druck soll auch, wie oben hervorgehoben, bis auf weiteres

abgesehen werden. Schließlich sollen diejenigen Versuche bevorzugt werden, welche an Walzwerken ohne Seilübertragung gemacht worden sind, da diese jedenfalls weniger Fehlerquellen einschließen. Nehmen wir also den Versuch, welcher auf Seite 48 im Puppeschen Werke „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes an Walzwerken“ (Düsseldorf 1909, Verlag Stahleisen) zusammengestellt ist, heraus und berechnen die Bezugsgröße, reine Walzarbeit durch verdrängtes Volumen, für die verschiedenen Stiche, so erhalten wir die obere Kurve (Abb. 2). Die untere Kurve erhält man, wenn in dem „verdrängten“ Volumen die Länge des Walzgutes nach dem Stich statt vor dem Stich eingesetzt wird. Die unteren Werte mal Verlängerung bei dem betreffenden Stiche ergeben also die oberen Werte. Dazwischen liegen nun, wie oben schon gesagt, die wahren Werte, und zwar sind sie gleich den unteren Werten mal der unbekanntem Voreilung. Wie Puppe<sup>1)</sup> schon nachgewiesen hat, ist die Voreilung von der Temperatur und der Höhenabnahme abhängig, und zwar nimmt sie mit der Temperatur ab und mit der Höhenabnahme bis zu einer gewissen Grenze zu. Wenn wir nun bei der Betrachtung der Abb. 1 folgendes berücksichtigen:

1. die Temperaturablesungen sind innerhalb  $\pm 20^\circ$  richtig;
2. die Arbeitsbestimmungen dürften innerhalb  $\pm 6$  bis 7 % richtig sein;

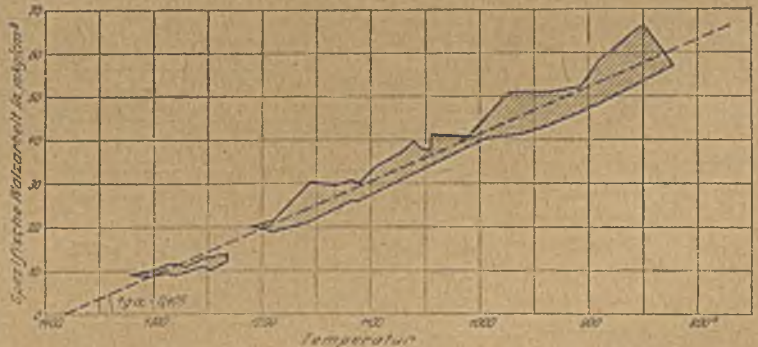


Abbildung 3. Spezifische Walzarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Doppelduostraße I.

3. die Bestimmung des verdrängten Volumens kann besonders bei kleinen Querschnittsverminderungen zu Fehlern Veranlassung geben,

so scheint es, als ob die wahren Werte auf einer geraden Linie liegen, welche die Abszisse ungefähr bei dem Schmelzpunkte des Eisens schneidet. Es soll zunächst im Auge behalten werden, daß das Vorgerüst vom Fertigerüst bei diesem Walzwerk getrennt war und daß die elf ersten

<sup>1)</sup> St. u. E. 1909, 3. Febr., S. 161/70.

Stiche sich daher etwas anders verhalten als die darauf folgenden. Es wäre natürlich verfrüht, eine so weittragende Schlußfolgerung aus einem Versuch zu ziehen. In Abb. 3 sind daher sämtliche Versuche mit derselben Walzenstraße in Abhängigkeit von der Temperatur zusammengestellt, und zwar ist dabei angenommen, (was ja allerdings nicht der Fall ist), daß die Voreilung stets halb so groß wie die Verlängerung ist. Es liegen dann sämtliche



Abbildung 4. Spezifische Walzarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Doppelduostraße II. Vor- und Fertigstraße.

Werte (mit Ausnahme der extremen) innerhalb der schraffierten Fläche, und sie bilden also praktisch eine gerade Linie. Wir wollen also vorläufig das Gesetz so formulieren:

Die spezifische Walzarbeit ist unter gewissen Bedingungen beim Walzen mit direktem Druck proportional dem Unterschied zwischen der ungefähren Schmelztemperatur und der jeweiligen Temperatur des Walzgutes.

Mit dieser Hypothese wollen wir alsdann die einzelnen Pappeschen Versuchswerte durchgehen. 70% der Werte mit der Doppelduostraße I liegen regelmäßig, so daß die Stiche gerader Zahl einen etwas niedrigeren Kraftverbrauch aufweisen und die Stiche ungerader Zahl einen etwas höheren Kraftverbrauch haben. Die Erklärung hierzu dürfte sein, daß die zusätzlichen Verluste in den Kamm-

walzen eine gewisse Rolle spielen, indem die Stiche gerader Zahl in dem Walzenstrang gemacht wurden, welcher vom Motor unmittelbar angetrieben wurde, währenddem die ungeraden Stiche im zweiten Walzenstrang ausgeführt wurden, zu welchem die Triebkraft durch Kammwalzen von der Triebwelle übertragen wurde. Man kann also die zusätzlichen Reibungsverluste deutlich erkennen. In derselben Weise sind die Versuche mit der Doppelduostraße II durchgerechnet, wobei die Versuche der Seite 64, 66, 72 und 74 a. a. O. vollständig behandelt wurden und die Versuche der Seite 60, 62, 68 und 70 bis zum Anfang

der Profilkaliber mitgenommen wurden. Die Ergebnisse sind auf Abb. 4 in derselben Weise wie für die Doppelduostraße I zusammengestellt. Das Gesetz dürfte auch hier ganz unleugbar erscheinen. 90% der Versuchswerte mit der Fertigstraße liegen in derselben Weise wie bei Straße I regelmäßig über und unter der geraden Linie, so daß die Stiche gerader Zahl einen etwas höheren Kraftbedarf haben als die ungeraden. Letztere dürften also in dem vom Motor unmittelbar angetriebenen Walzenstrang ausgeführt worden sein. Die zusätzlichen Verluste sind also auch bei der Straße II deutlich erkennbar. Um das Beobachtungsmaterial noch zu erweitern, sind einige Versuchswerte der Gruben-schienenstraße II, welche mit direktem Druck erhalten sind, auch mitgenommen (Abb. 5). Sie umfassen die Stiche 2 bis 6 der Versuche Seite 76 bis 90 und sind insofern von besonderem Interesse, als sie (wahrscheinlich mit Absicht) paarweise mit sehr verschiedenen Temperaturen ausgeführt worden sind. Die erhaltenen Werte bestätigen in sehr zufriedenstellender Weise das aufgestellte Gesetz.

Die Neigung der geraden Linie, auf welcher die wahren Werte liegen dürften, ist mit Ausnahme der mit der Fertigstraße der Doppelduostraße I erhaltenen Linie ziemlich dieselbe, und zwar nimmt die erforderliche Umfangskraft mit 7 kg je qcm Querschnittsverminderung zu für jeden Grad Celsius

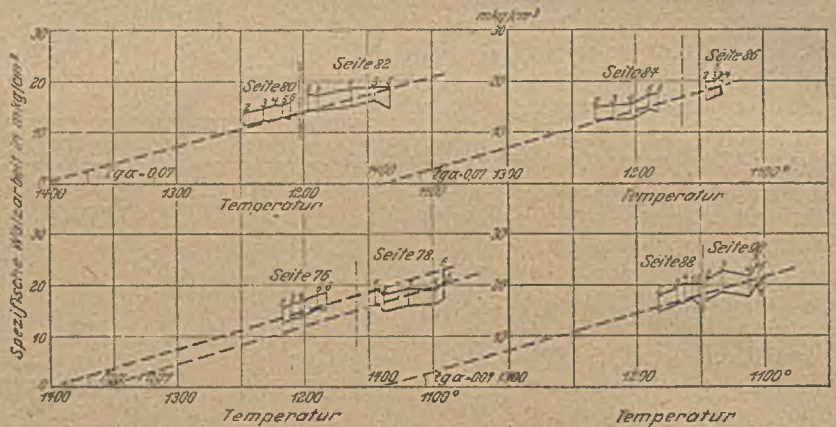


Abbildung 5. Spezifische Walzarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur.

um den sich die Temperatur des Walzgutes während des Walzens vermindert.

Weshalb die Neigung der Linie bei den Werten der Fertigstraße I steiler ist als bei sämtlichen übrigen, konnte nicht zufriedenstellend erklärt werden. Bei Aufstellung der Temperatur (mit Abzug für die durch die Walzarbeit verursachte Temperaturerhöhung) als Funktion der  $\frac{\Sigma O \cdot t}{o \cdot G}$ , wobei O die Oberfläche des Walzgutes, t die Walzzeit, o die spezifische Wärme des Walzgutes, G das Gewicht des Walzgutes bedeutet, konnte jedoch beobachtet

werden, daß die Temperatur bei den Messungen an der Doppelduostraße I viel langsamer gesunken ist als bei den übrigen Versuchen. Da wohl behauptet werden kann, daß die Wärmestrahlung wenigstens bei gleichartigen Versuchen ungefähr demselben Gesetze folgen, so würde also die Temperatur bei den Versuchen mit der Doppelduostraße I schneller abgenommen haben, als es aus den Meßprotokollen hervorgeht. Dadurch würde sich auch die Neigung der Linie für die spezifische Walzarbeit der der anderen Versuche nähern und die Uebereinstimmung besser werden. Es kann also diese Abweichung allenfalls mit der Temperaturmessung in Zusammenhang stehen. Jedenfalls sind weitere Versuche notwendig, um die Fragen der zusätzlichen Verluste der Reibung der Oberfläche usw. aufzuklären. Auf jeden Fall dürfte die Ursache des Steigens die Temperatur des Walzgutes selbst sein, wenn auch die steilere oder geringere Neigung nachher von den zusätzlichen Verlusten beeinflusst werden mag.

Aus dem so aufgestellten und von den Versuchen bestätigten Gesetze ersehen wir also, daß eine gewisse Formänderung einer Arbeit bedarf, welche proportional dem Unterschied zwischen der ungefähren Schmelztemperatur und der jeweiligen Temperatur des Walzgutes ist. Wenden wir nun unsere Gedanken an den thermischen Vorgang im Eisen, so hat man gefunden<sup>1)</sup>, daß die spezifische Wärme des  $\gamma$ -Eisens konstant ist. Da das Warmwalzen ungefähr innerhalb derselben Temperaturgrenzen stattfindet, wo das  $\gamma$ -Eisen ungemischt vorkommt, so kann man also beim Warmwalzen damit rechnen, daß die spezifische Wärme des Walzgutes konstant ist. Die Folge davon ist nun, daß der Wärmeinhalt des Körpers proportional der Temperatur abnimmt und daß also die Wärmemenge, welche dem Körper zugeführt werden muß, um ihn bis zum Schmelzen zu bringen, dem Unterschied zwischen der Schmelztemperatur und der jeweiligen Temperatur des Körpers proportional ist. Diese Wärmemenge verhält sich also in derselben Weise wie die Walzarbeit. Wenn wir uns nun überlegen, so muß auch die durch das Walzen dem Walzgute auf mechanischem Wege zugeführte Arbeit hauptsächlich in Wärme umgesetzt werden. Wir wollen uns ferner den Vorgang beim Walzen klar machen. Das Eisen ist beim Warmwalzen plastisch und läßt sich unter den Walzen ohne elastische Rückwirkungen formverändern. Ein plastisches Material wie feuchter Ton, Kitt usw. besteht im allgemeinen aus festen Partikeln (Ton, Kreide), zwischen welchen eine Flüssigkeit (Wasser, Oel) spärlich vorkommt und die Reibung zwischen den festen Partikeln erheblich vermindert, wodurch die gesamte Masse eben plastisch wird. Angenommen, daß die oben berechnete spezifische Walzarbeit je Grad von  $0,07 \text{ mkg/cm}^2$  dem Walzgut ganz als Wärme zugeführt wird, so würden jedesmal beim Warmwalzen

rd. 15 % des verdrängten Volumens bis zur Schmelztemperatur erhöht werden können und ein dementsprechend kleinerer Teil des Körpers könnte geschmolzen werden. Denkt man sich das warme Eisen als einen Körper von Kristallen zusammengesetzt, so liegt der Gedanke nahe, daß beim Warmwalzen eine lokale Erwärmung der Oberfläche der Kristalle eintritt, die für eine ganz kurze Zeit diese Oberflächen zum Schmelzen bringt und dadurch die Reibung zwischen den Kristallen so vermindert, daß sie einander beweglich werden und die Masse ähnliche plastische Eigenschaften wie bei nassem Ton, Kitt u. dergl. erhält. Das Material wird also gewissermaßen dickflüssig. Ähnliche Hypothesen sind schon von Adams und Johnston<sup>1)</sup> bezüglich der Bearbeitung des Eisens im kalten Zustande aufgestellt worden, und sie lassen sich scheinbar von dem oben gefundenen Gesetze bestätigen. Es ist wohl möglich, daß ein tatsächliches Schmelzen gar nicht stattfindet, sondern daß die Moleküle an der Oberfläche der Kristalle nur gewisse dem geschmolzenen Zustande ähnliche Eigenschaften annehmen. Für die Erklärung des Vorganges beim Walzen hat das natürlich keine Bedeutung, da die Analogie des thermischen und des mechanischen Vorganges doch immer besteht.

Das oben gefundene Gesetz für gleichförmiges Walzen mit direktem Druck kann aber für die Vorausbestimmung des Kraftbedarfes nur unter der Voraussetzung verwertet werden, daß man in stande ist, die jeweilige Temperatur des Walzgutes vorauszuberechnen. Diese Temperatur beruht auf verschiedenen Faktoren, nämlich:

1. der Leitung der Wärme von der Oberfläche des Walzgutes nach der nächstliegenden Luftschicht;
2. der Wärmeausstrahlung von der Oberfläche;
3. der Wärmeableitung vom Walzgut nach den Walzen und nach den Rollen usw.;
4. der Wärmezufuhr durch das Walzen selbst.

Es lassen sich natürlich diese Größen nicht theoretisch genau bestimmen, aber durch gewisse Vereinfachungen dürfte man für praktischen Zweck hinreichende Genauigkeit erhalten können. Die Wärmeleitung ist proportional der Zeit, der Oberfläche des Walzgutes und dem Temperaturunterschied zwischen dem Walzgut und der umgebenden Luftschicht. Die Wärmestrahlung ist proportional der Oberfläche der Zeit und der vierten Potenz der absoluten Temperatur des Walzgutes. Die Wärmeableitung zu den anliegenden Körpern ist wie die Leitung nach der nächstliegenden Luftschicht proportional der Zeit der anliegenden Oberfläche des Walzgutes und dem Temperaturunterschiede. Durch Wahl eines geeigneten Nullpunktes dürfte es nicht unmöglich sein, die Wärmeabfuhr je Zeiteinheit

$$-c \cdot G \cdot dT = \frac{O \cdot T^2}{\alpha} \cdot dt$$

<sup>1)</sup> Vgl. Heft 204: Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens.

<sup>1)</sup> Zeitschrift für anorganische Chemie 76, 1912.

zu setzen, wobei, außer den schon oben angeführten Benennungen T die Temperatur des Walzgutes auf einen beliebigen Nullpunkt bezogen,  $\alpha$  eine Konstante bedeutet.

Es ist also

$$T = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{O \cdot t + C}, \text{ wo } C = \text{willkürliche Konstante.}$$

$$\text{Für } t = 0 \text{ ist } T = T_0, \text{ also } C = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}.$$

$$T = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{O \cdot t + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}} \quad (1)$$

Diese Temperatur, oder besser relative Temperatur, würde also herrschen, falls keine Wärmezufuhr stattgefunden hätte. Diese Berechnung gilt nun für eine konstante Oberfläche O. Diese ändert sich nun aber nach jedem Stich, und zwar ist O während des Stiches selbst veränderlich, weshalb man hier den Mittelwert aus der Größe vor und nach dem Stich nehmen kann. Wenn wir den Zustand vor dem Stich mit dem Index  $0$  und nach dem Stich mit  $1$  bezeichnen, so ist:

$$O \cdot t = \frac{O_0 + O_1}{2} t_s + O_1 t_p, \text{ wo } t_s = \text{Stichzeit,} \\ t_p = \text{Pausezeit.}$$

Diese Größe nennen wir  $O_1 t_1$  und setzen sie in Gleichung (1) ein:

$$T_1 = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{O_1 t_1 + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}}$$

Von der relativen Temperatur  $T_1$  am Ende der ersten Stichperiode (Stich und Pause) ausgehend können wir nun die relative Temperatur am Ende der zweiten Periode berechnen:

$$T_2 = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{O_2 t_2 + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_1}} = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{O_2 t_2 + O_1 t_1 + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}}$$

in derselben Weise wird

$$T_3 = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{O_3 t_3 + O_2 t_2 + O_1 t_1 + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}} \text{ usw.}$$

$$T_n = \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{\sum_0^n O \cdot t + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}} \quad (2)$$

Zeichnen wir nun diese Temperatur als Funktion des Zeitwertes der Oberfläche  $\sum O \cdot t$ , so erhalten wir eine Hyperbel mit der Abszissenachse als Asymptote, welche die Ordinatenachse im Punkte  $T_0$  schneidet. Für einen gewissen negativen Wert von  $\sum O \cdot t$  erhalten wir den Schmelzpunkt (Abb. 6). Wenn wir hierdurch eine Linie parallel zur Abszissenachse ziehen, so finden wir, daß der Teil der Ordinate, welcher zwischen dieser Linie mit der Hyperbel liegt ( $T_0 - T$ ), laut dem früher in diesem Aufsatz aufgestellten Gesetze proportional der spezifischen Walzarbeit — immer unter Vernachlässigung der durch die Walzarbeit zugeführten Wärme — ist.

$$a = a_0 + k (T_0 - T) \quad a = \text{spezifische Walzarbeit} \\ k = \text{eine Konstante,}$$

also

$$a = a_0 + \frac{k \cdot T_0 \cdot \sum O \cdot t}{\sum O \cdot t + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}} \quad (3)$$

welche Funktion auch eine Hyperbel ist, welche die Ordinatenachse im Punkte  $a_0$  schneidet und welche als Asymptote die Linie  $a = a_0 + kT_0$  hat.

Vorausgesetzt also, daß ein vorhandenes Walzwerk mit Schwungmasse möglichst gut ausgenutzt werden soll, so kann man die Kalibrierung in folgender Weise umlegen:

1. Es soll anfangs mit dem durch die mechanische Festigkeit des Walzwerkes bedingten Höchstdrehmoment gewalzt werden unter der Voraussetzung, daß das Walzgut im Anfang bei der entsprechenden großen Querschnittsverminderung von den Walzen wirklich gefaßt wird. Sonst muß im ersten Anfang das Drehmoment mit Rücksicht hierauf kleiner genommen werden, um dann bis auf das Höchstmoment gesteigert zu werden.

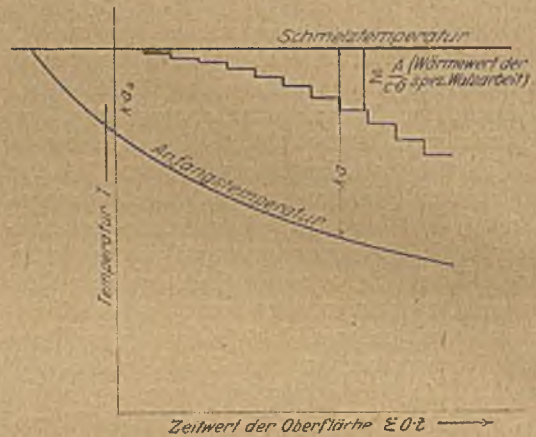


Abbildung 6. Temperatur in Abhängigkeit vom t-Zeitwert der Oberflächen.

Während dieser Zeit ist also das Drehmoment (mit der oben angeführten Einschränkung) konstant:

$$M_d = k \cdot a \cdot (Q_0 - Q_1), \quad (4)$$

wo  $M_d$  das Drehmoment der Walzen,  $Q_0$  und  $Q_1$  den Querschnitt des Walzgutes vor und nach dem Stiche bedeutet.

Für den ersten Stich berechnet man also den Querschnitt nach der Formel

$$Q_0 - Q_1 = \frac{M_d}{k \cdot a_0}$$

Für den zweiten Stich muß zuerst  $a_1$  durch Berechnung der  $O_1 \cdot t_1$  aus der Hyperbel (Gl. 3) genommen werden. Von diesem Wert ist abzuziehen  $\frac{k \cdot A_1}{c \cdot G}$ , wo  $A_1$  die beim ersten Stich entwickelte Walzarbeit in Wärmeeinheiten ist.

Allgemein ist also

$$a = a_0 + \frac{k \cdot T_0 \cdot \sum O \cdot t}{\sum O \cdot t + \frac{\alpha \cdot c \cdot G}{T_0}} - \frac{k}{c \cdot G} \sum A \quad (5)$$

ein Wert, der mit Hilfe der Hyperbel für jeden Stich leicht zu finden ist (Abb. 5). In dieser Weise berechnet man unter Annahme einer mittleren Geschwindigkeit und einer mittleren Walzpause die jeweilige Querschnittsabnahme bei den verschiedenen Stichen bis zur zweiten Periode.

2. Es wird mit einem Drehmoment gewalzt, welches einen Abfall der Umdrehungszahl verursacht, die vom Triebmotor während der Pause wieder eingeholt werden kann. Es wird also mit einer von der Schwungmasse abgegebenen konstanten Arbeit gewalzt. Ist der Triebmotor so eingestellt, daß er mit konstantem Anzugsmoment arbeitet (Schlupfregler bei elektrischen Motoren oder Turbinenregler bei Wasserturbinen), so berechnet man die Länge nach den einzelnen Stichen  $l_1$  nach der Formel

$$A_s + P_m \cdot l_1 = a \cdot \frac{l_1 - l_0}{l_0} V,$$

wo  $A_s$  = die konstante Arbeit der Schwungmasse.

$P_m$  = die konstante Zugkraft der Triebmaschine am Walzenumfang,

$V$  = das Volumen des Walzgutes (auch konstant)

$$\frac{l_1 - l_0}{l_1 l_0} V \text{ ist nämlich gleich } Q_0 - Q_1 = \frac{V}{l_0} - \frac{V}{l_1},$$

also gleich der Querschnittsabnahme.

In dieser Weise kann man also unter oben angeführten Bedingungen für einen Walzprozeß mit direktem Druck die Kalibrierung rationell auf rechnerischem Wege durchführen. Diese Berechnungsart dürfte besonders für Feinstraßen Verwendung finden.

Wenn die Abmessungen noch nicht festliegen, so wäre der ideale Vorgang natürlich, wie Kirchberg<sup>1)</sup> schon hervorgehoben hat, daß dem Walzgut durch das Walzen selbst genau so viel Wärme zugeführt wird, als abgeleitet wird.

Es müßte dann für jeden Stich laut Gleichung (5)

$$\frac{T \cdot O \cdot t}{O \cdot t + \frac{\alpha \cdot \sigma \cdot G}{T}} = \frac{A}{\sigma \cdot G} \quad (6)$$

sein. Also würde die für jeden Stich erforderliche Arbeit und damit das erforderliche Walzmoment der Hyperbel Gleichung 2 (Abb. 5) entnommen werden können. Man wird aber dabei finden, daß das erforderliche Moment beim Walzen von kleinen Querschnitten so groß wird, daß eine Temperaturabnahme des Walzgutes schon mit Rücksicht darauf zugelassen werden muß. Andererseits ist die theoretische Produktion bei einer gewissen Höchstgeschwindigkeit des Walzgutes durch die Zunahme der Temperatur begrenzt.

Für größere Blockstraßen dürfte jedoch die Temperatur ziemlich konstant gehalten werden, und wir wollen daher die Gleichung (6) weiter entwickeln:

$$O \cdot t \left( T - \frac{A}{\sigma \cdot G} \right) = \frac{\alpha \cdot A}{T} \quad (7)$$

In dieser Gleichung sind sowohl  $O \cdot t$  wie auch  $A$  Funktionen von  $h_0$  und  $h_1$ , welche die Dicke des Walzgutes vor bzw. nach dem jeweiligen Stiche bezeichnen.

Wie oben schon hergeleitet wurde, ist nämlich

$$O \cdot t = \frac{O_0 + O_1}{2} \cdot t_s + O_1 t_p \quad (8)$$

Wenn wir nun annehmen, daß das Walzgut während des ganzen Walzprozesses ungefähr einen quadratischen Querschnitt beibehält und die Endflächen vernachlässigt werden, so ist

$$O = \frac{4 h V}{h^2} = \frac{4 V}{h}.$$

Die Stichezeit ist die Länge des Walzgutes durch die Geschwindigkeit. Bei Blockstraßen dürfte man annähernd annehmen können, daß die Geschwindigkeit  $v$  nie konstant wird, sondern daß man mit ungefähr konstanter Beschleunigung und Verzögerung  $\omega$  arbeitet. Also

$$t_s = \sqrt{\frac{4 l}{\omega}} = \frac{v \sqrt{V}}{h}$$

Um die Voreilung zu berücksichtigen, setzen wir

$$h = \frac{h_0 + h_1}{2}.$$

Wir erhalten somit

$$\begin{aligned} O \cdot t &= 4V \left( \frac{1}{h_0} + \frac{1}{h_1} \right) \frac{v \cdot \sqrt{V}}{h_0 + h_1} + \frac{4 \cdot V \cdot t_p}{h_1} \\ &= \frac{4 \cdot v \cdot V \sqrt{V}}{h_1 \cdot h_0} + \frac{4 \cdot V \cdot t_p}{h_1} \quad (9) \\ A &= a \cdot (h_0 - h_1) \cdot \frac{V}{h_1} \cdot 2 \quad (10) \end{aligned}$$

Um hier ebenfalls die Voreilung zu berücksichtigen, haben wir  $l = \frac{V}{h_0 h_1}$  gesetzt. Es ist keine Breitung angenommen; die Breite wurde deshalb =  $h_0$  gesetzt.

Um schließlich die Vernachlässigung der Endflächen der oberen Grenze für die Geschwindigkeit zu berücksichtigen, setzen wir:

$$O \cdot t = \frac{4 \cdot V \sqrt{V} \cdot v}{h_1^2} + \frac{4 \cdot V \cdot t_p}{h_1} \quad (11)$$

Aus der Gleichung 7 erhalten wir also

$$\begin{aligned} \frac{4V}{h_1} \left( \frac{v \cdot \sqrt{V}}{h_1} + t_p \right) \cdot \left( T - \frac{h_0 - h_1}{b_1} \cdot \frac{2a \cdot V}{\sigma \cdot G} \right) \\ = \frac{h_0 - h_1}{h_1} \cdot \frac{2a \cdot a \cdot V}{T} \quad (12) \end{aligned}$$

Wenn nach  $h_0$  gelöst, ergibt sich

$$h_0 = \frac{Ah_1^2 + Bh_1^2 + Ch_1}{Ah_1^2 + Dh_1 + E}$$

wo  $A, B, C, D$  und  $E$  Konstanten sind.

Nach dieser Gleichung habe ich  $h_0$  in Verhältnis zu  $h_1$  ausgerechnet und hat es sich dabei herausgestellt, daß das Ergebnis bei 2700 kg Blockgewicht mit der von Kirchberg auf praktischem Wege aufgestellten Gleichung gut übereinstimmt bei Höhen zwischen rd. 40 und 20 cm. Die Gleichung 12 gibt aber eine zunehmende Höhenabnahme bei abnehmender Höhe, wogegen die Kirchbergsche Formel eine abnehmende Höhenabnahme zeigt. Da die ausstrahlende Fläche

<sup>1)</sup> St. u. E. 1915, 22. April, S. 417/21.

mal Zeit für jeden Stieh schneller zunimmt als die Länge des Walzgutes, so muß also auch die Höhenabnahme zunehmen, damit die Walzarbeit gleich der ausgestrahlten Energie werden soll. Ich habe die beiden Formeln auf den Versuch S. 148 in der früher erwähnten Arbeit von Puppe angewandt und dabei (ob durch Zufall oder nicht, soll vorläufig dahingestellt werden) eine etwas bessere Uebereinstimmung mit der Formel 12 als mit der von Kirchengberg aufgestellten Formel gefunden.

Es scheint also, als ob man hoffen dürfte, wenigstens die einfacheren Walzprozesse zukünftig rechnerisch verfolgen zu können.

Aus der Gleichung 7 ersieht man schließlich, daß die Anordnung der Triebmaschine nur von der größten gesamten Verlängerung abhängig ist.

Durch weiteres Studium des Abkühlungsprozesses des Walzgutes sowie der Walzarbeit bei verschiedenen Walzendurchmessern usw., wobei man auf die Trennung der zusätzlichen Reibungsverluste von der eigentlichen Walzarbeit zielen muß, er-

scheint es also tatsächlich möglich, den Arbeitsbedarf bei Walzprozessen in mathematische Form zu kleiden und damit den Walzprozeß wirtschaftlicher als bisher gestalten zu können.

#### Zusammenfassung.

Es wird eine einfache und zugleich genaue Methode zur Bestimmung der Walzarbeit beschrieben, welche sich gut bewährt hat und nur die Verwendung eines Tachographen mit konstanter Papiergeschwindigkeit voraussetzt.

Es werden dann die Puppischen Versuche zur Bestimmung der Walzarbeit bei direktem Druck näher analysiert und gewisse Gesetze, nach welchen sich die Walzarbeit mit der Temperatur ändert, festgestellt.

Aus den so erhaltenen Gesetzen werden gewisse Hypothesen betreffend den physikalischen Vorgang beim Walzen aufgestellt. Schließlich werden die Gesetze auf die Vorausberechnung des Kraftbedarfes beim Walzen angewandt und eine Methode zur Berechnung der Walzarbeit beschrieben.

## Die metallurgischen Vorgänge beim sauren und basischen Windfrischverfahren auf Grund spektralanalytischer Beobachtungen.

Von Dr.-Ing. L. C. Glaser in Berlin.

(Schluß von Seite 117. — Hierzu Tafel 7.)

### Das Abfangen von Schmelzungen nach dem Spektrum.

Eine der praktischen Nutzenanwendungen des Spektroskops ist das Abfangen von Schmelzungen bei bestimmtem Kohlenstoffgehalt, nach dem Verschwinden der hierfür kennzeichnenden Manganbänder. Das Abfangen von Schmelzungen wurde bereits frühzeitig ausgeübt, u. a. von Tschernoff und von österreichischen Eisenhüttenleuten, in Frankreich vornehmlich von Deshayes und in Schweden von Lundström. In Deutschland wurde das Verfahren u. a. von Zerzog von neuem empfohlen (s. Literatur im Anhang). Ich habe mich durch Versuche an Hand einer größeren Anzahl von Stichproben von der Richtigkeit der Angaben der erwähnten Hüttenleute überzeugt und möchte für die praktische Nutzenanwendung folgende Beobachtungen empfehlen: Bei 1 bis 1,2 % Kohlenstoff verschwindet gerade die blaugrüne Mangangruppe bei  $\lambda$  4976. Bei 0,6 % Kohlenstoff verschwindet in der blaugrünen Gruppe  $\lambda$  5269 und  $\lambda$  5280, das sind die dritte und vierte Bandenlinie. Wenn diese Linien noch vorhanden sind, liegt der Kohlenstoffgehalt zwischen 0,6 und 1 %. Will man Schmelzungen bei diesen Gehalten abfangen, so wird es zweckmäßig sein, nach der Helligkeitsverteilung der Linien der blaugrünen Gruppe mit dem Kopf bei  $\lambda$  5160 eingehende Versuche zu machen und sich durch Proben von dem genauen Zeitpunkt des erwünschten Abfangens zu vergewissern. Im übrigen

werden solche harte Stahlsorten ja selten in der Birne hergestellt werden. Wenn das Stahlbad etwa 0,4 % Kohlenstoff hat, so ist die ganze grünblaue Gruppe bei  $\lambda$  5160 verschwunden. Man kann sich nunmehr entweder nach dem Verschwinden oder Schwächerwerden der einzelnen Bandenlinien, der grünen bzw. der gelbgrünen und der orange Gruppe, richten. Man wird jedoch bei normalen und gut warmen Schmelzungen sich am besten nach dem schmalen roten Doppelband bei  $\lambda$  6100 richten. Kurz bevor dieses verschwindet, hat das Stahlbad etwa 0,25 bis 0,30 % Kohlenstoff. Wenn das rote Doppelband gerade vollständig verschwunden ist, beträgt der Kohlenstoffgehalt etwa 0,2 %. Bei 0,1 bis 0,15 % Kohlenstoff verschwindet die rote Gruppe, bei  $\lambda$  6178 ebenfalls die orange Gruppe; ganz schwach bleibt die gelbgrüne Gruppe und andeutungsweise die sattgrüne Gruppe bestehen. Wenn auch diese bis zur Unkenntlichkeit verschwinden, werden, namentlich bei heißen Schmelzungen, die Manganlinien bei  $\lambda$  5433 und  $\lambda$  5395 zurückbleiben, ebenso die gelbe Natriumlinie und vermutlich die ganz in der Nähe befindliche Manganlinie; dann hat der Stahl eine Zusammensetzung von 0,05 % Kohlenstoff. Es dürfte wohl kaum möglich sein, selbst durch anhaltendes Weiterblasen den Kohlenstoffgehalt weiter herabzusetzen; es erfolgt dann wohl eine ausgiebige Verbrennung des Eisens unter starker Rauchentwicklung. Eine größere Anzahl von Proben fertig geblasener Schmelzungen zeigte immer noch einen geringen Kohlenstoffgehalt von einigen Hundertstel



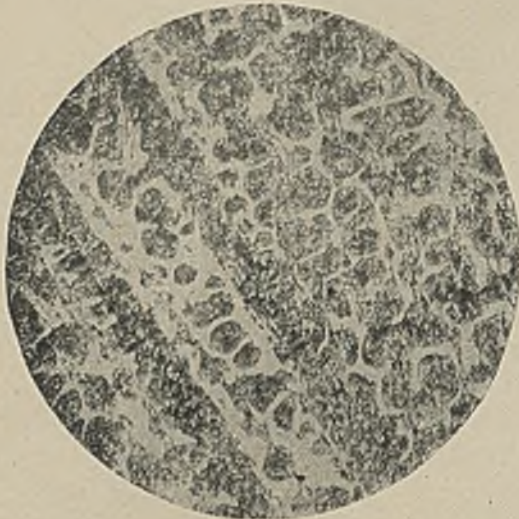


Abbildung 26. × 120  
Bis zur Zündung geblasenes Roheisen.  
(2,42 % C, 0,25 % Si, 0,08 % Mn.)

Dr.-Ing. L. C. Glaser:  
Die metallurgischen Vorgänge  
beim sauren und basischen  
Windfrischverfahren  
auf Grund spektralanalytischer  
Beobachtungen.

**Kleinbessemer - Schmelzungen.**



Abbildung 27. × 120  
Bis zur Zündung geblasenes Roheisen.  
(2,95 % C, 0,89 % Si, 0,07 % Mn.)



Abbildung 28. × 120  
Abgefangene Schmelzung ohne Desoxydationsmittel.  
(0,38 % C, 0,06 % Si, 0,02 % Mn.)



Abbildung 29. × 120  
Abgefangene Schmelzung ohne Desoxydationsmittel.

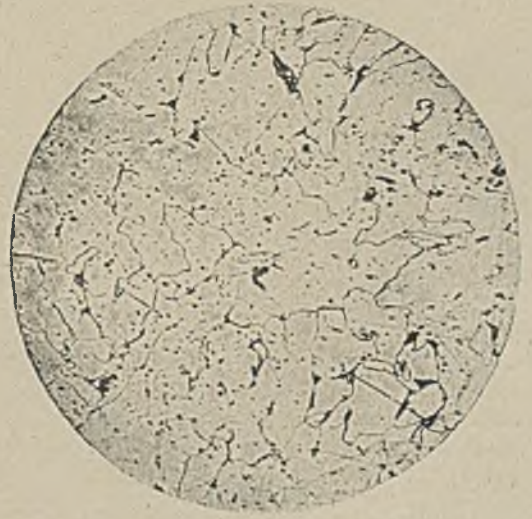


Abbildung 30. × 120  
Fertiggeblasene Schmelzung ohne Desoxydationsmittel.

**Kleinbesemer-  
Schmelzungen.**



Abbildung 31.  $\times 170$

Fertiggeblasene Charge ohne Desoxydationsmittel.  
(0,09 % C, 0,14 % Si, 0,040 % Mn.)

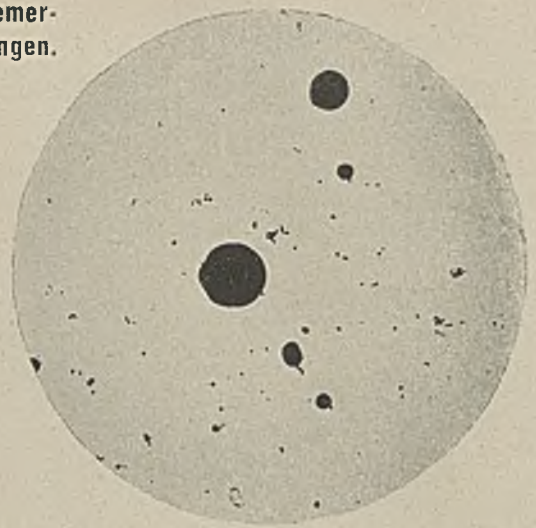
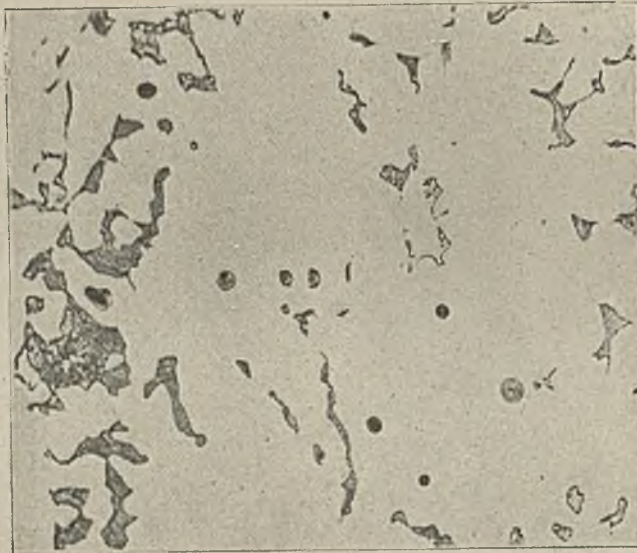


Abbildung 32.  $\times 160$

Fertiggeblasene Charge ohne Desoxydationsmittel.  
(0,15 % C, 0,16 % Si, 0,14 % Mn.)

**Großbesemer-  
Schmelzungen.**



$\times 500$

Abbildung 33.  
Fertiggeblasene,  
nicht desoxydierte  
Charge  
(0,15 % C, 0,25 % Si,  
0,40 % Mn.)

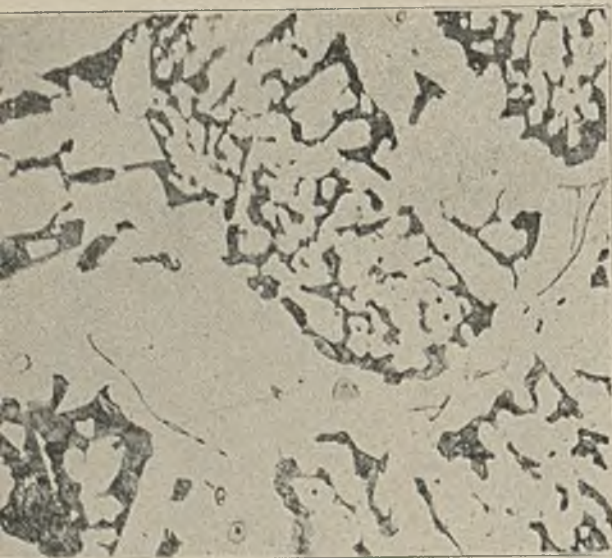


Abbildung 34.  $\times 300$

Fertiggeblasene, nicht desoxydierte Charge.  
(0,21 % C, 0,28 % Si, 0,62 % Mn.)

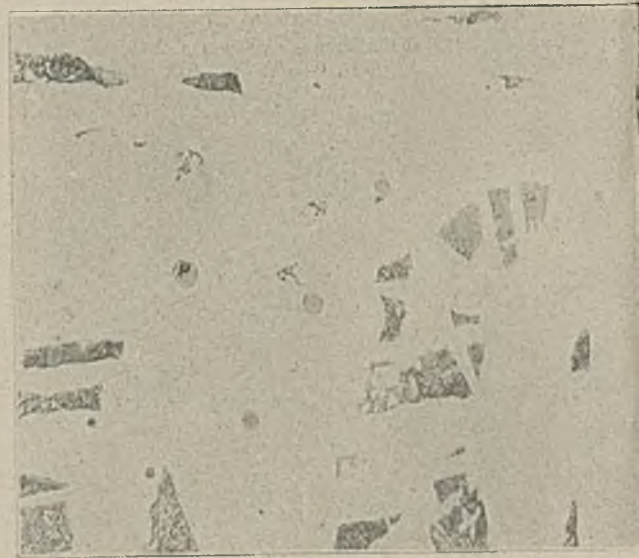


Abbildung 35.  $\times 300$

Abgefaugene Charge.  
(0,16 % C, 0,04 % Si, 0,27 % Mn.)

Abbildung 34 und 35. Besemerschmelzen (Besemerei der Fried. Krupp A. G., Essen).

Prozent. Wenn das Blasen alsdann noch fortgesetzt wird, verschwindet auch die Natriumlinie, da keine reduzierenden Bestandteile mehr in der Flamme vorhanden sind. Diese geschilderten Spektralvorgänge gelten genau für die bodenblasende Birne von großem Fassungsvermögen, wie auch für die Kleinbirnen.

Auf einen Umstand möchte ich noch besonders aufmerksam machen, der vor allem zu beachten ist, da beim Auftreten dieser Erscheinung leicht Fehlergebnisse, sowohl in der kleinen oberflächenblasenden Birne als auch in der bodenblasenden Birne von großem Fassungsvermögen, erhalten werden können. Bei etwa 1 bis 1,2% Kohlenstoffgehalt hat die Flamme die Eigenschaft, zusammenzusinken, um dann wiederum in voller Entwicklung aufzutreten. Es hängt dies natürlich mit dem wechselnden Anteil an gebildetem Kohlenoxyd in der Flamme zusammen. Da, wie oben ausgeführt, die Leuchtkraft des Spektrums mit dem Kohlenoxydgehalt in engstem Zusammenhang steht, wird ein Zurückgehen der Kohlenoxydentwicklung im Bade bewirken, daß das Spektrum zurücktritt, und zu Täuschungen führen. Es ist dies eine von alters her bekannte Erscheinung und wurde früher als „falscher Siebner“ bezeichnet. Als Siebner (nach Nummer 7 der Härteskala) bezeichneten die alten Hüttenleute das Zusammenfallen der Flamme bei der vollständigen Entkohlung gegen Ende des Frischens, und in alten Veröffentlichungen wird bereits auf diese Erscheinung hingewiesen. Daher muß besonders betont werden, daß das Spektroskop nur sinngemäß unter Beurteilung der anderen das Verfahren beeinflussenden Punkte zur Anwendung gelangen darf, und daß das Spektroskop uns nicht von der übrigen Probenahme, wie Schlaeken- und Schöpfprobe, befreit, sondern nur zweckdienlich, Hand in Hand mit diesen in Anwendung gebracht werden darf.

Bei dem Kleinbessemerbetrieb liegen nun die Verhältnisse für die spektrale Beobachtung wesentlich ungünstiger, als bei den Beobachtungen an den bodenblasenden Birnen großen Fassungsvermögens. Die Flamme, die damit im Zusammenhang stehende Gasentwicklung, vor allen Dingen die Entwicklung von Kohlenoxyd in den kleinen oberflächenblasenden Birnen unterliegen wechselnden Schwankungen. Im großen und ganzen verlaufen die Vorgänge im Spektroskop jedoch fast genau so, wie bei der Beobachtung der bodenblasenden Birne großen Fassungsvermögens. Infolge größerer Schwierigkeiten war es mir noch nicht möglich, abgesehen von wenigen Aufnahmen, das Kleinbirnenverfahren mit meinem photographischen Registrierapparat zu erfassen. Der photographischen Aufnahme stellen sich vor allem Schwierigkeiten der geringeren Lichtstärke entgegen. Ich habe daher eine große Anzahl Hitzen auf verschiedenen Kleinbessemerereien mit einem größeren Spektralapparat beobachtet und dabei gefunden, daß der spektrale Verlauf der Schmelzungen bis auf die zeitweise, durch die wechselnde

Kohlenoxydentwicklung verminderte und bis zum Verschwinden der Spektrallinien sinkende Leuchtkraft der Flamme die spektralen Vorgänge in der Flamme vollständig mit denen übereinstimmen, wie sie bei der bodenblasenden Birne großen Fassungsvermögens wahrgenommen werden können.

## II. Kleinbessemerbetrieb.

Der Wert der Anwendung des Spektroskops liegt 1. in der Bestimmung der Zündung.

Spektralanalytisch ist dieser Augenblick sehr scharf gekennzeichnet, da in dem Augenblick, wo der Kohlenstoff anfängt, zu verbrennen, eine gewisse Menge Kohlenoxyd in der Birnenflamme auftritt und in dieser die Natriumlinie auftreten läßt. Gouy hat gefunden, daß die gelbe Natriumlinie besonders leicht dann auftritt, wenn die Flamme nur ganz schwach reduzierend ist. Wenn man z. B. Roheisen für Temperguß herstellen will, so kann man in der Weise verfahren, daß man von der Zündung ab eine bestimmte, erfahrungsgemäß durch Versuche festgesetzte Zeit weiterbläst, bis das Silizium nahezu entfernt ist und der Kohlenstoffgehalt noch weiter herabgemindert ist. Auch zur Herstellung von Roheisen mit geringen Gehalten an Kohlenstoff und Silizium läßt sich dieser Arbeitsweg einschlagen.

2. Bei Arbeiten auf Sondermaterial.

Von allen härteren Stahlgußarten ermöglicht das Spektroskop, durch Abfangen nach bestimmten Linien des Spektrums, die Schmelzung bei gewissen Kohlenstoffgehalten anzuhalten. Das Abfangen ist im Kriege auf mehreren Werken fortlaufend geübt worden und hat vor allen Dingen den Vorzug sicheren Arbeitens, einer Verminderung des Abbrandes und außerdem einer Ersparnis an Desoxydationsmitteln; vor allem aber ist es möglich, besonders bei heißen Schmelzungen, dem Stahl eine gewisse Menge Silizium bei geeigneter Roheisenzusammensetzung zu belassen. Ein Abfangen nur nach dem bloßen Ansehen der Flamme dürfte selbst für erfahrene Praktiker sehr schwierig sein.

3. Zur Herstellung von Flußeisenguß.

Es ist einem geübten Auge leicht möglich, den Schmelzungsverlauf beim Einziehen und Verschwinden sowie Unruhigwerden der Flamme abzubrechen, welche Vorgänge bei einem Gehalt von 0,15 bis 0,1% Kohlenstoff auftreten. Wenn jedoch Schmelzungen kaltgehen oder sehr stark rauchen, oder sonst unregelmäßig gehen, so bringt dies eine starke Unsicherheit mit sich, und es kann immerhin vorkommen, daß trotz aller Vorsichtsmaßregeln eine Schmelzung überblasen wird. Abgesehen von der Tatsache, daß der Stahl bei fortdauerndem Ueberblasen matt wird, steigt hierbei durch die übermäßige Schlaekenbildung der Eisenoxydulgehalt der Schlacke und ebenso der Eisenabbrand; ferner können durch die dünnflüssige Schlacke die Düsen verstopft und die Birnenausräumung stark angegriffen werden. Ueberdies können

durch die sehr lebhafte Wirkung beim Zusatz von Desoxydationsmitteln, wie Ferromangan usw., vor allem aber von flüssigem Rinneneisen, sehr bedenkliche Explosionen auftreten, bei denen Teile des Bades aus der Birne geschleudert werden, und die Bedienung stark gefährden. Ein allgemeiner Vorzug des Arbeitens mit dem Spektroskop ist der, daß zur Erzeugung des Spektrums stets auf eine richtige Windzuführung Wert gelegt werden muß, daß die Düsen immer sauber und die Stellung der Düsen zum Bade richtig gewählt sein müssen, damit eine günstige und gleichmäßige Frischwirkung erzielt wird. Bei mattem Gang der Hitzen pflegt das Spektrum stark zurückzutreten, während es um so strahlender und deutlicher wird, je normaler und je heißer die Hitze verläuft. Ein günstig geführter Kleinbessemerbetrieb muß immer über heißes Eisen, heiße Birnen, reichliche Windzufuhr und heiße Gießpfannen verfügen, da sonst der Prozeß unregelmäßig verläuft. Wichtig ist auch wie man es manchmal findet, und nicht günstig für den Verlauf des Frischens ist, wenn die Mündung der Birnen infolge langen Betriebes zu weit geworden ist. Zu starker Druck und übermäßig beschleunigtes Blasen müssen gleichfalls vermieden werden; sonst verläuft der Frischvorgang zu heftig, der Stahl wird unruhig und gibt häufig zu starkem Auswurf Anlaß. So bietet ganz allgemein die spektroskopische Beobachtung der Flamme gute Anhaltspunkte für die vorschriftsmäßige Führung des Frischens in der Kleinbirne.

Die Gründe, die dazu geführt haben, daß das Spektroskop für die Betriebsführung beim Windfrischverfahren in der Praxis nicht in dem erwarteten Maßstabe verwandt wurde, sind mannigfacher Art.

1. Es fehlt an technisch brauchbaren Instrumenten, für die die Forderung aufzustellen wäre, daß sie gegen Staub und Wärme, sowie gegen die in Hüttenwerken unvermeidliche rauhe Behandlung unempfindlich sind.

2. Im allgemeinen wurde das Taschenspektroskop verwendet, und dieses dürfte wohl für die praktische Beobachtung der mannigfaltigen Vorgänge, wie sie in dieser Arbeit geschildert sind, kaum ausreichen, da viele feine Einzelheiten durch die Helligkeit des Spektrums nicht klar genug in die Erscheinung treten. Die größeren Instrumente werden wohl meist aus Scheu vor einer umständlichen Handhabung nie den Eingang in die Hüttenwerke gefunden haben, da sie ja im großen und ganzen viel zu viel Mikrometerschrauben oder ähnliche empfindliche Teile haben.

3. Nicht zuletzt mag jedoch die Unzulänglichkeit der bisher zugrundegelegten wissenschaftlichen Erklärung des Spektrums der Windfrischverfahren die Nichteinführung des Spektroskops im praktischen Hüttenbetriebe beeinflusst haben. Die meisten Untersuchungen sind ja entweder hüttenmännisch oder physikalisch unklar gewesen und haben die Punkte, auf die es im Betriebe hauptsächlich ankam, nur unzulänglich behandelt. So lassen z. B.

die vom physikalischen Gesichtspunkt sehr beachtenswerten Untersuchungen von Hartley, die einzigen, die auf photographischem Wege hergestellt wurden, jede Analysenangabe vermissen.

#### Metallographische Untersuchung einer Auswahl der bei der Untersuchung genommenen Schöpfproben.

##### I. Kleinbessemer-Betrieb.

Abb. 26 und 27 zeigen ein Schlibbild des bis zur Entzündung geblasenen Roheisens; die einzig wahrnehmbaren Gefügebestandteile sind Perlit und Zementit. Der Kohlenstoff befindet sich somit insgesamt in gebundener Form.

Abb. 28 zeigt ein Schlibbild einer abgefangenen Schmelzung mit 0,38 % Kohlenstoffgehalt. Da der Stahl noch nicht desoxydiert ist, nimmt man zwischen den Gefügebestandteilen allerwärts die dunklen Punkte von Oxydulen, Oxyden bzw. oxydischen Schlacken wahr.

Abb. 29 zeigt ein Schlibbild einer abgefangenen Schmelzung, die bei 0,25 % Kohlenstoffgehalt abgebrochen ist. Das Schlibbild, Abb. 30, zeigt das Gefüge einer fertiggeblasenen Schmelzung ohne Desoxydationsmittel, bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,06 %. Man sieht neben Schlackeneinschlüssen überall die punktförmigen Oxydulen, Oxyde bzw. oxydischen Schlacken. Nach dem Fertigmachen zeigte die Schmelzung einen Kohlenstoffgehalt von 0,12 %.

Abb. 31 und 32 sind Schlibbilder fertiggeblasener Schmelzungen ohne Zusatz von Desoxydationsmitteln mit Kohlenstoffgehalten von 0,09 bzw. 0,15 %. Die beiden Schlibbilder zeigen einheitlich wieder Einschlüsse von Oxydulen, Oxyden, oxydischen Schlacken.

##### II. Großbessemer-Betrieb.

In Abb. 33 bis 35 sind Schlibbilder von abgefangenen bzw. fertiggeblasenen, nicht desoxydierten Bessemer-Schmelzungen dargestellt. Auch auf diesen Bildern erkennt man, wie mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt der Einfluß des Eisenoxyduls, das sich mit Vorliebe an den Kristallgrenzen festsetzt, sich störend bemerkbar macht. Es geht hieraus der Vorteil frühzeitigen Abbrechens des Blases klar genug hervor.

#### Spektralanalytische Untersuchungen des basischen Verfahrens.

Eine vollständige Untersuchung der Spektrovorgänge beim basischen Verfahren ist im März 1914 im Thomaswerk der Peiner Walzwerk-A.-G. vorgenommen worden. Die Roheisenverhältnisse des Peiner Walzwerks sind in diesem Zusammenhang besonders beachtenswert, da durch den hohen Phosphor- und Mangangehalt des Roheisens, der bisweilen 3 % erreicht, die Hitzen bei dem Eintritt der Entphosphorung und der Beendigung der Kohlenstoffverbrennung sehr stark rauchen, so daß das Einfallen der Flamme und die Beurteilung der anderen durch die Flamme gegebenen Anzeichen sehr schwie-

rig wird; daher wird selbst im praktischen Betriebe zur Ermittlung des Zeitpunktes, von wo aus die Entphosphorung der Zeit nach bestimmt wird, das Spektroskop benutzt. Störend bei den Aufnahmen im Peiner Walzwerk war insonderheit das mehrmalige, zu getrennten Zeitabständen vorgenommene Einwerfen von Kalk, so daß die Spektralreaktion durch das Hinzutreten des Kalkspektrums wesentlich verwickelter gestaltet wurde.

Im ganzen genommen, verläuft der spektrale Vorgang bei dem basischen Windfrischverfahren genau in der gleichen Weise, wie für das saure Windfrischverfahren beschrieben worden ist. Durch den

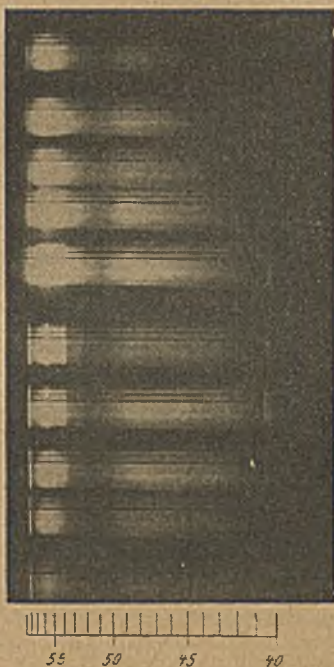


Abbildung 36. Spektrum einer basischen Schmelzung im Thomaswerk der Peiner Walzwerk A.-G.

Umstand, daß der Phosphor erst verbrennt, wenn der Kohlenstoff nahezu vollständig abgeschieden ist, und zwar durch ein, je nach Größe und Gehalt, etwa 2 bis 4 min dauerndes Nachblasen, tritt nach Verschwinden der Spektrallinien, die in der genau gleichen Weise erfolgt wie beim sauren Windfrischverfahren, ein einfaches Farbenband zurück, das sich bis zu der Wellenlänge etwa  $\lambda\lambda$  4500 erstreckt und keinerlei Linien mehr zeigt. Es ist dies nach der oben gegebenen Erklärung um so mehr verständlich, als keine reduzierenden Bestandteile wie Kohlenoxyd weiterhin in der Flamme vorhanden sind und somit erst im Spektrum auftreten könnten. Lediglich durch den Kohlenstoffgehalt der basischen Masse wird namentlich bei neuen Konvertern bewirkt, daß im Grün manchmal ein feines Spektrum wieder auftritt, das jedoch für das Abbrechen des Nachblasens wenig kennzeichnend und bedeutsam

ist. Es ist vielmehr ratsam, von dem Zeitpunkt der vollständigen Entkohlung, zusammenfallend mit dem Verschwinden der grünen Manganbande, eine bestimmte Zeit nachzublasen, wie dies in den meisten Werken üblich ist. Im übrigen verläuft das basische Verfahren im allgemeinen heißer und gibt zu einem stärkeren Auftreten von verbrennendem Eisen Anlaß, wie dies durch eine ganze Reihe von auftretenden Eisenlinien im Violett und Blau erwiesen ist. In Abb. 36 ist der Spektralverlauf einer basischen Hitze im Peiner Walzwerk wiedergegeben.<sup>1)</sup>

#### Allgemeines.

Das Spektroskop dient durch Wiedergabe der verschiedenen Helligkeiten der Flamme zu verschiedenen Zeiten, sozusagen als ein optisches Pyrometer. Man kann somit aus dem Helligkeitsgrade des Spektrums auf die verschiedenen Temperaturen der Flamme schließen, die auch noch durch den mit der Temperatur wechselnden Metaldampfgehalt, sowohl an Mangan- als auch Eisendämpfen, beeinflusst wird. Je heißer die Schmelzungen gehen, um so mehr Metaldämpfe werden sich in der Flamme befinden, um so schärfer werden sich die Spektrallinien von dem kontinuierlichen Grunde des Spektrums abheben. Ueberdies werden eine ganze Anzahl von Linien erst bei bestimmter Temperatur sichtbar. Das Spektroskop gibt somit einen Anhaltspunkt für die Zugabe von Schrott.

Zum Schluß möchte ich an dieser Stelle allen Herren und den Firmen, die mich bereitwilligst bei der Durchführung dieser Untersuchungen unterstützten, meinen besten Dank sagen.

#### Zusammenfassung.

Bei Anwendung spektralanalytischer Beobachtungen neben den bisher üblichen Proben wird die Möglichkeit gegeben, das Windfrischverfahren ganz im allgemeinen durch ein wissenschaftliches Arbeitsverfahren zu überwachen.

Im besonderen Falle des sauren Verfahrens ist die Möglichkeit gegeben, den Arbeitsvorgang bei bestimmten Gehalten an Kohlenstoff zu unterbrechen und bei Berücksichtigung der einzelnen Schmelzung Anhaltspunkte für die übrige Zusammensetzung des Metallbades zu haben. Dies hat eine Ersparnis an Zusätzen zur Folge.

Im besonderen Fall des basischen Verfahrens ist die Möglichkeit gegeben, durch Ermittlung des Punktes des niedrigsten Kohlenstoffgehaltes den Grad der Entphosphorung der Zeit nach zu bestimmen.

Für beide Verfahren ist eine Möglichkeit gegeben, den Gang der Schmelzung zu beurteilen und danach die Zugabe von Schrott zu bemessen und zu regeln. Dadurch ist man in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren wesentlich zu beeinflussen.

<sup>1)</sup> Das basische Windfrischverfahren wird einer ausführlichen Untersuchung mit verbesserten Apparaten in Kürze unterzogen werden.

1. Fr. Delvalque: De l'analyse spectroscopique. Rev. Univ. Min. 1862, Bd. 181, S.
2. H. E. Roscoe: On the spectrum produced by the flame evolved in the manufacture of cast steel by the Bessemer-Process. Proc. Lit. u. Phil. Soc. Manchester. 1863, Bd. 3, S. 57. Phil. Mag. 1863, Reihe 4, Bd. 25, S. 318/9.
3. H. E. Roscoe: Proc. Roy. Inst. 1864, 6. Mai
4. Das Bessemern in Oesterreich. Eine Zusammenstellung der in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen vom Jahre 1856 bis zum Mai des Jahres 1865 erschienenen, wichtigeren Abhandlungen und Berichte über das Bessemersche Eisen- und Stahlfabrikationsverfahren. Wien 1865, Verlag von Friedrich Manz.
5. Le procédé Bessemer en Styrie et en Carinthie d'après documents officiels. Rev. Univ. Min. 1866, Bd. 20 II.
6. A. Lielegg: Ueber das Spektrum der Bessemerflamme. Wiener Ber. 1867, Bd. 55 II, S. 153/61.
7. A. Lielegg: Spektralbeobachtungen an der Bessemerflamme. Wien. Ber. 1867, Bd. 56 II, S. 24/30.
8. W. M. Watts: On the spectrum of the Bessemer flame. Phil. Mag. 1867, Reihe 4, Bd. 34, S. 437/40.
9. Le micro spectroscopie de M. Sorby, sa construction et son usage. Rev. Univ. Min. 1867, Bd. 21, I.
10. Fr. Kapelwieser: Ueber die Anwendung des Spektralapparates beim Bessemern. Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1868, Bd. 16, S. 59/60.
11. Brunner: Ueber die Anwendung der Spektralanalyse für den Bessemerprozeß. Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1868, Bd. 16, S. 226/8.
12. A. Sailer: Ueber die Anwendung des Spektroskopes beim Bessemern. Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1868, Bd. 16, S. 274/5.
13. F. Bleichsteiner: Ueber die Anwendung der Spektralanalyse beim Bessemer-Prozeß. Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1868, Bd. 16, S. 337/8.
14. Carl A. M. Balling: Die Königin-Marien-Hütte zu Kainsdorf bei Zwickau in Böhmen. Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1868, Bd. 16, S. 338/9.
15. Brunner: Ueber die Anwendung der Spektralanalyse für den Bessemer-Prozeß. Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1868, 7. Sept., S. 287.
16. Note sur l'usage du spectroscopie dans le procédé Bessemer. Rev. Univ. Min. 1868, Bd. 23 u. 24, S. 388/402.
17. H. Wedding: Das Spektrum der Bessemerflamme. Z. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuß. Staate. 1869, Bd. 17, S. 117/34.
18. A. v. Lichtenfels: Ein Beitrag zur Analyse des Spektrums der Bessemerflamme. Dinglers Polytechn. Journ. 1869, Bd. 191, S. 213/5.
19. H. S. Ostron: The metallurgy of iron Philadelphia. 1869, S. 901/2.
20. W. M. Watts: Spectrum of the Bessemer flame. Chem. News 1870, Bd. 21, S. 80.
21. J. M. Silliman: On the examination of the Bessemer flame with coloured glasses and with the spectroscopie. Am. Journ. 1870, Reihe 2, Bd. 50, S. 297/307; Phil. Mag. 1871, Reihe 4, Bd. 41, S. 1/13.
22. H. E. Roscoe: Employment of spectrum analysis in the Bessemer process. Journ. Iron u. Steel Inst. 1871, Bd. II, S. 38/62. Chem. News 1871, Bd. 23, S. 174/6, 182/5.
23. J. Spear Parker: On the examination of the Bessemer flame with coloured glasses and with the spectroscopie. Chem. News 1871, Bd. 23, S. 25/6.
24. W. M. Watts: On the spectrum of the Bessemer flame. Chem. News 1871, Bd. 23, S. 49.
25. G. J. Snelus: On the composition of the gases evolved from the Bessemer converter during the blow. Chem. News 1871, Bd. 24, S. 159/62.
26. J. Spear Parker: On the causes of the phenomena observed, when the Bessemer flame is viewed through coloured glasses. Chem. News 1871, Bd. 24, S. 163/4.
27. W. M. Williams: The gases from the Bessemer converter. Chem. News 1871, Bd. 24, S. 174.
28. Rich. Akermann: On the generation of heat during the Bessemer process. Engineering 1872, 5. Juli, 19. Juli, 26. Juli, 16. August.
29. The Bessemer Process in Germany. Engineering 1872, Bd. 13, S. 78/9.
30. W. M. Watts: On the spectrum of the Bessemer flame. Phil. Mag. 1873, Reihe 4, Bd. 45, S. 81/90.
31. H. Wedding: Die Darstellung des schmiedbaren Eisens in praktischer und theoretischer Beziehung. Friedr. Vieweg & Sohn. Braunschweig 1875.
32. A. W. Hofmann: Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie während des letzten Jahrzehnts, im Verein mit Freunden und Fachgenossen erstattet. Braunschweig 1875. Friedr. Vieweg & Sohn. Sonderabdruck aus dem amtlichen Bericht über die Wiener Weltausstellung im Jahre 1873. Bd. III, Abt. I, S. 830/3.
33. M. V. Deshayes: Sur l'emploi du Spectroscope dans le procédé Bessemer. Association Française pour l'avancement des sciences. C. R. de la 4<sup>me</sup> Session Nantes 1875, S. 536/56.
34. D. K. Tchernoff: Documents sur la fabrication de l'acier Bessemer. Rev. Univ. Min. 1877, Bd. II, S. 418/46, s. besonders S. 431/7.
35. Karmarsch und Heeren: Technisches Wörterbuch, Eisenerzeugung—Bessemern. III. Bd., 3. Aufl., S. 36/8. Verlag 1878.
36. A. Pourcel: Ueber die Entphosphorung des Roheisens, namentlich über die Entphosphorung im Konverter. Vortrag, 7. Juni 1879. Soc. de l'industrie minérale. Uebersetzt und als Sonderdruck für die Mitglieder des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen. S. besonders S. 6/7. A. Bagel, Düsseldorf.
37. F. C. G. Müller: Die Entphosphorung des Eisens im basischen Konverter. Glaser's Annalen 1880, Bd. 7, S. 273 ff.
38. J. S. Jeans: Steel, its victory, manufacture and use. London 1880. Vgl. Use of the Spectroscope in the Bessemer process, S. 411/4.
39. Josef von Ehrenworth: Studien über den Thomas-Gilchrist-Prozeß. Sonderabdruck aus der Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenwesen 1880, Bd. 28, S. —; 1881, Bd. 29, S. —. Wien 1881. Verlag des Verfassers. S. 168.
40. Mehrrens: Notizen über die Fabrikation des Eisens und der eisernen Brücken. Deutsche Bauzeitung 1882. Im Sonderabdruck S. 9 u. 16.
41. Hermann Wedding: Die Darstellung des schmiedbaren Eisens in praktischer und theoretischer Beziehung. I. Ergänzungsband. Der basische Bessemer- und Thomasprozeß. Braunschweig 1884. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn.
42. Th. Beckert: Leitfaden zur Eisenhüttenkunde, Berlin 1885, Verlag von Julius Springer.
43. Karmarsch & Heerens Technisches Wörterbuch. Dritte Auflage. 8. Bd. Prag 1885. s. Spektroskop, S. 344.
44. A. Pourcel F. Valton: Note sur le Convertisseur Bessemer dit Robert. Rev. Univ. Min. 1891, 3. Reihe, Bd. 13, I, S. 146/65.
45. Dürre: Die Anlage und der Betrieb der Eisenhütten. Leipzig 1892. Baumgärtner's Buchhandlung. III. Bd., S. 2523/03.
46. The Basic Bessemer Plant of the Pottstown Works. Journ. Iron Steel Inst. 1893, Bd. 43, I, S. 344/6; vgl. besonders S. 345.
47. W. N. Hartley: Flame Spectra at high temperatures II. The spectrum of metallic manganese, of alloys of manganese and of compounds containing that element. Phil. Trans. Roy. Soc. London A. 1894, Bd. 185 II, S. 1029 ff. mit Tafel 14.
48. Richard Akermann: The Bessemer Process as conducted in Sweden. Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1894, Bd. 22, S. 265/88; besonders S. 288.

49. W. N. Hartley: The Thermochemistry of the Bessemer Process. Journ. Iron Steel Inst. 1895, Bd. 48 II, S. 95/138.
50. C. J. Lundström: Flame spectra observed at Swedish Bessemer Works. Proc. Roy. Soc. A. 1895, Bd. 59, S. 76/98.
51. W. N. Hartley & H. Ramage: On the occurrence of the element gallium in the clay iron stone of the Cleveland District of Yorkshire. Proc. Roy. Soc. A. 1896, Bd. 60, S. 35/7.
52. W. N. Hartley & H. Ramage: On the occurrence of gallium in the clay iron stone of the Cleveland district of Yorkshire: Determination of Gallium in Blastfurnace Iron from Middlesbrough. Proc. Roy. Soc. A. 1896, Bd. 60, S. 393/407.
53. The Tropenas Steel Casting Process. Engineering 1898, Bd. 65, S. 43/6.
54. H. Ponthière: Etude thermochimique sur l'affinage de la fonte. Extrait des mémoires de l'union des ingénieurs de Souverain 1898.
55. W. N. Hartley & H. Ramage: An investigation of the spectra of flames resulting from operations in the open-hearth and „Basic“ Bessemer Process. Proc. Roy. Soc. A. 1901, Bd. 68, S. 93/7.
56. W. N. Hartley & H. Ramage: An investigation of the spectra of flames at different periods during the basic Bessemer blow. Journ. Iron Steel Inst. 1902, Bd. 60, II, S. 197/233.
57. H. Wedding: Die Kleinbessermerei in Verbindung mit Martinofenbetrieb. Sonderabdruck aus Verh. des Vereins zur Beförd. des Gewerbfleißes, besonders S. 9 und 10. Berlin 1905. Verlag von Simion.
58. Greenwood Sexton: Steel, its varieties, properties and manufacture 1907. S. 41/2.
59. Léon Laval: Experimentelle Untersuchung des Thomasprozesses. Halle 1908. Verlag von Wilhelm Knapp, Dr.-Ing.-Diss. Aachen.  
S. a. Wüst und Laval: Experimentelle Untersuchung des Talonaszprozesses. Metallurgie 1908, Nr. 15, S. 431/02; Nr. 16, S. 471/89. Auszüglich in Stahl und Eisen 1909, 27. Jan., S. 121/33.
60. A. Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde. 5. Auflage, III. Abteilung. Das schmiedbare Eisen und seine Darstellung. Leipzig 1908, Verlag von Arthur Felix.
61. Arthur Simonson: How to make converter steel castings. 1910.
62. Max Voigt: Beiträge zur Oxydation des Phosphors im basischen Konverter. Borna-Leipzig 1910. Dr.-Ing.-Diss. Dresden.
63. H. Casaretto: Ueber das Bandenspektrum, das bei Einführung von Manganchlorür in die Sauerstoff-Leuchtgas-Gebläseflamme entsteht. Leipzig 1910. J. A. Barth, Phil.-Diss. Bonn. S. a. Zeitschr. f. wiss. Phot.
64. Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei, Herausgegeben von Dr.-Ing. C. Geiger. Bd. I. Berlin. Verlag von Julius Springer. Vgl. A. 156/03, besonders aber S. 162; das Bessemer-Metall von Dr.-Ing. M. Philips.
65. Ludwig Glaser: Eisen als Bezugsspektrum für Wellenlängenbestimmungen. Z. f. wiss. Phot. 1912, Bd. XI.
66. H. Fuchs: Messungen am Bogenspektrum; das Mangan nach den internationalen Normalen. Leipzig 1914. J. A. Barth, Phil.-Diss., Bonn. S. a. Z. f. wiss. Phot.
67. G. A. Hemsaloch: Electron-Furnace Spectrum of Iron. Nach Phil. Mag. 1918, S. 209/30 u. 281/96. Auszug aus Engineering 1919, 21. Febr., S. 232.
68. Verein deutscher Eisenhüttenleute: Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. 10. Auflage. Düsseldorf 1918. Verlag Stahleisen m. b. H.
69. Alexander Zenzes: Hütten technisches Büro Berlin-Westend, Friedericistraße. Druckschrift über Konverter.
70. H. Kayser: Handbuch der Spektroskopie. 1910, 5. Band; 1912, 6. Band. Leipzig, Verlag S. Hirzel.
71. Hellm und: Betriebsverfahren in der Kleinbessermerei. Die Gießerei. 1918, 22. Apr., S. 61/3.
72. Zerzog: Der Kleinbessermereibetrieb mit besonderer Berücksichtigung des metallurgischen Prozesses. Die Gießerei. 1918, 22. Mai, S. 77/81, besonders S. 77/8.

## Deutsche Kraftkultur.

Von Professor Dr. Richard Ehrenberg in Rostock.

### I. Erfahrungen.

Unsere Niederlage ist dadurch eine so vernichtende geworden, daß unsere seelische Kriegsfähigkeit aufhörte. Sie hörte auf, als zu dem langen Kampf gegen physische Uebermacht und gegen ihre vergiftenden Waffen hinzukam: die Höchstwirkung einer geistigen Krankheit, deren Keim seit langer Zeit im deutschen Volke wirkte; seine Widerstandsfähigkeit gegen diesen Krankheitskeim war schon stark geschwächt; unsere Feinde durften darauf rechnen, daß sie mit ihrer Hilfe schließlich ganz zusammenbrechen würde. So hat sich aufs neue vollzogen, was in der deutschen Geschichte schon wiederholt sich ereignet hatte: mit Hilfe des Auslands ist deutsche Einheit zerstört worden.

Den Krankheitskeim pflegt man mit dem verwerrenden Schlagwort „Sozialismus“ zu bezeichnen und unter dieser Wortmaske zu idealisieren. Wir werden ja jetzt mehr als je von Worten beherrscht, hinter denen sich die Trieb-

kräfte verstecken. Das ist bei den Völkerkämpfen wie bei den Klassenkämpfen jetzt das wirksamste Kampfmittel. „Sozialismus“ heißt so viel wie „Gemeinschaftsgeist“; aber hinter diesem schönklingenden Worte versteckt sich bei der Mehrzahl von Sozialisten ein kurzsichtiger Klassenegoismus, der seine scheinbare Berechtigung findet im „Marxismus“, einem Gewebe von Sophismen mit einem kleinen Bestandteile Wahrheit. Wie dieser Geist der Zersetzung wirken mußte und gewirkt hat, zeigt sich jetzt unverhüllt. Er hat nicht nur starke Arbeitsunlust erzeugt, nicht erst jetzt, sondern schon lange vor dem Kriege, und hat damit die Wurzel unseres früheren Wohlstandes untergraben, er hat schließlich sogar unsere Selbsterhaltung aufs äußerste gefährdet. Er hat nicht nur „Eigentum“ als „Diebstahl“ erscheinen lassen und damit jedes Verbrechen scheinbar gerechtfertigt. Er hat schließlich auch einen Abgrund aufgerissen zwischen den aufeinander angewiesenen Volksschichten, zunächst zwischen Unternehmern und Handarbeitern, dann

überhaupt zwischen den bisher führenden und geführten Volkselementen. Der angebliche „Gemeinschaftsgeist“ hat den wirklichen Gemeinschaftsgeist zerstört. Dabei haben, wie beim Wettkampfe gegen das Deutschtum, vergiftete Waffen das Meiste getan, haben in unserm Inneren durch eine subjektiv orientierte Klassen- und Partei-Ethik den Eindruck erweckt, unser Volk sei durch und durch verdorben. Hier faud der Marxismus einen mächtigen Verbündeten an einem entgegengesetzten Geiste, der auf den Namen „Sozialismus“ mehr Anspruch hat, am deutschen Idealismus.

Erst die so entstandene Mischung von Triebkräften hat die Explosivkraft des Sozialismus auf höchste gesteigert, zumal ihre Front alle Parteien durchsetzt. Schon vor dem Kriege wurde dadurch die Widerstandsfähigkeit der deutschen Bildung einschließlich der Regierungen gegenüber dem Marxismus stark geschwächt. Im Kriege selbst, im äußersten Daseinskampfe, wurde das deutsche Gewissen zur politischen Führung berufen und dadurch bei der Kriegführung wie bei der inneren Politik eine Nervosität erzeugt, eine Unsicherheit, die viel zu unserer Niederlage beigetragen hat. So sind die Triebkräfte deutscher Selbsterhaltung in Staat und Volkswirtschaft schwer geschädigt worden durch Triebkräfte der Selbstveredlung, die sich mit denen der Zersetzung verbündeten. Wer letztere bekämpfen will, muß sie scharf sondern vom Geiste des Idealismus, mag dieser auch noch so sehr gefehlt haben durch Unklarheit und Subjektivismus, namentlich durch rein gefühlsmäßig orientierte Sozialethik und durch die so erzeugte Empfänglichkeit für alle Sophismen des Marxismus.

Die Empfänglichkeit der deutschen Volkseele für den Sozialismus wurzelt tief in ihren stärksten Eigenschaften. Diese widerstreben durchaus dem von den Angelsachsen geschaffenen und sie befriedigenden Geiste neuzeitlicher Produktionsweise.

Bedarf es noch besonderer Beweise, daß die Deutschen ihr Bestes nur leisten, wenn sie Freude an der Arbeit selbst haben? Daß Sachliebe und Gründlichkeit, eng verschwisterte Eigenschaften, ihre eigentlichen Stärken sind? Daß sie dagegen keineswegs, wie Engländer und Amerikaner, es lieben, rasch zu arbeiten, um mehr zu verdienen? Daß sie zu allem ihre Zeit haben wollen? Wer noch daran zweifelt, sei nur verwiesen auf Arthur Shadwells Beobachtungen (England, Deutschland und Amerika, eine vergleichende Studie ihrer industriellen Leistungsfähigkeit) und auf mein Buch „Die Unternehmungen der Brüder Siemens“. Aus diesen Analysen von Erfahrungen ist ersichtlich, wie starken Widerstand die Deutschen in sich bei Ausführung von Fabrikarbeit zu überwinden haben, trotz höherer Verdienste, die für Engländer voll-

kommen genügen, um ein Höchstmaß von Arbeitswillen zu erzeugen. Beides gilt sowohl von Betriebsleitern wie von Hilfskräften. Der Engländer empfindet zwangsläufige Arbeit durchaus nicht als widerwärtig wie der Deutsche. Das erkennt man auch durch Beobachtung englischer Berufs-Sportleute bei ihren sich ewig wiederholenden Übungen: sie machen sich gern zu Maschinen. Die Eigenart deutscher Arbeit erkennt man besonders deutlich, wenn man sieht, wie sich deutsche und polnische Landarbeiter zu Arbeiten verhalten, die immer wieder die nämlichen raschen Bewegungen erfordern, also etwa namentlich zu Rübenarbeiten. Ebenso wenn man deutsche Landarbeiter beim Uebergange zu intensiver Fabrikarbeit beobachtet.

Werner Siemens empfand dauernd das „laufend geldbringende Geschäft“ als „langweilig“; er wollte Sachinteresse an seiner Arbeit haben („reelles Interesse“ nennt er es bezeichnend), nicht bloßes Geldinteresse. Das ist eine typische deutsche Erscheinung. Inwieweit diese Erscheinung berechtigt ist, haben wir hier nicht zu ergründen. Die neuzeitliche Erzeugungsweise hat die mächtigsten Wirkungen, die einander durchkreuzen. Bedürfnisbefriedigung und Volkswohlstand werden außerordentlich gehoben. Die Handarbeit wird zwar zunächst entgeistigt durch Mechanisierung, das höhere Seelenleben durch Materialismus geschädigt, aber zugleich die Menschenkraft von ihren größten Arbeiten am meisten entlastet, neue Möglichkeiten höherer Kultur auch für die Handarbeiter werden geschaffen. Dies alles bleibt hier heisseite. Genug, die Deutschen stellen sich anders zur neuzeitlichen Erzeugungsweise als Engländer und Amerikaner; sie widerstreben ihr auf die Gefahr hin, sich selbst zu zerstören. Hierdurch werden sie in der Wurzel gespalten.

Engländer und Amerikaner sind weit mehr Gattungsmenschen als die Deutschen mit geringeren Gemütsbedürfnissen bei der Arbeit. Der Arbeitsmensch ist in ihnen weit schärfer getrennt vom Gemütsmenschen als bei uns. Die Deutschen können es nicht vertragen, daß „beim Geld die Gemütlichkeit aufhören soll“. Sie sind daher auch bei weitem nicht so leicht wie Engländer und Amerikaner durch das bloße Geldinteresse zu leiten. Der Deutsche ist auch bei der Arbeit „Einspanner“, wenigstens der wertvolle Deutsche. Er verlangt Achtung und Verständnis für seine allgemein menschlichen Interessen, für sein Familiendasein, sogar für die Eigenart seiner Persönlichkeit. Diese Bedürfnisse sind bei den besseren Elementen auch der Handarbeiter nachweisbar stets vorhanden. Werden solche Bedürfnisse aus der Berufssphäre ausgeschlossen, so leidet damit der beste Teil des Deutschen Schaden: er hat an der Arbeit kein Sachinteresse mehr. Das ist aber weder „Kapita-



lismus“ im Sinne von Marx, noch ist es überhaupt ein notwendiger Bestandteil unserer Erzeugungsweise; diese muß und kann dem deutschen Volksgeiste besser angepaßt werden.

Was hier gesagt ist, gilt zunächst nur von den edleren Elementen, deren es aber in allen Volksschichten gibt. Sie sind gegenwärtig durch die roheren Elemente namentlich der jungen Leute stark zurückgedrängt, eine der schlimmsten Wirkungen jener geistigen Erkrankung.

Solche Mechanisierung und Differenzierung, wie sie sich im heutigen Großbetriebe herausgebildet hat, erträgt der gute deutsche Arbeiter auf die Dauer nur, wenn für kräftige Gegengewichte gesorgt wird. Diese Differenzierung und die damit gegebene Schwierigkeit, unmittelbare menschliche Fühlung herzustellen zu den Vorgesetzten, läßt dem Arbeiter nur wenig Bewußtsein der doch tatsächlich vorhandenen Arbeitsgemeinschaft. Solches Bewußtsein ist nötig, um ihn unempfänglich zu machen für die Zersetzungskeime geistiger Krankheit. Der Deutsche ist ja besonders organisationsfähig, aber nur wenn er das Bewußtsein hat, daß seine Führer mit ihm eine Gemeinschaft bilden. Dieses Bewußtsein hatte er früher z. B. im Heere, trotz der auch dort gegebenen immer mehr wachsenden sozialen Klassenbildung. Dieses Bewußtsein wurde erst untergraben, als der aus der Berufssphäre stammende soziale Krankheitsstoff im Heere Einlaß fand.

Für den Angelsachsen ist guter Lohn schon ein festes Band, das ihn an seine Arbeit bindet, an seine Fabrik, bei entsprechender Aufklärung auch an seinen Staat, der ihn schützt. Der deutsche Arbeiter ist dafür weniger empfänglich, obwohl Staat und wirtschaftlicher Betrieb für ihn weit mehr getan haben, als in England und Amerika geschehen ist. Er verlangt von seinem Staate, von seinem Betriebe vor allem Verwirklichung seines Gerechtigkeits-Ideals, wie er es durch die trübe Brille des Marxismus erschaut, und opfert diesem Phantom sein wirtschaftliches Wohl, ja die Zukunft des ganzen Volkes. Mag dabei blinde Begehrlichkeit noch so stark mitwirken, wesentlich verstärkt wird sie doch bei den besseren Elementen durch die Stimmung, die wir bei der Kriegsernährung so oft beobachten konnten: „Mag es uns schlecht gehen, wenn das nötig ist, nur nicht schlechter als andern!“

Verstärkt wurde diese Anschauungsweise vor allem durch die wirklichen Zustände, welche die Seele des deutschen Arbeiters seit lange schädigen, ihn seinem eigenen besseren Teil entfremden. Das maßlose Wandern unter dem Einflusse der neuzeitlichen Erzeugungsweise, also namentlich des wirtschaftlichen Selbstinteresses, das massenhafte Wandern vom Lande in die Stadt, von Arbeitsstelle zu Arbeitsstelle ertötet im deutschen Arbeiter weit wertvollere Seelenkräfte

als im Engländer, im Amerikaner, im Polen. Ohne Heimatliebe, ohne das Bewußtsein einer Arbeitsgemeinschaft im Großbetriebe, meist ohne eine freundliche Wohnung, ohne rechtes Familienleben, ohne ein Stück Boden, das er bearbeiten konnte, ohne den früheren Zusammenhang mit der nährenden Mutter Natur, meist auch ohne Religion, so enturzelt wurde der Deutsche in den riesigen Steinhäufen der Großstädte leicht ein sozial gefährliches Wesen, dem schließlich auch das Vaterland gleichgültiger würde als englischen und polnischen Arbeitern, die ebenfalls leicht wandern, empfänglicher für soziale Gifte.

Das gilt verstärkt von der deutschen Bildung. Die so lange, so heiß ersehnte Einheit und Macht des Reiches wurde dem deutschen Idealismus vergällt durch „Materialisierung“ und „Mechanisierung“ des Lebens, durch den „Kapitalismus“ und „Imperialismus“, wie der Idealist die Triebkräfte der Selbsterhaltung unter dem Einflusse von „Marxismus“ und „Pazifismus“ nennt. In solchem Lichte empfand der deutsche Idealismus die Verwirklichung der großen Gedanken seiner früheren Führer, seiner Helden, als einen leeren, seelenlosen Zustand. Dieser Zustand erweckte bei ihm Widerwillen. Es empörte ihn, daß Erwerbsinteressen einen so breiten Raum im Volksleben einnahmen, daß das deutsche Volk seinem eigensten Wesen entfremdet wurde durch eine Triebkraft, welche alles in Geld und in anderen äußeren Erfolgen zu werten suchte, welche Haßlichkeit, Oberflächlichkeit, Unsittlichkeit erzeugte, widerwärtige Kämpfe um den Futternapf.

Darüber wurde gering geachtet, daß diese Triebkraft unser Volksdasein erhält, daß ein Volk die Triebkräfte der Selbsterhaltung nicht vernachlässigen darf, daß das deutsche Volk ganz besonders bedroht ist in seinem Dasein; übersehen wurde, wieviel doch schon erreicht war, wieviel Größeres noch erreicht werden konnte. Der deutsche Idealismus sah nur jene schlimmen Wirkungen. Er sah, daß unsere raschen wirtschaftlichen und staatlichen Erfolge bei andern Völkern Haß und Neid erregten, und er grollte auch deshalb den Triebkräften, aus denen dies hervorgegangen war. Die rechte Stimmung für nationalen Selbstward.

So wurde der deutsche Idealismus revolutionär gesinnt. Und diese Grundstimmung gelangte auf ihren Höhepunkt, als die gleichen Triebkräfte des Kampfes um Erwerb und Macht den Weltbrand entzündeten, die Hölle auf Erden entfesselten, als der Krieg die deutsche Kultur, ja alle europäische Kultur, in ihren Wurzeln bedrohte. Jetzt erst recht erwuchs im deutschen Idealismus die Ueberzeugung, daß es deutsche Sendung sei, die Welt von diesen Höllengeistern zu erlösen. Und als wir unterlagen, da wurde die Ueberzeugung zu dem religiösen Glauben.

daß aus dieser Katastrophe ein neuer Geist hervorgehen müsse. Manche der besten Elemente deutscher Jugend sind dem Sozialismus zugeströmt oder haben sich doch entschlossen, mit ihm zusammenzuwirken, in der Hoffnung, ihn mit dem Geist des Idealismus zu erfüllen.

Ob diese Hoffnung auf innere Läuterung des Sozialismus begründet ist, steht dahin. Aber so viel ist gewiß: der Geist, aus dem solche Hoffnung erwachsen ist, kann und darf nicht untergehen. Wir brauchen ihn für den Wiederaufbau der deutschen Volkskraft. Sachliebe, Menschenliebe, Gottesliebe, diese Triebkräfte deutscher Selbstveredlung, sie müssen wieder versöhnt werden mit den Triebkräften deutscher Selbsterhaltung, mit dem persönlichen und nationalen Selbstinteresse. Alle in unserem Volke lebendigen Triebkräfte müssen vor den deutschen Wagen gespannt werden, um ihn zu befreien aus dem tiefen Sumpfe, in dem er festgefahren ist.

Die Ziele solcher Heilung unserer kranken Volksseele hat L u d e n d o r f f am Schlusse seiner „Kriegserinnerungen“ scharf umrissen:

Unerschrockenes Denken und männliches Handeln jedes Einzelnen und doch selbstloses Unterordnen durch Zurückstellung des eigenen Ichs in nationaler Mannszucht sind Erfordernis. Sie allein können uns die völkische Würde wiedergeben, deren Rückgewinn Vorbedingung deutschen Auferstehens ist. Sie sind das erste Gebot!

Liebe zur Scholle und zum Handwerk, Liebe zur Arbeit und unermüdliche Schaffensfreudigkeit, eiserner Fleiß, freie Betätigung im Wirtschaftsleben gepaart mit Rücksicht auf den Nebenmenschen, vertrauensvolles Zusammenwirken von arm und reich, von Hand und Kopf, verkörpert in einer Arbeitspflicht, Freiheit für die Grundlagen deutscher Werte sind die Voraussetzung neuen Aufstiegs. Sie sind das zweite Gebot für uns!

Pflichttreu, redlich, wahrhaftig, mutig muß der Deutsche wieder werden, sittlicher Ernst ihn beherrschen, das ist das dritte Gebot. Fichtes Wort, daß deutsch sein und Charakter haben ohne Zweifel gleichbedeutend sind, muß wieder Wahrheit werden. Nur das gibt uns die Selbstachtung wieder, und nur durch sie erzwingen wir uns die Achtung anderer.

Das sind die großen Aufgaben der Erziehung zur deutschen Kultur. Sie lassen sich nur lösen mit Hilfe einer ihnen angepaßten Organisation. Denn auf andere Weise kann ein Volk überhaupt Kultur weder erlangen noch wiedererlangen. Jede seelische Triebkraft bedarf sozialer Organisation, wenn sie durch Zwang oder Willen, durch diese Mittel

sozialer Kraftübertragung, wirken soll auf die Arbeitskräfte des Volkes, wenn sie Kulturarbeit leisten soll, wenn also die ruhende Kulturenergie eines Volkes in lebendige verwandelt werden soll; und das ist das Wesen aller Kultur.

Die Art der Organisation eines Volkes muß sich nach seiner Eigenart richten, nach der Eigenart seiner Trieb- und Arbeitskräfte. Diese sind bei aller Uebereinstimmung der Grundelemente doch bei den einzelnen Völkern verschieden abgestuft. So können Staat, Religion, Beruf, sogar Familie der Deutschen nicht ebenso organisiert sein wie die der Angelsachsen. Und eine Organisation für deutsche Kraftkultur, d. h. eine soziale Organisation aller Trieb- und Arbeitskräfte zur Schaffung deutscher Kultur kann nicht ganz die nämliche sein wie eine Organisation für englische Kraftkultur. Wie sie sich der Eigenart deutscher Trieb- und Arbeitskräfte anpassen läßt, das ist die große Frage, die wir zu beantworten haben.

So viel ist gewiß: die soziale Organisation eines Volkes kann sich nur allmählich, organisch und nie derart umgestalten, daß wesentliche Triebkräfte ganz ausgeschaltet werden. Eine Revolution ist außerstande, ihre Grundelemente zu ändern, die sich in vielen Jahrhunderten gebildet haben und die überdies in allen Völkern die nämlichen sind. Aber Erfahrungen von der Art, wie sie das deutsche Volk in den letzten Generationen durchgemacht hat, können nicht ohne ernste dauernde Folgen für seine soziale Organisation bleiben. Wie jeder Einzelne, so muß auch jedes Volk aus seinen Erfahrungen lernen.

## II. Grundsätze.

Das sind einfachste Bestandteile einer Erfahrungswissenschaft, die erst in der Entstehung begriffen ist, der „Sozialen Dynamik“. So wenig jemand eine Maschine, ein Haus bauen oder wesentlich ändern kann, ohne gewisse einfache Elemente der Mechanik zu kennen, so wenig kann sich jemand mit sozialer Organisation befassen, kann sie verbessern ohne Kenntnis der Elemente „Sozialer Dynamik“, d. h. ohne etwas davon zu wissen, wie die einzelnen Triebkräfte der Kultur in der sozialen Organisation wirken.

Die Triebe sind Arten organischer Energie. Sie sind in der Welt der Lebewesen die Mittel, um ruhende Energie in lebendige zu verwandeln. Sie leisten Arbeit. Das Wesen aller Triebe, der Naturtriebe wie der Kulturtriebe, die ja nur veredelte Naturtriebe sind, ist eine heftige seelische Bewegung, ein Verlangen der Lebewesen nach Kräften, die ihm fehlen. So verlangt der Hungrige nach Nahrung, der sexuell Erregte nach der Verbindung mit dem andern

Geschlecht, der Forscher nach Erkenntnis, der Unternehmer nach Arbeitskräften, die seine wirtschaftlichen Absichten ausführen, der schwache Einzelne nach dem Schutze der Gemeinschaft, der Andächtige nach Gott. Dieses Verlangen nach den fehlenden „Komplementärkräften“ entscheidet über die Richtung der einzelnen Triebkräfte. Die Richtung des Selbstinteresses ist eine andere wie die des Sachinteresses, der Menschenliebe, der Gottesliebe. Damit wird auch entschieden über die Fähigkeit der einzelnen Triebe zur Erhaltung, zur Entwicklung, zur Veredlung des Lebens, also auch des Kulturlebens, über die Fähigkeit der einzelnen Triebkräfte zur Bildung von Gemeinschaften, über die Eigenart der von jeder Triebkraft gebildeten Gemeinschaft.

Die Fähigkeit des Selbstinteresses zur Selbsterhaltung übertrifft die der andern Naturtriebe. Dagegen hat das Selbstinteresse weniger Fähigkeit zur Selbstveredlung durch Gemeinschaftsbildung, hier steht die Gottesliebe obenan. In der Mitte beider Rangordnungen steht die Sachliebe, die Freude an der Arbeit selbst, namentlich als Erkenntnistrieb und als Formtrieb, welchen Triebkräften die Organisation von Wissenschaft und Kunst obliegt.

Darauf beruht auch die Rangordnung der einzelnen Gemeinschaften. Staat und Berufsgemeinschaft sind für die Selbsterhaltung eines Volkes die wichtigsten Gemeinschaften; in ihnen ist das Selbstinteresse der Volksgemeinschaft und ihrer einzelnen Angehörigen am höchsten organisiert. Religion und Familie, die Pflanzgärten der Gottesliebe und der Menschenliebe, sind die für die Selbstveredlung der Menschen bedeutsamsten Gemeinschaften. Der Kulturaufstieg von jenen zu diesen Gemeinschaften führt durch Wissenschaft und Kunst, durch die Hauptorgane der Sachliebe, in denen Erkenntnistrieb und Formtrieb organisiert sind.

Das Selbstinteresse wirkt auf ganz andere Arbeitskräfte wie Mutterliebe, wie Erkenntnistrieb. Deshalb ist eine Familie anders organisiert als eine Fabrik, diese anders als ein wissenschaftliches Laboratorium, mag auch äußerlich viel Ähnlichkeit bestehen. Wollte man das Lohnprinzip ins Innerste der Familie einführen wie bei einer Fabrik, so würde die Familie sich auflösen. Wollte man eine Fabrik organisieren wie eine Familie oder wie ein wissenschaftliches Laboratorium, so würde sie unwirtschaftlich arbeiten und daran auch bald zugrunde gehen. Wollte man ein wissenschaftliches Laboratorium nach den Grundsätzen einer Fabrik leiten, so würden gerade die wissenschaftlich bedeutsamsten Arbeiten unterbleiben und der Lehrbetrieb würde schwer leiden; ein solches Institut könnte sich an keiner Universität halten.

Jede einzelne der Gemeinschaften, aus denen sich die soziale Organisation zusammensetzt, bedarf der Mischung von Triebkräften. Wie in der Familie sich „das Strenge mit dem Zarten“ mischt, so ist auch der Staat zwar vor allem ein Organ des Volkes zu dessen Selbstbehauptung, dient aber auch der Selbstveredlung. Je nachdem in einem Volke die Triebkräfte der Selbsterhaltung oder die der Veredlung überwiegen, wird auch die Beschaffenheit des Staates eine durchaus verschiedene sein. In extremen Fällen wird er vielleicht wie ein Schwindelgeschäft handeln, dem jedes Mittel recht ist, um die Konkurrenz auszuschalten, oder wie eine Familie. Offenbar entgegengesetzte Fehler. Auch eine wirtschaftliche Unternehmung bedarf nach außen anderer Organisationsgrundsätze als innerhalb der eigenen Arbeitsgemeinschaft. Wie würde es wohl einem Geschäftshause ergehen, wenn die Teilhaber untereinander nur „geschäftlich“ verkehrten? wie aber auch, wenn die Geschäftsleitung die Außenwelt ebenso behandelte wie die Geschäftsteilhaber sich gegenseitig? Fragen, die keineswegs so überflüssig sind, wie es den Anschein hat.

Die überwiegende Bedeutung der Volksgemeinschaft für die ganze Kultur beruht ja auch nur darauf, daß in jedem Volke durch Anlage und Geschichte eine besondere Mischung der überall gegebenen Kulturkräfte erwachsen ist und hierdurch auch eine besondere Kultur Aufgabe. Deshalb hat jedes Kulturvolk die Kulturpflicht der Selbsterhaltung. Das setzt voraus, daß die Völker einander nicht nach denselben Grundsätzen behandeln können, die in ihrem Innern herrschen. Das ist der von jeher gegebene Zustand, der durch das Völkerrecht nur sehr unvollkommen verändert worden ist. Ein Teil des deutschen Idealismus vermag diese herbe Notwendigkeit nicht einzusehen.

Stärke und Richtung der einzelnen Kulturtriebe lassen sich nur erkennen aus der Arbeit, die sie leisten. Oft läßt sich der Wert dieser Triebkräfte auf solche Weise messen. Namentlich ist das möglich bei der wirtschaftlichen Arbeit, und zwar läßt sich nicht nur die Arbeitsleistung des Selbstinteresses messen, sondern auch die anderer Triebkräfte. Wenn ein Mädchen Fabrikarbeit leistet, um sich zu erhalten, und sie bekommt dann ein Kind, so wird ihre etwaige Mehrleistung im wesentlichen durch die Mutterliebe verursacht sein; bekommt sie Arbeit, an der sie Freude hat, so wird dies die etwaige Mehrleistung verursacht haben. Das sind einfache Fälle; aber auch bei verwickelteren ist es durch folgerichtige Ausbildung der Beobachtungsmethoden möglich, die Triebkräfte der Kultur nach ihrer Arbeit zu bewerten und hierdurch die bisher leider überwiegende subjektive Art ihrer Bewertung zurückzudrängen, die alle Wissenschaft zerstört.

Wie läßt sich z. B. mit Hilfe der subjektiv orientierten Sozialethik ermitteln, ob die normale Arbeitszeit 10, 8 oder 6 Stunden sein soll und kann? Das läßt sich nur bestimmen auf Grund genauer Untersuchung der Lebenserfahrungen: der Bedürfnisse, Arbeitsleistungen, Konkurrenzverhältnisse, des Kraftzustands der Arbeiter bei verschiedener Arbeitszeit, unter „Isolierung“ dieses Faktors von den die Untersuchung störenden („differenzierenden“) Faktoren. Im „Archiv für exakte Wirtschaftsforschung“ findet man Untersuchungen dieser Art. Oder wie läßt sich die Bedeutung der Stetigkeit im Arbeitsverhältnis und die Bedeutung der „Wohlfahrtseinrichtungen“, welche die Stetigkeit bessern sollen, durch sozialethische Betrachtungen ermitteln, die ausgehen von dem subjektiven Ideal unbeschränkter Bewegungsfreiheit des Arbeiters? Wohl aber gelangt man zur Lösung dieses Problems, wenn man die Wirkungen der Stetigkeit und der Unstetigkeit im Arbeitsverhältnis für den Betrieb und für den Arbeiter genau ermittelt auf Grund der Lebenserfahrungen.

Was die erst in der Entstehung begriffene soziale Dynamik mit wissenschaftlichen Mitteln zu leisten hat, das müssen im Leben von jeher die Führer leisten. Auf jedem Kulturgebiete verkörpern sich die Triebkräfte der Kultur zuerst in Führern besonderer Art: in Religionsstiftern und Priestern, in Staatsmännern und Heerführern, in Gelehrten und Lehrern, in Künstlern, in Unternehmern. Ueberall dienen diese Führer auf ihrem Gebiete als „Lokomotivführer“, um ein Wort Bismarcks zu verwenden. Sie spannen zunächst ihre eigenen starken Kulturtriebe vor den Zug der Entwicklung und übertragen dann diese Triebkräfte durch den Willen auf die eigenen Arbeitskräfte, die sie hierdurch aufs höchste erziehen. Ueberall tun sie dann dasselbe, um auch andere Menschen zur Kulturarbeit zu erziehen; überall schaffen sie hierfür soziale Gemeinschaften, sind sie Organisatoren.

Ueberall können die Führer diese Aufgabe nur dann lösen, wenn sie erkennen, welche Kraftmischungen nötig sind, um dauerhaft Gemeinschaften zu begründen und zu erhalten. Staatsmänner, Heerführer bedürfen für ihre Aufgaben anderer Kraftmischungen wie Parteiführer; wirtschaftliche Unternehmer bedürfen wieder anderer Kraftmischungen. Deutsche Volksführer bedürfen anderer Kraftmischungen wie englische.

Führer müssen Maß zu halten wissen, müssen erkennen, daß die verschiedenen Kulturkräfte gleichmäßiger Entwicklung bedürfen, müssen sich hüten vor allem, was „über die Kraft“ des Volkes geht, müssen wissen, daß ein Volk sich erhalten muß, ehe es sich veredeln kann. Führer müssen wissen, daß Staat und Volkswirtschaft unentbehrliche Grundlagen höherer Kultur sind, daß vor allem im Daseinskampfe alles daran ge-

setzt werden muß, um sie zu erhalten. Führer müssen aber auch wissen, zumal deutsche Führer, daß Ueberhitzung der wirtschaftlichen und staatlichen Triebkräfte in Friedenszeiten gefährliche Spannungen und Reaktionen erzeugt, sowohl im Innern des eigenen Volkes wie bei anderen Völkern. Volksführer müssen seelenkundig und weltkundig sein, um Führerkunst ausüben zu können.

Die Deutschen haben im Laufe ihrer zweitausendjährigen Geschichte immer wieder große seelen- und weltkundige Führer gehabt. Aber das von ihnen geschaffene Gleichgewicht deutscher Kulturkräfte ist immer wieder zerstört worden durch die Maßlosigkeit von Volksverführern. Auch jetzt, so kurze Zeit nach dem Verlust unseres größten Führers, ist die gleiche Zersetzung wieder in vollem Gange.

Die deutschen Sozialrevolutionäre haben am schwersten gesündigt gegen das große Gesetz aller Entwicklung, daß organisches Leben, also auch Kulturleben, nur erhalten werden kann durch die Kräfte, die es geschaffen haben. Dieser schwerste Fehler, den Führer begehen können, ist nicht nur begangen worden von denjenigen Sozialrevolutionären, die den Sozialismus als Deckmantel benutzen für den Klassenegoismus, sondern auch von den ehrlichen Idealisten. Alle Versuche, das nationale und das individuelle Selbstinteresse als Kulturtrieb anzuschalten, führen zum Untergange des Staates und der Volkswirtschaft, führen damit zum Untergange der deutschen Volksgemeinschaft.

Ebensowenig dürfen aber deutsche Realpolitiker vergessen, daß deutscher Geist vor unserem neuen Staate da war, vor unserer neuzeitlichen Volkswirtschaft, und daß im Idealismus, vor allem in der deutschen Sachliebe, die stärksten Triebkräfte deutschen Wesens enthalten sind.

Das dürfen wir gerade in dieser Zeit höchster Not nicht vergessen. Freilich sind die Triebkräfte der Selbstveredlung für sich allein jetzt noch weniger als früher in stande, unser Volk zu erhalten, schon weil noch nie dessen Zahl im Verhältnis zur Fläche des Landes, zu den Unterhaltsmitteln, so groß gewesen ist wie gegenwärtig. Aber eben deshalb bedürfen wir zu unserer Wiedererhebung, neben dem Selbstinteresse, jetzt erst recht der Triebkräfte, die aus Familie und Heimat, aus Religion, aus Kunst und Wissenschaft stammen, bedürfen wir am dringendsten der deutschen Sachliebe. Dieser Geist deutscher Kraftkultur muß vor allem in der Organisation unseres Berufslebens sich verkörpern.

In dieser Richtung drängt uns die ganze Eigenart deutscher Berufsleistungen, die schon bisher unsere Stärke war gegenüber anderen Völkern, die aber bisher noch nicht systematisch genug ausgebildet war. Ein unabwendbares Bedürfnis unseres Wiederaufstiegs.

Die Deutschen sind ja, im Gegensatz zu den Angelsachsen, das Volk intensiver Kultur, vorzugsweise geeignet, auf gegebener Fläche die höchste Masse von Rohstoffen zu erzeugen, aus gegebenen Rohstoffmengen alle darin enthaltenen Brauchbarkeiten herauszuholen, die höchstwertigen Fabrikate herzustellen, im Handel den Bedarf am gründlichsten zu ermitteln, sich ihm am besten anzupassen und ihm doch stets einen Schritt voranzugehen, ihm das Letzte, Beste, Neueste darzubieten, den Konsum zum Fortschritt zu erziehen: überhaupt: zu erziehen!

Noch immer gilt der Vergleich, den vor 20 Jahren zwischen Deutschen und Engländern Gustaf F. Steffen gezogen hat, jener Schwede, der einer der feinsten und fruchtbarsten Sozialforscher unserer Zeit ist, zugleich einer der besten Kenner der Deutschen und Engländer und hierdurch einer unserer besten Freunde im Auslande. Er sagt in seinem glänzenden Jugendwerke „England als Weltmacht und Kulturstaat“:

Engländer und Deutsche arbeiten nach ungleichen, in ihrem verschiedenen Rassencharakter begründeten Methoden. In England heißt die Methode: Empirie und privater Unternehmungsgeist ohne allgemein leitende Gedanken. In Deutschland heißt sie: Wissenschaftliche Methode und disziplinarische Einordnung in das Ganze. Umfassende theoretische Vorbereitungen anzustellen, auf rein geistigem Wege den letzten Zusammenhang der Dinge zu ergründen, ist den Engländern tief widerlich. In Deutschland sind methodisches Denken und beharrliches Handeln nach festgestelltem Plane und unter zusammenhaltender Disziplin, die eben durch diese Methode und den aufgestellten Plan vorgeschrieben wird, unzweifelhaft tief eingewurzelte Züge des Nationalcharakters.

Was hier als „deutsche Methode“ erkannt ist, versuchen die Engländer sich seit geraumer Zeit mit wachsendem Erfolge anzueignen, während wir den stetigen Gang unserer Entwicklung, der uns vorgezeichnet ist von den besten Eigenschaften des Volkscharakters, neuerdings unterbrochen haben durch die bedenklichsten Seitensprünge und Irrwege, durch Mangel an systematischem Denken und Handeln auf politischem und wirtschaftlichem Gebiete. Daß viel davon zurückführt auf ideale Triebkräfte, die ebenfalls zu den besten Eigenschaften des deutschen Volkes gehören, daß zwischen diesen Kräften, die notwendig sind zur Erhaltung und Entwicklung unseres Volkes, ein tiefgehender Gegensatz sich gebildet hat, ist eben die höchste Tragik deutschen Schicksals.

Aber unter der schlammigen Oberfläche unserer entarteten Parteikämpfe arbeitet der

deutsche Geist weiter, und wer tiefer blickt, erkennt schon deutlich, wohin der Weg führt: nicht zu einer neuen, weltpolitischen Aera, auch noch nicht zu einem neuen Zeitalter deutscher Geisteskultur, wohl aber zur Gesundung unserer Volkskraft und zunächst unserer Berufsarbeit. Hier vor allem heißt es, die fessellose Herrschaft ungeordneter Gefühle und aus ihnen hervorgehender Triebe, das unklare Hin- und Herschwanken von krassem Egoismus und idealer Schwärmerei zurückzudämmen; denn beide zerstören die deutsche Volksgemeinschaft. Die erprobte Triebkraft des Selbstinteresses muß erhalten, aber mit den bisher im Berufsleben noch nicht genügend verwerteten idealen Triebkräften besser als bisher verbunden werden. Vor allem mit dem Sachinteresse, zur Schaffung fester, dauerhafter Berufsgemeinschaften.

### III. Anwendung.

Schon von jeher sind Selbstinteresse und Sachinteresse im Berufsleben miteinander verknüpft gewesen. Aber diese Kraftmischung war im Mittelalter eine andere als in der Neuzeit, und sie hat sich in der Neuzeit bei den einzelnen großen Berufsgruppen durchaus verschieden gestaltet. Im Staatsleben, bei Beamten und Soldaten, ist das früher stark beteiligte Selbstinteresse (Lebenswesen, Soldheer, Aemterkauf, Bestechung, Steuerpacht usw.) immer mehr ausgeschaltet, hat das Sachinteresse immer mehr die Führung erlangt. Die gleiche Entwicklung hat sich weit langsamer und unvollständiger durchgesetzt in den „freien“ Berufen des Arztes, des Rechtsanwalts, des Gelehrten, des Künstlers; hier hat das Selbstinteresse für seine Betätigung einstweilen noch weit mehr Spielraum behalten als im Staatsleben; doch ist es auch hier sichtlich im Rückgange. Umgekehrt hat im eigentlichen Erwerbsleben das Selbstinteresse immer mehr die Führung erlangt, ist die Gemeinwirtschaft der Urzeit, die noch im Mittelalter die Oberhand hatte (Zunftwesen), immer mehr zurückgedrängt worden durch die einzelwirtschaftliche Organisation. Zwar ist auch hier das Sachinteresse keineswegs verschwunden, doch ist seine Verbindung mit dem Selbstinteresse eine mangelhafte, zufällige geworden; beim Unternehmer ist sie zwar weit besser als bei den Hilfskräften, doch reicht sie auch bei dem Unternehmer keineswegs aus für die Bildung leistungsfähiger Berufsgemeinschaften.

Diese verschiedene Organisation ist hervorgerufen durch die ebenso verschiedenen produktiven Aufgaben. Das Sachinteresse ist für die Aufgaben des Staates, für Machtschutz, Rechtsschutz, Wirtschafts- und Kulturpolitik, eine weit wirksamere Triebkraft als das Selbstinteresse; daß dieses außerstande ist, die Aufgaben des Heerwesens zu lösen, hat schon der große Staats-

denker Machiavelli erkannt. Der Staat hat Gemeinbedürfnisse zu befriedigen, welche die Hingabe der ganzen Persönlichkeit erfordern. Ferner läßt sich der Wert seiner Leistungen, die ja oft erst späteren Geschlechtern der Volksgemeinschaft zugute kommen, überhaupt nicht in Geld messen. Die „freien“ Berufe dagegen haben Bedürfnisse der Einzelnen zu befriedigen, womit aber keineswegs etwa ausgeschlossen wird, daß sie auch Gemeinbedürfnisse sind; nur hat der einzelne als solcher, der Mitlebende, das nächste Interesse an der Befriedigung. Doch läßt sich auch hier der Wert der Leistungen schwer oder gar nicht in Geld messen, und für den „berufenen“ Erzeuger haben sie hohen Eigenwert, bedürfen also für ihn keiner besonderen Belohnung, sondern nur der Deckung aller Gestehungskosten, sowohl derjenigen der Vor- und Ausbildung, wie derjenigen einer Lebenshaltung, welche geeignet ist für möglichst hohe Leistungen; so weit etwa hierfür doch eine besondere Entlohnung nötig ist — Menschliches, allzu Menschliches! — muß sie gewährt werden; aber die besten Leistungen kommen auf solche Weise selten zustande.

Das Erwerbsleben dagegen soll Sachgüter erzeugen, deren jeder Einzelne unausgesetzt bedarf, und deren Energiwert sich in Geld messen läßt; die hierher gehörigen Hauptbedürfnisse — Nahrung, Kleidung, Wohnung — sind solche der Erwärmung; ihr Kaloriewert ist die wichtigste, wenn auch keineswegs die einzige Grundlage ihres Geldwertes. Die Aufgabe besteht vor allem darin, mehr Kalorien zu erzeugen, als in der Erwerbsarbeit verbraucht werden, mit möglichst geringen Kosten möglichst viel zu leisten. Nur dann kann genug Kapital entstehen für weiteren Kulturfortschritt: Volkswohlstand.

Diese durchaus eigenartige Kulturaufgabe bedarf, wie jede andere, — das haben wir schon erkannt — einer besonderen Mischung von Triebkräften und besonderer „Lokomotivführer“. Sonst läßt sich die naturgegebene menschliche Trägheit nicht überwinden. Die Unternehmer sind die Führer zur Wirtschaftlichkeit. Als solche bedürfen sie, gleich anderen Führern, einer besonderen Art der Verantwortlichkeit, einer besonderen Art der Erziehung. Unsere Produktionsordnung hat ein ungemein wirksames Mittel angewendet, um beim Unternehmer Wirtschaftlichkeit zu erzeugen: von ihr hängt der Reinertrag der von ihm geleiteten Wirtschaft und damit sein eigenes wirtschaftliches Wohl und Wehe schlechthin ab. Das „Gewinn- und Verlust-Konto“ der Unternehmung ist der zahlenmäßige Ausdruck für den Erfolg dieser Erziehung zur Wirtschaftlichkeit. Die Sprache der Praxis faßt Selbstinteresse und Sachinteresse des Unternehmers zusammen unter der Bezeichnung „Geschäftsinteresse“ und

wendet diesen Begriff auch an auf pflichteifrige Hilfskräfte. Ein bedeutsamer Begriff, den die Wissenschaft bisher wenig kennt (vgl. meine Abhandlung „Selbstinteresse und Geschäftsinteresse“, Thünen Archiv Bd. I 1905). Deshalb macht sie sich vom Wesen des Unternehmers ein Zerrbild, zumal in Deutschland jetzt unter dem Einfluß von Marx.

Im „Geschäftsinteresse“ des Unternehmers — das ihn „Tag und Nacht“ beherrscht (Werner Siemens), in seinen „schlaflosen Nächten“ (Thünen) — bilden Selbstinteresse und Sachinteresse Kraftmischungen von durchaus verschieden abgestufter Art. Bei den Angelsachsen ist die Mischung eine andere als bei den Deutschen. Unter dem Hochdruck der Preiskonkurrenz ist die Mischung eine andere wie beim Ueberbieten in der Qualität; dort ist das Selbstinteresse, hier das Sachinteresse mehr vertreten. Beim mittelalterlichen Handwerker war die Mischung eine andere als beim neuzeitlichen Fabrikanten. Sie ist auch beim heutigen Landwirt eine andere, als beim Industriellen oder gar beim Kaufmann. Ueberall hängt das ab von der Sonderart der Aufgabe, hat dagegen wenig oder gar nichts zu tun mit dem Phantom eines sogenannten „Kapitalismus“. Was hat damit z. B. die Beweglichkeit des Kaufmanns zu tun, sein Weltbürgertum? die Selbsthaftigkeit, die Naturgebundenheit des Landwirts? die Mittelstellung des Industriellen, die aber wieder durchaus verschieden abgestuft ist? die Schwerindustrie steht der Landwirtschaft näher, die leichte dem Handel. Und alle diese durch die Berufsaufgaben bedingten Kraftmischungen sind unentbehrliche Bestandteile der Volkskraft, können nicht durch einen Zwangsautomaten ersetzt werden.

Die Aufgaben des Unternehmers werden um so schwieriger, je größer die Masse der Menschen wird, deren Bedürfnisse zu befriedigen sind, und je vielseitiger sich diese gestalten. Die hierfür notwendigen Erzeugungsmittel stellen neue schwere Aufgaben: die Verbesserung der Produktionstechnik und der Arbeitsteilung im einzelnen Betriebe, zwischen den verschiedenen Betrieben, Betriebszweigen, Volkswirtschaften. Eine unübersehbare Fülle von Rohstoff-, Verkehrs-, Absatz- und Preisfragen, Import- und Exportfragen, Qualitätsfragen, Finanzfragen, vor allem Arbeiterfragen.

Der Unternehmer soll, um diese Fragen lösen zu können, in sich entgegengesetzte Eigenschaften vereinigen: einen weiten Gesichtskreis und stete Sorge für all die kleinen Dinge, aus denen sich der Reinertrag zusammensetzt; Fähigkeit zu raschen Entschlüssen und große Vorsicht; starkes Selbstinteresse, namentlich im Außenverkehr der Unternehmung und starkes Gemeingefühl, namentlich innerhalb ihrer Arbeitsgemeinschaft.

Die Aufgaben des Unternehmers sind weit hinausgegangen über ihren ursprünglichen Umfang. Es handelt sich längst nicht mehr allein darum, möglichst viel zu leisten mit möglichst wenigen Kosten. Es handelt sich vielmehr darum, gemeinsame Aufgaben ganzer Berufszweige, der Unternehmer wie ihrer Hilfskräfte, inmitten der schärfsten Kämpfe zwischen diesen Elementen zu lösen. Es handelt sich nicht nur darum, für den Bedarf der nächsten Zeit zu sorgen, sondern auch späte Folgen zu erwägen. Dazu ist der Unternehmer unter dem Drucke der drängenden Sorgen des Augenblicks außer Stande. Schon der Konkurrenzkampf mit seinem Preisdrucke hat das Selbstinteresse derart überhitzt, daß dadurch der Lösung jener gemeinsamen Interessen unüberwindliche Hindernisse geschaffen wurden. Die sozialen Kämpfe haben das Gefüge unserer Produktionsordnung vollends gelockert. Das Selbstinteresse bedarf durchaus der Ergänzung durch Stärkung des Sachinteresses.

Gegenüber den Uebertreibungen der Konkurrenz zeigt das Kartellwesen den zu beschreitenden Weg; durch die sozialen Kämpfe ist er der einzige Weg zur Rettung unserer Produktionsordnung geworden, zur Rettung der Volkswirtschaft, die ohne die Triebkraft des Selbstinteresses nicht leben kann. Sie läßt sich nur erhalten durch Berufsorganisation. Die Berufsgemeinschaften sind zu Organen des Sachinteresses auszugestalten, welche das Selbstinteresse ergänzen können.

Diese Entwicklung hat gegenwärtig einen nicht mehr zu überbietenden Höhepunkt erlangt in unserem aufs Äußerste bedrängten Vaterlande. In der Kriegswirtschaft haben die Unternehmer gemeinsam mit den Arbeitern unter den schwierigsten Bedingungen durch Ausschaltung der Preiskonkurrenz wie der sozialen Kämpfe alles geleistet, was von ihnen verlangt wurde. Aber durch die Revolution, durch den schmähligen Frieden, durch die unsicher tastenden sozialistischen Experimente am noch lebenden Körper der Volkswirtschaft sind, größtenteils offenbar absichtlich, derartige Wirkungen erzeugt worden, daß ihnen gegenüber die Kräfte der einzelnen Landwirte, Industriellen, Kaufleute in keiner Weise ausreichen. Tatsächlich haben die Aufgaben längst diese Kräfte überschritten.

Arbeitsteilung in der Betriebsleitung und die Schaffung besonderer Hilfsorgane der einzelnen Unternehmung (wie z. B. der Sozialsekretäre), beides genügt nicht, ist überdies nur in großen Unternehmungen durchführbar. Es handelt sich aber gerade darum, daß auch solche, die noch um ihr Dasein kämpfen, mindestens das leisten, was unentbehrlich ist für das gemeinsame Dasein des ganzen Berufszweiges und damit des ganzen Volkes, daß vorbildliche Leistungen einzelner

Unternehmungen in Arbeiterfragen, in der Ersparung von Heizmaterial, von Rohstoffen usw. allgemein durchgeführt werden. Jetzt kämpft ja unsere ganze Produktion den Daseinskampf. Um ihn erfolgreich durchführen zu können, bedarf sie einer kräftigen Organisation der Berufsgemeinschaften. Sie haben das Mindestmaß an Leistungen, das verlangt werden muß, aufzustellen, das Uebermaß der Reibungen auszuschalten, also die Konkurrenzkämpfe und vor allem die sozialen Kämpfe soweit einzuschränken. Doch darf das Selbstinteresse des Unternehmers, vor allem für Ueberbietung der Leistungen, nicht ausgeschaltet werden.

Bei den Gehilfen des Unternehmers, bei den Beamten wie bei den Lohnarbeitern, ist die Mischung der Triebkräfte eine andere. Die Aufgabe jedes einzelnen von ihnen ist wesentlich enger begrenzt als die des Unternehmers. Doch stehen die obersten Gehilfen, denen einzelne Aufgaben der Leitung übertragen sind, hierdurch dem Unternehmer nahe. Von ihnen wird deshalb auch mehr Geschäftsinteresse verlangt, und dieses muß bei ihnen mehr Sachinteresse enthalten als bei den übrigen Gehilfen. Das gleiche gilt in beschränktem Maße von jedem Beamten, der andere Gehilfen zu leiten hat, bis herunter zum Werkmeister, dem untersten „betriebsleitenden“ Beamten. Die Stellung des Werkmeisters ist noch nicht derart ausgestaltet, wie es seiner großen Bedeutung entspricht, und es läßt sich deutlich beobachten, daß dies dazu beiträgt, seine Bedeutung herabzudrücken.

Ueberhaupt verschiebt sich die Bedeutung der einzelnen Arten von Hilfskräften neuerdings fortgesetzt. Einerseits müssen die Unternehmer von ihnen zu schweren Aufgaben immer wieder manches abgeben an die oberen Hilfskräfte. Andererseits bewirkt die Mechanisierung, namentlich die Normalisierung des Betriebes, daß die unteren Organe viel von ihrer Selbständigkeit, von ihrem geistigen Gehalte abgeben an die leitenden Kräfte, daß auch sonst viele Arbeiten unter Hilfskräfte weiterverteilt werden.

Die Bedeutung der meisten einzelnen Hilfskräfte ist zurückgegangen. Aber die Bedeutung ihrer Gesamtheit ist gewachsen, dadurch vor allem, daß sie ihrer Kraft bewußt geworden sind. den Betrieb zu lähmen, ja die ganze Volkswirtschaft zu zerstören, nach der Losung „alle Räder stehen still, wenn dein starker Arm es will“.

Es lag schon in der Frühzeit neuzeitlicher Herstellungsweise nahe, die Leistungsfähigkeit der Hilfskräfte durch ähnliche Mittel zu stärken, wie sie beim Unternehmer so Großes erzielt haben, den Gehilfen ein möglichst hohes Interesse daran zu geben, möglichst viel zu leisten. Das ist der gemeinsame Zweck aller neuzeitlichen Lohnungsmethoden, des Stücklohns, des

Prämienlohn usw. Wie der Marxismus das grundsätzlich als „Ausbeutung durch das Kapital“ mißdeutet, ist ein besonders auffälliges Zeichen seines Widersinns. Da indes die verbesserten Lohnungsmethoden leicht entarten und sich als unfähig erwiesen haben, eigentliches Geschäftsinteresse zu erzeugen, da sie bei vielen Hilfskräften, zumal bei allen Beamten, wenig oder garnicht anwendbar sind, so hat man schon seit langer Zeit an Gewinnbeteiligung der Hilfskräfte gedacht und nicht selten versucht, sie durchzuführen. Neuerdings ist sie als „Geschäftsbeteiligung“ d. h. als Beteiligung am Kapital des Unternehmens — von einem gerade auf diesem Gebiete besonders zuständigen Manne, von Hugenberg, empfohlen worden, um in unserer jetzigen Lage bei Beamten und Lohnarbeitern Geschäftsinteresse zu wecken.<sup>1)</sup>

Der Gedanke ist durchaus auf realpolitisch-individualistischem Boden gewachsen; beruht er doch auf hundertjährigen Erfahrungen bei Unternehmern und ihren obersten Gehilfen. Aber die Ausdehnung dieser Erfahrungen auf alle Hilfskräfte hat gezeigt, daß dadurch ungemein große Schwierigkeiten entstehen. Die beteiligten Arbeiter nehmen die Gewinnbeteiligung gerne an, wollen aber von Uebernahme eines Risikos nichts wissen. Vor allem: die Gewinnbeteiligung ist zwar sehr wohl fähig, bei einer kleinen Zahl von Betriebsleitern Geschäftsinteresse zu erzeugen. Dieses verflüchtigt sich aber rasch durch das Wachsen der Zahl solcher Beteiligten und dadurch, daß deren Bedeutung für den Betrieb sehr verschieden ist, vor allem durch starke Abnahme der Bedeutung jedes einzelnen. Es hat sich bisher nur selten und vorübergehend als möglich erwiesen, eine Masse so ungleich gestellter und so ungleich leistungsfähiger Menschen mit dem gleichen Bewußtsein der Verantwortlichkeit, mit dem gleichen Willen zur Kraftanspannung, mit dem gleichen Vertrauen zur Betriebsleitung zu erfüllen. Entsteht in der Kette dieser Voraussetzungen irgendwo eine Lücke, so beginnt der Verfall.

Soweit Gewinnbeteiligung von Beamten und Lohnarbeitern überhaupt durchführbar ist, bedarf jedenfalls ihre erfolgreiche Durchführung bei Unternehmern wie bei Hilfskräften nicht nur großer Leistungsfähigkeit — das vor allem bei den Unternehmern —, sondern auch eines hohen Maßes von Selbstbeherrschung, von Gemeinsinn. Das durch die Gewinnbeteiligung stark angelegte Selbstinteresse ist für sich allein schwerlich im Stande, den nötigen Gemeinsinn bei einer solchen Masse von Beteiligten so verschiedener Art zu erzeugen, weil hier der Zusammenhang zwischen dem wirtschaftlichen Selbstinteresse und dem Gesamtinteresse zu locker, zu wenig

erkennbar ist. Es fehlt eben auch hier an dem Bewußtsein der Arbeitsgemeinschaft. Um das zu bessern, muß das Selbstinteresse der Hilfskräfte noch weit mehr als dasjenige der Unternehmer ergänzt werden durch Sachinteresse und soweit dies durch die Natur der Arbeit allzu erschwert wird, durch andere Triebkräfte.

Zur Erzeugung von Sachinteresse ist, wie bei den Unternehmern, Erziehung durch die Berufsgemeinschaft unentbehrlich, welche die Vermittlung zwischen Einzelinteresse und Gesamtinteresse übernehmen muß. Die Berufsgemeinschaft bedarf aber hier vermittelnder Unterorgane, des Unternehmerverbandes und des Gewerksvereins. Nur müssen beide die Art ihrer Interessenvertretung ändern, müssen nicht nur als Organe des wirtschaftlichen Selbstinteresses denken und handeln, gegeneinander, sondern sich einordnen der gemeinsamen Vertretung sachlichen Berufsinteresses. Alles dies ist in den Anfängen schon vorhanden und bedarf nur systematischer, zielbewußter Ausbildung.

Ganz besonders wird man sich hüten müssen vor Schematismus. So bedürfen z. B. gelernte, angelernte, ungelernte Hilfskräfte verschiedener Berufsorganisation. Je stärker der geistige Gehalt einer Arbeit ist, desto mehr Aussicht hat die Berufsgemeinschaft, Sachinteresse zu wecken. Im Maschinenbau sind die Gelernten zahlreicher, in den Hüttenwerken, in der chemischen Industrie die Ungelernten, in den neuzeitlichen Mühlen gibt es überhaupt nur noch wenige Handarbeiter, in der Elektrotechnik und in der Chemischen Industrie gibt es ein großes Personal wissenschaftlich gebildeter Hilfskräfte. Solche tiefreichenden Unterschiede müssen erwogen und berücksichtigt werden.

Wie weit nach unten in der Stufenleiter der Arbeiten gegangen werden kann, um Sachinteresse zu wecken, wird die Erfahrung lehren. Bei Schlackenfahrern, bei zahlreichen Feuerarbeitern usw. wird es vielleicht nicht möglich sein. Doch war Schwere der Arbeit früher, z. B. im Bergbau, kein unübersteigliches Hindernis für die Weckung von Arbeitsfreude. Die Erfahrung zeigt, daß solche Arbeiten erträglicher werden, wenn die Aufmerksamkeit des Arbeiters gelenkt wird auf Möglichkeiten, sie zu erleichtern. Das Taylor-System enthält, wenn es so angewendet wird, zahlreiche solche Möglichkeiten und damit auch Mittel, den Arbeiter zum Selbstdenken zu erziehen.

Soweit das nicht geht, sind andere Mittel nötig, um eine bei deutschen Arbeitern leistungsfähige Mischung von Triebkräften zu erzeugen.

Hier sei einstweilen nur noch eine solche Mischung erwähnt. Landnutzung (mit und selbst ohne Kleinhaus) gewährt dem Arbeiter die Möglichkeit, mit der Arbeit abzuwechseln. Dadurch wird, neben dem Selbstinteresse, auch mehr Sachinteresse als Triebkraft verwert-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 21. August, S. 973/7.



bar, ferner Familien- und Heimatliebe, eine Mischung, die sich nicht nur früher außerordentlich bewährt hat, sondern auch jetzt noch auf dem Lande wie in kleinen Städten sich durchaus bewährt, die endlich während des Krieges und nachher auch für großstädtische Arbeiter große Bedeutung erlangt hat. Nur wenn auf solche Weise wieder mehr Arbeitslust erzeugt wird, ist die jetzige Kürzung der Arbeitszeit in den Betrieben vielleicht auf die Dauer zu ertragen, und umgekehrt wird diese nur dann die Möglichkeit schaffen, die Arbeitskräfte durch die Landnutzung genügend zu verwerten. Ob die Unternehmungen einen Teil des Arbeitslohnes als Landnutzung geben, oder ob sie den Arbeitern überlassen sollen, selbst Land zu pachten, ist eine Frage der Einzelausführung, die hier nicht erörtert zu werden braucht. Auch hier ist nur auf den bisherigen Erfahrungen weiterzubauen. Einstweilen soll nur die allgemeine Richtung der Entwicklung vorgezeichnet werden, die aus dem jetzigen Chaos hinausführt.

Zwei Anschauungen über die Richtung dieses Rettungsweges stehen einander am schroffsten gegenüber. Die eine glaubt, unser Volk müßte durch tiefstes Elend hindurchgehen, um sich wiederzufinden. Die andere glaubt an Rettung nur durch vollständige „Sozialisierung“. Beide Anschauungen sind nicht ohne Wurzeln in der Erfahrung; aber diese reichen nicht aus zur Begründung so extremer Ideen. Jede von ihnen würde, wenn sie zur Herrschaft gelangte, zunächst alles zerschlagen, was bei uns noch aufrecht steht. Der vorwärtsführende Mittelweg kann nur auf Grund der Erfahrung gefunden werden, muß diese aber organisch im Sinne des Idealismus weiterbilden. Ein solcher Weg ist fähig, die Grundlage ruhiger Erörterung zwischen den aneinander bekämpfenden Richtungen zu werden und muß zur Einigung führen, wenn die maßvollen Elemente die Führung behalten. Dies zu erreichen ist die nächste Aufgabe, und auch sie kann nur durch Kräftigung der Berufsgemeinschaften gelöst werden.

## Umschau.

### Eisen und Eisenbeton im Brückenbau.

Zu der Streitfrage Eisen-Eisenbeton veröffentlicht<sup>1)</sup> Regierungs- und Baurat Schaper einen Aufsatz, dessen Inhalt wir in den Hauptzügen nachstehend wiedergeben:

In schönheitlicher Beziehung lassen sich in Eisenbeton vielfach befriedigendere Bauwerke schaffen als in Eisen. Außerdem will der Eisenbeton die Empfindlichkeit des Eisens gegenüber Witterungseinflüssen und Gasen unterbinden. Neben diesen Vorzügen besitzt der Eisenbeton aber auch gewisse Nachteile, die bei seiner Verwendung zur Vorsicht mahnen. Eisenbetonbauten erfordern ununterbrochene und gewissenhafte Bauaufsicht. Nach der Einbetonierung ist eine nachträgliche Prüfung des richtigen Einbaues und der Stärke der Eiseneinlagen ausgeschlossen, während bei Eisenbauten ähnliche Prüfungen immer möglich sind. Nachträgliche Verstärkungen etwa infolge Vergrößerung der Betriebslasten sind bei Eisenbetonbrücken kaum ausführbar, während sich Eisenbauten ohne große Kosten wirksam verstärken lassen. Gehen Entwurfsunterlagen und Pläne, wie es auch bei großen Verwaltungen zuweilen geschieht, verloren, so steht man bei Eisenbetonbauwerken der so oft auftauchenden Frage, ob die Bauwerke eine Erhöhung der Betriebslasten ertragen, ratlos gegenüber. Auch durch Probelastungen lassen sich hierfür keine sicheren Unterlagen gewinnen. Bei Eisenbauten kann man sich jederzeit durch Aufmessungen helfen. Der Abbau von Eisenbetonbauten ist sehr schwierig und zeitraubend und führt in jedem Fall zum Verlust aller verwendeten Baustoffe, während der Eisenbau Abbruch und vielfach Wiederverwendung ohne Verlust und Beschädigung zuläßt. Noch schwerer als diese Nachteile des Eisenbetons wiegen aber seine nachstehend angegebenen Schwächen.

1. Mangelhafte Zugfestigkeit und geringe Dehnungsfähigkeit des Betons, die häufig Risse verursachen, wenn man die Zugfestigkeit des Eisens einigermaßen ausnutzt. Die vielfach verfochtene Ansicht, daß die Eiseneinlagen dem Beton eine erhöhte Bruchdehnung verleihen, ist als gänzlich unhaltbar längst nachgewiesen.

2. Trotz größter Sorgfalt bei gleich großer und gleichmäßig durchgeführter Stampfarbeit weisen Betonprobe-

körper aus den gleichen Zuschlagstoffen mit demselben Mischungsverhältnis und Alter ganz erheblich verschiedene Druck- und Zugfestigkeiten auf. Schaper hatte bei vielen so hergestellten Würfelproben häufig Unterschiede von 150 kg/qcm oder bis zu 50 % nach unten in der Druckfestigkeit festgestellt. Bei Eisenbetonbauwerken muß man nun mit noch größeren Festigkeitsschwankungen rechnen, und es werden immer einzelne Stellen mit sehr geringer Zugfestigkeit vorhanden sein.

3. Diese Gefahren werden noch erhöht durch die unangenehme Eigenschaft des Betons, beim Erhärten an der Luft sogar nach sechs Jahren noch zu schwinden. Dabei entstehen im Beton vielfach bedeutende Zugspannungen, welche im Verein mit mittleren Beanspruchungen Risse hervorrufen, wenn nicht der Beton eine hohe Zugfestigkeit besitzt.

4. Durch Versuche an Probekörpern und Erfahrungen an Eisenbetonbrücken ist festgestellt, daß das Eisen auch bei sehr feinen und tiefen Betonrissen, bei Zutritt von Feuchtigkeit oder Gasen rostet und allmählich zerstört wird. Die Sicherheit des Eisenbetonbauwerkes wird dadurch stark beeinträchtigt, wenn nicht ganz vernichtet. Das tatsächliche Vorhandensein derartiger Gefahren bei Eisenbetonbrücken ist auch durch die bekannten Untersuchungen des Regierungs- und Baurats Perkuhn erwiesen.

Bei allen neuen Erörterungen und Veröffentlichungen über die wirtschaftliche Überlegenheit von Eisenbetonbauten ist der Forderung nach Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahren nicht Rechnung getragen, dagegen enthalten sie über Unterhaltungskosten eiserner Brücken unzutreffende Angaben. Die gesamten Kosten für den alle zehn Jahre zu erneuernden Anstrich, die Überwachung und Erneuerung etwaiger loser Niete betragen bei einer zweigleisigen Eisenbrücke von 40 m Stützweite beispielsweise im Jahresdurchschnitt etwa 200  $\mathcal{M}$ . Wie die Perkuhnschen Untersuchungen gezeigt haben, erfordern Eisenbetonbrücken auch sicher gewissenhafte Überwachung und gegebenenfalls sehr umständliche und recht teure Ausbesserungen, die infolge der Erschütterungen durch die Betriebslasten von fraglichem Wert sind. Man kann daher annehmen, daß Eisenbetonbrücken im allgemeinen dieselben Überwachungs- und Unterhaltungskosten erfordern wie eiserne Brücken. Hinsichtlich

<sup>1)</sup> Der Eisenbau 1919, August, S. 176/9.

der Lebensdauer stehen eiserne Brücken günstiger da als Eisenbetonbrücken, denn der Abbruch einer Brücke wird erfahrungsgemäß nicht durch Alterschwäche, sondern durch Verlegung des Verkehrsweges oder Zunahme der Belastung bedingt. In letzterem Falle besitzt aber die eiserne Brücke den Vorteil der wirksamen Verstärkungsmöglichkeit, wodurch der Abbruch noch hinausgeschoben werden kann. Bei Eisenbetonbrücken ist dies so gut wie ausgeschlossen. Entgegen den in diesen Veröffentlichungen vertretenen Anschauungen fällt bei allen Brückentragwerken, die erhebliche Zugspannungen erleiden, in den weitaus meisten Fällen der Kostenvergleich auch bei kleinen Stützweiten sehr zugunsten der reinen Eisenbauweise aus.

#### Fortschritte in der Klärung industrieller Abwässer.

Die schädigende Wirkung industrieller Abwässer rührt teils von mechanisch beigemengten, teils von in Lösung befindlichen Stoffen organischer und anorganischer Natur her. Die Menge und Art der Abwässer ist je nach dem Industriezweige, in welchem sie entstehen, und dementsprechend auch ihre Behandlung verschieden. Am häufigsten und zuweilen in recht beträchtlichen Mengen fallen Abwässer mit anorganischen Sinkschlamm an. Die wichtigsten derartigen Abwässer sind die Grubenwässer, die Erz- und Kohlenwaschwässer, die Gichtwaschwässer, die Kokereiwässer und die Hochofenkühlwässer. Infolgedessen erscheint ein Hinweis auf einige für derartige Abwässer wichtige klärtechnische Neuerungen angebracht.

Die Ausscheidung von Sinkstoffen, die einem in Bewegung befindlichen Abwasser mechanisch beigemischt sind, erfolgt bekanntlich durch Verringerung der Geschwindigkeit, d. h., der Schleppkraft des Wassers. Die notwendige Geschwindigkeitsverringering richtet sich ganz nach der Größe, dem spezifischen Gewicht und dem geforderten Reinigungsgrade des geklärten Abwassers und wird von Fall zu Fall durch Versuche bestimmt. Bei der praktischen Ausgestaltung der Kläranlage handelt es sich nun darum, die gesamte Abströmung und die Ausbildung im einzelnen derart zu treffen, daß die zulässige Geschwindigkeit niemals überschritten, aber auch andererseits tot, für die Klärung nur ungenügend ausgenutzter Beckenraum vermieden wird. Das Abwasser fließt den Kläranlagen in geschlossenen Kanälen oder offenen Gräben von geringem Querschnitt mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit zu. Bei Eintritt in die Kläranlage ist es dann plötzlich auf einen unvielsbreiteren und tieferen Querschnitt zu verteilen. Von dem Gesamtquerschnitt eines Beckens gehört der untere Teil bis zum höchsten zulässigen Schlammstande zum Schlammraum, der darüber stehende dagegen zum sogenannten Absitzraum. Das in einem Becken zu klärende Abwasser muß also durch diesen oberen Teil des Beckenquerschnittes in gleichmäßiger Geschwindigkeit, die beim Berechnungszufluß der ermittelten Durchflußgeschwindigkeit zu entsprechen hat, durchgeleitet werden.

Die Wege, an denen man dieses Ziel zu erreichen sucht, sind mannigfaltig. Durch eine nur schmale Zufluß- und ebensolche Abflußöffnung, eine Anordnung, wie auch jetzt noch häufig anzutreffen ist, wird eine gleichmäßige Wasserverteilung indessen nicht herbeigeführt, denn bekanntlich sucht das Wasser stets den Weg des geringsten Widerstandes. Es fließt also in ziemlich geschlossenem Strom durch das Becken hindurch und läßt sich oben und unten sich einen großen Teil des Absitzraumes tot legen. Eine bessere Breitenverteilung wird schon durch die Anordnung eines über die ganze Beckenbreite reichenden Uebertalles an den Beckenmündungen erzielt. Vollkommen wird sie aber erst dann, wenn auch im Zulauf das Wasser nicht mehr auf schmaler Stelle, sondern durch Uebertall oder mehrere verstellbare Schützen verteilt den Becken zufließt. Abgesehen davon, daß hierbei leicht Verschlämungen des Zulaufkanales eintreten kann, fehlt bei diesen Anordnungen immer noch die Verteilung nach der Tiefe.

Eine Einrichtung, die eine Breiten- und Tiefenverteilung bewirkt, ist in Abb. 1 ersichtlich. Sie besteht aus wasserrechten und senkrecht an Leitwänden, die das Abwasser in einzelne Adern zerlegen und zwingen, den Leitwänden folgend sich so weit überhaupt möglich über die gewählte Durchflußfläche auszubreiten. Sind mehrere Becken vorhanden, so muß, um den Berechnungsgrundlagen gerecht zu werden und aus wirtschaftlichen Gründen, d. h., um eine Anlage mit großem Klarvermögen bei geringem Kapitalaufwand zu erhalten, die Geschwindigkeit in sämtlichen Beckenquerschnitten die gleiche sein. Beim Vorhandensein einer größeren Anzahl von Klärbecken kann man das Wasser nacheinander mehrere Becken durchfließen lassen,

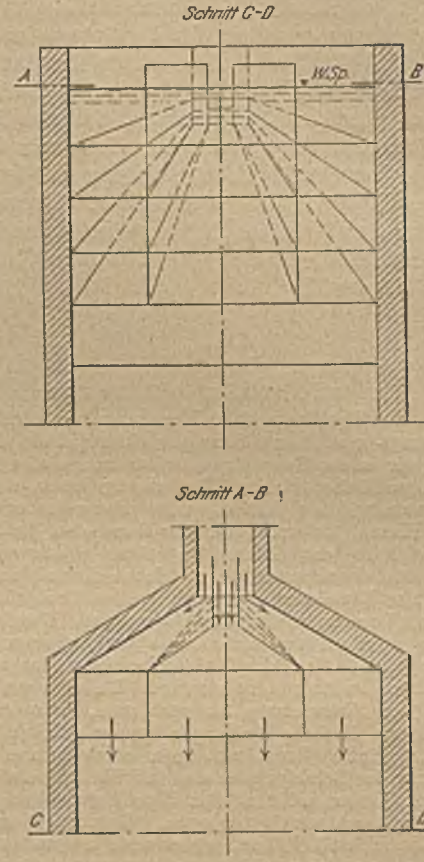


Abbildung 1. Zulauf.

die Becken gleichsam hintereinanderschalten, oder das Wasser an die einzelnen Becken verteilen, so daß es immer nur ein Becken zu durchlaufen hat. Im letzteren Falle sind die Becken nebeneinandergeschaltet. Das Hintereinanderschalten mehrerer Becken ist nicht zu empfehlen, denn die Erhöhung der Geschwindigkeit infolge des kleineren Durchflußquerschnittes kann durch den längeren Wasserweg nie als vollkommen ausgeglichen werden, zumal bei dem Uebertall eines Beckens in das nächste immer wieder ein Zusammenschneiden des Wasserstromes erfolgt. Bekanntlich setzen sich auch die größten Schlammengen sofort bei erfolgter Geschwindigkeitsverringering ab. Die Becken füllen sich daher nicht gleichmäßig, sondern nacheinander mit Schlamm, und in den vorderen Becken wird nur ein schmales Rinnsal für den Wasserdurchfluß freibleiben. Infolgedessen verkürzt sich der für die Klärung wirksame Wasserweg ständig, bis zum Schluß nur noch ein unverschlammtes Becken übrig ist. Abgesehen davon, daß beim Durchfließen des Wassers durch bereits mit Schlamm gefüllte Becken der abgelagerte

Schlamm teilweise wieder aufgewirbelt und mit fortgeschwemmt wird, bietet diese Gesamtanordnung besonders für die Schlammabseitzung große Schwierigkeiten. Die auf einmal zu entfernende Schlammmenge ist, wenn alle oder auch nur ein Teil der Becken mit Schlamm gefüllt ist, so groß, daß außerordentlich leistungsfähige Baggeranlagen oder eine Anzahl Reserve Einheiten vorgesehen werden müssen. Der Betrieb nebeneinandergeschalteter Becken läßt sich dagegen leicht so einrichten, daß immer nur ein Becken in der Entleerung begriffen und ausgeschaltet ist. Die gesamte Anlage kann dabei auf ein Mindestmaß beschränkt werden, wodurch Anlage- und Betriebskosten sich nicht unwesentlich vermindern lassen.

Das Nebeneinanderschalten von Becken erfordert außer der Verteilung auf den Beckenquerschnitt auch noch eine Verteilung des ankommenden Wassers auf die einzelnen Klärbecken. Besteht zum Beispiel eine Anlage aus gleichgroßen Einheiten, so muß, um überall die gleiche Klärwirkung zu erzielen, jedem Becken die Hälfte

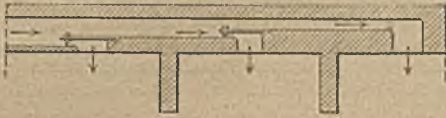


Abbildung 2.

Abzweigungen der Einzelbecken.

der gesamten Wassermenge zugeführt werden. Dies wird zum Teil durch den Einbau von verstellbaren senkrechten Abfängerzungen oder von Schiebern in den Beckeneinläufen nach Abb. 2 erreicht. Bei dieser Verbindung von verstellbaren Zungen und Schiebern erfolgt außerdem noch hinter jedem Beckenzulauf eine Verringerung des Rinnenquerschnittes, der jeweiligen Zuflußenge entsprechend.

Als Einbauten in die Becken selbst haben sich nur eine Tauchwand am Ein- und Auslauf bewährt. Die erstere hat den Zweck, Strömungen und Wirbelungen beim Eintritt des Wassers in die Becken zu vermeiden, während letztere zum Zurückhalten etwaiger Schwimmstoffe dient. Weitere Einbauten, wie vorspringende Wände, die das Wasser zwingen, im Zickzack durch die Anlage zu fließen, haben sich als unzuverlässig erwiesen. Es entstehen hierbei Einschnürungen im Wasserlauf, welche die im Sirken begriffenen Schlammteilchen wieder aufwirbeln und infolgedessen den Klärvorgang stören.

Über die vorteilhafte Gestaltung der Becken selbst haben Versuche von Steuernagel Köln Aufschluß gegeben. Die hiernach erforderliche Ausbildung des Schlammraumes nach der Absatzkurve ist bei industriellen Abwässern mit ihren gewaltigen Schlammengen nur für groben und schweren Sinkschlamm maßgebend, dessen Beseitigung durch Baggern erfolgen muß. Einigermaßen flüssiger Schlamm wird am besten durch Schlamm-pumpen oder Vakuumanlagen entfernt. Derartige Schlammförderer-einrichtungen bieten den Vorteil, daß der Schlamm auch während des Betriebes ohne Ausschalten und Ablassen der Becken abgesaugt und direkt bis auf größere Entfernungen gedrückt werden kann. Zur leichteren Schlamm-entfernung muß in diesem Falle die Beckenschleie in Kegelform aufgelöst und ein Saugrohrsystem mit einem Saugstutzen in jeder Spitze eingebaut werden. Der zuweilen bemerkte Mibstand des Anhaltens des Schlammes an den Schräglächen läßt sich vermeiden, wenn ihre Neigung der Schlammart und dem Gleitwinkel des Schlammes angepaßt wird. Die Schlamm-entfernung kann dann stets restlos erfolgen.

Sämtliche in der Mitteilung beschriebenen Sonder-einrichtungen haben sich bei von der Deutschen Abwasser-Reinigungs-Ges. u. b. H., Städtereinigung, Wiesbaden, gebauten Anlagen unter der mannigfaltigsten Zusammen-setzung der Abwässer bewährt. *Otto Mohr.*

#### Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen.

In einer Vollversammlung des Deutschen Ausschusses für Technisches Schulwesen am 26. Januar 1920 zu Berlin wurde die Forderung des Ausschusses bezüglich beschleunigter Durchführung der Hochschulreform und des Ausbaus der Technischen Hochschulen in wirtschaftlicher Richtung eingehend behandelt. Auf Grund einer längeren Aussprache wurde einstimmig die folgende Entschliebung gefaßt, die der Vorstand an die zuständigen Stellen weitergeleitet hat:

Der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen hat in seiner Vollversammlung am 26. Januar 1920 in Berlin dem dringenden Verlangen, die seit Jahren angebahnte Hochschulreform ohne Verzug durchzuführen, allseitig zugestimmt. Der Deutsche Ausschuß erwartet, daß die zuständigen Behörden in kürzester Frist endgültige Vorschläge den zur Beurteilung zuständigen Stellen vorlegen werden. Im Rahmen dieser Reformen wird dem Ausbau der Technischen Hochschulen, namentlich nach der wirtschaftlichen Seite, eine ganz ausschlaggebende Bedeutung zuzuschreiben sein. Technik und Wirtschaft lassen sich nicht trennen. Deshalb finden auch die Wirtschaftswissenschaften einen besonders günstigen Boden an den Technischen Hochschulen. Es muß deshalb gerade jetzt, wo die Gesundheit und Neugestaltung des Wirtschaftslebens die unerläßliche Voraussetzung für den Wiederaufbau ist, mit allem Nachdruck gefordert werden, daß die von technischem Geiste getragenen Wirtschaftswissenschaften eine breite Pflege auf den Technischen Hochschulen finden. Unter voller Zustimmung der von der Preußischen Landesversammlung beschlossenen Forderung verlangt auch der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen den Ausbau der Technischen Hochschulen nach der wirtschaftlichen Seite und die Möglichkeit, ein volles wirtschaftliches Berufstudium an der Technischen Hochschule durchführen zu können.

Bei der Besprechung der unzureichenden Besoldung des Lehrkörpers der Technischen Hochschulen wurde nachstehende Entschliebung gefaßt:

Der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen hat angesichts der heutigen wirtschaftlichen Lage mit besonderer Sorge auf die unzureichende Besoldung des Lehrkörpers der Technischen Hochschulen hingewiesen. So hoch man auch den Idealismus der Professoren für ihren Beruf einschätzen will, so ist doch die heutige Besoldung unter die Grenze dessen gerückt, was auch bei den bescheidensten Ansprüchen zum Lebensunterhalt erforderlich ist. Unter diesen Verhältnissen muß auch auf die große Gefahr hingewiesen werden, daß die vollwertigen Kräfte für die Besetzung der Lehrstühle der Technischen Hochschulen nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Es muß daher mit allem Nachdruck gefordert werden, daß bei der bevorstehenden Besoldungsreform diesen Tatsachen gebührend Rechnung getragen wird.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>

22. Januar 1920.

Kl. 1 a, Gr. 30, M 64 850. Einrichtung zum Scheiden der Rückstände von Feuerungsanlagen u. dgl. Adolf Müller, Münster i. W., Junkerstr. 21.

Kl. 18 b, Gr. 14, P 37 386. Vorrichtung zum Auskratzen von Hordöfen. Paul Palenga, Beuthen O.-S., Königshütterstr. 11.

Kl. 21 f, Gr. 81, M 61 863. Brennofen für Elektroden und Kohlenstifte. Franz Karl Meiser, Nürnberg, Sulzbacherstr. 9.

Kl. 21 f, Gr. 81, M 62 713. Kanalofen zum Brennen von Elektroden. Franz Karl Meiser, Nürnberg, Sulzbacherstr. 9.

Kl. 24 e, Gr. 4, B 84 173. Großraum-Gaserzeuger von langgestreckter Grundfläche mit Schweleinsätzen. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., Bunzlau, Schles.

Kl. 26 a, Gr. 2, Z 10 499. Verfahren zur Herstellung von Gas und Koks. Dr. Ing. Werner Zimmermann, Berlin-Wilmersdorf, Barastr. 28.

Kl. 31 c, Gr. 5, W 52 822. Aus Holzfasergespinnst bestehende, zur Entlüftung dienende Einlage für Formereizwecke und Vorrichtung zu ihrer Bearbeitung. August Weber, Jocketa i. Vogtl.

Kl. 48 b, Gr. 6, D 35 310. Verfahren und Vorrichtung zum Heißverzinken von Eisenblechen. Deutsche Metallveredlungs-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 67 a, Gr. 13, H 77 297. Maschine zum Putzen und Polieren von Metallbändern, Drähten, Stangen, Rohren o. dgl. Max Haas, Reichenhain b. Chemnitz.

<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspücherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 80 c, Gr. 13, G 47 871. Mechanisch angetriebene Austragvorrichtung für Schachtöfen. Paul Goebels, Troisdorf b. Köln.

26. Januar 1920.

Kl. 18 c, Gr. 6, H 77 933. Kupplung für zu glühendem Draht. Karl Höhl, Cöln-Mühlheim, Wipperfurterstr. 10.

Kl. 21 d, Gr. 12, F 44 563. Gleichstromgenerator für konstante Stromstärke, insbesondere für Schweißzwecke. Dipl.-Ing. Hubert Fritze, Breslau, Ohlau-Ufer 39.

Kl. 24 c, Gr. 7, S 49 282. Gaswechselventil. Friedrich Siemens, Berlin, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 40 a, Gr. 17, G 44 538. Verfahren zur Steigerung der Härte, Festigkeit und Bearbeitbarkeit mit schneidenden Werkzeugen von Metallen und Legierungen. Giulinierwerke Akt.-Ges., Basel, Schweiz.

Kl. 40 a, Gr. 17; G 46 014. Verfahren zur Steigerung der Härte, Festigkeit und Bearbeitbarkeit mit schneidenden Werkzeugen von Metallen und Legierungen; Zus. z. Ann. G 44 538. Giulinierwerke Akt.-Ges., Basel, Schweiz.

Kl. 80 c, Gr. 13, F 44 833. Vorrichtung zur selbsttätigen Beschickung von Schachtöfen. Wilhelm Fuchs, Brünn.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

26. Januar 1920.

Kl. 7 b, Nr. 730 038. Rundblöcke aus Metallschichten verschiedener Eigenschaft für Zapfen, Walzen und Ringe. Franz Märtsen, Elberfeld, Flurstr. 4.

Kl. 10 a, Nr. 730 414. Koksofen für mit Eisen- oder Stahlausrüstung. Wilhelm Klöne, Dortmund, Weissenburgerstr. 31.

Kl. 19 a, Nr. 729 815. Eisorne Schwelle zum Befestigen der Schienen. Gustav Gottlewski, Bottrop.

## Wirtschaftliche Rundschau.

Roheisen-Verband. G. m. b. H., Essen-Ruhr. — In der Hauptversammlung des Roheisen-Verbandes vom 29. Januar 1920 wurde über die Festsetzung der Roheisenpreise für den Monat Februar beraten. Die erhebliche Preissteigerung der inländischen Erze, die Verteuerung der Herstellungskosten, die beängstigende Entwicklung der Valuta und die dadurch bedingte starke Verteuerung der ausländischen Erze machten wiederum eine große Preiserhöhung für Roheisen erforderlich. Es wurde deshalb beschlossen, die Preise wie folgt zu erhöhen:

Hämatit und phosphorarmes Stahleisen um 409  $\mathcal{M}$  auf 2227,50  $\mathcal{M}$ .

Gießerei-Roheisen I und III um 238  $\mathcal{M}$  auf 1637,50 bzw. 1636,50  $\mathcal{M}$ .

Siegerländer Stahl- und Spiegeleisen um 261  $\mathcal{M}$  auf 1313 bzw. 1383  $\mathcal{M}$ .

Diese Erhöhung schließt die am 1. Februar 1920 in Kraft tretende Kokspreiserhöhung, deren Ausmaß noch nicht bekannt ist, nicht ein. Es wird daher zu diesen Preisaufschlägen je nach Roheisenorte ein weiterer Preisaufschlag von 75 bis 125  $\mathcal{M}$  f. d. t für die Kokspreisverteuerung hinzutreten. Die genauen Ziffern dieser Preiserhöhung werden bekanntgegeben, sobald die neuen Kokspreise endgültig feststehen. Die Zustimmung des Reichswirtschaftsministeriums zu dieser am 1. Februar in Kraft tretenden Preiserhöhung soll noch eingeholt werden.

In der anschließenden Aussprache mit Vertretern der Verbraucher und der Arbeitnehmer wurde von der beabsichtigten Preiserhöhung Kenntnis gegeben und darauf hingewiesen, daß mit diesen Preisaufschlägen

bei weitem noch nicht in vollem Umfang dem eingetretenen Valutarückgang Rechnung getragen sei. Weitere erhebliche Preiserhöhungen müßten folgen, wenn der Stand der Valuta sich nicht bessere oder, was zu befürchten sei, sogar noch schlechter werde. Der Roheisen-Verband sei sich darüber klar, daß der völlige Niedergang unserer Wirtschaft in kürzester Frist eintreten müßte, wenn es auf diesem Wege der fortgesetzten und sich überstürzenden Preiserhöhungen weitergehe. Es müßten deshalb Mittel und Wege gefunden werden, um die Preise wenigstens einigermaßen zu festigen und namentlich von den Valutaschwankungen, denen man unmöglich mit den Warenpreisen folgen könne, unabhängig zu machen. Die Verbandsleitung habe sich deshalb nach eingehender Prüfung der Sachlage entschlossen, der verbrauchenden Industrie den Vorschlag zu machen, den Teil des vom Roheisen-Verband zu liefernden Roheisens, der zur Ausführung von Auslandsaufträgen Verwendung findet, in Auslandswechseln zu einem festen Satze, der selbstverständlich wesentlich unter dem heutigen phantastischen Tageskurse liegen müsse, zu bezahlen. Gelingen es dem Verband, auf diese Weise für die Erzbezüge seiner Mitglieder die erforderlichen Devisenbeträge aufzubringen, so würden die Hochofenwerke dadurch in die Lage gesetzt, auch ihrerseits mit bestimmten Kursen und Erzpreisen zu rechnen und dadurch die fortwährenden Preissteigerungen des Roheisens, wenigstens soweit sie durch die Valutaverhältnisse bedingt sind, zu verhindern. Vom Verbande wurde weiter betont, daß bei der heutigen Lage des Devisenmarktes ein Hochofenwerk überhaupt nicht mehr daran denken könne, ausländische Erze zu beziehen, wenn es nicht sicher sei, die Devisen hierfür

zur Verfügung zu haben. Es liege daher im eigenen Interesse der Verbraucher, auf den Vorschlag des Verbandes einzugehen, wenn die heute schon ganz unzureichende Roheisenversorgung nicht noch weiter zurückgehen und die verbrauchende Industrie zur Untätigkeit verurteilt werden solle. Die Verbraucher hoben demgegenüber hervor, daß auch die weiterverarbeitende Industrie der Ansicht sei, daß der bisherige Weg unfehlbar in den Abgrund führen müsse. Man würde deshalb alle Bestrebungen unterstützen, die darauf abzielten, die Preise wenigstens einigermaßen zu festigen und von der Valuta unabhängig zu machen. Man erklärte sich infolgedessen auch grundsätzlich bereit, den Vorschlägen des Roheisen-Verbandes näherzutreten, indes sei es notwendig, die zu ergreifenden Maßnahmen eingehend zu prüfen, um, namentlich in der Uebergangszeit, Härten zu vermeiden. Uebereinstimmung bestand auch darüber, daß mit der Durchführung der beabsichtigten Maßnahmen keinen Augenblick mehr gezögert werden dürfe.

Es wurde infolgedessen beschlossen, in einer in den nächsten Tagen stattfindenden Ausschlußberatung zwischen den Vertretern der Hochofenwerke und der verbrauchenden Industrie die tatsächliche Durchführung der Vorschläge weiter zu erörtern und eine schnelle Entscheidung herbeizuführen.

Vom Deutschen Stahlbund. — Die Verhandlungen des Deutschen Stahlbundes mit dem Reichswirtschaftsministerium bezüglich Genehmigung der neuen Preise sind gescheitert. In Anbetracht der veränderten Marktlage hat sich der Stahlbund die Preisfestsetzung für Lieferungen ab 1. Februar vorläufig freigehalten. Es ist damit zu rechnen, daß die Preise noch weiter erhöht werden, zumal da inzwischen für die Kohlenpreise neue Erhöhungen zu erwarten sind. Anfangs Februar sollen in Düsseldorf im Stahlbund die Verhandlungen fortgesetzt werden. Auch über die Bildung eines Selbstverwaltungskörpers konnte man sich noch nicht einigen. Neue Verhandlungen finden ebenfalls in der nächsten Zeit statt.

Die neue Kohlenpreiserhöhung. — In der Sitzung des Reichskohlenverbandes vom 28. Januar 1920 wurden neue, ab 1. Februar gültige Preise festgesetzt und zwar wurden die Preise im Gebiet des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats um durchschnittlich 35 M f. d. t. als Ausgleich für Lohnerhöhungen und erhöhte Materialkosten festgesetzt. Der Schichtlohn erhöht sich vom gleichen Tage ab um 11 M f. d. t. Für Niederschlesien erfolgte eine Erhöhung um 65 M, davon 44,50 M als Ausgleich für Lohnerhöhungen, der übrige Betrag als Ausgleich für die erhöhten Materialkosten und für Sachsen eine solche um 53 M. Für das Gebiet des Mitteldeutschen und Ostelbischen Braunkohlen-Syndikats wurden die Preise erhöht für Briketts um 12 M, für Rohkohle um 2,50 M, für Siebkohle um 3,50 M, für Stückkohle um 4,50 M. Für Bayern wurden die Preise für Braunkohlen in der gleichen Weise wie für Mitteldeutschland und für Steinkohlen um 50 M erhöht. Die oberschlesische Industrie war in der Versammlung nicht vertreten. Die Rheinische Braunkohlen-Industrie stellte keine Forderungen. Sie stellt sich offenbar auf den Standpunkt, daß das Kohlenwirtschaftsgesetz im besetzten Gebiete keine Gültigkeit habe, weil es bisher von der Entente bzw. der internationalen Rheinlandkommission nicht anerkannt sei, während die Reichsregierung auf einem anderen Standpunkt steht. Das Rheinische Braunkohlen-Syndikat setzt seine Preise selbsttätig fest, wogegen die Regierung eingeschritten ist. Auch bestehen anscheinend in der Ausführfrage Meinungsverschiedenheiten zwischen der Regierung und dem Syndikat. Die Preisforderung der mitteldeutschen und ostelbischen Braunkohlenindustrie war geringer, weil dort die Lohnfrage noch nicht geregelt ist, und es sich bei der Erhöhung um einen Ausgleich für erhöhte Materialkosten

handelt. Eine weitere Erhöhung der Preise für die Lohnerhöhung wird demnächst erfolgen.

Rheinisches Braunkohlenbrikett-Syndikat. G. m. b. H., Cöln. — Das Syndikat hat mit Wirkung ab 1. Februar die Preise für Braunkohlenbriketts um 30 M f. d. t. zuzüglich Kohlen- und Umsatzsteuer erhöht. Die Erhöhung wurde durch die Steigerung der Gehälter und Löhne und der Preise für Betriebsstoffe erforderlich. Die Verteuerung dieser letzteren wird hauptsächlich auf die gleichzeitige Erhöhung der Preise für Kohlen und Koks und das dauernde erhebliche Sinken des Wertes der Mark, namentlich ihre Entwertung im Auslande, zurückgeführt. Der Braunkohlenbergbau ist für einen großen Teil seiner Betriebsstoffe, insbesondere für Transport- und Treibbänder in Baumwolle und Gummi, Mineralöle usw., auf den Bezug aus dem Auslande angewiesen.

Draht-Konvention 1918, Düsseldorf. — In der Mitgliederversammlung des Walzdraht-Verbandes vom 27. Januar 1920 wurde entsprechend dem Beschluß der letzten Versammlung des Deutschen Stahlbundes der Drahtpreis von 2000 M auf 3000 M für die Tonne erhöht. Die gleichzeitig stattfindende Sitzung der Draht-Konvention beschloß, dementsprechend die Preise für Drahterzeugnisse folgendermaßen zu erhöhen:

Gezogener blanker Draht . . . . .	auf 400 M
Schrauben- und Nietendraht durch Holz gezogen . . . . .	„ 455 „
Verzinkter Draht . . . . .	„ 480 „
Drahtstifte . . . . .	„ 470 „
Stacheldraht . . . . .	„ 525 „

Die Preise verstehen sich für 100 kg Frachtgrundlage Hamm i. W. oder Neunkirchen. Gleichzeitig wurde beschlossen, auf die Ueberpreise Zuschläge von 25 bis 50 % zu erheben.

Rheingländer Eisenstein-Verein, G. m. b. H., Siegen. — Das Syndikat erhöhte die Verkaufspreise ab 1. Februar 1920 für Rohspat um 70 M auf 199,10 M f. d. t. und für Rospat um 105 M auf 208,40 M f. d. t.

Außenhandelsstelle für Eisen- und Stahlzeugnisse. Am 23. Januar 1920 fanden unter Teilnahme von Vertretern der Erzeuger, Verbraucher, des Handels, der Angestellten und der Arbeiter im Reichswirtschaftsministerium Besprechungen statt, in denen die Umwandlung der bisherigen „Zentralstelle der Ausführbewilligungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse“ in eine „Außenhandelsstelle für Eisen- und Stahlerzeugnisse“ beschlossen wurde. Mit der Weiterführung der Geschäfte der Zentralstelle und der Vorbereitung der Außenhandelsstelle wurde der Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Dr. J. Reichert, beauftragt.

Die Sozialisierung der Elektrizitätswirtschaft. — Die Reichsregierung hat unter dem 31. Dezember 1919 das Gesetz betreffend die Sozialisierung der Elektrizitätswirtschaft erlassen<sup>1</sup>. Der Entwurf des Gesetzes ist an dieser Stelle bereits ausführlich behandelt worden, so daß wir uns jetzt auf eine kurze Wiedergabe der vorgenommenen Änderungen beschränken können. Nach dem Gesetz ist das Reizungsgebiet spätestens bis zum 1. Oktober 1921 zum Zwecke der Elektrizitätsbewirtschaftung in Bezirke einzuteilen, die sich nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten gliedern. Für diese Bezirke werden unter Führung des Reiches Körperschaften oder Gesellschaften gebildet, in denen die der Erzeugung und Fortleitung elektrischer Arbeit dienenden Anlagen zusammenzuschließen sind, mit Ausnahme derjenigen Unternehmungen, welche die von ihnen erzeugte elektrische Arbeit ausschließlich oder ganz überwiegend für den eigenen Betrieb verbrauchen. Das Nähere soll ein bis zum 1. April 1921 einzubringendes

<sup>1</sup> Reichs-Gesetzblatt 1920, Nr. 5, S. 19/26. — Ausgegeben am 1. Jan. 1920.

<sup>2</sup> St. u. E. 1919, 7. Aug., S. 922/3.

Gesetz zur Regelung der Elektrizitätswirtschaft bestimmen. Die Entschädigung für die Uebernahme von Anlagen besteht nach Wahl des Unternehmers entweder in den Gestehungskosten unter Berücksichtigung angemessener Abschreibungen oder in dem Ertragswert, berechnet nach dem Durchschnittsertrage der letzten drei vor dem 1. August 1914 liegenden Geschäftsjahre. Die Uebernahme und Einbringung der Anlagen erfolgt auf Grund einer vertraglichen Vereinbarung. Kommt eine solche Vereinbarung nicht zustande, so bleibt alles Nähere einem aus drei Mitgliedern bestehenden Schiedsgericht zur Entscheidung überlassen. Gegen den Bescheid des Schiedsgerichtes ist Beschwerde an ein beim Reichsfinanzhof gebildetes Oberschiedsgericht zulässig. Zur beratenden Mitwirkung bei allen Angelegenheiten der Reichs-Elektrizitätswirtschaft errichtet die Reichsregierung einen Beirat, dem je fünf Vertreter des Reichstags, des Reichsrates und der Arbeiter- und Angestelltenorganisationen, zwanzig Sachverständige sowie je zwei Vertreter der gewerblichen Groß- und Kleinverbraucher angehören. Die in den vom Reiche erworbenen oder auf sein Verlangen in Gesellschaften eingebrachten Anlagen und in den zugehörigen Verwaltungen beschäftigten Arbeiter und Angestellten werden zu den Bedingungen der bestehenden oder mit den zuständigen Berufsorganisationen abzuschließenden Tarifverträge übernommen.

Ein Urteil des Auslandes über die deutsche Industrie. — Unter der Ueberschrift „Während wir acht Stunden arbeiten“ finden wir im Beiblatt der französischen Fachzeitung „L'Usine“<sup>1)</sup> Ausführungen, die wir unsern Lesern nicht vorenthalten wollen. Das Blatt schreibt:

Amerikanische Reisende, die nach einer Rundfahrt durch Süddeutschland in der Schweiz eingetroffen sind, machen beachtenswerte Mitteilungen über die außerordentlich große Tätigkeit, die auf allen großen deutschen Industrieplätzen herrscht.

Die tätig-Politik der Berliner Regierung mangelt, nach Ansicht der Amerikaner, nicht der Großzügigkeit. Von gewisser Seite schreibt man aus allen Kräften, daß Deutschland vernichtet, seine Bevölkerung ausgehungert und arbeitsunfähig sei; aber wenn man zufällig Mitteldeutschland aufsucht, wolin die Vertreter der Westmächte niemals kommen, so gewahrt man ein Bild, das gänzlich verschieden ist von dem, welches die amtlichen Stellen entwerfen. In Süddeutschland arbeiten die Werke Tag und Nacht; man stellt große Warenmengen her, die hauptsächlich zur Ausfuhr bestimmt, den Markkursen fühlbar heben werden. Zur selben Zeit bemühen sich besondere Beauftragte, Unruhen in die Deutschland benachbarten Länder zu bringen, damit es diese Länder ganz allein versorgen kann. Die gesamte deutsche Arbeiterschaft steht zur Regierung und fügt sich ihren Ratschlägen; sie hat auf den achtstündigen Arbeitstag verzichtet und freiwillig den Zehnstundentag angenommen. Die deutschen geldlichen und industriellen Kreise sehen voraus, daß Deutschland im Laufe des Jahres 1920 von neuem an der Spitze des europäischen Handels stehen wird.

Das Blatt richtet dann die Anfrage an den Handelsminister, ob er diese Nachrichten bestätigen müsse oder entkräften könne.

Man sollte glauben, daß es sich hier einfach um die Bekämpfung des Achtstundentages handle, den man durch Hinweis auf den drohenden deutschen Wettbewerb wieder beseitigen will. Dem widerspricht aber die ernstgemeinte Anfrage an den Minister. Die Furcht vor dem deutschen Nachbarn ist anscheinend noch so groß, daß man uns auch das Unwahrscheinlichste vertraut, ein in diesem Falle ehrendes, aber nicht ungefährlisches Zeugnis, da die Ueberschätzung unserer

Kräfte die Franzosen leicht zu weiterem Wirtschaftskampfe veranlassen kann. Erst in verhältnismäßig kleinen Kreise ist bei den Franzosen Verständnis dafür zu entdecken, daß das Wiedererstarken Deutschlands zu Frankreichs eigenstem Besten dient, daß unser Zusammenbruch den französischen zwangsweise nach sich zieht. Auf die hier mitgeteilten Ausführungen im einzelnen einzugehen und sie zu widerlegen, darauf dürfen wir an dieser Stelle wohl verzichten.

Zur Hebung der deutschen Valuta. — Der ständige Valutaausschuß trat unter dem Vorsitz des Reichsfinanzministers zu einer Gesamtsitzung zusammen, in der insbesondere die Frage, in welcher Weise der weiteren Steigerung der schwebenden Schulden begegnet werden kann, und die Frage der Erlangung von langfristigen In- und Auslandsguthaben erörtert wurde. Nach Entgegennahme von Berichten des Reichsfinanzministeriums und nach einer eingehenden Aussprache wurden die einzelnen Angelegenheiten zur näheren Beratung und Beschlußfassung den Unterausschüssen I und II überwiesen. Der Unterausschuß III beschäftigte sich mit den Fragen über den Ein- und Ausfuhrhandel sowie mit der Preisgestaltung im Innern und in Verbindung damit mit der Entwicklung der Valuta. Er hat hier die folgenden Leitsätze aufgestellt:

I. Der Valutaausschuß hat davon Kenntnis genommen, daß für die nächsten Monate zur Finanzierung der Einfuhr von Lebensmitteln sehr erhebliche Beträge zu Devisen erforderlich sein werden. Der Ausschuß ist der Ansicht, daß diese Einfuhr zwar unter den gegenwärtigen Verhältnissen als eines der Mittel zur Hebung der Arbeitslust und damit der Erzeugung notwendig ist, daß aber die Einfuhr von Lebensmitteln, die auch für die Reichsfinanzverwaltung erhebliche geldliche Opfer mit sich bringt, möglichst eingeschränkt, und daß dabei vor allen Dingen angestrebt werden muß, durch eine planmäßige, auch im Innern zu verfolgende Politik, die Einfuhr von Lebensmittel-Fertigerzeugnissen, wie Schmalz, Speck und Fleisch, durch eine solche von landwirtschaftlichen Rohstoffen, insbesondere Futtermitteln und Getreide zu ersetzen.

II. Der Ausschuß ist der Ansicht, daß jede Luxuseinfuhr zu verhindern ist.

III. Der Ausschuß ist der Auffassung, daß an den bestehenden Einfuhrverboten für alle Halb- und Fertigwaren festgehalten werden muß, und daß für diese Güter eine Einfuhrbewilligung nur von Fall zu Fall unter besonderer Berücksichtigung der Förderung einer Wiederausfuhr erteilt werden kann.

IV. Der Ausschuß hat davon Kenntnis genommen, daß für Rohstoffe bisher im allgemeinen Einfuhrverbote bestanden, daß aber hiervon für Webwaren durch eine Verordnung vom 30. September 1919 eine Ausnahme dahin vorgesehen ist, daß die Einfuhr von Rohstoffen, einschließlich Rohseide, ohne die Notwendigkeit der Erfüllung irgendwelcher Formalitäten vollkommen freigegeben ist. Der Ausschuß ist nach den Erfahrungen der letzten Monate der Ansicht, daß eine weitere Freigabe von Rohstoffen für die Entwicklung des Marktkurses von verderblicher Wirkung sein muß und empfiehlt die Wiedereinführung eines Einfuhrverbotes auch für Textilrohstoffe.

Eine Ueberwachung der Einfuhr bei sämtlichen Rohstoffen gebietet sich schon aus dem Grunde, weil ohne eine solche keine Gewähr dafür gegeben ist, daß die aus den Rohstoffen hergestellten Waren zu einem angemessenen Prozentsatz wieder ausgeführt werden. Bei der Prüfung der Einfuhrbewilligungen muß nach Ansicht des Ausschusses Rücksicht darauf genommen werden, daß keine Gegenstände hergestellt und im Inlande verbraucht werden, die wir

<sup>1)</sup> 1920, 8. Januar.

in unserer augenblicklichen Not noch entbehren können. Er befürwortet die Inaussichtstellung einer straffen Durchführung der bestehenden Einfuhrverbote, um hierdurch Industrie und Handel zur Bildung der notwendigen Organisationen zu veranlassen.

V. Der Ausschuß hat Kenntnis von der geplanten Regelung der Ausfuhr genommen. Er billigt den Gedanken, daß zum Zwecke der Verhinderung einer Verschleuderung deutschen Nationalvermögens bei der Bewilligung von Ausfuhranträgen grundsätzlich eine Preisprüfung vorgenommen werden soll, und daß ferner, soweit die Verhältnisse es zulassen, an die Erteilung der Ausfuhrerlaubnisse die Bedingung der Abfuhr von Devisen geknüpft werden soll. Der Ausschuß befürwortet, die Bildung der vorgesehenen Außenhandelsstellen so schnell als möglich in die Tat umzusetzen.

VI. Das einzige durchgreifende Mittel, auf die Dauer zu einer Besserung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse und der Valuta zu gelangen, liegt in der Förderung der inländischen Erzeugung, die in erster Linie nur durch eine gesteigerte Arbeit des ganzen Volkes erreicht werden kann. Es muß nicht nur überhaupt mehr gearbeitet werden, sondern auch mehr als in den Ländern, die den Krieg gewonnen haben. Eine verringerte Arbeitszeit wirkt um so unheilvoller, als die Leistungsfähigkeit starke Einbuße erlitten hat. Der Ausschuß ersucht die Regierung, sofort Maßnahmen zu treffen, um durch die Presse und alle Berufenen, insbesondere die Arbeiterführer, eine dahingehende sachliche, allgemein verständliche Aufklärung in jede Arbeitsstätte zu tragen.

VII. Der zurzeit vorhandene erschreckende Rückgang der inländischen und gewerblichen Erzeugung beruht wesentlich auf der mangelnden Kohlenförderung und der durch die Verkehrsverhältnisse bedingten mangelhaften Verteilung der Kohle. Die Beschaffung von geeigneten Wohngelegenheiten für die Kohlenarbeiter ist zum Zwecke der Erhöhung der Kohlenförderung zu beschleunigen. Es ist zu prüfen, ob nicht durch Aufschließung neuer Lager eine Ausdehnung der Braunkohlenerzeugung erzielt werden kann. Die Frage der Förderung des Kali-Bergbaues wird unter den gleichen Gesichtspunkten, wie für Kohle dargelegt, zu prüfen sein. Die Elektrizitätswirtschaft zum Ersatz der Kohle und zum Zwecke der Verringerung der Einfuhr

von Petroleum und Treibölen ist mit allen Mitteln zu fördern, insbesondere durch den Ausbau von Wasserkraften und Höchstspannungsleitungen.

VIII. Der Ausschuß empfiehlt für alle Gebiete der Wirtschaft, insbesondere hinsichtlich der landwirtschaftlichen Erzeugnisse, eine Prüfung der Frage, inwieweit die behördlich festgesetzten Preise im richtigen Verhältnis zueinander stehen und einen angemessenen Ersatz für die Herstellungskosten enthalten.

Der Ausschuß lehnt die vielfach erhobene Forderung der Anpassung der Inlandspreise an die Weltmarktpreise ab, da die Durchführung dieser Forderung eine Schraube ohne Ende bedeutet und zum Zusammenbruch führen muß. Der Ausschuß sieht eine straffe Grenzüberwachung als Voraussetzung einer unterschiedlichen Behandlung der Inlands- und Auslandspreise an.

Diese Leitsätze wurden mit allen gegen eine Stimme vom Hauptausschuß angenommen.

Zusammenschluß in der norwegischen Molybdän-Industrie. — Wie uns von unterrichteter Seite ergänzend zu unserer Meldung über die Gründung der „A. S. Norske Molybdenproduktor“<sup>1)</sup> mitgeteilt wird, vermittelt die neue Gesellschaft den Verkauf der gesamten Erzeugung aller angeschlossenen Gruben. Es ist ferner beabsichtigt, sowohl Molybdänglanzkonzentrat als auch Ferromolybdän und andere Molybdänverbindungen herzustellen und zu verkaufen. Mit einem bedeutenden Ferromolybdänwerke soll ein Atom gewonnen werden, wonach die Erzeugung von Ferromolybdän sofort aufgenommen wird. Auf Veranlassung der Gesellschaft sind alle angeschlossenen Gruben von einem Ausschuß von norwegischen Bergleuten untersucht und bewertet worden. Die Ermittlungen ergaben, daß jährlich etwa 200 t von reinem Molybdänglanz während einer Reihe von Jahren gefördert werden können, und daß die Förderung der Gruben allmählich mit der Entdeckung des Abbaues bedeutend vergrößert werden kann. Nach den in der letzten Zeit vorgenommenen Untersuchungen ist gute Aussicht vorhanden, neue und ausgedehnte Vorkommen von Molybdänglanz, besonders im nördlichen Norwegen, aufzudecken. Die Geschäftsstelle der „A. S. Norske Molybdenproduktor“ befindet sich in Kristiania, Solligaten 1.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1920, 15. Jan., S. 101.]

Ehrhardt & Seher Aktiengesellschaft zu Saarbrücken. — Das Geschäftsjahr stand in den ersten Monaten noch ganz unter dem Zeichen des Krieges und in den folgenden Monaten unter dem der Umwälzung mit all ihren Folgen. Trotz aller möglichen Erschwerungen gelang es der Gesellschaft, sämtliche Abteilungen ausreichend zu beschäftigen. Der Auftragsbestand hat sich durch Hinzukommen neuer Aufträge besonders im Großgasmaschinenbau entsprechend erhöht. Die Verkaufspreise erfuhren durchweg eine weitere Steigerung im Vergleich mit denen der vergangenen Jahre, doch wurde das Geschäftsergebnis durch die immer noch steigenden Preise für Rohstoffe, Löhne der Arbeiter und Bezüge der Beamten, besonders auch durch Abgaben an Staat und Gemeinde sowie Teuerungszulagen wesentlich beeinflusst. Die Aktiengesellschaft für Bronnstoffvergasung hat auch für das verflossene Jahr noch keine Gewinne erbracht. Der Rechnungsabschluß weist einerseits 2 336 458,20 Mk. Betriebsge-

winn und Zinseinnahmen, andererseits 1 099 187,33 Mk. allgemeine Unkosten, 86 037,34 Mk. Zinsen, 540 600,43 Mk. Kriegsspenden und -Unterstützungen, 22 281,84 Mk. Patentkosten und 167 848,94 Mk. Abschreibungen aus. Von dem verbleibenden Reingewinn von 420 502,51 Mk. werden 35 000 Mk. der Rücklage zugeführt, 54 791,67 Mk. als Gewinnanteile an Aufsichtsrat und Vorstand gezahlt, 300 000 Mk. Gewinn 10% wie i. V. l. ausgeteilt und 30 710,84 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenwerk-Gesellschaft Max. Mil. Anstalt in Rosentorg (Oberpfalz). — Die Gesellschaft erhöhte ihr Aktienkapital von 23 440 000 Mk. auf 50 Mill. Mk. Ferner soll nach Bedarf eine Anleihe bis zu 25 Mill. Mk. ausgegeben werden.

Unter dem Namen „Kupferbergwerk Blumenau“ erhielt das Unternehmen ein Bergwerkseigentum bei Lobenstein in Thür. zum Abbau von Kupfer und Schwefelkies. Ferner soll die Kohlenzeche Maximilian in Hamm wieder in Betrieb gesetzt werden.

## Die sozialpolitischen „Errungenschaften“ im neuen Deutschland.

Der Umsturz hat Deutschland eine wahre Hochflut auf dem Gebiete der Sozialpolitik gebracht. Eine Fürsorgemaßnahme treibt die andere. Ein sozialpolitischer Versuch wird durch den anderen abgelöst. Mit großem Eifer verkündet die sozialdemokratische Presse, daß auf dem Gebiet des Arbeitsrechts und

der Sozialpolitik im ersten Jahre nach der Umwälzung mehr erreicht worden sei, als Jahrzehntlang zuvor. Wie sehen diese „Erfolge“ in Wirklichkeit aber aus? Man denke nur an den achtstündigen Arbeitstag! Die Folge dieser „größten Errungenschaft“ der Arbeiterschaft ist eine beispiellose Kohlennot, die für

das gesamte wirtschaftliche Leben Deutschlands das Schwerste befürchten läßt. Die Kohlennot mit all ihrem Elend ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Regierung zu einer Zeit, wo das deutsche Wirtschaftsleben schwer darniederlag und nur gewissenhafteste und angestrengteste Arbeit eine Gesundung bringen konnte, dem Volke das Danaergeschenk des allgemeinen Achtstundentages brachte. Wie zu erwarten war, gaben sich die Bergarbeiter, die schon vor dem Kriege nur eine 8 $\frac{1}{2}$ -stündige Schichtzeit hatten, mit der achtstündigen Arbeitszeit nicht zufrieden, sondern forderten eine Verkürzung der Arbeitszeit auf sechs Stunden. Wie sehr die verkürzte Arbeitszeit die Kohlenförderung vermindert hat, ergibt sich ohne weiteres aus den Förderzahlen der einzelnen Monate. Im Ruhrkohlenbergbau betrug die

	Gesamtleistung	Arbeitsleistung	Förderung
1918 Oktober	445 009	313 236 t	
„ November	395 042	260 650 t	
„ Dezember	405 465	240 544 t	
1919 März	418 649	242 292 t	
„ Mai	413 087	233 075 t	
„ Oktober	452 415	257 256 t	

Im Oktober 1919 stellte sich demnach die Förderung noch um 3400 t niedriger als im November 1918, obwohl sich inzwischen die Belegschaft um 57 400 Mann vermehrte. Einen nicht minder nachteiligen Einfluß übte der Achtstundentag auf die Verkehrsverhältnisse aus. Neben der seit Beginn der Revolution auch in den Eisenbahnwerkstätten zu beobachtenden allgemeinen Arbeitsunlust ist die Verkürzung der Arbeitszeit mit die wesentlichste Ursache des schlechten Ausbesserungsstandes der Lokomotiven und Eisenbahnwagen. Der Achtstundentag hat Deutschland in keiner Weise vorwärts gebracht, hierüber sind sich neben den Arbeitgebern auch nicht wenige einsichtsvolle Arbeiter einig. Will man mit dem Achtstundentag auskommen, so müssen die Arbeitsleistungen noch gewaltig gesteigert werden. Was heute in 8 Stunden vollbracht wird, das schaffte man früher ohne allzu große Anstrengung in 3 Stunden.

Eine der größten Sorgen, die gleichzeitig das Reich und die Gemeinden belastet, ist heute die Erwerbslosenunterstützung. Wie in mancher anderen Beziehung hat man auch bei der Lösung dieser Frage die praktischen Erfahrungen der Vergangenheit ganz außer acht gelassen. In einer Besprechung im Reichsarbeitsministerium über die Erwerbslosenfürsorge wurde mitgeteilt, daß mit Ablauf des Jahres 1919 in Deutschland rund eine Milliarde Mark für Arbeitslosenunterstützung ausgegeben worden ist. Jedoch darf nicht vergessen werden, daß in derselben Zeit eine zweite Milliarde für die Unterstützung der öffentlichen Arbeiten aus Reichsmitteln gezahlt wurde. Die Erwerbslosenfrage ist mit der Frage des Arbeitsnachweises eng verknüpft. Gleich nach dem Umsturz wurden die Gemeinden zur Errichtung kommunaler Arbeitsnachweise verpflichtet. Ueber Warnungen, die weite Kreise der Bevölkerung gegen derartige Einrichtungen vortrachten, setzte man sich einfach hinweg. Die Arbeitsnachweise sollten nach der Verordnung streng paritätische Gebilde sein. Nach einjähriger praktischer Wirksamkeit hat man jetzt Gelegenheit gehabt, die Gleichberechtigung dieser sozialen Fürsorgemaßnahme zur Genüge kennen zu lernen. Hier nur ein Beispiel. Ende Juni 1919 traten in Bremerhaven die Angestellten der Warenhäuser in den Streik. Diese Tatsache ist an und für sich nicht weiter verwunderlich. Erstaunlich ist es jedoch, daß am 1. Juli 1919 durch den Bremerhavener städtischen Arbeitsnachweis — also einer streng paritätischen Einrichtung — die Streikposten für den obengenannten Streik gestellt bzw. angeworben wurden. Dieser eine Fall zeigt vollauf, wie berechtigt das Mißtrauen weiter Kreise gegen derartige Einrichtungen ist.

Von tiefeinschneidender Bedeutung für das deutsche Wirtschaftsleben ist ohne Frage auch das geplante Betriebsrätegesetz. Der Gedanke der Betriebsräte selbst beruht auf der Arbeitsgemeinschaft aller an der Arbeit beteiligten Personen. Die aus der Schule der französischen Sozialisten und der französischen Revolution entsprungene Vorstellung einer grundsätzlichen Gleichheit aller Menschen, die bekanntlich auch dahin geführt hat, die Unterschiede zwischen geistiger und körperlicher Arbeit, zwischen den Leistungen der einzelnen Personen schlechthin zurücktreten zu lassen, hat mit dem Umsturz wieder neue Anhänger gefunden. Dabei wird meistens die wirkliche Lage der Dinge vollkommen verkannt. Das deutsche Erwerbsleben verdankt seine früheren gewaltigen Fortschritte immer noch der Tüchtigkeit und dem Wagemut der Unternehmer, der im wesentlichen unselbständigen Tätigkeit der Arbeiterschaft kommt nicht entfernt die gleiche Bedeutung an den Erfolgen zu. Schon die Erfahrungen, die man in Rußland mit den Betriebsräten gemacht hat, sollten eigentlich vor einer Ueberspannung des Bogens warnen. Der völlige Niedergang des russischen Wirtschaftslebens ist die Folge derartiger sozialistischer Versuche. Sehr zutreffend sagte der ehemalige Reichsschatzminister Gothein: „Solange wir nicht den rein sozialistischen Staat haben — und nur die wenigsten glauben an die Möglichkeit, alles zu sozialisieren — brauchen wir den privaten Unternehmer. Seine Intelligenz, seine Tatkraft für die Volkswirtschaft nutzbar zu machen, ist mit die dringendste Aufgabe, um aus den furchtbaren Nöten der Zeit herauszukommen. Gesetzbestimmungen, die für ihn unerträglich sind, die zudem den Arbeitern und Angestellten gar keinen praktischen Nutzen bringen, müssen für uns unannehmbar sein.“

Gleich nach dem Umsturz erließ der Rat der Volkswirtschaften einen Aufruf an das deutsche Volk, in dem u. a. mit sofortiger Gesetzeskraft verkündet wurde: „Das Vereins- und Versammlungsrecht unterliegt keiner Beschränkung, auch nicht für Beamte und Staatsarbeiter. Die Gesindeordnungen werden außer Kraft gesetzt, ebenso die Ausnahmegesetze gegen Landarbeiter.“ Wenn auch die hohen Bestrebungen, welche die Gesetzgeber hierbei vor Augen hatten, nicht verkannt werden sollen, so hat doch die Aufhebung der vorerwähnten Bestimmungen unserer deutschen Volkswirtschaft nur Schaden gebracht. Man denke nur an die erschreckende Zahl der Ausstände der Eisenbahner, ferner an die für die Allgemeinheit nicht minder nachteiligen Arbeitsinstellungen in den Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerken. Nicht vergessen sei auch, daß die Einbringung der Getreidefrühernte 1919 durch umfangreiche Landarbeiterstreiks aufs äußerste gefährdet war. Ueberhaupt hat unter der neuen sozialpolitischen Ära in Deutschland die Streikbewegung einen überaus bedenklichen Umfang angenommen.

Der sozialpolitischen Hochflut steht ein stetiges Sinken der Erzeugung und eine ständige Verminderung der Arbeitslust gegenüber. Selbst sozialistische Blätter, wie beispielsweise die „Sozialistischen Monatshefte“, bestätigen dies. Der deutsche Unternehmer muß alle Kraft zusammennehmen, wenn er nicht untergehen will. Schier unüberwindliche Hindernisse stellen sich ihm in den Weg. Schlimmer noch als die ständigen Erdrosselungsversuche unserer Feinde sind die Gefahren, die ihm politisch und wirtschaftlich vom Staate durch eine unternehmerfeindliche Gesetzgebung, von den Arbeitnehmergruppen durch eine Entrechtung im eigenen Betriebe und Ausprägung bis aufs äußerste drohen. Mit Recht sagt Dr. H. G. Hölle in der „Politisch-Anthropologischen Wochenchrift“, daß die Regierung durch ihre sozialpolitischen Machenschaften wie durch die Arbeitslosenunterstützung und durch ihre Nachgiebigkeit gegen die Ansprüche der Arbeiter und durch grundsätzliche Anerkennung statt der notwendigen Beseitigung des Streikrechts die Arbeit selbst immer



welter zerstört hat. Damit ist aber auch die Bereitschaft zur Arbeit auch bei den Arbeitgebern aufgehoben, die ihre Betriebe schließen, weil sie durch derartige Versuche, wie beispielsweise mit der Einführung der nach dem Entwurf der Regierung als Kampfmittel gegen die Unternehmer statt als Förderungsmittel dem Gewerbe eingerichteten Betriebsräte doch nicht gedeihlich weiterarbeiten zu können glauben. Schließlich fehlt auch das Kapital, das die Grundlage der Arbeit schaffen muß, wenn die großen Vermögen weggesteuert und als Geld für den gegen

früher ungeheuer verteuerten Staatsbetrieb und die Kriegsentwädigung verbraucht worden. Dadurch werden aber nicht zuletzt die gewerblichen Anlagen entwertet und gelangen in die Hände von Ausländern, die damit zu Arbeitgebern der deutschen Arbeiterschaft werden. Hinter ihnen stehen die feindlichen Regierungen, die gegebenenfalls eine Verlängerung der Arbeitszeit und Verminderung der Löhne durchsetzen und Streiks sicher nicht gestatten werden. Nicht zuletzt wird auch die Aufhebung der Sozialversicherung die Folge sein.

Heinr. Göhring.

## Bücherschau.

Mecklenburg, Werner, Prof. Dr.: Kurzes Lehrbuch der Chemie. Zugleich 12. Aufl. von Roscoe-Schorlemmers Kurzem Lehrbuch der Chemie. Mit 100 Abb. und einer Spektraltafel. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1919. (XIX, 756 S.) 8<sup>o</sup>. 21 M.

Mit der gänzlichen Umarbeitung von Roscoe-Schorlemmers „Kurzem Lehrbuch der Chemie“ verfolgt der Verfasser die Absicht, eine gedrängte Darstellung der gesamten Chemie zu geben. Das Bestreben, die in dem bewährten Lehrbuch enthaltenen vielfach veralteten Lehrauffassungen durch neuere Forschungsergebnisse zu ersetzen, ist in dem vorliegenden Buche mit großer Sachkenntnis zur Durchführung gelangt. Dies gilt vor allem den ausführlich und an geeigneter Stelle behandelten Abschnitten der allgemeinen Chemie, deren Bedeutung mit Recht in den Vordergrund gestellt ist.

Die Art der Anordnung des Stoffes ist die übliche; überall ist auf Versuche und technische Verwendung hingewiesen worden, jedoch immer mit der Beschränkung auf das unbedingt Notwendige. Von den 733 Seiten Text entfallen 422 Seiten auf den anorganischen Teil, der Rest ist den Kohlenstoffverbindungen gewidmet. In diesem letzten Teile ist die Auswahl recht geschickt, was bei der überaus großen Zahl wichtiger Verbindungen keine leichte Aufgabe war. Eine Bemerkung möchte bezüglich der häufig recht langen Sätze zu machen sein: sie erschweren etwas das unmittelbare Verständnis.

Das Buch ist allen denen zu empfehlen, die sich ernstlich mit der Chemie beschäftigen wollen. P. Aulich.

Knoblauch, Oscar, Professor Dr., und Dr.-Ing. K. Hencky, Assistent an der Technischen Hochschule München: Anleitung zu genauen technischen Temperaturmessungen mit Flüssigkeits- und elektrischen Thermometern. Mit 65 Textabb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1919. (XIII, 128 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 11,25 M.

Auf den Hochschulen wird den Studierenden nur ausnahmsweise Gelegenheit zu technischen Temperaturmessungen geboten. Derartige Messungen erfordern aber eine besondere Erfahrung, wenn sie in zweckmäßiger und nutzbringender Weise ausgeführt werden sollen. In den Lehrbüchern der Physik sind Anweisungen für die Ausführung von Temperaturmessungen nicht zu finden. Sie geben nur Beschreibungen der verschiedenen Geräte, mit denen die Temperaturen gemessen werden können. Das vorliegende Buch entspricht also offenbar einem dringenden Bedürfnis und wird bei der Verbreitung, welche die Temperaturmessungen in der Technik genommen haben, in weiten Kreisen willkommen heißen werden.

Seinem Titel gemäß gibt das Werk Anleitung zu genauen technischen Temperaturmessungen und behandelt alle Fehler, die bei solchen Messungen vorkommen. Diese Fehler sind oft so erheblich, daß die aus den Messungen gezogenen Schlüsse zu schweren Irrtümern

führen können. Mit allen Thermometern, deren wärmeempfindlicher Teil unmittelbar der zu messenden Temperatur ausgesetzt wird, mißt man stets die Temperatur jenes wärmeempfindlichen Teiles. Will man genau messen, so muß man sich vor allem vergewissern, daß die Temperatur jenes Teiles auch wirklich übereinstimmt mit derjenigen der zu untersuchenden Stelle.

Das Buch, das alle möglichen Fehlerquellen einheitlich beschreiben und lehren will, sie zahlenmäßig ihrer Wirkung nach zu beurteilen oder auch so weit wie möglich zu vermeiden, behandelt deswegen in seinem ersten Teile ausführlich den Wärmeaustausch zwischen dem Meßgeräten und dem zu messenden Körper und seiner Umgebung; in seinem zweiten Teile beschreibt es die hauptsächlichsten Meßgeräte, während es in seinem dritten Teile für verschiedene Fälle die Anleitung gibt, wie die Geräte eingebaut und angewandt werden müssen, um die Messung der Temperaturen mit größtmöglicher Genauigkeit auszuführen.

Das Buch beschränkt sich in seinem zweiten Teile auf Flüssigkeitsthermometer, Thermoelemente und elektrische Widerstandsthermometer nebst den zugehörigen Anzeigeräten ohne Berücksichtigung der optischen und Wärmestrahlungspyrometer. Da diese in der Technik weit verbreitet sind, ist zu wünschen, daß bei einer Neubearbeitung des Buches auch sie in den Kreis der Betrachtungen einbezogen werden. Die Anwendungsbeispiele im dritten Teile betreffen Temperaturmessungen im Innern von festen Körpern, Messungen von Oberflächentemperaturen an festen Körpern und Messungen der Temperatur von Gasen und Flüssigkeiten in Rohrleitungen. Für die in der Technik besonders häufig vorkommenden Messungen von Oelentemperaturen ist kein Beispiel gegeben, und doch dürften gerade Anweisungen für die Anbringung von Pyrometern in den Öfen sowie Beschreibungen der erforderlichen zweckmäßigen Schutzvorrichtungen dringend erwünscht sein, damit der Betriebsingenieur bei dem unerläßlichen Ausgleich zwischen der Meßgenauigkeit und der für ihn unbedingt an erster Stelle stehenden Anforderung der Betriebssicherheit und der Widerstandsfähigkeit einer Meßgeräte gegenüber den mechanischen und chemischen zerstörenden Einflüssen das richtige Meßgerät wählen, seine Bauart sachgemäß beurteilen und es zweckentsprechend verwenden kann.

Der Ingenieur, der es versteht, die in dem Buche gegebenen Maßregeln bei Temperaturmessungen sinngemäß anzuwenden, wird daraus mancherlei Nutzen ziehen

Dr. A. Mähke.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

= Kataloge und „Firmenschriften.“ =

[Roerts, Wilhelm:] Joh. C. Tecklenborg, A.-G., Schiffswerft und Maschinenfabrik, Bremerhaven-Geestemünde. (Als Hs. gedr. Mit zahlr. Abb. Hannover: Werkstätten und Druckerei für werbende Kunst, Wilh. Roerts, 1919.) (99 S.) 8<sup>o</sup>.

Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk, Siemensstadt bei Berlin: Selbsttätige Fernsprechanlagen für Großbetriebe. (Mit zahlr. Textabb.) (Magdeburg 1919: A. Wohlfeld.) (35 S.) 4<sup>o</sup>.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Abeking, Kurt*, Direktor des Wesseling Gußw., Bonn, August-Str. 6.
- Bartling, Heinrich*, Ingenieur d. Fa. Felten & Guillaume, Diemlach bei Bruck a. d. Mur, Steiermark.
- Berkhoff, Ernst*, Dr.-Ing., Bergassessor, Herne i. W., Hohenzollern-Str. 39.
- Bossmann, Gerhard*, Obering., Leiter u. Teilh. der Stahl- u. Werkzeug-Ges. Carl Ehrenfried & Co., Düsseldorf, Rosen-Str. 47.
- Bresina, Richard*, Vorstandsmitglied d. Fa. Securitas, A.-G., u. Espagit, A.-G., Bochum, Berg-Str. 91.
- Brosius, Eduard*, Hüttendirektor a. D., Hilchenbach i. W.
- Buddensiek, Wilhelm*, Geschäftsführer der Thyssen'schen Handelsges. m. b. H., Heidelberg, Steigerweg 51.
- Denk, Franz J.*, Cons.-Engineer, Crafton, Pa., U. S. A., 119 Belmont Ave.
- Erpelding, Josef*, Ingenieur, Esch a. d. Alz., Luxemburg.
- Espana, Juan Manuel*, Ingenieur, Paris, Frankreich, 43 Rue Piat.
- Faber, Jean*, Dipl.-Ing., Esch a. d. Alz., Luxemburg, 27. Neue Str.
- Gau, Robert*, Dipl.-Ing., Essen-Rellinghausen, Franken-Str. 257.
- Graumann, Hermann*, Direktor, Hannover, Valrenwalder Str. 62 a.
- Häuser, Carl*, Ingenieur, Langenfeld i. Rheinl., Hitdorfer Str. 25.
- Hoese, Otto*, Obering., techn. Leiter der Apollow., A.-G., Grössnitz, S.-A., Hof-Str. 13.
- Hornemann, Emil Reinhold*, Dipl.-Ing., Hochofenasistent der Hubertushütte, Hoheplinde, O.-S.
- Kato, S.*, Dr.-Ing., Sumitomo Head Office, Osaka, Japan.
- Kerpely, Koloman Ritter von*, Ingenieur, Baden bei Wien, Perger Str. 8.
- König, Wilhelm*, Oberingenieur der Deutschen Maschinenf., A.-G., Abt. Wa., Duisburg, Hohenzollern-Str. 20.
- Köhny, Erdmann*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor der Feinstahlw. A.-G., Traisen-Lcobersdorf vorm. Fischer, Traisen, Nied.-Oesterr.
- Maltitz, Edmund von*, Direktor der Hess Steel Corporation, Baltimore, Md., U. S. A.
- Mayr, Ernst*, Dr., Bad Tölz, Bergweg 9.
- Malz, Paul*, Betriebsingenieur der Kronprinz-A.-G., Werk Immigrath, Richrath i. Rheinl., Wolfhagener Str. 17.
- Niedt, Otto*, Dr.-Ing. e. h., Kommerzienrat, Generaldirektor, Breslau, Kaiser-Wilhelm-Platz 1.
- Quasebart, Karl*, Dr.-Ing., Prof., Kommissar u. Leiter der Komm. für die Rückg. von Masch. u. Material, Frankfurt a. M., Gutleut-Str. 8.
- Reiser, Hans*, techn. Direktor der Hüttenges. der Rothen Erden, Abt. Aachen, Aachen, Kaiser-Allee 50.
- Ringel, Fritz*, Ingenieur, Oberkassel bei Bonn, Bernhard-Str. 11.
- Schmidt, Carl G.*, Oberingenieur des Stahlw. Becker, A.-G., Willich i. Rheinl., Kasino.
- Schulz, Robert*, Ingenieur der Maschinenf. Waldrich, Siegen i. W.
- Schumacher, August*, Direktor u. Teilh. der Maschinenf., Eisen- u. Metallg. Bruhl, G. m. b. H., Brühl, Bez. Köln, Köln-Str. 262/266.

- Schumacher, Hans Th.*, Oberingenieur St. Ingbert i. Pfalz, Kaiser-Str. 92.
- Schweitzer, Leon*, Ingenieur Mexiko D. F., Apartado 5377.
- Trinks, Willibald*, Professor of Mech. Eng., Carnegie Institute of Technology, Pittsburg, Pa., U. S. A., 1910 Denniston Ave.
- Trube, Paul G.*, Mech.-Engineer, Cuyahoga Falls, Ohio, U. S. A., 175 South Fifth Street.
- Wellenstein, Franz*, Düsseldorf, Linden-Str. 261.
- Wilke, Carl*, Ing., Inh. d. Fa. Carl Wilke, Essen-Bredene, Lilien-Str. 35.
- Zoellner, Hans*, Bauingenieur, Charlottenburg 2, Kant-Str. 141.

#### Neue Mitglieder.

- Becker, Erich*, Dr.-Ing., Obering. der Schmiedebetr. der Poldihütte, Kladno i. Böhmen.
- Bretz, Carl*, Dr.-Ing., Bergassessor, Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund Union, Dortmund, Wilhelm-Str. 76.
- Callenberg, Carl*, Zentraldirektor der Metallwalz., A.-G. Oderfurt i. Mähren.
- Duhr, Josef*, Dipl.-Ing., Assistent am eisenhüttenm. Institut der Techn. Hochschule, Aachen, Stephan-Str. 22.
- Hartig, Franz*, Obering., Leiter der elektrotechn. Abt. der A.-G. Peiner Walzwerk, Peine, Am Walzwerk 8.
- Jörissen, Josef*, Ingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Weber, Brandenburg a. H., Luckenberger Str. 3.
- Kaiser, Alfred*, Dipl.-Ing., Gießereiing. d. Fa. R. Wolf, A.-G., Magdeburg S.-O., Alt-Salbke 10.
- Kautny, Theodor*, berat. Ingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Vautier-Str. 96.
- Körting, Johannes*, Dipl.-Ing., Ing. der Berat. Stelle für Kraft-, Licht- u. Fabrikantl., G. m. b. H., Düsseldorf, Kaiser-Wilhelm-Str. 50.
- Kreutz, Wolfgang*, Betriebsleiter u. Prokurist d. Fa. Carl von Wittgenstein, Friedrichshütte bei Laasphe i. W.
- Lenzjes, Ferdinand*, Ing. u. Betriebsleiter der Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesself. vorm. Dürr & Co., Ratingen, Bahn-Str. 30.
- Plettenberg, Johs. H.*, Direktor der Poldihütte, Berlin SO 16, Kopenicker Str. 113.
- Postinell, Jean*, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Thomasw. der A.-G. Phoenix, Duisburg-Ruhrort, Rhein-Str. 56.
- Reinglass, Paul*, Dr., Vorstand des Material-Prüfungsamtes beim Reichsw., Spandau, Wröhmänner-Str. 6.
- Roßberg, Otto*, Betriebschef der elektr. Abt. des Bochumer Vereins, Bochum, Baare-Str. 39.
- Rürup, Lebrecht*, Oberingenieur d. Fa. Felten & Guillaume Carlswerk, A.-G., Köln-Mülheim.
- Schmalfeldt, Hans*, Dipl.-Ing., Duisburg-Ruhrort, Harmonie-Str. 44.
- Schröder, Ernst*, Dipl.-Ing., Chemiker der Bernd. Metallwarenf. A. Krupp, A.-G., Berndorf, N.-Oest.
- Tongel, Richard van*, Direktor der van Tongel'schen Stahlw., G. m. b. H., Güstrow i. M.
- Wagner, Kurt*, i. Fa. Martin & Pagenstecher, G. m. b. H., Köln-Mülheim.

#### Gestorben.

- Ehlers, Hermann A.*, Direktor, Kassell. 13. 12. 1919.
- Wiegand, F.*, Zivilingenieur, Siegen. 10. 1. 1920.

Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!

Beachtet die 38. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 134/36 des Anzeigenteiles.