

# STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

Heft 33

19. August 1943

63. Jahrgang

	Seite		Seite
Errichtung und Inbetriebsetzung einer Anlage zur Herstellung nahtloser Rohre. Von Ernst Wolff in Düsseldorf . . . . .	589	in Walzwerken. — Die Dampfkraftmaschine der Nachkriegszeit. — Verhalten des Stahles bei erhöhten Temperaturen. — Leitungswiderstände.	
Betriebliches Vorschlagwesen. Von Hans Biebrach in Düsseldorf . . . . .	594	Patentbericht . . . . .	603
Umschau . . . . .	597	Wirtschaftliche Rundschau . . . . .	605
Die Entwicklung des Hochofenprofils. — Zur Frage der Lohnform		Buchbesprechungen . . . . .	605
		Vereinsnachrichten . . . . .	606

## Errichtung und Inbetriebsetzung einer Anlage zur Herstellung nahtloser Rohre.

Von Ernst Wolff in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 175 des Walzwerksausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.\*.]

(Aufbau und Einzelheiten der Gesamtanlage. Leistungsfähigkeit. Werkstofffrage.)

In den Jahren 1938/39 wurde eine neue von der Firma Schloemann AG. erbaute Rohrwalzwerksanlage zur Herstellung nahtloser Rohre in Betrieb genommen. Diese, nach dem automatischen Verfahren arbeitende neuzeitliche Anlage (Bild 1) ist imstande, Rohre von einem kleinsten äußeren Durchmesser von 17 mm bis zu dem größten Durchmesser von 343 (450) mm herzustellen, und zwar mit gewalzten

von Bohrrohren, Gestängerohren, Pumpenrohren, Dampfrohren, Leitungsrohren, Siederohren und Gasrohren.

Die Anlage ist aus wirtschaftlichen Gründen weitgehend mechanisiert und gut übersichtlich zentral steuerbar angeordnet. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, das Schlagen der umlaufenden Luppen, Rohre und Stangen zu vermeiden. Dies wurde durch Einbau zweckentsprechender

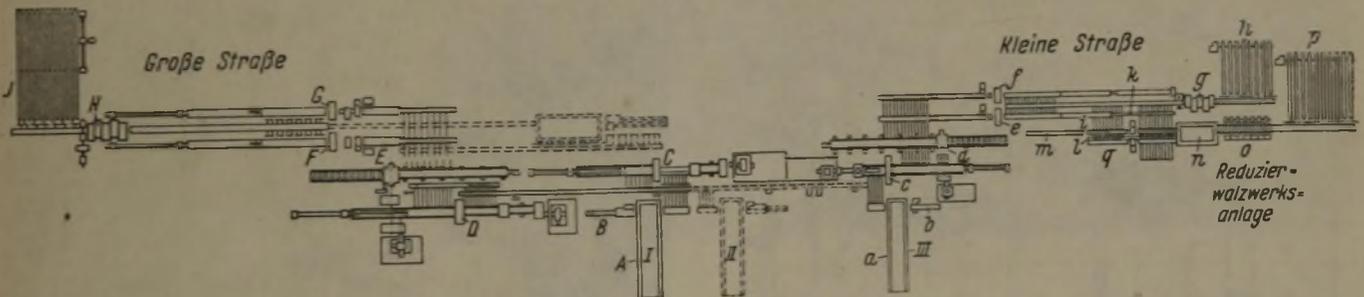


Bild 1. Automatische Zweiwalzen-Rohrwalzwerksanlage zur Herstellung nahtloser Rohre von 17 bis 343 (450) mm Außendurchmesser.

- Große Straße:
- A = Blockrollofen I
  - B = Blockausstoßvorrichtung
  - C = Locher
  - D = Aufweiter
  - E = Duostraße
  - F = Glättwalzwerk I
  - G = Glättwalzwerk II
  - H = Maßwalzwerk (5 Gerüste)
  - J = Bohrkühlbett

- Kleine Straße:
- a = Blockrollofen III
  - b = Blockausstoßvorrichtung
  - c = Schrägwalzwerk
  - d = Duostraße
  - e = Glättwalzwerk I
  - f = Glättwalzwerk II
  - g = Maßwalzwerk (5 Gerüste)
  - h = Bohrkühlbett I
  - i-k = Schlepper I und II
  - l = Rohreinstoßvorrichtung
  - m = Rohrausstoßvorrichtung (Ausziehvorrichtung)
  - n = Nachwärmofen
  - o = Reduzierwalzwerk (18 Gerüste)
  - p = Rohrkühlbett II
  - q = Rollgang

Rohrlängen bis 14 m. Die auf einem neuartigen Reduzierwalzwerk hergestellten Rohre erreichen Längen von 16 m und mehr.

Die Aufstellung der gesamten Rohrwalzwerksanlage erfolgte in zwei großen Bauabschnitten, und zwar:

1. Die Errichtung der kleinen automatischen Straße für Rohre von 17 bis 168 mm äußerem Durchmesser mit angeschlossener Rohrreduzierwalzwerks-Anlage.
2. Die Errichtung der großen automatischen Straße für Rohre von 127 bis 343 (450) mm äußerem Durchmesser.

Vorgesehen war die Deckung des Bedarfes an Röhren unter Berücksichtigung der besonderen Erfordernisse der Petroleumindustrie. Daher erstreckt sich das Walzprogramm des Rohrwalzwerkes in der Hauptsache auf die Herstellung

Vorrichtungen und Lager erreicht, wodurch das Walzgut genau im Durchmesser und mit einer gleichmäßigen Wand erzeugt wird. Die kleine automatische Straße wurde im Mai 1938 in Betrieb gesetzt und besteht, wie Bild 1 zeigt, aus fünf Warmverarbeitungswalzwerken, außerdem aus einem 18gerüstigen Reduzierwalzwerk zur Reduzierung von Rohren bis auf 17 mm äußerem Dmr. Die fünf Walzwerke umfassen ein Lochwalzwerk, ein Stopfenwalzwerk, zwei Glättwalzwerke und ein Maßwalzwerk. Die Aufstellung dieser Einrichtungen ist so vorgenommen, daß das Walzgut auf dem kürzesten Wege die einzelnen Walzwerke durchläuft.

Die Prüfung des Walzzeugs wird sehr streng gehandhabt und beginnt schon beim Blocklager, denn die Anforderungen an die Güte des Ausgangswerkstoffes sind bei diesem Walzwerk sehr groß. Bedingung für das automatische Walzverfahren ist gut durchgewalzter gleichmäßiger, allen Verformungsbeanspruchungen im Rohrwalz-

\*) Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

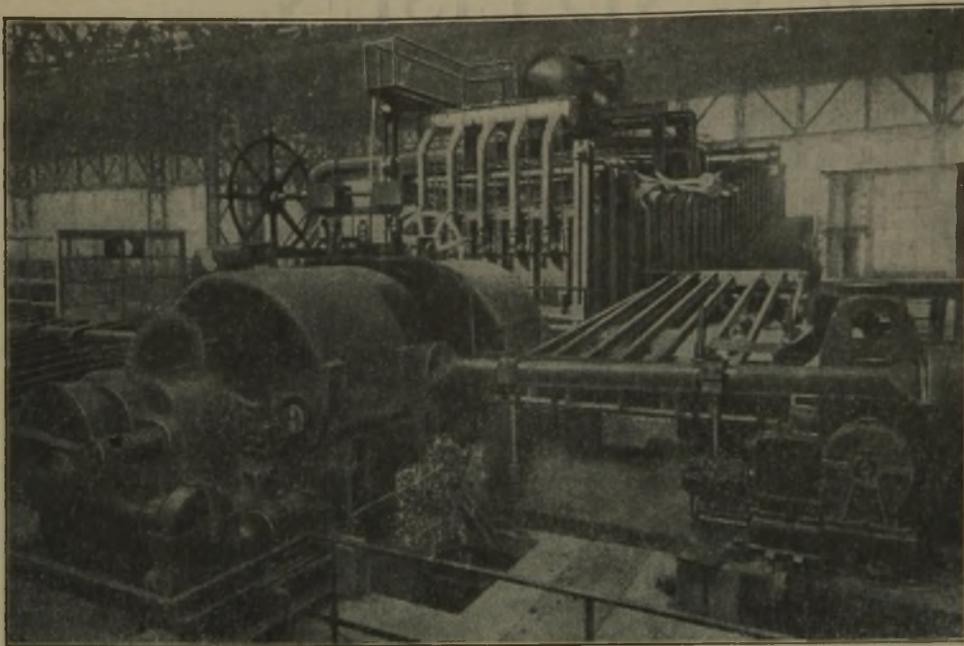


Bild 2. Anlage vor dem Schrägwalzwerk.

werk gewachsener Rundstahl. Dieser Stahl muß auf seinem ganzen Herstellungsgang, von der Schrottzusammensetzung im Siemens-Martin-Werk bis zur Fertigwalzung der Rundknüppel, mit ganz besonderer Sorgfalt behandelt werden, da bei diesem Walzverfahren ein Aufweiten stattfindet, das die etwa vorhandenen Fehler vergrößert oder noch nicht sichtbare freilegt.

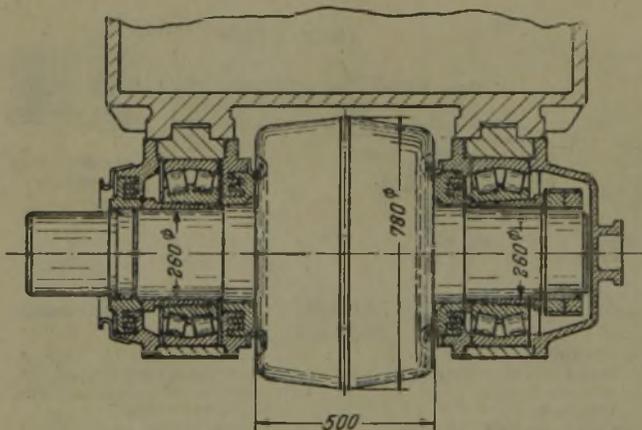


Bild 3. Lagerung der Schrägwalze.

Die vorher auf richtige Länge gebrachten und zentrierten Rundknüppel werden in einem mit Ölfuerung arbeitenden Blockrollofen auf die für das Lochen im Schrägwalzwerk nötige Hitze gebracht, mittels einer Blockausstoßmaschine ausgestoßen und rollen dann über einen Überlaufrost in

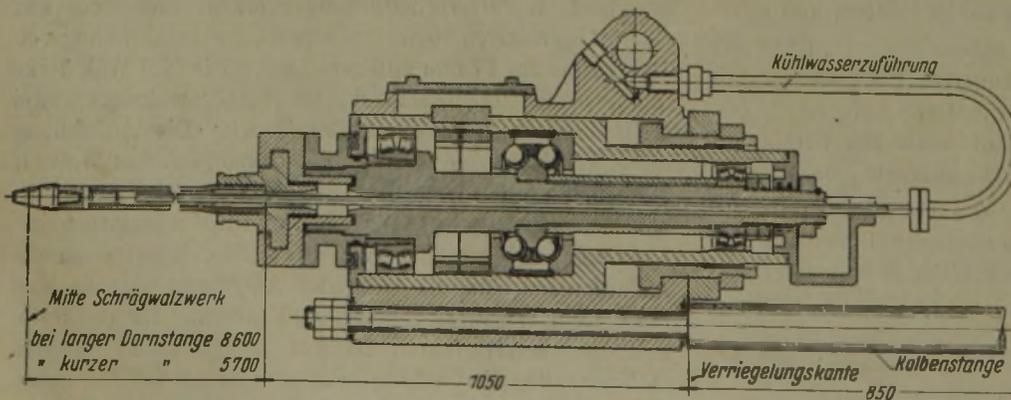


Bild 4. Dornstangenwiderlager zum Schrägwalzwerk und den beiden Glättwalzwerken.

das Schrägwalzwerk ein (Bild 2). Einige bemerkenswerte Bauteile des Schrägwalzwerks zeigen die Bilder 3 bis 6. Nach dem Verlassen der Lochmaschine gelangen die entstandenen dünnwandigen Luppen in den Einstoßwagen vor dem Duo-Stopfengerüst (Bild 7). Auf diesem wird in zwei Stichen die gewünschte Rohrwand erzielt. Die Röhre werden hiernach durch Walzen über einen Stopfen auf einem dahinter angeordneten Glättwalzwerk (Bild 8) innen und außen geglättet, wodurch sie eine geringe Aufweitung erfahren. Außerdem wird die Wandstärke hier noch etwas ausgeglichen. Das ununterbrochene Einlaufen, vor allem

auch der kurzen Röhre in die Glättwalzen, wird durch einen zweckentsprechend angeordneten Treibapparat gewährleistet. Da das Glättwalzwerk langsamer arbeitet als die Duo-Straße, sind bei dieser Anlage zwei dieser Walzwerke aufgestellt. Bei hoher Erzeugung der kleinen Straße (der Locher erreicht

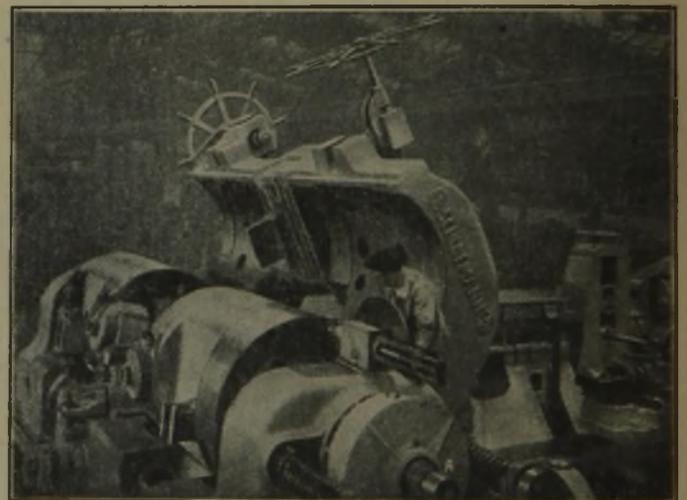


Bild 5. Gerüst des Schrägwalzwerkes, beide Deckel aufgeklappt.

über 170 Lochungen in der Stunde) ist die schnelle Reihenfolge dadurch gesichert.

Die warmen Röhre erfahren jetzt noch eine letzte Walzung, die darin besteht, daß die Röhre durch ein fünfgerüstiges Maßwalzwerk geleitet werden. Bei diesem Arbeitsvorgang tritt eine Änderung der Wandstärke nicht mehr ein, sondern das Walzgerüst wird unter Berücksichtigung des Schrumpfes nur auf das Außenmaß kalibriert, das für das Fertrohr erforderlich ist.

Nach dem Verlassen des Maßwalzwerkes, des letzten Warmsatzes der Straße, gelangt das Rohr auf ein Kühlbett und von dort nach genügender Abkühlung in die

Fertigbearbeitungsabteilung. Die Rohre durchlaufen dann eine Kaltrichtmaschine und gelangen zu den Abstechbänken, Prüfbänken und Gewindeschneidmaschinen oder anderen Maschinen, die die Fertigbearbeitung der Rohre vollenden.

Eine besondere Erwähnung und nähere Beschreibung verdient die Rohrreduzierwalzwerks-Anlage. Diese ist, wie *Bild 1* zeigt, der kleinen automatischen Straße beigeordnet. Für diese Anlage waren neue Erwägungen für die Planung und Ausführung maßgebend. Die Stellung des Nachwärmofens n ist zur kleinen Straße so gewählt, daß die Rohre des Walzwerkes, wenn nötig, in diesem nachgewärmt werden können, bevor sie das Maßwalzwerk durchlaufen. Dies ist möglich mit Hilfe des Rohrschleppers i und des Rollgangs q. Diese Einrichtungen bringen die Rohre

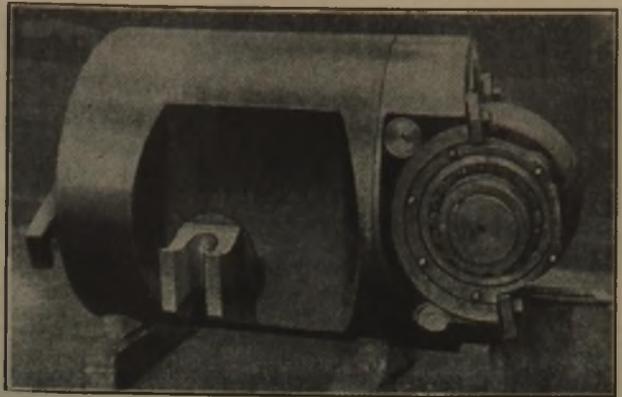


Bild 6. Trommel zum Schrägwalzwerk mit eingebauter Schrägwalze.

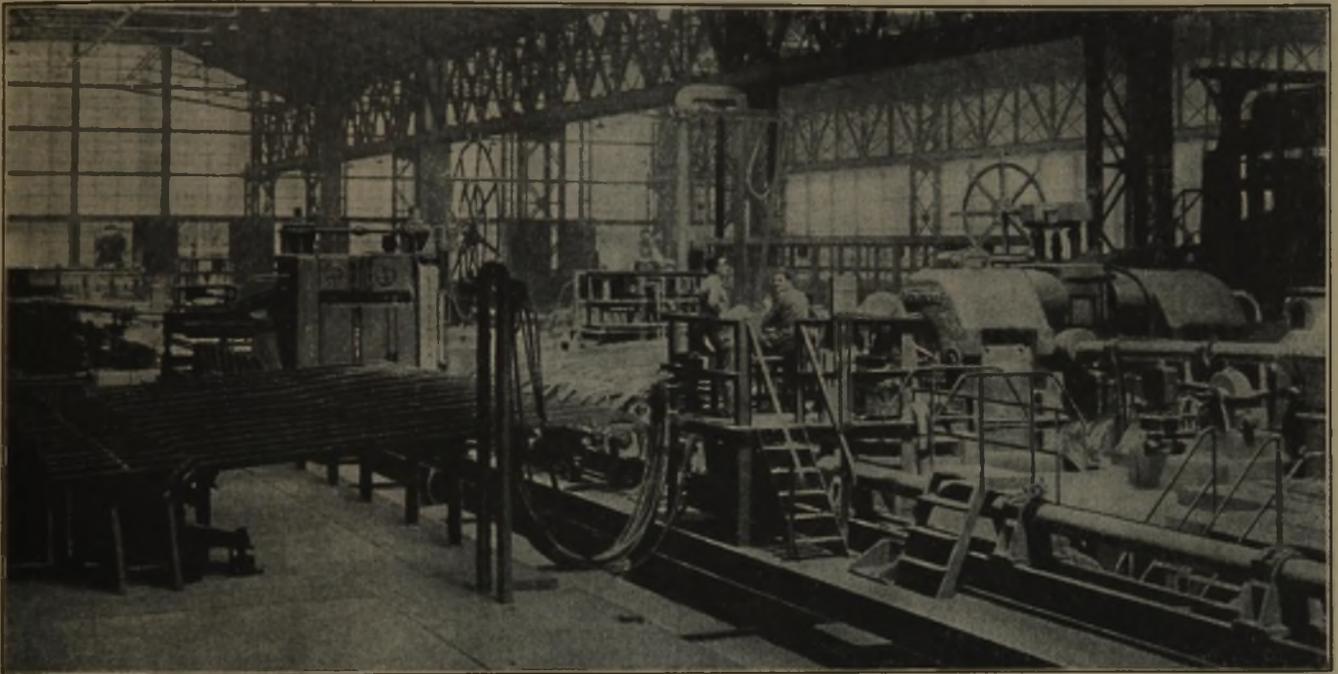


Bild 7. Anlage vor dem automatischen Duo-Rohrwalzwerk.

zur Rohreinstoßvorrichtung l. Durch diese wird das Rohr dann in den Ofen befördert. Die Rohrausziehvorrichtung m zieht das nachgewärmte Rohr aus dem Ofen und der Rohrschlepper k legt es in den Rollgang vor dem Maßwalzwerk ein.

Die Reduzierwalzwerksanlage (*Bild 9*) kann entweder im kontinuierlichen Lauf der kleinen Straße mitarbeiten, oder für den Fall, daß die kleine Straße nicht arbeitet, für sich getrennt bei kaltem Einsatz. Mit Hilfe eines Lagerrostes vor dem Ofen neben der Einstoßvorrichtung l und durch die Anordnung eines Kühlbettes p, das getrennt von der eigentlichen Straße nur für die Reduzierwalz-

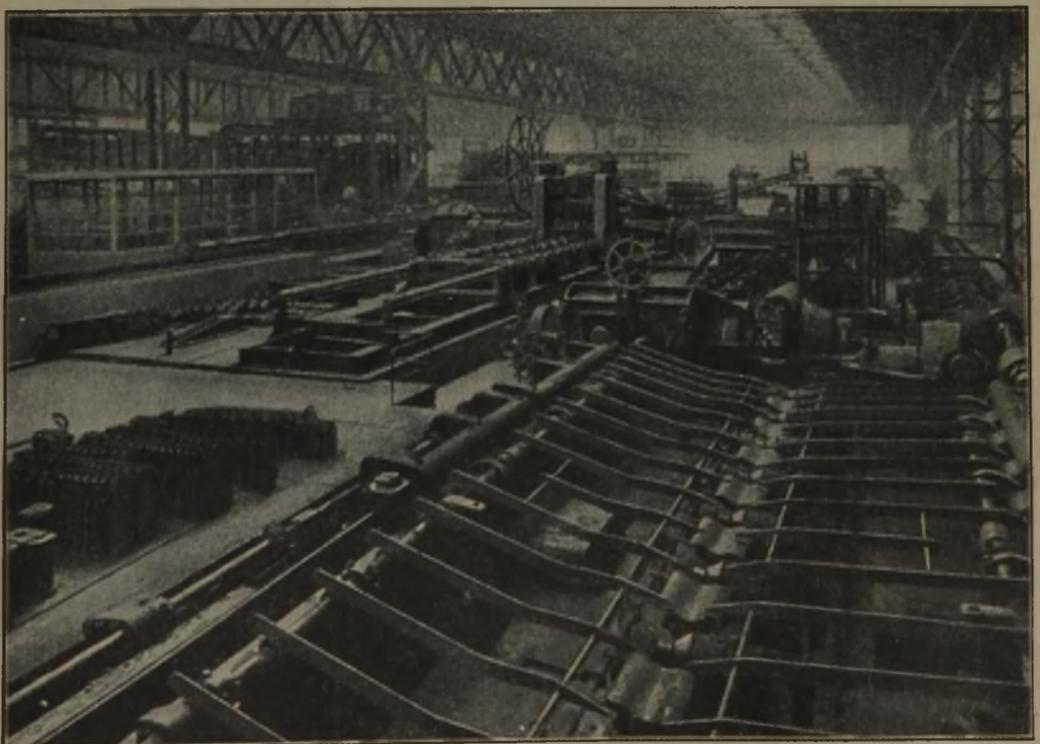


Bild 8. Anlage hinter den Glättwalzwerken.

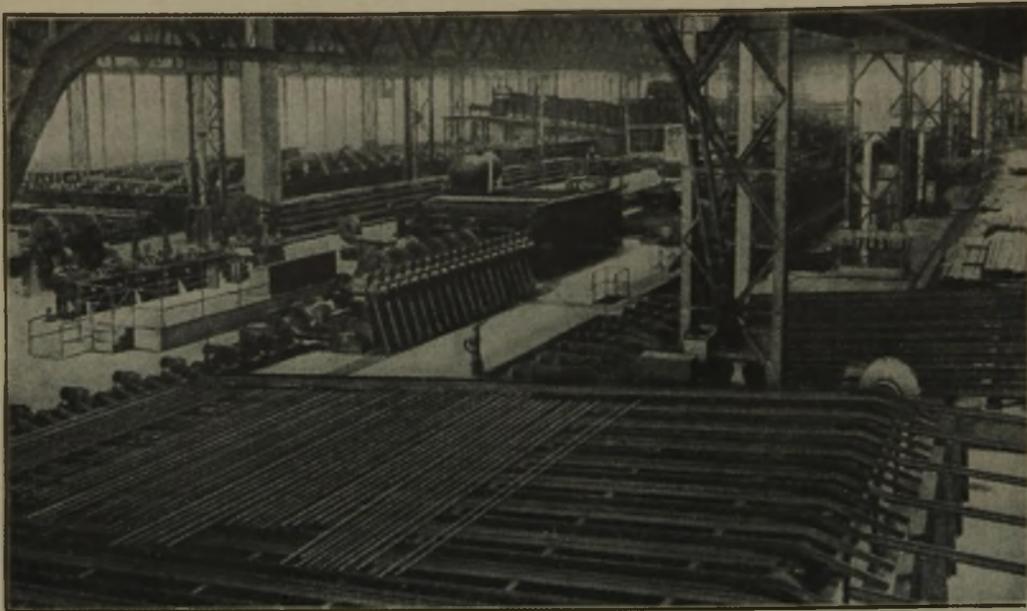


Bild 9. Reduzierwalzwerk mit Rohrkühlbett.

Bild 10. Rohrreduzierwalzwerksgerüst. DRP.

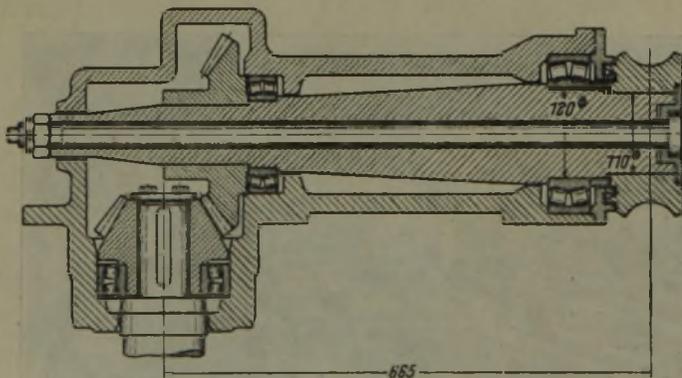
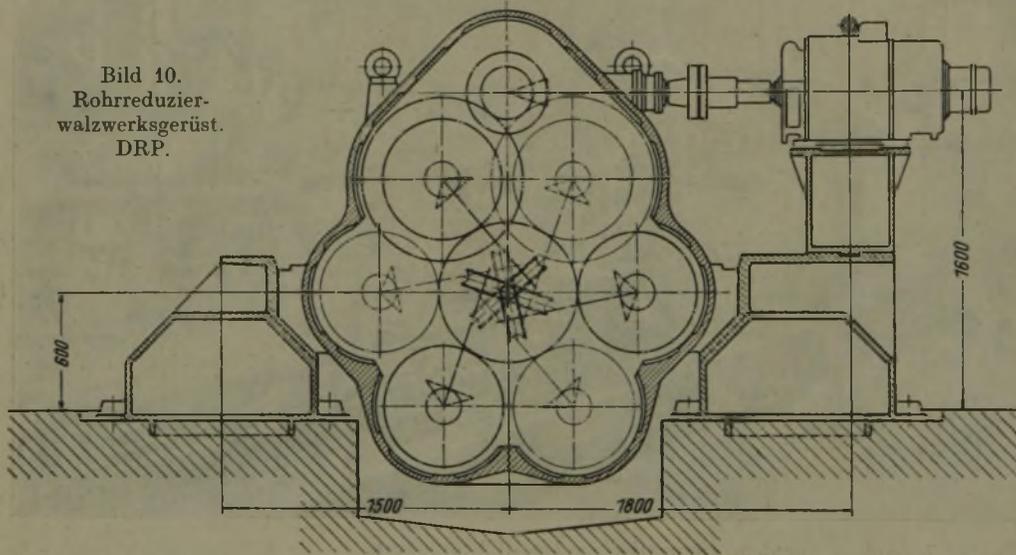


Bild 11. Lagerung der Reduzierwalzen.

werksanlage arbeitet, ist diese Arbeitsweise möglich. Die warmen oder kalten Einsatzrohre werden von der Rohreinstoßvorrichtung l in den mit Ölfeuerung arbeitenden Ofen eingeführt, auf Temperatur gebracht und durch die Rohrausstoßmaschine m in das eigentliche Reduzierwalzwerk o eingestoßen.

Das Reduzierwalzwerk dient zum Reduzieren von nahtlosen Rohren für einen größten Anstich von rd. 80 mm äuß. Dmr. Die kleinsten reduzierten Rohre weisen, wie schon erwähnt, rd. 17 mm äuß. Dmr. auf. Das Reduzierwalzwerk besteht aus 9 Doppelgerüsten, das sind 18 Einzelgerüste mit je einem Walzensatz von drei Walzen. Jedes

der 18 Gerüste hat einen besonderen Motorantrieb, dessen Drehzahl regelbar ist. (Bilder 10 bis 12.) Der regelbare Einzelantrieb bei diesem Reduzierwalzwerk bringt neben anderen den beachtenswerten Vorzug mit sich, daß bei Verwendung besonderer Walzensätze oder vollständiger Wechselgerüste man nicht mehr an starre, festliegende Abnahmestufen gebunden ist. Dies ist in vielen Betrieben sehr erwünscht und wird für ein Reduzierwalzwerk, das ein vielseitiges und ausgedehntes Programm zu bewältigen hat, als großer Vorteil angesehen. Die Herstellung von Rohren, z. B. mit dicker Wand und aus harten Stählen, wie Leitungrohre oder Bohrröhre von 2" innerem Durchmesser und einer Länge über 6,5 m, ist wegen der Bruchgefahr der langen dünnen Dornstangen auf der automatischen Straße ohne zu reduzieren nicht mehr wirtschaftlich möglich. Diese Rohre können auf dem automatischen Walzwerk größer im Durchmesser erzeugt und dann auf dem Reduzierwalzwerk

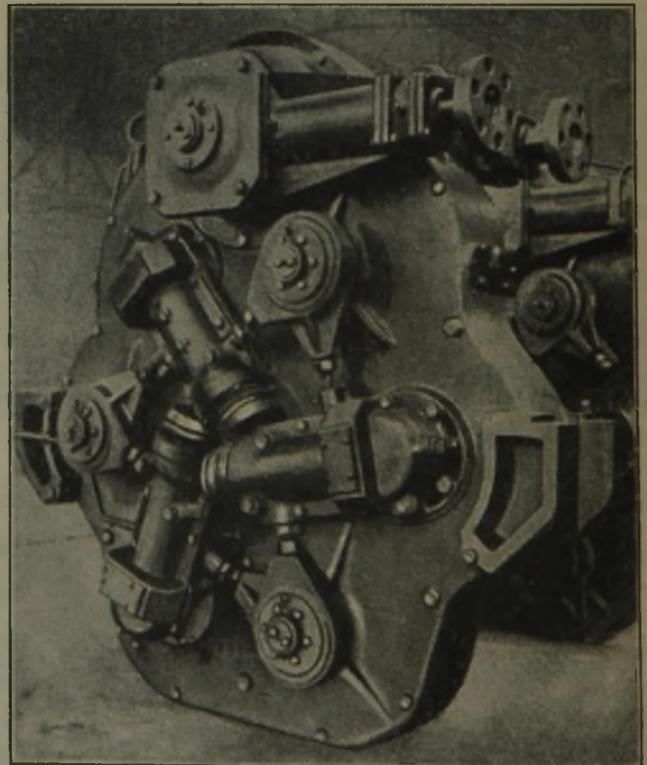


Bild 12. Rohrreduzierwalzwerksgerüst. Ansicht auf einen Walzensatz.

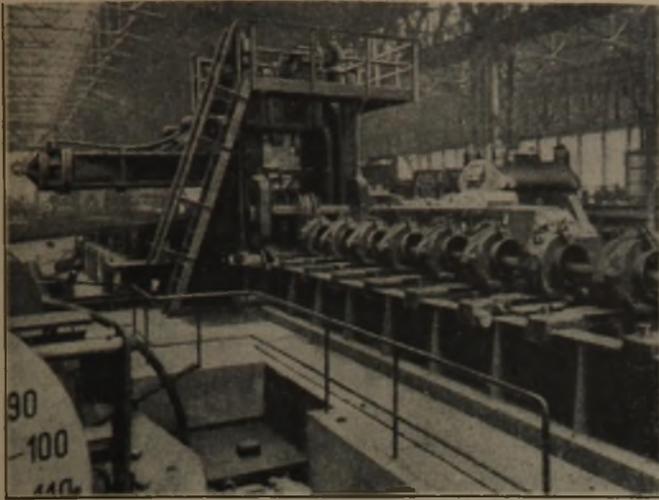


Bild 13. Automatisches Zweiwalzen-Rohrwalzwerk.

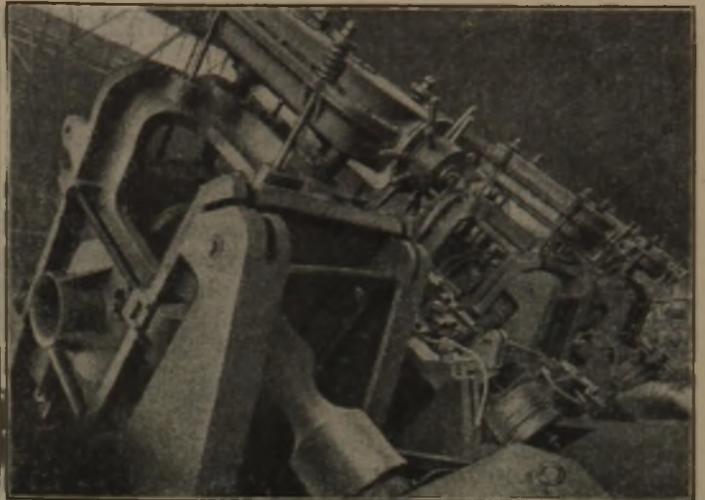


Bild 15. Fünfgerüstiges Maßwalzwerk.

heruntergewalzt werden. Die stündliche Leistung des Walzwerkes beträgt über 260 Rohre bei Längen bis zu 16 m.

Nach dem Verlassen des Reduzierwalzwerkes wird das Rohr über einen Rollgang vor ein besonderes Röhrkühlbett gebracht, darauf quer abgeworfen und nach genügender Abkühlung der schon erwähnten Fertigbearbeitungsabteilung übergeben.

Die große automatische Straße wurde im Juli 1939 in Betrieb genommen und besteht, wie Bild 1 zeigt, aus sechs Warmverarbeitungswalzwerken, und zwar zwei Schrägwalzwerken, einem Stopfenwalzwerk (Bild 13), zwei Glättwalzwerken (Bild 14) und einem Maßwalzwerk (Bild 15).

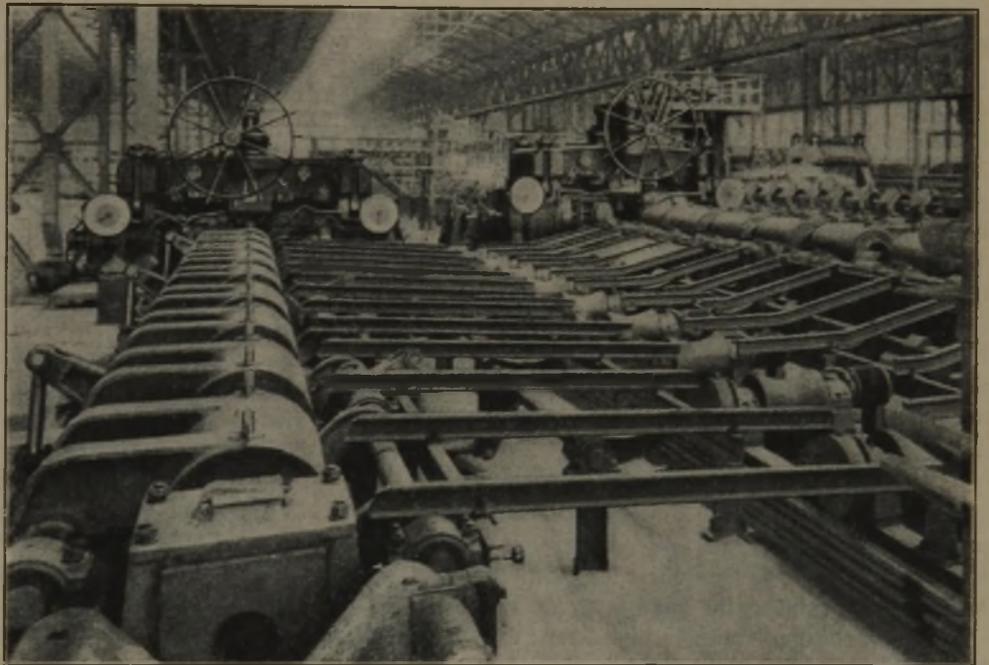


Bild 14. Anlage hinter den Glättwalzen.

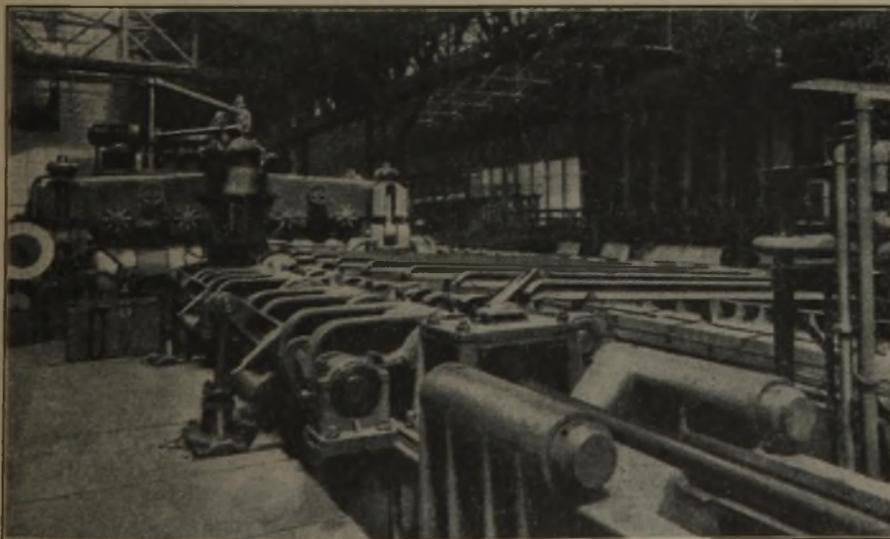


Bild 16. Schrägwalzwerk I (Locher).

Sie ist in der Art ähnlich der kleinen Straße und unterscheidet sich vor allem durch die bedeutend größeren Ausmaße. Zur Entlastung und Herabminderung der Beanspruchung des zu walzenden Werkstoffs findet bei dieser Anlage das Lochen mit Ausnahme der kleineren Knüppelabmessungen

in zwei Lochapparaten statt. Das erste Schrägwalzwerk arbeitet als Locher (Bild 16), das zweite als Aufweiter des gelochten Blockes. Sonst ist der Arbeitsgang des Walzgutes bei dieser Straße sinngemäß der gleiche wie bei der kleinen Straße. Es soll daher von einer weiteren Beschreibung abgesehen werden.

Das gesamte Röhrenwerk ist in sechs nebeneinanderstehenden Hallen untergebracht. Jede einzelne Halle weist eine Breite von 30 m und eine Länge von 320 m auf.

#### Zusammenfassung.

Es wird ein Überblick über die Errichtung und Inbetriebsetzung einer neuen Rohrwalzwerksanlage gegeben. Bemerkenswerte Einzelheiten, die den Aufbau der Anlage, Ausführung der Maschinen und die Werkstofffrage betreffen, werden an Hand der gegebenen Ausführungen und von Bildern erörtert.

## Betriebliches Vorschlagwesen.

Von Hans Biebrach in Düsseldorf.

(Allgemeines. Werbung für Verbesserungsvorschläge. Einreichungsweg. Abteilung „Vorschlagwesen“. Prüfung und Bewertung der Vorschläge. Behandlung von Erfindungen. Beispiele über Erfolge von Verbesserungsvorschlägen. Schrifttum.)

Der Gedanke des betrieblichen Vorschlagwesens ist nicht neu. Schon vor Jahrzehnten haben manche Betriebsführer es verstanden, zur Steigerung der Leistung und zur Verbesserung der Güte ihrer Erzeugnisse sich der Mitarbeit ihrer Gefolgschaftsmitglieder zu bedienen, indem sie sie aufforderten, Verbesserungsvorschläge für ihren Betrieb einzureichen<sup>1)</sup>.

### I. Verbesserungsvorschläge.

#### a) Allgemeines.

Das Aufgabengebiet für Verbesserungsvorschläge muß sich auf alle Abteilungen des Werkes erstrecken. Kein Betrieb ist so vollkommen, daß nicht noch Verbesserungen in ihm notwendig und möglich wären, sei es an den Betriebsmitteln und den Werkstoffen, sei es in der Verwaltung oder in den sozialen Einrichtungen. Jedes im Werk tätige Gefolgschaftsmitglied, vom Betriebsleiter bis zum jüngsten Arbeiter, muß berechtigt sein, der Betriebsführung Verbesserungsvorschläge einzureichen, Bedingung ist, daß der Verbesserungsvorschlag von dem betreffenden Gefolgschaftsmitglied selbst herrührt. Vorschläge von Gefolgschaftsmitgliedern, die betriebswirtschaftlich tätig sind, z. B. als Zeitstudien- oder Stoffwirtschaftsingenieure, als Arbeitsvorbereiter, Planungsingenieure, Betriebskalkulatoren, Organisatoren, verdienen besondere Beachtung.

#### b) Werbung für Verbesserungsvorschläge.

Die erforderlichen Maßnahmen müssen den Verhältnissen jedes einzelnen Werkes angepaßt werden. Beispielsweise berief in einem Werk der Führer des Betriebes ohne nähere Angabe des Grundes eine Versammlung der Meister, Vorarbeiter, Vertrauensleute ein; in deren Verlauf kam der Betriebsführer auf Verbesserungsvorschläge zu sprechen und forderte die Anwesenden auf, ihn hierbei zu unterstützen und seine Gedanken in die Gefolgschaft hineinzutragen. Einige Werke haben entsprechende Aufsätze in ihren Werkzeiteungen veröffentlicht, andere haben an den verschiedensten Stellen im Werk Werbeplakate ausgehängt, oder den allen Gefolgschaftsmitgliedern auszuhändigenden Betriebsordnungen und Lohntüten kurze Werbungen für das Vorschlagwesen beigefügt. An anderen Stellen hat sich der Gefolgschaftsführer durch eine Ansprache im Betriebssender an sämtliche Gefolgschaftsmitglieder gewendet. Außerdem sind von den Werken Ausstellungen über erzielte Erfolge auf Grund der Verbesserungsvorschläge veranstaltet worden. Ferner haben einige Werke Mappen mit Werbeplakaten von Verbesserungsvorschlägen und den erzielten Erfolgen in den Luftschutzdienststellen des Werkes ausgelegt, um der Werkluftschutzwache Gelegenheit zu geben, sich hiermit zu beschäftigen.

Ein weiterer Weg, der unter anderem Doppelarbeit vermeidet, ist der, daß ganze Gruppen, z. B. eine kaufmännische Abteilung, aufgefordert werden, geschlossene Vorschläge einzureichen. Ein Werk ist dazu übergegangen, für die Einreichung von Verbesserungsvorschlägen bestimmte, abgegrenzte Aufgaben — z. B. Strom- und Gasersparnis, Unfall-

verhütung — zu stellen und diese am Anschlagbrett bekanntzugeben.

Es handelt sich bei alledem grundsätzlich nicht darum, „Reklame“ zu machen, sondern eine planmäßige Werbung zu betreiben, d. h. um jedes Gefolgschaftsmitglied mit psychologisch fein durchdachten und gefühlsmäßig richtigen Hilfsmitteln zu werben. Planmäßige Werbung hat sich in allen Betrieben, in denen das Vorschlagwesen erfolgreich arbeitet, bewährt. Es kommt darauf an, daß die Betriebsgemeinschaft richtig angesprochen und die Zögernden ermutigt werden, Beiträge zu liefern. Bei richtiger Zusammenarbeit zwischen Betriebsführer und Gefolgschaft ist es durchaus möglich, die Vorschläge der Gefolgschaft auf jeweils vor-dringliche Aufgabengebiete zu lenken. (Siehe III, Beispiel 1.)

#### c) Einreichungsweg.

Der Weg, auf dem Verbesserungsvorschläge eingebracht werden können, ist unterschiedlich. Der Instanzenweg hat sich im allgemeinen nicht bewährt. Zum Teil haben die Einreicher Scheu, daß ihre nächsten Vorgesetzten in ihren Verbesserungsvorschlägen eine Kritik an deren Tätigkeit sehen könnten; andere wieder fürchten, daß ein Verbesserungsvorschlag zur Neufestsetzung von Akkorden führen könnte, die für sie anstrengender sind. Es ist zweckmäßig, daß auf jedem Werk eine neutrale Stelle geschaffen wird, die mündliche oder schriftliche Verbesserungsvorschläge zur vertraulichen Behandlung entgegennimmt. Werden die Vorschläge lieber mündlich angebracht, so empfiehlt es sich, hierzu eine bestimmte Sprechstunde anzusetzen. Bei kleineren Werken wird der Führer des Betriebes von dem Gefolgschaftsmitglied den Verbesserungsvorschlag persönlich entgegennehmen. So ist ihm Gelegenheit gegeben, den Vorschlagenden näher kennenzulernen und sich ein Bild von ihm zu machen. Hierbei zeigt sich, daß das betriebliche Vorschlagwesen ganz besonders dazu geeignet ist, Gefolgschaftsmitglieder, die etwas leisten, zu erkennen und sie dann nach ihrem Können an entsprechender Stelle einzusetzen (z. B. als Vorarbeiter oder Meisteranwärter). Bei einem mündlich vorgebrachten Vorschlag ist es notwendig, daß dieser außerdem schriftlich kurz begründet und, wenn erforderlich, ihm eine einfache Skizze beigefügt wird. Viele Werke haben für Verbesserungsvorschläge Vordrucke angefertigt. Als ein gutes Werbe- und Hilfsmittel hat sich ein Vordruck nach *Bild 1* bewährt; er erleichtert sowohl dem Einreicher als auch dem Bearbeiter die Arbeit. Es empfiehlt sich jedoch nicht, die Vorschrift zu erlassen, daß nur auf solchen Vordrucken eingereicht werden darf. Für im Schreiben und Zeichnen Ungeübte sollte man dem Einreicher einen gewandten Mann zur Verfügung stellen. Bei der Angabe von schriftlichen Vorschlägen haben sich im allgemeinen Sammelkästen bewährt. Diese sollen möglichst nicht in den großen Hallen aufgestellt werden, wo das Hineinwerfen der Zettel von jedem Mitarbeiter beobachtet werden kann. Es empfiehlt sich vielmehr, derartige Kästen außerhalb der Hallen an unbeobachteten Stellen anzubringen. Mit dem Leeren der Kästen kann z. B. ein Mitglied des Vertrauensrates oder eine andere vertrauenswürdige, zuverlässige Persönlichkeit beauftragt werden, da es nicht notwendig ist, daß über Vorschläge,

<sup>1)</sup> Siehe Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1219 u. 1786.



mannes, als auch von der Seite des Ertrages, d. h. des Werkes, anzusehen. Da der „Aufwand“ kaum zu messen ist, hält man sich in der Regel an den „Ertrag“. Im Schrifttum ist vornehmlich die Frage der materiellen Bewertung (Prämie) behandelt worden, und es wird vielfach empfohlen, die Höhe der Prämie in Abhängigkeit von der Jahresersparnis zu bringen, die aus dem Vorschlag entsteht. Hierbei wird vorausgesetzt, daß der Ertrag oder die Wirtschaftlichkeit des Vorschlages errechnet werden kann. Der Fachmann weiß, daß dies in der Regel recht schwierig ist; denn Wirtschaftlichkeitsrechnungen gehören zu den verwickeltsten Aufgaben der Betriebswirtschaft. Vorschläge, die die Güte betreffen, sind wertmäßig kaum zu erfassen. In anderen Fällen ist eine Wirtschaftlichkeit überhaupt nicht festzustellen, sobald es sich nämlich um Vorschläge handelt, die nicht unmittelbar mit der Erzeugung als solcher zu tun haben, z. B. bei Vorschlägen, die Unfallverhütung, Werksicherheit, Arbeitsplatzgestaltung, Schönheit der Arbeit, Gesundheitswesen u. ä. betreffen. Eine genaue Wirtschaftlichkeitsrechnung als Grundlage für die Bemessung der Prämie wird also nur in Ausnahmefällen als Unterlage herangezogen werden können.

Aber auch noch ein anderer Grund spricht gegen eine starre Verbindung der Prämie mit der Jahresersparnis: Es ist sehr wohl denkbar, daß eine kleine Verbesserung bei der Herstellung eines Massenartikels eine hohe Jahresersparnis einbringt, während ein hochwertiger Vorschlag an einem Einzelstück unter Umständen nur zu einer geringen Jahresersparnis führt. Die Bemessung der Prämie nach der Jahresersparnis führt in diesen Fällen also offensichtlich zu Ungerechtigkeiten.

Da nun sowohl die „Aufwandseite“ als auch die „Ertragsseite“ der Vorschläge nicht hinreichend genau gemessen werden können, sollte man sich in Kenntnis dieser Umstände mit einer Schätzung begnügen, wobei beide Einflüsse miteinander abgewogen werden müssen. Zweckmäßig wäre es, das betriebliche Vorschlagwesen ähnlich zu behandeln wie die Erfinderbetreuung. Als Hilfsmittel haben einige Werke eine Art Punktbewertung für die Bemessung der Höhe der Prämie entwickelt. Gemäß dem vorstehend Gesagten kann dies nur ein Behelf bleiben. Selbstverständlich soll die auf die Arbeit angewandte Mühe anerkannt werden. Auch ist die Stellung des Betreffenden, der den Vorschlag einreicht, in Betracht zu ziehen. Vorschläge, die aus dem eigenen Arbeitsbereich des Einreichers stammen, sind natürlich weniger hoch zu bewerten, da sie mehr oder minder im Pflichtenkreis eingeschlossen sind, als solche, die aus entfernter liegenden Arbeitsbereichen stammen. Auch muß der Vorschlag höher bewertet werden, wenn er von einem Arbeiter stammt, als wenn derselbe Vorschlag von einem Meister oder einem Ingenieur stammt.

Die Prämie soll eine gerechte Anerkennung sein und zugleich ein geeignetes Werbemittel für Mitarbeit am Vorschlagwesen; ihre Festsetzung muß daher mit größter Sorgfalt erfolgen und soll zur einheitlichen Beurteilung immer in derselben Hand bleiben. Die Genehmigung und Aushändigung der festgesetzten Prämie ist allgemein Sache des Betriebsführers. Dort, wo das Vorschlagwesen zu einer Dauer Einrichtung geworden ist, empfiehlt es sich, Richtlinien für Bewilligung der Prämien herauszugeben.

Prämien an die Gefolgschaftsmitglieder für Verbesserungsvorschläge im Betrieb unterliegen grundsätzlich dem Lohnstopp und dürfen nur nach vorheriger Zustimmung des Reichstreuhänders der Arbeit ausgezahlt werden. Die Zustimmung braucht nicht eingeholt zu werden, wenn die Zahl der jährlichen Prämienfälle grundsätzlich nicht mehr als 5% der Kopfzahl der Gesamtgefolgschaft beträgt, wenn

außerdem die Höhe der Prämie vom Betriebsführer zusammen mit einigen bewährten Gefolgschaftsmitgliedern bestimmt wird und wenn die Namen der ausgezeichneten Gefolgschaftsmitglieder und die Verbesserungsvorschläge selbst der Gesamtbelegschaft bekanntgegeben werden. Prämien, auf die diese Bedingungen nicht zutreffen, müssen vorher durch den Reichstreuhänder der Arbeit bewilligt werden. Die Regelung erstreckt sich nicht auf patentfähige Erfindungen und auf solche Prämien, die im einzelnen Fall mehr als 500 RM.<sup>2)</sup> betragen.

## II. Behandlung von Erfindungen.

Für Erfindungen gilt folgendes<sup>3)</sup>:

„Ein Gefolgschaftsmitglied, das während der Dauer des Arbeitsverhältnisses eine Erfindung macht, ist verpflichtet, diese dem Unternehmer schriftlich zu melden. Der Unternehmer kann eine vom Gefolgschaftsmitglied während der Dauer des Arbeitsverhältnisses gemachte Erfindung in Anspruch nehmen, wenn sie aus der Arbeit des Gefolgschaftsmitgliedes im Betrieb heraus entstanden ist. Die Inanspruchnahme ist so bald wie möglich, spätestens aber innerhalb einer Frist von sechs Monaten nach der Erfindungsmeldung gegenüber dem Gefolgschaftsmitglied schriftlich zu erklären. Mit dem Zeitpunkt der Erklärung geht die Erfindung auf den Unternehmer über. Verfügungen, die das Gefolgschaftsmitglied vorher trifft, sind dem Unternehmer gegenüber unwirksam. Gibt der Unternehmer eine eindeutige Erklärung innerhalb der Frist nicht ab, so kann das Gefolgschaftsmitglied erforderlichenfalls unter Beachtung der im Interesse der Landesverteidigung gegebenen Geheimhaltungsbestimmung über die Erfindung frei verfügen. Nimmt der Unternehmer eine patentfähige Erfindung eines Gefolgschaftsmitgliedes in Anspruch, so hat dieser gegenüber dem Unternehmer einen Anspruch auf angemessene Vergütung. Bei der Bemessung der Vergütung sind insbesondere die Wertbarkeit der Erfindung und das Ausmaß der schöpferischen Leistung, die Höhe des Arbeitsentgelts und die Aufgabe des Gefolgschaftsmitgliedes im Betrieb zu berücksichtigen. Der Unternehmer ist verpflichtet und insoweit allein berechtigt, eine ihm gemeldete Erfindung unverzüglich im Inland zum Patent anzumelden, wenn er die Erfindung dem Erfinder nicht freigibt. Die Art und Höhe der Vergütung ist in angemessener Frist nach Entstehung des Vergütungsanspruches, spätestens mit Erteilung des Patentbeschlusses dem Unternehmer und dem Gefolgschaftsmitglied, erforderlichenfalls unter Hinzuziehung des Erfinderbetreuers, festzulegen. Alles Weitere ist aus der Durchführungsverordnung des Reichsministers für Bewaffnung und Munition zur Verordnung über die Behandlung von Erfindungen von Gefolgschaftsmitgliedern vom 20. März 1943 ersichtlich.“

## III. Beispiele über Erfolge von Verbesserungsvorschlägen.

Zahlentafel 1 gibt eine Übersicht über eingereichte und belohnte Verbesserungsvorschläge auf sechs Eisenhüttenwerken. Eine Zusammenstellung des wichtigsten Schrifttums findet sich am Schluß.

### 1.

In einem Hüttenbetrieb trat infolge gesteigerten Preßluftverbrauchs und damit erhöhten Kompressorkühlwasserbedarfs Mangel an Trinkwasser ein. Der Vorschlag eines

<sup>2)</sup> Erlaß des Generalbevollmächtigten für den Arbeitseinsatz vom 30. Januar 1943. Reichsarb.-Bl. 23 (1943) Nr. 6, S. I 143.

<sup>3)</sup> Wörtlicher Auszug aus dem Reichsgesetzblatt Teil I, 1943, S. 257/60.

Zahlentafel 1.

Zusammenstellung über bei verschiedenen Werken eingereichte und belohnte Verbesserungsvorschläge.

Werk	Zeiddauer der Werbung	Eingegangene Vorschläge	Davon angenommen	d in % von c
a	b	c	d	e
A	13 Monate	275	110	40
B	12 Monate	35	10	35
C	11 Monate	82	57	70
D	12 Monate	93	65	70
E	12 Monate	104	87	60
		bis jetzt geprüft u. beantwortet		
F	8 Monate	167	90	57

Gefolgschaftsmitglied lautete, für Badezwecke nicht mehr Frischwasser, sondern das warme Kühlwasser zu benutzen. Diese Maßnahme beseitigte den Frischwassermangel und verringerte den Brennstoffbedarf für Badezwecke.

2.

In einer Gießerei wurden die Blaskerne bisher von Hand zentriert und festgesetzt. Trotz aller Vorsicht ließ sich nicht vermeiden, daß ein ziemlich hoher Ausschuß entstand. Durch die vorgeschlagene Vorrichtung werden die Kerne in der Kokille zentrisch gehalten und dann durch einen kräftigen Druck festgesetzt. Kernausschuß fällt damit fort; außerdem wird auch vermieden, daß durch unzentrisches Kerneinsetzen beim Abgießen Ausschuß entsteht. Nach Angabe des Betriebsleiters hat sich die Zentriervorrichtung so gut bewährt, daß sie in allen Abteilungen eingeführt wurde.

3.

Bisher wurde der Stopfen an der Stopfenpfanne im Stahlwerk durch eine Augenschraube festgehalten. Ein Gefolgschaftsmitglied hat eine federnde Büchse, die sich durch einen kurzen Ruck festsetzt und den Stopfen festhält, angebracht. Das mitunter schwierige und gefährliche Anziehen der Stellschraube entfällt dadurch, da der Bedienungsmann mit dem Hebel nicht nur den Stopfen öffnen und schließen kann, sondern ihn mit Hilfe der federnden Büchse auch gleichzeitig festklemmt.

## Umschau.

### Die Entwicklung des Hochofenprofils.

Wenn man sich einmal vor Augen führt, daß die ungeheuren Leistungen der Eisenindustrie auf dem reibungslosen Arbeiten des Hochofens als dem eigentlichen Erzeuger des Eisens und der wichtigsten Energiequelle einer Eisenhütte aufgebaut sind, so wird die Bedeutung des Hochofens schlagartig beleuchtet. Es ist bekannt, daß durch die Kriegsereignisse Erze aus dem Ausland für die Verhüttung ausgefallen sind. Erze, die sowohl nach Eisengehalt und chemischer Zusammensetzung als auch nach physikalischer Beschaffenheit nicht dem bisher Gewohnten entsprechen, haben heute einen bedeutenden Anteil am Erzmilliar. Darüber hinaus werden die Öfen beansprucht durch Steigerung der Leistung, durch Bewältigung der großen Schlackenmengen und durch die Verarbeitung mancherlei schädlicher Begleitelemente. Die Neuzustellung der Öfen kann infolge der hohen Beanspruchung der gesamten Industrie nicht immer planmäßig durchgeführt werden. Die Hochofner sind dadurch vor die Aufgabe gestellt, in kürzester Frist die erforderliche Neuzustellung zu sichern unter geringstem Einsatz von Eisen und feuerfesten Baustoffen. Wie auf allen Gebieten die Vereinheitlichung erhebliche Fortschritte gemacht hat, so hat auch der Hochofner trotz der Eigenart seines Betriebes diese Aufgabe energisch angefaßt.

4.

Zur Durchführung von Schweißungen an schwer zugänglichen Stellen wird eine um 360° drehbare Schweißbrennerspitze vorgeschlagen, die sich vor allem bei Montagearbeiten als praktisch erweist.

5.

Um auch bei Dochtschmierörlern bei Betriebsruhe die Schmierung unterbrechen zu können, werden die Dochte nicht unmittelbar in die einzelnen Ölleitungen geführt, sondern in kurze Röhrchen eingelassen. Bei Stillstand der Maschine werden die Röhrchen durch einen Hebel aus der Leitungsrichtung herausgedreht, so daß das Öl in den Behälter zurücktropft.

### Schrifttum.

- Benkert, H.: Das Verbesserungsvorschlagwesen im Betriebe. *Techn. u. Wirtsch.* 33 (1940) S. 73/77.
- Schmidt, H.: Leistungssteigerung durch Verbesserungsvorschläge und deren Prämierung. *Industr. Psychotechn.* 18 (1941) S. 217/54.
- Hoffmann, J.: Leistungssteigerung durch Mitarbeit der Gefolgschaft. Aus der Arbeit des Reichsausschusses für Leistungssteigerung. *Industr. Psychotechn.* 18 (1941) S. 254/58.
- Votsch, H.: Bericht über eine Aktion für Verbesserungsvorschläge. *Industr. Psychotechn.* 18 (1941) S. 270/77.
- Kupke, E.: Werbung für Verbesserungsvorschläge. *Industr. Psychotechn.* 18 (1941) S. 259/70.
- Kupke, E.: Vom Verbesserungsvorschlag zum Sonderleistungsbuch. *Industr. Psychotechn.* 18 (1941) S. 277/86.
- Bretschneider, K.: Werkseigene Wege der Menschenführung. Die Werksgemeinschaft als Leistungsgemeinschaft. *Stahl u. Eisen* 61 (1941) S. 177/85 (Betriebsw.-Aussch. 181).
- Dapper, J.: Politische und wirtschaftspolitische Begründung der Notwendigkeit einer Förderung der erfinderischen Mitarbeit der Gefolgschaftsmitglieder. *Dtsch. Techn.* 10 (1942) S. 497/98.
- Michligk, P.: Psychologische Hilfe beim betrieblichen Vorschlagwesen. *Z. Organ.* 16 (1942) S. 37/41.
- Glass, F.: Erfahrungen auf dem Gebiete des betrieblichen Vorschlagwesens. *RKW-Nachr.* 16 (1942) S. 4/6.
- Frankenberger, K.: Betriebliches Vorschlagwesen. *Werkstattstechnik* 36 (1942) Nr. 1/2, S. 13/15.
- Peter, F.: Ein Beitrag zur Frage des betrieblichen Vorschlagwesens. *Stahl u. Eisen* 63 (1943) S. 117/18.
- Stuhm, R.: Betriebliches Vorschlags- und Verbesserungswesen bei den Energieversorgungsunternehmen. *Elektrizitätswirtsch.* 42 (1943) S. 90/93.

Die Vereinheitlichung der feuerfesten Baustoffe für den Hochofen ist bereits abgeschlossen und wird in Kürze für verbindlich erklärt, die der maschinentechnischen Einrichtungen steht ebenfalls vor dem Abschluß. Nunmehr taucht die Frage auf, ob es nicht möglich ist, auch die verschiedenartigsten Bauweisen und das Ofenprofil auf einen Einheits-Hochofen auszurichten. Wenn auch die einzelnen Hochofenwerke auf verschiedenen Erzgrundlagen aufgebaut sind, die bisher die Gestaltung des Ofenprofils bestimmt haben, so erscheint es nach dem heutigen Stande durchaus möglich, ein einheitliches Profil festzulegen, zumal da in der Aufbereitung der Rohstoffe bedeutende Erfolge erzielt worden sind.

Ein hervorragender Schriftsteller, Karl Anton Prinz Rohan, schreibt in seinem bekannten Werk *Schicksalsstunde Europas*<sup>1)</sup>: „Spricht man mit dem Ingenieur oder den Arbeitern des Hochofens über diesen, so gewinnt man den Eindruck, daß die Menschen von dem Koloß, den sie bedienen, in ihrem Leben gefährdet, aber von ihm auch lohnmäßig am Leben erhalten werden, mit ihm wie mit einem eigenwilligen und recht unberechenbaren Lebewesen zusammenleben, ihn lieben und hassen, sich vor ihm fürchten und über ihn triumphieren.“

Wenn also in der Entwicklung des Hochofens Befangenheit

<sup>1)</sup> Graz 1937. S. 60.

und Schwerfälligkeit vorherrschte, so liegt es eben daran, daß der Hochöfner das Profil des Hochofens, „des eigenwilligen und recht unberechenbaren Lebewesens“, nicht grundsätzlich umzuändern wagte. Die Ursache liegt allerdings darin, daß die Gefahren, welche der Bewegung der übergroßen Stoffsäule im Hochofen entspringen, sowie die sehr hohen Anlagekosten die Entwicklung hemmen.

Nunmehr ist ein Kreis von Hochöfnern, die als Vertreter der verschiedensten Erzbasen zusammengefaßt sind, an die Aufgabe herangetreten und haben die Arbeiten bereits weit vorangetrieben. In diesem Zusammenhang ist eine Schrift von Professor E. Cotel<sup>2)</sup> von besonderer Bedeutung, in der er sich mit der Profilgestaltung des Hochofens in mutiger Weise auseinandersetzt. Cotel wendet sich gegen die Doppelkegelform des Hochofens. Er führt dabei aus:

„Die Erweiterung des Hochofenschachtes nach unten hat selbstverständlich den Vorteil, daß in einem solchen Schachte die Stoffsäule leicht hinabwandern kann. Doch stehen diesem einzigen Vorteil verschiedene Nachteile gegenüber. Erstens entmischen sich beim Herunterrücken die Stoffe verschiedenen spezifischen Gewichtes sehr stark, und die leichteren Koksstücke werden zur Schachtwand gedrückt. Zweitens entweichen zufolge des lockeren Stoffsäulenrandes die emporsteigenden Gase an dem Rande der Stoffsäule bzw. dicht neben der Wand zu schnell, so daß die physikalischen und chemischen Wirkungen der Hochofengase ungenügend ausgenutzt werden. Drittens entsteht im engen Schachtoberteil eine größere Gasspannung, so daß der Ofen nur eine geringere Windmenge aufzunehmen vermag. Diese Nachteile des nach unten zu erweiterten Schachtes müssen unbedingt zum Rückgang der Roheisenerzeugung bzw. zur Erhöhung des prozentualen Koksverbrauches führen.“

Die Entwicklung der Rast führte im letzten Jahrhundert zur Vergrößerung des Rastwinkels von 55 bis 60° allmählich auf 86°, die Summe des Schacht- und Rastwinkels beträgt heute vielfach  $86 + 86 = 172^\circ$ . Es fehlen also nur noch  $8^\circ$  zu der Winkelgröße  $180^\circ$ , d. h. zur geradlinigen, also rastlosen Hochofenform. Cotel verweist auf zwei große rastlose Öfen in Kladno und sagt: „Es scheint somit klar bewiesen, daß die einzig richtige Hochofenform nur das rastlose Ofenprofil sein kann“; ein Standpunkt, den er auch in seinem Buch über die Grundsätze der Roheisenerzeugung<sup>3)</sup> vertreten hat.

Cotel geht aber noch weiter, indem er sich der Frage zuwendet, ob das rastlose Hochofenprofil nach oben oder nach unten erweitert werden soll. Dazu führt er aus: „Die natürliche Form des Ofenprofils wäre wohl die zylindrische Form. In einem Zylinder könnte weder dem ungestörten Niedergang der Stoffsäule, noch dem gleichmäßigen Emporsteigen der Gase etwas im Wege stehen. Der Versuch mit einem vom Bodenstein bis zur Gicht zylindrischen Ofen kann nicht fehlgehen. Die nach oben erweiterte rastlose Hochofenform ist dagegen das einzige Hochofenprofil, dessen Vorzügen keine Nachteile gegenüberstehen.“ Als Vorteile sind zu nennen, daß der Gasstrom gleichmäßig verteilt wird und langsam emporsteigt, so daß die Gase physikalisch und chemisch bedeutend besser ausgenutzt werden. Weiter führte die bessere Vorbereitung der Stoffsäule zu einer Steigerung der Roheisenerzeugung und Abnahme des Koksverbrauches. Aus diesen beiden Vorteilen lassen sich noch weitere ableiten. So ermöglichen die bessere Gasverteilung und Ausnutzung eine sparsame Bemessung der Ofenhöhe sowie eine Verminderung der Staubverluste und der Gasreinigungskosten. Nicht zu übersehen ist, daß auch der innere Widerstand des Ofens abnimmt und schließlich die Bauart des Ofens sehr einfach wird.

Cotel weist darauf hin, daß der Schacht überhaupt nur einen verhältnismäßig sehr kleinen Teil metallurgischer Arbeit im Hochofen aufnimmt, und beruft sich auf die Arbeit von W. Feldmann, J. Stoecker und W. Eilender<sup>4)</sup>, nach der, wie er sich ausdrückt, durch die „vollkommen verlässlichen Betriebsversuche“ festgestellt wurde, daß im Hochofenschacht nur 13% des Erzsauerstoffes abgebaut wurden, wenn der Hochofen mit schwer reduzierbaren Erzen gespeist war. Cotel schließt seine Ausführungen mit dem bemerkenswerten Satz: „Die wissenschaftliche Betriebsführung hat die Ofenleistung erhöht und nicht die an und für sich fast immer übertriebene Ofenhöhe!“

An dieser Stelle soll nicht auf das Für und Wider der einzelnen Gedankengänge eingegangen werden. Dennoch sind sie so grund-

sätzlich, daß sich jeder Hochöfner einmal damit auseinandersetzen sollte. Die Entwicklung zum Einheitsofen schafft eine Lösung, die auch den Forderungen eines zylindrischen Unterofens gerecht zu werden vermag. Bei der bisherigen Bauweise wurde der Schacht für sich getragen, und zwar beim Gerüstofen über schwere Konsolen vom Ofengerüst und beim frei stehenden Ofen von Säulen. Diese Bauweise bedingte gerade an dieser Stelle ein übermäßig starkes Mauerwerk, dessen Kühlung durch die Art der Abstützung stark behindert wurde. Bei der neuen Bauweise soll der Ofen sich selbst tragen, d. h. die Ummantelung des Ofens geht ohne Unterbrechung vom Gestell bis zur Gicht mit gleichbleibender Mauerwerksstärke oberhalb der Rast. Weiterhin folgte bei der bisherigen Bauweise die äußere Form des Ofens dem inneren Profil. Die Rast war kegelförmig, das Gestell zylindrisch. Nach der neuen Bauweise wird die Ummantelung vom Kohlensack beginnend zylindrisch verlaufen bis in das Gestell und erst im unteren Teil zur Verstärkung des Mauerwerks eine kegelförmige Erweiterung erfahren. Wird auch in dieser äußeren Form des Ofens ein inneres Profil bisheriger Anschauungen gewählt, so nähert sich der Unterofen durch Verschleiß doch immer mehr der zylindrischen Form (Bild 1), da er bei der zylindrischen Ummantelung entsprechend auszuweichen vermag. Nach Zurückziehen der Blasformen um das entsprechende Maß wird der rastlose Ofen erreicht und kann den Beweis für die Zweckmäßigkeit der Cotel'schen Forderung antreten, ohne bei dem „eigenwilligen und recht unberechenbaren Lebewesen“ sprunghaft vorzugehen.

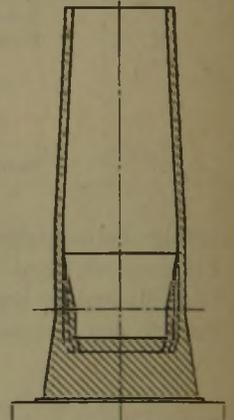


Bild 1. Profil des Einheits-Hochofens

Das neue Ofenprofil wird entsprechend den Ausführungen von W. Looz, W. Feldmann und M. Paschke<sup>5)</sup> eine weite Gicht erhalten, so daß auch der Schacht sich der zylindrischen Form stark nähert. Ob sich einmal die voll zylindrische Form oder gar der nach oben erweiterte Schacht durchsetzen wird, muß die Zukunft zeigen.

Es darf aber schon gesagt werden, daß man einen Hochofen, wie Cotel es tut, nicht mit einem Röstofen vergleichen darf, der in Europa fast immer mit nach oben erweitertem, höchstens aber mit zylindrischem Schacht gebaut wird. Schon im unteren Teil des Schachtes werden Temperaturen erreicht, die unter der Wirkung der Reduktion zur Erweichung der Beschickung führen. Im oberen Teil des Schachtes bewirkt der Zerfall des Kohlenoxyds eine Kohlenstoffausscheidung, die zur Ansatzbildung führt. Die Auswirkung wird bei einem nach oben erweiterten Schacht also sein, daß sich die Randzonen festsetzen und ein zylindrisches Profil sich selbst einstellt.

Ganz allgemein kann man sagen, daß die von den Hochöfnern sorgfältig überlegten und in der Neuzustellung ausgeführten Profile nach kurzer Ofenreise nicht mehr vorhanden sind, sondern daß sich das Profil selbst gebildet hat, das den Erzverhältnissen entspricht. Die äußere Gestaltung des Einheitsofens läßt durch die Art der Ummantelung darin weiten Spielraum. Es ist nun noch Sache der Ofenführung, eine Durchgasung zu erreichen, die höchste Wirtschaftlichkeit sichert.

Werner Feldmann.

### Zur Frage der Lohnform in Walzwerken.

Die Einrechnung<sup>1)</sup> eines 50prozentigen Zuschlages bei der Errechnung der Vorgabezeit aus der Blockfolgezeit, dem Blockgewicht und dem Blockausbringen, nach der Gleichung

$$T = \frac{t_f \cdot 1,5 \cdot 1000}{G \cdot a} = 1500 \cdot \frac{t_f}{G \cdot a} \quad (1)$$

bedeutet, daß eine zu große Zeit vorgegeben wird, während die vom Betrieb erreichbare Zeit 50% unter der vorgegebenen liegt. Unter anderem waren es psychologische Gründe, die damals zur Einführung dieses 50prozentigen Zuschlages führten. Es bestand aber auch die Absicht, bei entsprechender Leistungssteigerung die entsprechende Verdienststeigerung durch Gewährung eines Vollakkordes zu ermöglichen. Man wollte im übrigen aus Gründen der Vereinfachung der Abrechnung Störungs- und Akkordminuten mit nur einem Geldfaktor verrechnen.

<sup>5)</sup> Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 2/14 (Hochofenaussch. 212).

<sup>1)</sup> Wuhrmann, K.: Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) S. 375/80 (Betriebsw.-Aussch. 203).

<sup>2)</sup> Aus den Mitteilungen der berg- und hüttenmännischen Abteilung an der kgl. ung. Palatin-Joseph-Universität für technische und Wirtschaftswissenschaften, Bd. 13. Sopron 1941.

<sup>3)</sup> Cotel, E.: A nyersvasgártás alapve. Sopron 1933.

<sup>4)</sup> Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 289/300 (Hochofenaussch. 136).

Da gemäß den neuen lohnpolitischen Maßnahmen der Geldfaktor sich in Zukunft aus der Lohngruppe ergibt, ist es zu empfehlen, den Zeitzuschlag in Zukunft nicht mehr zu geben. In diesem Falle errechnet sich die Vorgabezeit aus der entwickelten Gleichung<sup>2)</sup> (1) zu

$$T = \frac{t_1 \cdot 1000}{G \cdot a} \text{ min./t.} \quad (2)$$

An dem übrigen geschilderten Akkordaufbau ändert sich nichts, wenn nunmehr zwei Geldfaktoren — einer für Akkordminuten und einer für Störungsminuten — eingeführt werden, um den Vollakkord beibehalten zu können.

#### Beispiel:

Der Geldfaktor für eine Walzenstraße betrug bisher 1,51 Pf. je zu bezahlende Minute.

Bei

139 903 zu bezahlenden Minuten (aus Vorgabezeit, t mal Erzeugung) und  
24 491 Störungsminuten

Summe 164 394 Minuten

und 122 365 gebrauchten Minuten ergab sich nach der geschilderten Abrechnung ein Überverdienst von

$$\frac{164\,394}{112\,365} = 1,463 = 46,3\%$$

Das ergibt einen Stundenlohn von  $1,463 \cdot 1,51 \cdot 60 = 132,64$  Pf. Unterbleibt der 50prozentige Zuschlag auf die Vorgabezeit, so werden als Akkordminuten aus Vorgabe mal Erzeugung nur  $\frac{139\,903}{1,5} = 93\,269$  Minuten bezahlt, während Störungs- und ge-

brauchte Minuten unverändert verrechnet werden. Der Geldfaktor für die Störungsminuten bleibt wie bisher 1,51 Pf./min, entsprechend einem Verdienst von 90,6 Pf./h. Wenn der Geldfaktor für die Akkordminuten gemäß der neuen Lohngruppe z. B. 2,26 Pf./min beträgt, so ergibt sich folgender Rechnungsgang:

Der Überverdienst aus Akkordminuten und gebrauchten Minuten ohne Störungen beträgt

$$\frac{93\,269}{112\,365 - 24\,491} = \frac{93\,269}{87\,874} = 1,061 \text{ und damit der Akkord-}$$

verdienst =  $1,061 \cdot 2,26 \cdot 60 = 144,34$  Pf./h. Es wurden ver-

fahren  $87\,874 : 60 = 1464,57$  Akkordstunden und

$24\,491 : 60 = 408,18$  Störungstunden. Damit errechnet sich der Durchschnittsverdienst aus

$1464,57 \text{ h} \cdot 144,34 \text{ Pf./h}$  und

$408,18 \text{ h} \cdot 90,6 \text{ Pf./h}$  zu  $132,64$  Pf./h, d. h. der gleiche Stundenlohn wie nach dem ersten Verfahren.

Aus dem gleichen eingangs genannten Grund empfiehlt es sich, den 50prozentigen Zuschlag auf die Vorgabezeit für das Umstellen und Probieren fallen zu lassen und die nach der Zeitstudie festgestellten und bereinigten Zeiten als Vorgabezeiten zu verrechnen. Unter Umstellen und Probieren sind dabei jene Arbeitsgänge zu verstehen, die das Umstellen während der Schichtzeit betreffen, beispielsweise das Umstellen von Winkel  $65 \times 6$  auf  $65 \times 7$ . Diese Arbeitsgänge werden von der Straßenbelegschaft selbst ausgeführt, während der Straßenumbau, d. h. also das Wechseln von Walzen und der Umbau von Gerüsten, außerhalb der Schichtzeit durch besonders dafür eingesetzte Baukolonnen vorgenommen wird. Um also die Straßenbelegschaft zu schnellem Umstellen und Probieren zu veranlassen, wurden hierfür Vorgabezeiten festgelegt, während der Umbau der Straßen im Zeitlohn ausgeführt wird. Es empfiehlt sich nicht, die Zeiten für Umstellen und Probieren nach Refa als Rüstzeitzuschlag in die Vorgabezeit einzurechnen, sondern aus Gründen der Übersicht getrennt zu führen.

Die Störungszeiten wurden nicht als Verlustzeitzuschlag in die Vorgabezeit eingerechnet, sondern durch einen Akkordrechner aufgeschrieben. Hierbei wird zwischen nichtabzugelenden und von Fall zu Fall abzugelenden Verlustzeiten unterschieden. Als nichtabzugelende Verlustzeit gilt nach Refa u. a. die eigenmächtige Pausenverlängerung oder der verspätete Arbeitsbeginn. Der Akkordrechner schreibt, wenn beispielsweise anstatt um 6 Uhr erst um 6.05 Uhr mit der Walzung begonnen wird, als Arbeitsbeginn 6 Uhr auf. Die fehlenden Minuten bis zum tatsächlichen Arbeitsbeginn werden somit nicht bezahlt.

Als von Fall zu Fall abzugelende Verlustzeit nach Refa gilt beispielsweise das Warten auf Werkstücke oder kleine Störungen im Betrieb. Bei den beschriebenen Störungsaufschreibungen wird danach auch verfahren. Wenn infolge einer Stromstörung eine Straße von 10.20 Uhr bis 10.40 Uhr steht, so erscheinen diese 20 min zunächst als Störungszeit. Von der Betriebsleitung des Walzwerkes wird am Ende der Schicht entschieden, ob diese als Störungszeit verrechnet oder aber aus der Akkordrechnung herausgenommen und beispielsweise mit dem erreichten Monatsdurchschnittslohn verrechnet wird. Die Frage, ob Störungszeiten unter sich verschieden bewertet werden müssen, je nachdem ob sie vom Gefolgschaftsmitglied verursacht sind oder nicht, ist schwer eindeutig zu beantworten. Nach reiflicher Überlegung wurde beschlossen, alle Störungen einheitlich zu bewerten, und zwar sowohl um das Abrechnungsverfahren zu vereinfachen als auch um Unterhaltungen darüber, ob die Störung von einem Gefolgschaftsmitglied verursacht wurde oder nicht, auszuschalten. Es wird selten vorkommen, daß die gesamte Belegschaft eine Störung verursacht, sondern es wird meistens nur die Unachtsamkeit eines Gefolgschaftsmitgliedes die Ursache einer Störung sein, beispielsweise durch das Loslassen der Zange, die in die Walze gerät und einen Walzenbruch verursacht. Würde man eine solche Störung als vom Gefolgschaftsmitglied verursacht anders als die übrigen bewerten, so müßte die gesamte Straßenbelegschaft darunter leiden. Man könnte der Auffassung sein, daß dieses Verfahren aus erzieherischen Gründen zweckmäßig wäre. Die Folgen einer solchen Maßnahme werden aber stets Einsprüche der Gefolgschaft sein, so daß es sich empfiehlt, hierauf zu verzichten und sämtliche Störungen einheitlich zu bewerten. Eine Ausnahme bilden hierbei lediglich jene Störungen, die überbetrieblicher Natur sind, also beispielsweise Strom- und Gasmangel, worauf oben bereits hingewiesen wurde.

Bei Einführung des Zeitakkordes wurde grundsätzlich für jede Straße und Schicht ein Akkordrechner eingesetzt. Mit Rücksicht auf den kriegsbedingten Mangel an Gefolgschaftsmitgliedern wurde von diesem Verfahren der Störungsaufschreibung bei denjenigen Straßen Abstand genommen, die aus der örtlichen Lage heraus durch einen Akkordrechner gemeinsam beaufsichtigt werden können. Dabei war es notwendig, einen bestimmten Anteil an Störungszeit als Verlustzeitzuschlag in die Vorgabezeit einzurechnen. Dieser Zuschlag wurde statistisch aus den vorhandenen Aufschreibungen ermittelt und umschließt alle Störungen bis zu einer Dauer von 15 min. Die darüber hinaus dauernden Störungen werden wie bisher gesondert aufgeschrieben.

Wie eingangs ausgeführt, ist es zur Beibehaltung des Vollakkordes notwendig, zwei Geldfaktoren einzuführen, d. h. einen für die Akkord- und einen für die Störungsminuten. Damit wird bei der Einrechnung eines Verlustzeitzuschlages in die Vorgabezeit ein Teil der Störungen, und zwar derjenigen bis zu 15 min Dauer, anders bewertet als die übrigen Störungen, während bei dem erstgeschilderten Verfahren sämtliche Störungszeiten niedriger bewertet werden als die Vorgabezeiten. Die Einrechnung eines Verlustzeitzuschlages auf die Vorgabezeit ist nur als eine vorübergehende Notlösung zu betrachten; wenn einmal wieder Gefolgschaftsmitglieder dafür zur Verfügung stehen, soll das erstgenannte Verfahren wieder eingeführt werden, da die durch die Akkordrechner aufgeschriebenen Unterlagen über Störungen, nämlich ihrer Art, Ort der Störungsstelle und Dauer, so wertvoll sind, daß nicht auf sie verzichtet werden sollte.

[Kurt Wuhrmann, Völklingen.]

### Die Dampfkraftmaschine der Nachkriegszeit.

In einem Vortrag<sup>1)</sup> vor dem Züricher Ingenieur- und Architekten-Verein am 24. Februar 1943 gab A. Meyer (Brown, Boveri & Cie., Baden) seine Ansichten über die Dampfkraftmaschine der Nachkriegszeit bekannt.

Ausgehend von Überlegungen allgemeiner Art über die Zusammensetzung der Gesteungskosten der elektrischen Energie und deren Beeinflussung durch Beschäftigung und Belastung wird auf den Verlauf und die Preisentwicklung der Kohlenversorgung der Schweiz in den Jahren 1910 bis heute hingewiesen. Aus der zeichnerischen Verwertung der Unterlagen will der Vortragende in vorausschauender Planung Schlüsse über die Kostengestaltung der Nachkriegszeit ziehen und daraus die Forderungen

<sup>2)</sup> Ebenda, S. 378.

<sup>1)</sup> Schweiz. Bauztg. 121 (1943) S. 149/52 u. 184/87.

ableiten, die sich an den Bau von Dampfkraftwerken stellen werden. Er glaubt diese durch Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades beantworten zu müssen, wozu sich allerdings eine Verteuerung der zu erstellenden Stromerzeugeranlagen gesellt. Abgesehen von der volkswirtschaftlichen Bedeutung solcher Bestrebungen bleibt die maschinentechnische Wirtschaftlichkeit an die Ausgleichmöglichkeiten von Anlage- und Brennstoffkosten gebunden. Mit anderen Worten: Die Einrichtungen müssen sich nach Beendigung dieser Entwicklung, genau wie bisher, in einer mit den Marktverhältnissen vereinbaren, im übrigen festgelegten Zeitdauer bezahlt machen. Inwieweit die von Meyer vorgebrachten Gedanken verwirklicht werden können, wird die Zukunft lehren.

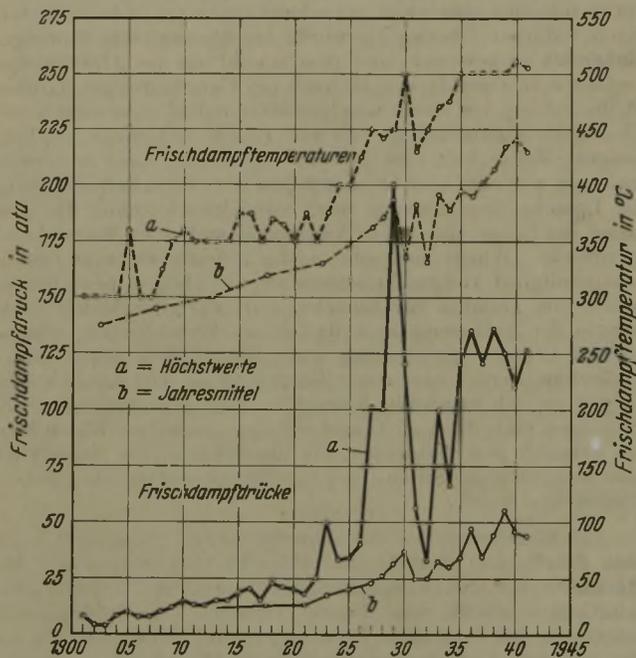


Bild 1. Entwicklung der Drücke und Temperaturen im Dampfturbinenbau des Brown-Boveri-Konzerns seit 1900.

Immerhin sind die Anstrengungen der Firma Brown, Boveri & Cie. in geldlicher und technischer Hinsicht — Veloxkessel, Gasturbine, aero- und thermodynamische Verbesserungen — anzuerkennen.

In diesem Zusammenhang werden der Reihe nach Kolbendampfmaschine, Dampfkessel und Dampfturbine besprochen, insbesondere die Aussichten der Heißdampfturbine aufgezeigt, die ihrerseits von der zweckmäßigen Verwendung der vorhandenen sowie der Verbesserung und Beschaffung hochwarmfester Baustähle abhängen.

Wenn auch die Kolbendampfmaschine vielfach von der thermisch besseren Dampfturbine verdrängt wurde, so verbleibt ihr doch, besonders als Schiffsantrieb für Leistungen bis 4000 PS, ein gewisses Anwendungsgebiet. Als neuere Verbesserungsmaßnahmen seien hier erwähnt: Nachschaltung von Abdampfturbinen zur weiteren Ausnutzung der Luftleere, Vorschaltung von Heißdampfturbinen zur Nutzbarmachung größerer Temperaturgefälle und schließlich Steigerung der Drehzahl durch Unterteilung der Gesamtleistung auf eine Vielzahl von Zylindern.

Die Entwicklung der Dampfkessel ist zwangsläufig an jene der Drücke und Temperaturen gekuppelt, die vom Turbinenbau gefordert werden. Wie diese seit 1901 bei der Firma Brown, Boveri & Cie. verlief, wird in Bild 1 dargetan. Aus ihm ist zu entnehmen, daß bis zum Jahre 1922 der mittlere Druckanstieg nur zögernd bis auf 15 ata führte, im Jahre 1928 bereits bei 25 lag und heute etwa 50 ata erreicht. Entsprechend weisen die mittleren Temperaturen einen Anstieg von 300° (1912) über 350° (1925) und 400° (1937) auf 450°. Die Arbeit zeigt so, daß die höheren Anforderungen an den Dampfzustand zum Bau von „Nur-Röhrenkesseln“ mit Wasserzwanglauf führten. Die hauptsächlichsten Vertreter dieser Bauart sind: Benson-, Atmos-, Sulzer- und La-Mont-Kessel. Dann wird eingehender auf den Veloxkessel verwiesen, der neben dem Zwangumlauf des Wassers auch einen Zwangdurchlauf der Ver-

brennungsgase hat. Bedingung ist dabei, daß die Verbrennung unter Druck erfolgt. Der Veloxkessel weist gegenüber anderen Bauarten neben geringerem Platzbedarf eine Verbesserung des Wirkungsgrades bis zu 5% (93 gegenüber 88) auf. Er wird augenblicklich allerdings nur für Gas- oder Ölf Feuerungen gebaut. Sollte es gelingen, ihn gleichfalls für Kohlenheizung zu erstellen, so würde das einen großen Fortschritt im Kraftwerksbau bedeuten, weil alsdann die Kesselhäuser der großen Zentralen weit weniger Raum beanspruchen würden.

Da für die Erzeugung großer Strommengen durch Dampf nur Dampfturbinen in Betracht kommen, wurde auf deren Verbesserungsmöglichkeiten eingegangen, besonders auf jene durch Druck- und Temperatursteigerung, wie sie bereits angedeutet wurden. Während allgemein der Eintrittstemperatur bei etwa 500° eine Grenze gesetzt scheint, kann der Druck unter Anwendung von Gegendruckturbinen zweckmäßig bis auf 140 ata gesteigert werden. In diesem Gedankengang würde die Planung eines Verbundbetriebes für Strom- und Heißdampferzeugung neue Ausblicke auf gesteigerte Wirtschaftlichkeit bieten, die nach Meyer bei hohen Nachkriegs-Kohlenpreisen erst recht in Erscheinung treten würden. Die Kopplung von großen, vornehmlich mit Gegendruckturbinen ausgestatteten Elektrizitätswerken an Fernheiznetze würde, je nach den Verhältnissen, eines der beiden Erzeugnisse, Strom oder Dampf, gewissermaßen als Abfallprodukt kennzeichnen.

Während aus thermodynamischen Gründen eine weitere Steigerung des Dampfdruckes über 140 ata hinaus keinen nennenswerten Gewinn in sich schließt, verspricht die Erhöhung der Temperatur auf über 500° eine zusätzliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Diese Erwägung wird an Hand der Bilder 2 und 3 erhärtet. Damit ist der Weg der Weiterentwicklung über die Heißdampfturbine gezeigt.

Meyer behandelt nun, in Anlehnung an den jetzigen Stand der Gasturbinentechnik, den Fall eines Heißdampfturbinen-Kraftwerkes mit 40000- bis 50000-kW-Turbosätzen bei Frischdampfbelieferung von 140 ata und 600°. Zu diesem Zwecke untersucht er rechnerisch drei Möglichkeiten, und zwar:

- a) Verarbeitung des Dampfes von 140 ata, 600° bis auf Luftleere von 0,04 ata in der Turbine, ohne Anzapf-Speisewasservorwärmer noch Zwischendampferüberhitzung.
- b) Stufenweise Verarbeitung des Dampfes zunächst von 140 ata, 450° auf 35 ata, 273°, Überhitzung auf 600° und Entspannung auf Luftleere von 0,04 ata.
- c) Stufenweise Verarbeitung von 140 ata, 600° auf 35 ata, 404°. Wiederüberhitzung auf 600° und Entspannung auf Luftleere von 0,04 ata.

Die angestellten rein theoretischen Überlegungen an Hand des I-S-Diagramms und die Rechenergebnisse führten zu der Schlußfolgerung, daß Fall c am günstigsten liegt. Für einen Kesselwirkungsgrad, bei üblicher Bauweise, von 86% ergibt sich ein wirtschaftlicher Wirkungsgrad (Kohle-Klemmen) von 35%, demnach ein bezogener Wärmeverbrauch von  $\frac{860}{0,35} = 2457 \text{ kcal/kWh}$ .

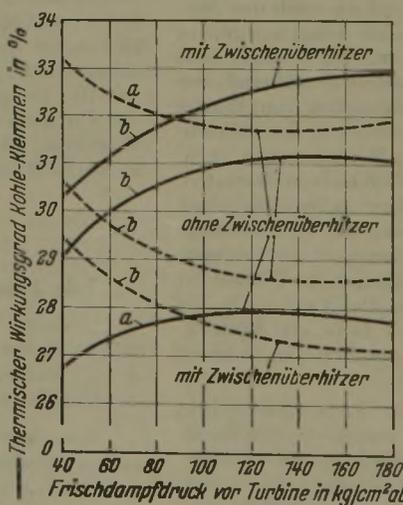


Bild 2. Einfluß des Frischdampfdruckes auf thermischen Wirkungsgrad und Wärmeverbrauch einer 50000-kW-Turbogruppe bei Frischdampftemperatur von 500°.

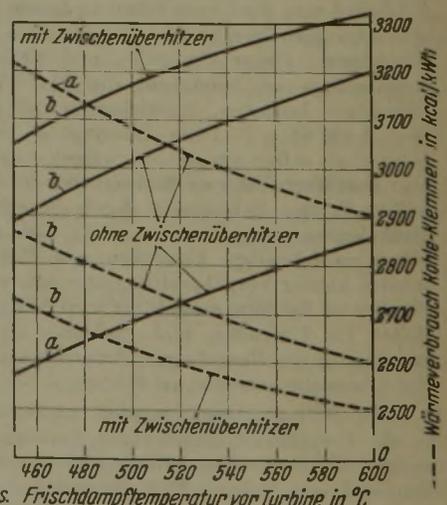


Bild 3. Einfluß der Frischdampftemperatur bei einem Druck von 140 kg/cm² abs. auf thermischen Wirkungsgrad und Wärmeverbrauch einer 50000-kW-Gruppe.

Ausgezogene Kurven = thermischer Wirkungsgrad Kohle-Klemmen  
 Gestrichelte Kurven = Wärmeverbrauch Kohle-Klemmen  
 a = ohne Vorwärmung gebaut und ohne sie betrieben, b = mit Vorwärmung gebaut und betrieben.

Dieser Wert entspricht etwa dem anderweitig<sup>2)</sup> angegebenen Gesamt-Grenzwärmeverbrauch von 2500 eines aus 25000 kW-Einheiten zusammengesetzten Kraftwerkes.

Die Verwirklichung der errechneten nicht gerade einfachen Heißdampf-turboanlage wird in Bild 4 als Wasser-, Abgas- und Dampf-turbobild dargestellt, in dem Original weiter als Maßschema, wahlweise in Ein- und Zweiwellenanordnung. Zur Aufstellung kommen handelsübliche kohlenstaubgefeuerte Kessel mit Überhitzung, Luft- und Anzapf-Speisewasservorwärmung, Sonderdampferhitzer nach dem Veloxverfahren für Nach- und Zwischenüberhitzung einschließlich Gasturbinenantrieb für das Lade- und das Abgasrückführungs-Gebläse, endlich die Turbine mit zwei Hochdruck-, einem Mitteldruck- und einem Niederdruckzylinder mit anschließendem Generator und zugehöriger Speisepumpe.

Gegenüber der geläufigen Ausführung sollen sich folgende Vorteile ergeben:

- a) gleichbleibende Dampfüberhitzung auf 600°,
- b) Verringerung der Heizfläche durch Anwendung des Veloxverfahrens auf etwa ein Viertel,
- c) Abwärmeausnutzung in Gasturbinen und zur Brennluftvorwärmung,
- d) weitere Abwärmeausnutzung zur Speisewasservorwärmung,
- e) hoher Wirkungsgrad des Veloxüberhitzers (93%),
- f) örtlich gleichmäßige Wärmebeaufschlagung der Heizfläche infolge Zwangdurchlaufs der Verbrennungsgase,
- g) kurze Dampfleitungen,
- h) Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Überhitzung.

A. Meyer berichtet noch über günstige Erfahrungen in dem amerikanischen, mit Höchstdampftemperaturen betriebenen Kraftwerk „Port Washington“. Er weist dann auf die in England durch Hatfield mitgeteilten anspruchsvollen Ergebnisse über die Dauerstandfestigkeit der benötigten Sonderstähle (hoher Chrom-, geringer Kohlenstoff- und Titangehalt) hin. Unbegründet sei der Einwand des Dampfzerfalls bei den in Frage stehenden Temperaturen, da ein solcher erst oberhalb 1200° zu befürchten ist.

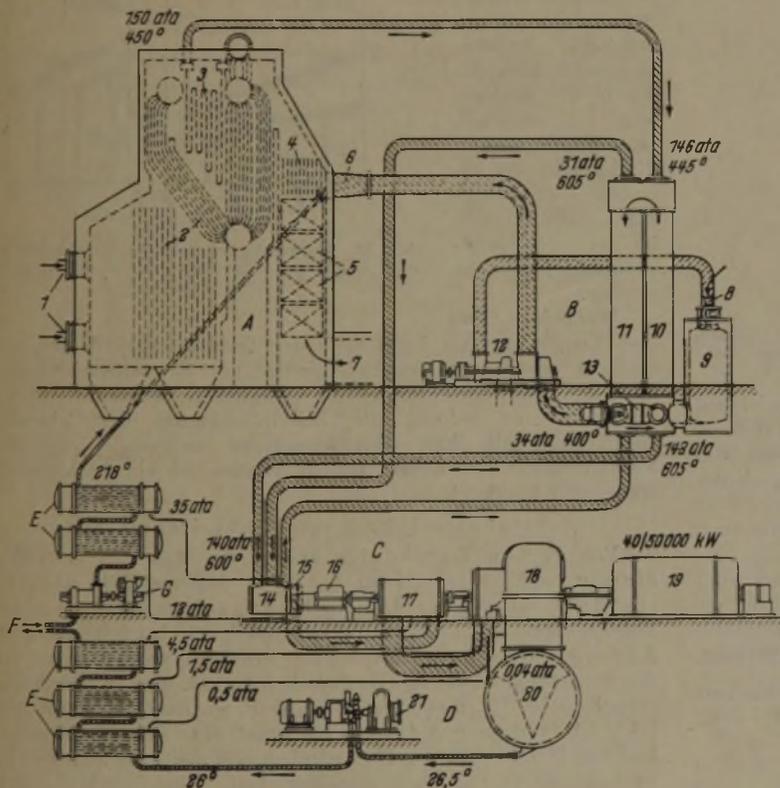


Bild 4. Schematische Darstellung einer 40000- bis 50000-kW-Dampfturbinenanlage mit handelsüblichem Kessel A und einem Sonderüberhitzer B nach dem Veloxverfahren für Hoch- und Zwischenüberhitzung des Dampfes. Die Turbine C hat vier Zylinder, wobei die Leistung der beiden ersten über ein Getriebe an die Welle des dritten abgegeben wird.

- A = Dampfkessel: 1 = Kohlenstaubbrenner, 2 = Verdampfungsheizflächen, 3 = Überhitzer, 4 = Ekonomiser, 5 = Luftvorwärmer, 6 = Abgaszuführung aus Überhitzer B, 7 = Abgaszuführung zum Kamin.
- B = Nach- und Zwischenüberhitzer: 8 = Brennstoffzuführung, 9 = Brennkammer, 10 = Nachüberhitzer, 11 = Zwischenüberhitzer, 12 = Ladegruppe, 13 = Abgasrückführgebläse.
- C = Dampfturbine: 14 = Hochdruckzylinder I, 15 = Hochdruckzylinder II, 16 = Getriebe, 17 = Mitteldruckzylinder, 18 = Niederdruckzylinder, 19 = Generator.
- D = Kondensation: 20 = Kondensator, 21 = Kondensations-Hilfsmaschinengruppe.
- E = Anzapfdampfvorwärmer.
- F = Anschluß zum Speisewasser-Ausgleichbehälter.
- G = Speisepumpe.

Die Fachkreise nahmen zur Kenntnis, daß demnächst eine Heißdampf-Turbinenanlage für eine Dauerleistung von 25000 kW gebaut werden soll. Sie sind neugierig zu erfahren, wie sich der Dauerbetrieb mit einer Dampftemperatur von 600°, insbesondere die Speisewasserpflege, gestalten wird, und ob der errechnete spezifische Wärmeverbrauch erreicht werden kann. Auch wäre es wertvoll, die benötigten Anlagereserven in Erfahrung zu bringen.

Falls sich der errechnete Wärmeverbrauch der Heißdampf-turbine einschließlich Kessel von etwa 2500 kcal/kWh bestätigen sollte, wäre er dem heute erreichbaren Bestwert der Großgasmaschine mit Abhitzeverwertung  $\left(\frac{3250}{1,3} = 2500\right)$  gleichgekommen.

Marcel Steffes.

### Verhalten des Stahles bei erhöhten Temperaturen.

Übersicht über das Schrifttum des Jahres 1942.

(Schluß von Seite 588).

#### Schwingungsprüfung in der Wärme.

Schwingungsprüfungen von M. Hempel und H. Krug<sup>8) 9)</sup> an drei warmfesten Stählen bis zu Temperaturen von 500° führten zu drei kennzeichnenden Grenzfällen, die grundsätzliche Unterschiede in der Gestalt der Dauerfestigkeitsschaubilder ergeben. Der Verlauf der Grenzspannungslinien und damit die Eignung eines Werkstoffes für Wechselbeanspruchungen in der Wärme ist sowohl von den im Kurzzeitversuch ermittelten statischen Festigkeitseigenschaften, wie Warmstreckgrenze und Zugfestigkeit, als auch von dem Dehnverhalten des Werkstoffes, wie es im Dauerstandversuch erfaßt wird, abhängig. Bei der Auswahl eines Werkstoffes ist die ruhende Vorspannung (Mittelspannung) sowie der größte zu erwartende Spannungsausschlag und damit die Höhe der Oberspannung, die ein Bauteil bei höheren Temperaturen zu ertragen hat, entscheidend. Für die drei bei 500° untersuchten Chrom-, Molybdän- und Chrom-Molybdän-Stähle ist ganz allgemein festzustellen, daß die Zugmittelspannung nicht so hoch wie die Dauerstandfestigkeit sein darf, wenn bei Überlagerung geringer Spannungsausschläge unzulässige Dehnungen vermieden werden sollen. Ob für kleinere Mittelspannungen bei wechselnder Beanspruchung die Oberspannung den Wert der Dauerstandfestigkeit überschreiten darf, ist vom Werkstoff und von der Temperatur abhängig.

Aus der Art und dem Aussehen von Dauerbrüchen bei höheren Temperaturen kann festgestellt werden, daß gegenüber Raumtemperatur — abgesehen von den bei hohen Oberspannungen in der Wärme auftretenden Verformungsbrüchen — keine grundsätzlichen Unterschiede bestehen; die Ausbreitung von Dauerbrüchanrissen erfolgt bei Temperaturen von 20 bis 500° interkristallin.

Über Schwingungsprüfung bei höheren Temperaturen an Leichtmetallen siehe unten.

Auf der von W. P. Welch und W. A. Wilson<sup>5)</sup> beschriebenen Prüfeinrichtung wurden Dauerversuche bei höheren Temperaturen unter wechselnder Biegebeanspruchung an verschiedenen Stählen und gegossenen Kupferlegierungen bis zu einer Grenzlastspielzahl von etwa 500 Mill., an einzelnen Proben bis zu etwa 1 Billion Schwingungen ausgeführt. Über den Verlauf der Wöhler-Linien eines Chromstahles bei verschiedenen Temperaturen gibt Bild 11 Aufschluß. Es ist ersichtlich, daß sich der Abfall der Wechselspannungen oberhalb 400° bis zu etwa 500 Mill. Lastspielen erstreckt, während sich bei Raumtemperatur bereits nach etwa 2 Mill. ein Grenzwert der Wechselfestigkeit ergibt.

Einen zusammenfassenden Überblick über die Dauerfestigkeit und das Dehnverhalten von Stählen in der Wärme geben M. Hempel und H. Krug<sup>22)</sup>. Es wird besonders über das Verhalten der Dehnung in Abhängigkeit von der Mittel- und Oberspannung und über die Änderung des Verlaufs der Grenzspannungslinien im Dauerfestigkeitsschaubild ohne und mit Berücksichtigung der Fließvorgänge sowie über den Einfluß der statischen Kennwerte, Dauerstandfestigkeit, Warmstreckgrenze und Warmzugfestigkeit auf die Abgrenzung des Dauerfestigkeitsschaubildes berichtet.

<sup>2)</sup> Schröder, K.: Arch. Wärmewirtsch. 22 (1941) S. 205/09.

<sup>22)</sup> Z. VDI 86 (1942) S. 599/605.

Dauerstandfestigkeit von Schweißverbindungen.

Ausgehend von der Tatsache, daß eine Schweißverbindung bei hoher Temperatur unter ruhender Belastung durch Überwindung des Trennwiderstandes versagen kann, werden von E. Siebel und K. Wellinger<sup>23)</sup> die Verfahren zur Ermittlung von Kennwerten für diese beiden Festigkeitseigenschaften beschrieben. Für den Formänderungswiderstand bei ruhender Belastung ist die Grenzspannung maßgebend, unter der ein anfänglich auftretendes Dehnen des Werkstoffes im Laufe der Zeit noch zum Stillstand kommt. Der Trennwiderstand bei ruhender Belastung ist durch die Grenzspannung gekennzeichnet, unter der erst nach unendlich langer Zeit ein Bruch eintritt. Die Feststellung der wahren Dauerstandfestigkeit, d. h. der wahren Grenzspannungen für den Formänderungswiderstand und für den Trennwiderstand, ist nicht möglich. Im Versuch werden nur Kennwerte in Form von Zeit-Dehngrenzen und Zeit-Bruchgrenzen ermittelt. Unter einer Zeit-Dehngrenze wird die Spannung verstanden, unter der die bleibende Dehnung oder die Dehngeschwindigkeit der Probe nach bestimmter Zeit einen festgelegten Betrag erreicht. Eine Zeit-Bruchgrenze dagegen ist die Beanspruchung, unter deren Einwirkung die Probe nach einer festgesetzten Zeit bricht.

Die Einflüsse auf den Formänderungswiderstand von Schweißverbindungen, bei denen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung, im Gefügebau und in der Gefügebeschaffenheit auftreten, sind ebenso groß wie mannigfaltig. Die Einflüsse werden sich bei der Prüfung von geschweißten Proben überlagern. Es ist daher bei der Prüfung von Schweißverbindungen zweckmäßig, zunächst den Formänderungswiderstand des Grundwerkstoffes zu ermitteln und die Prüfung der aus der Schweißverbindung

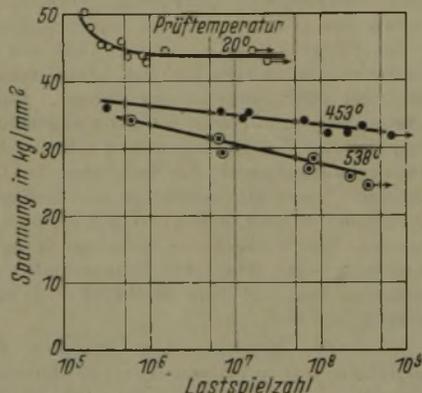


Bild 11. Ergebnisse von Biegeversuchen an Stahl mit 0,10 % C, 0,45 % Mn, 12,3 % Cr, 0,38 % Mo und 0,21 % Ni bei höheren Temperaturen nach W. P. Welch und W. A. Wilson.

entnommenen Proben nur für Vergleichsversuche mit den gleichen Belastungen wie beim Grundversuch durchzuführen. Auf diese Weise läßt sich unter Berücksichtigung der Verhältnisse von Schweißnahtbreite zur Meßlänge einwandfrei beurteilen, ob der Formänderungswiderstand der Schweißung höher oder tiefer liegt als derjenige des Grundwerkstoffes. Diese Feststellung dürfte auch für die Praxis ausreichen.

Die auf den Trennwiderstand einwirkenden Einflüsse sind bis heute noch wenig erforscht. Es hat sich gezeigt, daß verformungslose Brüche bevorzugt an absichtlich oder unabsichtlich gehärteten und an vergüteten Stählen auftreten, d. h. an Stählen, Zahlentafel 6. Zusammensetzung und Eigenschaften der Versuchswerkstoffe nach E. Siebel, W. Steurer und G. Stähli.

Werkstoff	Zusammensetzung	Behandlung	Festigkeitswerte			
			20 °	200 ° <sup>1)</sup>	300 ° <sup>1)</sup>	
			$\sigma_B$ kg/mm <sup>2</sup>	$\delta_5$ %	$\sigma_D$ kg/mm <sup>2</sup>	$\sigma_D$ kg/mm <sup>2</sup>
A	Al-Cu-Ni (Y-Legierung)	warmgepreßt vergütet	34,5	17	14	3
B	Al-Si-Cu	warmgepreßt vergütet	30,2	15	12	< 2
C	Al-Mg (Hydronalium)	warmgepreßt	26,2	20	< 3	< 1

<sup>1)</sup> DVM A 117/118.

die gerade im Vergleich zu den geglühten Stählen einen weit größeren Formänderungswiderstand aufweisen. Die Brüche verlaufen meist interkristallin. Der Widerstand an den Korngrenzen ist in diesem Fall geringer als die Festigkeit oder der Form-

<sup>23)</sup> Elektroschweißg. 13 (1942) S. 97/104.

änderungswiderstand der Körner selbst. Durch das Vergüten scheint zwar der Formänderungswiderstand der Körner erhöht, die Festigkeit in den Korngrenzen dagegen vermindert worden zu sein.

Der Einfluß der Wärmebehandlung auf die Trennfestigkeit ist an autogen und elektrisch geschweißten Rohren bereits untersucht worden<sup>24)</sup>. Dabei war für die gewählten Werkstoffe und Prüfbedingungen an den autogen geschweißten Rohren ein Einfluß der nachträglichen Wärmebehandlung auf die schon im ungeglühten Zustand vorhandene hohe Trennfestigkeit nicht festzustellen. Bei den elektrisch geschweißten Rohren dagegen lag die Zeit-Bruchgrenze der Schweißung im ungeglühten Zustand verhältnismäßig niedrig, konnte jedoch durch eine Glühbehandlung, ja bereits durch Anlassen, bedeutend erhöht werden.

Da die Gasmelzschweißungen im Vergleich zu den elektrischen meist ein grobkörniges Gefüge aufweisen und bei der Lichtbogenschweißung schon durch Anlassen allein eine Verbesserung erzielt wurde, scheint die Grobkörnigkeit des Gefüges ohne Einfluß auf die Zeit-Bruchgrenze zu sein. Da weiterhin durch Anlassen der Lichtbogenschweißproben nur die inneren Schweißspannungen beseitigt werden, andererseits aber dadurch die Neigung zum Trennbruch verlorengelht, kann die Ursache der geringen Trennfestigkeit allein in den inneren Schweißspannungen gesucht werden.

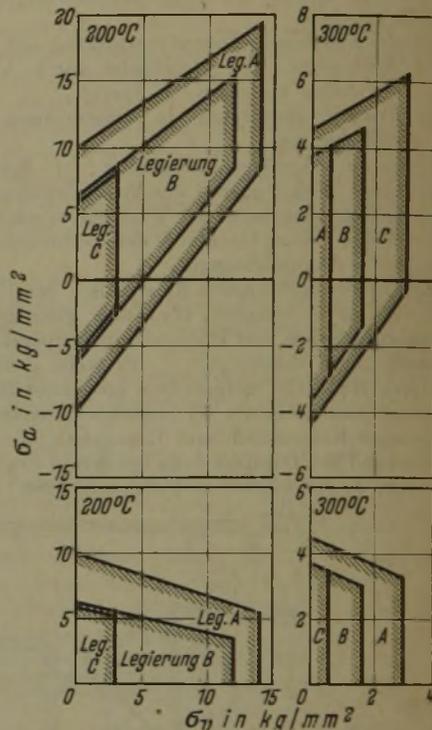


Bild 12. Dauerfestigkeitsschaubilder nach Smith und Haigh der Legierungen A, B und C nach Zahlentafel 6.

Wie beim Formänderungswiderstand kann auch der Trennwiderstand, gekennzeichnet durch eine Zeit-Bruchgrenze der Schweißverbindung, mit der des Grundwerkstoffes verglichen werden. Zweckmäßig ist es jedoch, die Zeit-Bruchgrenze der Schweißverbindung mit ihrer Zeit-Dehngrenze zu vergleichen. Die Verhältniszahl aus diesen beiden Werten ist ein brauchbarer Güte- und Vergleichswert.

Dauerstandfestigkeit von Nichteisenmetallen.

Von E. von Rajakovics und H. O. Maier<sup>25)</sup> an Duralumin und Duranalium bei 200° durchgeführte Dauerstandversuche über 45 h und Langzeitversuche bis zu 5000 h ergaben, daß die Dauerstandfestigkeit bei 200° aus dem Kurzversuch als jene Zugspannung ermittelt werden kann, bei der die Dehngeschwindigkeit zwischen der 25. und 35. Versuchsstunde  $4 \times 10^{-4}\%$ /h beträgt. Wenn man, wie nach DIN-Vornorm DVM-Prüfverfahren A 117/118 für Stahl, eine Dehngeschwindigkeit von  $10 \times 10^{-4}\%$ /h zuläßt, ergeben sich meist um 30 bis 40% zu hohe Werte der Dauerstandfestigkeit. Auch die bleibenden Dehnungen nach 45 h sind dann etwa zwei- bis dreimal größer, jedoch immer noch viel kleiner als 0,2%. Ferner gelang es ihnen, einen Weg zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit aus Warmzerreißversuchen mit verschiedenen Prüfgeschwindigkeiten zu finden. Durch Extrapolation der bei 0,9, 5,5 und 185%/h Prüfgeschwindigkeit ermittelten Zugfestigkeiten ergab sich für eine gedachte Prüfgeschwindigkeit von 0,0001%/h ein mit der Dauerstandfestigkeit gut übereinstimmender Wert.

Dauerstandversuche nach DVM A 117/118 an drei Leichtmetall-Legierungen vom Typ Aluminium-Kupfer-

<sup>24)</sup> Siebel, E., und K. Wellinger: Z. VDI 84 (1940) S. 57/59; s. a. Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 395/96 (Werkstoffaussch. 492); Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 503.

<sup>25)</sup> Z. Metallkde. 34 (1942) S. 173/87.

Nickel, Aluminium-Silizium-Kupfer und Aluminium-Magnesium bei 200 und 300° sind in *Zahlenafel 6* wiedergegeben<sup>4)</sup>. Mit den gleichen Legierungen wurden auch Schwingungsversuche mit der eingangs näher beschriebenen Zug-Druck-Schwingungsprüfmaschine durchgeführt. Die erhaltenen Dauerfestigkeits-schaubilder in der Darstellung nach Smith und Haigh sind in *Bild 12* wiedergegeben. Bemerkenswert ist, daß bei Zugvorspannungen bis zur Höhe der Dauerstandfestigkeit von allen drei Werkstoffen ein bestimmter Schwingungsausschlag zusätzlich ohne größere bleibende Formänderungen ertragen wird. Die Legierung C hat zwar bei 200 und 300° annähernd die gleiche Zug-Druck-Schwingungsfestigkeit bei der Vorspannung Null wie die Legierung B, doch ist der Werkstoff C wegen seiner niedrigeren Dauerstandfestigkeit für eine Warmschwingungsbeanspruchung ungeeignet, da hier schon bei viel geringeren Zugvorspannungen starke bleibende Formänderungen auftreten. Die Legierung A ist den beiden anderen sowohl in der Schwingungsfestigkeit als auch in der Dauerstandfestigkeit überlegen. Ein Zusammenhang zwischen der im Schwingungsversuch mit Vorlast auftretenden Oberspannung und dem Einsetzen größerer bleibender Formänderungen wurde nicht gefunden. Zur Zeit laufende Untersuchungen lassen eine starke Abhängigkeit der Dehnung von der Lastwechselfrequenz erkennen, und zwar wird die Dehnung um so größer, je niedriger die Frequenz liegt.

Wie H. Unckel<sup>26)</sup> zeigen konnte, ist die Dehngeschwindigkeit bei gewalzten Blechen aus Reinzink und Zinklegierungen von der Probenlage abhängig. Sie nimmt bei Reinzink mit zunehmendem Winkel der Probe zur Walzrichtung

<sup>26)</sup> Z. Metallkde. 34 (1942) S. 225/28.

ab, bei einer Legierung mit 4% Al und 0,5% Cu dagegen zu, während sie bei einer Legierung mit 3,9% Cu und 0,15% Al ziemlich unabhängig von der Walzrichtung war. Im geglähten Zustand ist die Abhängigkeit weniger deutlich. Zur Erklärung des Verhaltens wird die versteifende Wirkung der Zeilen aus der härteren  $\beta$ - oder  $\epsilon$ -Phase herangezogen.

Anton Pomp.

### Die Leitungswiderstände



von Gasleitungen sind bei der heutigen starken Beschäftigung der Werke oft zu groß, um die anfallenden erheblichen Gasmengen bewältigen zu können.

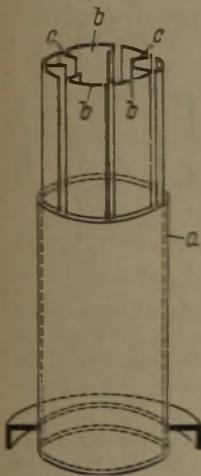
Beseitigung von Einzelwiderständen, wie scharfen Krümmungen und Stoßstellen, sowie anderen Engpässen, andererseits auch kleine Erhöhungen des Druckes helfen in den meisten Fällen erheblich.

So konnte bei einer Hüttenkokerei eine Druckerhöhung in der Hauptgasleitung um nur 20 mm, und zwar von 130 auf 150 mm WS, dazu helfen, die Fackelverluste um rd. 45000 Nm<sup>3</sup> je Monat zu senken.

## Patentbericht.

### Deutsche Reichspatente.

**Kl. 21 h, Gr. 20<sub>05</sub>, Nr. 732 226**, vom 6. April 1938; ausgegeben am 25. Februar 1943. Norwegische Priorität vom 8. April 1937. Det norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri in Oslo. *Selbstbackende Lichtbogenofenelektrode mit Blechmantel, der in die Elektrode ragende, Strom zuführende Rippen aufweist.*



Der mit Rippen versehene Blechmantel zur Aufnahme der Elektrode hat erfindungsgemäß ein oder mehrere Längsschlitze in der Mantellinie, so daß er sich an die Form a gut dichtend anlegt. Der Blechmantel besteht demgemäß aus mehreren dünnen Blechen b mit den rechtwinklig abgelegenen Rippen c.

**Kl. 42 k, Gr. 20<sub>01</sub>, Nr. 732 311**, vom 26. September 1939; ausgegeben am 27. Februar 1943. Kohle- und Eisenforschung G. m. b. H. in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Hans Scholz in Dortmund.) *Verfahren und Vorrichtung zum Bestimmen des Spannungsaufnahmevermögens von erwärmten und mechanisch beanspruchten metallischen Körpern.*

Schweißnähte von Bauteilen und warmgeschlagene Nieten nehmen während ihrer Abkühlung von höheren Temperaturen auf Raumtemperaturen dadurch Spannungen auf, daß sie behindert werden, sich von ihrem größeren Warmvolumen auf ihr kleineres Kaltvolumen zusammenzuziehen. Zur Messung des dabei vorhandenen Spannungsaufnahmevermögens wird an einem Prüfkörper, dessen Prüflänge während des Versuches gleich groß gehalten wird, der Verlauf der Spannung bei verschiedenen Temperaturen oder innerhalb beliebiger Temperaturbereiche festgestellt. Die Patentschrift bringt eine Anordnung für die Versuchsdurchführung.

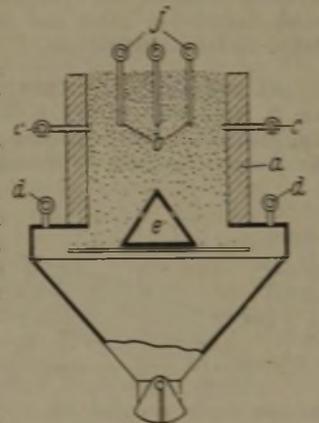
**Kl. 42 l, Gr. 3<sub>33</sub>, Nr. 732 312**, vom 14. Juli 1938; ausgegeben am 27. Februar 1943. Fried. Krupp AG in Essen. (Erfinder: Dr. phil. Hermann Fahlenbrach in Essen-Steele und Dr. phil. nat. Heinz Schlechtweg in Essen.) *Verfahren zur Kohlenstoffbestimmung in metallischen Werkstoffen.*

Die Kohlenstoffbestimmung durch chemische Analyse versagt bei Gehalten unter 0,001% C. Die Bestimmung kleinerer Gehalte beruht auf der Tatsache, daß alle chemischen Elemente durch Bestrahlung mit den verschiedensten Elementarteilchen, nämlich durch  $\alpha$ -Strahlen, durch Protonen, durch Deuteronen, durch Neutronen und durch  $\gamma$ -Strahlen, künstlich radioaktiv

gemacht werden können. Die entstehenden instabilen radioaktiven Atome zerfallen wieder und geben beim Zerfall Elektronen ab, die sich z. B. beim Auftreffen auf ein Geiger-Müllersches Zahlrohr quantitativ zählen lassen.

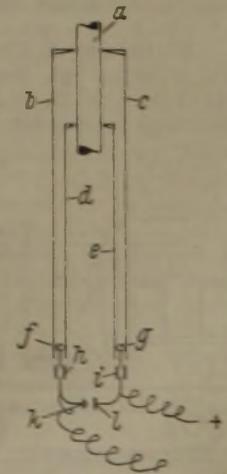
**Kl. 18 a, Gr. 1<sub>01</sub>, Nr. 732 351**, vom 15. September 1938; ausgegeben am 1. März 1943. Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. in Völklingen, Saar. (Erfinder: Dr. Hermann Röchling in Völklingen, Saar.) *Verfahren zum Rösten armer oder leichtschmelzender Eisenerze.*

Dem Röstofen a werden die Heizgase mit hoher Ausströmungsgeschwindigkeit durch eine Vielzahl enger Heizrohre b von oben und durch die Düsen c seitlich zugeführt. Die Verbrennungsluft tritt durch die Leitungen d und den Sattel e ein. Die Heizleitungen f können auch von den oberen Erzsichten bedeckt sein.



**Kl. 42 k, Gr. 20<sub>01</sub>, Nr. 732 371**, vom 28. September 1939; ausgegeben am 1. März 1943. Kohle- und Eisenforschung G. m. b. H. in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Hans Scholz in Dortmund.) *Vorrichtung zum Gleichhalten der Meßlänge von statisch und bei erhöhter Temperatur beanspruchten Prüfstäben.*

Um das Eintreten einer Längenänderung des Prüfstabes a durch Belastungsänderung wieder rückgängig zu machen und diese Belastungsänderung selbstständig auszulösen, werden die von den Meßschienen b, c, d, e gehaltenen Martensschen Schneiden f, g mit Kontakthebeln h, i und Kontakten k, l versehen, so daß sich bei auftretender Längenänderung des Prüflings und damit erfolglicher Drehung der Schneiden die Kontakte berühren oder öffnen. Durch den Kontakt wird ein niedergespannter, schwacher, praktisch funkenfrei arbeitender Stromkreis geschlossen oder geöffnet und über einen Röhrenverstärker ein Motor zur Herbeiführung der erforderlichen Belastungsänderung ein- oder ausgeschaltet.

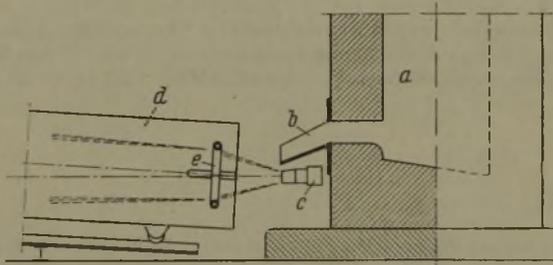


**Kl. 40 b, Gr. 2, Nr. 732 344**, vom 11. Juli 1939; ausgegeben am 27. Februar 1943. Siemens & Halske AG. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Willy Baer in Berlin-Charlottenburg.) *Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern.*

Bei der Herstellung von Verbundkörpern aus hochschmelzendem Metall, wie Wolfram, Molybdän, Niob oder Tantal, mit niedrigschmelzendem Metall, wie Silber, Kupfer, Eisen, Nickel, Aluminium oder Zink, wird bisher das niedrigschmelzende Metall in die Poren des aus hochschmelzendem Metall gebildeten Sinterkörpers eingegossen. Um die Porigkeit des Sinterkörpers und damit den Anteil des Verbundkörpers an niedrigschmelzendem Metall zu erhöhen, wird dem Pulver aus hochschmelzendem Metall, z. B. Wolfram, Pulver aus niedrigschmelzendem Metall beige mischt und die Erhitzung zur Herstellung des Sinterkörpers bei solch hohen Temperaturen, z. B. 1700°, vorgenommen, daß das niedrigschmelzende Metall verdampft. In die Poren wird dann, wie üblich, das niedrigschmelzende Metall eingegossen.

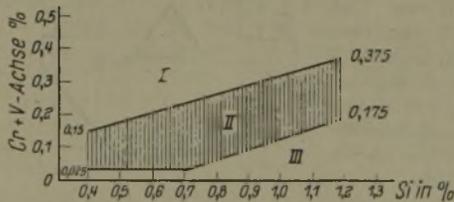
**Kl. 80 b, Gr. 5<sub>07</sub>, Nr. 732 408**, vom 1. Juni 1939; ausgegeben am 6. März 1943. Deutsche Eisenwerke AG. in Mülheim-Ruhr. (Erfinder: Dr. phil. nat. Günther Sprick in Gelsenkirchen.) *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Mineralwolle, insbesondere Schlackenwolle.*

Die aus dem Schachtofen a durch die Rinne b auslaufende Schlacke wird durch die aus der Düse c austretenden Preßgas



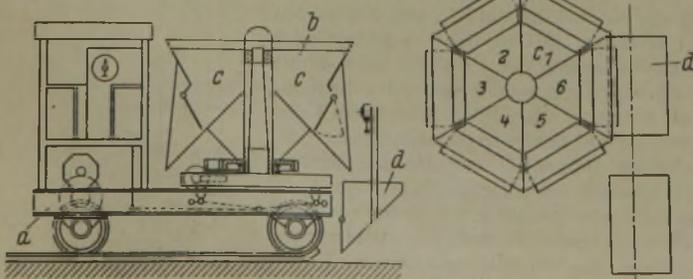
strahlen zerteilt, wobei sich der im Bild angedeutete Verblasekegel bildet. Dieser wird vom Blasrohr d zum nicht dargestellten Aufnahmekäfig geführt. Innerhalb des Blasrohres ist erfindungsgemäß eine Ringdüse e vorgesehen, die auf ihrem Umfang Öffnungen hat, die so angeordnet sind, daß die aus ihnen austretende Preßluft den Verblasekegel zusammenhält, dabei die Schlackenteilchen kühlt und die Bildung und Beförderung der Schlackenfasern unterstützt.

**Kl. 18 d, Gr. 2<sub>20</sub>, Nr. 732 420**, vom 20. Juni 1939; ausgegeben am 3. März 1943. Meier & Weichert in Leipzig. (Erfinder: Dr. phil. Franz Roll in Leipzig.) *Durch Glühfrischen zu behandelnder Temperrohguß für die Herstellung von hochbeanspruchten Werkstücken und Maschinenteilen.*



enthält der Temperguß 3 % C, 0,4 bis 1,2 % Si, 0,1 bis 0,4 % Mn, etwa 0,05 % P, 0,06 bis 0,2 % S, sowie Chrom und Vanadin von zusammen 0,025 bis 0,375 %, wobei sich die Gehalte an Chrom und Vanadin untereinander wie 1:1 bis 1:2 verhalten und ihr Verhältnis zum Siliziumgehalt durch die Grenzen des schraffierten Feldes des Schaubildes festgelegt ist.

**Kl. 18 a, Gr. 6<sub>08</sub>, Nr. 732 550**, vom 24. Juli 1937; ausgegeben am 5. März 1943. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. (Erfinder: Dr.-Ing. Fritz Vohmann in Saarbrücken.) *Möllerwagen mit drehbarem Möllergefäß.*



Der mit einer Wiegeeinrichtung versehene Möllerwagen a hat ein drehbares Möllergefäß b, dessen Fassungsvermögen einer Gicht entspricht und in so viele Entladetaschen c, z. B. sechs, unterteilt ist, wie Förderwagen für eine Gicht erforderlich sind. Das Möllergefäß wird während der Beladung in Drehung versetzt, so daß sich die verschiedenen Gutsorten in jeder Entladetasche schichtweise ablagern. Dann werden die einzelnen Entladetaschen in die Förderwagen oder Kübel d einer Hängebahn entleert.

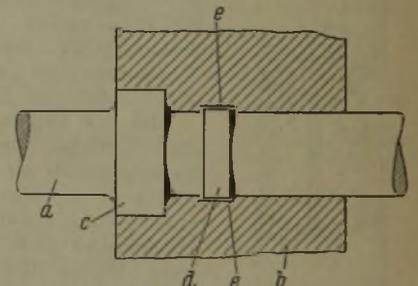
**Kl. 80 b, Gr. 8<sub>06</sub>, Nr. 732 557**, vom 21. Mai 1940; ausgegeben am 5. März 1943. Fried. Krupp AG. in Essen. (Erfinder: Dr. phil. Helmut Stützel in Essen.) *Feuerfester Stein mit besonderer Verschlackungsbeständigkeit.*

Feuerfeste Steine, die bei 1300 bis 1400° Betriebstemperatur dem Angriff vorzugsweise saurer Schlacken standhalten müssen, wie z. B. bei Drehrohröfen für das Krupp-Rennverfahren, werden aus einer möglichst 50 bis 60 % Feinkorn unter 0,5 mm enthaltenden Grundmasse aus Quarziten mit einem Zusatz von 8 bis 30 % eines sauren oder neutralen Erstarrungsgesteins, wie z. B. Quarzporphyr, hergestellt. Die formgepreßten Steine werden bei etwa 1400 bis 1450° gebrannt.

**Kl. 18 c, Gr. 11<sub>03</sub>, Nr. 732 569**, vom 23. Juli 1940; ausgegeben am 6. März 1943. Zusatz zum Patent 681 750 [vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 146]. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr.-Ing. Arthur Sprenger in Berlin-Halensee.) *Verfahren zur regelbaren Abkühlung von Glühöfen.*

Um größere Heizgasmenge umzuwälzen, muß die Saugleistung der Strahlpumpe und damit die vom Gebläse geförderte Gasmenge vergrößert werden, wodurch jedoch die das Gebläse durchlaufenden Mengen durch den Kühler nicht mehr ausreichend abgekühlt werden. Damit das Gebläse nicht Schaden leidet, wird vor dem Gebläse ein mit einem Ventil versehener Stutzen zum Ansaugen von Kaltluft angebracht, wodurch sich gleichzeitig eine Temperaturregelung des Ofens herbeiführen läßt. Der Ofen erhält ferner einen Auslaßstutzen, durch den der durch die Zusatzluft entstehende Überdruck ausgeglichen werden kann.

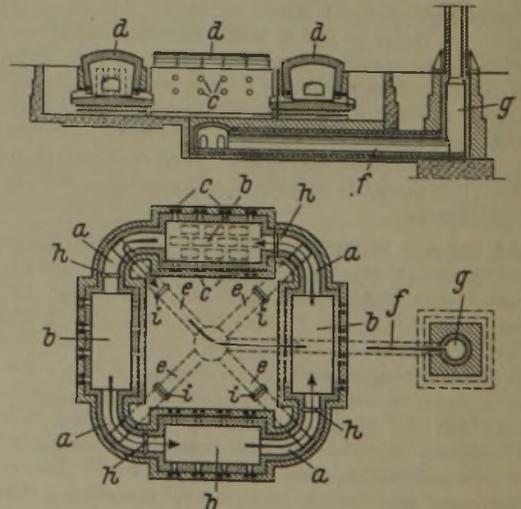
**Kl. 7 a, Gr. 19, Nr. 732 608**, vom 29. Dezember 1936; ausgegeben am 8. März 1943. Herm. Irle, G. m. b. H., Walzengießerei und Dreherei in Deuz, Kr. Siegen. *Walze, bestehend aus einer Achse mit aufgeschrumptem Mantel.*



Die Walzenachse a, die mit dem aus Hartguß bestehenden Mantel b durch Aufschrumpfen verbunden ist, hat auf einer Seite den Begrenzungsbund c und in kurzem Abstand davon noch einen Schrumpfbund d, der den Mantel gegen Verschiebung in Achsrichtung sichert und der so niedrig ist, daß der Mantel in Aufziehitze über ihn hinweggeht. Diesem Schrumpfbund ist eine Ringnut e in der Mantelbohrung zugeordnet, deren Breite ein Ausdehnungsspiel von etwa 2 mm zuläßt.

**Kl. 18 c, Gr. 10<sub>03</sub>, Nr. 732 622**, vom 21. November 1937; ausgegeben am 8. März 1943. Ingenieurbüro für Hüttenbau Wilhelm Schwier in Düsseldorf. *Tiefofenanlage für Blöcke und Brammen.*

Die Tiefofenanlage besteht aus mehreren, ringförmig hinter-



einandergeschalteten, durch Kanäle a miteinander verbundenen Herden b, die sämtlich mit Brennern c und Herddeckeln d versehen sind. Jeder Herd ist an einen der Achsenkanäle angeschlossen, die in einen gemeinsamen Hauptabgaskanal f und in die Esse g münden. Die Schieber h ermöglichen die Absperrung jedes Herdes, und die Schieber i in den Abgaskanälen e die Verbindung oder Trennung jedes Herdes von den Abgaskanälen. Durch diese Anordnung können einzelne Herde abgeschaltet oder als Ausgleichgruben oder auch mit bereits weitgehend abgekühlten Heizgasen zum Wärmen kalter oder empfindlicher Blöcke betrieben werden. Die gute Ausnutzung der Heizgase ermöglicht es, auf Vorwärmkammern zu verzichten.

Kl. 18 c, Gr. 8<sub>03</sub>, Nr. 732 668, vom 8. Dezember 1939; ausgegeben am 9. März 1943. Jean Naßheuer und Matthias Ludwig in Oberlar. (Erfinder: Matthias Ludwig in Oberlar.) *Verfahren zum entkohlungsfreien Glühen von mit Oxydhaut versehenem Stahl in einem Schutzgas.*

Der Stahl wird zunächst in einem reduzierenden Schutzgas auf eine unterhalb der Glühtemperatur liegende Temperatur erhitzt, bei der eine Kohlenstoffwanderung noch nicht stattfindet, aber die Oxydhaut zu Eisenschwamm oder oxydfreiem Eisen reduziert wird. Anschließend erfolgt die Glühbehandlung in einem neutralen Schutzgas, das mit dem Kohlenstoffgehalt des Stahles im Gleichgewicht steht.

Kl. 18 d, Gr. 2<sub>03</sub>, Nr. 732 722, vom 21. April 1936; ausgegeben am 10. März 1943. Kohle- und Eisenforschung G. m. b. H. in Düsseldorf. Zusatz zum Patent 728 508 [vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 227]. *Stahllegierung für Gegenstände, die hohen Drücken bei hohen Betriebstemperaturen ausgesetzt sind und hierbei eine hohe Dauerstandfestigkeit haben müssen.*

Der nach dem Hauptpatent auf 0,45 % beschränkte Mangan-gehalt kann ohne Verschlechterung der Warmfestigkeits- und Zähigkeitseigenschaften bis zu 3 % erhöht werden, wodurch der Nickelgehalt des Stahles ganz oder teilweise fehlen kann. Die Stähle eignen sich z. B. als Werkstoff für Kesselbauteile, Autoklaven und Verbrennungsturbinen.

Kl. 42 k, Gr. 20<sub>03</sub>, Nr. 732 763, vom 12. Februar 1941; ausgegeben am 11. März 1943. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. in Oberhausen, Rheinl. (Erfinder: Dipl.-Ing. Hubert Hautmann in Oberhausen, Rheinl.) *Verfahren zur Feststellung innerer Werkstofftrennungen in Blechen.*

Das Blech wird an der zu prüfenden Stelle örtlich erwärmt, z. B. mit einem Schweißbrenner. Eine im Blechinnern etwa vorhandene Werkstofftrennung, die durch einen Lunker o. dgl. verursacht sein kann, macht sich durch eine Aufwölbung bemerkbar, die durch Messung mit einer Mikrometerschraube leicht feststellbar ist.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Ungünstige Ertragsentwicklung der amerikanischen Stahlwerke.

Der Umsatz der Stahlindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika ist im Jahre 1942 gegenüber 1941 um fast ein Fünftel von 5,27 auf 6,28 Mrd. \$ gestiegen. Die Steuerlasten der Industrie haben sich dagegen in Auswirkung einer erneuten Heraufsetzung der Sätze sowohl der gewöhnlichen Körperschaftsteuer als auch der im Herbst 1940 neu eingeführten Kriegsgewinnsteuer um rund ein Drittel erhöht. Ungefähr im gleichen Verhältnis hat infolge einer Lohnerhöhung und längerer Arbeitszeit auch der Lohnaufwand zugenommen. Der Reingewinn der Industrie ist daher im vergangenen Jahre trotz der Kriegskonjunktur um ein Drittel gesunken. Die nachstehend aufgeführten zehn großen Stahlgesellschaften schlossen das Jahr 1942 mit einem Reinertrag von zusammen nur 147,6 Mill. \$ ab gegenüber 225,1 Mill. \$ im Vorjahre. Ihr Gewinn entsprach damit im letzten Jahre einer Verzinsung des Anlagekapitals in Höhe von knapp 6 %.

Reingewinn in Mill. \$

	1941	1942
United States Steel Co. ....	116,2	71,8
Bethlehem Steel Co. ....	34,5	25,4
Republic Steel Co. ....	24,0	17,2
National Steel Co. ....	17,1	11,9
Youngstown Sheet & Tube Co. .	16,1	10,3
Crucible Steel Co. ....	7,4	4,7
Pittsburgh Steel Co. ....	3,2	2,5
Acme Steel Co. ....	3,2	1,7
Lukens Steel Co. ....	2,2	1,2
Continental Steel Co. ....	1,2	0,9

Für das laufende Jahr sind weitere scharfe Steuererhöhungen angekündigt worden und außerdem ist Mitte dieses

Jahres eine Verordnung in Kraft getreten, derzufolge die gesamte Stahlindustrie mit Rücksicht auf den Arbeitermangel zur 48-Stunden-Woche übergehen muß. Die Industrie ist dabei auf Grund eines 1938 erlassenen Gesetzes verpflichtet, für die 40 Stunden übersteigende Arbeitszeit einen Lohnzuschlag von 50 % zu zahlen. Diese Maßnahme wird gegenüber dem derzeitigen Stande die Arbeitszeit nur um 14 % verlängern, den Lohnaufwand der Industrie hingegen um 23 % steigern. Alles das läßt die Ertragsaussichten der amerikanischen Stahlwerke auch im laufenden Jahre in keinem günstigen Licht erscheinen.

## Buchbesprechungen.

Pflfer, Paul M., Dr.-Ing., Berlin: *Elektrische Messung mechanischer Größen.* 2., erweit. Aufl. Mit 326 Abb. im Text. Berlin: Springer-Verlag 1943. (VI, 259 S.) 8°. Geb. 24,45 *RM*.

Dank der hohen Entwicklungsstufe der elektrischen Meßtechnik durchdringt diese immer stärker andere meßtechnische Gebiete. So hat sie sich das Gebiet der Wärmetechnik bereits in erheblichem Maße erobert. Aber auch in das Gebiet der Messung mechanischer Größen dringt sie ein dank ihrer hohen Anforderungen gerecht werdenden Vielseitigkeit und Genauigkeit.

Einen Überblick über den heutigen Stand der elektrischen Messung der mechanischen Grundgrößen „Weg, Zeit, Kraft, Geschwindigkeit und Beschleunigung“ gibt der Verfasser in dem vorliegenden Buche. Das reich mit Bildern und umfangreichen Schrifttumsangaben ausgestattete Werk behandelt eingangs die Grundlagen der elektrischen Messung und die Umwandlung mechanischer in elektrische Größen. Der Hauptteil ist den vielseitigen Meßverfahren für die fünf genannten Größen gewidmet, der den Fertigungs- und Versuchsingenieuren reiche Anregung bietet. Die Messung elektrischer Größen steckt im Eisenhüttenwesen zwar noch in den Anfängen, doch gerade deswegen sollte das obige Buch die Aufmerksamkeit des Eisenhüttenmannes finden. Erinnert sei nur z. B. an die bereits eingeführten Fernanzeigmessungen, die Stellungsanzeiger für Schieber, Drosselklappen usw. oder die Zeitschreiber für betriebswirtschaftliche Zwecke. Doch noch mancherlei andere Möglichkeiten bieten sich ihm, wie z. B. die Blechdickenmessung an Kaltwalzwerken, Druck- und Spannungsmessungen an Walzen und Walzenständen, Spannungsmessungen an Ofengewölben u. ä. So ist diesem Buch eine recht weite Verbreitung auch im Eisenhüttenwesen zu wünschen.

Paul Otto Veh.

Böhrs, Hermann, Dr., Braunschweig: *Grundlagen der Arbeitsorganisation im Fabrikbetrieb.* Mit 24 Bildern. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1943. (171 S.) 8°. Brosch. 15 *RM*, für VDI-Mitglieder 13,50 *RM*.

Die vorliegende Schrift ist eine von der Technischen Hochschule Braunschweig genehmigte Dissertation, die sich das Ziel gesetzt hat, die theoretischen und praktischen Grundlagen für die Organisation der Fabrikarbeit zu untersuchen. Die Schrift setzt sich mit den dabei auftretenden Fragen grundlegend auseinander.

Ausgehend von den politischen und weltanschaulichen Voraussetzungen der Arbeitsorganisation behandelt der Verfasser die im bisherigen Schrifttum vertretenen Begriffsbestimmungen über Organisation und organisieren, um zuletzt zu — in Dissertationen anscheinend unvermeidlichen — eigenen Begriffsauslegungen zu kommen. Da die neuen Begriffsbestimmungen nicht gerade einfach sind, werden sie die schon vorhandenen um weitere vermehren, teilen also das Schicksal fast aller betriebswirtschaftlichen Begriffe, die schon seit langer Zeit für eine Vereinheitlichung reif sind.

Die Arbeit stellt dann den Unterschied heraus zwischen der schöpferischen Neugestaltung, die nur wenigen großen Menschen möglich ist, und der organisatorischen Kleinarbeit des Ausfeilens und Verbesserns, mit der sich auch das vorliegende Buch befaßt. Mit besonderer Sorgfalt werden die psychologischen Voraussetzungen und Folgeerscheinungen aller organisatorischen Arbeit (z. B. der Spezialisierung) behandelt, wie überhaupt immer wieder in folgerichtiger Weise der Mensch als Mittelpunkt der Arbeitsorganisation herausgestellt wird. Dabei wird auch auf die vielfach nicht genügend beachteten Grenzen des menschlichen Fassungsvermögens gebührend hingewiesen.

In eingehender Weise sind dann im Hauptteil des Buches die Ursachen und Folgen der Arbeitsgliederung und die Fragen der Gestaltung des Arbeitsablaufes im Fabrikbetrieb herausgearbeitet, wobei besonders die Vorteile der Fließarbeit betont werden. Beispiele und Bilder tragen zum besseren Verständnis der Darlegungen bei.

Insgesamt handelt es sich um eine abgerundete Arbeit, deren Kenntnis jedem Organisationsfachmann von Nutzen sein wird.

Klemens Kleine.

Rausch, E., Dr.-Ing., Dr. techn., a. pl. Professor an der Techn. Hochschule Berlin, Beratender Bauingenieur: **Maschinenfundamente und andere dynamische Bauaufgaben.** Berlin NW7. VDI-Verlag, G. m. b. H. 8<sup>o</sup>.

T. 3: Rahmenfundamente bei hoher Maschinendrehzahl (insbesondere Dampfturbinenfundamente), Aufstellung von Maschinen in Gebäuden, Werkzeugmaschinen, Schäden an Maschinenfundamenten und Erschütterungsschäden anderer Art, andere dynamische Aufgaben im Bauwesen nebst Ergänzung zum 1. u. 2. Teil des Buches. (Mit Abb. 385—761.) 1942. (3 Bl., S. 371—729.) 35 M.

Im dritten und abschließenden Teil vorstehenden Werkes werden zunächst Rahmenfundamente bei hoher Maschinendrehzahl, vor allem Dampfturbinenfundamente behandelt, die Konstruktions- und Berechnungsgrundlagen ausführlich erörtert und ihre Anwendung an ausgeführten Beispielen gezeigt. Erfahrungswerte für den Beton- und Rundstahlbedarf bei Turbinenfundamenten werden angegeben. Der nächste Abschnitt enthält Anweisungen mit Beispielen für die Aufstellung von Maschinen in Gebäuden auf Decken und Trägern. An zahlreichen Schadenfällen verschiedener Art werden dann in einem besonderen Abschnitt die schwerwiegenden Folgen fehlerhafter

Ausführung vor Augen geführt. Der letzte Abschnitt ist dynamischen Aufgaben anderer Art im Bauwesen, wie Schwingungen von Gebäuden, Schornsteinen und Türmen, der Wirkung von Windstößen auf Bauwerke, der Tragfähigkeit von Rammpfählen u. a., gewidmet. Zur Ergänzung sind schließlich noch in einem Anhang weitere Beispiele von Maschinenfundamenten, die nähere Untersuchung des Stoßvorganges, ein Abschnitt über Schwingungstilgung durch Schwungmasse u. a. aufgenommen. Die vielen Beispiele von ausgeführten Anlagen, die vom Verfasser in seiner Eigenschaft als beratender Bauingenieur entworfen und berechnet wurden in Verbindung mit zahlreichen guten Abbildungen erleichtern die Anwendung der Berechnungsgrundlagen beim Entwurf und der Nachrechnung von Fundamenten.

Das Studium dieses besonders inhaltsreichen Teiles des Werkes wird daher bei der zweckmäßigen und neuzeitlichen Gestaltung vor allem von Fundamenten von Dampfturbinen und anderen Maschinen mit hoher Drehzahl gute Dienste leisten und zur Verhütung von Fundamentschäden beitragen. Bei der vom Verfasser geplanten Zusammenfassung der drei Buchteile zu einem einheitlichen Band in neuer Auflage wären einige Änderungen in der Anordnung zu empfehlen, um dadurch eine bessere Einteilung des umfangreichen Stoffes zu erzielen.

Ludwig Maduschka.

## Vereinsnachrichten.

### Von unseren Hochschulen.

Der Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung hat mit Wirkung vom 1. August 1943 an unser Mitglied Professor Dr.-Ing. Max Paschke zum Rektor der Preußischen Bergakademie Clausthal ernannt.

### Arbeitssitzung der Eisenhütte Südost.

An Stelle des überlieferten Eisenhüttenfestes hielt die Eisenhütte Südost, Bezirksverband des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NS-Bund Deutscher Technik, Leoben, im kriegsmäßig bedingten Rahmen am 5. Juni 1943 eine Arbeitssitzung in Leoben ab. Die Veranstaltung gab den Mitgliedern Gelegenheit, durch ausgewählte Vorträge über kriegswichtige Themen vielfache Anregungen zu empfangen und zugleich im Treffen mit den Fachgenossen den Erfahrungsaustausch zu pflegen. Die Teilnahme von zahlreichen Mitgliedern und Gästen bewies wiederum, daß Veranstaltungen dieser Art einem wirklichen Bedürfnis entgegenkommen.

Die Arbeitssitzung wurde am Vortage, dem 4. Juni, eingeleitet durch die

### Zweite Arbeitstagung der Energie-Ingenieure der ostmärkischen Eisenhüttenwerke,

zu der die Zweigstelle Leoben der „Wärmestelle Düsseldorf“ eingeladen hatte. Die starke Beteiligung der Energieingenieure der der Zweigstelle Leoben angeschlossenen Werke der Alpen- und Donaugäule, des Sudetengäules und des Protektorats war ein erneuter Beweis für die Notwendigkeit einer ständigen Fühlungnahme und Aussprache der Energieingenieure untereinander über die heute so kriegswichtigen Fragen unserer Energiewirtschaft, die Versorgung, Bereitstellung und Verwendung sowie vor allem Einsparung von Kohle, Koks, Gas, Strom und Wasser.

Die Tagung begann am Vormittag des 4. Juni mit einer Arbeitsbesprechung der Energieingenieure in der Montanistischen Hochschule, auf der der kommissarische Leiter der Wärmestellen Leoben, Dr.-Ing. K. Guthmann, Düsseldorf, über die wärmewirtschaftliche Tätigkeit im Jahre 1942 und Tagesfragen der Energiewirtschaft auf Eisenhüttenwerken berichtete. Im Anschluß hieran wurden die Werksanlagen der Hütte Donawitz durch die Teilnehmer besichtigt.

Am Nachmittag des gleichen Tages fand eine Arbeitstagung über Gaserzeugerfragen in der Montanistischen Hochschule zu Leoben statt. Nach der Begrüßung durch den Vorsitzenden des „Arbeitsausschusses der Energieingenieure in der Ostmark“, Direktor Dr. F. Sommer, Kapfenberg, sprach Dr. K. Guthmann, Düsseldorf, über die „Neuere Entwicklung im Gaserzeugerbetrieb unter Erhaltung und Nutzbarmachung der Neben- und Abfallerzeugnisse“. Anschließend berichteten Dipl.-Ing. Blaschinz, Radenthein, Dipl.-Ing. Stell-

wag, Ternitz, und Ing. Pechal, Deuchendorf, über die bei neuzeitlichen Gaserzeugeranlagen, insbesondere den elektrischen Gasreinigungsanlagen gemachten Erfahrungen. Den Abschluß bildeten Vorträge von Dipl.-Ing. Seitz, Diemlach, über „Rechnerische Ermittlung der Gas-, Luft- und Dampfmengen bei der Erzeugung von Generatorgas“, wodurch bisher übliche langwierige Rechenarbeiten ersetzt werden, sowie Inspektor Gwozdik, Kapfenberg, über „Erfahrungen mit Gasstoßerprämien“. Die Einführung der Prämie bei Gaserzeugeranlagen hat sich hervorragend in einer Verbesserung der Gasbeschaffenheit bewährt und die Betriebsüberwachung dieser Anlagen wesentlich vereinfacht. Die Berichte werden demnächst in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden.

Anschließend sprach um 17 Uhr vor einem erweiterten Zuhörerkreis auf Einladung des NSD.-Dozentenbundes Direktor Dr.-Ing. Hugo Bansen, Rheinhausen, zum Thema

### „Stoffwirtschaftslehre“

Aufgabe der Stoffwirtschaftslehre ist die Lenkung der Bergbaurohstoffe so, daß nicht nur der Hauptstoff als Verfahrens- und Kostenträger, sondern auch sämtliche Begleitstoffe möglichst im Flusse des Hauptverfahrens in eine nützliche Gebrauchsform als Energie, Metall, Bau- oder Schüttstoff oder Düngemittel gebracht werden. Bei der Umwandlung von einer Verfahrensstufe in die nächste ist mit höchstem Ausbringen, also mit geringstem Übereinsatz zu arbeiten, mit geringstem Energieaufwand, Arbeitsstunden und sonstigen Verarbeitungskosten. Die Rohstoffe sind möglichst in einen solchen Verfahrensfluß zu bringen, daß sie mit geringsten Kosten in Gebrauchsform umgewandelt werden. Grundlagen sind die Stoff- und Wärmebilanz, das Stoff-, Wärme- und Kostenstrombild. Dabei ist der Wertigkeit des Wärme- und Stoffgefälles Rechnung zu tragen.

Die Bewertung der Bergbaurohstoffe hat nach einheitlichen Grundlagen zu erfolgen schon deshalb, weil die Grenzen zwischen Erz für die Gewinnung verschiedener Metalle und Rohstoff für Brennstoffe und Düngemittel und den Brennstoffaschen sich immer mehr verwischen. Die Bewertung erfolgt unter der Voraussetzung, daß das Erzeugnis (z. B. 1000 kg Eisen oder 1 kWh) aus den verschiedenen zur Wahl gezogenen Rohstoffen nicht teurer wird als aus dem Vergleichsrohstoff. Da alle in Betracht kommenden Umwandlungen einen dem Verfahren eigentümlichen Wärmeverbrauch in gegebener Temperaturlage haben und die Verfahren in verschiedenen Systemen, z. B. Schachtöfen oder Herdöfen, und mit verschiedenen Energiequellen, z. B. Koks, Gas, Strom, durchgeführt werden können, ferner Haupt- und Nebenstoffe häufig in einem Verfahrensgang hergestellt werden, wie z. B. Metall, Gas und Schlacke im Hochofen, und schließlich die Wärmezufuhr je Stunde und der Wärmeverbrauch je Erzeugungseinheit die Leistung bedingt, macht man am besten für die Beurteilung der Verfahren und die Bewertung der Stoffe den Brennstoff oder die daraus verfügbare Nutzwärme zum Träger der Verfahrens-

kosten. Man kann die Nutzwärme mit Vorteil als Kostenschlüssel verwenden.

Bei der Eisenerzeugung sind in den Erzen das Eisen als Hauptstoff und die Legierungsmetalle als Nebenstoffe nützlich für die Güte. Legierungsstoffe, wie Mangan, Vanadin, Chrom, sind bei Mangel daran möglichst aus den Erzen oder Schlacken anzureichern, auch wenn dies weniger wirtschaftlich erscheint. Die Grundroheisensorten für die Stahlerzeugung sind manganarm herzustellen. Phosphor, Schwefel, Stickstoff und Sauerstoff sind für die Güte schädlich.

Die gesteinsbildenden Erz- und Brennstoffbegleiter: Kalk, Magnesia, Tonerde und Kieselsäure sind als Gangart oder Asche schädlich für den Brennstoffverbrauch und die Leistung. Zur Führung einer für die Entschwefelung und die Verwendung als Bau- und Schüttstoff geeigneten Schlacke ist jedoch ein Kalk- und Tonerdegehalt nützlich. Bei dem steigenden Bedarf an Baustoffen nimmt der Kalk und, für die Zement- und zugleich auch für die Aluminiumerzeugung, die Tonerde eine Schlüsselstellung ein. Durch bevorzugte Verwendung von kalkhaltigen Erzen ist ein Kalksteinzuschlag möglichst zu vermeiden. Je höher der Tonerdegehalt der Schlacke ist, um so wertvoller wird sie für die Zementerzeugung; um so geringer ist der Stoff- und Wärmebedarf für die zusätzliche Klinkererzeugung.

Die Oxydation mit Sauerstoff macht die gebundene Energie frei. Sauerstoffträger sind die Oxyde der Metalle, des Wasserstoffes und der Luftsauerstoff. Die Reduktion der Eisenoxyde durch Wasserstoff oder Kohlenoxyd bedarf einer äußeren Wärmezufuhr. Da auch das Reduktionsgas zu seiner Herstellung einen hohen Wärmebedarf hat, werden die Gasreduktionsverfahren immer nur in Sonderfällen in Betracht kommen. Die Reduktion der Metalle durch Kohlenstoff erfordert immer einen Wärmezuschuß. Er kann aber im gleichen Ofen durch Verbrennung von Heizkohlenstoff zu Kohlenoxyd erfolgen. Daher hat der Hochofen eine ideale Schlüsselstellung als Vergaser von Koks unter Ausnutzung der Spitzenwärme für die Metallreduktion. Bedenklich ist nur der hohe Anteil der Fettkohle von 70% an der Förderung gegenüber ihrem Anteil von nur 50% an den Vorräten. Die Notwendigkeit, die für die Verkokung bestgeeigneten Kohlen der Erzeugung des Hochofenkokes vorzubehalten und ihre asche-reicheren Schichten als Mittelerzeugnis für die Energieerzeugung auf den Zechen zu belassen, würde durch eine neue Preisgestaltung wesentlich unterstützt werden. Die Krafterzeugung muß auf nichtbackende Kohlen und der Hausbrand auf Schmelzkoks umgestellt werden. Auch muß das Braunkohlenbrikett stärker der Vergasung zugeführt werden.

Ein steigender Energie- und Eisenbedarf kann nur durch die Mitverarbeitung gangartreicher Erze und Brennstoffe und den Ausbau der Wasserkraft gedeckt werden. Aufgabe der Wasserkraft ist die Verdrängung der backenden Kohle aus der Krafterzeugung, um sie für die Hochofenerzeugung frei zu machen. Der Betrieb von Elektroreduktionsöfen ist so lange eine Fehlleitung, wie diese Umstellung nicht völlig erfolgt ist.

Der alte privatwirtschaftliche Begriff der Wirtschaftlichkeit beschränkt die Erzeugung auf die billigst zu fördernden hochwertigen Rohstoffe. Er führt zum Raubbau und kann einen steigenden Bedarf einer gehobenen Kultur bei härterem Kampf um den Lebensraum nicht decken. Er muß einem neuen Begriff der Volkswirtschaftlichkeit weichen. Dies erfordert eine stoff- und energiewirtschaftliche Rangordnung und eine solche Stoff- und Verfahrenlenkung, daß mit den jeweils möglichen niedrigsten Umwandlungskosten die erforderlichen Erzeugnisse hergestellt werden. Die Schwierigkeiten des dabei unvermeidlichen Kostenausgleichs können durch eine Bewertung aller Stoffe und Energien auf einheitlicher Grundlage wesentlich erleichtert werden.

Die Zuhörer, unter denen sich auch Lehrer und Studenten der Hochschule befanden, dankten mit lebhaftem Beifall. Ein zwangloses kameradschaftliches Beisammensein am Abend des 4. Juni im Grandhotel vereinigte die Mitglieder und Gäste zu angeregten Aussprachen.

Am 5. Juni trat zunächst der Vorstand der Eisenhütte Südost zu einer Sitzung unter Leitung von Bergrat Dr. Dr. h. c. Dr.-Ing. Otto Böhler zusammen. Nach geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzers erstattete Professor Dr. R. Walzel, Leoben, den Tätigkeitsbericht. Aus diesem ist besonders die weitere Verstärkung der Vortragstätigkeit zur Weiterbildung der Ingenieure im Sinne des Auftrages durch den Reichswalter des NSBDT. (insgesamt 22 Vorträge) sowie die auf besondere kriegswichtige Aufgaben ausgerichtete Arbeit der Fachausschüsse hervorzuheben. Der Mitgliederstand der Eisenhütte Südost ist weiter um 37 Mitglieder auf 630 gewachsen. Der Tätigkeitsbericht wurde ebenso wie der anschließende von Direktor i. R. Dr. A. Karner,

Leoben-Göß, vorgetragene Kassenbericht vom Vorstand gutgeheißen. Nachdem Professor Walzel zu Hochschulfragen und zum Nachwuchsproblem gesprochen hatte, gab das geschäftsführende Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen, Düsseldorf, einen längeren Bericht über die Arbeiten des Hauptvereins, die sich durch dessen verantwortliche führende Einschaltung in die Selbstverwaltung der deutschen Eisenwirtschaft und in die Aufgaben des Reichsministers für Bewaffnung und Munition ergeben.

Am Vormittag wurde in der Hochschule zum Gedenken an den vor 100 Jahren geborenen und vor 25 Jahren verstorbenen steierischen Dichter Peter Rosegger eine Ausstellung steierischer Städtebilder eröffnet, wozu die Teilnehmer der Eisenhütte Südost geladen waren.

Um 11 Uhr konnte in der schönen Aula der Montanistischen Hochschule Bergrat Böhler die eigentliche Arbeitssitzung in Anwesenheit von Vertretern der Partei, der Arbeitsfront usw. als Gäste sowie zahlreicher Mitglieder eröffnen. Den einleitenden Vortrag hielt Direktor E. Maichle, Prag, über

#### „Lohnordnende Maßnahmen“.

Wie der Redner ausführte, sind wir alle, vor allem die, die schon vor 20 und mehr Jahren im Trübel des Lohnkampfes gestanden haben, uns dessen bewußt, wieviel uns daran liegen muß, das Lohnproblem zu einer Lösung zu bringen, wobei wir uns allerdings augenblicklich mit zeit- und zweckbedingten Teillösungen begnügen müssen. An der Schwelle einer tiefgreifenden Umstellung unseres Lohndenkens lassen wir die vergangene Entwicklung an uns vorüberziehen. Breit und tief wurden die Löhne seit Jahrzehnten erörtert, besonders stürmisch in den ersten Nachkriegsjahren mit ihrem Verfall jedweder höherer Einsicht und dem Bestreben nach marxistischer Gleichmacherei. In der Breite waren die Auseinandersetzungen bestimmt durch die Vielfalt der politischen Einstellungen, in der Tiefe immerhin von der Frage nach der Gerechtigkeit, wenn auch meist nur beherrscht in den engeren Grenzen des rein wirtschaftlichen Standpunktes.

Wenn wir heute dazu berufen werden, am Aufbau eines neuen Lohngefüges mitzuarbeiten, dann wollen wir die vergangenen 25 Jahre wohl im Gedächtnis haben und auch unsere Mitverantwortung an der Vergangenheit zur Lehre nehmen. Wir haben früher vielfach aus mangelnder Erkenntnis der völkischen Aufgabe nicht jenen Weg gefunden, der allein der Nation dienen konnte. Der Lohn wurde zu einseitig nur als Kostenbestandteil gesehen, als jener Posten, dessen Höhe die Erfolgsrechnung wesentlich beeinflusst. Lohn ist mehr als nur nüchtern materieller Aufwand, er ist ein empfindlicher Teil des nationalen Nervensystems, und mit Lohngerechtigkeit steht und fällt auf die Dauer auch die Volksgemeinschaft. In unseren Erwägungen haben wir zu bedenken, daß der Lohnempfänger im engeren und weiteren Sinne die Masse unseres Volkes darstellt, woraus sich die überragende Wichtigkeit der Lohnfrage von selbst ergibt. Deswegen kann diese Frage auch nicht einem freien Spiel der Kräfte zur Selbstordnung, die nach unseren heutigen Begriffen nur eine Unordnung sein kann, überlassen werden.

Der Staat hat zwar in den letzten Jahren in den Lauf der Dinge machtvoll eingegriffen, doch war der aus der Vergangenheit übernommene Zustand derart verworren, daß es bisher nur darum gehen konnte, die ärgsten Auswüchse zu beseitigen. Der grundsätzliche Aufbau der Tarifordnungen hat vorerst im großen und ganzen keine Änderung erfahren. Soweit nicht vereinzelte tatkräftige Betriebsführer in umfassender Schau neue Wege gingen, arbeiten wir noch immer nach einem überlebten System. Gerade hier liegt aber der Schlüssel zu einer Neuordnung.

Eine Nachprüfung der Lohnverhältnisse ergibt bei den meisten Betrieben ein Bild, das mit dem bisherigen staatlichen Willen keineswegs in Einklang zu bringen ist. Eine Untersuchung des Gesamtzustandes zeigt, daß sich die praktische Lohnentwicklung von der tariflichen Grundlage meist weit entfernt hat. Aus der Untersuchung der für diese Entwicklung maßgeblichen Gründe ergeben sich folgende vom Staate zu lenkende Notwendigkeiten:

1. Einführung der Arbeitsbewertung unter Abkehr von der historisch überlieferten Gruppeneinteilung nach Gelernten, Angelernten und Ungelernten.
2. Festsetzung von Lohnfaktoren, welche den Lebenshaltungskosten gerecht werden.
3. In begrenztem Maße elastische Bestimmungen für die innerbetriebliche Verdienstbewegung.

Die betriebliche Aufgabe liegt einmal in der Festsetzung einer gerechten Leistungsvorgabe auf Grund von Arbeits- und Zeitstudien unter besonderer Berücksichtigung des Leistungsgrades, zum andern in sachgerechter Arbeitsbewertung zur Be-

stimmung des Lohnfaktors. Die Mittel zur Durchführung sind der im Aufbau befindliche Lohngruppenkatalog für die Eisen schaffende Industrie und der Leitfadern für die Lohngestaltung Eisen und Metall<sup>1)</sup>. Es zeigt sich, daß wir damit eine Reihe von Teilaufgaben lösen können, die wesentliche Bestandteile des gerechten Lohnes sind. Hier liegt aber auch der Schlüssel zum wirtschaftlichen Erfolg des einzelnen, der Werksgemeinschaft und zur weiteren Entwicklung des Lebensstandes des gesamten Volkes. Vorerst haben wir unser ganzes Tun und Lassen auf die Bedürfnisse der Front auszurichten. Gerade in dieser Richtung bedeuten die lohnordnenden Maßnahmen, betriebseigen vernünftig angewendet, durch die Förderung der Lohngerechtigkeit einen großen Schritt nach vorwärts.

Ausschlaggebend für eine erfolgreiche Durchführung ist die Erkenntnis und Durchsetzung unserer Führungsaufgabe: Den Menschen begreiflich machen, daß wir alle zusammen nur das haben können, was wir uns gemeinsam erarbeiten, daß alle Arbeit mit dem steten Blick auf die Ganzheit unseres Volkes verbunden sein muß und wir daher nur in pflichtgetreuem Schaffen innerhalb und für die Gemeinschaft unser Leben anständig erfüllen können. Mit dieser geistigen Grundlage ist die Durchführung der lohnordnenden Maßnahmen unzertrennlich verbunden. Durch die Einführung der Arbeitsbewertung ist die Bahn frei für die Verwirklichung der Führerworte: „Dem einzelnen Volksgenossen wird der materielle Lohn in jener Höhe zugebilligt werden, wie es seiner Leistung für die Volksgemeinschaft entspricht.“

Der von zahlreichen anschaulichen Lichtbildern unterstützte Vortrag gab dem Zuhörerkreis wertvolle Anregungen und fand lebhaften Beifall.

Um 15 Uhr wurde die Sitzung in der Aula weitergeführt. An Stelle des durch dienstliche Aufgaben verhinderten Direktors Dipl.-Ing. H. Poech, Bochum, nahm nochmals Direktor Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen, das Wort zu einem Vortrag über

#### „Stoff- und energiewirtschaftliche Kritik der metallurgischen Verfahren“.

Das Eisenstrombild zeigt, abgesehen von den verhältnismäßig kleinen Eisenverlusten in Schlacken, einen glatten Durchgang des Eisens aus dem Erz bis zu den in den Verbrauch gehenden Eisenerzeugnissen, falls alle bei der Verarbeitung ausscheidenden Schrotte und Schlacken in den Kreislauf eingefügt werden. Das besondere Kennzeichen des Strombildes ist die Vermehrung des Eiseneinsatzes in der Erzeugungsstufe „Rohstahl“ durch den Kreislauf des Schrottes.

Ohne das Regenerativverfahren von Siemens, also ohne die Höherwandlung der Wärme in den Kammern, wäre die wirtschaftliche Steigerung der Stahlerzeugung durch die Verflüssigung der Stahlabfälle undenkbar. Bei völligem Eisenrücklauf würde man durch den notwendigsten Roheisenzuschlag den Verschleiß und zusätzlichen Eisenbedarf decken. Etwa 50% des Rohstahles muß aus phosphorreicher Roheisen erzeugt werden. Die Leistungssteigerung und die Verlagerung bestimmter Stähle vom Elektroofen zum Siemens-Martin-Ofen verlangt aber einen möglichst phosphor- und schwefelarmen Einsatz. Die Siemens-Martin- und Elektroahlerzeugung muß auch deshalb auf die Erzeugung von Qualitätsstahl aus hochwertigem Einsatz beschränkt werden, weil die Beschaffungsmöglichkeit an hochwertigerer Wärme aus Kohle und Strom begrenzt und kostspielig ist, ebenso wie die Beschaffung der Ofenbaustoffe und der Elektroden. Wegen der schlechten Wärmeausnutzung und Wärmeübertragung eignen sich solche mit Gas oder Strom beheizte Herdöfen auch nicht zu einer zusätzlichen Wärmearbeit durch Schlackenbildung und Frischen. Leistungssteigerung kann nur durch Beschränkung auf Feinarbeit bei höchsten Temperaturen, möglichst mit flüssigem Einsatz, erreicht werden. Die Schrottverflüssigung soll nach Möglichkeit auf den Schachtofen verlegt werden.

Das Windfrischverfahren aber gestattet die Verarbeitung von Roheisen auf Stahl im unbeheizten Konverter. Das basisch erschmolzene Thomasroheisen bringt bei niedrigen Silizium-, Mangan- und Phosphorgehalten genügend Wärme und durch die Verbrennung des Phosphors eine hohe Schlackengutschrift. Bei phosphorarmen Roheisensorten kann man den Kohlenstoffgehalt abfangen. Bei phosphorhaltigen Roheisensorten muß man zur Entphosphorung vollkommen entkohlen. Das bringt um so schwierigere Grenzbedingungen im Phosphor-, Sauerstoff- und Stickstoffgehalt, je weniger abgestimmt das Verfahren durch die schwankende chemische und physikalische Wärme des Einsatzes und die Beschaffenheit des Kalkes ist. Je gleichmäßiger Einsatz und Temperatur sind und je günstiger die Gefäßform, je niedriger die Badhöhe und je besser das Verbrennungsverhältnis von C zu

CO/CO<sub>2</sub> ist, um so besser wird das qualitative Ergebnis. Auch wird man beim Arbeiten mit Sauerstoff das Stickstoff- zu Sauerstoffverhältnis durch stärkeren Erz- oder Kohlensäurezusatz verringern können. Auch muß das Arbeiten mit Schlackenwechsel weiter entwickelt werden.

Die Frage „saures oder basisches Futter“ wird man, wie beim Siemens-Martin-Verfahren, nach Zweckmäßigkeit behandeln. Man wird wegen der Entschwefelung und Entphosphorung dem basischen Futter den Vorzug geben.

Das Arbeiten mit einer Vorschlacke zur Siliziumentfernung und Vanadin- und Mangankonzentration entwickelt sich weiter. Das Vorfrischen stört aber den Zeitplan der Stahlerzeugung und soll nach Möglichkeit in besondere Vorfrischer in Form von Frischrinnen oder Frischtrommeln verlegt werden.

Ein kontinuierlicher Betrieb ist dabei möglich, wenn man ohne weitere Senkung des Kohlenstoffgehaltes oder mit phosphorhaltigem Eisen nicht unmittelbar auf flüssige Weiterverarbeitung arbeitet. Die fließende Verarbeitung vom Hochofenabstich auf Rohstahl oder Vormetall bringt durch den laufenden Strahl die größeren Gefäßflächen und größere Temperaturverluste. Es ist jedoch noch viel kritische Prüf- und Entwicklungsarbeit erforderlich, ob eine kontinuierliche Frischtrommel verwendbar ist, und unter welchen Umständen ein Trommelkonverter dem Birnenkonverter vorzuziehen ist.

Eine unmittelbare Stahlerzeugung aus Erzen durch Reduktion in festem Zustand mit Gasen führt immer nur zu einem kohlenstoffarmen, leicht oxydierbaren Vormetall. Man erhält beim Frischen von Roheisen mit Erz einen Eisenzubrand, also eine beschränkte direkte Stahlerzeugung im Siemens-Martin-Ofen. Man kann sie aber aus Gründen der Leistung und Wirtschaftlichkeit nicht beliebig durch Zusatz von Kohlenstoff und Erz vermehren. Es wird auch beim sogenannten Schmelzspiegelverfahren nach Engel nicht gelingen. Dieses Ofensystem bietet baulich und betrieblich kaum lösbare Schwierigkeiten.

Der Koksschachtofen löst ideal die Aufgabe, mineralische und metallische Stoffe im Gegenstrom zu erwärmen, rösten, sintern, schmelzen und reduzieren. Je höher man in der Sauerstoffanreicherung geht, um so vollkommener kann man die Aufgabe lösen, in allen Spielarten nebeneinander Eisen, Legierungsmetalle, Karbide, Zement und hochwertiges Gas vom reinen Kohlenoxyd bis zur Kohlensäure und Wassergas zu erzeugen. Durch Brechen, Sieben und Stückigmachung ist für einen klassierten Möller zu sorgen. Neben dem Sintern ist das Brikettieren mit nichtbackenden Feinbrennstoffen und Spänen mehr zu beachten. Soweit die Trennung von Kieselsäure durch Aufbereitung mit tragbarem Eisenverlust möglich ist, wird man sich der naßmechanischen oder magnetischen Verfahren bedienen. Sauerste Erze sind im Krupp-Renn-Verfahren in metallisches Eisen und saure Gangart zu zerlegen. Kalkige Erze und Kalkwacken haben den Kalksteinzuschlag zu verdrängen. Der Entschwefelung, der Manganreduktion, des Schwefelgehaltes und der Schlackenverwertung wegen wird man das saure Schmelzen auf Möller aus armen Erzen mit besonders hohen Schlackenmengen beschränken.

Die Zuhörer folgten den geistvollen Darlegungen mit großer Aufmerksamkeit.

Im Anschluß hieran nahm zunächst der Vorsitzende, Bergtrat Böhrer, das Wort zu einem Gedenken an die Gefallenen, deren Opfer wir es verdanken, daß wir in der Heimat der Arbeit nachgehen dürfen, und das uns zugleich höchste Verpflichtung bedeutet. Die Versammlung ehrte die Gefallenen durch eine Minute des Schweigens. Anschließend gedachte der Vorsitzende der verstorbenen Mitglieder und gab einen kurzen Bericht über die Tätigkeit der Eisenhütte Südost und der erfolgreichen Arbeit der neugegründeten Wärmeweitzstelle Leoben.

Zum Abschluß der Tagung gab Präsident Dr. Dr. h. c. Georg Günther, Wien, unter dem Titel

#### „Rückschau und Ausblick“

in eindrucksvoller Weise ein von hoher Warte gesehenes Bild der bisherigen Entwicklung der Eisenindustrie im deutschen Raum und in der Welt, sowie der Aussichten für die Zukunft. Die Worte des Vortragenden, die sich auf reichste Erfahrung als Techniker und Wirtschaftsführer aufbauten und zur Philosophie eines glaubensstarken Optimismus erhoben, fanden im Zuhörerkreis großen, dankbaren Beifall. Wir kommen später an anderer Stelle unserer Zeitschrift noch ausführlich auf diesen Vortrag zurück.

Schließlich vereinte der Abend die Teilnehmer der Arbeitssitzung in zwangloser, herzlicher Kameradschaft und gab noch Gelegenheit zu angeregten fachlichen Aussprachen und zu einem verstärkten, dem gemeinsamen Ziel dienenden persönlichen Kennenlernen.

<sup>1)</sup> Thüringische Verlagsanstalt. Gera 1943.