

# 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 44

4. November 1943

63. Jahrgang

|  | Seite |  | Seite |
|--|-------|--|-------|
| Kostenrechnung und Kostenauswertung in der Kriegswirtschaft. Von Heinrich Kreis †                                | 801   | Umschau  | 812   |
| Betriebserfahrungen an einer Gaserzeugeranlage mit nachgeschalteter elektrischer Gasreinigung. Von Edmund Pechal | 808   | Winke und Anregungen für die Instandhaltung elektrischer Hüttenwerksanlagen. — Neuere Entwicklung des Korrosionsschutzes durch Oberflächenbehandlung. — Aus Metallpulvern hergestellte Dauermagnete. — Das neue Normblatt DIN 1691: Grauguß. |       |
| Patentbericht  | 814   | Wirtschaftliche Rundschau  | 816   |
|  |       | Vereinsnachrichten   | 816   |

### Kostenrechnung und Kostenauswertung in der Kriegswirtschaft

Von Heinrich Kreis † in Düsseldorf

[Bericht Nr. 207 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.<sup>1)</sup>]

*(Die volkswirtschaftliche Bedeutung der laufenden Kostenrechnung im Kriege: Kostenrechnung als Werkzeug der Betriebsüberwachung, der Preisbildung, der betrieblichen Erfolgsrechnung. Die Abstimmung der Kostenrechnung auf die besonderen Bedürfnisse der Kriegswirtschaft: Der Grundsatz der geringsten Kosten und der mengenmäßigen Höchstleistung. Form und Inhalt der kriegswirtschaftlichen Sonderrechnungen: Planrechnungen, Kontrollrechnungen, Betriebsvergleiche. Vereinfachungsmöglichkeiten der laufenden Kosten- und Erfolgsrechnung.)*

#### I. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der laufenden Kostenrechnung im Kriege

Der Krieg zwingt zu einem strengen Haushalten mit der menschlichen Arbeitskraft. Die der Wirtschaft verbleibenden Werktätigen werden immer knapper, obwohl erhebliche zusätzliche Aufgaben gestellt werden. Da heißt es, die Kräfte da anzusetzen, wo sich ihre Leistung am ergiebigsten auswirkt. Der unmittelbaren kriegswichtigen Produktion muß unter allen Umständen bei der Zuteilung der Arbeitskräfte der Vorrang eingeräumt und alle nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Schaffung kriegswichtiger Güter stehenden Arbeiten auf das äußerste eingeschränkt werden. Das gilt auch auf dem Gebiete der kaufmännischen Verwaltung. Es wird niemand verlangen, daß große Unternehmen auf ihre Verwaltungsabteilungen ganz verzichten, da viele Verwaltungszweige für die Führung eines Unternehmens und auch für die betriebliche Arbeit unentbehrlich sind. Auf der anderen Seite dürfte es aber auch Arbeiten auf dem Gebiete der Verwaltung geben, die unter normalen Verhältnissen bestimmt ihren guten Zweck haben, im Augenblick aber nicht als unentbehrlich und kriegswichtig angesprochen werden können. Eine Sichtung und strenge Auswahl des wirklich Unentbehrlichen ist daher nicht zu umgehen.

Gehört nun auch die Kostenrechnung zu diesem unentbehrlichen Rüstzeug der Unternehmensführung oder fällt sie unter die Gruppe der zwar nützlichen, aber doch im Kriege nicht unbedingt notwendigen Arbeiten? Um diese Frage zu beantworten, muß eine neue Frage gestellt werden: Dienen die Zwecksetzungen der Kostenrechnung lediglich privatwirtschaftlichen Belangen oder haben sie auch volkswirtschaftliche Bedeutung? Wenn die Kostenrechnung nur wegen des Geldverdienens da ist, wenn sie also nur mit dem Ziel aufgestellt wird, den privatwirtschaftlichen Gewinn des Unternehmens zu erhöhen, dann könnte man sie im Kriege entbehren. In Kriegszeiten kommt es nämlich wenig darauf an, was der einzelne an Geld verdient; wichtig ist einzig und allein, daß mit den vorhandenen knappen Stoffen und Arbeitskräften möglichst hohe Leistungen erstellt wer-

den. Diese wählen die Unternehmen nicht unter dem Gesichtspunkt der Rentabilität aus, sondern sie werden ausschließlich nach der durch die Kriegsnotwendigkeiten bestimmten Rangordnung geleistet. Nur soweit die Kostenrechnung in der Lage ist, die Erreichung des Zieles höchster Leistungen zu fördern und zu unterstützen, kann sie ohne Vorbehalt als kriegsnotwendig bezeichnet werden.

Es ist also zu untersuchen:

1. ob die Kostenrechnung und ihre Auswertung diese kriegswirtschaftliche Bedeutung hat.
2. wie sie unter diesem besonderen Gesichtspunkt zu gestalten ist.

Im betriebswirtschaftlichen Schrifttum werden drei Hauptzwecke der Kostenrechnung genannt, und zwar soll sie danach dienen: der Betriebsüberwachung, der Preisbildung und der Erfolgsrechnung.

Durch die Betriebsbeobachtung wird sparsamster Verbrauch der Kostengüter und damit höchste Leistung erstrebt. Die auf dieser Grundlage erstellte Leistung soll einen angemessenen Ertrag bringen. Die Auswirkungen der Betriebsüberwachung und Preisbildung finden ihren Niederschlag in der Erfolgsrechnung. Diese zeigt, inwieweit es der Unternehmensleitung gelingt, im Gesamtrahmen der volkswirtschaftlichen Gegebenheiten ein betriebswirtschaftlich gesundes Verhältnis zwischen Betriebsaufwand und Betriebsertrag zu erreichen.

#### A. Die Kostenrechnung als Werkzeug der Betriebsüberwachung

Wenn man von dem Kostenzweck Betriebsüberwachung spricht, dann wird das oft falsch verstanden. Es ist doch nicht so, als ob sich der Kostenmann anmaßte, den Betrieb überwachen zu wollen. Für diese Aufgabe ist einzig und allein die dazu bestimmte Leitung, also der Betriebs-, Werks- und Unternehmensleiter, da. Mit der Kostenrechnung soll diesen Stellen vielmehr nur ein Meßwerkzeug in die Hand gegeben werden, das ihre Aufgabe erleichtert. Es ist ja auch nicht der Optiker, der die Wärme in einem Glühofen mißt, sondern der verfertigt nur das Meßgerät zur Vornahme dieser Messung.

Jedes Werkzeug muß zweckentsprechend sein. Wenn die Kostenrechnung der Überwachung der Betriebsvorgänge dienen soll, dann muß sie den betrieblichen

<sup>1)</sup> Vorgetragen in der 172. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft am 4. Mai 1943 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., z. Z. Pöschel, Postschließfach 146, zu beziehen.

Wertefluß auch in allen Einzelheiten klar und unverzerrt widerspiegeln. Das wird durch weitgehende Unterteilung der Kosten nach Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern, durch Einfügung angemessener Bezugsgrößen, durch Kennziffern, Verhältniszahlen und Vergleichswerte erreicht.

Es wird oft gesagt, die Kostenrechnung in der üblichen Form enthalte für den Zweck der Betriebsüberwachung von einem Teil zu wenig und vom anderen zu viel. Sie umfasse nicht alle Einzelheiten, die der Betriebsmann wissen müsse, und sie enthalte vieles, was diesen nicht interessiere. Der Betriebsmann brauche eigentlich nur Mengenangaben, und die könne ihm die eigens für diesen Zweck angelegte Betriebsstatistik schneller und ausführlicher liefern als die Kostenrechnung. Das mag bis zu einem gewissen Grade zutreffen. Es ist aber zu überlegen, daß jedes wirtschaftliche Geschehen auf Werte und nicht nur auf Mengen abgestellt ist. Mengen unterschiedlicher Güter können nicht addiert werden, vielmehr werden erst durch die Bewertung alle verbrauchten Güter auf einen gemeinsamen Nenner gebracht, so daß dadurch erst eine Uebersicht über den gesamten Güterverzehr gewonnen wird. Außerdem wird eine bloße Mengenaufzählung den ganzen Verbrauch nie lückenlos erfassen, da der Mengenaufzählung die klare Herausstellung der Bedeutung der einzelnen Kostenarten fehlt, die der Wertrechnung eigen ist. So ist z. B. 1 kg Vanadin im Stahlwerkeinsatz von ganz anderer Bedeutung als 1 kg Eisen im Erz. Andererseits liegt auf der Hand, daß für die Betriebsbeobachtung die Werte allein nicht genügen. Zum mindesten dürfen für die wichtigsten Posten Mengen- und Preisangaben in der Kostendarstellung unter keinen Umständen fehlen. Ein Kostenmann, der dem Betrieb nur Werte vorlegen wollte, verriete damit einen bedauerlichen Mangel an kostenmäßigem Denken. Wenn in der Kostenrechnung Posten aufgeführt sind, auf die der Betriebsmann, wie so ländläufig gesagt wird, keinen Einfluß hat und die er daher nicht verantworten muß, so ist das kein Fehler. Die Kostendarstellung kann ja so vorgenommen werden, daß diese dem Einzelbetrieb nicht unmittelbar zurechenbaren Kosten von dem eigentlichen Aufwand des Betriebes getrennt aufgeführt werden. Es schadet aber nichts, wenn der Betriebsmann auch diese allgemeinen Belastungen kennt, damit er sich ein richtiges Bild von der Gesamthöhe der Kosten machen kann. Im allgemeinen sollte die Initiative des Betriebsmannes nicht ohne Einfluß auch auf die Höhe der Kosten sein, die seinem Betrieb nur mittelbar angelastet werden.

Die in das geschlossene System der doppelten Buchhaltung eingebaute Kostenrechnung bietet eine so sichere Gewähr für die Vollständigkeit der Kostenerfassung, und sie läßt durch ihre Aufgliederung nach Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern den Betriebsablauf so klar verfolgen, daß sie durch eine besondere Betriebsstatistik zwar ergänzt, aber niemals ersetzt werden kann. Wenn der Betriebsmann mit der Kostenrechnung nichts anzufangen weiß, so liegt es meist an der mangelnden Verständigung zwischen ihm und dem Kostenmann. Dieser muß sich bemühen, die Kostenübersichten so anzulegen, daß man daraus wirklich alles Nötige rasch und leicht erkennen kann. Andererseits wird man auch dem Betriebsmann zumuten dürfen, die Mühe, sich mit den Grundlagen und Gedankengängen der Kostenrechnung vertraut zu machen, zu übernehmen.

Ist die Kostenrechnung in der Hand des Leiters ein geeignetes Werkzeug für die Betriebsüberwachung, dann erfüllt sie damit nicht nur eine privatwirtschaftliche, sondern auch eine wichtige volkswirtschaftliche Aufgabe. Je mehr in der Wirtschaft der Grundsatz des geringsten Güterverzehrs bei höchstem Leistungsgrad verwirklicht wird, um so größer ist die Ergiebigkeit der wirtschaftlichen Arbeit, um so größer sind die Vorteile

für die Allgemeinheit. Wenn das schon in Friedenszeiten gilt, um wieviel mehr im Kriege, in dem die Frage, ob es gelingt, aus knappen zur Verfügung stehenden Stoffen und Kräften ein Höchstmaß von Leistungen herauszuholen, zu einer Lebensfrage des ganzen Volkes wird! Wer heute draufloswirtschaften wollte, ohne sich bis in alle Einzelheiten hinein Rechenschaft über den Verbrauch zu geben, der würde sich schwer an der vaterländischen Wirtschaftskraft versündigen. Auch dann, wenn ein Betrieb mit hohen Leistungen aufwartet, dafür aber unverhältnismäßig große Mengen verbraucht, treibt er Raubbau mit den knappen der Wirtschaft zur Verfügung stehenden Gütern und hindert andere Betriebe, die unter günstigeren Bedingungen arbeiten, Leistungen zu erstellen, durch die die Gesamtleistung erheblich verbessert werden könnte.

Jedes Gut kann nur einmal verbraucht werden, und es ist notwendig, den Verbrauch da vorzunehmen, wo der größte Nutzen erzielt wird. Bei diesen Ueberlegungen ist der Begriff der Verbrauchsgüter recht weit zu fassen. Er darf sich nicht nur auf den Werkstoff und auf die Löhne, also auf die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte beschränken, sondern auch auf Energie, Hilfsstoffe usw., und zwar auch dann, wenn die Beschaffung dieser Stoffe für den einzelnen Betrieb noch ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden kann.

## B. Die Kostenrechnung als Werkzeug der Preisbildung

Der Unternehmer soll seine Leistungen der Allgemeinheit zu einem möglichst niedrigen Preis zur Verfügung stellen. Uebermäßige Preisforderungen beeinträchtigen die Ergiebigkeit der Gesamtwirtschaft; sie können außerdem den Zwang zur Sparsamkeit bei der Herstellung lockern und zu höherem Güterverzehr verleiten. Diese Ueberlegungen, die schon in Friedenszeiten gelten, haben ihre besondere Bedeutung in der Kriegswirtschaft, die darauf abgestellt sein muß, das Letzte aus Stoffen und Kräften für die Allgemeinheit herauszuholen. Die Billigkeit der Erzeugnisse hat aber ihre Grenzen. Sie darf die Leistungskraft der Betriebe nicht unterhöhlen. Ein Betrieb, dessen Erträge die Kosten nicht decken, muß auf die Dauer zum Erliegen kommen. Gesunde Betriebe sind aber genau so Voraussetzung für eine gesunde, leistungsfähige Gesamtwirtschaft, wie gesunde Glieder Voraussetzung für einen gesunden Körper sind. Geordnete Preisverhältnisse sind besonders im Kriege von größter gemeinwirtschaftlicher Bedeutung.

Die Preise für marktgängige Erzeugnisse bilden sich auf dem Markt durch Zusammenwirken vieler Erzeuger und vieler Abnehmer. Hier hat der einzelne nur einen geringen Einfluß auf die Preisbildung. Anders ist es bei Erzeugnissen der Einzelfertigung. Ein auf Bestellung des Kunden nach dessen Wünschen angefertigtes Erzeugnis hat im allgemeinen keinen Marktpreis. Der Preis wird vielmehr von Fall zu Fall, in der Regel auf Grund von Kostenvorberechnungen, gebildet. Eine richtige Kostenvorbereitung kann sich aber nur auf einer laufenden Kostenrechnung aufbauen. Ohne diese hängt sowohl die Kostenvorbereitung als auch die darauf fußende Preisbildung völlig in der Luft. Die Umstellung der Wirtschaft auf den Krieg hat zu einschneidenden Änderungen im Erzeugungsprogramm der einzelnen Unternehmen geführt. Neue Erzeugnisse mußten aufgenommen werden, zum Teil sogar in neu erstellten Anlagen. Wie hätte man da ohne Kostenrechnung zu einer vernünftigen Preisbildung kommen sollen? Die LSÖ mögen ihre Schwächen haben, aber man muß doch zugeben, daß es erst durch sie überhaupt ermöglicht wurde, einigermaßen angemessene Preise für diese neuen Erzeugnisse, für die keinerlei Markterfahrung vorlag, zu finden. Gewiß stellte sich später heraus, daß die ausschließliche Abstellung der Preisbildung auf den Kostenpreis nicht gerade dazu angetan ist, das

Leistungsstreben zu fördern und zu Kostensenkungen anzuregen. In Verfolg dieser Erkenntnis ist dann ja auch vielfach der individuelle Kostenpreis durch den allgemeinen Einheits- und Gruppenpreis abgelöst worden. Aber auch die Einheits- und Gruppenpreise konnten doch erst gebildet werden, nachdem durch vorausgegangene Kostenrechnungen die Unternehmen und die Behörden einen Ueberblick über die Kostenlage der Erzeugnisse gewonnen hatten. Und wenn heute neue Erzeugnisse in Auftrag gegeben werden, dann gibt es wiederum keinen anderen Weg, angemessene Preise für sie zu finden, als durch eine genaue Kostenermittlung. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kostenrechnung für die Preisbildung ist im Kriege besonders groß, weil der größte Teil der durch die Wirtschaft erstellten Leistung unmittelbar oder mittelbar den Zwecken der Kriegführung dient und es hier besonders wichtig ist, einen gesunden Ausgleich zwischen der Schonung der Finanzkraft des Staates einerseits und der Gesunderhaltung der Betriebe andererseits zu finden.

### C. Die Kostenrechnung als Teil der betrieblichen Erfolgsrechnung

Die Ueberwachung des Betriebsablaufs bezweckt die Begrenzung des Aufwandes, während durch die Preisbildung die Erzielung eines angemessenen Ertrages gewährleistet werden soll. Inwieweit diese beiden Bestrebungen zum Erfolg führen, zeigt die betriebliche Ergebnisrechnung. Es könnte eingewendet werden, daß eine besondere Erfolgsrechnung entbehrt werden kann, da ja für jedes Erzeugnis der Ertrag und die Kosten bekannt seien und daher die Erfolgsrechnung nur im ganzen zeige, was man im einzelnen schon wisse. Gerade diese Gesamtschau ist aber unentbehrlich, vor allem, wenn das Unternehmen eine Vielzahl von Erzeugnissen verschiedener Art herstellt, deren Ergebnisse meist sehr unterschiedlich sind. Gewisse Erzeugnisse müssen vielleicht zu unter den Kosten liegenden Preisen verkauft werden. Doch kann man auf ihre Herstellung nicht verzichten, sei es, weil sie ein Erzeugungsprogramm ergänzen, sei es, weil sie Betriebsteile in Anspruch nehmen, die sonst unausgenutzt bleiben würden, sei es, weil die Herstellung durch Auflagen der Behörden vorgeschrieben wird. Nur durch die Zusammenstellung der Ergebnisse kann festgestellt werden, ob diese Verlustgeschäfte den Gesamterfolg des Betriebes nicht in untragbarer Weise beeinträchtigen.

Die regelmäßige Feststellung des betrieblichen Erfolges bei den einzelnen Erzeugnisarten regt weiterhin dazu an, Verlustquellen aufzuspüren und, wenn möglich, zu beseitigen. Die Ursache des Verlustes braucht ja nicht immer auf der Erlösseite zu liegen. Zeigt sich in der Erfolgsrechnung, daß bei einer Erzeugnisgruppe der Ertrag die Kosten nicht deckt, dann sollte man zunächst einmal untersuchen, welches Einzelzeugnis das ungünstige Ergebnis verursacht. Der Kostenvergleich mit den übrigen Erzeugnissen der Gruppe zeigt dann meist schon, welche besonderen Aufwendungen ihre Deckung im Ertrag nicht finden. Diese Feststellung dürfte dann zu weiteren Untersuchungen darüber anregen, ob die Kosten nicht gesenkt werden können. Werden durch derartige Untersuchungen Kostensenkungen durch sparsameren Verbrauch oder durch Aenderung des Arbeitsganges erreicht, so bedeutet das nicht nur eine Verbesserung des Unternehmenserfolges, sondern darüber hinaus die Verstärkung der Ergiebigkeit der gesamtwirtschaftlichen Arbeit.

Diese Ausführungen sollten zeigen, daß die Hauptzwecke der Kostenrechnung ihre Bedeutung, die sie in normalen Zeiten schon hatten, im Kriege nicht verloren haben, sondern daß diese Bedeutung eher noch gewachsen ist, und daß die Kostenrechnung mehr denn je ein unentbehrliches Rüstzeug von volkswirtschaftlichem Wert darstellt.

Es soll nun weiter untersucht werden, inwieweit es möglich ist, die Kostenrechnung über ihre bisher behandelten Zwecke hinaus für besondere Bedürfnisse, die durch die Kriegsverhältnisse ausgelöst sind, zu verwenden.

## II. Die Abstellung der Kostenrechnung auf die besonderen Bedürfnisse der Kriegswirtschaft

### A. Der Grundsatz der geringsten Kosten und der Grundsatz der mengenmäßigen Höchstleistung

Die laufende Kostenrechnung ist ausgerichtet auf den allgemeinen wirtschaftlichen Grundsatz, eine Leistung mit den geringsten Mitteln oder, wie man auch sagen kann, mit möglichst niedrigen Kosten zu erstellen. Dieser Grundsatz hat privatwirtschaftliche und volkswirtschaftliche Bedeutung. Privatwirtschaftliche Bedeutung insofern, als er den höchstmöglichen Gewinn erstrebt, volkswirtschaftliche, indem er durch Erzielung sparsamsten Verbrauchs dazu beiträgt, die Arbeit der Gesamtwirtschaft möglichst ergiebig zu gestalten. In normalen Zeiten ist die ganze Betriebsführung von dem Grundsatz der niedrigsten Kosten beherrscht. Er wirkt sich bei der Auswahl der Kostengüter, bei der Art ihrer Verwendung und bei der Aufstellung des Erzeugungsprogramms aus.

Im Kriege ist die erste Aufgabe der Wirtschaft, unter Zurückstellung des nicht lebensnotwendigen zivilen Bedarfs möglichst viel an kriegswichtigen Gütern zu erzeugen. Es gilt, aus den zum Teil nur in knappsten Mengen zur Verfügung stehenden Stoffen und Arbeitskräften soviel wie irgend möglich herauszuholen. Der Verwirklichung dieses Zieles sollen auch die staatlichen Eingriffe in die Wirtschaft, Maßnahmen auf dem Gebiete der Stoffbewirtschaftung, der Wirtschaftssteuerung und Erzeugungslenkung dienen. Durch diese Maßnahmen wird die Bewegungsfreiheit des einzelnen Unternehmers eingeschränkt. Die Art der zu erstellenden Leistungen wird ihm weitgehend vorgeschrieben und die zu verbrauchenden Stoffe und Arbeitskräfte werden ihm zugeteilt. Der Unternehmer hat die Aufgabe, innerhalb des dadurch gezogenen Rahmens dem Ziel der Höchstleistung mit allen Kräften zuzustreben. Sein Wirken muß von dem Grundsatz der mengenmäßigen Höchstleistung beherrscht sein. Die Wirtschaftsführung hat also zwei Grundsätze zu beachten: den Grundsatz der Höchstleistung und den Grundsatz der niedrigsten Kosten. Wo beide in Widerspruch zueinander stehen sollten, hat der Grundsatz der Höchstleistung den Vorrang. Nun ist es nicht so, als ob diese Grundsätze stets und ständig miteinander unvereinbar wären; im Gegenteil, sie sind eng miteinander verwandt, da sie ja beide darauf hinauslaufen, aus einem gegebenen knappen Vorrat von Gütern und Kräften möglichst viele Leistungen zu erstellen. Der Unterschied liegt hauptsächlich darin, daß der Grundsatz der Höchstleistung auf mengenmäßiger, der Grundsatz der niedrigsten Kosten auf wertmäßiger Grundlage steht. In Friedenszeiten ist der Unternehmer in der Wahl seiner Verbrauchsgüter verhältnismäßig frei, er richtet sich bei dieser Wahl nach den geltenden Preisen; und wenn auch schon vor dem Kriege die Preisbildung nicht mehr ungebunden war, so entsprach der Preisstand in großen Zügen doch der Bedarfslage. Im Kriege sind Stoffe und Kräfte knapp. Diese Knappheit ist bei einigen Gütern besonders groß, ohne daß das in ihren Preisen zum Ausdruck kommt, da diese ja gestoppt sind und meist noch aus dem Jahre 1936, also aus einer ganz anderen Versorgungslage, stammen. Die Preise sagen daher über die gegenwärtige Bedeutung der einzelnen Kostengüter nicht viel aus. Es muß infolgedessen losgelöst von den Preisen eine Rangordnung der Stoffe und Arbeitskräfte nach ihrer kriegswirtschaftlichen Bedeutung und Knappheit aufgestellt werden. Die wichtigsten und knappsten Kostengüter sind beson-

ders sparsam zu bewirtschaften, damit nicht durch ihren Mangel Engpässe entstehen, durch die die Ausnutzung der übrigen zur Verfügung stehenden Kostengüter gehemmt und damit die Gesamtleistung beeinträchtigt wird. Möglichst gleichmäßige Ausnutzung aller vorhandenen Stoffe und Kräfte in der Gesamtwirtschaft und in der Einzelwirtschaft, das ist der Sinn des Grundsatzes der mengenmäßigen Höchstleistung. Unter der Herrschaft dieses Grundsatzes behält auch der Grundsatz der niedrigsten Kosten seine Bedeutung, denn es bleibt stets eine wichtige Aufgabe des Betriebs, unter den gegebenen Verhältnissen die Leistungen mit möglichst geringem Aufwand zu erstellen. Die Gesamtkostenhöhe eines Betriebs bleibt daher nach wie vor trotz der Mängel, die der Bewertung während der Kriegszeit anhaften, der Maßstab für die wirtschaftlichste Nutzung der den Betrieben insgesamt zur Verfügung gestellten Kostengüter.

## B. Die kriegswirtschaftlichen Sonderrechnungen

### 1. Form und Inhalt der kriegswirtschaftlichen Sonderrechnungen

Die Aufgabe der Unternehmungen im Kriege erfordert vor allem sinnvolle Verbindung und gleichmäßige Ausnutzung aller Kostengüter. Es hat keinen Zweck, viele Arbeitsmaschinen zu besitzen, wenn die Werkzeuge dafür fehlen. Die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte sind nutzlos, wenn kein Strom zum Antrieb der Maschinen da ist. Es ist auch nicht richtig, um der Knappheit eines Gutes auszuweichen, eine Leistung mit Hilfe anderer Kostengüter behelfsmäßig bewirken zu wollen, die ein anderer Betrieb unter günstigeren Verhältnissen erstellen kann. Die behelfsmäßige Fertigung nimmt meist viel mehr Kostengüter in Anspruch als die unter normalen Umständen erfolgende und beeinträchtigt infolgedessen die Leistung der Gesamtwirtschaft. Eine vernünftige Arbeitsteilung zwischen den Betrieben und eine gleichmäßige Ausnutzung aller Stoffe und Kräfte im Betrieb sind die wichtigsten Vorbedingungen für die Erreichung des gesteckten Zieles. Um das gesteckte Ziel zu erreichen, muß überlegt, geplant und auch gerechnet werden. In vielen Fällen handelt es sich um eine Wahl zwischen verschiedenen Verfahren oder verschiedenen für den gleichen Zweck brauchbaren Gütern. Die Wahl kann nur durch entsprechende Berechnungen entschieden werden. Es ist notwendig, daß für solche Berechnungen Unterlagen zur Verfügung stehen, wie sie die laufende Kostenrechnung bietet. Allerdings ist die laufende Kostenrechnung für diesen Zweck häufig nicht unmittelbar anwendbar. Jede Kostenrechnung ist bekanntlich Zweckrechnung; sie muß auf den verfolgten Zweck besonders eingestellt werden. So ist die laufende und in der Buchhaltung verankerte Kostenrechnung in großen Zügen auf die früher behandelten Hauptzwecke eingerichtet. Sonderzwecke verlangen dagegen auch Sonderrechnungen, die nicht laufend, sondern von Fall zu Fall anzustellen sind. Diese Sonderrechnungen dürfen aber nicht in der Luft hängen, sondern müssen die laufende Kostenrechnung zur Grundlage haben.

Unter der Herrschaft des kriegswirtschaftlichen Grundsatzes der mengenmäßigen Höchstleistung müssen auch die Sonderrechnungen auf diesen Grundsatz abgestellt sein. Da, wie schon ausgeführt, die Preise über die Wichtigkeit der einzelnen Kostengüter für diesen Zweck nicht mehr genügend aussagen, verliert die Wertrechnung hier an Bedeutung. An ihrer Stelle tritt die Mengenrechnung stärker hervor, wobei die Wichtigkeit der einzelnen Kostengüter zweckmäßig durch ihre Reihenfolge in der Kostenaufstellung gekennzeichnet wird. Für diese Berechnungen sind nun alle diejenigen Kostenarten belanglos, bei denen man nicht von einer Knappheit sprechen kann. Hierzu gehören in erster Linie die Steuern, die Zinsen und in gewissem Umfange

auch die Abschreibungen. Die Leistungen der öffentlichen Hand, als deren Entgelt die Steuern aufgefaßt werden können, sind nicht meßbar. Sie stehen der Wirtschaft in jedem Fall unabhängig von der Höhe der gezahlten Steuern zur Verfügung. Die kalkulatorischen Zinsen entstehen nicht durch den Güterverbrauch, sondern durch die Vorratshaltung. Diese ist zum großen Teil, nämlich im Anlagenbestand, gegeben. Die Vorratshaltung an Roh- und Hilfsstoffen sowie an Fertigerzeugnissen ist dem Einfluß des Unternehmens durch die Bewirtschaftungsvorschriften weitgehend entzogen. Von einer Knappheit der flüssigen Mittel dürfte im allgemeinen keine Rede sein.

Bei den Abschreibungen ist in diesem Zusammenhang folgendes zu überlegen: Die Abschreibungen sind der Wert der Anlagenutzungen. Diese Anlagenutzungen stehen dem Betrieb in dem Ausmaß zur Verfügung, wie Anlagen vorhanden sind. Hat ein Betrieb 10 Maschinen, die im Monat je 600 Stunden arbeiten können, dann verfügt der Betrieb über monatlich 6000 Maschinenstunden. Damit ist die Kapazität des Betriebes bestimmt. Ob diese voll ausgenutzt werden kann, hängt von der Versorgung des Betriebes mit anderen Kostengütern wie Energie, Brennstoffen, Arbeitskräften usw. ab. Durch richtige Arbeitsteilung muß dafür gesorgt werden, daß eine möglichst gleichmäßige Ausnutzung der vorhandenen Maschinen erreicht wird. Im Rahmen dieser Programmgestaltung können die Zeiten einzelner besonders beanspruchter Maschinengattungen auch knapp sein. Von diesem Sonderfall soll bei diesen allgemeinen Überlegungen aber abgesehen werden. — Nun hat jede Maschine nur eine begrenzte Lebensdauer; sie hält nicht so lange, wenn sie stark ausgenutzt wird, als wenn sie nur wenig läuft. Aber auch bei starker Benutzung wird das voraussichtliche Ende doch im allgemeinen erst in Jahren zu erwarten sein, braucht also für die Kriegszeit vorläufig keine Sorge zu machen. Die Ausrüstung der Betriebe mit Anlagen bedeutet demnach eine Bevorratung an Anlagenutzungen auf Jahre hinaus, so daß von einer kriegsbedingten Knappheit nicht die Rede sein kann. Die Abschreibungen gehören also nicht zu den Kostenarten, die wegen ihrer kriegswirtschaftlichen Bedeutung besonders herausgestellt werden müßten, um so mehr, als sie in der Regel zeitabhängig verrechnet werden und mit den Einzelleistungen der Anlagen in keinem unmittelbaren Zusammenhang stehen. Die Kostenarten, die für die kriegswirtschaftliche Sonderrechnung Bedeutung haben, setzen sich demnach im allgemeinen nur zusammen aus Rohstoffen, Hilfsstoffen, Arbeitsleistungen und Fremddienstleistungen.

Mengenangaben unterschiedlicher Güter, wie sie vorstehend herausgestellt worden sind, lassen sich nicht addieren. Es ist also nicht zu vermeiden, daß die Ergebnisse von kriegswirtschaftlichen Sonderrechnungen aus mehrgliedrigen Summen bestehen. Um so mehr ist Beschränkung in der Zahl der besonders herzustellen Kostenarten geboten, vor allem, wenn die Kostenrechnung in der Form der Zuschlagskalkulation vorgenommen wird, zunächst also die Zuschlagssätze der einzelnen Kostenstellen ausgerechnet werden müssen und dann erst die Kostenträgerrechnung aufgestellt werden kann. Nehmen wir an, als besonders aufzuführende Mangelgüter seien gewisse Werkstoffe, Brennstoffe, Energie und Arbeitsstunden festgelegt. Wenn wir von Abschreibungen, Steuern und Zinsen absehen, dann können wir sagen, daß die übrigen Posten, vor allem die Anteile der Hilfsbetriebe und Hilfskostenstellen, sich ebenfalls aus Stoffen, Löhnen und Dienstleistungen zusammensetzen, also Kostengüter betreffen, die ebenfalls knapp sind, deren Ausgliederung aber zu weitläufig wäre. Wir können diese Posten zwar nicht ganz vernachlässigen, müssen uns aber darauf beschränken, sie wertmäßig zusammenzufassen. Zu den besonders ausge-

gliederten Posten käme also noch ein Wertposten „Sonstige Kosten“ hinzu. Aus diesem Sammelposten kann man ohne weiteres nicht allzuviel ersehen. Immerhin gibt seine Höhe aber doch gewisse Anhaltspunkte über den Verbrauch an nicht ausgegliederten Kostengütern.

Eine solche Rechnung führt zu dem Ergebnis, daß an kriegswirtschaftlich knappen Gütern für eine bestimmte Leistung nötig sind:

- Einheiten des Rohstoffs A
- + Einheiten des Rohstoffs B
- + Einheiten an Brennstoffen
- + Einheiten an Strom
- + Arbeitsstunden
- + RM. an „sonstigen Kosten“.

Mit diesem Ergebnis wäre die kriegswirtschaftliche Sonderrechnung an und für sich abgeschlossen.

Würde man nun für die Mengenangaben, mit Ausnahme der letztgenannten Kostenart, Preise ansetzen und die Werte errechnen, dann könnte man die Werte addieren und käme zu einer Kostensumme, die den Betriebselbstkosten entspricht.

Hat das Zweck? Für den Grundsatz der mengenmäßigen Höchstleistung kaum, da die Preise, wie schon erwähnt, über die Wichtigkeit der einzelnen Kostengüter wenig aussagen. Diese Wertrechnung hat jedoch Bedeutung nach einer anderen Richtung hin. Sie zeigt, welche Kosten wertmäßig entstanden sind und wie sich die nach dem kriegswirtschaftlichen Grundsatz der Mengenhöchstleistung getroffenen Entscheidungen für das Unternehmen auswirken. Wenn sich der Unternehmer auf Grund angestellter Sonderrechnung für ein Verfahren entscheidet, wodurch besonders knappe Güter gespart und dafür weniger knappe verwendet werden, dann ist diese Entscheidung nach dem kriegswirtschaftlichen Grundsatz der Höchstleistung richtig; das gewählte Verfahren kann aber, und zwar nicht selten, ganz erheblich höhere Kosten haben als das andere. Da ist es schon wichtig, diese Kostenverhältnisse zu kennen, obwohl man sich bei der Entscheidung nicht danach richtet. Wenn im Interesse der Kriegswirtschaft Opfer gebracht werden, dann ist es gut, über die wertmäßige Höhe dieser Opfer unterrichtet zu sein, einmal, um die Grenzen seiner eigenen Leistungsfähigkeit nicht zu überschreiten, zum anderen, weil es immerhin möglich sein kann, auf Grund dieser Aufzeichnungen auf eine Aenderung von ungünstigen Preisverhältnissen hinzuwirken.

Damit sind wir wieder bei der wertmäßigen Rechnung angekommen. Wir sehen, daß die kriegswirtschaftliche Sonderrechnung nichts anderes verlangt als eine Aufgliederung der Kostenrechnung unter besonderer Herausstellung der Mengen wichtiger Kostengüter. Die für diesen Zweck benötigten Mengenangaben werden auch für die Aufstellung der Kostenrechnung gebraucht, so daß zusätzliche Erhebungen durch die Sonderrechnungen in der dargestellten Weise nicht erforderlich sind. Das Verfahren, von der wertmäßigen Kostenrechnung auszugehen und sie zweckentsprechend zu erweitern, ist der ausschließlichen Mengenstatistik wesentlich überlegen, einmal, weil die Kostenrechnung eine größere Sicherheit für die Erfassung des Gesamtverbrauchs bietet, zum anderen, weil durch die Verbindung der Mengen- und Wertrechnung auch die erfolgsmäßigen Auswirkungen kriegswirtschaftlich bedingter Entscheidungen zum Ausdruck kommen.

## 2. Die einzelnen Sonderrechnungen

Nachdem Inhalt und Form der kriegswirtschaftlichen Sonderrechnungen in kurzen Zügen allgemein dargestellt worden sind, bleiben noch einige Bemerkungen über die verschiedenen Zwecke der Sonderrechnungen.

Kriegswirtschaftliche Sonderrechnungen werden zunächst für die Aufstellung von Arbeitsplänen, für Verfahrensvergleiche, für die Auswahl von Kostengütern usw. benötigt. Wir können diese Berechnungen unter der Bezeichnung kriegswirtschaftliche Planrechnungen zusammenfassen. Dem Zweck, nachzuprüfen, inwieweit diese Planungen zum erstrebten Erfolg geführt haben, inwieweit also unter kriegswirtschaftlichen Gesichtspunkten sparsam gewirtschaftet und viel geleistet worden ist, dient die kriegswirtschaftliche Nachrechnung. Sie hat die gleiche Aufgabe wie die laufende Kostenrechnung zum Zweck der Betriebsüberwachung, nur ist sie eben auf den Grundsatz der mengenmäßigen Höchstleistung abgestellt. Schließlich kann sich auch die Notwendigkeit ergeben, die Kosten mehrerer Betriebe für gleiche Leistungen unter diesem Gesichtspunkt zu vergleichen; wir haben dann den kriegswirtschaftlichen Betriebsvergleich.

### a) Planrechnung

Planungen in der Richtung zu entscheiden, welche Einzelerzeugnisse kriegswichtig sind, werden in der Regel durch übergeordnete Organe getroffen. Dagegen liegt die Planung darüber, daß im Rahmen des übergeordneten Planungsprogramms alles herausgeholt wird, in der Hand der Werks- und Betriebsleitung. Bei den Planungen der Werks- und Betriebsleitung ist zu unterscheiden zwischen der Einzelrechnung von Fall zu Fall, wenn mehrere Verfahren oder unterschiedliche Güter für den gleichen Zweck zur Wahl stehen, und der Gesamtplanung für einen bestimmten Zeitraum.

Gerade während der Kriegszeit sind die Verfahrensrechnungen keine Seltenheit, da schon durch den starken Wechsel zwischen den zur Verfügung stehenden Roh- und Hilfsstoffen solche Berechnungen laufend angestellt werden müssen. Ein weiterer Grund, in größerem Umfange Verfahrensrechnungen anzustellen, ergibt sich aus der Rangordnung kriegswichtiger Erzeugnisse, deren Einhaltung häufig dazu führt, daß außer bei Roh- und Hilfsstoffen Engpässe bei den zur Verfügung stehenden Arbeitskräften und den maschinellen Einrichtungen entstehen, die dazu zwingen, Arbeitsverfahren zu wählen, durch die derartige Engpässe beseitigt oder doch gemildert werden können.

Eine solche unter diesen Gesichtspunkten anzustellende Verfahrensvergleichsrechnung kann sich in der Regel auf diejenigen Kostenarten beschränken, die bei beiden Verfahren in unterschiedlicher Höhe anfallen, während alle Kostenarten, die von der Art des Verfahrens unabhängig sind, vernachlässigt werden können. Zu den Kosten, die bei diesen Berechnungen vernachlässigt werden können, gehören vor allem die fixen Kosten. Die fixen Kosten müssen aber in den Fällen berücksichtigt werden, in denen das eine Verfahren eine bessere Ausnutzung des Gesamtbetriebs erlaubt, aus diesem Grunde mehr Einheiten erzeugt werden können und infolgedessen die fixen Kosten je Einheit niedriger sind als beim anderen Verfahren. Es können naturgemäß nur die besonderen Verhältnisse von Fall zu Fall das rechnerische Vorgehen im einzelnen bestimmen.

Bei der Gesamtplanung für einen bestimmten Zeitraum müssen dagegen alle Kosten herangezogen werden; also auch die fixen Kosten, wie Gehälter, allgemeiner Werksdienst usw. Denn auch diese stellen den Verbrauch von zum Teil kriegswirtschaftlich knappen und wichtigen Kostengütern dar. Die aus der Berechnung ausgegliederten Kostenarten müssen hier ein Bild darüber geben, ob eine gleichmäßige Ausnutzung aller Stoffe und Arbeitskräfte durch die Planung gewährleistet ist, oder ob Engpässe vorhanden sind, die diese Ausnutzung hemmen und die Gesamtleistung dadurch beeinträchtigen. Für diese Uebersicht ist die Heranziehung aller Kostenarten von Bedeutung.

Hat ein Werk z. B. Engpässe in Brennstoffen oder Strom zu überwinden, so hat es keinen Zweck, ein Erzeugungsprogramm abwickeln zu wollen, durch das gerade solche Mangelgüter besonders beansprucht werden und als Folge davon andere Teile des Werkes gar nicht oder doch nur schlecht ausgenutzt sind. Der Sinn der Gesamtplanungsrechnung ist es, für das Werk ein Erzeugungsprogramm aufzustellen, durch das unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Kräfte der größte Nutzeffekt erreicht wird.

#### b) Kontrollrechnung

Durch die kriegswirtschaftliche Kontrollrechnung soll ermittelt werden, ob die durch die Planrechnung gesteckten Ziele auch wirklich erreicht worden sind. Die Kontrollrechnung erstreckt sich zunächst auf den Aufwand des Gesamtbetriebs in einem bestimmten Zeitraum. Auch bei der Kontrollrechnung werden die kriegswirtschaftlich besonders zu beachtenden Mengen ausgegliedert. Durch sie erhält man bereits ein Bild darüber, ob das durch die Planung erstrebte Zusammenwirken aller wichtigen Güter und Kräfte im bestmöglichen Verhältnis erfolgt. Darüber hinaus muß aber dieser Aufwand in Beziehung zur Leistung gesetzt werden. Das ist einfach, wenn die Leistung des Betriebs völlig einheitlich ist, wenn also, um in der Sprache des Kostenmannes zu reden, die Voraussetzungen für die Anwendung der Divisionskalkulation gegeben sind. Diese Voraussetzung trifft jedoch für die wenigsten Betriebe zu. Meist setzt sich die Erzeugung eines Werkes oder Betriebs aus vielen unterschiedlichen Leistungen zusammen, so daß dadurch Schwierigkeiten in der richtigen Leistungsmessung auftreten. Eine Kostenrechnung mit ausgegliederten Kostenarten für alle Einzelerzeugnisse aufzustellen, wäre viel zu umständlich und würde außerdem durch die Fülle der Zahlen verwirren. Einzelne Erzeugnisse herauszustellen, ist bedenklich, da der Schluß von Teilergebnissen auf das Ganze immer von zweifelhaftem Wert ist. Man hat infolgedessen das dringende Bedürfnis, ein Ersatzmaß für die Leistungen zu finden und mit Hilfe desselben die Betriebsgebarung, wenigstens in groben Umrissen, in einer einzigen Formel zu kennzeichnen. Ein solches Ersatzmaß erfüllt seinen Zweck aber nur dann, wenn es tatsächlich einigermaßen die Höhe der Leistung ausdrückt; ein falsches Maß verleitet zu Trugschlüssen und schadet mehr, als es nützt. Beim Gebrauch derartiger Leistungsformeln ist daher Vorsicht geboten.

Die Formeln, deren in der letzten Zeit mehrere bekannt geworden sind, haben in der Regel die Gestalt eines Bruches. Es ist also zu unterscheiden zwischen dem Zähler, dem Mengenausdruck der Leistung, und dem Nenner, der Maß- oder Bezugsgröße der Leistung. Als Zähler wird vielfach der Umsatz benutzt, als Nenner die Kopfzahl der Belegschaft, die Summe der Löhne und Gehälter oder die Zahl der Arbeitsstunden. Man kann nicht gerade behaupten, daß diese Formeln eine vollkommene Lösung der Aufgabe der Leistungsmessung brächten.

Der Umsatz als Zähler der Leistungsformel hat seine Schwächen. Er ist zwar der Ausdruck für den Wert der hergestellten Erzeugnisse, doch gibt er die betriebs-eigene Leistung nicht wieder, da der Umsatz auch die Leistungen fremder Unternehmen und Werke, wie sie sich in den Werkstoffen, Hilfsstoffen und Dienstleistungen verkörpern, einschließt. Verschiedentlich wird der Umsatz als Leistungsmesser bei solchen Berechnungen um die Werkstoffkosten gekürzt und nur die Veredelungsspanne als Ausdruck der Leistung verwendet. Aber auch in der Veredelungsspanne sind Fremdleistungen in großem Umfang enthalten; man denke nur an den Fremdbezug von Gas und Strom, an Ersatzteile, fertig bezogene Werkzeuge usw. Außerdem berücksichtigt

die Veredelungsspanne nicht die Werkstoffwirtschaft im Betrieb, die vor allem da, wo unterschiedliche Werkstoffe wahlweise verwendet werden können, von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Betriebsführung sein kann. Eine andere Schwäche des Umsatzes als Ausdruck der Leistung liegt darin, daß der Umsatz zum Teil keine objektive Größe ist, sondern von der Höhe der Kosten des Betriebs abhängt. Wir brauchen uns nur einen Umsatz vorzustellen, der auf LSÖ-Preisen, also **Kostenpreisen**, beruht, um klar zu erkennen, wie wenig geeignet dieser Umsatz z. B. als Ausdruck der Leistung ist; denn je höher die Kosten sind, d. h. je unwirtschaftlicher der Betrieb arbeitet, um so höher ist hier der Umsatz. Anders ist es, wenn der Umsatz sich auf überbetrieblichen Preisen, Verbandspreisen oder Einheits- und Gruppenpreisen aufbaut. Wenn diese Preise auch ihre Mängel haben mögen und nicht immer ganz der Leistung gerecht werden, dann sind sie doch von der Kostengestaltung des Einzelbetriebs unabhängig und daher wesentlich besser als Mengenausdruck der Leistung geeignet als die Kostenpreise.

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß Umsatz und Erzeugung sich wegen der Bestandsveränderungen vielfach nicht entsprechen. Dieser Fehler ist allerdings dadurch zu beheben, daß notfalls der Umsatz um die Bestandsveränderungen berichtigt wird.

Nun zum Nenner der Leistungsformeln. Der Beziehung der Leistung auf die Kopfzahl der Belegschaft, die Lohnsumme oder die Zahl der Arbeitsstunden liegt der Gedanke zugrunde, die Betriebsleistung an der menschlichen Arbeitsleistung zu messen. Man macht diese damit zum entscheidenden Kostengut. Außer der menschlichen Arbeitsleistung gibt es aber auch andere knappe und kriegswirtschaftlich wichtige Kostengüter, über deren Verbrauch die auf die menschliche Arbeitskraft allein abgestellte Leistungsformel gar nichts aussagt. Es scheint mir eine gewisse Unklarheit der Auffassungen vorzuliegen, und zwar ist die Frage: Soll die Leistungsformel auf den Grundsatz der geringsten Kosten oder auf den kriegswirtschaftlich bedingten Grundsatz der höchsten Mengenleistung ausgerichtet sein? Im ersten Fall bedarf es keiner zusätzlichen Formel, denn die betriebliche Erfolgsrechnung gibt ganz eindeutig Aufschluß darüber, wie sich Ertrag und Kosten zueinander verhalten. Steht aber der zweite Grundsatz der kriegswirtschaftlich bedingten Höchstleistung im Vordergrund, dann muß die Betriebsleistung an allen kriegswirtschaftlich wichtigen Kostengütern nacheinander gemessen werden, also nicht nur an der Arbeitsleistung, sondern auch z. B. am Werkstoffverbrauch, am Brennstoffverbrauch, Stromverbrauch usw.

Bei einer mengenmäßig meßbaren, also einigermaßen einheitlichen Gesamtleistung ist eine besondere Leistungsmeßformel unnötig, da ja die ausgegliederten Kostenarten ohnehin auf die Leistungseinheit bezogen werden. Ob man sagt, je t Rohstahl sind 1.5 Mill. kcal Wärme verbraucht worden, oder mit 1 Mill. kcal Wärme wurden  $\frac{2}{3}$  t Rohstahl erschmolzen, kommt auf dasselbe heraus, das eine ist nur der Kehrwert vom anderen.

Bei uneinheitlicher Leistung bleibt dagegen wohl nichts anderes übrig, als den Umsatz  $U$  trotz seiner Mängel als Ausdruck der Leistung zu verwenden. Diesen um die Bestandsveränderungen berichtigten Umsatz  $U$  beziehen wir nacheinander auf die ausgegliederten Kostenarten und erhalten so z. B. folgende Kennwerte:

- $U$ : Menge des Werkstoffs  $A$
- $U$ : Menge des Werkstoffs  $B$
- $U$ : Zahl der verbrauchten  $WE$
- $U$ : Zahl der verbrauchten  $kWh$
- $U$ : Zahl der verfahrenen Arbeitsstunden
- $U$ : Sonstige Kosten.

Wer glaubt, mit einer einzigen Leistungsmeßformel auszukommen, wählt diejenige, die die wichtigste Kostenart als Nenner hat. Er muß sich aber darüber klar sein, daß er damit die Leistung nur einseitig kennzeichnet. Viel größer ist aber der Erkenntniswert, der sich aus der Nebeneinanderstellung aller dieser Kennziffern ergibt. Gerade da, wo Ausweichmöglichkeiten von einer Kostenart zur anderen bestehen, kann nur die Gesamtschau ein richtiges Bild vermitteln.

Von den erwähnten Mängeln, die dem Umsatz als Ausdruck der Leistung anhaften, fällt der eine, die Einbeziehung der fremden Leistungen, bei dieser Art des Vorgehens nicht so stark ins Gewicht wie bei der Einzelformel, da diese Vorleistungen durch die Ausgliederung besonders herausgestellt werden können. Der zweite Mangel, der dem Umsatz anhaftet, die Abhängigkeit von den Kosten, tritt um so mehr zurück, je größer der Anteil der überbetrieblichen Preise, also der Verbands-, Einheits- und Gruppenpreise, am Umsatz ist.

Es sei ausdrücklich betont, daß mit diesen kurzen Ausführungen noch kein fertiges Rezept für die Leistungsmessung eines Werkes oder Betriebs vorgelegt werden kann; es lohnt sich aber, auf diesem Weg für den hier nur die allgemeine Richtung angegeben ist, weiterzugehen.

### c) Betriebsvergleiche

Das Handwerkszeug für den kriegswirtschaftlichen Betriebsvergleich ist das gleiche wie für die kriegswirtschaftliche Kontrollrechnung, nur ist bei der Durchführung und Auswertung von Betriebsvergleichen noch mehr Vorsicht geboten. Die geschilderte Kontrollrechnung findet ihren Niederschlag im allgemeinen im innerbetrieblichen Zeitvergleich. Die Verhältnisse ändern sich innerhalb eines Betriebs von einem Abrechnungszeitraum zum anderen gewöhnlich nicht so stark, daß die Vergleichsgrundlagen gestört werden. Beim zwischenbetrieblichen Vergleich können dagegen z. B. die Unterschiede im Erzeugungsprogramm von vornherein so groß sein, daß die unvermeidlichen Mängel der Bezugsgröße, die man beim Zeitvergleich noch in Kauf nehmen kann, das Vergleichsergebnis unbrauchbar machen. Als Ausdruck der Leistung ist der Umsatz bei kriegswirtschaftlichen Betriebsvergleichen nur insoweit brauchbar, als er auf überbetrieblichen Preisen beruht, und auch dann nur, wenn diese auf gleicher Grundlage gebildet worden sind, also den im Durchschnitt aller Hersteller entstehenden Kosten entsprechen. Am sichersten ist der Betriebsvergleich bei einzelnen bestimmt umrissenen Erzeugnissen. Dieser Vergleich kann besonders bei der Auftragslenkung gute Dienste leisten. Er wird im allgemeinen weniger auf die Höhe der Gesamtkosten als auf den Grundsatz der höchsten Mengenerleistung abzustellen sein, mit dem Ziel, den einzelnen Betrieben die Erzeugnisse zuzuweisen, für die sie den geringsten Verbrauch kriegswirtschaftlich knapper Kostengüter haben, andererseits aber die Gesamtaufträge so zu verteilen, daß eine möglichst gleichmäßige Ausnutzung aller zur Verfügung stehenden kriegswirtschaftlich wichtigen Kostengüter herbeigeführt und die Gesamtleistung auf das höchstmögliche Maß gesteigert wird.

### III. Vereinfachungsmöglichkeiten der laufenden Kosten- und Erfolgsrechnung

Wenn auf der einen Seite neben allen anderen Zweigen des Betriebes und der Verwaltung auch die Betriebsabrechnung dem verminderten Personalstand angepaßt werden muß, während ihr andererseits ganz neue kriegswichtige Aufgaben zuwachsen, dann ist es unumgänglich notwendig, Wege zur Vereinfachung der laufenden Abrechnung zu suchen. Gerade der Kostenmann, der dauernd die Innhaltung des Grundsatzes, eine Lei-

stung mit dem geringsten Aufwand zu erstellen, zu überwachen hat, muß es verstehen, diesen Grundsatz auch in seiner eigenen Arbeit durchzuführen. Es wurde in den vorausgegangenen Ausführungen gezeigt, daß die Kosten- und Betriebserfolgsrechnung auch im Kriege wichtige Aufgaben zu erfüllen hat und keinesfalls entbehrt werden kann. Wir wollen aber ehrlich zugeben, daß manche Form, die sich nach und nach in der Praxis herausgebildet hat, eine Vereinfachung ganz gut trägt. Wenn man die Entwicklung der Kosten- und Erfolgsrechnung eines Unternehmens über einen längeren Zeitraum verfolgt, wird man meist eine fortschreitende Verfeinerung und Aufgliederung feststellen können. Das ist an und für sich ein erfreuliches Zeichen für die wachsende Bedeutung des betrieblichen Rechnungswesens als unentbehrliches Werkzeug der Betriebsführung und das Streben nach Vervollkommnung desselben. Bei dem Ausbau des Rechnungswesens sind jedoch viele Einzelheiten besonders herausgestellt worden, die nur von zeitweilig größerer Bedeutung waren. Vielleicht hat die Leitung einmal nach den Ergebnissen eines Einzelerzeugnisses gefragt, das vorübergehend in größerer Menge hergestellt wurde; man hat dieses Erzeugnis daher aus der Sortengruppe herausgenommen und einzeln abgerechnet. Diese Einzelabrechnung ist seither beibehalten worden, obwohl die Gründe, die seinerzeit die besondere Behandlung forderten, heute gar nicht mehr gelten. Unter dem Zwang zur Vereinfachung wird man nicht umhin können, die in Kosten- und Erfolgsrechnung abgerechneten Erzeugnisgruppen einer strengen Durchsicht zu unterziehen und ihre Zahl zu verringern. Es sei keinesfalls einer Vergrößerung der Rechnung und einer Beeinträchtigung ihres Erkenntniswertes das Wort geredet, aber schließlich hat nur der Zahlenstoff für das Unternehmen Bedeutung, der auch ausgewertet wird. Es ist zweifellos besser, eine begrenzte Anzahl von Erzeugnissen, denen wirklich Beachtung geschenkt wird, nach Kosten und Erlösen in der Fabrikaterfolgsrechnung herauszustellen als eine Unzahl von Einzelheiten, um die sich niemand weiter kümmern kann.

Es ist auch folgendes zu bedenken: Im Laufe der Zeit ist in den Kostenrechnungen ein großes Erfahrungsgut gesammelt worden. Es steht fest, daß gewisse Kostenverhältnisse sich über längere Zeiträume nur wenig oder kaum ändern, beispielsweise das Verhältnis der Kosten gewisser verwandter Erzeugnisse zueinander oder die Verteilung der Kosten eines Betriebs auf die einzelnen Kostenstellen. Dieses gesammelte Erfahrungsgut kann heute nutzbringend verwertet werden, indem man auf die laufende Errechnung dieser Kostenverhältnisse weitgehend verzichtet und statt dessen mit Äquivalenzziffern in der Sortenverteilung und in der Kostenstellenrechnung arbeitet. Ersparnismöglichkeiten größeren Umfanges liegen schließlich noch in der Verlängerung des Abrechnungszeitraums, d. h. im Uebergang von der monatlichen zur vierteljährlichen Kosten- und Erfolgsrechnung. Hier muß allerdings die Einschränkung gemacht werden, daß die Kostenrechnungen zum Zwecke der Betriebsbeobachtung nicht zu weit hinter dem Betriebsgeschehen nachhinken dürfen. Aber die kriegswirtschaftliche Kontrollrechnung, wie sie in den vorausgegangenen Ausführungen beschrieben worden ist, baut sich ja in erster Linie auf Mengenangaben auf, und diese können, unbeschadet der vierteljährlichen Abrechnung der Gesamtkosten, nach wie vor monatlich erfaßt werden. Auch Kostenrechnungen können statistisch monatlich für diejenigen Betriebe aufgestellt werden, beispielsweise in der Eisen schaffenden Industrie für die Hochöfen und Stahlwerke, die infolge der wechselnden Rohstofflage häufig von Monat zu Monat starke Kostenschwankungen aufweisen. Bei diesen Berechnungen, die weitgehend aus der buchmäßigen Verankerung losgelöst werden können, kommt es vorwiegend nur auf die genaue Erfassung der aus-

schlaggebenden Hauptposten an, während für die übrigen Posten die Werte des vorausgegangenen Rechnungsabschnitts eingesetzt werden können, ohne daß das Rechenergebnis dadurch stark beeinträchtigt wird.

Es scheint nicht angebracht zu sein, die Aufstellung der buchmäßigen Kosten- und Ergebnisrechnung weniger als vierteljährlich vorzunehmen. Dabei wird unterstellt, daß kein Zweifel darüber besteht, daß die buchmäßige Grundlage für die Kosten- und Ergebnisrechnung nach wie vor geschaffen werden muß und dadurch ein erheblicher Teil der bisherigen Arbeit unverändert bestehen bleibt. Es würde nun wirklich zwecklos sein, diesen immerhin beachtlichen Arbeitsaufwand in der Betriebsbuchhaltung zu leisten, wenn die Erkenntniswerte hieraus vielleicht nur zweimal oder ja nur einmal im Jahr gezogen würden. So viel Bedeutung hat die buchmäßige laufende Kosten- und Ergebnisrechnung für die Betriebsführung und als Grundlage für die immer wiederkehrende Anstellung von Sonderberechnungen, daß ihre Aufstellung wenigstens jedes Vierteljahr durchgeführt werden sollte.

### Zusammenfassung

Die Kostenrechnung hat neben den privatwirtschaftlichen auch volkswirtschaftliche Aufgaben zu erfüllen, deren Bedeutung im Kriege eher noch größer ist als in Friedenszeiten. Sie soll über den Verbrauch der im Kriege besonders knappen Kostengüter Buch führen und dadurch zu sparsamem Verbrauch anregen. Sie soll einer Preisbildung dienen, die bei den Seiten, dem Lieferer und dem Abnehmer, ihr Recht gibt. Diese Aufgabe ist im Kriege besonders wichtig, da der Abnehmer des größten Anteils der Erzeugung an der Gesamtwirtschaft der Staat ist, und jede überhöhte Preisforderung unmittelbar die öffentliche Finanzwirtschaft berührt. Schließlich soll die Kostenrechnung die Aufstellung einer Betriebserfolgsrechnung ermöglichen, die eine laufende Uebersicht über die Ergebnisentwicklung bei den einzelnen Unternehmen liefert, und die erkennen läßt, ob sich einerseits die Ergebnisse in einem Rahmen halten, der den Grundsätzen einer kriegsverpflichteten Wirtschaft entspricht, und ob andererseits die Leistungsfähigkeit des Unternehmens nicht durch zu niedrige Preise unterhöhlt wird.

Im Kriege verschiebt sich indessen die Blickrichtung der Kostenauswertung, da nicht mehr die Bedarfsdeckung schlechthin die Aufgabe der Wirtschaft ist, sondern die Erzeugung sich im wesentlichen auf kriegswichtige Güter beschränkt. Damit ist eine Umschichtung in der Rangordnung der Güter nach der volkswirtschaftlichen Wichtigkeit verbunden. Diese volkswirtschaftliche Bedeutung der Güter findet in normalen Zeiten wenn auch unvollkommen, so doch in großen Zügen in den Preisen ihren Niederschlag. Trotz der

völligen Verlagerung in der Rangordnung der Güter während der Kriegszeit ist das friedensmäßige Preisgefüge auch im Kriege im wesentlichen bestehen geblieben. Die erhöhte Wichtigkeit der kriegsnotwendigen Güter kommt infolgedessen in ihren Preisen nicht zum Ausdruck. Damit kann der Grundsatz der niedrigsten Kosten nicht mehr allein Leitgedanke der Kostenauswertung und der Beurteilung der Betriebsgebarung sein. Vor ihn tritt der Grundsatz der mengenmäßigen Höchstleistung, der dann verwirklicht wird, wenn alle für die kriegswirtschaftliche Bedarfsdeckung zur Verfügung stehenden Kostengüter möglichst gleichmäßig und weitgehend ausgenutzt werden. Bei der bestehenden Verbundenheit der Kostengüter im Erzeugungsablauf kann dieses Ziel nur erreicht werden, wenn die knappsten Güter ohne Rücksicht auf ihren Marktpreis als die wichtigsten erkannt und entsprechend sparsam bewirtschaftet werden. Es muß also eine Rangordnung der Kostengüter nach ihrer Knappheit und kriegswirtschaftlichen Bedeutung geschaffen und die Kostenauswertung darauf ausgerichtet werden. Die Kostenauswertung nach dem Grundsatz der mengenmäßigen Höchstleistung ist auf die Verbrauchsmengen abgestellt. Diese Mengenangaben können den gleichen betrieblichen Aufschreibungen entnommen werden, auf denen sich auch die laufende Kostenrechnung aufbaut. Die Verbindung mit der Wertrechnung läßt erkennen, inwieweit die Abweichung zwischen dem Grundsatz der niedrigsten Kosten und dem Grundsatz der mengenmäßigen Höchstleistung die Erfolgsrechnung des Unternehmens beeinflußt. Da diese Erkenntnis für die Gesunderhaltung des Unternehmens von großer Bedeutung ist, empfiehlt sich, diese Verbindung der Mengenrechnung mit der Wertrechnung stets vorzunehmen. Damit kommen wir auch für die Auswertung der Kosten nach kriegswirtschaftlichen Gesichtspunkten auf die laufende, in der Betriebsbuchhaltung verankerte Kostenrechnung zurück, die für diesen Sonderzweck nur entsprechend gegliedert werden muß. Diese Kostenrechnung ist der bloßen Mengenstatistik durch ihre Geschlossenheit überlegen.

Das Hinzutreten neuer Aufgaben und die Notwendigkeit, Arbeitskräfte einzusparen, zwingen dazu, auch in der Kostenrechnung eine Sichtung vorzunehmen und auf alles zu verzichten, was nicht unbedingt für die Erstellung der Hauptaufgaben notwendig ist. In vielen Fällen können laufende Ermittlungen durch Rückgriffe auf das in früheren Jahren gesammelte Erfahrungsgut ersetzt werden, ohne daß der Erkenntniswert der Kostenrechnung darunter besonders leidet. Wenn ein gewisser Ballast, der sich im Laufe der Zeit angesammelt hat, damit abgeworfen wird, dann wird damit nur der Weg freigemacht für einen weiteren sinnvollen Ausbau der Kostenrechnung in den folgenden Friedenszeiten.

## Betriebserfahrungen an einer Gaserzeugeranlage mit nachgeschalteter elektrischer Gasreinigung

Von Edmund Pechal in Kapfenberg

[Mitteilung Nr. 319 der Wärmestelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.\*.]

(Betrieb einer Drehrost-Gaserzeugeranlage mit elektrischer Gasreinigung. Teer- und Ölgewinnung.)

Die Anlage besteht aus fünf Drehrost-Gaserzeugern von 2,6 m Schachtdurchmesser, die in Gruppen von drei und zwei Gaserzeugern eingeteilt sind (Bild 1). Jede Gruppe hat 2 Vorkühler, 1 Teerfilter, 2 Röhrenkühler

und 1 Oelfilter, so daß zwei getrennte Gaserzeugeranlagen bestehen. Gemeinsam für beide Anlagen sind drei Gasgebläse sowie zwei Unterwindventilatoren vorhanden.

Zum Betriebe der Elektrofilter wird hochgespannter Gleichstrom in eigener Umformeranlage erzeugt. Diese Anlagen werden mit 380 V Spannung gebaut; da jedoch nur 500 V Drehstrom an der Zapfstelle zur Verfügung stehen, ist eine Umformung von

\* Vorgetragen auf der 2. Sitzung des Ausschusses der Energie-Ingenieure der Ostmark, Zweigstelle Leoben, in Leoben am 4. Juni 1943. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., z. Z. Pöschneck, Postschließfach 146, zu beziehen.



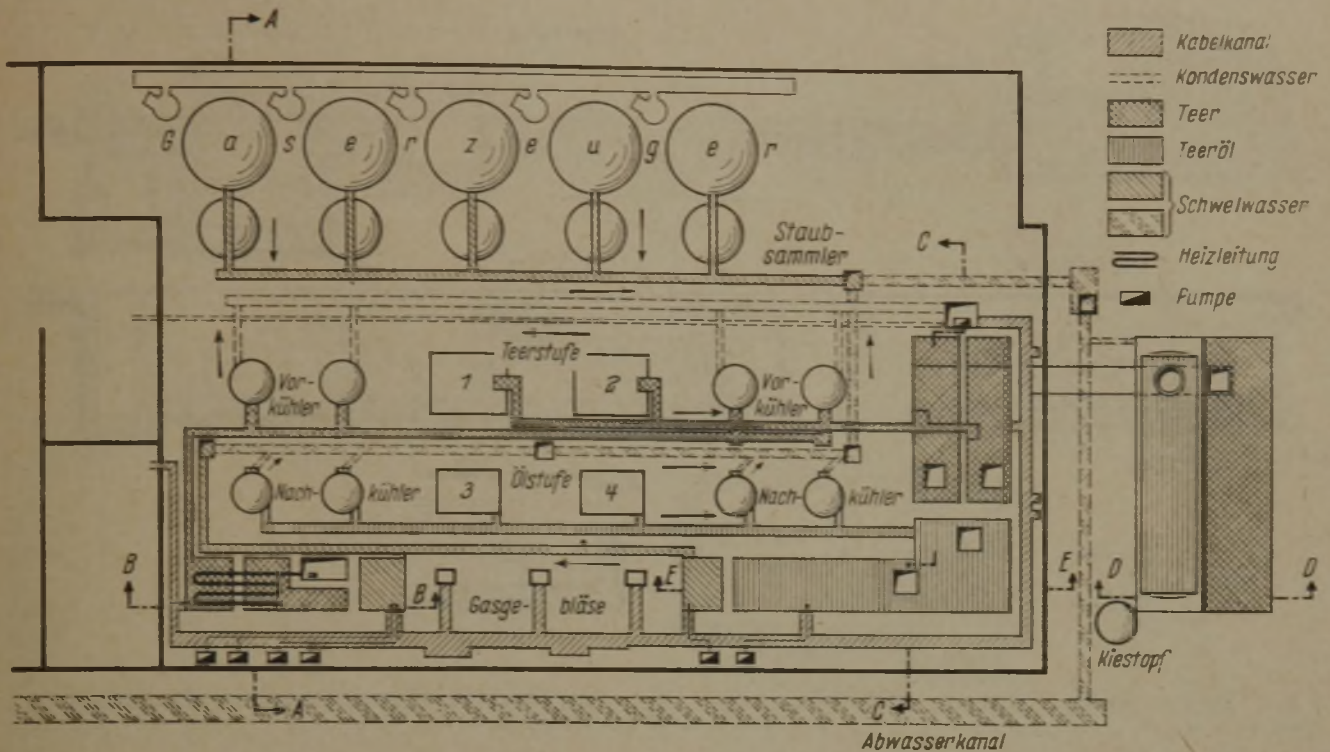


Bild 1. Gaserzeugeranlage mit elektrischer Gasreinigung (Grundriß).

500 auf 380 V notwendig. Der Drehstrom von 380 V Spannung wird über einen Hochspannungs-Transformator auf 50 000 V gebracht und mit einem dreipoligen Umlauf-Gleichrichter in pulsierenden Gleichstrom umgewandelt. Die Betriebsstromstärke beträgt 60 bis 90 mA, je nach Belastung der Anlage. Für jede Gruppe steht eine eigene elektrische Umformeranlage zur Verfügung, die umschaltbar ist, so daß beim Ausfallen der einen auf die andere Anlage eingeschaltet werden kann. Die Stromführung zu den Filtern erfolgt durch Hochspannungskabel, in der Stromleitung ist zur Sicherung gegen Ueberlastung ein Hochspannungs-Anlösegerät eingebaut.

Die Gaserzeuger (Bild 2) sind mit einem Schuppenrost versehen. In einer 2 m hohen Wasserkammer wird Eigendampf für die Windbefeuchtung erzeugt. Außerdem ist eine Teleskopeinrichtung zur Verstellung der Schütthöhe von 1,60 bis 2,20 m eingebaut, so daß diese nach der Korngröße des Brennstoffes verändert werden kann. Die Beschickung erfolgt über

einen Hochbunker durch Zellenradschleuse mit selbsttätiger Regelung. Um das Austreten von Gas durch den Brennstoffbunker zu verhindern, ist über der Zellenradschleuse eine Absaugung vorgesehen. Zur Erzeugung des Unterwindes stehen zwei elektrisch angetriebene Unterwind-Ventilatoren mit einer Leistung von je 8000 m<sup>3</sup> Luft/h zur Verfügung. Die Regelung des Unterwindes erfolgt durch einen „Askania“-Zentralstrahlrohrregler, der durch den Gasverbrauch beeinflußt, die Steuerung bewirkt und gleichzeitig den erforderlichen Ueberdruck auf der Reingaseit erhält. Der Regleranschluß liegt hinter der Teerstufe.

Das Gas tritt aus dem Generator in den zyklonartig ausgebildeten Staubsammler (Bild 2), in dem die Ausscheidung von Staub und Dickteer erfolgt, und strömt weiter über Heißgasventile in die Sammelleitung ein, in der nochmals Dickteer und Staub ausgeschieden werden. Von hier gelangt das Gas einer Gaserzeugergruppe über ein weiteres Heißgasventil in den Vorkühler. Aus Gründen der übersichtlichen Darstellung ist die Sammel-

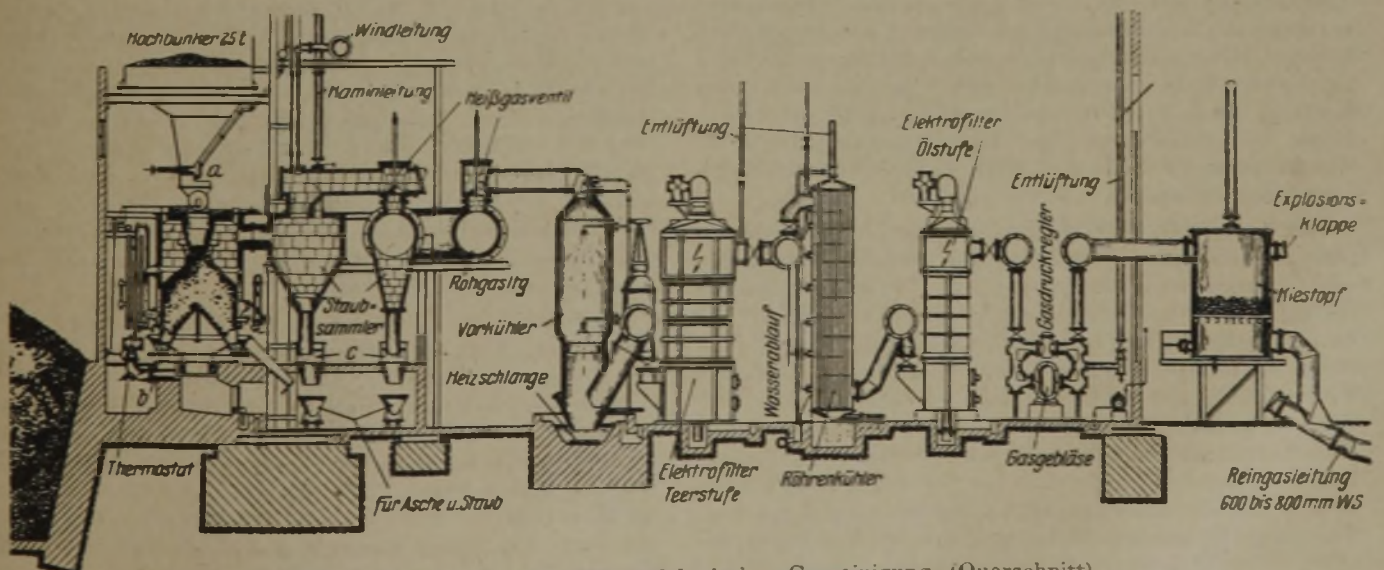


Bild 2. Gaserzeugeranlage mit elektrischer Gasreinigung (Querschnitt).

a = Absaugung für Zellenradschleuse, b = Fernthermometer, c = Tauchwannen.

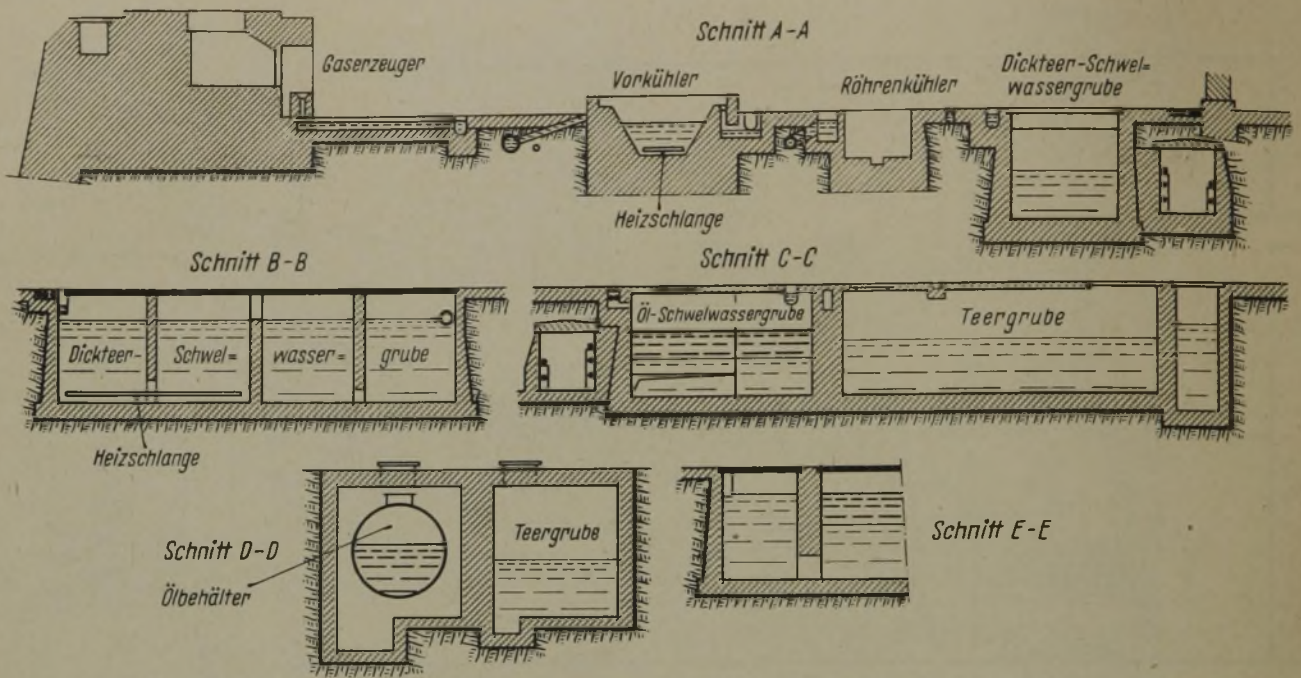


Bild 3. Schnitte durch die Ablaufkanäle, Teer-, Oel- und Schwelwassergruben der Gaserzeugeranlage mit elektrischer Gasreinigung.

leitung in *Bild 2* doppelt gezeichnet, während in Wirklichkeit das Heißgasventil zum Vorkühler auf der gleichen, nach den Staubsammlern führenden Leitung sitzt.

Die Vorkühler sind im wesentlichen zylindrische Behälter, in denen Wasserbrausen zur Kühlung des Gases eingebaut sind. Für jede Gaserzeugergruppe stehen, wie schon erwähnt, zwei Vorkühler zur Verfügung, die parallel nach einer Verbindungsleitung zu dem Teerfilter arbeiten.

Das Teerfilter (I. Stufe) besteht aus einer Anzahl geerdeter, senkrechter Platten, zwischen denen das aus einem Rahmenbau und gewichtbelasteten Stahlstrahlen bestehende Sprühsystem isoliert an einem Punkt aufgehängt ist. Die Aufhängung des Sprühsystems ist über einen Durchführungsisolator geleitet, der elektrisch geheizt und gasdicht abgeschlossen ist.

Aus dem Teerfilter tritt das Gas über eine Verbindungsleitung in die Röhrenkühler ein, die aus zylindrischen Behältern mit eingebauten Rohrbündeln bestehen, durch die Kühlwasser im Gegenstrom fließt, und deren äußere Flächen von Gas umströmt sind. Aus den Röhrenkühlern strömt das vorgereinigte, entteerte Gas in das Oelfilter (II. Stufe), das genau wie das Teerfilter gebaut ist. Es ist jedoch entsprechend dem verringerten Volumen des gekühlten Gases wesentlich kleiner. Hinter dem Oelfilter stehen drei Kapselgebläse zur Erhöhung des Gasdrucks, wobei das Gas über einen Kiestopf nach den Verbraucherstellen gefördert wird. Jedes Gasgebläse hat eine Leistung von 6000 m<sup>3</sup>/h. Durch einen Umlaufregler wird in der Verbrauchsleitung ein gleichmäßiger Druck gehalten.

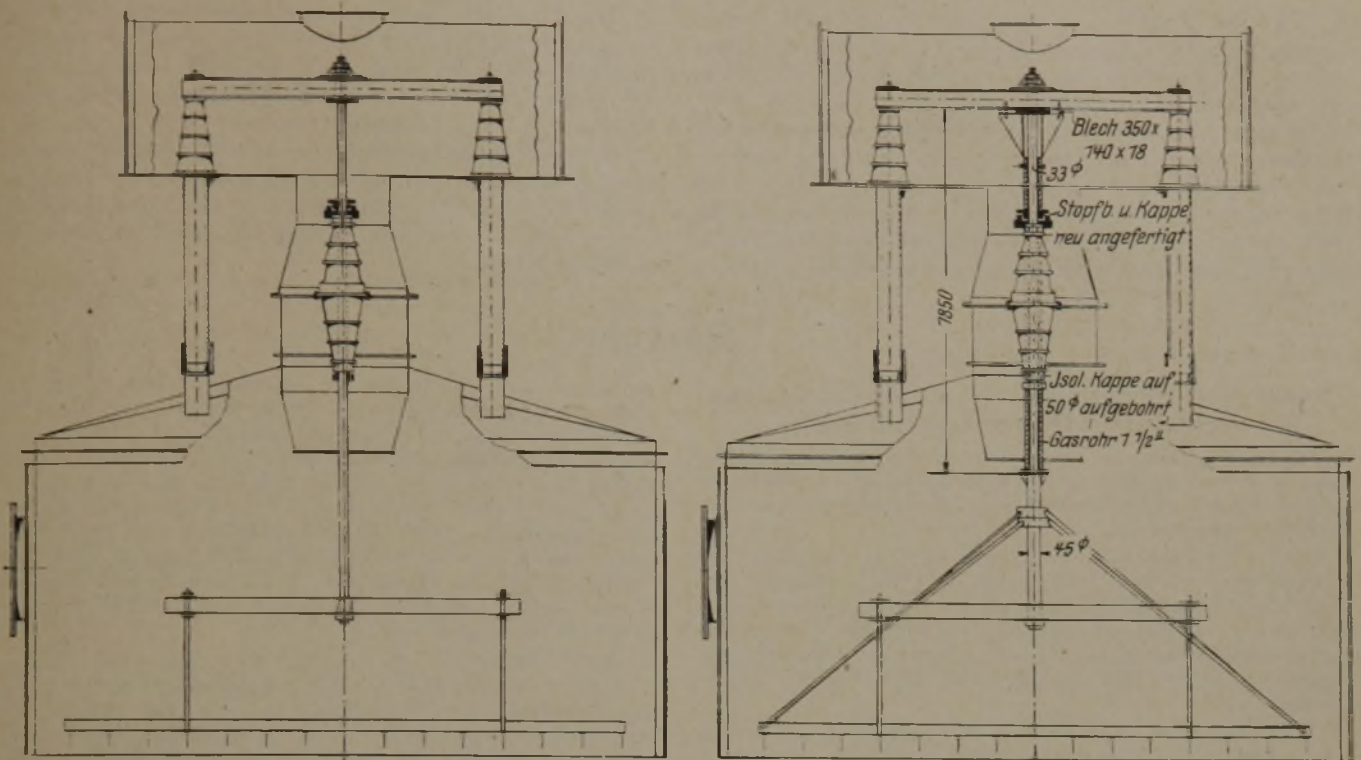
Im Teerfilter werden durch das Sprühsystem die im Gase schwebenden Teertröpfchen negativ aufgeladen und strömen nach den geerdeten Platten, wo sie als flüssiger Teer niedergeschlagen werden und in die unterhalb des Filters befindliche Teergrube rinnen. Von dieser werden sie durch einen Ablaufkanal nach der Teersammelgrube geleitet (*Bild 3*). Das in den Vorkühlern anfallende Wasser wird mit dem restlichen Dickteer durch einen Kanal nach der Dickteergrube geleitet, während das Schwelwasser gesondert mit Pumpen zum Vorkühler zurückgeführt wird. Die sich durch Verdunstung ergebenden Wasserverluste werden durch Anschluß der Dickteergrube an den Schwelwasserkanal ausgeglichen. Desgleichen wird das sich in den Röhren-

kühlern bildende Schwelwasser und Oel sowie das sich in den Oelfiltern ausscheidende Teeröl gemeinsam durch einen Kanal nach der Oel- und Schwelwassergrube geleitet, in der eine Scheidung von Oel und Schwelwasser stattfindet. Während das Oel in der Grube zur Weiterverwendung verbleibt, fließt das Schwelwasser in den bereits genannten Schwelwasserkanal zu einer Phenolvernichtungsanlage, bei der der in den Gaserzeugern entstehende Eigendampf Verwendung findet. Die Vernichtung des Schwelwassers erfolgt durch Einspritzen unter den Gaserzeugerrost. Die in den Teer- und Schwelwasserkanälen sowie in den Gruben entweichenden Dämpfe werden durch Absaugeschlitze von den Unterwind-Ventilatoren abgesaugt und gleichfalls unter den Rost geführt, wodurch eine Geruchsbelästigung vermieden ist.

Die Ueberwachung der Gasanlage wird durch Einbau von zahlreichen Meßgeräten wesentlich erleichtert; insbesondere werden die Drücke und Temperaturen an den erforderlichen Stellen gemessen. Die Bedienung der Gesamtanlage erfolgt durch drei Mann.

Mit Rücksicht auf die verhältnismäßig empfindlichen Meßeinrichtungen hat es sich als notwendig erwiesen, die Halle mit Umwälzheizung zu versehen. Sämtliche Geräte sowie die Kanäle und Gruben sind mit Dampfanschlüssen und Heizschlangen versehen. Bei Instandsetzungsarbeiten kann sofort ausgedampft werden, um die Arbeiten leicht und gefahrlos durchführen zu können. Für die Lagerung größerer Oel- und Teermengen wurde ein eigener Oel- und Teerbehälter außerhalb des Gebäudes aufgestellt. Teer oder Oel können durch zwei Pumpen von einem Behälter zum anderen sowie mit einer Verladeleitung nach dem Kesselwagen gedrückt werden.

Die Anlage hat eine Gesamtleistung von 15 000 Nm<sup>3</sup> Gas/h. Vergast werden Sudetenkohle Nuß I und II der Preisgruppe 2b bis 3. Der Durchsatz je Gaserzeuger schwankt zwischen 20 und 25 t/24 h, was einer Rostbelastung von 160 bis 200 kg/m<sup>2</sup> und h entspricht. Im Dauerbetrieb wird eine Vergasung von 1,9 bis 2,2 Nm<sup>3</sup>/kg Kohle erzielt. Der Heizwert des Gases beträgt im Mittel  $H_u = 1600 \text{ kcal/Nm}^3$ . Die Gastemperatur liegt bei Austritt aus dem Generator zwischen 150 und 250°, je nach dem Wassergehalt und der Korngröße der vergasteten Kohle. In der Teerstufe wird mit einer Tempe-



Alte Ausführung.

Verbesserte Ausführung.

Bild 4. Isolatorenträger im Lurgi-Teerfilter.

ratur von 100 bis 110 ° gefahren. Im Röhrenkühler erfolgt eine weitere Kühlung des Gases auf 25 bis 30 °. Mit dieser Temperatur tritt das Gas in die Reingasleitung ein. Im Durchschnitt beträgt der Teeraufall 10 %, der Oelanfall 2 %; bei höherer Temperatur läßt sich jedoch in der Teerstufe eine größere Oelausbeute erzielen.

Bei Vollbetrieb (7500 m<sup>3</sup>/h und Filter) ergeben sich folgende Druckverhältnisse:

|   |             |
|---|-------------|
| Unter dem Rost . . . . .  | + 120 mm WS |
| Staubsammler . . . . .  | + 50 mm WS  |
| Vorkühler . . . . .   | + 40 mm WS  |
| Teerfilter . . . . .  | + 30 mm WS  |
| Röhrenkühler . . . . .  | ± 0 mm WS   |
| Oelfilter . . . . .   | — 10 mm WS  |
| Vor dem Kapselgebläse . . . . .   | — 20 mm WS  |
| Druckerhöhung in den Kapselgebläsen nach der Verbraucherleitung . . . . . | 600 mm WS   |

Während des zweijährigen Betriebes haben sich bei dieser Anlage kaum Störungen gezeigt. Rostverbrennungen, Platzen der Tauchringe, Ablagerungen in der Rohgasleitung sowie an den Heißgasventilen sind bisher noch nicht aufgetreten. Niedrige Gastemperaturen von 150 bis 250 ° beim Austritt aus dem Generator dürften am zweckmäßigsten sein. Zu hohe Gastemperaturen führen zu Rußbildungen auf der gesamten Rohgasseite. Zu niedrige Temperaturen (60 bis 70 °) im Teerfilter führen zu Teerausscheidungen vor dem Filter sowie zur Ausscheidung von Wasserdampf im Filter, was einen hohen Wassergehalt des Teeres zur Folge hat. Außerdem kommt es zu Ueberschlägen im Elektrofilter.

Bei Ausfällen der Gleichrichtermaschinen kann es infolge Unachtsamkeit vorkommen, daß das Teerfilter nicht in Tätigkeit ist, wodurch Teer in die Röhrenkühler und in die Oelstufe verschleppt wird. Derartige Störungen werden jedoch selbsttätig durch Signale bekanntgegeben.

Bei Inbetriebsetzung der Anlage war es nicht möglich, die zum Betrieb und zur Warmhaltung der Elektro-

filter erforderliche Gasmenge von mindestens 2500 Nm<sup>3</sup>/h zu verbrauchen, da der Ausbau des gasabnehmenden Betriebs zu diesem Zeitpunkt noch nicht so weit fortgeschritten war. Es konnte bei einem Gasverbrauch von etwa 1800 Nm<sup>3</sup>/h nur eine Temperatur von 60 ° in den Teerfiltern erreicht werden. Diese Schwierigkeit wurde dadurch umgangen, daß ein Teil des Reingases in einem Rekuperator auf 200 ° aufgeheizt und dem Rohgas vor dem Teerfilter wieder zugeleitet wurde. Auf diese Art war es möglich, die notwendige Filtertemperatur von 90 ° zu erreichen. Durch diese Anordnung ist es möglich, bei schwacher Belastung, z. B. an Feiertagen, an denen nur wenige Oefen in Betrieb bleiben, das Teerfilter auf der gewünschten Temperatur zu halten. Bei Durchführung eines Versuchs zeigte es sich, daß bei einer Belastung von über 5000 Nm<sup>3</sup>/h das Sprühsystem des Teerfilters in Schwingungen geriet, wodurch Ueberschläge hervorgerufen wurden, so daß ein Betrieb bei dieser Leistung nicht möglich war. Wie Messungen ergaben, hatten die Schwingungen einen Ausschlag von etwa 120 mm je Seite. Im Laufe der wochenlangen Untersuchungen wurden alle möglichen Ursachen, die die Schwingungen hervorrufen konnten, erwogen. So wurde angenommen, daß der Gasstrom die Belastungsgewichte des Sprühsystems zum Schwingen bringt. Die Anordnung von zusätzlichen Gewichten erwies sich jedoch als ergebnislos. Ebenso wurde behauptet, daß die Schwingungen infolge des elektrischen Windes im Sprühfeld entstehen. Schließlich wurden diese Störungen auf ungenügende Führung der Gasströmung zurückgeführt.

Die Ursache, durch die die Störungen hervorgerufen wurden, konnte jedoch bis heute nicht festgestellt werden. Eine Anbringung von Halte-Isolatoren seitlich der Teerfilter wurde als unzweckmäßig angesehen. Schließlich wurde durch Verstärkung der Haltestange und Aenderung der Aufhängung des Sprühsystems die Störung beseitigt.

In Bild 4 ist die ursprüngliche Aufhängung dargestellt. Die Haltestange ist durch den Isolator durchgeführt und an einem isolierten Querträger befestigt. Diese Aufhängung erwies sich jedoch als zu schwach,

so daß eine Verstärkung eingebaut wurde. Es war in diesem Fall nur notwendig, die Isolatorplatte aufzubohren, die Stopfbüchse zu vergrößern und ein Preßrohr durch den Durchgangsisolator zu führen, die Aufhängung des Sprühsystems zu versteifen und gegen das Preßrohr festzuziehen. Dadurch ergab sich eine wesentliche Verstärkung. Auch ist in diesem Falle der Durchgangsisolator vollständig entlastet. Mit dieser Ausführung wurden versuchsweise Belastungen bis 9000 Nm<sup>2</sup>/h gefahren, ohne daß es zu Störungen gekommen ist.

## Umschau

### Winke und Anregungen für die Instandhaltung elektrischer Hüttenwerksanlagen

Walter H. Burr<sup>1)</sup>, der Leiter des Elektrobetriebes der Lukens Steel Co., gibt in einem Vortrag die Erfahrungen wieder, die er an der Instandhaltung des Elektroparks seines Werkes gewonnen hat.

Der Aufbau der Elektroabteilung bei der Lukens Steel Co. ist derart, daß zu jedem Betrieb eine eigene Instandhaltungsgruppe gehört. Die Kranwärter jedes Betriebes unterstehen nicht der betreffenden Instandhaltungsgruppe, sondern der übergeordneten Elektroabteilung, empfangen jedoch ihre Aufträge von dem Betrieb, in dem sie tätig sind.

Prüfungen mit anschließender Instandsetzung werden in regelmäßigen Zeitabständen, teilweise täglich, vorgenommen. Bei Störung an Einzelteilen eines Motors wird häufig der Wechsel des ganzen Motors schneller vor sich gehen als das Ausbessern eines gestörten Teiles. Genügend Reservehaltung ist Vorbedingung. An besonders wichtigen Stellen wird zwecks Vermeidung von Zeitverlust der Reserve-motor in die Nähe des betreffenden Antriebes gestellt. Zur Reinigung der in die Werkstatt zur Ueberholung kommenden Motoren wird für gewöhnlich Reinigungsspirituss verwendet, der mittels einer Spritzpistole zerstäubt wird. Auch überhitzter Dampf wird mitunter zur Reinigung benutzt. Zum Trocknen von feuchten Wicklungen, auch zum Trocknen des Lacks, werden vorteilhaft Infrarot-Lampen, d. h. Leuchten mit starker Wärmeabgabe, eingesetzt. Sehr stolz ist Burr auf seinen fahrbaren Preßlufthammer. Die Preßluft wird in einem kleinen elektrisch angetriebenen Verdichter erzeugt. Das mit 3500 Impulsen/min angetriebene Werkzeug wird mit ausgezeichnetem Erfolg zum Stemmen von Oelnuten in Lagerschalen und zum Ausbessern von schadhafte Keilnuten verwendet.

Bei der Lukens Steel Co. ist eine Menge von Lastmagneten verschiedenster Bauart in Gebrauch, die häufig Störungen veranlassen. Neuwicklungen von Lastmagneten werden nicht vorgenommen, dagegen sämtliche Ausbesserungen in der Elektrowerkstatt erledigt. Viele Störungen an rechteckigen Magneten konnten durch Versetzen des Klemmenkastens behoben werden. Auszubessernde Spulen von Lastmagneten, Ankern und Bremsmagneten werden zum großen Teil mit einer Glasfaser- und mit einer sogenannten „Formex“-Isolierung versehen. Seit etwa drei Jahren wurden fast sämtliche Ankerspulen mit einer Mikanit-Glasisolierung ausgeführt. Seit dieser Zeit sind nur noch ganz vereinzelt Schäden aufgetreten. Der verringerte Platzbedarf infolge der Mikanit-Glasisolierung kommt dem Kupferquerschnitt zugute. Dadurch ist eine große Ueberbelastbarkeit der Motoren möglich, und die Instandhaltungskosten sinken.

Ständige Isolierungsproben an den Hauptantriebsmotoren sind von größter Bedeutung, sollten aber nur im betriebswarmen Zustand gemacht werden. Er gibt sich bei den 230-V-Gleichstrommotoren ein niedrigerer Isolierungswert als 200 000 Ohm, so werden sie zum Wochenende gewechselt und zum Ueberholen in die Werkstatt geschafft. Der nach dem Ueberholen erzielte Isolierungswert wird in einer Kartei festgehalten. Auf ständige Nachprüfung des Isolierungswertes von Lastmagneten wird besonders hingewiesen.

Infolge der besonderen Gieß- und Walzbedingungen — steigender Guß und Abstreifen der Blöcke verschiedenster Größen in der Gießgrube — werden die Laufkräne in der Stahlgießerei besonders stark beansprucht; viele

Der Betrieb der beschriebenen Drehrost-Gaserzeugungsanlage mit elektrischer Gasreinigung mit Teer- und Oelgewinnung ist durchaus betriebssicher und hat wegen der großen Sauberkeit besondere Vorteile und Vorzüge.

#### Zusammenfassung

Es wird eine neuzeitliche Drehrost-Gaserzeugungsanlage beschrieben, die mit einer elektrischen Gasreinigung, in der Teer und Oel abgeschieden werden, ausgerüstet ist, so daß hochgereinigtes Kaltgas an die Verbraucher geliefert wird.

Motoren waren das Opfer des „rauen Betriebes“. Um den vielen Verbrennungen von Kranmotoren abzuwehren, wurden die Motoren durch Anbringung eines kleinen ¼-PS-Ventilators von 900 U/min zusätzlich gekühlt. Erfolg: Es verbrannten nur noch wenige Kranmotoren, dagegen traten viele Störungen an den kleinen Gleichstromventilatormotoren auf. Nach Verwendung von 110-V-Ventilatormotoren mit festem Vorwiderstand konnten auch diese Störungen auf ein erträgliches Maß zurückgeführt werden. Dieser Gedanke ist auch auf andere Anwendungsgebiete erfolgreich übertragen worden.

Beim Schleifen von großen Kommutatoren ist der Schleifstaub eine Quelle mannigfaltiger späterer Störungen. Damit kein Schleifstaub in den Ankerkörper und in die Wicklung dringen kann, wird beim Schleifen der ganze Ankerkörper mit starkem Papier abgedeckt. Dabei wird natürlich ein Ansaugventilator verwendet. Die ganze Kommutatorbreite soll tunlichst in einem Zuge geschliffen werden. Aus diesem Grunde erhält der feststehende Antriebsmotor eine lange Riemenscheibe, auf der der Riemen für den Antrieb der Schleifscheibe entlang gleitet. Ein Abreiben des Kommutators im Betrieb von Hand mit einem besonderen Schleifstein beugt mancher Kollektorstörung vor.

Beim Schweißen von Ankerwellen oder beim Auftragschweißen ausgeschlissener Keilnuten muß anschließend die Welle gut entspannt werden. Abermaliger Bruch hinter der Schweißstelle ist sonst die Folge.

Im Blechwalzwerk macht die betriebliche Verständigung zwischen Ingenieur, Leuten an der Steuerbühne, sonstigem Bedienungspersonal und Ofenleuten den des außerordentlichen Lärmes große Schwierigkeiten. Eine Lautsprecheranlage mit Mikrofon und Lautsprecher sowie hand- oder fußbedienten Schaltern für jeden der angeschlossenen Teilnehmer hat über diese Schwierigkeiten hinweggeholfen. Die Anlage arbeitet zur größten Zufriedenheit.

Friedrich Wiese.

### Neuere Entwicklung des Korrosionsschutzes durch Oberflächenbehandlung

Am 10. und 11. September 1943 fand im Hause des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. eine von dem NSBDT-Arbeitsring „Korrosion und Werkstoffschutz“ vorbereitete europäische Kriegsarbeitstagung statt. Wenn auch die Teilnehmer an dieser Sitzung überwiegend aus den deutschen Fachkreisen kamen und das europäische Ausland nur schwach vertreten war, konnte jedoch zweifellos ein allgemeines Interesse, das durch eine reichhaltige und fast zu umfangreiche Vortragsfolge erweckt wurde, festgestellt werden.

A. Fry, Berlin, stellte als Verhandlungsleiter das Ziel der Sitzung heraus, neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Oberflächenbehandlung zusammenzufassen und Erfahrungen auszutauschen, die sowohl fruchtbringend für die Praxis als auch anregend für weitere Forschungsarbeit sein sollen. Das gesamte Gebiet war in folgende acht Hauptabschnitte, für die je ein Hauptberichter einen sachlichen Ueberblick gab, aufgeteilt:

1. Zweckmäßige Vorbehandlung roher Metalloberflächen als Vorbereitung für die Veredlung.
2. Fortschritte auf dem Gebiet der metallischen Ueberzüge, insbesondere der Verzinkung von Eisen und Stahl.
3. Schutz des Eisens durch Diffusionsverfahren.
4. Fortschritte auf dem Gebiet der Emailüberzüge.
5. Neuere Entwicklung auf dem Gebiet der Phosphatüberzüge.

<sup>1)</sup> Iron Steel Engr. 18 (1941) Nr. 11, S. 41/46.

6. Neuere Entwicklung auf dem Gebiet der durch Anstrich erzeugten Schutzüberzüge.
7. Korrosionsschutz des Zinks und seiner Legierungen.
8. Fortschritte in der chemischen und anodischen Behandlung von Magnesiumlegierungen.

Ueber die für den Eisenhüttenmann wesentlichen Abschnitte und über einzelne dazugehörige Kurzvorträge soll zusammenfassend berichtet werden. Die ausführliche Behandlung verschiedener Themen bleibt späteren Veröffentlichungen im Fachschrifttum vorbehalten.

W. Machu, Kiel, gab zunächst eine zusammenfassende Darstellung über die derzeit gebräuchlichen Verfahren der Reinigung, Entfettung, Entrostung und Entzunderung von Metalloberflächen und berichtete dann über ein patentrechtlich geschütztes Verfahren zur Verhinderung des Anlaufens und Anrostens entfetteter und von Oxyd befreiter Metallgegenstände. Die aus den Beiz- oder Entfettungsbädern kommenden, metallisch blanken Werkstücke neigen in feuchtem Zustande leicht zum Anlaufen oder Anrosten. Diese Rostbildung wird verhindert durch ein kurzes Eintauchen der Gegenstände in eine kalte, wässrige, gesättigte Lösung eines organischen oder anorganischen Sparbeizstoffes, wodurch sich auf der Metalloberfläche infolge Adsorption ein schützender Film ausbreitet, der trotz großer Porigkeit einen hohen elektrischen Widerstand aufweist und damit die Diffusion des Luftsauerstoffes zur Eisenoberfläche unterbindet<sup>1</sup>). Die Schutzwirkung, die nur bei Anwendung wässriger Lösungen eintritt, ist an das Vorhandensein von Aktivatoren gebunden und erstreckt sich bei trockener Lagerung auf mehrere Wochen. Einfache Anwendung und die Möglichkeit einer störungsfreien Weiterbehandlung bei den Veredlungsarbeiten sind bemerkenswert.

F. Wehrmann, Duisburg, berichtete über die zweckmäßige Vorbehandlung roher Metalloberflächen als Vorbereitung für die Veredlung. Es handelt sich dabei um den Einsatz einer kleinen Drucksandstrahlgebläseanlage für 0,5 bis 4 atü und 300 l Luft/min, die mit einem fahrbaren Diesel-Kompressor betrieben wird, zum Entrosten von Eisenbauten und größeren Lagerteilen. Hierbei haben sich gegenüber der Handentrostung beachtliche technische und wirtschaftliche Vorteile ergeben.

Ueber die Wirkung von Zusätzen zur Beizsäure führte K. Wickert, Stettin-Pöhlitz, auf Grund von Modellversuchen aus, daß infolge der gegenseitigen Löslichkeitsbeeinflussung von Eisen und Oxyd die Beurteilung eines Schutzstoffes nicht durch Versuche am polierten Metall, sondern in Gegenwart von Eisenoxyd erfolgen müsse. Um Vergleichszahlen über die Wirkung verschiedener Schutzstoffe (Sparbeizen) angeben zu können, zeigt der Verfasser einen Weg, den Beizwert rechnerisch zu bestimmen. Als Folgerung hieraus werden die Wirkungen von Natriumchlorid als Beschleuniger und Natriumsulfat als Verzögerer zahlenmäßig bestimmt. Hierbei ist wesentlich, daß bei Gegenwart von Natriumchlorid eine fast dreifache Oxydlöslichkeitserhöhung gegenüber natriumchloridfreier Beize bei nur geringer Erhöhung der Eisenlöslichkeit eintritt.

Nachdem M. Schlötter, Berlin, einen umfassenden Ueberblick über die Gebiete der metallischen Ueberzüge gegeben hatte, der sich trotz der Vielzahl der Verfahren in ausgezeichnete Form auf das Wesentlichste beschränkte, erstattete E. H. Schulz, Dortmund, einen Kurzbericht über die Erhöhung der Verformbarkeit von Feuerverzinkungen. Infolge elektrischer Widerstandserhitzungen werden die kaltgewalzten Drähte oder Bänder ohne das übliche Beizen in Salzsäure in rotglühendem Zustande durch ein Zinkbad, das gleichzeitig als zweites Kontaktbad dient, geführt; sie überziehen sich mit einer festhaftenden Zinkschicht, die nur eine geringe Hartzinkbildung aufweist und sehr gut verformbar ist. Durch das Hintereinanderschalten eines geringen Mengen Aluminium enthaltenden und eines aluminiumfreien Zinkbades zur Erzeugung eines zunächst dünnen, aber hartzinkfreien Ueberzuges und anschließendes verstärkendes Nachverzinken wird eine ähnliche Wirkung erzielt. Auf den Vortrag kommen wir an dieser Stelle noch ausführlich zurück.

Ueber die Wirkung hochkonzentrierter wässriger Kaliumkarbonat-Lösungen (über

30 % auf Zink berichtete R. Beythien, Neuruppin, wobei er darauf hinweist, daß infolge der Wasserstoffentwicklung verzinkte Behälter, die zur Aufnahme von konzentrierten Pottaschelösungen dienen, bis zur Bildung einer Salzschutzschicht nicht verschlossen werden dürfen, um ein Aufsprengen der Behälter zu vermeiden.

Zur Messung der Porigkeit galvanischer Metallüberzüge<sup>2</sup>) gab H. Fischer, Berlin-Siemensstadt, bekannt, daß die Biegefestigkeit z. B. von Federbandstahl infolge der an den Poren (auch an Mikroporen) auftretenden Wasserstoffversprödungen ein Maßstab für die Feststellung der kritischen Schichtdicke sei, unterhalb deren kein Korrosionsschutz mehr gewährleistet ist. Anschließend berichtete er über eine galvanische Starkverzinkung, wobei duktile Zinkschichten für verformbare Bleche mit 0,3 mm Schichtdicke hergestellt werden können.

L. Jeniček, Prag, berichtete über elektrolytische Bleiüberzüge unter besonderer Berücksichtigung des Bleisparens und stellte fest, daß bei Verwendung eines Bleielektrolyten mit größerer Streuwirkung und guter Deckkraft eine Schichtdicke von 0,05 bis 0,1 mm des Bleiüberzuges genügt, um auch bei unglätteten, rohen Eisenoberflächen ausreichenden Korrosionsschutz zu gewährleisten. In einer anderen, gemeinsam mit A. Glazunow, Pribram, durchgeführten Arbeit werden Ueberlegungen über die kleinste noch schützende Stärke eines kathodischen Niederschlags<sup>3</sup>) angestellt und darauf hingewiesen, daß durch die Erforschung kristalliner Vorgänge an der Kathode dem Entstehen örtlich schwächerer Stellen des Ueberzuges besondere Beachtung geschenkt werden müsse.

Zum Abschluß dieses Hauptabschnittes sprach G. Schikorr, Berlin, über die Witterungsbeständigkeit von Drahtseilen aus verzinktem dünnem Eisendraht, worüber in einem der nächsten Hefte des „Archivs für das Eisenhüttenwesen“ ausführlich berichtet werden wird.

Zur Einführung in das Gebiet der Diffusionschutzverfahren, zu dem Thema des dritten Hauptabschnittes, gab F. Steinberg, Düsseldorf, eine sehr weit gefaßte und eingehende Uebersicht über die Diffusionsverfahren zum Schutze des Eisens<sup>4</sup>). Mit der Herstellung von Chromdiffusionsüberzügen bei Anwendung flüssiger, fester oder gasförmiger Chromträger befaßte sich H. Bennek, Essen. Da wir auch auf diesen Vortrag noch ausführlicher zurückzukommen gedenken, sei hier nur kurz darauf hingewiesen, daß neben dem Salzbadverfahren dem fast bis zur Betriebsreife entwickelten Gasphaseverfahren bei der Chromierung in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht besondere Bedeutung zukommt.

M. Werner, Leverkusen, berichtete über gute Erfahrungen mit elektrolytisch hergestellten Chromauflagen von 0,1 bis 0,15 mm Dicke, die bei 1100° und höher diffusionsgeglüht wurden.

H. Hougardy, Krefeld, sprach über die praktische Anwendbarkeit der Inkromierung und zeigte an Beispielen die betrieblichen Möglichkeiten des üblichen Diffusionsverfahrens in festen, chromabgebenden Mitteln; eindeutig wies er auf deren technische Grenzen hin.

K. Frank, Höchst a. M., brachte zum Thema Fortschritte auf dem Gebiete der Emailüberzüge neben Ausführungen über die bekannten chemischen und technologischen Eigenschaften des Emails einen Hinweis auf die Verwendungsmöglichkeit von nach einem besonderen Verfahren auf Stahl aufgelöteten und miteinander verkitteten Ferrosiliziumplatten mit 70 % Si in der chemischen Industrie.

Eine Fülle von Kurzbeiträgen befaßte sich mit dem Gebiet der Entwicklung der Phosphatüberzüge, das verhandlungsmäßig von F. Eisenstecken, Dortmund, vertreten wurde. Im Rahmen dieser Darstellung sei nur darauf hingewiesen, daß neben den vielfältigen Formen

<sup>2</sup>) Fischer, H., und H. Bäermann: Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 4, S. 97/101.

<sup>3</sup>) Vgl. Glazunow, A.: Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 4, S. 105/10.

<sup>4</sup>) Becker, G., K. Daeves und F. Steinberg: Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 289/94.

<sup>1</sup>) Vgl. Machu, W., und O. Ungersböck: Arch. Eisenhüttenw. 15 (1941/42) S. 301/06.

der Kalt- und Heißphosphatierung, der Badzusammensetzung, der Anwendung von beschleunigenden Oxydationsmitteln (Nitrite und Chlorate), auch der Witterungsbeständigkeit sowie der elektrochemischen Prüfung besondere Ausführungen galten.

Einen breiten Rahmen nahmen auch die Berichte über das vielseitige Gebiet der mit Lacken, Kunstharzen u. a. durch Anstrich erzeugten Schutzüberzüge ein, dem sich endlich die korrosionstechnischen Abhandlungen über Zink und Zinklegierungen sowie über Magnesiumlegierungen anschlossen.

Alles in allem verlief die Tagung trotz der kriegsbedingten Schwierigkeiten sehr ansprechend und gab den Teilnehmern vielfache und wertvolle Anregungen, womit der Zweck als erreicht und die Absicht der Veranstalter als geglückt bezeichnet werden kann.

### Aus Metallpulvern hergestellte Dauermagnete

Bei einem Vortragsabend der Eisenhütte Südost, Bezirksverband des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT., Leoben, sprach W. Hotop am 25. September 1943 über die Herstellung von Dauermagneten aus Metallpulvern.

Die Entwicklung der Dauermagnetlegierungen führte in den letzten 15 Jahren von den bekannten Chrom-Wolfram-Kobalt-Magnetstählen mit einem Energiewert von rund  $0,95 \cdot 10^6$  Gauß  $\times$  Oersted/cm<sup>3</sup> zu den Eisen-Nickel-Kobalt-Aluminium-Legierungen mit Kupfer- und Titanzusätzen, die bei Erzeugung magnetischer Vorzugslage nach dem Verfahren Oliver und Shedden Energiewerte bis zu  $5 \cdot 10^6$  Gauß  $\times$  Oersted/cm<sup>3</sup> aufweisen. Die bekannten Nachteile der auf dem Gußwege hergestellten Mishima- und Honda-Legierungen — Grobkörnigkeit, Sprödigkeit, Lunkerbildung, geringe Bruchfestigkeit — konnten in den letzten Jahren durch zwei neue Herstellungsverfahren weitgehend ausgeschaltet werden, nämlich durch das Sinterverfahren und durch das Preßverfahren. Die nach dem Sinterverfahren hergestellten Magnete werden kurz als Sintermagnete, die nach dem Preßverfahren unter Kunstharzzusatz hergestellten Magnete als Preßmagnete bezeichnet; die letzteren sind unter dem Namen Tromalit bekannt geworden.

Bei der Herstellung der Sintermagnete geht man von den Einzelbestandteilen in Feinstpulverform aus, verpreßt das Gemisch mit Drücken von 4 bis 8 t/cm<sup>2</sup> und sintert die Preßlinge unter gereinigtem Wasserstoffschutzgas bei Temperaturen um 1300°. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, das Aluminium in Form einer geschmolzenen und anschließend zu feinstem Pulver zerkleinerten Eisen-Aluminium-Vorlegierung mit etwa 50% Al, das Nickel und restliche Eisen in Form feinsten möglichst reiner Pulver einzubringen.

Für die Herstellung von Sintermagneten kommen zweckmäßig Doppelkolbenpressen und mit Hartmetall armierte Matrizen zur Verwendung. Die Höhe des Preßdrucks — einwandfreie Sinterbedingungen vorausgesetzt — wirkt sich auf die magnetischen Eigenschaften und auf die nach dem Sintern erreichte Dichte nur geringfügig aus. Bei Anwendung von Sintertemperaturen um 1300° genügen schon Sinterzeiten von 3 bis 4 Stunden. Auf Grund vorliegender Erfahrungen lassen sich im laufenden Betrieb wirtschaftlich Sintermagnete erzeugen, die in ihren magnetischen Eigenschaften denen der Gußlegierungen gleicher Zusammensetzung praktisch entsprechen. Diese Sintermagnete weisen gegenüber den Gußmagneten folgende Vorteile auf:

1. den geringeren Rohstoffaufwand;
2. fertigungstechnische Fortschritte durch weitestgehende Annäherung des Sinterkörpers an die Fertigform;
3. die Möglichkeit einer kalibrierenden Warmnachverdichtung;
4. Erzielung besserer technologischer Eigenschaften, wie z. B. lunkerfreies feinkörniges Gefüge, wodurch eine beträchtliche Steigerung der Bruchfestigkeit und die Möglichkeit einer spanabhebenden Bearbeitung erzielt wird;
5. die Herstellung von kombinierten Magnetsystemen aus Dauermagnet- und Weicheisenteil, wodurch Magnetkonstruktionen ermöglicht werden, die dem Dauermagnet vom Mishima-Typ bisher verschlossen waren.

Im Gegensatz zur Herstellung der Sintermagnete geht man bei der Erzeugung der Preßmagnete von der gepulverten Fertiglegierung aus, die nach der für die Erreichung bester magnetischer Eigenschaften günstigsten Wärmebehandlung unter Zusatz von Kunstharzbindemitteln

bei Temperaturen zwischen 100 und 150° zu den fertigen Magneten verpreßt wird. Die beim Pressen angewandte Temperatur muß lediglich dazu ausreichen, daß das Bindemittel genügend plastisch wird. Da die Preßmagnete fertig aus der Preßform kommen, weisen sie bezüglich der erreichbaren Endmaße erhebliche Vorteile gegenüber den Sintermagneten und erst recht gegenüber den gegossenen Magneten auf. Ein weiterer Vorteil der Preßmagnete ist der, daß man leicht kleinste Löcher bis zu einem Durchmesser von 0,5 mm mit einpressen kann, und daß auch das Einlegen von Teilen aus Metall oder Kunststoffen, die hauptsächlich der Halterung des Magneten dienen, keine Schwierigkeiten bietet. Bezüglich der Biegebruchfestigkeit, der Wichte, der Temperaturbeständigkeit und der Druckfestigkeit sind die Preßmagnete den Sintermagneten und Gußmagneten eindeutig unterlegen. Ebenso erreichen sie bei weitem nicht die magnetischen Energiewerte, die den gleich zusammengesetzten Sinter- oder Gußmagneten eigen sind.

Sinter- und Preßmagnete auf der Grundlage Eisen-Nickel-Aluminium stellen eine wertvolle und glückliche Ergänzung der nach dem Gußverfahren erzeugten Magnete dar. Das Gußverfahren wird auch in Zukunft wegen seiner Billigkeit stets dort angewandt werden, wo große Magnete gewünscht werden. Dem Sinter- und Preßverfahren gebührt aber das Verdienst, die Anwendung der Mishima-Legierungen bei kleinen und kleinsten Magnetformen erschlossen zu haben. Die Grenze für eine wirtschaftliche Anwendung des Sinterverfahrens dürfte bei Stückgewichten um 100 g liegen. Legt man Wert darauf, unmittelbar zu sehr maßgenauen kleinen Magneten zu kommen, die keiner Nachbearbeitung mehr bedürfen, so wird man an Stelle der Sintermagnete Preßmagnete verwenden, muß dann allerdings geringere magnetische Werte in Kauf nehmen.

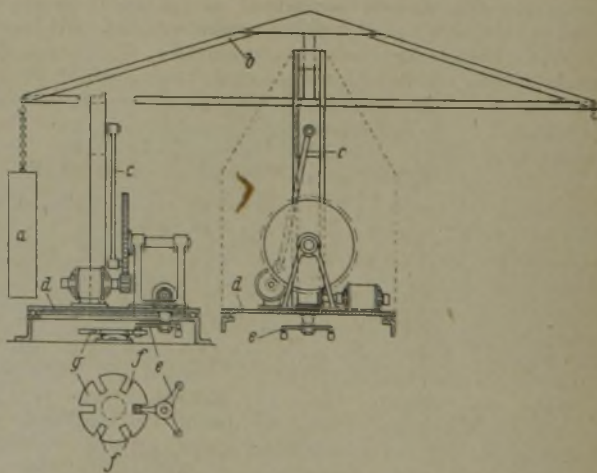
### Das neue Normblatt DIN 1691: Grauguß

In dem obigen Aufsatz von H. Jungbluth und K. Pardon<sup>1)</sup> muß die Einteilung der Abszissenwerte für die Zugfestigkeit in Bild 2 berichtigt werden. Es muß statt 16, 18 . . . 28 richtig 18, 22 . . . 42 kg/mm<sup>2</sup> heißen.

## Patentbericht

Kl. 18 c, Gr. 5<sub>30</sub>, Nr. 703 445, vom 31. Dezember 1938. Ausgegeben vom 24. Juli 1943. H. & R. Schaefer SWF. Förderanlagen in München. (Erfinder: Wilhelm Bollmann in München.) Förderanlage für das Beschießen von Wärmebehandlungsbädern.

Die zu behandelnden Gegenstände *a* sind an dem sternförmigen Gerüst *b* aufgehängt und werden durch absatz-



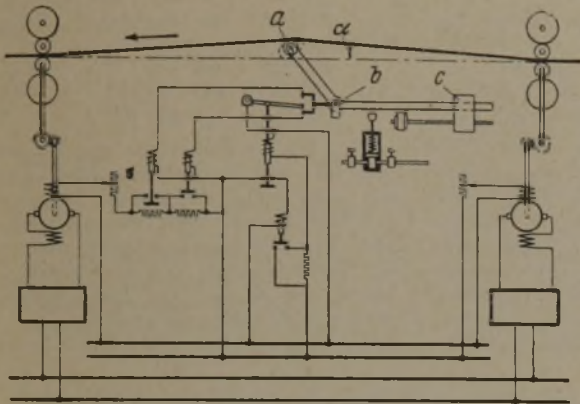
weises Senken, Heben und Weiterbefördern nacheinander in die kreisförmig aufgestellten Behandlungsbäder eingetaucht. Erfindungsgemäß ist die als Kurbeltrieb *c* ausgebildete Hubvorrichtung mit dem Gerüst *b* auf gemeinsamer Grundplatte *d* untergebracht, die durch das Drehkreuz *e*, das in den Schlitzen *f* des ortsfesten Körpers *g* abrollt, in absatzweise Drehung versetzt wird.

Kl. 7a, Gr. 5<sub>01</sub>, Nr. 721 298, vom 28. Februar 1936. Ausgegeben am 1. Juni 1942. USA.-Priorität vom 28. Februar

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 943.

1935, mit Zusatzpatent Nr. 734 617 vom 27. März 1938; ausgegeben am 22. April 1943. USA.-Priorität vom 27. März 1937 und Zusatzpatent Nr. 735 225 vom 10. Februar 1940; ausgegeben am 10. Juni 1943; USA.-Priorität vom 21. März 1939. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Gerhard P. Lessmann in Wilkinsburg, Penns. Ver. St. v. A.) *Einrichtung zum Spannen von faden- oder bandförmigem Gut, insbesondere von Walzgut, zwischen zwei Walzgerüsten.*

Der die Spannrolle *a* tragende Arm des um den Drehpunkt *b* schwingenden doppelarmigen Hebels hat in Mittelstellung eine Neigung von  $51^\circ$  zur Waagerechten, während der andere Hebelarm mit der Last *c*, die nach dem Zusatzpatent 734 617 durch die gesteuerte Kraft eines Druckkolbens ersetzt ist, in Mittelstellung waagrecht liegt. Bei größer werdendem Durchhang des Walzgutes verkleinert sich der Abstand der durch den Drehpunkt *b* und die

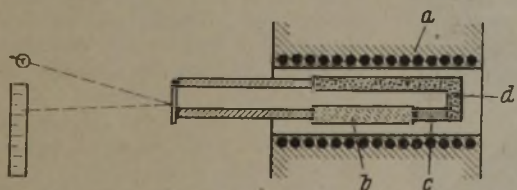


Druckrolle *a* gelegten senkrechten Ebenen, wodurch die Spannkraft der Druckrolle bei dem praktisch gleichbleibenden, vom Gewicht *c* erzeugten Moment selbsttätig ansteigt. Dieser Anstieg ist bei größerem Neigungswinkel  $\alpha$  des Bandes zur Beibehaltung gleicher Bandspannung erforderlich. Bei kleiner werdendem Durchhang stellen sich die umgekehrten Verhältnisse ein. Erst wenn die Aenderungen im Durchhang des Walzgutes bestimmte Grenzen überschreiten, tritt eine von der Hebelbewegung ausgelöste Drehzahländerung der Walzmotoren ein, die den Durchhang des Walzgutes auf das gewollte Maß zurückführt. Die Darstellung zeigt nur eines von mehreren, im Patent beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung.

Nach dem Zusatzpatent 736 225 ist zusätzlich für das Walzband eine Dickenmeßvorrichtung vorgesehen, die eine Doppelkontaktanordnung des Spanhebels derart beeinflusst, daß mit zunehmender Banddicke die Bandspannung erhöht und die Leistung des Walzmotors heraufgesetzt und bei abnehmender Dicke die Bandspannung und die Motorleistung herabgesetzt werden.

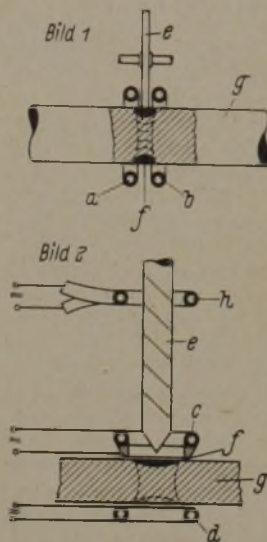
**Kl. 42i, Gr. 12<sub>03</sub>, Nr. 734 325, vom 26. September 1939.** Ausgegeben am 14. April 1943. Kohle- und Eisenerforschung GmbH. in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Hans Scholz in Dortmund.) *Vorrichtung zum Messen der absoluten Wärmeausdehnung von festen Stoffen.*

Bei der Messung der Wärmeausdehnung des im Versuchsofen *a* befindlichen Prüfkörpers *b* wird die die Längenänderungsanzeige verfälschende Wärmeausdehnung des Vergleichsstabes dadurch ausgeschaltet, daß zwischen der



Registriervorrichtung und dem Prüfkörper ein Körper *c* angeordnet wird, dessen Länge sich zu der des Vergleichsstabes *d* umgekehrt verhält wie der Wärmeausdehnungskoeffizient von Körper *c* und Vergleichsstab *d*. Der Körper *c* kann vor oder hinter dem Prüfkörper oder auch in Kompensationsschaltung parallel zwischen Prüfkörper und Vergleichsstab angeordnet sein.

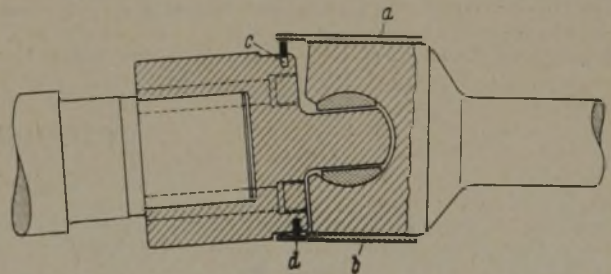
**Kl. 49 c, Gr. 20<sub>01</sub>, Nr. 734 298, vom 2. August 1939.** Ausgegeben am 12. April 1943. Deutsche Edelstahlwerke AG. in Krefeld. (Erfinder: Dr.-Ing. Gerh. Seulen und Jean v. d. Koelen in Remscheid.) *Vorrichtung zum elektroinduktiven Erhitzen von metallischen, spanabhebend zu bearbeitenden Werkstücken.*



Die stromführenden und wassergekühlten Spulen *a, b* (Bild 1) und *c, d* (Bild 2) sind in unmittelbarer Nähe der Bearbeitungsstelle und symmetrisch zum Bearbeitungswerkzeug *e*, z. B. zum Sägeblatt (Bild 1) oder zum Bohrer (Bild 2) angeordnet und erhitzen zunächst nur die im Bild schwarz angelegten Stellen *f* und, fortschreitend mit der Bearbeitung, die mit gebrochenen Linien umrissenen Zonen des Werkstückes *g* aus Manganhartstahl, hochsiliziumhaltigem Gußeisen oder ähnlichen, in der Kälte besonders schwer zu bearbeitenden Werkstoffen. Um zu vermeiden, daß bei der z. B. im Bild 2 gezeigten Spulenanordnung das Werkzeug unter der Einwirkung der Wirbelströme mit erhitzt wird, wird um das Werkzeug eine Hilfsspule *h* gelegt, wobei der ihr zugeführte Wechselstrom in jedem Augenblick in einer Richtung fließt, die der Richtung des Stromes in der Spule *c* entgegengesetzt ist, so daß sich die im Werkzeug durch die beiden Spulen *c, h* hervorgerufenen magnetischen Felder gegenseitig aufheben.

Zur Bildung eines geschlossenen Schmierraumes ist der Spindelkopf *a* von der Hülse *b* umgeben, deren offenes Ende von einem mit radialem Spiel in der Ringnut c gelagerten Ring *d* abgedeckt ist. Der Dichtungsring *d*, dessen mit der Büchse in Berührung stehende Kante ballig ist, ist federnd, z. B. nach Art eines Kolbenringes ausgebildet.

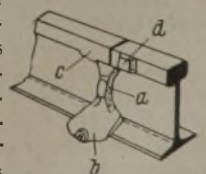
**Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 734 347, vom 31. August 1940.** Ausgegeben am 14. April 1943. Demag AG. in Duisburg. (Erfinder: Karl Backhaus in Duisburg.) *Gelenkkupplung, insbesondere für Walzwerke.*



Zur Bildung eines geschlossenen Schmierraumes ist der Spindelkopf *a* von der Hülse *b* umgeben, deren offenes Ende von einem mit radialem Spiel in der Ringnut *c* gelagerten Ring *d* abgedeckt ist. Der Dichtungsring *d*, dessen mit der Büchse in Berührung stehende Kante ballig ist, ist federnd, z. B. nach Art eines Kolbenringes ausgebildet.

**Kl. 49 h, Gr. 35<sub>01</sub>, Nr. 734 649, vom 16. März 1940.** Ausgegeben am 21. April 1943. Elektro-Thermit GmbH. in Berlin-Tempelhof. (Erfinder Edward F. Begtrup in Neuyork, Ver. St. v. A.) *Aluminothermisch hergestellte Schweißverbindung für Schienen.*

Bei der kombinierten aluminothermischen Verschweißung von Schienen werden die Schienenfüße und der Schienensteg durch aluminogenetischen Stahl verschmolzen und die dicht aneinanderstoßenden Schienenköpfe mittels aluminogenetischer Schlacke stumpf geschweißt. Zur Vermeidung der schädlichen Stegspannungen erhält erfindungsgemäß der Umgußwulst *a* am Steg nur etwa den dritten Teil der Breite des Umgußwulstes *b* am Fuß. Vom verbreiterten Umgußwulst *c* an der Unterseite des Schienenkopfes werden zwei getrennte, schmale und höchstens 5 mm dicke Steiger *d* hochgeführt, die wegen ihres geringen Querschnittes rasch erstarrten, mit dem Schienenkopf deshalb nicht verschweißen und sich daher leicht abschlagen lassen.



## Wirtschaftliche Rundschau

### Aus der kanadischen Eisen- und Stahlindustrie

Wie schon früher berichtet, ist der Ausbau der kanadischen Schwerindustrie in der Kriegszeit nur zögernd und mit vielen Widerständen erfolgt<sup>1)</sup>. Dementsprechend ist die Eisen- und Stahlerzeugung nur wenig gestiegen. Eine Vergrößerung der Leistungsfähigkeit in den ersten 4 Kriegsjahren fand statt bei der Dominion Steel & Coal Co. um 200 000 t, bei der Dominion Foundries & Steel Co. um 30 000 t, bei der Algoma Steel um 70 000 t und bei der Steel Co. of Canada um rund 40 000 t Rohstahl. Die Vollaussnutzung dieser Leistungsfähigkeit wurde jedoch durch verschiedene Umstände, u. a. Arbeitermangel, verhindert. Im Juli 1943 wurden erzeugt: 173 000 t Rohstahl sowie 127 000 t Roheisen und Eisenlegierungen. Die Walzwerkserzeugung ist durch Ausbauten ebenfalls nicht sehr erheblich gefördert worden. Mengenmäßige Angaben liegen hier nicht vor, doch drücken schon die Anlagesummen aus, daß in den vier Jahren Krieg hier wenig getan wurde. Die Algoma Steel verbaute 817 441 \$, davon 200 000 \$ in ein Blechwalzwerk, die Steel Co. of Canada 453 000 \$, die Dominion Steel & Coal Co. 315 000 \$. Bei allen übrigen Werken zusammen beliefen sich die Anlagekosten auf rund 120 000 \$, wovon selbstverständlich noch ein Teil für Erneuerung bestehender Anlagen abgeht. Erst im Jahre 1942 ist die Regierung dazu übergegangen, einen Druck auf die Industrie auszuüben, mehr anzulegen. Da aber die Industrie, deren Gewinne gesunken sind, sich dazu nicht verstehen wollte, kam es zu Zwangsmaßnahmen, so u. a. zur staatlichen Ueberwachung der Steel Co. of Canada. Durch einen ähnlichen Druck von oben ist ja auch 1941/42 ein Teil der verarbeitenden Industrie gezwungen worden, Ausdehnungsplänen nachzugeben, so z. B. die National Steel Car Co. in Hamilton, die durch einen Regierungsbeamten verwaltet wird.

Der Bedarf der seit 1939 rasch entwickelten kanadischen Rüstungsindustrie, Werften usw. kann durch die Eigenerzeugung nicht gedeckt werden. Da die Einfuhr aus Europa fällt, geht seit Jahr und Tag der Kampf um höhere Einfuhrmengen aus den Vereinigten Staaten. Diese sind neuerdings etwas heraufgesetzt worden. Im Juli führte Kanada u. a. ein: 25 700 t Roheisen, 31 000 t Rohstahl (legiert und unlegiert),

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 427/28; 63 (1943) S. 271.

7000 t Grobbleche (u. a. auch für Schiffbau), 1915 t Feinbleche und 1711 t Stahlröhren. Die Schrotteinfuhr betrug 14 100 t und soll jetzt etwas (zugunsten Englands) gekürzt werden. Diese Einfuhr, die erheblich höher als 1939 liegt, ist trotzdem für den Bedarf unzureichend.

### Kanadas Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Jahre 1942 und im ersten Vierteljahr 1943

Zu unserem Bericht über die Roheisen- und Rohstahlerzeugung Kanadas<sup>1)</sup> bemerken wir noch ergänzend folgendes:

Die Roheisenerzeugung ist von 1941 auf 1942 um 29,2 % und die Rohstahlerzeugung um 15,5 % gestiegen. Die Erzeugung an Eisenlegierungen hat sich unmerklich vermindert.

Im ersten Vierteljahr 1943 ist die Erzeugung dagegen im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen:

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| bei Roheisen von . . . . . | 430 226 t auf 376 179 t = 12,6 % |
| bei Eisenlegierungen von . | 50 460 t auf 45 629 t = 9,6 %    |
| bei Rohstahl von . . . . . | 696 569 t auf 656 397 t = 5,8 %  |

Im ersten Halbjahr 1943 lag die Roheisen- und Rohstahlerzeugung erheblich unter der des vergangenen Jahres; endgültige Zahlen sind aber noch nicht vorhanden. Durch den geplanten Ausbau der Stahlindustrie hofft man jedoch, in der zweiten Jahreshälfte den Erzeugungsausfall mehr als ausgleichen zu können. Nach Angaben des Munitions- und Versorgungsministers deckt die Eisen- und Stahlerzeugung Kanadas allein etwa 60 % des Bedarfes. Die notwendige zusätzliche Einfuhr stammt meist aus den Vereinigten Staaten.

### Brasiliens Roheisenerzeugung im Jahre 1942

Die Roheisenerzeugung betrug im Jahre 1942 208 000 t gegen 209 000 t im Vorjahre. Davon entfielen im Berichtsjahre 37 % auf die Comp. Siderurgica Belgo-Mineira, 18 % auf die Comp. Ferro Brasileiro, 16 % auf die Comp. Siderurgica de Usinas Metalurgicas und 13 % auf die Usina Queiroz Junior. Alle diese Werke liegen im Staate Minas Geraes; zwei Werke im Staate Rio de Janeiro lieferten 10 % der Gesamterzeugung.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 688.

## Vereinsnachrichten

### Heinrich Kreis †

Am 23. August 1943 verschied nach kurzem Leiden in einer Münchener Klinik unser Mitglied Direktor Heinrich Kreis, Leiter der Hauptkostenabteilung der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., in Düsseldorf. In ihm verliert der Verein Deutscher Eisenhüttenleute und vor allem sein Ausschuß für Betriebswirtschaft einen besonders rührigen und tatkräftigen Mitarbeiter. Die letzten 20 Jahre der betriebswirtschaftlichen Arbeit unseres Vereins sind nicht zu denken ohne Heinrich Kreis. Er war einer der besten Kenner des Kostenwesens. Wo auf diesem Gebiet etwas zu entwickeln, zu gestalten, zu verbessern oder auszuwerten war, fand man ihn in vorderster Linie. Klar war sein Blick, folgerichtig und unbestechlich sein Urteil.

Am 5. März 1891 wurde Heinrich Kreis in Dortmund-Hörde geboren. Als 14-jähriger kam er 1905 in die kaufmännische Lehre beim damaligen Hoerder Verein. Schon in jungen Jahren war er Abteilungsleiter und wurde, nachdem er von 1914 bis 1918 seinem Vaterland als Frontsoldat gedient hatte, in die Hauptverwaltung des Phoenix nach Düsseldorf berufen. 1926 übernahm er bei der Gründung der Vereinigten Stahlwerke die Leitung der Hauptkostenabteilung.

Reiches Wissen vereinigte sich bei ihm mit einer ausgezeichneten praktischen Erfahrung. Immer und überall hat

er seine wertvollen Kenntnisse in den Dienst der Allgemeinheit gestellt; man befolgte gerne seinen klugen Rat. Die Arbeiten des Vereins förderte er durch wertvolle Vorträge und richtungweisende Veröffentlichungen. Noch in der Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft am 4. Mai 1943 stand Heinrich Kreis am Vortragspult. Keiner ahnte, daß er schon so bald von uns scheidend würde; sein letztes fachliches Vermächtnis an uns, der Vortrag an jenem Tage, ist an der Spitze dieses Heftes wiedergegeben.

Auch die Behörden bedienten sich gerne seiner reichen Erfahrungen und betrauten ihn häufig mit gutachtlicher Tätigkeit. Die deutsche Betriebswirtschaftslehre und Forschung fand in ihm allzeit einen tatkräftigen Förderer. Besonders eng war er mit den wirtschaftswissenschaftlichen Seminaren der Universität Köln verbunden.

Mit Heinrich Kreis ist ein kerndeutscher Mann dahingegangen, bei dem sich reiche Gaben des Geistes und tiefer sittlicher Ernst mit gesundem Frohsinn paarten; er übte vorbildliche Kameradschaft und war ein besonders sorgsamer Familienvater. Seine Vorgesetzten, Kollegen, Mitarbeiter und Freunde verlieren in ihm unendlich viel.

Wir und alle, die ihn kannten, werden ihm ein treues Andenken bewahren.



Heinrich Kreis