

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

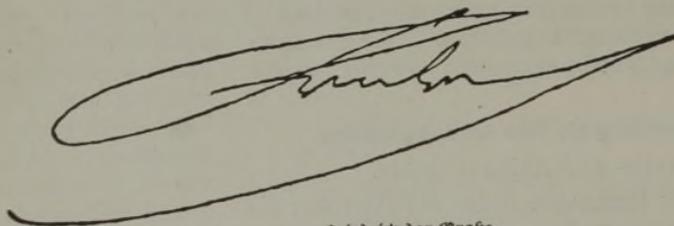
unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 1

4. JANUAR 1940

60. JAHRGANG

Es wird das Jahr
stark und scharf hergehen,
aber man muß die Ohren
steif halten und jeder,
der Ehre und Liebe
vor das Vaterland hat,
muß alles dran setzen!



Friedrich der Große
an den Generalleutnant von Winterfeld
im Frühjahr 1757

Anlagenutzung und Zins in der Kostenrechnung.

Von Heinrich Kreis in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 161 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Die Abschreibung als Wert der Anlagenutzung: Waren- und Anlagevorräte, die mengenmäßige Verbrauchserfassung der Anlagenutzung, die wertmäßige Erfassung der Anlagenutzung, Anlagenutzung und Instandhaltungskosten. Der Zins als Wert der Kapitalnutzung: Das Unternehmungskapital, seine Art und Bedeutung, das Wesen des Zinses. Praktische Beispiele für die Durchführung von Berechnungen über Anlage- und Kapitalnutzungen: Kostenvergleich, Beschäftigungsverteilung, Neubauplanung, Errechnung des wirtschaftlichen Wertes.)

I. Vorbemerkungen.

Im betriebswirtschaftlichen Schrifttum hat die Behandlung der Abschreibungen und Zinsen immer einen bevorzugten Platz eingenommen.

Die Abschreibungen sind als Aufwandsposten, vor allem nach der richtigen anteilmäßigen Verteilung der Beträge auf die Abrechnungszeiträume, herausgestellt worden. Auch wurde die Bedeutung der Abschreibungen als Kostenbestandteil eingehend behandelt, während die betriebswirtschaftliche Wertlehre sich vorzugsweise mit der Frage der Abschreibungen im Zusammenhang mit der Ermittlung des Gesamtwertes industrieller Unternehmungen beschäftigt hat. Auch das Zinsproblem hat eine, zwar begreiflicher Weise nicht so umfangreiche, so doch weitgehende Vertiefung in einzelnen Abhandlungen* gefunden.

Trotz dieser größtenteils bedeutenden und auch für die Praxis beachtlichen Schriften und sorgfältigen Einzelstudien bleibt für den unbefangenen Leser das Gefühl bestehen, als ob noch eine empfindliche Lücke auszufüllen wäre. Diese Lücke kann auch in der Tat von der wissenschaftlichen Seite her niemals restlos geschlossen werden. Es ist zweifellos gut, daß der Finanzfachmann z. B. in der Finanzmathematik ein Hilfsmittel besitzt, auf das er in jedem Augenblick zurückgreifen kann, und das ihm in säuberlich ausgearbeiteten Zahlentafeln für viele täglich auftauchende Fragen ohne weiteres das fertige Ergebnis liefert. Da jedoch weder das Abschreibungs- noch das Zinsproblem an erster Stelle mathematische, sondern vor allem wirtschaftliche Fragen sind, gibt es hier keine fertige Formel- oder Rezeptsammlung, vielmehr müssen sich die sachbearbeitenden Stellen auf jeden Fall die klare Erkenntnis über die Grundzüge selbst erarbeiten.

Jede Kostenrechnung ist Zweckrechnung und wandelt sich nach den Zwecken; das gilt besonders für die beiden wichtigen Kostenarten Abschreibung und Zins. Eine logische Ausrichtung der rechnerischen Behandlung dieser Posten auf die Zwecke ist aber nur dem Kostenmann möglich, der das Wesen dieser Begriffe gründlich erkannt hat. Im folgenden soll versucht werden, den Wesensinhalt der Abschreibungen und Zinsen in seinen Grundzügen darzustellen und dann zu zeigen, wie die gewonnenen Erkenntnisse in der Praxis für die verschiedenen Zweckrechnungen verwertet werden können.

II. Die Abschreibung als Wert der Anlagenutzung.

1. Waren- und Anlagevorräte.

Die Kosten der Erzeugnisse stellen den Wert dar, der sich aus dem Verbrauch an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, an Arbeitskräften und Wirtschaftsgütern dauerhafter Art, wie Gebäude, maschinelle Anlagen, Geräte usw., ergibt.

Der Kostenmann muß sich von Grund aus die Anschauung zu eigen machen, daß nicht allein die Vorräte im üblichen

Sinne und die Arbeitskräfte zur Leistungserstellung dienen, sondern auch die Werksanlagen aufgespeicherte Nutzungen sind, von denen fortgesetzt kleine und kleinste Teile in die Fertigung eingehen. Für den Kostenmann ist eine Maschine, so wie sie da steht, nichts anderes als eine Summe von Maschinennutzungen, ein Vorrat, wie es der Bestand an Roh-eisen und Schrott auch ist. Es gibt hier wesensmäßig keinen Unterschied, und wenn man davon überzeugt ist, daß die Rohstoffe als Nutzungen im fertigen Erzeugnis enthalten sind, so ist es ebenso gewiß, daß dasselbe für die Anlagen gilt. Da aber nach den bestehenden kalkulatorischen Grundsätzen der bewertete Verbrauch an Wirtschaftsgütern zur Leistungserstellung als Kosten bezeichnet wird, so fallen sowohl der Werkstoffverbrauch als auch der Verzehr an Anlagenutzungen unter den Begriff der Kosten.

Allerdings gibt es wichtige Unterschiede in bezug auf die rechnerische Behandlung zwischen den Vorräten im landläufigen Sinne des Sprachgebrauchs und den Anlagen als Vorräte von Maschinennutzungen. Anlagenutzungen kann man nicht in beliebigen Mengen kaufen wie andere Vorräte, sondern nur in so großen Mengen, wie sie in einer Anlage von gegebener Größe enthalten sind. Man kann also die Vorräte an Anlagenutzungen nicht elastisch in kleinen Portionen den Veränderungen der Beschäftigung anpassen, sondern der einmal vorhandene Vorrat an Anlagenutzungen geht bei stark steigender Beschäftigung trotz Ueberholung und Instandsetzung zu Ende und steigt dann sprunghaft, wenn ein neues Quantum an Anlagenutzungen angeschafft werden muß.

Jeder einzelne Kostenposten ist nun rechnerisch gesehen das Produkt aus der Menge des verbrauchten Gutes und dem Preis für die Einheit desselben. Der mengenmäßige Verbrauch an Roh- und Hilfsstoffen, Arbeitskräften usw. ist in jedem Falle meßbar, so daß sich bei diesen Aufwendungen Probleme der Kostenrechnung nur auf der Preisseite, in der Bewertung, ergeben.

Soweit die Kostenrechnungen Gegenwartsrechnungen sein sollen, ist es notwendig, Gegenwartspreise in Anrechnung zu bringen. Ein gewisser Bestand an Rohstoffen, Hilfsstoffen usw. muß stets vorhanden sein, damit durch von außen kommende Störungen in der Güterversorgung keine Unterbrechung eintritt, so daß bei vielen Kostengütern die Beschaffung und der Verbrauch zeitlich auseinanderfallen. Viele Stoffe werden sogar in Mengen beschafft, die den Monatsbedarf und damit den üblichen Abrechnungszeitraum wesentlich übersteigen. In all diesen Fällen ist es jedoch ohne Schwierigkeiten möglich, sofern sich die Preise in der Zeitspanne zwischen Beschaffung und Verbrauch geändert haben, diese Änderungen in der Kostenrechnung entsprechend zu berücksichtigen.

Anders verhält es sich aber mit den Dauergütern, die nicht in einem einzigen Verbrauchsvorgang verzehrt werden, sondern einer allmählichen Abnutzung unterliegen. Bei diesen Dauergütern, deren wichtigste die sogenannten Anlagen, vor allem die Gebäude und die Maschinen sind, tritt auch ein Verzehr ein, aber ein schrittweiser, und meistens

¹) Vorgetragen in der 152. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft am 23. November 1939 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

nicht meßbarer. Jede Anlage verkörpert in sich eine gewisse, nicht im voraus bekannte Summe von Nutzungen, deren Beanspruchung den Wert der Anlage vermindert, und zwar so lange, bis diese keine Nutzungen mehr hergibt, also verbraucht ist. Die Schwierigkeiten in der Kostenerfassung und -verteilung bei den Dauergütern liegen demnach sowohl auf der Mengen- als auch auf der Preisseite.

2. Die mengenmäßige Verbrauchserfassung der Anlagenutzungen.

Bei der Beschaffung einer Anlage, z. B. einer Maschine, wird zunächst die Feststellung getroffen werden müssen, wie groß die Zahl der Nutzungen ist, die der Maschine innewohnen. Diese Feststellung allein genügt jedoch noch nicht, da die Maschine nicht nur dem technischen Verschleiß unterliegt, sondern der Wert derselben sich auch durch den Einfluß der Zeit, z. B. durch Veralten, bis zur Wertlosigkeit mindern kann.

Man spricht daher sowohl von einer technischen als auch einer wirtschaftlichen Lebensdauer. Die erste wird durch die Zahl der technisch möglichen Nutzungen, die zweite durch die Zeitspanne bestimmt, innerhalb welcher die Maschine voraussichtlich wirtschaftlich wertvolle Nutzungen abgeben kann.

Der Wirtschaftler muß, um den mengenmäßigen Verbrauch der Anlagenutzungen zu ermitteln, folgende Ueberlegungen anstellen:

a) Die der Maschine innewohnenden Nutzungen sollen 100 000 h Laufzeit betragen. Es ist möglich, die Maschine jeden Monat 250 h, im Jahre also 3000 h zu beschäftigen. Die technische Lebensdauer wäre demnach 33 Jahre.

b) Unter Abwägung der technischen Entwicklung und Berücksichtigung aller Gefahrenmomente ist nicht anzunehmen, daß die Maschine länger als 20 Jahre brauchbar sein wird.

c) Die zeitliche Lebensdauer ist demnach kürzer als die technische, so daß sie als Summe der Nutzungen angesetzt werden muß.

Hätte die Maschine eine technische Lebensdauer von 60 000 h, und könnte sie monatlich 500 h beschäftigt werden, dann wäre sie in 10 Jahren verbraucht, also bevor das Veralten eintritt. In diesem Fall müßte die technische Lebensdauer als Summe der Nutzungen angenommen werden.

Das Maß der Nutzung ist mithin in einen Fall die Zahl der Laufstunden, also eine der Erzeugung proportionale Größe, im anderen die Zahl der Jahre ohne Rücksicht auf die Beschäftigung, also eine fixe Größe.

Mit der Festsetzung der voraussichtlichen Lebensdauer ist jedoch noch nichts gesagt über die wertmäßige Verteilung der Nutzungen auf diese Dauer. Diese Verteilung kann gleichmäßig sein, sie kann aber auch so vorgenommen werden, daß die ersten Nutzungsabschnitte stärker belastet werden und die Belastung schrittweise abnimmt, oder auch umgekehrt, daß die Belastung ansteigt. Der gleichmäßigen Verteilung liegt die Annahme zugrunde, daß alle Nutzungen von der ersten bis zur letzten gleichwertig sind. Bei der fallenden Belastung wird angenommen, daß die ersten Nutzungen höherwertig sind als die jeweils folgenden, bei der steigenden wird das Gegenteil vorausgesetzt.

Die Annahme gleichbleibenden, fallenden oder steigenden Wertes der Nutzung ist sowohl bei der technischen als auch bei der wirtschaftlichen Lebensdauerschätzung möglich.

Im nachstehenden Zahlenbeispiel sind die Verteilungsmöglichkeiten für eine Maschine einmal auf der Grundlage der technischen und ferner auf der Grundlage der wirtschaftlichen Lebensdauer gezeigt.

Lebensdauer der Maschine 60 000 Laufstunden —
Anschaffungswert 96 000 *R.M.*

aa) Gleichbleibender Wert der Nutzung: $\frac{96\ 000}{60\ 000} = 1,60$ *R.M.* je Laufstunde.

bb) Fallender Wert der Nutzung:

1 — 20 000 h	1	20 000 h
20 000 — 40 000 h	0,8	16 000 h
40 000 — 60 000 h	0,6	12 000 h
		48 000 h

Wert der Einzelnutzung:

$$\frac{96\ 000}{48\ 000} = 2,00 \text{ } \mathcal{R.M.} \text{ für die ersten } 20\ 000 \text{ h}$$

$$2,00 \times 0,8 = 1,60 \text{ } \mathcal{R.M.} \text{ für die zweiten } 20\ 000 \text{ h}$$

$$2,00 \times 0,6 = 1,20 \text{ } \mathcal{R.M.} \text{ für die dritten } 20\ 000 \text{ h}$$

cc) Steigender Wert:

1 — 20 000 h	1	20 000
20 000 — 40 000 h	1,25	25 000
40 000 — 60 000 h	1,5	30 000
		75 000

Wert der Einzelnutzung:

$$\frac{96\ 000}{75\ 000} = 1,28 \text{ } \mathcal{R.M.} \text{ für die ersten } 20\ 000 \text{ h}$$

$$1,28 \times 1,25 = 1,60 \text{ } \mathcal{R.M.} \text{ für die zweiten } 20\ 000 \text{ h}$$

$$1,28 \times 1,5 = 1,92 \text{ } \mathcal{R.M.} \text{ für die dritten } 20\ 000 \text{ h}$$

Lebensdauer der Maschine 20 Kalenderjahre —
Anschaffungswert 96 000 *R.M.*

aa) Gleichbleibender Wert: $\frac{96\ 000}{20} = 4800$ *R.M.* je Jahr.

bb) Fallender Wert:

1. Jahr	1	$\times 6713 = 6713$
2. Jahr	0,97	$\times 6713 = 6512$
3. Jahr	0,94	$\times 6713 = 6310$
4. Jahr	0,91	$\times 6713 = 6109$
und so fort	$\cdot \cdot \cdot$ je 0,03	$\times 6713 = \text{—}$
bis zum	20. Jahr	$0,43 \times 6713 = 2887$
		14,3
		96 000

$$\frac{96\ 000}{14,3} = 6713$$

cc) Steigender Wert:

Entsprechende Rechnung mit steigenden Bezugswerten.

Die verschiedenen Möglichkeiten der Verrechnung von Anlagenutzungen sind nachstehend auch noch unter Anfügung von vier Schaubildern behandelt. Es zeigen:

Bild 1: die gleichmäßige zeitabhängige Verrechnung der Nutzungen,

Bild 2: die zeit- und mengenabhängige Verrechnung der Nutzungen,

Bild 3: den Wechsel zwischen zeit- und mengenabhängiger Verrechnung der Nutzungen während der Nutzungsjahre,

Bild 4: den Wechsel zwischen zeit- und mengenabhängiger Verrechnung der Nutzungen unter Einschaltung einer Wertberichtigung während der Nutzungszeit.

Bild 1. Die gestrichelte Linie zeigt den Verlauf des Vorratsbestandes an Nutzungen vom Anfangsbestand bis zum Restwert an; der Verbrauch ist in jedem Jahr der gleiche, der Preis der Jahresnutzung immer derselbe. Diese gleichmäßige Verrechnung der Nutzungen ist die nächstliegende und einfachste.

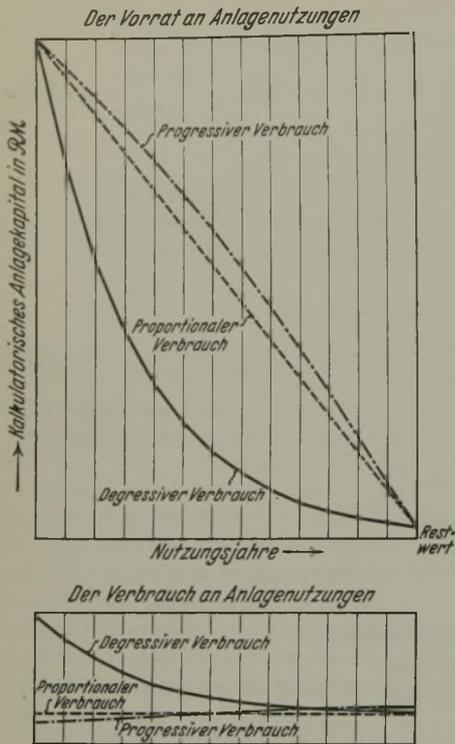


Bild 1. Vorrat und Verbrauch an Anlagenutzungen. (Reine Zeitabhängigkeit.)

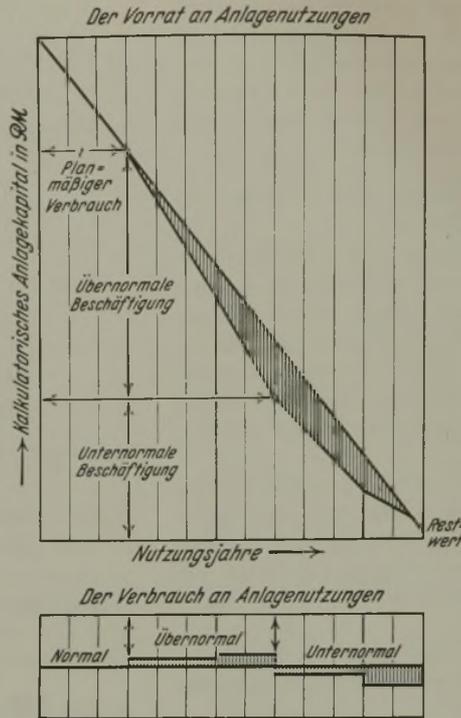


Bild 2. Vorrat und Verbrauch an Anlagenutzungen. (Zeit- und Mengenabhängigkeit.)

werden muß und daß man erst nach einer gewissen Zeit mit einer vollen Ausnutzung der Anlage rechnen kann. Nachdem dieser Zeitpunkt aber einmal erreicht ist, läßt sich eine weitere steigende Verrechnung der Nutzungen nicht mehr mit dieser Begründung rechtfertigen. Es wird später noch gezeigt werden, daß eine einleuchtende Begründung für die steigende Verrechnung im Zusammenhang mit der Zinsrechnung möglich ist.

Bild 2. Hier wird angenommen, daß die Anlage eine bestimmte Anzahl von Nutzungen, ausgedrückt in Arbeitsstunden, enthält. Setzt man diese „installierten Maschinenstunden“ zur Zahl der Nutzungsjahre in Beziehung, so erhält man den normalen Verbrauch je Jahr. Wie aus Bild 2 hervorgeht, decken sich in den ersten drei Betriebsjahren zeit- und mengenabhängige Verbrauchserfassung.

Abarten dieses rein zeitabhängigen Nutzungsverbrauchs, der sich kostenmäßig in kalenderfixen Kosten äußert, sind die degressive und progressive Verbrauchserfassung, die ebenfalls auf dem Schaubild eingezeichnet sind. Beide Arten der Verbrauchserfassung erschöpfen den Vorrat an Nutzungen innerhalb des Nutzungszeitraums genau wie bei der zeitlich gleichen Erfassung, nur ist die Verteilung auf die einzelnen Jahre unterschiedlich. Bei der degressiven Erfassung werden die ersten Jahre zugunsten der späteren belastet, während die progressive umgekehrt die späteren Jahre belastet zugunsten der ersten.

Die degressive Verbrauchserfassung läßt sich damit begründen, daß in vielen Fällen der Nutzungsverbrauch der Anlagen in den ersten Jahren größer ist, da die neue Maschine wertvollere Nutzungen abgibt, während der Wert der Nutzungen mit zunehmendem Alter der Maschine sinkt. Es ist jedoch unwahrscheinlich, daß der Verbrauch in einer so starken Degression abnimmt, wie sie die mathematische Berechnung des Schaubildes liefert.

mäßige Normalbeschäftigung wurde immer erreicht; in den einzelnen Monaten waren vielleicht Schwankungen zu verzeichnen, aber auf das ganze Jahr gesehen blieben die entnommenen Nutzungen gleich. In den nächsten fünf Jahren

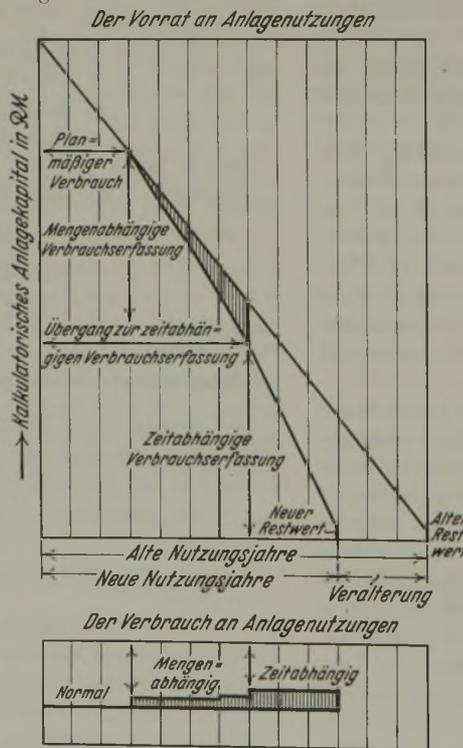


Bild 3. Vorrat und Verbrauch an Anlagenutzungen. (Mengen- und Zeitabhängigkeit bei Veraltern der Anlage.)

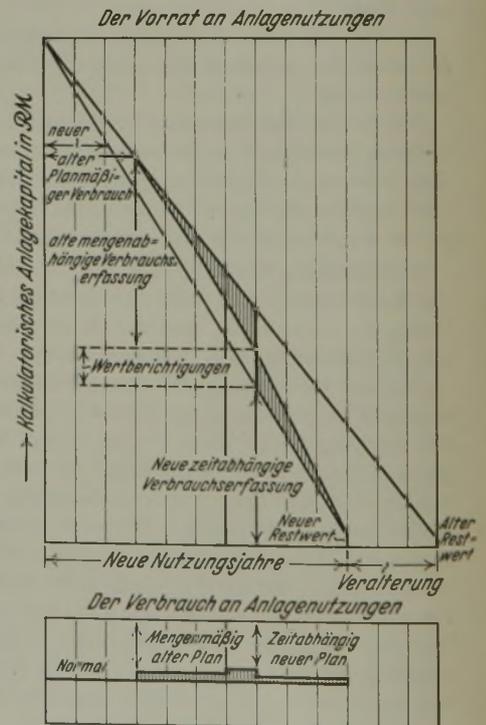


Bild 4. Vorrat und Verbrauch an Anlagenutzungen. (Zeit- und Mengenabhängigkeit bei Veraltern der Anlage und Wertberichtigung.)

Für die progressive Verrechnung der Nutzungen kann eine technische Begründung kaum gefunden werden. Man könnte höchstens den Fall denken, daß eine mit Hilfe der Maschine hergestellte neue Ware erst auf den Markt gebracht

stieg die Beschäftigung. Da die Erfassung des Verbrauchs an Anlagenutzungen proportional zur Beschäftigung vor sich geht, wird um das in der Zeichnung schraffierte Flächenstück mehr entnommen, als der Planlinie des reinen zeitabhängigen

Verbrauchs entspricht. Dann geht die Beschäftigung wieder etappenweise in drei und zwei Jahren zurück; es wird dann weniger entnommen, als normal vorgesehen, so daß die mengenmäßige Verbrauchserfassung insgesamt mit der zeitlichen am Ende des 13. Jahres zusammenfällt.

Wäre der in *Bild 2* dargestellte Verlauf der Regelfall, so würde die ganze Frage vieles von ihrer Bedeutung verlieren. Wertmäßig ist in diesem Schaubild jede Stunde gleichmäßig belastet.

Bild 3. Ein Beispiel, wie sich der Verbrauch von Anlagennutzungen oft abwickelt, wird in *Bild 3* dargestellt. Zunächst wird wieder unterstellt, daß in den ersten drei Jahren zeit- und mengenmäßig erfaßte Nutzungsbeträge einander gleich sind. Der weitere Verlauf bis zum 7. Jahr ist ebenfalls der gleiche wie bei *Bild 2*. Dann aber tritt eine neue Tatsache auf. Es wird am Ende des 7. Jahres festgestellt, daß die Gefahr des Veraltens für die Anlage wesentlich näher liegt, als man bei Aufstellung des Planes angenommen hatte; mit ziemlicher Bestimmtheit ist damit zu rechnen, daß nach drei Jahren keine Nutzungen von wirtschaftlichem Wert mehr zu erzielen sind. Aus dieser Tatsache zieht der Betriebsführer die Folgerung, indem er wieder zur zeitabhängigen Verrechnung übergeht und den nach sieben Jahren Nutzung verbliebenen Restwert auf die folgenden drei Jahre verteilt.

Bild 4. Diese Maßnahme ist kalkulatorisch gesehen nicht ganz richtig. Die Nutzungszeit ist zwar verkürzt, die planmäßige Menge zum planmäßigen Preis kann nicht entnommen werden; aber man kann einwenden, daß es wirtschaftlich betrachtet nicht gerecht ist, die Entwertung der Nutzungsmenge den letzten drei Jahren zu belasten, die dem Zeitpunkt der Feststellung des Fehlers im Voranschlag folgen. Wenn die Anlage einen Vorrat von Maschinennutzungen verkörpert, so bedeutet die Tatsache der verkürzten Lebensdauer nichts anderes, als daß man den Vorrat falsch geschätzt hat. An dieser, nennen wir das einmal Inventurdifferenz = Abweichung von Ist und Soll, müssen alle Nutzungen teilhaben, nicht nur die drei letzten. Es ist also notwendig, nicht nach *Bild 3*, sondern nach *Bild 4* zu rechnen. Auf Grund der um drei Jahre verkürzten Nutzungsmenge ist ein neuer Plan von Anfang an zu machen. Man muß sich auf den Standpunkt stellen, die richtige Nutzungsmenge wäre von Anfang an bekannt gewesen und richtig entnommen worden. Dann werden die dem 7. Jahr folgenden Jahre richtig belastet, nachdem im 7. Jahr der Unterschied zwischen den bisher wirklich entnommenen und den planmäßig zu entnehmenden Nutzungen als sogenannter Inventurunterschied auf das allgemeine Gewinn- und Verlustkonto abgebucht worden ist. So oft sich also Schätzungsfehler herausstellen, ist eine derartige aperiodische Berichtigung vorzunehmen, wie das ja auch bei den Warenvorräten häufig geschehen muß. Auf diese Weise wird erreicht, daß die jährlichen oder mengenmäßigen Nutzungen stets richtig bewertet sind.

Es ist also abschließend festzustellen, daß die bewerteten Anlagennutzungen in der Kostenrechnung im Regelfall Plangrößen darstellen im Gegensatz zu den Vorräten, bei welchen die Verrechnung des tatsächlich festgestellten Ist-Verbrauchs kennzeichnend ist. Da es sich um Plangrößen handelt, hat sich die Planung auf den zeitlichen und mengenmäßigen Verbrauch zu erstrecken. Weiterhin ist eine fortlaufende Beobachtung des tatsächlichen und planmäßigen Ablaufs unerläßlich.

Die vorstehenden Ausführungen dürften besonders deutlich haben, wie wenig der im kaufmännischen Sprachgebrauch übliche Ausdruck „Abschreibungen“ dem kalkulatorischen Denken entspricht. Dem Begriff „Abschreibungen“ liegt die Vorstellung zugrunde, daß von einer

gegebenen Summe, dem Anschaffungswert der Anlage, so lange abgeschrieben wird, bis kein Wert mehr zu Buch steht. Von dieser Anschauung muß sich der Kostenmann frei machen, denn das Abschreiben gehört in das Gebiet der Bilanz, aber nicht in das der Kostenrechnung. Wieviel von der Gesamtanschaffungssumme schon abgeschrieben ist, ist für die Kostenrechnung belanglos, denn hier handelt es sich ausschließlich darum, den im Abrechnungszeitraum verbrauchten Teil der Nutzungen möglichst richtig zu schätzen und zu bewerten. Solange eine Anlage noch Nutzungen hergibt, die einen Wert haben, muß dieser Wert auch in den Kosten verrechnet werden. Die Erfassung und Bewertung des Anlagennutzungsverbrauchs in einem Abrechnungszeitraum ist genau so ein selbständiger von der Lagerbestandsrechnung unabhängiger Vorgang wie die Erfassung und Bewertung des Verbrauchs von Rohstoffen.

3. Die wertmäßige Erfassung der Anlagennutzungen.

In den bisherigen Ausführungen wurde in der Hauptsache die mengenmäßige Erfassung der Anlagennutzungen als Bruchteil des Gesamtwertes der Anlage behandelt, indem

$$\begin{aligned} \text{z. B. die Nutzung je Laufstunde} &= \frac{\text{Wert der Maschine}}{60\,000 \text{ Laufstunden}} \\ \text{oder die Nutzung je Jahr} &= \frac{\text{Wert der Maschine}}{20 \text{ Kalenderjahre}} \end{aligned}$$

angeführt wurden.

Der nächste Schritt muß die Ueberlegung sein, wie hoch der Zähler im Bruch, der Wert der Maschine, in Ansatz zu bringen ist, damit auch die Preisseite der Aufgabe geklärt wird.

Der Wert neu errichteter Anlagen kann zunächst an dem Beschaffungspreis gemessen werden. Je weiter jedoch die Gebrauchsdauer einer Anlage vorrückt und damit der Zeitpunkt des Verbrauchs sich vom Zeitpunkt der Anschaffung entfernt, um so mehr muß damit gerechnet werden, daß Wertveränderungen eintreten, die so groß sein können, daß der Anschaffungspreis gegenüber dem Gegenwartswert als Rechnungsgrundlage keine Bedeutung mehr haben darf.

Man begegnet bei solchen Ueberlegungen meist zwei sich widersprechenden Anschauungen. Während der Anhänger der Geldrechnung sagt, der Anschaffungspreis muß durch die Abschreibungen wieder hereingebracht werden, und zwar ohne Rücksicht auf die Preis- und Wertentwicklung, behauptet der Anhänger der Sachwertrechnung, die Abschreibungen müssen so bemessen sein, daß ihre Summe ausreicht, um eine neue gleichwertige Anlage zu beschaffen.

Beide Meinungen stehen mehr unter dem Gesichtspunkt der Bilanz als unter dem der Kostenrechnung. Die Kostenrechnung hat ihr Augenmerk, wie bereits ausgeführt wurde, nicht auf die Höhe der aufgelaufenen Summe der Nutzungen zu richten, sondern in erster Linie zu beachten, daß der verrechnete Wert der jeweils verbrauchten Einzelnutzung richtig bestimmt wird. Ob die Summe der während der Tilgungszeit verrechneten Einzelnutzungen den Anschaffungs- oder Wiederbeschaffungswert ergibt, ist vom Standpunkt der Kostenrechnung gesehen zunächst gleichgültig. Dem Grundsatz, daß die Kostenrechnungen Gegenwartsnähe haben müssen, würde daher durchaus entsprochen, wenn der Gesamtwert der Anlagen in jedem Abrechnungszeitraum entsprechend dem Gegenwartswert neu festgelegt und daraus der in den Selbstkosten zu verrechnende Wert der Einzelnutzungen errechnet würde. In der Praxis muß man auf solche fortwährenden Veränderungen meist verzichten und kann nur bei grundlegenden Wertveränderungen entsprechende Anpassungen vornehmen.

Der Kostenmann hat daher häufig die Aufgabe, den Wert einer Anlage festzustellen. Diese Aufgabe wird vor allem

dann gestellt, wenn es sich um die Bewertung von Anlagen handelt, die technisch veraltet sind und deren wirtschaftlicher Wert sich deshalb nicht auf dem Beschaffungsmarkt ermitteln läßt, sondern durch Vergleiche mit anderen Anlagen gleicher Art errechnet werden muß. Ein Beispiel über die Durchführung einer solchen Rechnung folgt später.

4. Anlagenutzung und Instandhaltungskosten.

Die Ausführungen über die mengen- und wertmäßige Erfassung der Anlagenutzungen wären unvollständig, wenn in diesem Zusammenhang nicht auch die Instandhaltungskosten behandelt würden.

Die einzelnen Teile einer Anlage werden nicht gleichmäßig abgenutzt. Gewisse Anlagegegenstände oder Anlagenteile unterliegen einem rascheren Verschleiß und müssen daher von Zeit zu Zeit durch neue ersetzt werden. Dadurch ergeben sich laufend Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten, die neben den Nutzungen der Anlage Kosten darstellen.

Diese Instandhaltungskosten werden in der Regel im Zeitraum des Anfalls sofort durch die Selbstkosten verrechnet. Ueberschreiten sie bei größeren Instandhaltungskosten eine gewisse Höhe, so daß die sofortige Verrechnung des Gesamtaufwandes die Vergleichbarkeiten der Kostenrechnung stören würde, so werden die Beträge zunächst auf Tilgungskonten (Verrechnungskonten) aktiviert. Die Verrechnung erfolgt jedoch nach Möglichkeit kurzfristig, d. h. Aktivierungen derartiger Aufwendungen über den Geschäftsjahresschluß hinaus werden möglichst vermieden.

In der Praxis erscheinen diese Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten unabhängig von den Abschreibungen als selbständige Kostenart, obwohl ein enger Zusammenhang zwischen den Anlagenutzungen und den Instandhaltungskosten besteht. Eine Aktivierung der reinen Instandhaltungskosten auf Anlagekonten mit der Begründung, daß diese Kosten werterhöhend wirken, ist jedoch aus Gründen einer klaren Kostendarstellung nicht zu empfehlen.

Mit steigendem Alter der Anlagen werden im Regelfalle auch die Instandhaltungskosten steigen, so daß bei gleichbleibender Nutzungsbewertung die Gesamtbelastung sich fortschreitend erhöht. Die Tatsache der steigenden Instandhaltungskosten rechtfertigt daher, wie vorher bereits ausgeführt wurde, auch eine fallende Nutzungsbewertung, da die Nutzung einer Anlage mit hohem Aufwand für Instandhaltungen wirtschaftlich nicht soviel wert ist wie die Nutzung einer Anlage mit geringeren Instandhaltungskosten.

Nun ist es bei vielen Anlagen aber auch möglich, den voraussichtlichen Instandsetzungsbedarf zeitlich so zu verteilen, daß auch die erste Zeit der Lebensdauer bereits entsprechend belastet wird. Tatsache ist ja doch, daß der Verschleiß sofort mit der Inbetriebnahme der Anlage einsetzt und nur erst später in Erscheinung tritt. Die sofortige Belastung der Anlage mit Verschleißkosten geschieht durch Vorverrechnung des Aufwandes nach einem in Zusammenarbeit mit dem Betriebsleiter festgelegten Plan auf Passivtilgungskonten, denen später die wirklich angefallenen Kosten belastet werden. Sofern in dieser Weise vorgegangen wird, kann auch die gleichmäßige Verrechnung für Anlagenutzungen als gerechtfertigt angesehen werden.

III. Der Zins als Wert der Kapitalnutzung.

1. Das Unternehmungskapital, seine Arten und Bedeutung.

Am Anfang der Betrachtungen steht der viel umstrittene Begriff des Kapitals, ein Begriff, der sich je nach der Blickrichtung, unter die er fällt, seinem Inhalt und seiner Bedeutung nach wesentlich verändern kann.

Im betrieblichen Rechnungswesen der Unternehmungen ist diese Verschiedenartigkeit der Begriffsauffassungen

jedoch ohne Belang. In der betriebswirtschaftlichen Praxis braucht das Unternehmen den Begriff des Kapitals als Begriff zur Erklärung betriebswirtschaftlicher Tatsachen, so daß hier das Kapital eine ganz eindeutig gegebene meßbare Größe sein muß. Für die Durchführung der praktischen Berufsaufgaben stellt sich daher das Kapital klar umrissen als die bewertete Summe aller der Wirtschaftsgüter dar, deren die Unternehmung jeweils zur Verwirklichung ihres Zweckes im Rahmen der ihr gestellten Aufgaben bedarf. Zum Kapital der Einzelunternehmung gehören demnach alle Wirtschaftsgüter dauerhafter Art, wie Gebäude, maschinelle Anlagen, Geräte usw., und außerdem die zum unmittelbaren betrieblichen Verbrauch bestimmten Vorräte an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie die eigenen Erzeugnisse der unterschiedlichen Fertigungsgrade. Die Dauer- und Verbrauchsgüter faßt man meist unter der Bezeichnung „Sachkapital“ zusammen und stellt ihnen die Forderungen und flüssigen Mittel, die jederzeit die Gestalt von Sachkapital annehmen können, als „Geldkapital“ gegenüber. Als Gesamtkapital einer Unternehmung würden demnach alle Wirtschaftsgüter zu bezeichnen sein, die — zunächst noch rein körperlich gesehen — auf der Aktivseite einer Bilanz stehen können.

Die Frage, was als Kapital anzusehen ist, wird am besten beantwortet, wenn man durch ein Werk geht, da es dann in der unmittelbaren Anschauung auftritt und gegenständlich auf Schritt und Tritt greifbar ist. Für den Wertansatz jedoch, mit dem die mengenmäßig an sich nicht addierbaren Bestandteile des Kapitals zu beziffern sind, gibt es entsprechend dem Rechnungsziel, das verfolgt wird, viele unterschiedliche Möglichkeiten. So wird z. B. das Buchkapital — die Summe der Buchwerte an einem bestimmten Zeitpunkt — eine ganz andere Höhe haben als das Liquidationskapital, das man erhält, wenn die Werte Stück für Stück am Markt veräußert werden müssen. Wird andererseits für Uebernahme- oder Kapitalerweiterungszwecke nach dem Ertragskapital gefragt, so wird wiederum eine andere Summe herauskommen, und fragt man weiterhin, wie hoch das Kapital sein würde, wenn man seine einzelnen Bestandteile zu einem gegebenen Zeitpunkt dem Markt wieder entnehmen und zu einer Einheit zusammenfügen würde, so erhält man im Reproduktionskapital wiederum einen anderen Wert. Alle diese Kapitalwerte sind also in ihrer Höhe zwar unterschiedlich voneinander und müssen es im Regelfalle auch sein, weil die zweckabhängigen Bewertungsgrundsätze voneinander abweichen, das Kapital selbst jedoch, diese einmalige Verbindung der körperlichen (mengenmäßigen) Wirtschaftsgüter einer Unternehmung, ist seinem Wesen nach stets dasselbe.

2. Das Wesen des Zinses.

Der Zins nimmt in der Reihe der Kostenarten insofern eine Sonderstellung ein, als sein Wesen als Kostenart nicht so klar zutage tritt wie bei den meisten anderen Kostenarten, deren Kostencharakter dadurch eindeutig bestimmt wird, weil es sich um den Verbrauch wirklicher Güter oder Dienstleistungen handelt. Daher ist zunächst der Beweis für den Kostencharakter des Zinses zu erbringen.

Unbeschadet aller theoretischen Ueberlegungen ist für den Kostenmann die Frage, für welche Leistungen in der Wirtschaft überhaupt Zinsen gezahlt werden müssen, dahingehend zu beantworten, daß der Zins einen Preis für das Wagnis der Ueberlassung von Kapitalnutzungen darstellt. Wäre der Vorrat an Kapital nicht begrenzt, so würde niemand für die Ueberlassung von Kapitalnutzungen einen Preis zahlen. Ist der Kostenmann jedoch davon überzeugt, daß für die betriebliche Kapitalnutzung mit derselben Berechtigung ein Zins gezahlt werden muß, wie für die Bodenutzung eine Pacht zu entrichten ist, dann kann für ihn an der Kostennatur des Zinses kein Zweifel mehr bestehen.

Wenn der Zins ein Preis für die Ueberlassung von Gütern langfristiger Dauer ist, der von demjenigen gezahlt werden muß, der die Nutzung ausübt, wenn also die bloße Inanspruchnahme des Kapitals zur Zinsbelastung führt, so ist es wirtschaftlich gesehen für den Betrieb gleichgültig, wer als Eigentümer dieses Kapitals auftritt.

Das Unternehmen braucht nur für das von Fremden zur Verfügung gestellte Kapital Zinsen zu zahlen und kann daher auch nur die Fremdzinsen als Aufwand buchen. Diesem Aufwand an Fremdzinsen stehen häufig Zinseinnahmen gegenüber, sofern gewisse Teile des Aktivkapitals Fremden zur Verfügung gestellt werden. Für die Kostenrechnung ist jedoch die Höhe des Saldos, der sich aus Zinsausgaben und Zinseinnahmen ergibt, belanglos, da für die Kostenrechnung nur der Aufwand für das Kapital in Frage kommt, das dem Betrieb zur Erstellung seiner Erzeugung zur Verfügung gestellt wird, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob es sich um Eigen- oder Fremdkapital handelt. Die Tatsache, daß für die Erzeugung Kapital gebunden wird, das am Beschaffungsmarkt einen Preis hat, macht den sich daraus ergebenden Aufwand zu einem Kostenbestandteil. Würde der Betrieb völlig von der Hand in den Mund leben, d. h. alle Kostengüter erst im Augenblick des Verbrauchs beschaffen, die daraus hergestellten Erzeugnisse sofort verkaufen und würden die Zahlungsziele für Einkauf und Verkauf die gleichen sein, dann gäbe es in den Kosten keine Zinsen zu verrechnen.

Die Zinskosten entstehen durch die Zeitspanne, welche zwischen Beschaffung der Kostengüter und der Einnahme aus den verkauften Erzeugnissen liegt. Die Zinskosten werden also verursacht:

- a) durch das Lagern der Kostengüter von der Beschaffungszeit bis zum Verbrauch,
- b) durch das Lagern der Halbfertigerzeugnisse, und zwar einschließlich aller Werte, die durch den Verbrauch an Kostengütern in das Erzeugnis eingegangen sind, bis zur endgültigen Fertigstellung,
- c) durch das Lagern der Fertigerzeugnisse bis zum Verkauf.

Besteht für den Unternehmer wegen der Höhe des Zinsaufwandes in der Lagerhaltung für Roh- und Hilfsstoffe usw. noch eine gewisse Möglichkeit der Beeinflussung, so ist dies bezüglich der Zinsaufwendungen für die Anlagewerte nicht gegeben. Wer sich entschließt, eine Anlage zu beschaffen, der muß wohl oder übel die ganze Summe der Nutzungen, die sich in der Anlage verkörpert, erwerben, obwohl die letzten Nutzungen erst viele Jahre später in den Verbrauch gelangen können. Es entsteht damit dem Betrieb eine unmittelbare Zinslast, die für die einzelnen Nutzungen erst dann aufhört, wenn sie verbraucht und damit in die Erzeugnisse eingegangen sind, die nun ihrerseits wieder bis zum Verkauf verzinst werden müssen. Der Zins auf Anlagen ist demnach der Aufwand für die Zurverfügungstellung des noch nicht genutzten Teiles bis zur Nutzung und errechnet sich aus dem kalkulatorischen Restwert der Anlagen.

Entsprechend dem Grundsatz der Gegenwartsnähe der Kosten müßte auch der Restwert der Anlage, der die Grundlage für die Verzinsung darstellt, stets auf den Gegenwartswert gebracht werden. Es dürfte aber für die Bedürfnisse der Praxis genügen, wenn einfach die sowieso zur Verfügung stehenden kalkulatorischen Restwerte verzinst werden.

Die Verrechnung der Anlagezinsen in den Selbstkosten steht mit der Erzeugungshöhe des Abrechnungsmonats in keinem Zusammenhang, da sie ja nicht vom Verbrauch, sondern vom Bestand an Anlagewerten abhängt. Die Anlagezinsen sind also durchaus fixer Natur. Sie verringern sich, unabhängig von der Beschäftigung, mit dem Anlagerestwert,

belasten also die späteren Gebrauchsjahre weniger stark als die früheren, eine Tatsache, die für kalkulatorische Verfahren störend ist. Es wird in dem betriebswirtschaftlichen Schrifttum daher oft empfohlen, einen Ausgleich durch steigende Abschreibungen zu schaffen. Man kann diesen Vorschlag gemäß der Rentenrechnung ausführen, indem man wie folgt schließt:

Angenommen, es würde mit Hilfe einer Anleihe eine Anlage im Werte von 100 000 *RM* beschafft. Der Anleihegeber verlangt eine 5prozentige Verzinsung und 5% Tilgung. Daraus ergibt sich nach der Rentenformel eine gleichmäßige Jahresbelastung von 10 000 *RM*, die aus Zins und Tilgung besteht. In dem Maß, wie die Zinsen infolge der Tilgung abnehmen, erhöht sich die Tilgung, wie nachstehende Zahlen-tafel zeigt:

	Jahres- belastung	Zinsen	Tilgung	Kapital
Anfang				100 000
1. Jahr	10 000	5000	5000	95 000
2. Jahr	10 000	4750	5250	89 750
3. Jahr	10 000	4488	5512	84 238
4. Jahr	10 000	4213	5787	78 451
5. Jahr	10 000	3922	6078	72 373
6. Jahr	10 000	3618	6382	65 991
7. Jahr	10 000	3300	6700	59 291
8. Jahr	10 000	2965	7035	52 256
9. Jahr	10 000	2613	7387	44 869
10. Jahr	10 000	2243	7757	37 112
11. Jahr	10 000	1855	8145	28 967
12. Jahr	10 000	1448	8552	20 415
13. Jahr	10 000	1020	8980	11 435
14. Jahr	10 000	572	9428	2 007
15. Jahr	2 107	100	2007	—

Wenn man an die Stelle des Anleihegebers die Unternehmung, an die Stelle des Anleihenehmers den Betrieb setzt, dann stellt die Tilgung eine steigende Abschreibung dar, die die fallende Zinsbelastung ausgleicht, so daß die Belastung mit Zins und Abschreibung für jedes Jahr die gleiche ist.

Mit dieser Verrechnungsart läßt sich zwar der Nachteil des ungleichmäßigen Zinsanfalls ausschalten, sie entspricht aber doch nicht ganz der Vorstellung, die sich der Kostenträger von dem Wesen der Abschreibung als Wert der verbrauchten Anlagenutzung macht. Sie läßt sich allenfalls vertreten, wenn in der Kostendarstellung Anlagenutzung und Anlagezins als zusammenhängendes Ganzes behandelt werden. Dazu bedarf es aber einer gesonderten Verrechnung der Anlagezinsen für jede Anlageeinheit und einer Abtrennung derselben von der übrigen Zinsrechnung. Vom Standpunkt der Kostenrechnung wäre der Ausgleich der Gesamtbelastung durch Ausgleich der Zinsbelastung bei gleichbleibenden Werten für die Anlagenutzung vorzuziehen, ein Verfahren, das aber wegen der damit verbundenen Aktivierung von Zinsen vom Bilanzfachmann abgelehnt werden muß.

Nun muß daran gedacht werden, daß auch der Instandhaltungsbedarf sich in steigender Richtung entwickelt und daß darin ein gewisser Ausgleich gegenüber der fallenden Zinsbelastung gesehen werden kann. Unter Berücksichtigung aller Für und Wider dürfte für das laufende Rechnungswesen immer noch die Verrechnung gleichbleibender Anlagenutzungen den anderen Verfahren vorzuziehen sein, einmal, weil sie am einfachsten ist, dann aber auch, weil sie den kalkulatorischen Vorstellungen am meisten entspricht.

IV. Praktische Beispiele für die Durchführung von Berechnungen über Anlage- und Kapitalnutzungen.

Nachdem in den vorstehenden Ausführungen das Wesen der Anlagenutzung und des kalkulatorischen Zinses dargestellt worden ist, soll in den folgenden Beispielen gezeigt

werden, wie diese Grundsätze in praktischen Rechnungen durchgeführt werden können.

Den Beispielen liegt folgender Sachverhalt zugrunde:

Vorhandene Anlagen	Altes Walzwerk	Neues Walzwerk
Neuwert <i>RM</i>	3 000 000	5 000 000
Geschätzte Gesamtlebensdauer Jahre	20	20
oder Laufstunden	108 000	144 000
Alter Jahre	10	—
bisher („Ist“) Laufstunden	48 000	—
Stundenleistung t	20	30
Monatserzeugung bei 600 Laufstunden t	12 000	18 000
Verarbeitungskosten		
proportional <i>RM/h</i>	240	300
fix (ohne Abschreibungen und Zinsen) <i>RM/Monat</i>	24 000	36 000
Verarbeitungskosten bei 600 Laufstunden		
proportional <i>RM/t</i>	12	10
fix <i>RM/t</i>	2	2
	<i>RM/t</i>	<i>RM/t</i>
	14	12
Wert der Anlagenutzung		
je Monat <i>RM</i>	12 500	20 833
je t bei 600 Laufstunden <i>RM/t</i>	1,04	1,16
Anlagezinsen je Monat		
$\frac{5}{12}$ % auf <i>RM</i>	1 500 000	5 000 000
= <i>RM</i>	6 250	20 833
je t bei 600 Laufstunden . <i>RM</i>	0,52	1,16
Verarbeitungskosten		
zusammen <i>RM/t</i>	15,56	14,32

Beispiel 1. Kostenvergleich.

Annahme: Beide Walzwerke gehören dem gleichen Unternehmen an, sind aber örtlich getrennt. Das Erzeugungsprogramm ist das gleiche.

Abschreibungen: Bei der alten Straße kommt die zeitliche Abschreibung in Frage, da die tatsächliche Nutzung hinter der zeitlichen Lebensdauer zurückgeblieben ist. Bei der neuen Straße würde die technische Lebensdauer nur dann kürzer sein als die wirtschaftliche, wenn die Anlage im Durchschnitt mehr als 600 h monatlich in Betrieb wäre. Da das zunächst nicht angenommen wird, wird auch hier die zeitliche Abschreibung gewählt.

Kosten: Es wird angenommen, daß die Werkstoffkosten bei beiden Betrieben die gleichen sind. Zu vergleichen sind daher nur die Verarbeitungskosten einschließlich Anlagenutzung und Zinsen.

	Altes Walzwerk	Neues Walzwerk
Beschäftigung 600 h	<i>RM/t</i>	<i>RM/t</i>
proportional	12,00	10,00
fix	2,00	2,00
Anlagenutzung	1,04	1,16
Anlagezinsen	0,52	1,16
	15,56	14,32
Beschäftigung 300 h		
proportional	12,00	10,00
fix	4,00	4,00
Anlagenutzung	2,08	2,32
Anlagezinsen	1,04	2,32
	19,12	18,64
Beschäftigung 200 h		
proportional	12,00	10,00
fix	6,00	6,00
Anlagenutzung	3,12	3,48
Anlagezinsen	1,56	3,48
	22,68	22,96

Der Kostenvorsprung des neuen Betriebs verringert sich mit abnehmender Beschäftigung infolge der höheren Zinslast und wandelt sich bei 200 Laufstunden in einem Nachteil gegenüber der alten Anlage.

Beispiel 2. Beschäftigungsverteilung.

Annahme: Es stehen 20 000 t Aufträge zur Verfügung.

a) Bei gleichmäßiger Verteilung nach der Leistungsfähigkeit würden beide Straßen 400 h laufen können.

Die Kosten wären danach:

	altes Walzwerk		neues Walzwerk	
	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>
proportional $8000 t \times 12,00 =$	96 000		$12 000 t \times 10,00 =$	120 000
fix	3,00	24 000	3,00	36 000
Anlagenutzung	1,56	12 500	1,74	20 833
Anlagezinsen	0,78	6 250	1,74	20 833
	138 750			197 666
zusammen			336 416	
je t	17,34			16,48
je t im Mittel			16,82	

b) Das neue Walzwerk wird voll ausgenutzt:

	altes Walzwerk		neues Walzwerk	
	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>
proportional $2000 t \times 12,00 =$	24 000		$18 000 t \times 10,00 =$	180 000
fix	12,00	24 000	2,00	36 000
Anlagenutzung	6,25	12 500	1,16	20 833
Anlagezinsen	3,13	6 250	1,16	20 833
	66 750			257 666
zusammen			324 416	
je t	33,38			14,32
je t im Mittel			16,22	
Vorteil			<i>RM</i> 12 000	

Der Vorteil unter b liegt lediglich darin, daß für die verlegten 6000 t 2,00 *RM/t* weniger proportionale Kosten aufgewendet werden müssen. Alle anderen Glieder sind für diese Rechnung ohne Einfluß.

Beispiel 3. Neubauplanung.

Annahme: Das alte Werk soll durch das neue ersetzt werden. Ein Veräußerungswert des alten Werkes ist nicht vorhanden. In diesem Falle dürfen Anlagenutzung und Anlagezinsen des alten Werkes nicht in die Rechnung einbezogen werden, da die Anlage im Augenblick der Stilllegung wertlos wird.

a) Erzeugung 12 000 t

Kosten:

	altes Werk		neues Werk	
	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>
proportional $12000 \times 12,00 =$	144 000		$12000 \times 10,00 =$	120 000
fix	2,00	24 000	3,00	36 000
Anlagenutzung	—	—	1,16	20 833
Anlagezinsen	—	—	1,16	20 833
	14,00	168 000	14,32	197 666

Nach dieser Rechnung wäre der Neubauplan nicht wirtschaftlich. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die Kosten nur im ersten Jahr so hoch sind, da die Anlagezinsen von Jahr zu Jahr sinken. Grob gerechnet wird daher oft nur der halbe Zinsbetrag als Durchschnitt für die ganze Lebensdauer eingesetzt. Genauer ist die Rechnung nach der Tilgungsformel, also mit steigenden Abschreibungen, die hier am Platz ist.

Ein Kapital von 5 000 000 *RM* wird bei 5 % Verzinsung in 20 Jahren durch eine Jahreszahlung von 401 213 *RM* getilgt, das ergibt eine Monatsbelastung mit Abschreibungen und Zinsen von 33 435 *RM* gegen 41 666 *RM* in obiger Rechnung. Aber auch damit wird der bestehende Unterschied gegenüber den Kosten des alten Werkes nicht überbrückt.

b) Es wird niemand eine Anlage durch eine leistungsfähigere ersetzen, wenn er keine Aussicht hat, die zusätzliche Kapazität auch ausnutzen zu können.

Wenn Aufträge in Höhe von 18 000 t auf die Dauer hereingeht werden können, und die Erzeugung bisher nur wegen der geringeren Leistungsfähigkeit des alten Werkes

auf 12 000 t beschränkt werden mußte dann ist die Rechnung wie folgt zu berichtigen:

Es soll angenommen werden, daß der Reinerlös abzüglich Werkstoffkosten sich auf 18,00 *R.M.*/t stellt. Für die zusätzlichen 6000 t sind nur die proportionalen Kosten von 10,00 *R.M.*/t aufzuwenden. Es verbleibt ein Ueberschuß von

$$6000 \times 8,00 \text{ R.M.} = 48\,000 \text{ R.M.},$$

den man durch die Neuerstellung der Anlage erzielt.

Die Vergleichsrechnung stellt sich dann wie folgt:

Kosten des neuen Werkes für 12 000 t

	<i>R.M.</i>
proportional	120 000
fix	36 000
Tilgung und Zinsen	33 435
	189 435
Kosten der alten Anlage	168 000
Mehrkosten der neuen Anlage	21 435
Mehrgewinn aus zusätzlicher Erzeugung	48 000
Vorteil der neuen Anlage	26 565

Der Vorteil entsteht aber nur bei voller Ausnutzung der neuen Anlage.

Der Wendepunkt zwischen Vor- und Nachteil liegt bei $\frac{21\,435}{8} = 2680$ t Mehrerzeugung, also bei einer Gesamterzeugung auf die Dauer von 12 000 t + 2680 t = 14 680 t.

c) Die Rechnung muß geändert werden, wenn der alten Anlage noch ein Veräußerungswert zugemessen werden kann. In diesem Falle muß zu den Kosten der alten Anlage ein Betrag gerechnet werden, der einer Tilgung und Verzinsung dieses Veräußerungswertes für den Rest der Lebensdauer entspricht:

Angenommen, der Veräußerungswert betrage 200 000 *R.M.* Nach der Tilgungsformel würde sich für die restlichen zehn Jahre eine Jahresbelastung an Abschreibungen und Zinsen von 25 900 *R.M.* oder je Monat 2158 *R.M.* errechnen, um die sich die Kosten der alten Anlage erhöhen würden.

Beispiel 4. Errechnung des wirtschaftlichen Wertes der alten Anlage.

Annahme: Die neue Anlage ist vorhanden. Das Unternehmen will die Erzeugung nach Beispiel 2 hauptsächlich auf die neue Anlage legen und die alte als Spitzenwerk betreiben. Für die alte kann auf die Dauer nur mit einer Monatserzeugung von 2000 t gerechnet werden. Aus dieser Sachlage soll die Folgerung gezogen werden, indem der Anlagewert durch eine Sonderabschreibung herabgesetzt wird. Welchen wirtschaftlichen Wert kann man der alten Anlage beimessen? Man kann selbstverständlich nicht die Kosten der Neuanlage bei Vollbeschäftigung mit den Kosten der Altanlage bei 17% Beschäftigung vergleichen, sondern muß bei beiden Betrieben von den Kosten bei Vollbeschäftigung ausgehen.

Diese sind nach Beispiel 1:

		altes Werk	neues Werk
proportional	<i>R.M.</i> /t	12,00	10,00
fix	<i>R.M.</i> /t	2,00	2,00
Anlagenutzung und Zins	<i>R.M.</i> /t	1,56	2,32
	<i>R.M.</i> /t	15,56	14,32

Um gleiche Kosten zu erhalten, müssen Abschreibungen und Zinsen der alten Anlage um 1,24 *R.M.* auf 0,32 *R.M.* gesenkt werden.

$0,32 \times 12\,000 = 3840$ *R.M.* je Monat oder 46 080 *R.M.* im Jahr. Welches Kapital wird bei 5% Verzinsung in zehn Jahren mit jährlich 46 080 *R.M.* getilgt?

Nach der Rentenformel ergibt sich hierfür ein Kapital von 356 000 *R.M.* gegenüber einem Buchwert von 1 500 000 *R.M.*, so daß eine einmalige Wertberichtigung zu Lasten Gewinn- und Verlust-Konto in Höhe von 1 144 000 *R.M.* vorgenommen werden müßte. Die oben errechneten 0,32 *R.M.*/t würden von einem Kapital von 356 000 *R.M.* bei Vollbeschäftigung der alten Anlage Zinsen und steigende Abschreibungen darstellen.

Daß bei 2000 t Erzeugung außer den sonstigen fixen Kosten auch der Kapitaldienst je t höher ist und daß sich insgesamt bei dieser Beschäftigung immer noch wesentlich höhere Kosten je t der alten gegenüber der neuen Anlage ergeben, ist selbstverständlich. Die Mehrkosten sind aber in diesem Fall auf die Unterbeschäftigung und nicht auf eine wirtschaftlich nicht mehr vertretbare Ueberbewertung der Anlage zurückzuführen.

Die Sonderabschreibung ist die Folge von Fehlschätzung der Lebensdauer der alten Anlage, die mit 20 Jahren Lebensdauer bei ausreichender Beschäftigung angenommen war. Dies hat sich aber durch den technischen Fortschritt als falsch herausgestellt.

Zusammenfassung.

Es ist zunächst der Wesensinhalt der Abschreibungen und Zinsen in den Grundzügen dargestellt worden. Damit soll der Gedanke gefördert werden, daß zur Leistungserstellung nicht allein Roh- und Hilfsstoffe sowie Arbeitskräfte dienen, sondern daß auch die Dauergüter, deren wichtigste die Anlagen sind, der Abnutzung unterliegen und daher unter den Begriff der Kosten fallen.

Ebenso wurde die Kostennatur der Zinsen herausgestellt. Da das in den Unternehmungen investierte Kapital nur in begrenztem Umfange zur Verfügung steht, ist für die Nutzung des Kapitals ein Preis, der Zins, zu zahlen. Muß für die betriebliche Kapitalnutzung jedoch ein Preis gezahlt werden, dann kann kein Zweifel daran bestehen, daß der sich daraus ergebende Aufwand als Kostenbestandteil anzusprechen ist, gleichgültig ob es sich um Eigen- oder Fremdkapital handelt.

Da die Verbrauchsgüter im landläufigen Sinne in allen Fällen durch Wiegen, Zählen usw. meßbar sind, tritt bei ihrer Verrechnung in den Selbstkosten nur die Frage der Bewertung auf, während bei der Verrechnung von Anlage- und Kapitalnutzung außerdem die mengenmäßige Verbrauchserfassung erhebliche Schwierigkeiten verursacht, da der Anlageverschleiß schrittweise erfolgt und meistens nicht meßbar ist. Aus diesem Grunde sind die verschiedenen Möglichkeiten der mengenmäßigen Verbrauchserfassung von Anlagenutzungen eingehend behandelt worden.

Bei der Besprechung der wertmäßigen Erfassung der Anlagenutzungen wird besonders darauf hingewiesen, daß die Kostenrechnung gegenwartsnah sein muß, und daher die Notwendigkeit besteht, bei grundlegenden Wertveränderungen auch die in den Selbstkosten zu verrechnenden Kosten für die Nutzung der Anlagen entsprechend zu berichtigen. Im Zusammenhang mit den Kosten der Anlagenutzung werden auch die Instandhaltungskosten behandelt.

Nachdem das Unternehmungskapital, seine Arten und Bedeutung besprochen worden sind, werden Ausführungen über das Wesen des Zinses gemacht und besondere Hinweise gegeben, wodurch die Zinslasten verursacht werden. Ferner wird die Verrechnung von Tilgung und Zinsen für Kapitalinvestitionen im Zusammenhang betrachtet.

Im letzten Teil werden vier praktische Beispiele für die Durchführung von Berechnungen über Anlage- und Kapitalnutzung gegeben.

An den Vortrag schloß sich folgende Aussprache an.

Vorsitzer E. Gobbers, Düsseldorf: Herr Kreis kennzeichnet sehr richtig den Begriff der Abschreibung als Wert der Anlagenutzung. Die Beanspruchung der Anlagen infolge der Erzeugung wird durch den Verzehr der Anlagen zu Kosten. Daher besteht auch grundsätzlich kein begrifflicher Unterschied zwischen der Anlage- und Vorratsrechnung. Wesentlich ist dabei die Erkenntnis, daß der mengenmäßige Verbrauch an Anlagegütern sowohl von der Ausnutzung als auch von der wirtschaftlichen Lebensdauer abhängig ist. Demnach sind die zu verrechnenden Anlage Nutzungsbeträge sowohl mengen- als auch zeitabhängig.

Gerade heute ist es in bezug auf die Preisbildung wichtig, eine lückenlose Kostenrechnung zu führen; ein wesentliches Glied in unserer Kostenrechnung bildet eben die Anlagenutzung. Wesentlich ist auch die Feststellung des Herrn Kreis: „Solange eine Anlage noch Nutzungen hergibt, die einen Wert haben, muß dieser Wert auch in den Kosten verrechnet werden.“ Hiernach zu handeln, möchte ich allen unseren Unternehmungen dringend empfehlen, um eine richtige Kostenrechnung und damit gerechte Preisbildung zu erzielen.

Eng angelehnt an die Frage der Anlagenutzung ist die des Zinses als Preis für die Ueberlassung von Kapitalnutzungen. Wichtig ist, wie Herr Kreis klar hervorhebt, daß für den Betrieb, der Kapitalgüter zum Zwecke der Herstellung von Erzeugnissen verbraucht, der Zins Kostenbestandteil ist. Es ist dabei gleichgültig, ob für bestimmte Kapitalgüter Zinsen gezahlt werden oder nicht. Die Höhe der Zinsen ist vom Vorrat der noch nicht verbrauchten Anlagenutzung abhängig; Abschreibungen und Zinsen für Anlagegüter beeinflussen sich daher wechselseitig.

J. Eßer²⁾, Duisburg: Die unbedingte Einhaltung des Grundsatzes der nur einmaligen Abschreibung, wie ihn die LSÖ vertreten, müßte gerade vom Standpunkt der Preisbildung aus folgendem Grunde abgelehnt werden: Das Entgelt für die Anlagenutzung muß zur Errechnung eines gerechten Preises gleichmäßig eingesetzt werden; es darf aber nicht deswegen außer Ansatz bleiben, weil rein zufällig aus irgendwelchen Gründen der Anschaffungswert abgeschrieben ist, also die Erreichung des Nullpunktes nicht mit dem tatsächlichen Ausfällen des Gegenstandes aus dem Betriebe zusammenfällt. Auch O. Heß erkennt in seinem Kommentar³⁾ grundsätzlich die Richtigkeit dieser Einstellung an.

Es bedeutet eine große Erschwerung, wenn jede über die technische Abnutzung durch Gebrauch und Zeit hinausgehende sogenannte wirtschaftliche Abschreibung als Sonderabschreibung der Genehmigung des Preiskommissars bedarf.

Daß der Zins als Kosten und nicht als kalkulatorischer Gewinn anzusehen ist, darüber herrscht in der Betriebswirtschaftslehre heute kein Zweifel mehr. Da von der Behörde der Zins als anrechnungsfähig anerkannt worden ist, stört der kleine oder größere Schönheitsfehler, daß der kalkulatorische Zins als Teil eines kalkulatorischen Gewinns eingesetzt werden muß, in der Auswirkung nicht, weil wir ja letzten Endes den Preis einschließlich des Zinses bekommen. Es handelt sich also dabei für die Preisbildungsvorschriften mehr um eine Verfahrensart, da Zinsen sowohl für das Fremd- als auch für das Eigenkapital anerkannt und abgegolten werden, wenn auch in einem besonderen, nicht als Kosten bezeichneten Zuschlag.

H. Dinkelbach, Düsseldorf: Herr Kreis hat in seiner Ausführung über das Wesen der Abschreibungen und Zinsen gezeigt, daß es sich bei diesen Begriffen um den Verbrauch von gewissen Wirtschaftsgütern handelt. Als Verbrauch ist hier anzusehen der verringerte Anlageteilwert und die Kapitalnutzung. Deshalb sind Abschreibungen und Zinsen eindeutige Kosten. Ihre Behandlung in der Kostenrechnung ergibt sich aus den allgemeinen Kostenregeln.

Nun spielen aber Abschreibungen und Zinsen nicht nur in der Kostenrechnung eine Rolle, sondern auch in der Bilanz und in der damit verbundenen Gewinn- und Verlustrechnung. Bei der Bilanz muß man wieder unterscheiden nach den aktienrechtlichen und nach den steuerrechtlichen Bestimmungen. Es besteht häufig die Meinung, daß die Abschreibungen für die Kostenrechnung, für die aktienrechtliche Bilanz und für die steuerrechtliche Bilanz verschieden wären.

²⁾ Der vorgesehene Bericht von Dr. J. Eßer über Anlagebewertung, Abschreibungen und Zinsen im Handelsrecht, Steuerrecht, in den Kostenrechnungsgrundsätzen und Preisbildungsvorschriften wird zurückgestellt und als selbständiger Vortrag auf die nächste Sitzung verlegt (siehe Arch. Eisenhüttenw. demnächst).

³⁾ Heß, O., und F. Zeidler: Kommentar der RPÖ und LSÖ und weitere Erlasse. Hamburg 1939.

Wenn eine Anlage neu beschafft wird, dann wird ihre Lebensdauer geschätzt. An und für sich müßte diese Lebensdauer schätzung gleich ausfallen sowohl für die Kostenrechnung als auch für die aktienrechtliche Bilanz und für die Steuerbilanz. Eine Begründung für eine unterschiedliche Schätzung der Lebensdauer nach den drei vorgenannten Gesichtspunkten gibt es im allgemeinen nicht. Die Höhe der Abschreibung muß sich dann in jedem Falle nach den von Herrn Kreis vorgetragenen Grundsätzen bestimmen lassen. Soweit das Grundsätzliche.

Praktisch ergeben sich jedoch eine Reihe unterschiedlicher Auswirkungen. Hierfür einige Beispiele:

In der handelsrechtlichen Bilanz und in der Steuerbilanz kann man nie mehr abschreiben als den Betrag des Anschaffungswertes. Für die Kostenrechnung ist man hieran nicht gebunden. Die Kostenrechnung soll gegenwartsnah sein. Fehler der Vergangenheit, z. B. durch eine falsche Schätzung der Lebensdauer, soll man nicht dadurch ausgleichen, daß man für die Zukunft höhere oder niedrigere Abschreibungen einsetzt. Diese künftigen Abschreibungen wären dann nicht gegenwartsnah. Bei einer richtigen Kostenermittlung muß man gemachte Fehler hinnehmen, darf sie aber nicht durch neue Fehler zu beseitigen suchen. Für die aktienrechtliche Bilanz ist dies anders. Da die Abschreibungen nur insgesamt den Anschaffungswert erreichen können, werden zu niedrige Abschreibungen in der Vergangenheit durch höhere Abschreibungen in der Zukunft und umgekehrt ausgeglichen. Dasselbe ist der Fall bei der Steuerbilanz.

Wurden in der Vergangenheit zu hohe Abschreibungen eingesetzt, so ergab sich hieraus die Bildung „stiller Reserven“. Aktienrechtlich und steuerrechtlich wird diese „stille Reserve“ in der Zukunft mehr oder weniger schnell dadurch ausgeglichen, daß die Abschreibungen begrenzt sind in Höhe des Anschaffungswertes. Vom Standpunkt der Kosten aus würde es falsch sein, in der Vergangenheit gebildete stille Reserven durch zu niedrige Abschreibungen in der Zukunft aufzuzehren. In der Kostenrechnung soll man, wie wiederholt bemerkt, gegenwartsnah und klar rechnen. Es besteht hier keinerlei Veranlassung, stille Reserven zu verschenken. Umgekehrt wird sich der Abnehmer dafür bedanken, daß er zu niedrige Abschreibungen der Vergangenheit nachbezahlen soll; außerdem würde jeder Betriebs- und Zeitvergleich gestört werden.

Vielfach versucht man, die in der aktienrechtlichen Bilanz aufgestellten Sätze für Abschreibungen auch in der steuerrechtlichen Bilanz zu benutzen. Die steuerrechtliche Bearbeitung durch die Finanzämter führt aber oft zu einer Aenderung, und damit ergibt sich eine weitere Abweichung.

Bekannt sind ferner die Auswirkungen, die aus der Abschreibung kurzlebiger Wirtschaftsgüter herrühren. Diese verlangt ausdrücklich ein übereinstimmendes Vorgehen zwischen aktienrechtlicher und steuerrechtlicher Bilanz. Diese Uebereinstimmung konnte aber in der Kostenrechnung nicht mitgemacht werden; infolgedessen ergaben sich hieraus ganz zwangsläufig Abweichungen.

Während die Berechnungen der Abschreibungen in Kostenrechnung, aktienrechtlicher und steuerrechtlicher Bilanz theoretisch weitgehend übereinstimmen könnten, ist das bei den Zinsen nicht möglich. In der aktienrechtlichen und steuerrechtlichen Bilanz sind Zinsen Aufwand oder Ertrag, die sich in der Gewinn- und Verlustrechnung auswirken. Als einzige Ausnahme besteht die Möglichkeit, sogenannte Bauzinsen zu aktivieren.

Bei der Kostenrechnung ist dies anders. Die tatsächlichen Zinsen für das Fremdkapital oder die vereinnahmten Zinsen für vorhandene Bankguthaben bleiben für die Kostenrechnung in der Industrie ohne Auswirkung. Die Zinsen für die Kostenrechnung müssen hier abgestellt werden auf das Kapital, das dem Betrieb dient. Die zufällige Finanzierung des Betriebes durch Eigenkapital oder Fremdkapital darf sich in der Kostenrechnung nicht auswirken. Würde man die tatsächlich gezahlten oder vereinnahmten Zinsen in die Kostenrechnung einsetzen, so würde man jeden Betriebsvergleich stören. Die Kostenrechnung stellt sich deshalb ab auf die sogenannten kalkulatorischen Zinsen.

C.-E. Schulz, Döhlen: Meine Ausführungen zum Thema „Anlagenutzung und Zins in der Kostenrechnung, unter Beachtung der amtlichen Kostenrechnungsgrundsätze und Preisbildungsvorschriften“ erscheinen als besonderer Bericht des Ausschusses für Betriebswirtschaft⁴⁾.

K. Rummel, Düsseldorf: Der Vortrag des Herrn Kreis gab eine wissenschaftlich unangreifbare Zusammenstellung von Grundsätzen. Wenn sich die amtlichen Grundsätze der Kostenrechnung und die LSÖ stellenweise mit den von Herrn Kreis aufgestellten Thesen nicht decken, so liegt das an besonderen Schwierigkeiten.

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) Heft 7 (Betriebsw.-Aussch. 162).

rigkeiten, denen sich die Verfasser der amtlichen Regeln gegenübersehen. So ist nach Kreis die wirtschaftliche Abschreibung, d. h. die Veraltungsabschreibung unentbehrlicher Kostenbestandteil. Bei der Vorkalkulation aber darf nach den amtlichen Vorschriften im Regelfall nur die verbrauchsbedingte Abschreibung eingesetzt werden. Die Begründung ergibt sich dadurch, daß sich die verbrauchsbedingte Abnutzung einigermaßen schätzen läßt, die Veraltungsabschreibung meist unübersehbaren Zufällen der künftigen Entwicklung ausgesetzt ist. Will man die Schätzung der letzteren nicht der Willkür des Kostenrechners überlassen, so bleibt nur übrig, die allgemeine Einrechnung in die Vorkalkulation zu verbieten, und zwar trotz aller besseren wissenschaftlichen Erkenntnis.

Welche Auswege bieten sich nun aus dieser Schwierigkeit? Ist die geschätzte Ueberalterungsdauer länger als die geschätzte Abnutzungsdauer, so braucht sich die Vorrechnung um die Ueberalterungsabschreibung nicht zu kümmern. Wenn jedoch die Dinge umgekehrt liegen, so ist immer noch der Fall möglich, daß man die Ueberalterungsdauer mit einiger Sicherheit schätzen kann, z. B. wenn eine Maschine nur für einen bestimmten begrenzten Auftrag beschafft wird. Die Maschine muß dann auf den Auftrag abgeschrieben werden ebensogut wie ein Gesenk oder ein Gußmodell.

Bleibt die Schätzung unsicher, so muß in jedem Einzelfall eine Genehmigung des Preiskommissars eingeholt werden. Da nach den Leitsätzen nur die Abnutzung derjenigen Maschinen eingesetzt werden darf, die von dem Auftrag durchlaufen werden, müssen die anderen Maschinen, soweit sie der Ueberalterung ausgesetzt werden, über eine übergeordnete allgemeine Kostenstelle verrechnet werden. (Es handelt sich hier um die Grundfrage der Verrechnung der Bereitschaftskosten.)

Ueber alle diese Möglichkeiten hinaus bleibt noch die wissenschaftlich nicht sehr schöne, aber praktisch durchaus gangbare Verrechnung der Ueberalterungskosten im Wagniszuschlag entweder in Form eines besonderen Wagnisses oder in der des allgemeinen Unternehmungswagnisses. Nur muß dann im Einzelfall von den die Kalkulation prüfenden Organen ein genügend großer Wagniszuschlag zugewilligt werden. Von den Verfassern der LSÖ wird dies wohl als selbstverständlich betrachtet. Es geht aber nicht an, daß irgendeine einzelne untergeordnete Stelle etwa dem Standpunkt Raum gibt: „Wenn du dich zu deinen Ungunsten verkalkuliert hast, so mußt du den ganzen Schaden tragen; wenn du dich aber zu deinen Gunsten verkalkuliert hast, streichen wir dir den dadurch entstandenen Nutzen.“ Alles Kalkulieren ist und bleibt auf Schätzungen angewiesen, die die Zukunftsverhältnisse niemals ganz genau treffen werden, sondern um sie herumstreuen sowohl nach der positiven als auch nach der negativen Seite. Was aber für die negative Seite des Schadens recht ist, muß für die positive des Nutzens billig sein. Hierin liegt ein Kernpunkt der praktischen Handhabung aller Preiskalkulationsvorschriften und auch der Steuerprüfung.

J. Schröder, Essen: Ich stimme den Ausführungen des Herrn Kreis weitgehend zu, muß jedoch darauf hinweisen, daß das Bild 4 nur die eine Hälfte des Problems darstellt, nämlich den Fall, daß die Nutzungsdauer einer Maschine kürzer als geschätzt ist. Es fehlt der umgekehrte Fall. Hierbei müßte man die Anlage in dem Augenblick, in dem man die längere Nutzungsdauer erkennt, aufwerten und diesen aufgewerteten Betrag nochmals abschreiben. Dieses Verfahren wäre theoretisch richtig; es wird jedoch von den amtlichen Stellen bei der Preisermittlung für öffentliche Aufträge niemals anerkannt werden. Nicht mit Unrecht werden diese sagen, daß zu hohe Abschreibungen früherer Jahre jetzt nicht zum Anlaß genommen werden dürfen, um die zu viel abgeschrieben Beträge nochmals abzuschreiben. Denn auf diese Weise würde der Unternehmer die Abschreibungen zweimal erhalten. Wenn wir auf zu lang geschätzte Lebensdauer Verluste ausbuchen, ist es unsere Sache. Das Verfahren ist für die Praxis aber nur tragbar, wenn man es in beiden Fällen anwenden könnte, um Verluste durch Gewinne auszugleichen.

Bei der Frage „Anschaffungs- oder Tagespreis“ soll man sich für den Tagespreis entscheiden. Hierbei ergeben sich jedoch erhebliche praktische Schwierigkeiten. Bei 50 000 bis 100 000 Anlagekarten wird es unmöglich, jedes Jahr den Tageswert einer jeden Maschine zu ermitteln. Aus diesen Gründen bleibt uns nichts anderes übrig, als vom Anschaffungswert auszugehen.

Eine Aktivierung von Aufwendungen für die Instandhaltung ist nach meiner Ansicht meist falsch und nur in wenigen Fällen berechtigt. Denn es gibt zwei Arten von Wertminderungen. Die eine, die nicht wieder gutzumachen ist, wird durch die Abschreibungen gedeckt. Die darüber hinausgehende Wertminderung ist durch die Instandhaltung zu beseitigen. Durch die laufende Instandhaltung wird erst die normale Lebensdauer

einer Maschine ermöglicht. Gäbe es keine Instandsetzungen, so würden die Lebenszeiten der Maschinen wesentlich kürzer sein, als sie auf Grund der normalen Abschreibungen geschätzt werden. Die wahre Wertminderung liegt daher unter der durch die Abschreibungen gedeckten Wertminderung. Der Unterschied zwischen der vollen Wertminderung und der durch Abschreibungen gedeckten wird durch die Instandhaltung jeweils wieder ausgeglichen. Nach der vorgenommenen Ueberholung hat eine Maschine erst den durch die Abschreibung erzielten kalkulatorischen Restwert wieder erreicht. Zu einer Aufwertung ist daher kein Raum, es sei denn, daß bei der Instandsetzung gleichzeitig eine Leistungssteigerung oder dergleichen erfolgt ist, so daß der Wert der Maschine durch diese Ausweitung über dem kalkulatorischen Restwert liegt. Das aber dürfte nur selten der Fall sein. Die Quoten für Instandhaltungen müssen so einkalkuliert werden, daß bei der Vornahme der Instandsetzung die volle Deckung bereits vorhanden ist. Die Kosten der Instandsetzung müssen also in den Jahren einkalkuliert werden, in denen sie allmählich erforderlich werden. Falsch ist es, die Kosten einer Instandsetzung auf die Jahre nach ihrer Durchführung zu verteilen.

Zwischen der nach LSÖ ermittelten Abschreibung und den nach unserer Ansicht richtigen, d. h. höheren Abschreibungssätzen wird in vielen Fällen ein erheblicher Unterschied auftreten. Die LSÖ kennen nur die Abschreibung bis auf den Erinnerungswert von 1 $\mathcal{R} \mathcal{M}$. Sie kennen dagegen keine Abschreibung über diese Zeit hinaus. Durch die Notwendigkeit, verschiedene Abschreibungen bei den verschiedenen Selbstkostenrechnungen einzukalkulieren, entstehen erhebliche Schwierigkeiten. Wir können sie nur dadurch lösen, daß wir beide Beträge ermitteln und den Betrieben zunächst die LSÖ-Abschreibungen und darüber hinaus den Unterschied zwischen diesen und den vollen Abschreibungen belasten. So ermitteln wir für die Kalkulation für jede Kostenstelle zwei Zuschläge. Das macht zwar erhebliche Schwierigkeiten bei der Kalkulation, gibt aber die Möglichkeit, beide Abschreibungsarten bei der Kalkulation zu erfassen.

Die Frage, ob Zinsen Gewinne oder Unkosten sind, ist für uns entschieden. Wenn auch die LSÖ vorschreiben, daß die Zinsen Bestandteile des Nutzenzuschlages sind, so erlaubt Heß doch, daß sie auch in die Unkosten eingerechnet werden. Wir haben uns daher für diesen Weg entschieden, den wir für den einzig richtigen halten.

Da der Wagniszuschlag nur auf das betriebsnotwendige Kapital vergütet wird, ist die Höhe der Abschreibungen von entscheidendem Einfluß auf den Erlös aus dem Wagniszuschlag. Das erklärt sich daraus, daß Zinsen und Wagnis auf den gleichen Betrag vergütet werden, obwohl das Wagnis von ganz anderem als vom kalkulatorischen Restwert der Anlagen abhängig ist. Wo nach LSÖ keine Zinsen vergütet werden, gibt es auch keinen Wagniszuschlag. Ich halte diese Lösung nicht für richtig; denn es ist für das Wagnis eines Unternehmens vollständig gleichgültig, ob es im fünften oder achten Jahr erzeugt. Bei gleicher Wagnisspanne erhält man jedoch im fünften Jahr einen größeren Erlös als im achten, weil im achten die Restwerte schon weiter abgeschrieben sind. Das ist ein weiterer Grund, den Abschreibungsprozentsatz möglichst richtig zu erfassen. Wird er zu hoch angesetzt, so verliert ein Unternehmen im Preis seiner Erzeugnisse den Wagniszuschlag auf die zu viel vorgenommenen Abschreibungen.

W. Grenz, Düsseldorf: In diesem Zusammenhange sei nochmals die unterschiedliche Behandlung der Abschreibungsprinzipien durch die Grundsätze der Kostenrechnung und die LSÖ kurz berührt. Die LSÖ und die Grundsätze der Kostenrechnung erkennen lediglich den rein mengenmäßigen stofflichen Verbrauch der Anlagegüter durch die Beanspruchung als Kosten an. Sämtliche übrigen Wertminderungen, die größtenteils durch außerbetriebliche Umstände bedingt sind (z. B. Verlagerungen sowohl auf der Rohstoff- als auch auf der Absatzseite, der technische Fortschritt und nicht zuletzt auch die Möglichkeit der Wiederbeschaffung), sind dagegen als neutraler Aufwand über Gewinn- und Verlustrechnung auszubuchen.

Wenn Wertminderungen, die durch diese Einflüsse verursacht worden sind, in vielen Fällen nicht als Kosten berücksichtigt werden konnten, so lag dies zum größten Teil an der Schwierigkeit der eindeutigen Bewertung und Zumeßbarkeit auf die einzelnen Anlagegegenstände. Der materielle und immaterielle Verzehr von Anlagegütern findet aber in dem periodischen Erneuerungsbedarf des Betriebes seinen Niederschlag. Es erscheint daher als angebracht, die kalkulatorischen Abschreibungen auf den Erneuerungsbedarf der Werke abzustellen.

J. Schröder, Essen: Nach diesem Verfahren ist eine scharfe Trennung zwischen Erneuerung und Erweiterung nicht möglich; Erweiterungen dürfen auf keinen Fall aus Abschreibungen finanziert werden.

W. Grenz, Düsseldorf: Zwischen Ersatzbeschaffung und Erweiterung läßt sich überhaupt keine klare Grenze ziehen. Der Ersatz von langlebigen Anlagegegenständen wird in der Regel insofern eine Erweiterung darstellen, als die neue Anlage nach den letzten technischen Errungenschaften gebaut und meist auch mit einer weitaus größeren Leistungsfähigkeit ausgestattet sein wird.

Vorsitzer E. Gobbers, Düsseldorf: Neuanlagen und verrechnete Anlagenutzung sind möglichst auf der gleichen Höhe zu halten, damit das Anlagevermögen erhalten bleibt. Die Ueberbrückung der Bewertungsunterschiede durch die unterschiedliche Behandlung der Abschreibungen in der Kalkulation, der aktienrechtlichen und der Steuerbilanz ist schwierig. Hierzu wird J. Eßer²⁾ in der nächsten Sitzung eingehend berichten. Während in der Handelsbilanz die Abschreibungen mitunter nach dem Ertrag bemessen werden, sieht die Steuerbilanz konstante Normalsätze vor, die wiederum mit der Kostenrechnung nichts gemein haben. Die Schwierigkeiten dürfen uns jedoch nicht abhalten, in unsere Kostenrechnung die richtigen Anlagewertminderungen, wie sie sich durch die betriebliche Nutzung ergeben, einzusetzen, um eine einwandfreie Grundlage für die Preiskalkulation zu erhalten.

H. Kreis, Düsseldorf: Die Aussprache hat gezeigt, daß sich die Anschauungen über die Behandlung der Anlagenutzungskosten und der Zinsen in der Kostenrechnung der Eisenindustrie in diesem Kreise weitgehend decken.

Wenn ich in Bild 4 nur den Vorgang der kürzeren Nutzungsdauer einer Anlage gegenüber der geschätzten dargestellt habe und darauf verzichtete, auch den Vorgang einer längeren als der geschätzten Lebensdauer aufzuzeichnen, so ist das keineswegs deshalb geschehen, weil sich dieser Vorgang nicht in den Gedankengang meiner Ausführungen einordnen ließe. Sofern Schätzungsfehler vorgekommen sind — und das wird immer wieder geschehen —, müssen sie berichtigt werden, und zwar gleichgültig, ob sich durch diese Berichtigung höhere oder geringere Kosten für die Anlagenutzung ergeben. Es ist selbstverständlich, daß in Fällen, in denen es sich nur um einen Auftraggeber han-

delt, dieser den Erzeugern die Kosten der Anlagenutzung nur einmal im Preis rückvergütet und automatisch dann eine Preissenkung eintreten muß, wenn infolge Schätzungsfehler die Anlage mehr Leistungen hergibt, als zunächst angenommen wurde. Die dadurch hervorgerufene Preissenkung wird allerdings nur für den Auftraggeber wirksam, der die gesamten Kosten der Anlagenutzung bereits getragen hat. Sollte die Anlage jedoch später noch für andere Auftraggeber arbeiten, so sind diesen bei der Preiskalkulation der Erzeugnisse auch die berichtigten Anlagenutzungskosten in Anrechnung zu bringen, und zwar ohne Rücksicht darauf, inwieweit die Anlagen buchmäßig bereits abgeschrieben sind.

Den Zusammenhang zwischen Anlagenutzung und Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten habe ich eingehend behandelt. Der Verschleiß aller bei der Erzeugung in Anspruch genommenen Anlagegegenstände setzt sofort bei der Inbetriebnahme ein und muß, soweit das praktisch eben durchführbar ist, auch mit Beginn der Inbetriebnahme in der Kostenrechnung seinen Niederschlag finden. Wird ein Stahlwerks- oder Walzwerksofen in Betrieb genommen, so beginnt auch mit dem ersten Werkstoffdurchsatz der Verschleiß, z. B. an feuerfesten Stoffen, während der Aufwand für die Neuzustellung, der als Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten erscheint, erst viel später auftritt. Um eine wirklichkeitsnahe Kostenrechnung zu bekommen, ist es daher notwendig, den fortgesetzten Verschleiß durch entsprechende Raten in den Selbstkosten zu verrechnen, diese Beträge auf Passivtilgungskonten zurückzustellen und den stoßweise anfallenden Aufwand zu Lasten dieser Tilgungskonten zu verrechnen.

Ich habe bei der Behandlung der Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten darauf hingewiesen, daß die Tatsache der steigenden Instandsetzungen mit zunehmendem Alter der Anlagen die Verrechnung gleichmäßiger Nutzungsbewertung rechtfertigt und einen Ausgleich für die von Jahr zu Jahr geringere Zinsbelastung als Folge der Minderung der Anlagewerte durch die verrechneten Abschreibungen bildet.

Die Reduktion von Titansäure mit festem Kohlenstoff und kohlenstoffhaltigem Eisen.

Von Walter Baukloh und Robert Durrer in Berlin.

[Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Berlin.]

(Allgemeines und Schrifttum. Reduktion von Titansäure und Titansäure-Eisen-Gemischen mit Graphit im Vakuum. Reduktion von Titansäure mit Roheisen.)

Die Erdkruste birgt gewaltige Mengen eisenreicher titansäurehaltiger Mineralien, deren Verhüttung aber noch beträchtliche Schwierigkeiten mit sich bringt. Wenn auch der Welt für längere Zeit noch genügende Mengen üblicher Eisenerze zur Verfügung stehen, so wäre doch für manche Gebiete die Verhüttung derartiger Mineralien von großer Bedeutung. Für die weitere Zukunft wird sie auch allgemeine Beachtung finden. Es lohnt sich deshalb, sich mit dieser Frage zu beschäftigen.

Früher bestand die Auffassung, daß die Titansäure die Schlacke zähflüssig mache und dadurch die Verhüttung erschwere. Beobachtungen im Betriebe und im Laboratorium haben gezeigt, daß diese Auffassung — jedenfalls in dieser allgemeinen Form — nicht zutrifft¹⁾. E. Houdremont²⁾ begründet die Schwierigkeiten mit der Bildung von Titankarbid. Zur weiteren Klärung der Frage der Verhüttung titanhaltiger Eisenmineralien schien es zweckmäßig, zunächst die Reduktion der Titansäure zu erforschen. Ein Teilergebnis in dieser Richtung wird nachstehend mitgeteilt.

Es liegen im Schrifttum bereits mehrere Arbeiten vor, die sich mit der Reduzierbarkeit der Titansäure beschäftigen. Sie führten durchweg zu dem Ergebnis,

daß die Reduktion der Titansäure zu metallischem Titan oder zu Titankarbid nur bei verhältnismäßig hohen Temperaturen erfolgen kann. Das ist verständlich, wenn man berücksichtigt, daß die Bildungswärme der Titansäure etwa 220 000 kcal/kg beträgt. So stellte E. Junker³⁾ fest, daß die tiefste Temperatur, bei der Titansäure mit Kohlenstoff reagiert, bei etwa 870° liegt. Bis zu 1600° konnte Titansäure mit Kohlenstoff lediglich zu einem niederen Oxyd reduziert werden, ohne daß eine wesentliche Karbidbildung zu beobachten war. Selbst flüssige Titansäure reagierte bis zu Temperaturen von 1900° mit Kohlenstoff nicht bis zur Bildung metallischen Titans. Die gleichen Reduktionsschwierigkeiten ergaben sich bei der Reduktion mit Kohlenoxyd und Wasserstoff. O. Ruff⁴⁾ fand bei 1000° nach einstündigem Glühen im Kohlenofen eine oberflächliche Reduktion und bei 1450° eine Reduktion zu einem niederen Oxyd von der Formel $2 \text{Ti}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{TiO}_2$. E. Friedrich und L. Sittig⁵⁾ erhitzen Titansäure mit Kohlenstoff im Wasserstoffstrom, ohne eine Reduktion zu metallischem Titan beobachten zu können; sie nehmen an, daß bei hohen Temperaturen eine Umsetzung zu Titankarbid zu erwarten ist.

Will man die Umsetzungen zwischen Titansäure und Kohlenstoff fördern, so gibt es, wie das bereits W. Baukloh und O. Zieheil⁶⁾ am Beispiel der Reduktion von Mangan-

¹⁾ Eine ausführliche Behandlung dieser Fragen gibt R. Durrer: Die Metallurgie des Eisens. Verlag Chemie, 2. Auflage (demnächst). Vgl. auch die Untersuchungen von K. Endell und G. Brinkmann [Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1319/21], die eine Erniedrigung der Zähigkeit durch Titansäure (bis etwa 17% TiO_2) ergaben.

²⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1194.

³⁾ Z. anorg. allg. Chem. 228 (1936) S. 97/111.

⁴⁾ Z. anorg. allg. Chem. 82 (1913) S. 373/400.

⁵⁾ Z. anorg. allg. Chem. 145 (1925) S. 127/40.

⁶⁾ Z. anorg. allg. Chem. 233 (1937) S. 424/28.

oxyd mit festem Kohlenstoff erörterten, vor allem zwei Maßnahmen:

1. Wegführen der entstehenden Reduktionsgase durch Reduktion im Vakuum oder
2. Lösen des entstehenden festen Reaktionserzeugnisses (des metallischen Titans oder Titankarbid) in einem geeigneten Lösungsmittel, z. B. Eisen.

Diese reaktionsfördernden Maßnahmen wurden auch im vorliegenden Falle angewendet.

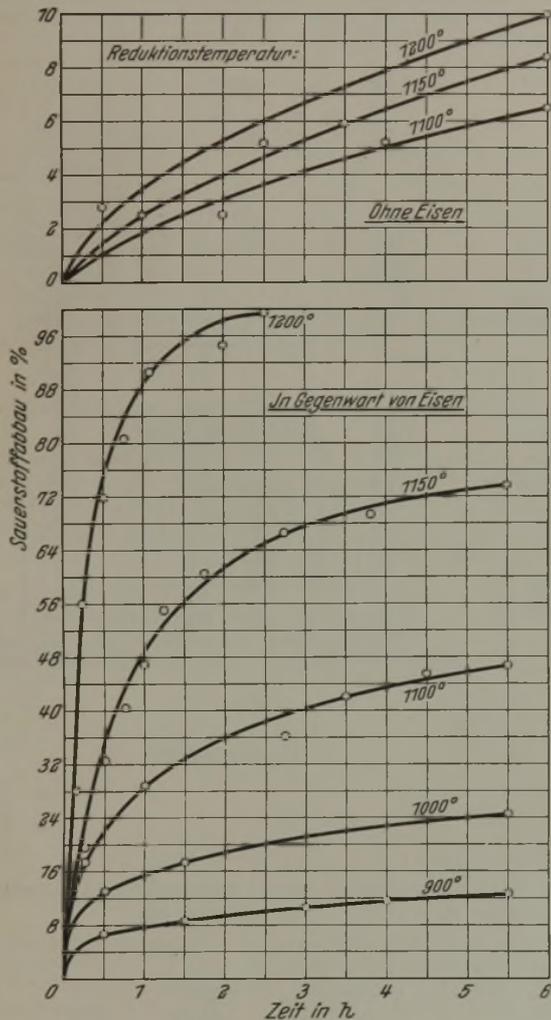


Bild 1 und 2. Sauerstoffabbau von Titansäure mit Graphit ohne und in Gegenwart von metallischem Eisen.

Bei der ersten Versuchsreihe wurden Titansäure-Graphit-Gemische und Titansäure-Eisen-Graphit-Gemische im Vakuum erhitzt. Die Versuchseinrichtung war im wesentlichen dieselbe, wie sie von Baukloh und Ziebel für die Reduktion der Manganoxyde mit festem Kohlenstoff verwendet wurde. Der jeweilige Sauerstoffabbau wurde durch die Untersuchung der hinter der Vakuumpumpe abgefangenen Reduktionsgase ermittelt.

Die Ergebnisse sind in den *Bildern 1 und 2* wiedergegeben.

Wie man aus *Bild 1* erkennt, ist der Sauerstoffabbau der Titansäure mit Graphit auch im Vakuum bis 1200° nur sehr gering. Es handelt sich dabei lediglich um eine oberflächliche Reduktion, die noch nicht zur Bildung von metallischem Titan oder Titankarbid geführt hat. Sobald

man jedoch diesem Gemisch ein geeignetes Lösungsmittel für Titan oder Titankarbid zugibt, werden die Reduktionsverhältnisse wesentlich günstiger. *Bild 2* gibt den Sauerstoffabbau der Titansäure mit Graphit in Gegenwart von Eisenpulver wieder. Die Reduktion führt hier bei 1200° bereits nach etwa 2,5 h zu einem vollständigen Sauerstoffabbau. Die Reduktion scheint im wesentlichen, wie das aus Röntgenuntersuchungen der Gemische ersichtlich war, zu Titankarbid geführt zu haben. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind ein erneuter und eindrucksvoller Beleg für die Bedeutung des Einflusses der oben gekennzeichneten Maßnahmen für den Ablauf derartiger Reaktionen.

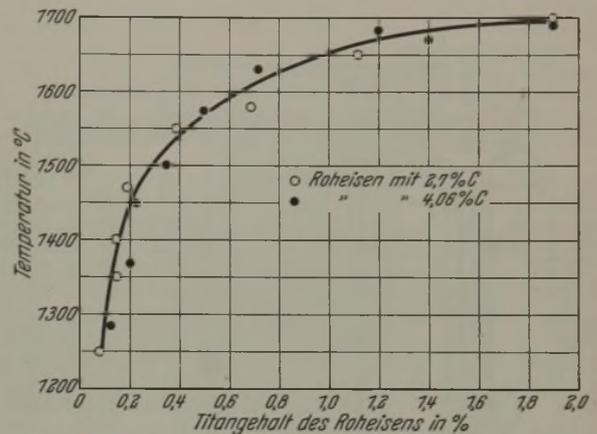


Bild 3. Titanaufnahme des Roheisens aus titansäurehaltiger Schlacke bei verschiedenen Temperaturen.

E. Faust⁷⁾ untersuchte die Titanaufnahme des Roheisens in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt des Eisens und stellte fest, daß die Reduktion der Titansäure mit steigender Temperatur größer wird. In den vorliegenden Untersuchungen, deren Ergebnisse in *Bild 3* wiedergegeben sind, wurde Roheisen in Tiegeln, die mit Titansäure ausgekleidet waren, im Hochfrequenzofen erhitzt; die Schmelzdauer betrug durchweg 30 bis 35 min. Um die Bedeutung des Kohlenstoffgehaltes für den Reduktionsvorgang herauszustellen, wurden die Schmelzungen mit zwei verschiedenen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, und zwar einmal mit 4,1% C und das andere Mal mit 2,7% C, durchgeführt. Wie aus dem Verlauf der Ergebnisse für die Titanaufnahme des Eisens ersichtlich ist, besteht kein wesentlicher Unterschied in der Reduktionsfähigkeit der beiden Eisen-Kohlenstoff-Schmelzen. Bemerkenswert ist das Ergebnis, daß die Titanaufnahme der Schmelze bei 1700° bereits 2% beträgt. Wie aus dem Verlauf der Kurve ersichtlich ist, steigt die Reduktion oberhalb 1660° mit der Temperatur sehr steil an.

Zusammenfassung.

Es wird auf die technische Bedeutung der Verhüttung titansäurehaltiger Mineralien hingewiesen. Die im Schrifttum bekanntgewordenen Untersuchungen über die Reduktion von Titansäure werden besprochen. In der ersten Versuchsreihe wurden Titansäure-Graphit-Gemische und Titansäure-Eisen-Graphit-Gemische im Vakuum zur Reaktion gebracht, wodurch sich der reaktionsbeschleunigende Einfluß des Eisens erneut erwies. In der zweiten Versuchsreihe wurde der Temperatureinfluß der Reduktion von Titansäure mit kohlenstoffhaltigem flüssigem Roheisen ermittelt.

⁷⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 361/64 (Hochofenaussch. 180).

Umschau.

Ein Brenner einfachster Bauart für große Gasmengen.

Die ausgedehnten Versuche über den Einfluß des Mischvorganges auf die Verbrennung von Gas und Luft¹⁾, die in den letzten Jahren von der Energie- und Betriebswirtschaftsstelle (Wärmestelle Düsseldorf) des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute durchgeführt wurden, hatten gezeigt, daß es auch mit sehr einfachen baulichen Mitteln gelingt, eine gute Mischung zwischen Gas und Luft und damit einen guten Ausbrand zu erzielen. Auf dem Hochofenwerk Obersched der Buderus'schen Eisenwerke konnten die gewonnenen Erkenntnisse in einer größeren Feuerung für einen Dampfkessel verwertet werden. Bild 1 zeigt die von der

Verbrennung und ein schneller, guter Ausbrand zu erreichen ist, wenn folgende drei Bedingungen erfüllt sind:

1. Die kinetische Energie des austretenden Gases und der Verbrennungsluft soll möglichst gleich groß sein. Die kinetische Energie beider Gasstrahlen ist gleich, wenn der Ausdruck:

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{v^2}{2}$$

für beide Gasstrahlen denselben Wert ergibt. G [kg] ist darin das in dem zu betrachtenden Zeitabschnitt ausströmende Gewicht an Gas oder Luft, v [m/s] die wahre Geschwindigkeit der Gase im Betriebszustand, g [m/s²] die Erdbeschleunigung.

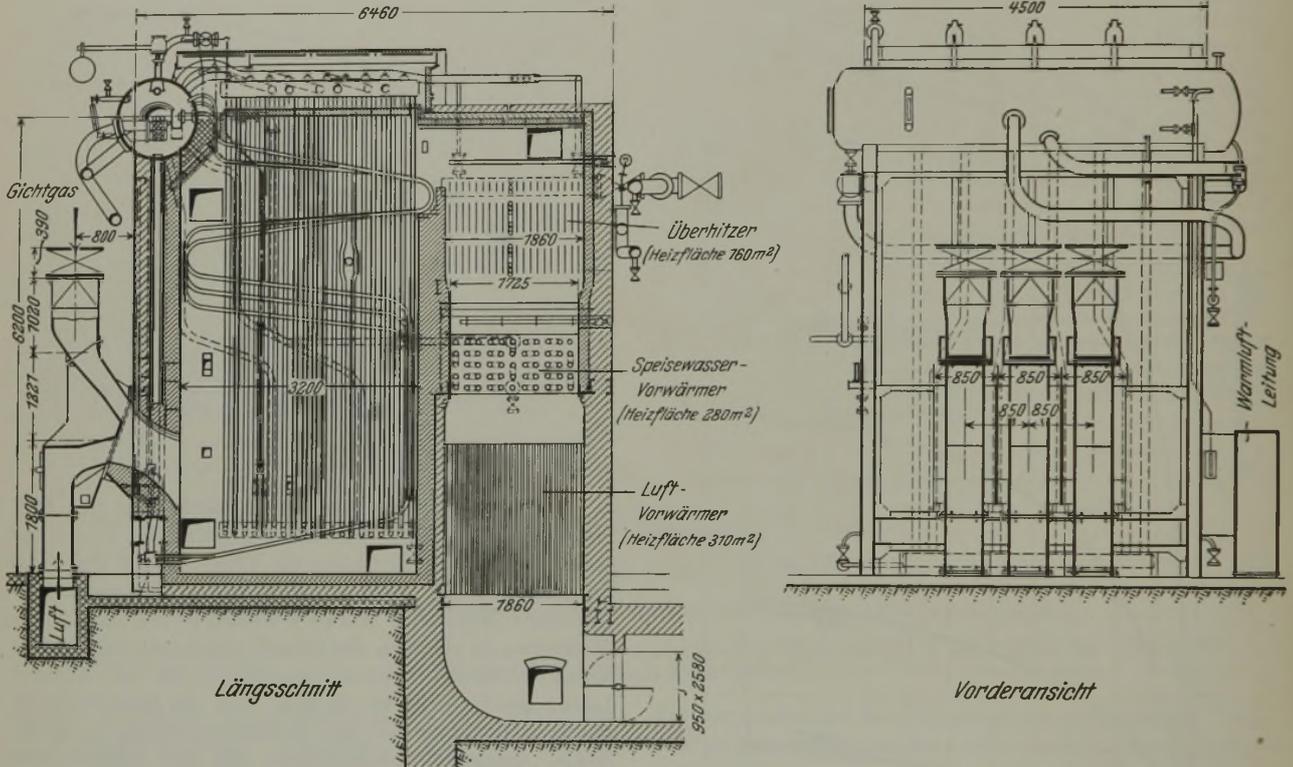


Bild 1. Aufbau des Kessels mit Schlitzbrennern.

Wärmestelle vorgeschlagenen drei Schlitzbrenner für je 3000 bis 3500 Nm³/h an einem Schlangenkessel. In *Zahlentafel 1* sind die wichtigsten Angaben für Kessel und Feuerung zusammengestellt. Die Brenner haben sich im Betrieb mit ungereinigtem

Zahlentafel 1. Betriebsangaben für Kessel und Feuerung.

Kesselheizfläche	m ²	162
Betriebsdruck	atm	32
Dampfleistung, normal	t/h	10
Dampfleistung, höchstens durchschnittlich	t/h	12,5
Dampfleistung, höchste gewährleistete	t/h	13,5
Überhitzung	°C	425
Luftvorwärmung	°C	200
Gewährleitetester Kesselwirkungsgrad bei ungereinigtem Gas	%	77
Heizflächenbelastung: normal	kg/m ² h	61,8
bei Dauer-Höchstlast	kg/m ² h	77,2
Größe des Feuerraumes: (3,1 x 2,9 x 3,0 m ³)	m ³	27
Feuerraumbelastung	kcal/m ³ h	0,345 x 10 ⁶
Gasverbrauch bei Normlast (10 t/h)	Nm ³ /h	9140
Unterer Heizwert des Hochofengases, im Mittel	kcal/Nm ³	1020
Staubgehalt des Gases	g/Nm ³	4-5
Spezifisches Gewicht des Gases	kg/Nm ³	1,35
Temperatur des feuchten Gases	°C	50
Theoretische Luftmenge l ₀	Nm ³ /Nm ³	0,80
Durchschnittlicher Luftüberschuß	%	15
Gasdruck vor den Brennern sehr schwankend zeitweise bis auf Null heruntergehend.	mm WS	40-80

Hochofengas so gut bewahrt, daß auch die vorgesehenen Kesselneubauten mit demselben Brenner ausgerüstet werden sollen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß auch bei den baulich so außerordentlich einfachen Schlitzbrennern eine schnelle

2. Die Geschwindigkeit beider Gasstrahlen soll — unter Wahrung der Bedingung — möglichst groß sein.

3. Die Gas- und Luftstrahlen sollen unter einem möglichst steilen Winkel aufeinandertreffen.

Da die den Gasen zu erzielende kinetische Energie durch den verfügbaren Gasdruck in den meisten Fällen eng begrenzt ist, ist es besonders der unter 3 genannte mehr oder weniger steile Winkel zwischen Gas und Luft, mit Hilfe dessen man die Flammenlänge einstellen kann.

Bild 2 zeigt die für die Kesselbrenner gewählten Abmessungen in etwas vereinfachter Darstellung. Die beiden Austrittsquerschnitte für das Gas und die Luft sind rechteckige Schlitzlöcher von 300 x 500 mm² und 240 x 500 mm² Querschnitt. Da man in dem vorliegenden Fall eine kurze Flamme erzielen wollte, sind die Kanäle so geführt, daß Gas und Luft verhältnismäßig steil unter einem Winkel von 70° aufeinandertreffen. Die Austrittsgeschwindigkeiten, die mit Rücksicht auf den verfügbaren Gasdruck nicht allzu groß gewählt werden konnten, sind für

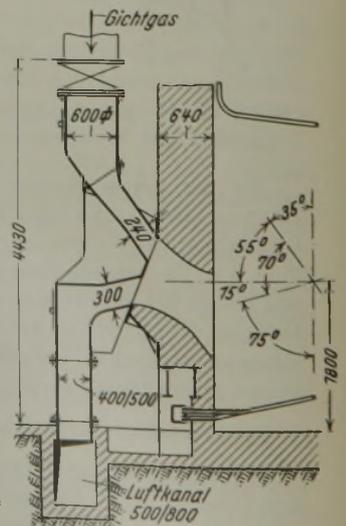


Bild 2. Vereinfachte Darstellung eines Brenners.

¹⁾ Rummel, K.: Der Einfluß des Mischvorganges auf die Verbrennung von Gas und Luft in Feuerungen. Düsseldorf 1937.

das Gichtgas: 9,5 m/s (bez. a. 0°, 760 Torr., 7,05 Nm/s)
die Luft: 8,43 m/s (bez. a. 0°, 760 Torr., 5,2 Nm/s)

Die Gasmenge wird im Betrieb durch den eingezeichneten Schieber, die Luftmenge durch Drosselklappen im senkrechten Teil des Luftkanals geregelt. Die Brenner haben sich als außerordentlich brauchbar erwiesen; selbst bei ganz schwacher Belastung, wenn gerade eben noch eine sichtbare Flamme zu erkennen ist, zeigen sie keine Neigung zum Zurückschlagen oder zum Flattern. Der Ausbrand ist zufriedenstellend, wie sich anlässlich des Kesselabnahmeversuches gezeigt hat. In allen Regelstufen bis zur Vollast waren hinter dem Kessel trotz dem geringen Luftüberschuß (im Mittel 15 %) keine unverbrannten Gasbestandteile mehr festzustellen. Obwohl der Gasdruck vor dem Brenner sehr stark schwankt und zeitweise sogar bis auf Null zurückgeht, zündete das Gas immer einwandfrei. Zum Inbetriebsetzen des kalten Kessels genügte eine einfache Lunte, die nach Anstellen des Gases durch die Schauöffnung an dem mittleren Brenner eingeführt wird.

Diese günstigen Verhältnisse wurden erreicht, obwohl der Brenner infolge der etwas geringeren Luftvorwärmung von nur 170°¹⁾ — anstatt, wie vorgesehen, 200° — nicht ganz die unter 1 genannte Bedingung erfüllte, daß die kinetische Energie des Gas- und des Luftstrahles gleich sei. Infolge der geringeren Luftvorwärmung ist die Luftgeschwindigkeit um rd. 20 % zu klein.

Bei einem Neubau der Brenner wären zur weiteren Beschleunigung des Ausbrandes die Schlitzlöcher vielleicht etwas breiter und dafür etwas niedriger zu machen und der Winkel zwischen Gas und Luft womöglich noch etwas zu vergrößern.

Fritz Keßler †.

Neuerungen im amerikanischen Siemens-Martin-Betrieb.

John Chipman berichtete auf der Aussprachetagung des Ausschusses für Siemens-Martin-Ofenbetrieb beim American Institute of Mining and Metallurgical Engineers²⁾ über neue Gleichgewichtsuntersuchungen am System Eisenoxydul-Kalk-Kieselsäure, das als Grundlage der basischen

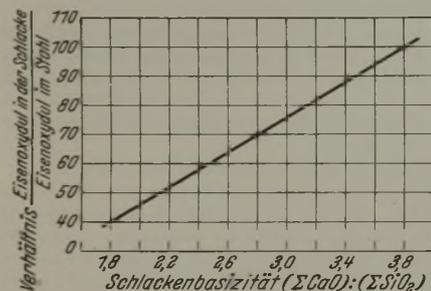


Bild 1. Beziehung zwischen der Eisenoxydulverteilung und der Schlackenbasizität.

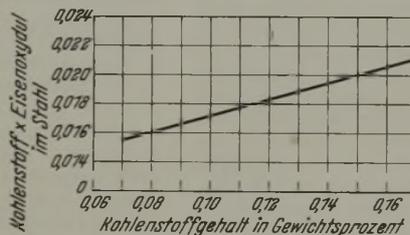


Bild 2. Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf das Produkt Kohlenstoff × Eisenoxydul.

Siemens-Martin-Schlacken anzusehen ist. Teile des Systems untersuchten schon C. H. Herty jr. und Mitarbeiter³⁾ sowie F. Körber und W. Oelsen⁴⁾. J. Chipman gibt bis zu 1500° einen wertvollen Beitrag im Mittelfeld des Systems innerhalb der Linie zwischen der Verbindung (FeO)₂SiO₂ und (CaO)₂SiO₂ und der Sättigungsgrenze für feste Kieselsäure. Unter Gleichgewichtsbedingungen liegt der Anteil an reduziertem Eisenoxydul gegenüber Eisenoxyd in den Versuchsschlacken bedeutend höher als bei den Schlacken im Siemens-Martin-Ofen. Als Schmelzgerät diente ein 60-kW-Hochfrequenzvakuumofen. Der Einsatz von je etwa 35 kg wurde im Vakuum niedergeschmolzen, der Kohlenstoff des Eisenbades auf unter 0,005 % reduziert und sodann Stickstoff eingeleitet. Die Schlackendecke wurde durch zweckmäßig angeordnete Graphitstücke beheizt. Die Anlage gestattet unbeschränkte Probenahme während der Versuche.

¹⁾ Der Kessel wurde für den Betrieb mit Reingas entworfen; bei dem jetzigen Betrieb mit Rohgas verschmutzen die Luftwärmer-Heizflächen schnell.

²⁾ Proc. Open-Hearth Steel Conference, Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. 1939, S. 253/78; siehe auch Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1343/44.

³⁾ Rep. Invest. Bur. Mines Nr. 3081 (1931); vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1174/77. Min. metall. Invest., Pittsburgh, Nr. 68 (1934) 104 S.; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 165/69.

⁴⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 15 (1933) S. 271/309; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 297/98. Schenck, H.: Einführung in die physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse, Bd. I u. II. Berlin 1932 u. 1934.

J. Chipman wertete weiterhin Analysenwerte einer Reihe von amerikanischen Stahlwerken aus. So zeigt Bild 1 die gefundene Beziehung zwischen der Eisenoxydulverteilung und der Schlackenbasizität, Bild 2 den Einfluß des Kohlenstoffgehaltes im Stahl auf das Produkt $[\Sigma C] \cdot [FeO]$ bis zu Gehalten von 0,18 % C. Obgleich das Produkt bei niedrigem Kohlenstoffgehalt als gleichbleibend angenommen wird, läßt sich aus den vorliegenden Untersuchungen mit steigendem Kohlenstoffgehalt eine geringe Zunahme erkennen.

Die amerikanischen Stahlwerker streben nach einer weitgehenden Ueberwachung des gesamten Schmelzverlaufes. Durch die Beobachtung des Eisenoxyduls im basischen Siemens-Martin-Ofen soll ein möglichst gleichmäßiger Eisenoxydulgehalt und damit gleichmäßige Vor- und Pfannendesoxydation gewährleistet werden, ausgehend davon, daß Stähle unter verschiedenen Eisenoxydulhaltigen Schlacken sich auch wesentlich in ihren Eigenschaften unterscheiden. Stillschweigend wird vorausgesetzt, daß der Sauerstoffgehalt des Stahles nur durch den Eisenoxydulgehalt der Schlacke und die Höhe des Kohlenstoffgehaltes bestimmt ist. Unberücksichtigt bleibt die Entkohlungsgeschwindigkeit, die nach den Untersuchungen des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Eisenforschung¹⁾ maßgebend den Eisenoxydulgehalt des Stahles beeinflusst.

Viele amerikanische Werke haben erfahrungsgemäß bestimmte, günstige Eisenoxydulgehalte für die einzelnen Stahlsorten festgelegt, die einzuhalten sind. Oft ist auch nur eine obere oder untere Grenze vorgeschrieben. In einigen Fällen wird sowohl bei unberuhigten als auch beruhigten Stählen die Vor- oder Pfannendesoxydation nach dem Eisenoxydulgehalt der Endschlacke vorgenommen. Besonders sorgfältig wird dies von den Stahlwerkern beachtet, die auf einen Stahl mit bestimmter Korngröße hinarbeiten. Es bietet wenig Schwierigkeit, eine verlangte Korngröße zu treffen, wenn der Eisenoxydulgehalt der Schlacke in gewisse Grenzen gezwungen wird.

Die Ueberwachung des Eisenoxydulgehaltes der Schlacke erfolgt hauptsächlich über eine möglichst genaue Einstellung des Kalk-Kieselsäure-Verhältnisses im Einsatz je nach dem geforderten Eisenoxydulgehalt der Endschlacke. Schon seit Jahren mißt der amerikanische Stahlwerker einem weitgehenden Ausgleich des metallischen Einsatzes²⁾, wobei vor allem dem Siliziumeinsatz gesteigerte Aufmerksamkeit zufällt, eine große Bedeutung bei. Nach der Menge des eingesetzten Siliziums wird der Kalkzuschlag gewählt. Trotz größter Sorgfalt beim Einsatz treten noch größere Schwankungen in der Zusammensetzung des Stahlbades und der Schlacke auf, so daß während des Kochvorganges meist Berichtigungen der Basizität mit Kalk oder Sand, gegebenenfalls auch Sinter neben Spiegeleisen bei manganarmen Schlacken notwendig sind. Um Störungen im Entkohlungsverlauf

zu vermeiden, erfolgen Zusätze möglichst gleich nach dem Einschmelzen. Besonderer Wert wird auf eine weitgehende Ueberwachung aller maßgebenden Einflüsse des Schmelzverlaufes gelegt. So führen nahezu alle Werke laufend, zumindest jedoch gegen Ende des Kochens, neben den üblichen Stahlproben Eisenoxydulbestimmungen in der Schlacke durch. Vielfach werden auch Kalk- und Kieselsäure-Schnellbestimmungen ausgeführt. Mit Ausnahme eines Werkes erfolgen keine regelmäßigen Manganoxydulbestimmungen, wenn sie auch hin und wieder nach der Schmelze gefordert werden. Neben dieser analytischen Verfolgung der Schlackenzusammensetzung steht nach wie vor die bewährte, sorgfältige Beobachtung des gegossenen Schlackenstückchens.

Einige Stahlwerker messen auch der Ueberwachung der Schlackenflüssigkeit gesteigerten Wert bei. Die Schlackenflüssigkeit beeinflusst bekanntlich die Oxydationsbedingungen, Entkohlungsgeschwindigkeit, Entfernung der Suspensionen, Verlauf der Vor- und Pfannendesoxydation, die Rückphosphorung und andere Vorgänge. Die Anwendung des Schlackenviskosimeters von C. H. Herty ist auch in amerikanischen Stahlwerken umstritten. Nach Herty ist das Schlackenviskosimeter nur dem Stahlwerker von Nutzen, der es richtig anzuwenden versteht.

¹⁾ Körber, F., und W. Oelsen: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 17 (1935) S. 40/61; Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 181/208. Leiber, G.: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 18 (1936) S. 135/47; Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 237/49 (Stahlw.-Aussch. 322).

²⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 625, S. 1/43; Metals Techn. 2 (1935) Nr. 4.

Der Berichterstatter kann aus eigenen Versuchen¹⁾ die Angaben von Herty nur bestätigen. Herty hat in verschiedenen Arbeiten²⁾ den Wert der Schlackenviskositätsmessung klargestellt. W. J. Reagan³⁾ schildert eingehend die Ueberwachung der Schmelze mit dem Schlackenviskosimeter nach Herty auf Grund von Versuchsschmelzen.

Ueber die geeignetste Schlackenbasizität besteht keine einheitliche Auffassung. Dies ist bei Berücksichtigung der verschiedenen Werksverhältnisse verständlich. Die angegebenen Basizitätswerte schwanken zwischen 2:1 und 4:1. Deutlich zeigt sich das Bestreben, Schmiedestahl und beruhigtes Walzwerksgut unter möglichst schwachbasischer Schlacke zu erschmelzen, während für unberuhigten Stahl hochbasische Schlacken wegen des besseren Auskochens in der Kokille geführt werden. C. H. Herty führt aus, daß er auf Grund seiner Erfahrungen in der Güte einem Stahl den Vorzug geben würde, der, gleichgültig ob beruhigt oder unberuhigt, unter schwachbasischer Schlacke erschmolzen wäre. Leider ließen sich wegen der örtlichen Verhältnisse die hierzu notwendigen Bedingungen nicht immer einhalten. Grundsätzlich sollte man bei jeder Stahlsorte auf eine schwachbasische Schlacke hinarbeiten. Ein hoher Eisenoxydulgehalt im Stahl wirkt sich immer in einer Erhöhung der nichtmetallischen Einschlüsse aus.

In fast allen Stahlwerken wird im Einsatz Kalkstein verwendet, ohne daß irgendeine Auswirkung auf die Stahlgüte sich herausgestellt hat, während gebrannter Kalk allgemein nur zur späteren Berichtigung der Schlacke gebraucht wird. In früheren Berichten⁴⁾ wurde schon auf ein besseres Auswaschen des Stahles durch Kalkstein hingewiesen. Die Kalksteinsätze liegen bei etwa 7 bis 10%. Der durchschnittliche Einsatz an gebranntem Kalk wird von einem Werk mit 4,5% angegeben. Die angeführten Zahlen liegen höher, als sie der deutsche Stahlwerker gewöhnt ist, weil die meisten amerikanischen Stahlwerke wegen des oft bedeutend minderwertigeren Stahleisens — allgemein unter 2% Mn — die Schlackenbasizitäten zwangsweise in Grenzen halten müssen, die metallurgisch als ungünstig zu bezeichnen sind. Deshalb lassen sich amerikanische Stahlwerksverhältnisse nicht ohne große Vorsicht auf deutsche Siemens-Martin-Stahlwerke übertragen, die über weitaus günstigere Möglichkeiten zur Erzielung hochwertiger Werkstoffgüten verfügen. So liegen die Eisenoxydulgehalte der amerikanischen Siemens-Martin-Schlacken durchschnittlich um mehrere Prozent höher. Daß allein schon hierdurch der Desoxydationsvorgang maßgebend beeinflusst wird, ist leicht einzusehen. Die Vorschläge, wie sie C. H. Herty⁵⁾ über die Pfannen- und Vordesoxydation mitteilte, können daher nicht ohne weiteres auf deutsche Werke übertragen werden.

Beim Roheiseneinsatz sind die gleichen wirtschaftlichen Gesichtspunkte wie in Deutschland maßgebend. Im Einfluß von Gußbruch auf die Stahlgüte werden gegen Mengen von 5 bis 10% keine Bedenken erhoben, wohl wird auf den damit verbundenen erhöhten Silizium- und Schwefeleinsatz und dessen Auswirkungen hingewiesen.

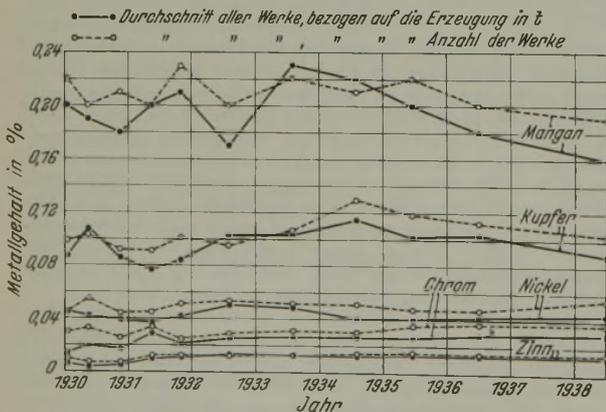


Bild 3. Restmetalle im amerikanischen Siemens-Martin-Stahl.

¹⁾ Unveröffentlicht.

²⁾ Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Iron Steel Div., 1929, S. 284/303; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 51/54, 452. Min. metall. Invest., Pittsburgh, Nr. 68 (1934) 104 S.; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 165/69.

³⁾ Iron Age 144 (1939) Nr. 7, S. 31/38.

⁴⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 625.

⁵⁾ Min. metall. Invest., Pittsburgh, Nr. 69 (1934) 60 S.; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 169.

Nach C. Barringer verlagert sich das Schwergewicht immer mehr vom schweren zum leichteren Schrott. Während 1928 der Anteil an leichtem Schrott noch 46% gegenüber 54% an schwerem betrug, haben sich im Jahre 1937 die Verhältnisse schon umgekehrt, so daß der Anfall an leichtem Schrott auf 57% anstieg und die Menge an schwerem Schrott auf 43% sank. Die Gründe liegen in einer Umstellung der Industrie auf leichtere Erzeugnisse.

J. D. Sullivan berichtet über die Höhe der Restmetalle im Siemens-Martin-Stahl von 1930 bis 1938, wie sie sich aus den gesammelten Angaben amerikanischer Stahlwerke ergibt (Bild 3). Der Nickelgehalt nimmt danach geringfügig zu. Chrom und Zinn bleiben praktisch gleich. Entgegen den Erwartungen zeigt Kupfer eine abnehmende Richtung. Die Mangangehalte sinken gleichfalls nicht unerheblich.

Friedrich Eisermann.

Das Abrinnen feuerverzinkter Bleche beim Trockenverzinken.

Beim Trockenverzinken von Stahlblechen in aluminiumlegierten Bädern entstehen zeitweise Fehler an der Oberfläche, wobei Streifen mit sehr dicker und solche mit dünner, matter Zinkauflage sich abwechseln; infolge dieser Erscheinung sind die Bleche nicht falzbar. Heinz Bablik, Franz Götzl und Rudolf Kukaczka¹⁾ schlagen vor, die Erscheinung mit „Abrinnen“ zu bezeichnen; in Westdeutschland ist der Ausdruck „Tränen“- oder „Gardinenbildung“ geläufig. An derartigen Blechen wird eine verhältnismäßig starke Eisen-Zink-Legierungsschicht beobachtet. Außerdem ist die obere Zinklage selbst, besonders in den abgeronnenen Stellen, stark mit Eisen-Zink-Kristallen durchsetzt. Im Gegensatz dazu weisen gute Bleche mit großen Zinkblumen nur eine sehr schwach ausgebildete Legierungsschicht auf. Die aufgestellte Behauptung, daß dann gleichmäßig große Zinkblumen auftreten, wenn die Erstarrung des Zinkes im Gußgefüge möglichst wenig durch darunter vorhandene Eisen-Zink-Legierung gestört wird, dürfte ohne weiteres den Tatsachen entsprechen. Zweifellos wirken stark ausgebildete, auf der Stahloberfläche gewachsene oder aus dem Zinkbad mit herausgezogene Hartzinkkristalle bei der Erstarrung der Zinkoberfläche als Ausgangspunkte der Kristallisation. Sind viele derartige Keime vorhanden, so muß die Zinkhaut kleinblumig erstarren.

Bei Blechen, die zum Abrinnen neigen, scheint nun das Gegenteil der Fall zu sein, nämlich eine besonders starke Legierungsbildung. Als Grund hierfür werden zwei Ursachen angegeben:

1. eine oberflächliche Anreicherung von Zementitkörnern unter der Zunderdecke des Bleches;
2. ein zu gering gewordener Aluminiumgehalt im Zinkbad.

Zur Erhärtung der ersten Behauptung werden eine Reihe von Stahlproben abgebildet, die mit steigendem Kohlenstoffgehalt auch steigende Dicke der Hartzinkschicht aufweisen. Diese Ergebnisse sind nicht ganz überzeugend. Nach eigenen Versuchen des Berichterstatters an zementierten Weicheisenproben²⁾ wirkt sich eine Steigerung des Kohlenstoffgehaltes ohne gleichzeitige Anwesenheit von Silizium durchaus nicht im Sinne einer gesteigerten Angreifbarkeit durch Zink aus. Die abgebildeten Proben haben nur dann Beweiskraft, wenn sie frei von Silizium sind. Immerhin wurden an den Blechen, die das Abrinnen zeigten, an der Zunderoberfläche Zementitanlagerungen beobachtet. Durch langes Beizen, wobei die zementithaltigen Schichten abgetragen wurden, ist auch das Abrinnen zu vermeiden. Wegen der hohen Verluste an Säure und Eisen ist diese Maßnahme allerdings betriebsmäßig nicht durchführbar.

Da weiterhin eine Verringerung der Hartzinkbildung an kohlenstoffreicheren Stahlproben mit steigendem Aluminiumgehalt des Zinkbades beobachtet wurde, wird umgekehrt von einer Steigerung der Hartzinkdicke auf eine Verarmung des Bades an Aluminium geschlossen. (Es ist nicht schwer, von derartig abgeronnenen Blechen die Verdickung durch Abspaltung abzulösen. Vielleicht gelingt es einmal, in solchen Schuppen den Aluminiumgehalt analytisch zu bestimmen. Bei eigenen Untersuchungen wurde auf diese Weise an einer ähnlichen Verdickung 1,85% Fe, 1,95% Pb, 0,17% Al, 0,1% Sn und 0,04% Cd gefunden.)

Mit den von Bablik und seinen Mitarbeitern gemachten Beobachtungen scheint die Frage des „Abrinnens“ doch wohl nicht erschöpfend zu lösen zu sein. Zumindest müßten noch folgende Fragen geklärt werden:

1. Das Abrinnen tritt sowohl bei aluminiumhaltigen als auch bei nichtlegierten Zinkbädern auf, bei den letzten aber keineswegs

¹⁾ Z. Metallkde. 31 (1939) S. 287/90.

²⁾ W. Rädcker und R. Haarmann: Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1217/27 (Werkstoffaussch. 483).

in größerem Umfang als bei den ersten. Die Fehler treten auch beim Naßverzinken auf.

2. In einzelnen abgetrennten Zinktränen wurde neben Zink 0,4 % Sn, 0,95 % Pb, 1,85 % Fe, 0,10 % Cd, 0,3 % Bi und Spuren Aluminium gefunden.

Im Gegensatz dazu enthielt die glatte Zinkauflage 0,4 % Sn, 0,25 % Pb, 2,5 % Fe sowie Spuren von Aluminium, Kadmium und Wismut.

Offenbar sind noch weitere Untersuchungen zur restlosen Klärung der geschilderten Fehlerursache notwendig.

Wilhelm Rädeler.

Lehre zum Ausmessen von Schweißnähten.

Mit zunehmender Verwendung des Schweißverfahrens zur Verbindung von Stahlbauteilen ergab sich auch die Notwendigkeit, derartige Verbindungen auf ihre Maßgenauigkeit zu prüfen und für die Prüfung entsprechende Meßgeräte zu entwickeln.

Für die Messung der Dicke einer Kehlnaht, durch die zwei senkrecht zueinander stehende Bleche miteinander verbunden werden, entwickelten die Siemens-Schuckertwerke in Berlin-Siemensstadt¹⁾ eine einfache Lehre, die alle Forderungen, die an ein solches Meßgerät gestellt werden müssen, erfüllt. Die Eigenart einer Kehlnaht verhindert die Möglichkeit einer direkten Messung ihrer Dicke. Der arbeitende Schweißer muß daher eine Maßangabe zur Ausführung seiner Arbeit bekommen, damit die vom Konstrukteur vorgesehene Stärke der Kehlnaht keinesfalls zum Nachteil des Bauwerkes unterschritten wird. Diese Maßangabe wird in jedem Augenblick durch die Verwendung der Lehre an jeder von ihm selbst gewollten Arbeitsstelle gegeben.

Folgenden Vorschriften mußte das Meßgerät nach Angabe des Herstellers gerecht werden:

1. Genauigkeit der Messung. Infolge der handwerksmäßigen Ausführung der Schweißnaht genügt eine Meßgenauigkeit von 0,2 bis 0,5 mm.
2. Die vorgesehene Meßgenauigkeit muß sich über den gesamten zu bestreitenden Meßbereich erstrecken.
3. Die Lehre muß einen Meßbereich von 3 bis 16 mm bestreiten können, da Kehlnahtstärken unter 3 mm und über 16 mm wegen ihrer seltenen Anwendung ausscheiden.
4. Leichte Handhabung der Lehre.
5. Vorteilhafte und griffige Form.
6. Geringe Beschaffungskosten.
7. Dauerhaftigkeit in der Ausführung und Widerstandsfähigkeit gegen äußere mechanische Einwirkungen.

¹⁾ Becken, O.: Z. VDI 83 (1939) S. 4129.

Eine Blechschablone (Bild 1) kann mit geringen Mitteln hergestellt werden, ist leicht zu handhaben, kann eine griffige Form erhalten und ist in einem gewissen Bereich gegen mechanische Einwirkungen widerstandsfähig. Damit waren die Forderungen 4 bis 7 erfüllt. Die Forderungen 1 und 2 wurden durch die Ausbildung eines Schablonenrandes in Form einer logarithmischen Spirale nach der Gleichung:

$r = r_0 \cdot e^{\lambda \varphi}$ erfüllt. Die an die Mitte der Schweißnaht so angelegte Krümmungslinie der Schablone, daß sie auch die beiden miteinander verschweißten Bleche berührt, gibt zugleich an ihrem



Bild 1. Messen der Dicke einer Kehlnaht mit einer Schweißnaht-Lehre. (Bauart Siemens-Schuckertwerke.)

Berührungspunkt mit der Schweißnaht deren Stärke an. Mit den Werten der Forderung 3 ergibt sich als endgültige Formel für die Randkurve:

$$r = 3,683 \cdot e^{0,636 \cdot \varphi}.$$

Das von der logarithmischen Spirale nicht benutzte Randstück der Schablone wurde so ausgestaltet, daß mit ihm die Ueberhöhung einer Schweißnaht zweier stumpf gegeneinander verschweißter Bleche gemessen werden konnte. Die auf diesem Randteil der Schablone aufgebrachte Einteilung gestattet die sofortige Ablesung der Ueberhöhung an der Berührungsstelle der Schweißnaht, sobald die Spitzen am Rand und am kleinsten Krümmungshalbmesser auf den miteinander verbundenen Blechen aufliegen.

Otto Peltzer.

Regelung des Hochschulbetriebes 1940.

Die Universitäten und Hochschulen des Großdeutschen Reiches nehmen am 8. Januar 1940 ihren Unterrichtsbetrieb fast vollzählig wieder auf. Der Unterrichtsbetrieb wird in 3 Trimestern durchgeführt werden, die vom 8. Januar bis 21. März, vom 15. April bis 31. Juli und vom 2. September bis 20. Dezember 1940 laufen sollen. Der Zeitpunkt des Trimesterbeginns ist jeweils auch der tatsächliche Beginn des Unterrichtsbetriebes.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 51 vom 21. Dezember 1939.)

Kl. 7 a, Gr. 20, S 134 437. Gelenkkupplung, insbesondere für Walzwerke. Erf.: Hermann Buch, Dahlbruch i. W. Anm.: Siemag, Siegerner Maschinenbau, A.-G., Dahlbruch über Kreuztal (Kr. Siegen).

Kl. 7 a, Gr. 25, Sch 113 744. Vorrichtung zum Kanten oder Drehen von Profilträgern od. dgl. bei Walzwerken. Erf.: Otto Wischeropp, Düsseldorf. Anm.: Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 b, Gr. 3/70, D 73 531. Stoßbank zur Herstellung von nahtlosen Rohren. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 10 a, Gr. 15, K 147 128. Einrichtung zur Behandlung der Füllung der Kammern von waagerechten Verkokungsöfen. Erf.: Wilhelm Poll, Essen. Anm.: Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 18 a, Gr. 1/10, P 77 203. Verfahren zur Verwertung alkalihaltiger Entschwefelungsschlacken. Dr.-Ing. Max Paschke, Clausthal-Zellerfeld.

Kl. 18 a, Gr. 6/01, H 156 520; Zus. z. Pat. 610 549. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen, z. B. Hochöfen, Generatoren u. dgl. Erf.: Dipl.-Ing. Heinrich Schumacher, Dortmund. Anm.: Hoesch, A.-G., Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 8/80, M 138 984. Verfahren zur Verhinderung der Verzunderung von zu härtenden Teilen. Erf.: Dr. Wilhelm Overath, Frankfurt a. M. Anm.: Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 18 c, Gr. 9/01, W 98 824. Haubenglühofen. Lee Wilson, Cleveland, Ohio (V. St. A.).

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während dreier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 18 c, Gr. 9/50, S 131 231. Schwingbalkenherd für Durchlauföfen. Erf.: Herbert Sommer, Hanau a. M. Anm.: G. Siebert, G. m. b. H., Hanau a. M.

Kl. 18 d, Gr. 2/10, B 187 856. Stahllegierung für Dauermagnete. Erf.: Dr.-Ing. Helmut Krainer, Kapfenberg. Anm.: Gebr. Böhler & Co., A.-G., Wien.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, D 69 348. Vergütungsstähle für Teile mit Durchmesser oder Wandstärken über 300 mm. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, R 99 453. Stahl für luftgehärtete Schlag- und Stoßwerkzeuge. Erf.: Karl Raupach, Düsseldorf-Rath. Anm.: Rheinmetall-Borsig, A.-G., Berlin.

Kl. 24 e, Gr. 3/01, K 142 843. Verfahren zur ununterbrochenen Vergasung fester Brennstoffe. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 48 a, Gr. 6/02, T 52 009. Verfahren zur Herstellung einer reinweißen hochglänzenden und korrosionssicheren Verzinkung. Erf.: Carl Thomas, Velbert (Rhld.). Anm.: Firma Carl Thomas, Velbert (Rhld.).

Kl. 48 b, Gr. 2, K 151 134. Verfahren zum einseitigen Verzinnen von Eisen- od. dgl. Blech. Erf.: Dipl.-Ing. Gottfried Veit, Braunschweig. Anm.: Karges-Hammer, Maschinenfabrik, Zweigwerk der I. A. Schmalbach Blechwarenwerke, A.-G., Braunschweig.

Kl. 48 d, Gr. 2/01, H 157 192; Zus. z. Pat. 657 539. Verfahren zum Abbeizen aufgekohlter Stellen oder eingewalzter Metall- oder Schlackenteilchen von blanken, nichtrostenden Chromstählen. Erf.: Dr.-Ing. Johann Kuschmann, Dortmund. Anm.: Hoesch, A.-G., Dortmund.

Kl. 48 d, Gr. 4/01, H 153 038; Zus. z. Pat. 657 539. Verfahren zum Passivieren der Oberfläche von blanken, nichtrostenden Chromstählen. Erf.: Dr.-Ing. Johann Kuschmann, Dortmund. Anm.: Hoesch, A.-G., Dortmund.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 51 vom 21. Dezember 1939.)

Kl. 7 c, Nr. 1 478 811. Blechrichtmaschine. Dipl.-Ing. Fritz Ungerer, Pforzheim.

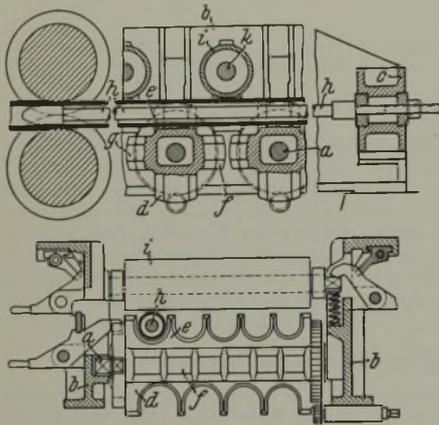
Kl. 18 b, Nr. 1 478 785. Vorrichtung zum Zurückhalten der Schlacke beim Abstich von Siemens-Martin-Oefen. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund.

Kl. 18 c, Nr. 1 478 751. Drehherdofen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 678 956, vom 7. Januar 1937; ausgegeben am 26. Juli 1939. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. (Erfinder: Heinrich Heetkamp in Buderich, Bez. Düsseldorf.) *Führungskörper für mehrere in Walzrichtung hintereinander angeordnete Stangenführungen von Stopfenwalzwerken.*

Quer zur Walzrichtung werden im Stangenbett hintereinanderliegend die Achsen a in den Wangen b gelagert, die das Stangenwiderlager c mit dem Walzgerüst verbinden. Um diese

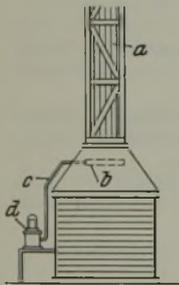


Achsen sind die vier Reihen d, e, f, g einseitig offener oder geschlossener Führungen verschiedenen Durchmessers

schwenkbar und in der Weise angeordnet, daß die Mittelebenen der Führungen der einen Reihe gegenüber den Mittelebenen der Führungen einer an-

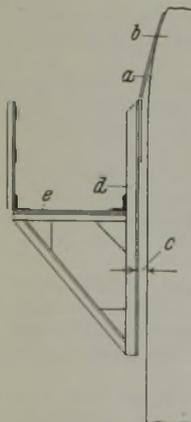
deren Reihe versetzt sind. Um zu verhindern, daß die Stopfenstangen h nach der offenen Seite der Führungen ausknicken, werden oberhalb von ihnen glatte Leisten oder Rollen i angeordnet, deren Achsen k in der Höhe verstellbar oder geneigt einstellbar sind.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 679 118, vom 29. Januar 1938; ausgegeben am 29. Juli 1939. Friedrich Wilhelm Bunge in Wittenberg, Bez. Halle. (Erfinder: Friedrich Wilhelm Bunge in Wittenberg, Bez. Halle.) *Einrichtung zum selbsttätigen Aufzeichnen des Kammerwechsels bei Gas- und Kokserzeugungsofen.*



Die im Kokslöschurm a aufsteigenden Dämpfe erhitzen und dehnen die eingeschlossene Luft im Hohlkörper b aus, erhöhen somit ihren Druck, der sich durch Leitung c auf das Schreibgerät d überträgt. Beginn und Ende des Löschens werden durch Ansteigen und Sinken des Druckes angezeigt und geben der Betriebsführung die Möglichkeit, den Kammerwechsel genau zu überwachen.

Kl. 18 a, Gr. 11, Nr. 679 120, vom 2. Juni 1937; ausgegeben am 29. Juli 1939. Neunkircher Eisenwerk A.-G., vormals Gebrüder Stumm, in Neunkirchen a. d. Saar. (Erfinder: Dipl.-Ing. Hermann Hold in Neunkirchen a. d. Saar.) *Laufsteg für Winderhitzer.*

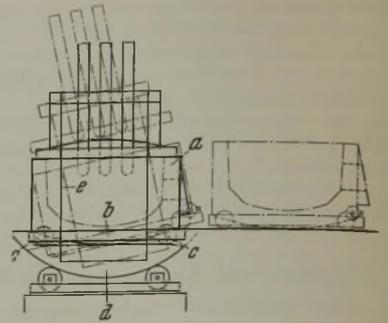


Die Enden der Bänder a sind an der Kuppel Spitze des Winderhitzers mit einem zur Befestigung dienenden Ring verbunden; sie führen über die Kuppel b abwärts und dann in einem Abstand c etwa gleichgerichtet zur zylindrischen Wandung des Erhitzers. An diesem Ende werden die Konsolen d zum Tragen des Laufsteges e befestigt.

Kl. 31 a, Gr. 2, Nr. 679 154, vom 10. Oktober 1936; ausgegeben am 29. Juli 1939. Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., in Duisburg. (Erfinder: Dipl.-Ing. Wilhelm Goseberg in Düssel-

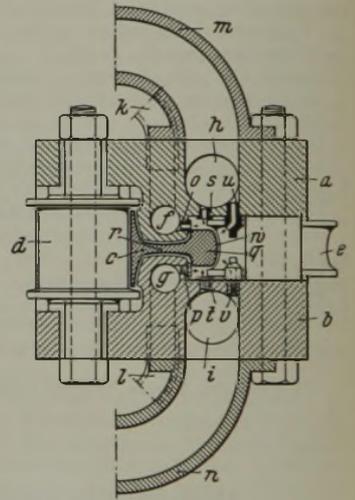
dorf.) *Verfahren zum Hin- und Herbefördern des Ofengefäßes eines Elektroschmelzofens in Füll- und Arbeitsstellung.*

Das Gefäß a hat ein Fahrgestell b mit Laufrollen c und ruht auf einem Gleis der Kippwippe d. Zum Füllen mit Schmelzgut wird das Gefäß aus dem Bereich der Kippwippe und des mit ihr verbundenen Elektrodragnetgestelles e sowie des abgehobenen Deckels seitlich verfahren, wobei die Kippwippe mit der Fahrbahn des Gefäßes in eine solche Schräglage gebracht wird, daß der tiefste Punkt des Gefäßes bei der Fahrbewegung über die Bühne frei hinweggehen kann.



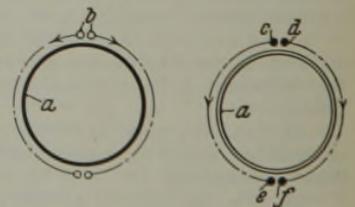
Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 679 258, vom 15. September 1932; ausgegeben am 2. August 1939. Les Petits-Fils de François de Wendel & Cie. in Paris. (Erfinder: Ferdinand Daussy in Knutange, Mosel, und Anastase Gabriel Moinet in Hayange, Mosel, Frankreich.) *Anlage zum Härten von Eisenbahnschienen.*

Die Schiene durchläuft zwei in regelbarem Abstand befestigte Zweiwalzengerüste, deren Walzen auf den Schienensteg drücken durch einen von einer Druckschraube auf die Oberwalze ausgeübten Druck, die Ausnehmungen für die auf den Steg aufgewalzten Bezeichnungen haben und mit gleichen Geschwindigkeiten laufen. Der zwischen den Gerüsten angeordnete Härtekasten besteht aus einer aus zwei Stahlteilen a und b zusammengesetzten profilierten Führung mit lotrechten, losen, zum Geradführen der Schiene dienenden Rollen d und e. Zu beiden Seiten der Schiene dienen zwei Gruppen von Längskanälen f, g und h, i zum Zuführen des fließenden Härtemittels, z. B. Druckwasser, aus den Leitungen k, l und m, n. Die waagerechten Einspritzdüsen o, p erzeugen ein Saugen im Sinne der Pfeile gleichgerichtet zu den Seitenflächen des Kopfes q, um zu verhindern, daß das Härtemittel den nicht zu härtenden Teil des Steges r berührt. Das aus den Düsen s, t sowie u, v strömende Härtemittel härtet die Schienenlauffläche w und die Seitenflächen des Schienenkopfes. Nach dem Härten ergreifen die Walzen des zweiten Gerüstes die Schiene und befördern sie weiter, z. B. zu Richtrollen.



Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 679 343, vom 28. August 1936; ausgegeben am 3. August 1939. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf, A.-G., in Magdeburg. *Glühen von zylindrischen Hohlkörpern, besonders Behältern.*

Zwei nach Mantellinien des Hohlkörpers a über seine Länge verlaufende Glühvorrichtungen b werden dicht nebeneinander angesetzt und dann von den Punkten c und d ausgehend gleichmäßig und gegenläufig über den Umfang des Werkstückes hinweggeführt, bis sie an den Punkten e und f wieder zusammen treffen, wobei alle Mantelstellen auf Glühtemperatur gebracht werden.



Kl. 49 h, Gr. 34, Nr. 679 380, vom 5. Januar 1932; ausgegeben am 4. August 1939. F. Schönthal & Co. in Berlin-Charlottenburg. *Verfahren zum Beseitigen von Lunkern, Riefen, Rissen u. dgl. in Eisen-, Stahl- und Temperguß durch Ausfüllen mit einem leicht schmelzenden Gußeisenstab.*

Unter Erwärmen der beschädigten Stelle des Gußkörpers auf Rotglut (etwa 850°) wird unter gleichzeitiger Anwendung eines Desoxydationsmittels der leicht schmelzende Gußeisenstab mit flach oder im geringen Winkel zur Grundmetalloberfläche geführter Flamme, die den Schmelzstab umkreist, abgeschmolzen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der Ausbau der jugoslawischen Eisenindustrie.

Jugoslawien ist eines der vielseitigsten Erzländer Europas. Wenn ihm dieser Besitz auch die Grundlage für den Aufbau einer leistungsfähigen Industrie bietet, so hat es doch bisher seine Erze zum großen Teil zur Verhüttung in das Ausland ausgeführt und sie von diesem wieder als Rohmetall bezogen. Da dies devisa-politisch gesehen aber ein schlechtes Geschäft für das Land ist, so hat es sich in den letzten Jahren bemüht, eine eigene Industrie zur Verhüttung und Verarbeitung seines Erzbesitzes aufzubauen. Das ist zunächst auf dem Gebiet der Kupfergewinnung erfolgt, soll jedoch auch auf dem der Eisenerzeugung in stärkerem Umfange als bisher geschehen.

Jugoslawiens sichere Eisenerzvorräte werden auf 40 Mill. t und die außerdem noch vorhandenen möglichen Vorkommen auf etwa 300 Mill. t geschätzt. Vorkommen sind an 23 Stellen des Landes festgestellt worden, von denen 5 ausbeutet werden. Die wichtigsten Fundstätten sind die von Ljubija und Vares in Bosnien. Die Eisenerzförderung Jugoslawiens im Jahre 1938 hat 607 000 t betragen.

Wichtig für den Aufbau der Eisenindustrie ist die Beschaffung von Koks, der für metallurgische Zwecke geeignet ist. Die Lösung dieser Frage ist in Jugoslawien schwierig, weil die Kohlenvorkommen hauptsächlich aus Braunkohle bestehen, die in 107, Steinkohle aber nur in 9 Gruben gewonnen werden. Seit Jahren sind Versuche zur Herstellung eines geeigneten Kokses gemacht worden; über die erzielten Ergebnisse sind bisher allerdings keine Nachrichten veröffentlicht worden. Man ist jedoch zuversichtlich, da z. B. die „Jugoslawische Stahl-A.-G.“ ihre Werke mit einheimischem Koks betreiben will. Ob dieser Koks im Preise mit dem ausländischen in Wettbewerb treten kann, ist allerdings fraglich.

Wie wünschenswert es für die Devisenbilanz Jugoslawiens ist, seine Eisenerze selbst zu verhütten, ergibt sich daraus, daß die Roheiseneinfuhr von 4863 t im Jahre 1933 auf 11 155 t im Jahre 1937 und die Einfuhr von Eisenwaren in derselben Zeit ungefähr im gleichen Verhältnis gestiegen ist. An rollendem Eisenbahnzeug wurden in den angegebenen Jahren 668 und 4386 t und an Baustahl 191 und 2323 t eingeführt.

Um diese Auslandsbezüge einzuschränken, hat die Regierung Jugoslawiens beschlossen, eine eigene eisenschaffende Industrie auf den Eisenerzvorkommen des Landes aufzubauen. Als Grundlage für diese Pläne haben ihr die bereits seit Jahren bestehenden Anlagen von Zenica in Bosnien gedient, in deren Nähe sich nicht nur die Eisenerzgruben von Ljubija und Vares, sondern

auch die Kohlengruben von Zenica und Breza befinden. Obwohl die Eisenerzförderung in den letzten Jahren wesentlich erhöht worden ist, sollen die Gruben nach fachmännischer Ansicht doch noch im Anfang ihrer Entwicklung stehen, da ihre Erzvorräte von einer vorläufig noch nicht abzuschätzenden Mächtigkeit zu sein scheinen. Auch von den bosnischen Kohlenvorkommen glaubt man, daß ihre genauere Untersuchung noch zu vorläufig nicht zu überblickenden neuen Entdeckungen führen wird.

Auf dieser Grundlage hat die Regierung im Jahre 1937 zunächst die Werke von Zenica unter einem Aufwand von 9 Mill. *R.M.* so verbessern und erweitern lassen, daß sie einen großen Teil des inländischen Eisen- und Stahlbedarfs befriedigen können¹⁾. Das Unternehmen ist in der Lage, jährlich 180 000 t Fertigerzeugnisse herzustellen. Im Jahre 1938 sind die Betriebe bei Zenica mit zwei großen Werken in Slowenien verwaltungstechnisch zu dem bisher größten hüttenmännischen Konzern des Landes vereinigt worden. Er besteht aus dem Eisenwerk von Zenica, den Eisenerzgruben von Vares mit der dazugehörigen Verhüttungsanlage, der Eisenerzgrube von Ljubija, der Manganerzgrube von Ceoljanovic, sowie den Kohlengruben von Zenica, Kalkanj und Breza. Alle diese Betriebe gehören dem Staate.

Bald nach diesem Zusammenschluß wurde auf Grund einer Verordnung des Ministerrates vom 24. Juni 1938 die „Jugoslawische Stahl-A.-G.“ — kurz „Jugostahl“ genannt — mit dem Sitz in Sarajewo (Bosnien) gegründet, über die an dieser Stelle schon ausführlich berichtet worden ist²⁾.

Mit diesen Gründungen will die Regierung nicht nur Jugoslawien in seiner Roheisen- und Stahlgewinnung auf eigene Füße stellen, sondern es sollen auch immer mehr Fertigerzeugnisse im Lande selbst hergestellt werden. Das gilt vor allem für Eisenbahnzeug, von dem neben der bereits betriebenen Schienenherstellung auch der Bau von Lokomotiven und Eisenbahnen aufgenommen werden soll. Ferner beschäftigt man sich mit der Errichtung von Flugzeugfabriken. Die Motorenfabrik Rakovica bei Belgrad plant die Errichtung einer Lastwagenfabrik. Bemerkenswert ist bei dieser Entwicklung, daß sie den Staat zum größten Industrieunternehmer des Landes macht, weil das Privatkapital nicht in der Lage ist, die zur Durchführung dieser Pläne erforderlichen Beträge aufzubringen, wozu den Staat die ständig zunehmenden, eine sichere Anlage suchenden Gelder der Hypothekenbanken befähigen.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1171/73.

²⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 647.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

<i>Baumeister, Helmut</i> , Ingenieur, Abteilungsleiter, Dominitwerke Dortmund G. m. b. H., Werk Hoppecke; Wohnung: Bilon, Pension „Haus Tilly“.	38 009
<i>Bertram, Ewald</i> , Dipl.-Ing., techn. Direktor, Friedenshütte A.-G., Friedenshütte (Oberschles.); Wohnung: Hermann-Göring-Straße 32.	19 009
<i>Clemens, Paul</i> , Betriebsingenieur, Sächsische Gußstahlwerke Döhlen A.-G., Freital 2; Wohnung: Dresden-A. 16, Gerokstr. 17.	30 021
<i>Ellensohn, Leo</i> , Betriebsleiter, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Stahl- u. Preßwerk, Gleiwitz, Rohrstr. 12; Wohnung: Neudorfer Str. 2.	39 305
<i>Günther, Ernst</i> , Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Eisenhüttenwerk Thale A.-G., Thale (Harz); Wohnung: Steinbachstr. 8.	35 175
<i>Heetkamp, Heinrich</i> , Direktor, Mannesmannöhren-Werke, Hauptverwaltung, Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf-Rath, Reichswaldallee 9.	21 036
<i>Heinrichsdorff, Ludwig</i> , Generaldirektor a. D., Bad Godesberg, Arndtstr. 16.	12 039
<i>Hensen, Peter</i> , Dipl.-Ing., Studienrat, Staatl. Ingenieurschule, Duisburg; Wohnung: Ludgeristr. 18.	24 029
<i>Klein, Adolf</i> , kaufm. Direktor, Vorstandsmitglied der Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff A.-G., Mannheim; Wohnung: Sophienstr. 14.	25 139
<i>Knickenberg, Hermann</i> , Ingenieur, Betriebsdirektor u. stellv. Betriebsführer, Westdeutsche Steinzeug-, Chamotte- u. Dinaswerke G. m. b. H., Euskirchen; Wohnung: Köln-Klettenberg, Petersbergstr. 77.	19 056

<i>Koegel, Alfred</i> , Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen; Wohnung: Sudetenstr. 3.	27 135
<i>Krebs, Wilhelm E.</i> , Dr.-Ing., Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Hauptverwaltung, Gleiwitz.	22 094
<i>Laermann, Walter</i> , Oberingenieur, Eisenwerk-Gesellschaft Maximilinschütte, Sulzbach-Rosenberg (Hütte); Wohnung: Loderhof 6 1/2.	29 114
<i>Lobeck, Max</i> , Syndikus, Bezirksgruppe Nordwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, Düsseldorf 1, Stahlhof; Wohnung: Düsseldorf 10, Alte-Garde-Ufer 65.	35 322
<i>Projahn, Heinrich</i> , Direktor a. D., Nümbrecht (Bz. Köln), Gut Distelkamp.	07 084
<i>Royen, Herman Johan van</i> , Dr. phil., Ing.-Chemiker, Holzen (Post Dortmund-Mittelhöchsten), Krinkelweg 88 b.	07 098
<i>Rys, Fredrick W.</i> , Ingenieur, Pittsburgh, Pa. (U. S. A.), 5463 Aylesboro Avenue.	39 055
<i>Schönfeld, Paul</i> , Regierungsbaumeister a. D., Maschinendirektor i. R., Düsseldorf 10, Mathildenstr. 35.	08 088
<i>Stephan, Johannes</i> , Betriebsdirektor i. R., Hildesheim, Königstr. 9.	05 059
<i>Wagner, Erhard</i> , Dipl.-Ing., Studienrat, Staatl. Ingenieurschule, Duisburg; Wohnung: Mülheim (Ruhr)-Speldorf, Admiral-Scheer-Str. 14.	22 221
<i>Zieger, Karl-Heinz</i> , Dipl.-Ing., Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen (Rheinl.); Wohnung: Essener Str. 64.	35 608
<i>Zobel, Robert</i> , Dr.-Ing., Hüttenbaubüro der Doggererz-Bergbau-Gesellschaft m. b. H., Donaueschingen; Wohnung: Bismarckstraße 8.	37 502

Gestorben:

Schuster, Gottfried, Dr. phil., Mähr. Ostrau. * 7. 11. 1892, † 17. 12. 1939.

Neue Mitglieder.

Ordentliche Mitglieder:

Ausel, Werner, Dipl.-Ing., Assistent, Institut für Eisenhüttenkunde der Techn. Hochschule, Aachen; Wohnung: Vaalserstr. 7. 40 001
 Bautz, Wilhelm, Dr.-Ing., Geschäftsführer der Dr. Bautz, Bergmann G. m. b. H., Frankfurt (Main) und Forschungsingenieur beim Materialprüfungsamt, Darmstadt; Wohnung: Frankfurt (Main) 1, Leerbachstr. 118. 40 002
 Birkner, Max, Direktor, Vorstandsmitglied der Walther & Cie. A.-G., Köln-Dellbrück; Wohnung: Berg. Gladbacher Str. 1185. 40 003
 Henschel, Georg, Dr. phil., Direktor, Chemische Werke Aussig-Falkenau G. m. b. H., Falkenau (Eger); Wohnung: Karlsbad, * Eduard-Knoll-Str. 22. 40 004
 Henzig, Eduard, Ingenieur, Reichswerke A.-G. für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“, Watenstedt über Braunschweig; Wohnung: Wolfenbüttel, Hermann-Göring-Plan 22. 40 005
 Kaessberg, Hugo, Wirtschaftsingenieur, Leiter der Betriebswirtschaftsstelle der Stahlwerke Röchling-Buderus A.-G., Wetzlar; Wohnung: Hagen (Westf.), Dömbergstr. 23. 40 006

Kemna, Erich, Dr.-Ing., Direktor, Demag A.-G., Duisburg; Wohnung: Realschulstr. 42. 40 007
 Kubitzschek, August, Betriebsingenieur, Reichswerke A.-G. für Erzbergbau u. Eisenhütten „Hermann Göring“, Linz (Oberdonau); Wohnung: Wien X, Lebgasse 84. 40 008
 Laquay, Rudolf, Ingenieur, Fa. Paul Lechler, Apparatebau, Stuttgart N; Wohnung: Stuttgart W, Silberburgstr. 37. 40 009
 Pikhari, Johann, techn. Leiter der Maschinenfabrik Gebr. Mahler, Deutsch-Brod (Böhmen); Wohnung: Iglau (Mähren), Roseggasse 2. 40 010
 Rocholl, Ludwig, Ingenieur, Baustoffprüfer, Reichsverband der Deutschen Luftfahrt-Industrie, Außenstelle Wasseralfingen, Wasseralfingen (Württ.); Wohnung: Wilhelmstr. 66. 40 011
 Stadler, Fritz, Dipl.-Ing., Metallurge, Gesellschaft für Elektrometallurgie Dr. Paul Grünfeld, Geschäftsstelle Düsseldorf, Düsseldorf 1, Tiergartenstr. 17. 40 012
 Thomas, Herbert, Ingenieur, Maschinenfabrik August Seuthe, Hemer (Kr. Iserlohn); Wohnung: Im Ohl 23. 40 013
 Toru, Higaki, Engineer, Hitati Ltd., Hitati-si (Japan). 40 014
 Vesely, Lubomir, Betriebsingenieur, Witkowitz Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Mähr. Ostrau 10 (Mähren); Wohnung: Rudolf-Jung-Str. 1. 40 015
 Wotschke, Johannes, Dr.-Ing., Berlin-Dahlem, Willdenowstr. 36. 40 016

August Kauermann †.

Am 26. Oktober 1939 verschied im 73. Lebensjahre Dr.-Ing. E. h. August Kauermann, ein langjähriges Mitglied unseres Vereins, ein Mann, dessen Lebensarbeit nicht zuletzt auch der eisenschaffenden Industrie zugute gekommen ist.

Der Heimgegangene wurde am 20. Februar 1867 in Barop geboren und fand 1887 nach mehrjähriger praktischer Tätigkeit und abschließendem Besuche der Fachschule in Hagen seine erste Stellung als junger Ingenieur bei der Maschinenfabrik Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. Hier hatte er das Glück, durch keinen Geringeren als Rudolf Bredt, den Altmeister des deutschen Kranbaues, in dieses Gebiet eingeführt zu werden.

Im Jahre 1894 übernahm er die technische Leitung der Kranbauabteilung der Duisburger Maschinenbau-A.-G., vorm. Bechem und Keetman, die in einem anderen Teil der Stadt noch ein zweites Werk hatte, in dem vorzugsweise Hüttenwerksmaschinen hergestellt wurden. Unternehmungslustig und wagemutig griff Kauermann in die weitere Entwicklung der Kranabteilung ein; bald sah er sich neuen Aufgaben und neuen Möglichkeiten gegenüber, als die in Fluß gekommene elektrische Kraftübertragung in der Großindustrie allgemein geworden war. Der sich schließlich durchsetzende Einzelantrieb wirkte auf die Gestaltung der Hebezeuge umwälzend ein, er erlaubte Steigerungen der Geschwindigkeiten, die man bisher nicht hatte wagen können. Es gab sich von selbst, daß die Werke der Eisenindustrie auch für die Kranbauabteilung von Bechem und Keetman bevorzugte Großabnehmer waren, deren Nahförderaufgaben zu bearbeiten sich auch Kauermann angelegen sein ließ. In dieser Zeitschrift ist seinerzeit über eine Anzahl solcher bemerkenswerter Kranbauarten schon berichtet worden.

Das genügte Kauermann aber nicht, er wollte neuen Boden dazu pflügen, zumal da in mageren Jahren seine Abteilung dann und wann dem größeren Bruder den Vortritt lassen mußte, „weil man doch nicht einer Firma alles geben kann“.

Ein großes Feld bot sich in den Hafentrieben und Werften, auf dem er nun bahnbrechend vorgegangen ist und Mustergültiges geschaffen hat. Es ist in diesem Rahmen nur möglich, einige der Ingenieurwerke herauszuheben. Genannt seien die zahlreichen Schwimmkrane großer und größter Tragkraft, die zu Zeiten in der Ausfuhrliste des Werkes oben an standen, ferner die Schwerlastkrane für die Ausrüstungsbecken der Werften in ihren mannigfachen Abwandlungen, die ebenfalls zum Teil ins Ausland gingen, und nicht zuletzt die ein- und mehrschiffigen Hellinganlagen mit ihren aufs feinste durchdachten, alle Erfordernisse berücksichtigenden Kranscharen, Meisterwerke der Ingenieurkunst, die in ihrer Art noch nicht übertroffen worden sind. Nach dem Tode

des Begründers der Duisburger Gesellschaft, Theodor Keetmans, im Jahre 1907, wurde Kauermann in den Vorstand berufen und mit der technischen Leitung beider Abteilungen des Unternehmens betraut. Er brachte den langgehegten Plan zur Ausführung, diese auf neuem Gelände in einer aufs beste ausgerüsteten Anlage zu vereinen.

Drei Jahre später schlossen sich die drei Kranbaufirmen in Wetter, Duisburg und Benrath unter dem Namen Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. (der heutigen „Demag“) zusammen. Als eines der beiden Vorstandsmitglieder der neuen Gesellschaft behielt Kauermann auch weiterhin die Bearbeitung der Werften und Hafenanlagen bei und übernahm die Oberleitung der drei Betriebe. Im Jahre 1913 schied er aus dem Vorstand aus, um als Generalvertreter die Belange des Werkes in der Reichshauptstadt wahrzunehmen, folgte jedoch schon 1915 einem Rufe, als Generaldirektor in die weltbekannte Maschinenfabrik Schiess, A.-G., in Düsseldorf einzutreten, da ihm die schöpferische Tätigkeit mehr zusagte.

Als die Wirren der Nachkriegszeit dem Ende zuzingen, zögerte Kauermann nicht, Neubauten in Angriff zu nehmen, die das Werk instand setzten, Neukonstruktionen von Großbearbeitungsmaschinen auszuführen, wie sie nach Ausmaß und Leistungsfähigkeit nie zuvor geschaffen worden waren. 1926 legte er sein Amt nieder und wurde in den Aufsichtsrat der Gesellschaft gewählt.

In der Folgezeit griff er nochmals einen ihn fesselnden neuen technischen Gedanken auf und beschäftigte sich mit der Auswertung eines Maschinenelementes, das unter dem Namen Bibby-Kupplung bekannt geworden ist und berufen erscheint, insbesondere für schwere Antriebe als ein

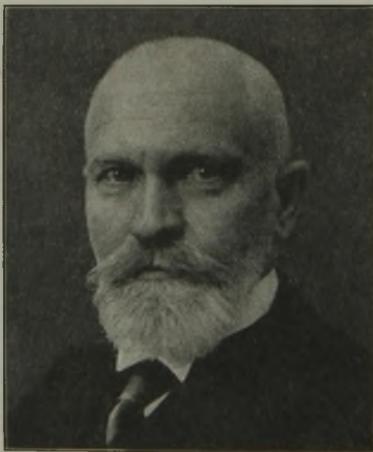
in seiner Wirkungsweise klar durchschaubares stoßdämpfendes Zwischenglied eine Lücke auszufüllen.

In Anerkennung seiner Verdienste um die Gestaltung und den Bau von Hebezeugen und Werkzeugmaschinen verlieh ihm die Technische Hochschule Aachen 1923 die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber.

Kauermann war eine stark nach innen gerichtete Persönlichkeit, ihm war es vor allem um die Sache zu tun, der er zu dienen sich vorgenommen hatte, seine Person stellte er zurück. Scharfe Auseinandersetzungen lagen ihm nicht, er hatte sie seinen Mitarbeitern gegenüber auch kaum nötig, auf die er ohne viele Worte die eigene hohe Auffassung von seiner Aufgabe übertrug und die willig ihr Bestes gaben.

Freunde in weiten Kreisen der Industrie betrauten seinen Hingang; in der Geschichte des Maschinenbaues seiner Zeit wird auch sein Name nicht fehlen.

Heinrich Bilger.



Kauermann