

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

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

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

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

HEFT 16

16. APRIL 1942

62. JAHRGANG

Streuungen bei der Härteprüfung von Stahl.

Von Walter Hengemühle in Essen.

[Bericht Nr. 584 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.*.]

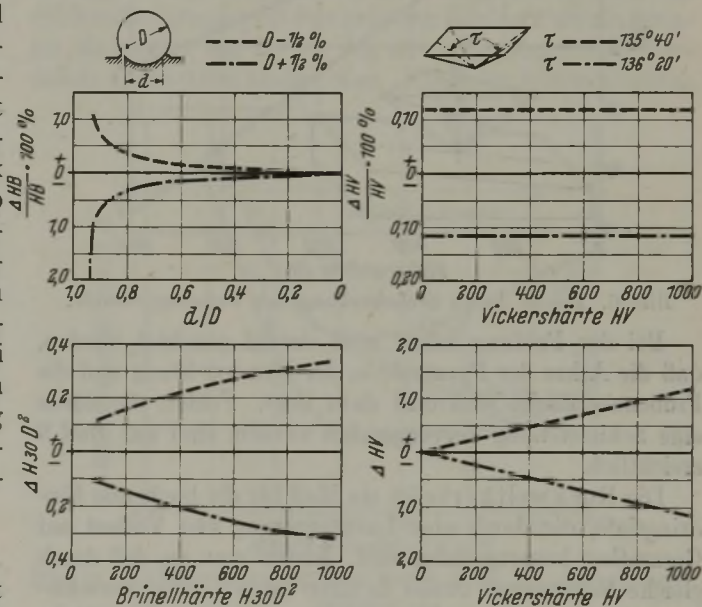
(Ermittlung der Mindeststreuungen bei der Brinell-, Vickers- und Rockwellhärteprüfung. Ausarbeitung einer Umrechnungstafel für Brinell-, Vickers- und Rockwellhärtewerte unter Erfassung der möglichen Streuung.)

Über die Streuungen bei der Härteprüfung liegen bis jetzt nur vereinzelte und allgemeine Angaben vor¹⁾. Man muß aber die Streuungen eines Prüfverfahrens kennen, um von unterschiedlichen Prüfergebnissen auf die Ungleichmäßigkeiten des Werkstoffes schließen und Abnahmebedingungen festlegen zu können. Es tritt noch hinzu, daß die Werte der verschiedenen Prüfverfahren manchmal ineinander umgerechnet werden müssen, obgleich es Grundsatz sein sollte, geforderte Härtewerte nach dem Prüfverfahren anzugeben, das auch bei der Prüfung angewendet wird. Umrechnungskurven oder -tafeln sind zahlreich vorhanden, jedoch weichen sie alle mehr oder weniger stark voneinander ab. Es ist deshalb an der Zeit zu prüfen, ob es möglich ist, eine allgemeingültige und anerkannte Umrechnungstafel aufzustellen, wobei die Umrechnungsfehler so klein wie möglich gehalten werden sollen. Dazu ist notwendig, daß man die einander entsprechenden Mittelwerte und die Streuung der einzelnen Prüfverfahren bei diesen Mittelwerten kennt. Die Streuungen der einzelnen Härteprüfverfahren sind bei sonst einwandfreier Prüfung bedingt durch 1. Abweichungen der Form der Eindringkörper von der Sollform, 2. Belastungsfehler und 3. Ablesefehler.

Formabweichungen der Eindringkörper.

Die Brinellhärte wird errechnet, indem die Prüflast durch die Oberfläche des Eindrucks geteilt wird. Die Oberfläche wird aus dem gemessenen Durchmesser des Eindrucks unter der Annahme berechnet, daß dieser Eindruck der Kalotte einer Kugel vom Sollradius D entspricht. Infolge elastischer Nachwirkungen ist der Eindruck zwar nicht genau gleich einer Kugelkalotte. Die hierdurch auftretenden Fehler sollen vernachlässigt werden; sie haben auf die Streuungen nur dann Einfluß, wenn bei Härten über etwa 400 Brinelleinheiten Kugeln verschieden harter Werkstoffe benutzt werden. Weicht jedoch der wirkliche Kugeldurchmesser vom Sollradius ab, so wird die

Oberfläche und somit auch die Härte falsch bestimmt. Nach DIN 1605, Blatt 3, darf der Kugeldurchmesser $\pm 1/2\%$ vom Sollradius abweichen. In den Bildern 1 und 2 sind die dadurch rechnermäßig sich ergebenden Fehler aufgetragen, und zwar in Bild 1 die prozentualen Fehler in Abhängigkeit vom Verhältnis des Eindruckdurchmessers zum



Bilder 1 und 2. Brinellhärte.

Bilder 3 und 4. Vickershärte.

Bilder 1 bis 4. Fehler in der Bestimmung der Brinell- und Vickershärte infolge der zulässigen Maßabweichungen der Eindringkörper.

Kugeldurchmesser und in Bild 2 als Beispiel die Fehler in Brinelleinheiten in Abhängigkeit von der Härte $H_{30 D^2}$. Hiernach ist der Fehler zweifelsohne geringfügig und zu vernachlässigen. Er beträgt z. B. bei einer Brinellhärte von 400 nur ungefähr $\pm 0,2$ Härteeinheiten.

Die Berechnung der Vickershärte erfolgt wie bei der Brinellhärte. Die Eindruckoberfläche wird aus der gemessenen Eindruckdiagonale unter der Annahme bestimmt, daß der Eindruck einer einwandfreien Pyramide mit den Flächenöffnungswinkeln von 136° entspricht. Die Pyramiden werden meist aber nicht der theoretischen Sollform entsprechen. Die Fehler, die bei der Pyramide auftreten, sind in Bild 5 schematisch dargestellt. An Stelle einer Spitze wird häufig eine Firstkante und an Stelle von scharfen

*) Erstattet in einer Sitzung des Arbeitsausschusses des Werkstoffausschusses am 30. Oktober 1941. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Moser, M.: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 16/18 (Werkstoffaussch. 202); Weingraber, H. v.: Werkstattstechnik 32 (1938) S. 361/67. Sporkert, K.: Z. Metallkde. 30 (1938) S. 199/201.

Kanten können unter Umständen sogenannte Dachkanten auftreten. Eine zulässige Größe dieser Kanten ist in der betreffenden Norm nicht angegeben, jedoch können diese Maßabweichungen vom Hersteller ziemlich klein gehalten werden, so daß bei der praktischen Vickershärteprüfung die hierdurch bedingten Fehler im Vergleich zu anderen möglichen Fehlern klein sind. Bei ganz kleinen Eindrücken, wie z. B. bei der Mikrohärteprüfung, müssen sie vielleicht in Rechnung gestellt werden. Ebenfalls zu vernachlässigen sind die Fehler, die durch einen falschen Flächenöffnungswinkel entstehen, wenn der Winkel — wie in DIN-Vornorm DVM A 133 vorgeschrieben — höchstens um $\pm 20'$ vom Winkel 136° abweicht (Bilder 3 und 4).

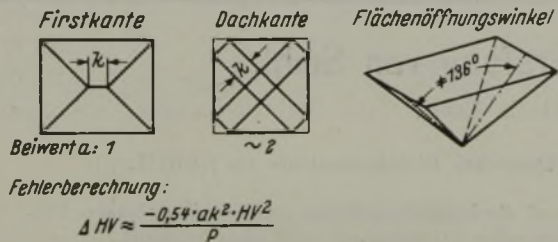


Bild 5. Auftretende Fehler bei der Vickerspyramide.

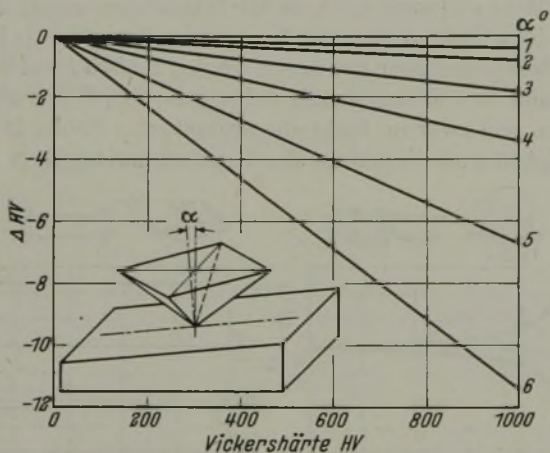


Bild 6. Fehler durch Schiefstellung der Vickerspyramide.

Bei der Prüfung selber muß darauf geachtet werden, daß die Achse der Pyramide in der Druckrichtung und die Probenoberfläche senkrecht dazu liegt. Fehler, die durch eine Schiefstellung hervorgerufen werden, sind aus Bild 6 ersichtlich.

Die Rockwellhärte ist ein Maß für die bleibende Eindringtiefe, die durch eine Laststeigerung von Vorlast auf Gesamtlast hervorgerufen wird. Nimmt man an, daß durch gleiche Belastungen zweier in ihrer Gestalt etwas verschiedener Eindringkörper Eindrücke von gleicher Oberfläche erzeugt werden, so kann man die Unterschiede in der Eindringtiefe und somit die Fehler in Rockwelleinheiten berechnen. In den Bildern 7 und 8 sind die so errechneten Fehler bei der Rockwell-C- und B-Prüfung aufgetragen. Da in der DIN-Vornorm 50 103 keine Höchstabweichung für die Kugel angegeben ist, wurden die in DIN 1605 für die Brinellprüfungen angegebenen Abweichungen von $\pm 1/2\%$ des Kugeldurchmessers angenommen. Nach derselben Norm darf der Winkel des Rockwell-C-Kegels zwischen $119^\circ 30'$ und $120^\circ 30'$, die Abrundung an der Spitze zwischen $r = 0,19$ und $0,21$ mm schwanken. Zunächst dringt beim Versuch die Abrundung in den Werkstoff ein, in Bild 7 sind deshalb anfangend bei 100 Rockwell-C-Einheiten = Eindringtiefe 0 die Fehler ΔHRC für die Abrundung $r = 0,20, 0,21$ und $0,19$ mm aufgezeichnet. Dringt die Prüfspitze über die Abrundung hinaus in den Werkstoff ein, so wird die Härte anschließend durch die verschiedene Kegelform beeinflusst.

Dargestellt sind die Fehler für den größten und kleinsten zulässigen Kegelwinkel. Bild 7 läßt sehr gut erkennen, welchen Einfluß vor allen Dingen die zulässigen Maßabweichungen der Abrundung haben, wobei noch angenommen ist, daß der Kegelmantel genau in die Abrundung übergeht. Während bei der Rockwell-B-Prüfung der Fehler vernachlässigt werden kann, so ist er unter Umständen bei der Rockwell-C-Prüfung zu groß, und in der Praxis weiß man, daß verschiedene Rockwellkegel — die übrigens nach Außerungen der Hersteller sehr schwer genau geschliffen werden können — merkliche Härteunterschiede ergeben können.

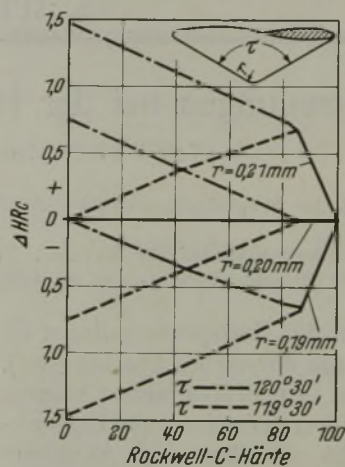


Bild 7. Rockwell-C-Härte.

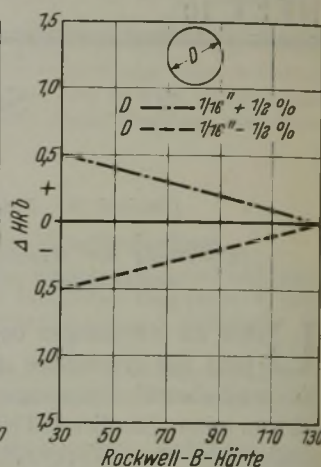


Bild 8. Rockwell-B-Härte.

Bilder 7 und 8. Fehler in der Bestimmung der Rockwellhärte infolge der zulässigen Maßabweichungen.

Belastungsfehler.

Nach DIN 1604 sind bei Härteprüfmaschinen für die Belastungen $\pm 1\%$ Fehler zulässig, die bei der Auswertung der Ergebnisse unberücksichtigt bleiben können. Bei der Prüfung nach Brinell und Vickers wird die Härte nach der Formel $H = P/F$ berechnet, wobei P die Belastung und F die erzeugte Eindruckoberfläche bedeuten. Bei der Vickersprüfung ist die Härte von der angewendeten Last unabhängig, Belastungsfehler von $\pm 1\%$ ergeben hier Härtefehler von $\mp 1\%$. Bei der Brinellprüfung ist die Härte von der Last abhängig insofern, als sie bei größer werdender Last ansteigen, gleichbleiben oder abfallen kann.

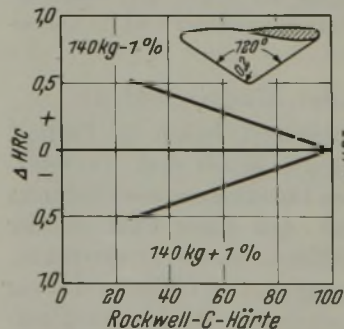


Bild 9. Rockwell-C-Härte.

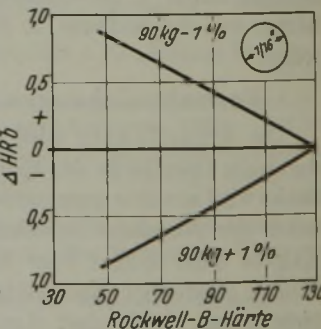


Bild 10. Rockwell-B-Härte.

Bilder 9 und 10. Fehler in der Bestimmung der Rockwellhärte infolge einer zulässigen Ungenauigkeit der Zusatzlast von $\pm 1\%$.

Bei 1% Lastfehler werden demnach die Unterschiede in der Härte kleiner, gleich oder größer als 1% sein. Da aber die Unterschiede gering sind, kann auch hier angenommen werden, daß bei Belastungsfehlern von $\pm 1\%$ die Fehler in der Härteberechnung $\mp 1\%$ betragen.

Bei der Prüfung nach Rockwell tritt der Einfluß der Belastungsfehler nicht so einfach hervor. Der zulässige Vorlastfehler von $\pm 2,5\%$ ist zu vernachlässigen. Der Einfluß des Hauptlastfehlers bei der Rockwell-C-Prüfung ist

unter vereinfachenden Annahmen folgendermaßen zu berechnen. Unter der Wirkung der Vorlast dringt die Abrundung in den Werkstoff ein; die Eindringtiefe t ist bei bekannter Härte des Stückes zu berechnen. Die Eindringtiefe e , die durch die Zusatzlast hervorgerufen wird, läßt sich aus der Rockwellhärte des Stückes ableiten. Die Eindringtiefe $t + e$ ist die Gesamteindringtiefe des Kegels. Wenn angenommen wird, daß bei verschiedenen Belastungen die Beziehung $P_1/F_1 = P_2/F_2$ ($P =$ Belastung, $F =$ Eindruckoberfläche) besteht, so kann die Eindringtiefe bei Belastungsfehlern ausgerechnet werden. In Bild 9 sind die so errechneten Fehler aufgetragen. Ähnlich errechnen sich die Fehler bei der Rockwell-B-Prüfung (Bild 10).

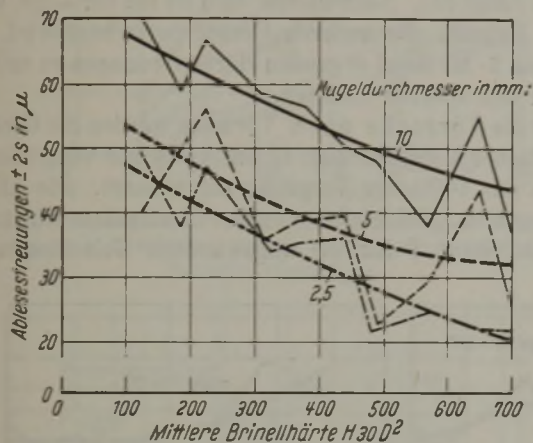


Bild 11. Ablesestreuungen bei der Lupe ($V = 15$) für die Brinellhärteprüfung.

Ablesefehler.

Auf den polierten Flächen von zehn Stahlproben verschiedener Härte wurden mit Stahl- und Widiakugeln von 2,5, 5 und 10 mm Dmr. und den Normbelastungen je zwei Eindrücke und mit der Vickerspyramide je ein Eindruck mit 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50 kg Belastung erzeugt. Bei den Brinelleindrücken wurde das Mittel der Durchmesser in zwei bestimmten, zueinander senkrechten Richtungen, bei den Vickerseindrücken das Mittel aus den beiden Diagonalen bestimmt. Jeder Eindruck wurde von fünf geübten Prüftechnikern je dreimal mit verschiedenen Ablesegeräten bestimmt, wobei vor jeder Ablesung die Anzeige der Geräte durch geeignete Objektmikrometer nachgeprüft wurde. Zwischen den einzelnen Bestimmungen lag jeweils eine gewisse Zeitspanne, damit die Ablesungen unbeeinflusst voneinander erfolgten. Aus den erhaltenen Werten wurde die quadratische Streuung nach der Formel $s = \sqrt{\frac{\sum i^2}{m-1}}$ bestimmt,

wobei i die Abweichung vom Mittelwert und m die Anzahl der Werte bedeuten. Um alle Werte, abgesehen von den „Ausreißern“, zu erfassen, wurde die doppelte quadratische Streuung der Beurteilung zugrunde gelegt. Diese Ablesestreuungen sind bei den einzelnen Ablesegeräten verschieden. Hierzu kommt noch, daß mit verschiedenen Ablesegeräten auch verschiedene Mittelwerte des Eindruckdurchmessers oder der Eindruckdiagonalen festgestellt werden, und zwar in der Hauptsache wohl infolge unterschiedlicher Ausleuchtung des Eindrucks und unterschiedlicher Gerätefehler²⁾. Es sind also neben den Ablesestreuungen auch die Unterschiede zwischen den Mittelwerten zu bestimmen, die auf für bestimmte Prüfbedingungen, z. B. H 10/3000/30, geeigneten Geräten erhalten werden. Für die Gesamtstreuung, mit der man bei Benutzung verschiedener Ablesegeräte rechnen

²⁾ Esser, H., und H. Cornelius: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 495/96.

muß, sind dann von den Ablesefehlern maßgebend die größte Ablesestreuung und der größte Mittelwertsunterschied.

Für die Bestimmungen der Brinelleindruckgrößen wurden folgende Ablesegeräte benutzt: Lupe, mit 15- und 40facher Vergrößerung, Gerät I, mit 24- und 48facher Vergrößerung, Gerät II, mit 20- und 80facher Vergrößerung, Gerät Vi, mit 40facher Vergrößerung.

Die Ablesestreuungen wurden in Abhängigkeit von der Härte aufgetragen (Bild 11). Bei Benutzung einer Lupe mit 15facher Vergrößerung war die Ablesestreuung um so größer, je größer der Eindruck war. Der Grund hierzu wird in der unvermeidlichen Parallaxe liegen. Wenn das Bild dem Auge scharf erscheint, muß es in der Ebene des in der Lupe befindlichen Maßstabes liegen; in diesem Fall kann keine Parallaxe auftreten. Bei einer 15fachen Vergrößerung kann jedoch der Objektstand verhältnismäßig stark schwanken, ohne daß das Bild sichtlich unscharf wird, es wird aber nicht mehr in der Ebene des Maßstabes liegen. Somit tritt Parallaxe ein, die mit größer werdenden Eindrücken zunimmt. Dieselbe Lupe, jedoch mit einer 40fachen Vergrößerung, zeigte diese Abhängigkeit der Streuung von der Größe des Eindrucks nicht mehr. Die Streuungen der mit verschiedenen großen Kugeln erzeugten Eindrücke lagen ebenfalls so eng aneinander, daß hier gleich der Mittelwert aufgetragen werden konnte; ebenso bei den anderen Geräten Vi, II und I (Bild 12). Bemerkenswert ist, daß auch hier bei den Eindrücken verschieden großer Kugeln auf gleich harten Prüfstückendie Streuung bei dem größeren Eindruck um ein geringes Maß höher lag als bei den kleineren, obgleich die Eindrücke geometrisch ähnlich sind. Mit diesen letzten Geräten

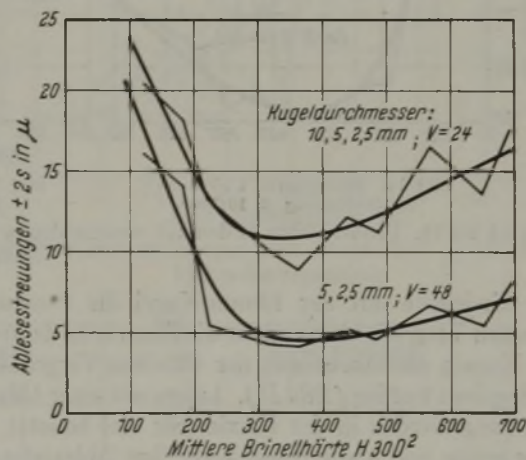


Bild 12. Ablesestreuungen beim Gerät I für die Brinellhärteprüfung.

sind Eindrücke auf mittelharten Stücken am sichersten abzulesen. Mit hoher Härte wächst die Unsicherheit in der Ablesung, und zwar infolge der immer flacher werdenden Eindrücke, wobei der Eindruckrand immer weniger scharf erscheint. Da bei hohen Härten Stahlkugeleindrücke infolge der stärkeren Abplattung der Kugel flacher sind als Hartmetallkugeleindrücke, so sind diese Eindrücke, wie die Versuche zeigten, teilweise auch ungenauer auszumessen als die der Hartmetallkugel. Bei fallender Härte steigt die Ablesestreuung wieder an, obgleich der Eindruckrand schärfer hervortreten müßte. Der Grund hierzu könnte in einem größeren Korn der weichen Prüfstücke liegen, so daß der Eindruckrand knitterig verformt ist. Da der benutzte Stahl nicht grobkörnig war, sondern ein normales Gefüge aufwies mit einer feinen Ausbildung und gleichmäßigen Verteilung der Gefügebestandteile, entfällt dieser Grund. Die Ursache kann jedoch auch auf den größeren Wulst der Eindrücke

auf weichen Werkstücken oder auf einige Eigenheiten der Ablesegeräte zurückzuführen sein, wie Parallaxe, schlechte Ausleuchtung der Eindrücke oder auch Verzerrung zu den Rändern hin.

Abgesehen von der Lupe mit 15facher Vergrößerung weisen die Geräte I und II die größten Ablesestreuungen auf. Die Härtestreuungen wurden deshalb aus den Ablesestreuungen des Gerätes I berechnet, und zwar sind

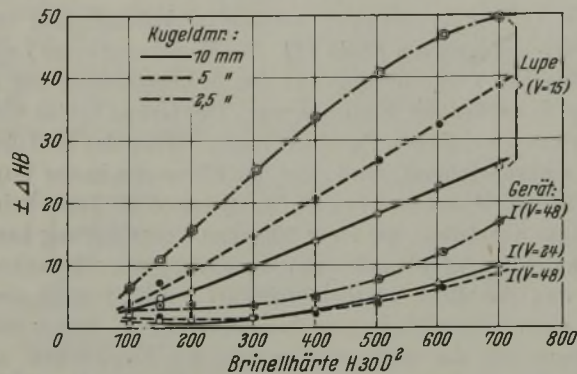


Bild 13. Härtestreuungen infolge Ablesestreuungen bei der Brinellhärteprüfung.

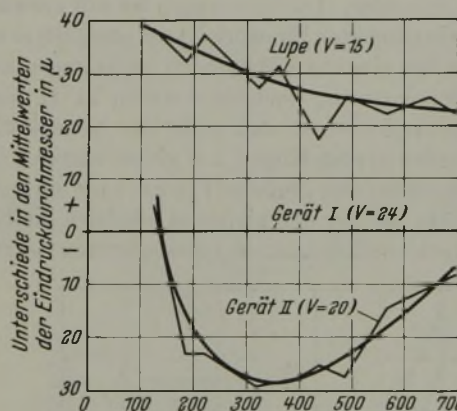


Bild 14. Bezugsgert I (V = 24); Prüfbedingung H 10/3000.

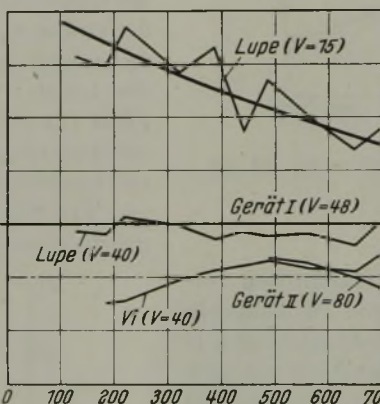


Bild 15. Bezugsgert I (V = 48); Prüfbedingung H 5/750.

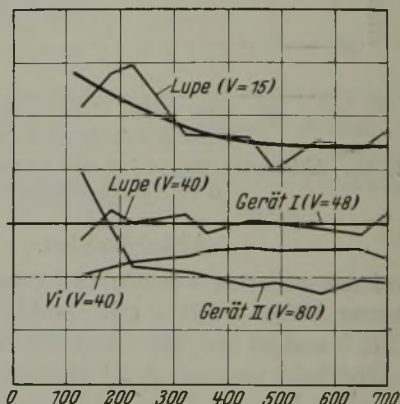


Bild 16. Bezugsgert I (V = 48); Prüfbedingung H 2,6/187,5.

Bilder 14 bis 16. Unterschiede in den auf verschiedenen Geräten festgestellten Mittelwerten der Eindruckdurchmesser bei der Brinellhärteprüfung.

für die Eindrücke mit der 10-mm-Kugel die Streuungen der 24fachen Vergrößerung und für die Eindrücke der 5- und 2,5-mm-Kugeln die Streuungen der 48fachen Vergrößerung zugrunde gelegt worden (Bild 13). Lupen mit einer 15fachen Vergrößerung werden in der Praxis sehr viel benutzt, und zwar für große und kleine Eindrücke; ihre Ablesestreuung ist deshalb ebenfalls aufgetragen (Bild 13). Um die Geräte in bezug auf die mit ihnen festgestellten Mittelwerte vergleichen zu können, wurden die Mittelwerte eines Gerätes als Bezugsgröße angenommen und die Beträge, um die die Mittelwerte der anderen Geräte hiervon abweichen, in Abhängigkeit von der Härte aufgetragen. Die Bilder 14 bis 16 zeigen diese Unterschiede für die Prüfbedingungen H 10/3000, H 5/750, H 2,6/187,5 und für die hierfür geeigneten und gebräuchlichen Geräte oder Vergrößerungen. Läßt man die Lupe mit 15facher Vergrößerung zunächst außer Betracht, so sind für die Härtestreuung, die sich aus diesen Mittelwertsunterschieden bei Benutzung der anderen Geräte ergeben, die größten Abweichungen maßgebend. Für Eindrücke der 10-mm-Kugel stehen nur die Unterschiede zur Verfügung, die sich durch die Ablesung auf den Geräten I mit 24facher Vergrößerung und II mit 20facher Vergrößerung ergeben. Für die Eindrücke der beiden anderen Kugeln soll im Mittel eine Abweichung von 10 μ angenommen werden. Wird die Lupe mit 15facher

Vergrößerung auch in Betracht gezogen, so erhöhen sich die Unterschiede, wie aus den Bildern 14 bis 16 hervorgeht, um die Beträge, um die die Mittelwerte mit der Lupe (V = 15) größer festgestellt werden als mit dem Gerät I. Für die Berechnung der Härtestreuungen wurden die ± halben Mittelwertunterschiede zugrunde gelegt (Bild 17).

Für die Berechnung der Gesamtstreuung wurden kleine Fehler nicht in Betracht gezogen, sondern nur die Ablesestreuung, die Unterschiede zwischen den mittleren Durchmessern und der Belastungsfehler. Da die einzelnen Einflüsse sehr vorsichtig ermittelt sind und in der Praxis noch etliche Unsicherheiten hinzukommen, ist die Gesamtstreuung als Summe dieser drei Einflußgrößen festgelegt worden (Bild 18). Nach diesem Bild ist bei der Lupe, wenn sie im Rahmen der anderen Geräte betrachtet wird, mit etwa den 2- bis 3mal so großen Härtestreuungen zu rechnen wie bei den anderen Geräten.

Für die Versuche nach Vickers wurden die Geräte I mit 48facher Vergrößerung, II mit 140facher Vergrößerung und Vi mit 100facher Vergrößerung benutzt. Die Ablesestreuungen in Abhängigkeit von der Vickershärte schwanken bei dem Gerät I für die angewandten Belastungen um

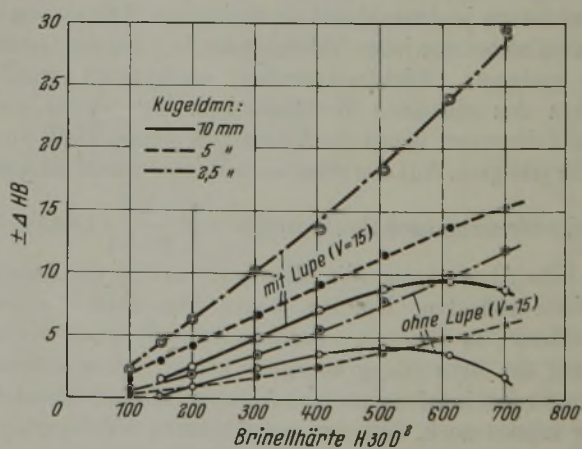


Bild 17. Härtestreuung für die untersuchten Geräte infolge Unterschiede in den Mittelwerten bei der Brinellhärteprüfung.

± 6,34 μ und bei dem Gerät Vi um ± 2,09 μ (Bild 19), während sie beim Gerät II ausgesprochen von der Eindruckgröße abhängig sind (Anstieg der Ablesestreuungen mit der Eindruckdiagonalen); Bild 20. Die Bilder 21 bis 23 geben die entsprechenden Härtestreuungen für diese drei Geräte wieder. Hiernach sind die Streuungen für das Gerät I mit 48facher Vergrößerung bedeutend höher als bei den beiden andern Geräten. Es ist deshalb nach den Ergebnissen dieser

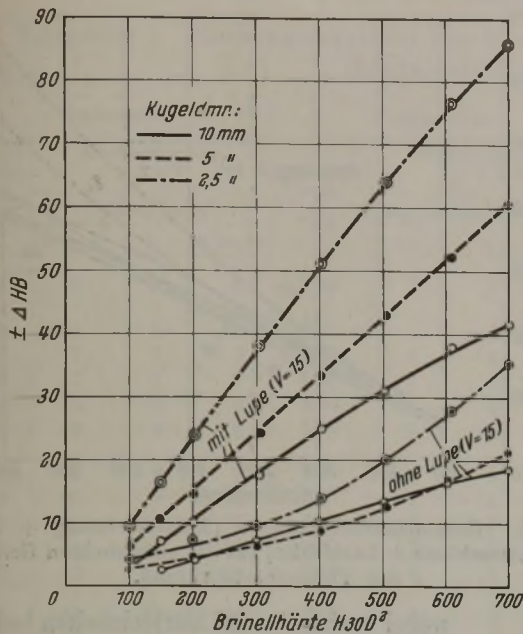


Bild 18. Gesamthärtstreuung (Ablesestreuung + Mittelwertsunterschiede + Lastfehler) für die untersuchten Geräte bei der Brinellhärteprüfung.

schiede in den mit diesen beiden Geräten ermittelten Mittelwerten der Eindruckdiagonalen (Bilder 24 und 25). Die Summen dieser beiden Härtestreuungen zuzüglich ± 1 % Härtestreuung infolge Lastfehler ergeben die Gesamtstreuung (Bild 26). Wenn angenommen wird, daß bei den anderen gebräuchlichen, aber nicht mituntersuchten Geräten zum Ablesen von Vickers-Eindrücken keine größeren Ablesestreuungen und auch keine größeren Unterschiede in den Mittelwerten der Eindruckdiagonalen auftreten, so ist mit diesen Gesamtstreuungen zu rechnen. Hiernach sind Vickersprüfungen mit 1 und 2 kg Belastung bei höheren Härten mit den größten Streuungen behaftet, während für die anderen größeren Belastungen die Streuungen etwa gleich groß sind.

Bei der Rockwellprüfung lassen sich die Härtestreuungen nicht oder nur schwer so berechnen wie bei der Brinell- und Vickersprüfung. An die Stelle der Ablesestreuung bei Lupen oder anderen Geräten treten hier die Streuungen bei der Tiefenmessung mit dem im Prüfer eingebauten Tiefenmeßgerät. Diese Fehler können schlecht von den anderen getrennt erfaßt werden. Der einfachste Weg ist hier, die Streuungen an einwandfreien Prüfgeräten durch Prüfung sehr gleichmäßiger Versuchskörper zu er-

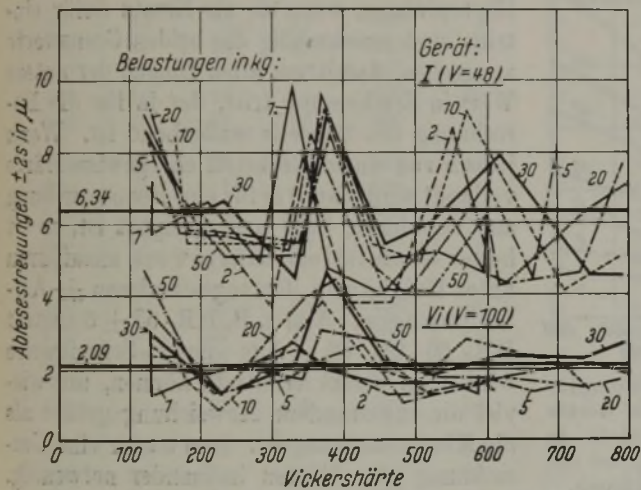


Bild 19. Ablesestreuungen bei den Geräten I und Vi für die Vickershärteprüfung.

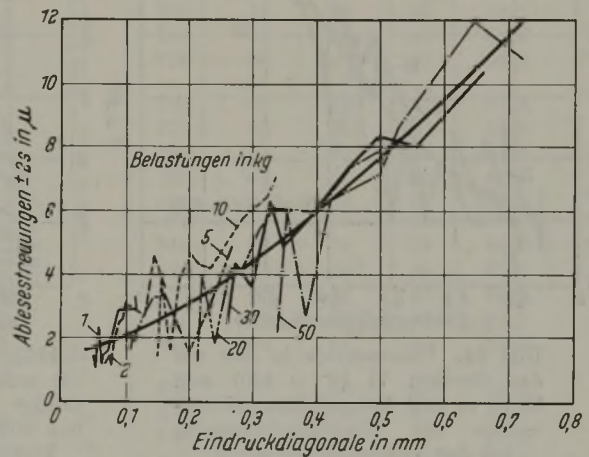


Bild 20. Ablesestreuungen beim Gerät II (V = 140) für die Vickershärteprüfung.

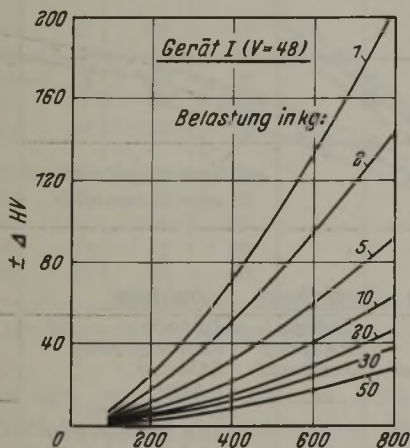


Bild 21.

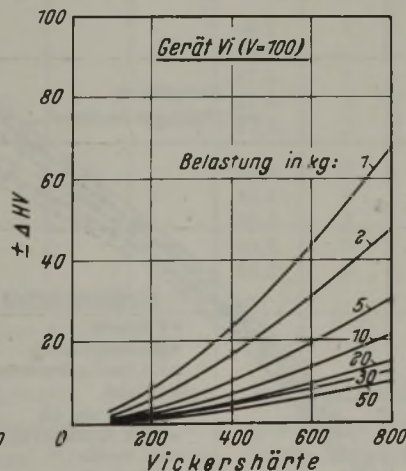


Bild 22.

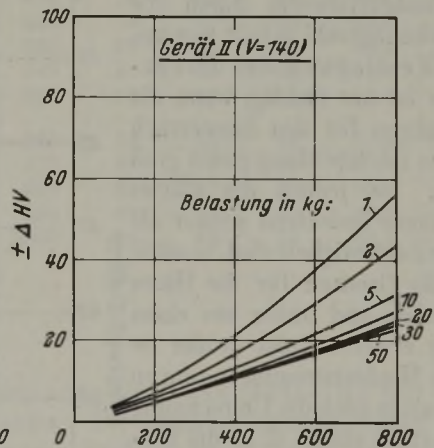


Bild 23.

Bilder 21 bis 23. Härtestreuungen infolge Ablesestreuungen bei der Vickershärteprüfung.

Versuchsreihe auch zu empfehlen, für die Auswertung von Vickers-Eindrücken Mikroskope mit stärkerer Vergrößerung als die 48fache zu wählen. Die Ergebnisse mit diesem Gerät wurden deshalb für die Beurteilung der Gesamtstreuung außer Betracht gelassen und die größte Streuung der beiden anderen Geräte, nämlich die des Gerätes II mit 140facher Vergrößerung, genommen und ebenso die Unter-

mitteln. Die Abteilung Meßwesen des Staatlichen Materialprüfungsamtes Berlin-Dahlem hat sich gern bereit erklärt, dem Verfasser hierfür Unterlagen, die sie bei ihren vielen Nachprüfungen der Härteprüfer sammelt, zur Verfügung zu stellen. Vorab wird man nach den Angaben der gleichen Stelle mit ± 2 Rockwelleinheiten Streuungen bei der Rockwell-C-Prüfung rechnen können.

Berücksichtigung der Mindeststreuungen bei Vorschriften über Härtewerte und bei der Umrechnung.

Bei der Festlegung von Vorschriften ist die zu jedem Prüfverfahren gehörende Streuung zu berücksichtigen. Die geforderte Spanne zwischen dem oberen und unteren Grenzwert muß größer sein als die Mindeststreuung, und zwar um so größer, je schwieriger sich das Prüfstück wärmebehandeln und prüfen läßt. Die Härtespanne umfaßt also die Streuungen des Werkstoffs und die der Prüfung, wobei die letzte bei der Härteprüfung stark ins Gewicht fällt. Wird für einen Werkstoff an Stelle des Zugversuchs die Brinellhärteprüfung gesetzt, so werden allgemein die Härte-

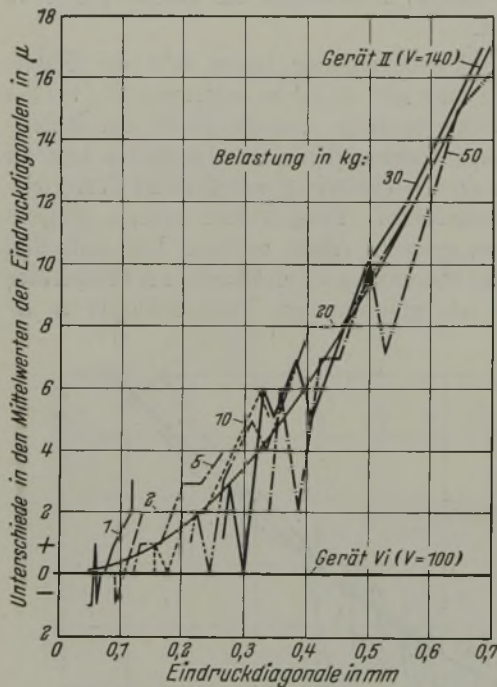


Bild 24. Unterschiede in den auf den Geräten Vi (V = 100) und II (V = 140) festgestellten Mittelwerten der Eindruckdiagonalen bei der Vickershärteprüfung.

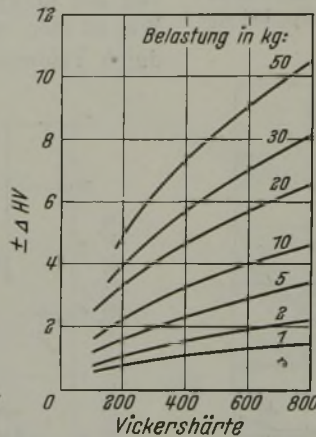


Bild 25. Härtestreuung für die untersuchten Geräte infolge Unterschiede in den Mittelwerten bei der Vickershärteprüfung.

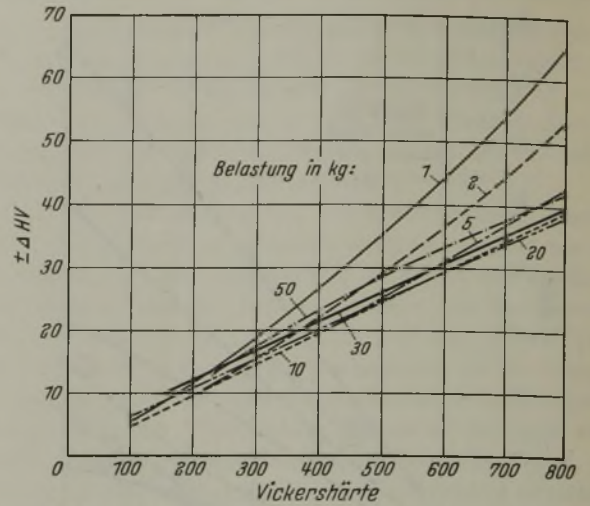


Bild 26. Gesamthärtestreuungen (Ablesestreuung + Mittelwertsunterschiede + Lastfehler) für die untersuchten Geräte bei der Vickershärteprüfung.

wobei z eine Anzahl Härteeinheiten bedeutet, die größer ist als die bei dieser Härte auftretende Mindeststreuung.

Für den Zugversuch und ebenso für die Härteprüfung, wenn sie als Ersatz dafür eintritt, sind zweckmäßig die beiden Grenzwerte anzugeben, damit vor allen Dingen der untere Wert in Erscheinung tritt, der ja für die Berechnung des Bauteils maßgebend ist. Wenn jedoch von einem Werkstoff eine gewisse Härte verlangt wird, damit er für eine Beanspruchung auf Verschleiß, Stoß usw. geeignet ist, so ist besser der mittlere Härtewert anzuführen unter Beifügung der zugestandenen \pm -Abweichungen. Also z. B. HR_C 63 \pm 3 anstatt HR_C 60 bis 66. Aus dieser Schreibweise wird man sofort ermitteln können, um wieviel die zugestandene Abweichung größer als die Mindeststreuung ist. Dies ist für eine Umrechnung von Härten ineinander notwendig.

grenzwerte dadurch ermittelt, daß die Festigkeitswerte durch die Umrechnungszahl geteilt werden. Diese Festlegung der Grenzwerte ist nur richtig, wenn die Streuungen für den Zugversuch und die Härteprüfung gleich groß wären. Da jedoch die Härtestreuungen bedeutend größer als die der Zugfestigkeit sind, so sollte man die Grenzen für die Härte nach oben und unten um einen Betrag erweitern, der größer ist als die Mindeststreuungen, um so mehr, als ja auch die Umrechnung selber stark streut, d. h. die Umrechnungszahl nicht sicher festliegt. Ist z. B. ein unlegierter Stahl mit den Zugfestigkeitsgrenzen 70 bis 85 kg/mm² nach Brinell zu prüfen, so sind die entsprechenden Härtewerte festzulegen als

$$\frac{70}{0,36} - z \text{ bis } \frac{85}{0,36} + z$$

$$= 194 - z \text{ bis } 236 + z,$$

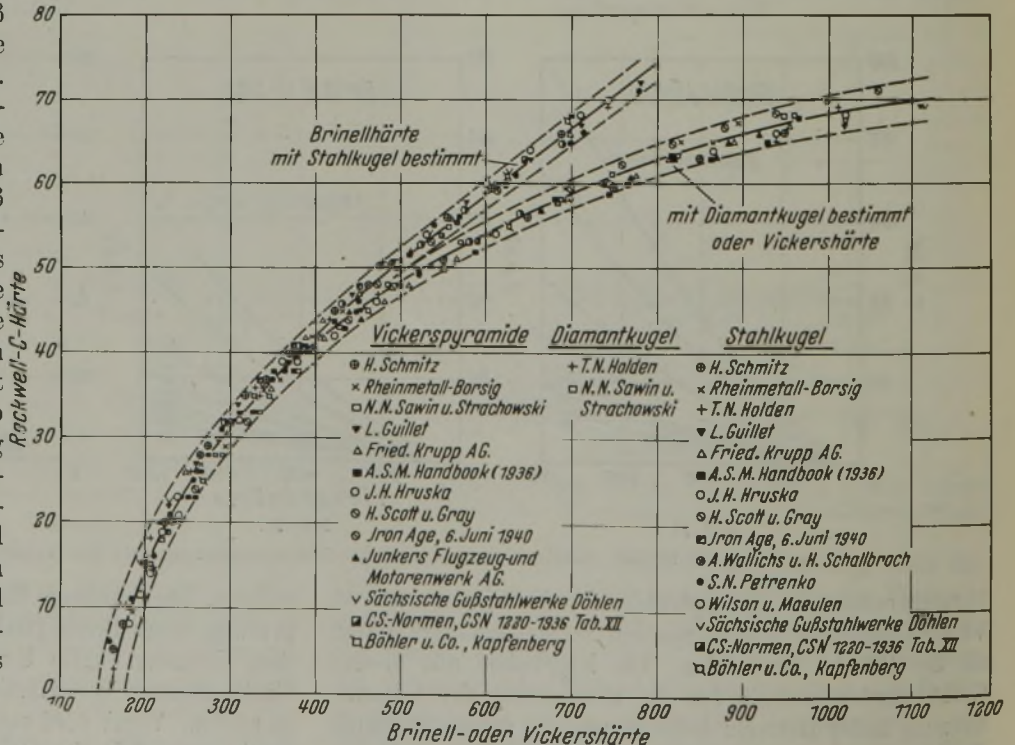


Bild 27. Beziehungen zwischen Brinell-, Vickers- und Rockwell-C-Härte nach dem Schrifttum (Mittelwerte).

Zahlentafel 1. Umrechnungstafel für Vickers-, Brinell- und Rockwell-C-Härte mit zugehörigen Mindeststreuungen für Prüfungen an Stahl.

Vickershärte				Brinellhärte				Rockwell-C-Härte		Vickershärte				Rockwell-C-Härte	
Mittelwert HV	Mindeststreuung $\pm \Delta$ HV			Mittelwert HB	Mindeststreuung $\pm \Delta$ HB			Mittelwert HRc	Mindeststreuung $\pm \Delta$ HRc	Mittelwert HV	Mindeststreuung $\pm \Delta$ HV			Mittelwert HRc	Mindeststreuung $\pm \Delta$ HRc
	Prüflast in kg				Kugeldurchmesser in mm						Prüflast in kg				
	1	2	5 bis 50		2,5	5	10				1	2	5 bis 50		
100	6	6	6	100	5	3	2			560	41	34	30	51,8	2
110	6	6	6	110	5	4	2			570	42	35	31	52,3	2
120	7	7	7	120	5	4	2			580	43	36	31	52,8	2
130	7	7	7	130	6	4	3			590	44	36	32	53,4	2
140	8	8	8	140	6	4	3			600	45	37	32	53,9	2
150	9	8	8	150	6	4	3								
160	9	9	9	160	6	4	4			610	46	38	33	54,4	2
170	10	9	9	170	7	4	4			620	47	39	33	54,9	2
180	11	10	10	180	7	5	4			630	48	40	34	55,4	2
190	11	11	11	190	7	5	4			640	49	40	34	55,9	2
200	12	11	11	200	8	5	5	14,5	2	650	50	41	35	56,4	2
210	13	12	12	210	8	5	5	16,2	2	660	51	42	36	56,9	2
220	13	12	12	220	8	5	5	17,8	2	670	52	43	36	57,4	2
230	14	13	13	230	8	5	6	19,6	2	680	53	44	37	57,9	2
240	15	13	13	240	9	6	6	21,2	2	690	54	44	37	58,4	2
250	16	14	14	250	9	6	6	22,8	2	700	55	45	38	58,8	2
260	16	14	14	260	9	6	6	24,5	2	710	56	46	38	59,3	2
270	17	15	15	270	10	6	7	26,2	2	720	57	47	39	59,7	2
280	18	15	15	280	10	6	7	27,8	2	730	58	48	39	60,2	2
290	19	16	16	290	10	7	7	29,4	2	740	59	48	40	60,6	2
300	20	16	16	300	11	7	8	30,8	2	750	60	49	40	61,0	2
310	20	17	17	310	11	7	8	32,2	2	760	61	50	41	61,4	2
320	21	17	17	320	11	7	8	33,5	2	770	62	51	41	61,8	2
330	22	18	18	330	12	8	9	34,7	2	780	64	51	42	62,1	2
340	22	19	19	340	12	8	9	35,9	2	790	65	52	42	62,5	2
350	23	19	19	350	12	8	9	37,0	2	800	66	53	43	62,8	2
360	24	20	20	359	13	8	10	38,0	2	810	67	54	43	63,2	2
370	25	20	20	368	13	9	10	38,9	2	820	68	55	44	63,5	2
380	26	21	21	376	13	9	10	39,8	2	830	69	55	44	63,9	2
390	26	22	21	385	14	9	10	40,7	2	840	70	56	45	64,2	2
400	27	22	22	392	14	9	11	41,6	2	850	71	57	46	64,6	2
410	28	23	22	400	14	9	11	42,3	2	860	72	58	46	64,9	2
420	29	24	23	408	15	10	11	43,0	2	870	74	59	47	65,2	2
430	30	24	23	415	15	10	11	43,7	2	880	75	59	47	65,5	2
440	30	25	24	423	16	10	12	44,4	2	890	76	60	48	65,8	2
450	31	26	24	430	16	10	12	45,1	2	900	77	61	48	66,1	2
460	32	26	25					45,7	2	910	78	62	49	66,3	2
470	33	27	25					46,4	2	920	79	62	49	66,6	2
480	34	28	26					47,0	2	930	80	63	50	66,8	2
490	35	28	27					47,6	2	940	81	64	50	67,0	2
500	36	29	27					48,3	2	950	82	65	51	67,2	2
510	37	30	28					48,9	2	960	83	65	51	67,4	2
520	38	31	28					49,5	2	970	85	66	52	67,6	2
530	38	32	29					50,1	2	980	86	67	52	67,8	2
540	39	32	29					50,6	2	990	87	68	53	68,0	2
550	40	33	30					51,2	2	1000	88	69	53	68,1	2

Die Werte für die Mindeststreuungen sind aufgerundet.

Wenn man, wie üblich, für die Grenzwerte des einen Prüfverfahrens die entsprechenden Mittelwerte des anderen Verfahrens einsetzt, so rechnet man die dem ersten Verfahren eigentümliche Streuung einfach in die entsprechenden Härteeinheiten des zweiten Verfahrens um. Richtiger ist jedoch, wenn man die Mittelwerte und die Mindeststreuungen der einzelnen Verfahren als gleichwertig betrachtet, d. h. man setzt für den Mittelwert des einen Verfahrens den Mittelwert des anderen Verfahrens ein und erhöht dessen Mindeststreuung prozentual um denselben Betrag, um den die Mindeststreuung des ersten Verfahrens durch die Vorschrift erhöht ist. Um dieser Forderung zu

genügen, müssen neue Umrechnungstafeln oder -kurven geschaffen werden. Die einander entsprechenden Mittelwerte der einzelnen Prüfverfahren könnten den vielen vorliegenden Umrechnungskurven entnommen werden, wie es Bild 27 zeigt. Jeder eingetragene Wert entspricht einem Mittelwert aus den Versuchen des jeweiligen Bearbeiters, so daß die eingetragene Ausgleichskurve das Mittel aus den Mittelwerten darstellt. In Bild 28 sind die Mittelwertkurven aufgezeichnet, wie sie aus Bild 27 erhalten sind. Unter und neben den beiden Achsen sind die Kurven der Mindeststreuungen für die jeweiligen Härten eingezeichnet. Oft wird für eine Umrechnung die Tafelform bevorzugt (Zahlen-

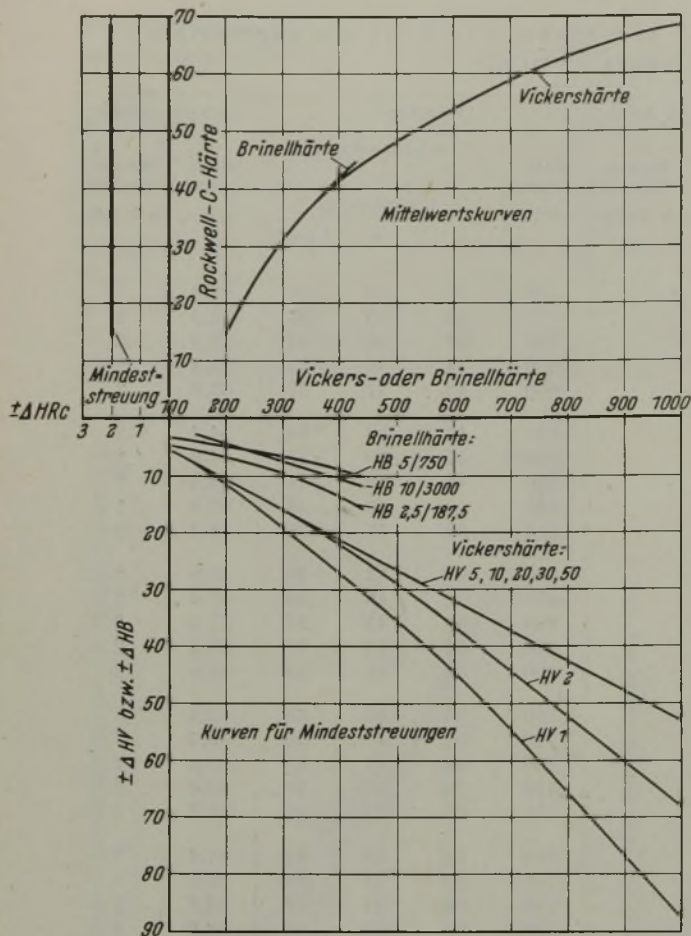


Bild 28. Umrechnungskurven für Vickers-, Brinell- und Rockwell-C-Härte mit zugehörigen Mindeststreuungen für Prüfungen an Stahl.

tafel 1), woraus ebenfalls die einander entsprechenden Mittelwerte und Mindeststreuungen entnommen werden können. Dabei ist die Vickershärte als Bezugshärte angenommen, da im Gegensatz zu den anderen Verfahren die Vickersprüfung für den größten Härtebereich und in fast allen Fällen anwendbar ist.

Beispiel für eine Umrechnung von Rockwell-C-Härte HRC in Vickershärte HV.

Bisher übliches Verfahren:

$$\text{HRC } 60 \text{ bis } 66 = \text{HV } 724 \text{ bis } 895.$$

Die Umrechnung ist an Hand der Mittelwertkurven vorgenommen. Danach ist die Vickershärtespanne mit 171 Einheiten unabhängig von der Prüflast.

Vorgeschlagenes Verfahren:

$\text{HRC } 63 \pm 3 = \text{HV } 1\ 805 \pm 99 = \text{HV } 2\ 805 \pm 81 = \text{HV } 10\ 805 \pm 65,5$, oder zum besseren Verständnis anders geschrieben: $\text{HRC } 63 (\pm 2 \pm 1) = \text{HV } 1\ 805 (\pm 66 \pm 33) = \text{HV } 2\ 805 (\pm 54 \pm 27) = \text{HV } 10\ 805 (\pm 43 \pm 22,5)$, wobei die erste Zahl in der Klammer die Mindeststreuung bedeutet. Der mittlere Wert HRC 63 ist durch den Mittelwert HV 805

ersetzt. Die Mindeststreuungen bei dieser Härte und für die einzelnen Prüflasten sind um den gleichen Prozentsatz erhöht wie bei der Rockwellhärte, nämlich um 50 %. Bei Bild 28 und Zahlentafel 1 ist zu beachten, daß die angegebenen Mindeststreuwerte nur für polierte Oberflächen gelten (Profilhöhe H nach G. Schmaltz³⁾ kleiner als $1\ \mu$). Bei anderer Beschaffenheit der Oberfläche ändern sich diese Streuungen der einzelnen Prüfverfahren und Lasten, und zwar nicht im gleichen Verhältnis.

Schlußbetrachtung.

Der Verfasser ist sich bewußt, daß die mitgeteilten Ergebnisse noch nicht genügen, um die Mindeststreuungen der einzelnen Prüfverfahren sicher festzulegen. Obgleich bei unseren Versuchen schon aus der Vielzahl der uns zur Verfügung stehenden Ablesegeräte hierfür geeignete ausgesucht wurden, müßten vielleicht noch Versuche mit anderen Ablesegeräten durchgeführt werden, weiterhin an verschiedenen rauhen Prüfoberflächen und mit anderen gebräuchlichen Härteprüfverfahren. Vor allen Dingen müssen die mitgeteilten Mindeststreuungen durch die Erfahrung in der Praxis erhärtet werden. Es sollte jedoch einmal der Anfang gemacht werden. Für eine einzelne Prüfanstalt sind diese Versuche in der heutigen Zeit auch zu umfangreich. Allein für diese Arbeit sind 190 Eindrücke über 13 000mal gemessen worden. Der Härteprüfausschuß in der Arbeitsgemeinschaft für industrielle Meßtechnik hat sich deshalb der Weiterbearbeitung dieser Versuche angenommen, gilt es doch — wie anfangs schon erwähnt — endlich einmal eine allgemeingültige Umrechnungstafel aufzustellen. Der Verfasser wäre aus diesem Grunde dankbar, wenn ihm Erfahrungen mit den hier mitgeteilten Werten unterbreitet würden.

Zusammenfassung.

Für die Brinell-, Vickers- und Rockwellhärteprüfung werden die bei einwandfreier Prüfung nicht zu vermeidenden Fehler besprochen, wertmäßig festgestellt und hieraus die Mindeststreuungen berechnet. Die Streuungen dieser Härteprüfverfahren sind bei sonst einwandfreier Prüfung bedingt durch Abweichungen der Form der Eindringkörper von der Sollform, durch Belastungsfehler und durch Ablesefehler. An Hand von Beispielen wird ein Vorschlag zur Umrechnung der Brinell-, Vickers- und Rockwellhärten ineinander besprochen, nach dem für die Praxis geeignete und allgemeingültige Umrechnungskurven oder -tafeln aufgestellt werden können. Die ausgearbeiteten Umrechnungskurven und -tafeln genügen der Forderung, daß die einander entsprechenden Mittelwerte und die Streuung der einzelnen Prüfverfahren bei diesen Mittelwerten erkennbar sind.

Meinen Mitarbeitern Herrn Dr.-Ing. E. Clauss und Herrn Dipl.-Ing. R. Schaack danke ich für ihre wertvolle Unterstützung bei der Durchführung und Auswertung der Versuche.

³⁾ Z. VDI 73 (1929) S. 1461/67.

Einheitliche oder betriebseigene Kostenrechnung.

Von Heinrich Kreis in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 193 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.¹⁾]

(Geschichtlicher Rückblick. Sinn und Grenzen der Vereinheitlichung: Bedeutung der einheitlichen Kostenrechnung für Allgemeinheit und Einzelunternehmen. Probleme der Vereinheitlichung bei Neueinrichtung und Umgestaltung der Kostenrechnung. Voraussetzungen der Vereinheitlichung: Psychologische Bereitschaft, einheitliche Begriffssprache, Rücksichtnahme auf Betriebseigenart. Beispiele für die Durchführung der Vereinheitlichung: Wahl des Kalkulationsverfahrens; Kostenartengliederung; Betriebsabgrenzung; Umlage der Kosten der Hilfsbetriebe; Kostenstellenabgrenzung; Einrichtung von Hilfskostenstellen; Zuschlagsgrundlage der Kostenstellen; Kostenträgerabgrenzung. Vereinheitlichung der äußeren Form.)

Geschichtlicher Rückblick.

Bis vor wenigen Jahren war das Rechnungswesen im wesentlichen ureigene Angelegenheit der einzelnen Unternehmungen. Für die Buchhaltung waren im Handelsrecht einige kurze Rahmenbestimmungen gegeben, die aber der formalen Ausgestaltung der Abrechnung völlig freie Hand ließen. So tat jeder, was er für gut hielt. Je nach den Fähigkeiten der Buchhalter und dem Verständnis, das die Unternehmensleitung den Arbeiten entgegenbrachte, gab es gute und weniger gute Buchhaltungen. Aber auch die guten Buchhaltungen wiesen unter sich so große Unterschiede auf, daß selbst geübte Sachkenner immer erhebliche Schwierigkeiten hatten, sich in einer ihnen fremden Buchhaltung zurechtzufinden.

War das schon so mit der Buchhaltung, für die doch durch das jahrhundertealte bewährte System der Doppik ein gewisses einheitliches Gerüst gegeben war, um wieviel größer war erst das Kunterbunt in der Kostenrechnung, die nicht auf eine so ehrwürdige Vergangenheit zurückblicken kann wie die Buchhaltung! Buchhaltung ist notwendig, das sah jeder Unternehmensleiter ein, einmal wegen der gesetzlichen Vorschriften, zum andern, weil man ohne schriftliche Darstellung der Kassen- und Schuldverhältnisse schlechterdings nicht auskommt. Aber die Kostenrechnung? Diese war doch als eine rein innere Angelegenheit zu betrachten. Wie viele Unternehmer interessierten sich schon dafür? Und wenn schon der Wunsch da war, Kosten zu berechnen, wo standen die geeigneten Kräfte dafür zur Verfügung? So blieb der Gedanke der Kostenrechnung auf verhältnismäßig wenige Unternehmen beschränkt. Zwar hat sich die — selbst verhältnismäßig junge — Betriebswirtschaftslehre stark des Kostengebietes angenommen, aber es fehlte doch an der nötigen Breitenwirkung. Auch da, wo die Kostenrechnung überhaupt Fuß gefaßt hat, entwickelte sie sich vielfach als Geheimwissenschaft der Unternehmen, ohne gemeinsame Leitgedanken und vor allem ohne einheitliche Begriffssprache. Es soll nicht verkannt werden, daß einige Kreise sich schon seit Jahrzehnten bemühen, durch Gemeinschaftsarbeit Ordnung in diesem Durcheinander zu schaffen und gemeinsame Gedanken herauszuarbeiten. Diese Bestrebungen hatten auch beachtliche Erfolge, aber sie blieben im Rahmen der gesamten deutschen Industrie auf einen doch verhältnismäßig kleinen Ausschnitt beschränkt.

Vor nunmehr fünf Jahren hat die Staatsführung angefangen, sich mit diesen Dingen näher zu befassen und für das Rechnungswesen der Unternehmungen eine einheitliche Ausrichtung anzustreben. Am 12. November 1936 erschien der Erlaß des Reichswirtschaftsministers²⁾, durch den es der Wirtschaft zur Pflicht gemacht wurde, durch Ausarbeitung von Buchhaltungsrichtlinien und Kontenplänen für einen einheitlichen Aufbau der Buchhaltung

zu sorgen. Diese Arbeiten sind bereits seit geraumer Zeit zu einem gewissen Abschluß gediehen. Die Wirtschaftsgruppen haben ihre Buchhaltungsrichtlinien und Kontenpläne herausgebracht, und es bedarf nun, da dadurch der äußere Rahmen für die Vereinheitlichung geschaffen ist, noch der Ausfüllung dieses Rahmens, der Kleinarbeit, durch die der Gedanke der Vereinheitlichung bis in die kleinsten Betriebe hineingetragen wird.

Auch die Vereinheitlichung der Kostenrechnung ist in der Zwischenzeit in Angriff genommen worden. Am 16. Januar 1939 wurden durch Erlaß des Reichskommissars für die Preisbildung und des Reichswirtschaftsministers die „Allgemeinen Grundsätze der Kostenrechnung“³⁾ veröffentlicht und die Organisationen der gewerblichen Wirtschaft beauftragt, mit größter Beschleunigung die Reform des Rechnungswesens durchzuführen. Für den industriellen Teil der deutschen Wirtschaft hat die Reichsgruppe Industrie die gestellte Aufgabe in Angriff genommen, und zwar durch Ausarbeitung „Allgemeiner Regeln zur industriellen Kostenrechnung“, die kurz vor der Veröffentlichung stehen. Im Rahmen dieser Regeln werden dann die Wirtschafts- und Fachgruppen Kostenrechnungsrichtlinien für ihren Bereich ausarbeiten, die für die einzelnen Unternehmen verbindlich sein sollen. Die Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie hat bereits im Jahre 1938 den 1. Teil des Leitfadens für das betriebliche Rechnungswesen⁴⁾ herausgebracht, durch den in großen Zügen die Grundlage für eine Vereinheitlichung geschaffen worden ist. Sie wird nunmehr an die neue Aufgabe herangehen müssen, Kostenrechnungsrichtlinien auszuarbeiten, die vermutlich in strafferer Form gehalten sein werden als der Leitfaden.

Sinn und Grenzen der Vereinheitlichung.

Bei dieser Lage der Dinge sei einmal grundsätzlich und rein sachlich zur Frage der Vereinheitlichung der Kostenrechnung Stellung genommen. Welches sind die Vorteile, die die Vereinheitlichung bietet? Wo sind die Grenzen, von denen ab eine starre Vereinheitlichung mehr Schaden als Nutzen stiften würde?

I. Bedeutung der einheitlichen Kostenrechnung für Allgemeinheit und Einzelunternehmen.

Die Vorteile, die eine einheitliche Kostenrechnung bietet, liegen auf der Hand; sie kommen sowohl dem Wirtschaftsganzen als auch dem einzelnen zugute. Wenn Wirtschaften Dienen am Gemeinwohl bedeutet, dann ist auch die Art, wie gewirtschaftet wird, nicht nur Privatsache des einzelnen Unternehmens, sondern es ist auch für die Allgemeinheit von Wert, daß überall gut gewirtschaftet wird. Aus diesem Grunde ist dann aber auch das Meßwerkzeug des Wirtschaftens, die Kostenrechnung, nicht mehr Privatsache des Unternehmens. Das ist nicht so zu verstehen, als ob nun alle Zahlen wahllos der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden sollten; aber wo es nötig ist, sollten sie für

¹⁾ Vorgetragen in der 165. Vollsitzung am 19. März 1942 in Düsseldorf. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1395/96.

³⁾ Choinowski, A.: RKW-Nachr. 12 (1939) S. 222/25.

⁴⁾ Leitfaden für das Rechnungswesen in der Eisen schaffenden Industrie, Bd. 1.

allgemeine Zwecke nutzbar gemacht werden, sei es in der Gemeinschaftsarbeit des Betriebsvergleichs oder in der gemeinsamen Preisgestaltung. Auch die staatliche Wirtschaftslenkung wird auf die Zahlen der Kostenrechnung für viele Zwecke nicht verzichten können. Derartige Zahlen haben aber nur Wert, wenn sie vergleichbar sind, d. h. wenn die Kostenrechnung der einzelnen Unternehmen einheitlich ausgerichtet ist.

Wie oft ist es schon vorgekommen, daß zwei Unternehmen, die die gleichen Erzeugnisse A und B herstellen, durch ihre verschiedenartige Kalkulation zu unterschiedlichen Preisen gekommen sind, dergestalt, daß der erste das Erzeugnis A, der zweite das Erzeugnis B zu billig verkauft hat und beide sich gegenseitig die Preise verdorben haben. Also ist auch für das Einzelunternehmen die Einheitlichkeit der Kostenrechnung wichtig.

Die Gemeinschaftsarbeit der Aufstellung von einheitlichen Kostenrechnungsrichtlinien führt die besten Fachkräfte zu einem Erfahrungsaustausch zusammen, der für alle wertvoll ist. Wenn die Arbeit unvoreingenommen und nur von dem Bestreben, das Beste zu finden, geleitet, vorgenommen wird, dann kann erwartet werden, daß ein Ergebnis herauskommt, das im Durchschnitt wenigstens über dem bisher Bestehenden liegt, so daß der Gesamtstand durch die Gemeinschaftsarbeit eine Hebung erfährt.

Nicht zu verkennen ist schließlich auch der Vorteil, der darin liegt, daß mit der Vereinheitlichung der Kostenrechnung eine gleichartige Schulung der damit beschäftigten Kräfte verbunden ist, die die Anlaufschwierigkeiten bei Personalwechsel und bei Erziehung des Nachwuchses wesentlich verringert.

II. Probleme der Vereinheitlichung.

1. Bei Neueinrichtung der Kostenrechnung.

Wenn gegenüber diesen Vorteilen auch von den Schwierigkeiten, die sich der Vereinheitlichung entgegenstellen, gesprochen werden muß, dann sind hier zwei Sachlagen zu unterscheiden.

Die kurz dargestellten Bestrebungen zur Reform des Rechnungswesens gehen, wenn man sie richtig durchdenkt, nicht zunächst auf die Vereinheitlichung des Bestehenden hinaus, sondern auf das Hineintragen des Gedankens richtiger Kostenrechnung in die weiten Bezirke der deutschen Wirtschaft, in denen er bis dahin fremd war. Sie wollen Breitenarbeit größten Ausmaßes schaffen. Diese Breitenarbeit kann man aber nicht dem einzelnen überlassen, da hierzu gerade den mittleren und kleineren Unternehmen die geeigneten Kräfte fehlen. Es müssen Formen entwickelt werden, die man den Unternehmen gebrauchsfertig in die Hand geben kann. Hier ergibt sich die Einheitlichkeit von selbst. Da die Formen von Fachkräften ausgearbeitet werden, wie sie den einzelnen Unternehmen meist nicht zur Verfügung stehen, wird die geschaffene einheitliche Kostenrechnung auf einer Höhe stehen, die im Durchschnitt von den Einzelunternehmen, wenn sie auf sich selbst gestellt wären, nicht erreicht werden könnte.

2. Bei Umgestaltung der Kostenrechnung.

Schwieriger ist die Vereinheitlichung des schon Bestehenden. Wo man die Bedeutung einer guten Kostenrechnung für die Unternehmensleitung schon früh erkannt hat, da ist auch auf ihre Ausgestaltung viel Arbeit und viel Nachdenken aufgewandt worden. Die Entwicklung der Kostenrechnung vollzog sich rein intern unter Anpassung an die gegebenen betrieblichen und personellen Verhältnisse sowie an die Rechnungszwecke, die man erreichen wollte.

Dabei trat vielfach auch der Einfluß persönlicher Liebhabeereien der damit beauftragten Fachkräfte in Erscheinung. So kommt es, daß auch Unternehmen gleicher Art, die immer Wert auf ein geordnetes Rechnungswesen gelegt haben, durchaus unterschiedliche Formen der Kostenrechnung aufweisen, ohne daß man auf den ersten Anhub hin sagen könnte, die eine oder die andere Form verdiene den Vorzug.

Wenn nun die Sachbearbeiter zusammenkommen, um über Vereinheitlichung zu beraten, dann ist es ganz natürlich, daß zunächst jeder seine eigene Rechnungsform für die beste hält und nicht einsehen kann, daß die übrigen Fachleute anderer Meinung sein dürfen. Es gehört schon ein großes Maß von Selbstzucht dazu, hier unvoreingenommen zu urteilen und einen Weg als den besten anzuerkennen, der nicht der eigene ist. Diese Selbstzucht muß aber aufgebracht werden. Wer sie nicht hat, ist für die Mitarbeit an dem großen Werk nicht geeignet.

Aber auch für den, der das Bessere sachlich anzuerkennen gewillt ist, bedeutet es keinen leichten Entschluß, es nun auch selbst zu übernehmen, und zwar vornehmlich aus folgenden Erwägungen heraus: Das wichtigste Hilfsmittel der Kostenauswertung ist und bleibt der Zeitvergleich, also die Beobachtung der Kostenentwicklung. Dieser Zeitvergleich erfordert aber Stetigkeit der Kostenrechnung. Wird die Kostenrechnung umgestellt, dann werden die Zahlen aus der Zeit vor der Umstellung mit den neuen Zahlen teilweise unvergleichbar und verlieren damit wesentlich an Wert. Es ist daher nicht immer nur Unbeweglichkeit und Hängen am Althergebrachten, wenn der Kostenmann nur ungern an eine Aenderung der Abrechnung herangeht, sondern meist hält ihn davon die Befürchtung ab, die seit Jahren gesammelten Zahlen zu entwerten. Es kommt hinzu, daß die Schwierigkeiten der Umstellung nicht nur in der Kostenabteilung entstehen, wo sie schließlich noch am ehesten überwunden werden können, sondern daß sie sich auch erstrecken auf die leitenden Stellen, die die Ergebnisse der Kostenauswertung geistig verarbeiten sollen, und auf die Stellen in den Betrieben, die mit den Uraufschreibungen für die Kostenrechnung betraut sind. Es wird nicht immer leicht sein, einem vielbeschäftigten Werksleiter klarzumachen, daß er die seit Jahren gewohnten Zahlen nicht mehr erhalten kann, daß er sich wegen der vollzogenen Umstellung der Kostenrechnung plötzlich an andere Zahlen gewöhnen soll, deren Bedeutung er sich erst immer wieder vergegenwärtigen muß. Schließlich müssen alle die nachgeordneten Stellen, die seit Jahr und Tag daran gewöhnt sind, ihre Aufschreibungen in einer ganz bestimmten Form zu machen, nun an eine andere Form gewöhnt werden. All diese Umstände erfordern eine Uebergangszeit von mehreren Monaten, während der die Kostenrechnung niemand Freude macht, am wenigsten dem Kostenmann selbst, der auf eine Menge Fehler in den Uraufschreibungen gestoßen ist und trotz aller Rückfragen immer noch nicht sicher ist, ob er alle entdeckt hat.

III. Voraussetzungen der Vereinheitlichung.

1. Psychologische Bereitschaft.

Diesen Hemmungen auf psychologischem Gebiet gegenüber, die sich den Vereinheitlichungsbestrebungen in den Weg stellen, kann von dem Kostenmann ein Eintreten für den Einheitsgedanken nur erwartet werden erstens, wenn er selbst die Bedeutung der Vereinheitlichung tief erfaßt hat, zweitens, wenn er davon überzeugt ist, daß die notwendigen Umstellungen zum mindesten keine Verschlechterung für sein eigenes Rechnungswesen bedeutet. Die erste

Voraussetzung läuft schließlich auf die allgemeine Frage „Individualität oder Gemeinschaft?“ hinaus, liegt also sozusagen auf weltanschaulichem Gebiet und kann nur durch Aufklärung und Erziehung erreicht werden. Die zweite Voraussetzung wird dadurch geschaffen, daß man sich bemüht, tatsächlich das Beste als Einheitsform zu finden. Man hört so oft sagen, die Vereinheitlichungsbestrebungen auf dem Gebiet der Kostenrechnung hätten vor allem die Aufgabe, denen zu helfen, die noch nichts haben, und man dürfe daher an die Einheitsform keine allzu hohen Ansprüche stellen. Man kann dem vielleicht zustimmen, muß dann aber fordern, daß in diesem Fall allen denjenigen die Uebernahme der Einheitsform freigestellt wird, die sich schon weit darüber hinaus entwickelt haben. Die herauszubildende Einheitsform sollte richtungweisend für die Zukunft sein und darf daher keinesfalls hinter dem schon Vorhandenen zurückbleiben; sie muß alle bereits gewonnenen Erkenntnisse verwerten. Ist es dann denjenigen, deren Rechnungswesen noch nicht so weit entwickelt ist, nicht gleich möglich, die Einheitsform zu übernehmen, dann kann man ja für eine gewisse Uebergangszeit Erleichterungen gewähren. In diesem Falle ist aber wenigstens ein Ziel gegeben, dem alle zustreben können. Geht man in diesem Sinne an die Aufgabe heran, dann erleichtert man den Kräften die Mitarbeit, die hierfür die wertvollsten sind, nämlich den vorwärtstrebenden und stets auf Weiterentwicklung bedachten Fachleuten. Diese brauchen dann nicht zu befürchten, daß das Ergebnis der Arbeit ein Rückschritt für ihr eigenes Rechnungswesen sein wird.

2. Einheitliche Begriffsbezeichnung.

Aber auch dann wird die Aufgabe nicht leicht sein. Außer den schon genannten Vorbedingungen, der festen Ueberzeugung von dem Wert und der Notwendigkeit der Vereinheitlichung und dem festen Willen, ohne jede Voreingenommenheit mitzuarbeiten, kommt noch ein sehr wesentlicher Punkt hinzu, nämlich die Schaffung einer einheitlichen Fachsprache. Ohne sie kommt bei jeder Beratung ein hoffnungsloses Aneinandervorbeireden heraus, das jede Verständigung unmöglich macht. Schaffung einer einheitlichen Fachsprache bedeutet nicht nur Festlegung von Begriffsbezeichnungen, sondern vor allem auch das Herausarbeiten von Begriffsinhalten. Es kommt nicht nur darauf an, gleiche Dinge mit gleichem Namen zu belegen, es muß erkannt werden, daß gewisse Dinge wesensgleich sind, wenn sie auch in verschiedenen äußeren Formen auftreten. Wenn man heute in einem Kreis von Fachleuten über Fragen des Rechnungswesens miteinander spricht, dann zeigt sich immer wieder, daß nicht nur gleiche Erscheinungen mit unterschiedlichen Namen belegt werden, sondern, was noch viel gefährlicher ist, daß unter der gleichen Bezeichnung unterschiedliche Inhalte verstanden werden.

Man sollte meinen, diese Aufgabe fiele in das Arbeitsgebiet der theoretischen Betriebswirtschaftslehre an den Hochschulen. Leider ist man da aber genau so weit von einer einheitlichen Auffassung entfernt wie in der Praxis auch, und so muß sich die Praxis schon selbst helfen. Man ist da auch bereits auf gutem Wege. Es ist zu begrüßen, daß die Reichsgruppe Industrie in dem Entwurf der „Allgemeinen Regeln zur industriellen Kostenrechnung“ gerade die Schaffung eines einheitlichen Begriffsgebäudes zum Kernstück der ganzen Arbeit gemacht hat. In diesen Regeln werden nicht gewisse Verfahren vorgeschrieben, es werden nebeneinander alle möglichen Verfahren dargestellt, aber es wird dabei auch gesagt, wann das eine und wann das andere zweckmäßig angewendet wird. Wenn nichts weiter geschehen

würde, als daß alle Kostenfachleute verpflichtet würden, 1. sich die Begriffssprache der Regeln zu eigen zu machen, 2. ihr eigenes Rechnungsverfahren in dieses Begriffsgebäude einzuordnen und 3. schließlich folgerichtig zu begründen, warum bei den gegebenen Verhältnissen gerade das gewählte Verfahren das beste ist, dann käme man der Vereinheitlichung ein mächtiges Stück näher. Mit der geforderten Begründung käme nämlich mancher in Verlegenheit, der heute seine Rechnungsform als Kräutchen Rührmichnichtan betrachtet.

3. Rücksichtnahme auf Betriebs eigenart.

Aber es soll zur Vereinheitlichung der Kostenrechnung ja noch mehr geschehen. Die „Allgemeinen Regeln“ der Reichsgruppe Industrie schaffen nur einen Rahmen, innerhalb dessen die Wirtschafts- und Fachgruppen die auf ihren Betriebszweig zugeschnittenen Kostenrechnungsrichtlinien aufstellen sollen. Ist es möglich, innerhalb dieser Gruppen zu einer völligen sachlichen und formalen Einheitlichkeit zu kommen, ohne dem Rechnungswesen der einzelnen Unternehmen Gewalt anzutun und ohne die Möglichkeit der lebendigen Entwicklung zu unterbinden? Diese Frage muß im einzelnen näher untersucht werden.

Die Kostenrechnung ist ein Meßwerkzeug des Betriebes, das daher auch auf die Eigenart des Betriebes abgestellt sein muß. Das Werkzeug wird vom Kostenmann bedient, die Ablesungen sind aber für die Leitung bestimmt und müssen das enthalten, was die Leitung zu wissen wünscht. Sind nun alle in einer Wirtschafts- oder Fachgruppe zusammengefaßten Betriebe so gleichartig in ihrem Aufbau und ihren Aufgaben, daß sie mit einem einheitlichen, genormten Meßwerkzeug auskommen? Sind alle Betriebsleitungen in ihrer Denkrichtung so einheitlich eingestellt, daß sie alle die gleichen Auskünfte von der Kostenrechnung wünschen? Diese Fragen stellen, heißt sie verneinen. Jeder Betrieb hat seine Eigenart, und auf diese Eigenart muß die Kostenrechnung eingestellt sein. Nur darf diese Rücksichtnahme nicht zur Eigenbrötelei auswachsen. Die einheitliche Linie muß gewahrt bleiben, Abweichungen im einzelnen sollten nur da gestattet sein, wo die Betriebsverhältnisse sie erfordern.

Auf diesem Wege des Ausgleichs zwischen dem Streben nach Einheitlichkeit und der Gewährung der notwendigen Freizügigkeit sind die Regeln der Reichsgruppe ein guter Führer.

IV. Beispiele für die Durchführung der Vereinheitlichung.

1. Wahl des Kalkulationsverfahrens.

Die Regeln der Reichsgruppe nennen als mögliche Verfahren die Divisionskalkulation, die Zuschlagskalkulation und als Sonderform hiervon die Aequivalenzziffernrechnung. Der Betrieb A hat eine verhältnismäßig einheitliche Erzeugung und ist bis jetzt mit der Divisionskalkulation zurechtgekommen. Betrieb B hat wenige immer wiederkehrende Sorten, die er mit Aequivalenzziffern auf eine Einheitsorte umrechnet. Betrieb C hat eine vielseitige Erzeugung und braucht eine weit ausgebaute Zuschlagskalkulation. Welches soll die Einheitsform sein? A kann für die Divisionskalkulation nur den Vorteil der Einfachheit geltend machen. Aus diesem Grunde jedoch die Form der Divisionskalkulation auch den beiden anderen Betrieben zuzumuten, hieße vor allem das Rechnungswesen von C, der eine vielseitige Erzeugung hat, für die Rechnungszwecke unbrauchbar machen. Aber vielleicht kann man A und B davon überzeugen, daß bei einfachen Verhältnissen auch die Zuschlagskalkulation einfach ist und keine übertriebene Mehrarbeit verursacht.

Wendet B ein, daß er es für richtiger halte, daß die Kosten der einzelnen Sorten in einem stetigen Verhältnis zueinander stehen, dann kann man ihn darauf hinweisen, daß er das auch in der Zuschlagskalkulation dadurch erreichen kann, daß er als Schlüssel Sollziffern verwendet. Auf diese Weise kann man sich, ohne den Betrieben A und B wesentliche Schwierigkeiten zu machen, auf die Zuschlagskalkulation einigen. Es ist sogar anzunehmen, daß A und B mit der Zeit selbst Geschmack an dieser Form der Kostenrechnung bekommen und sie gar nicht mehr gegen die alte umwechseln möchten.

2. Kostenartengliederung.

Die Regeln der Reichsgruppe Industrie führen die einzelnen Kostenarten in einer bestimmten Reihenfolge auf und umreißen den Begriffsinhalt. Auch die Kostenrechnungsrichtlinien der einzelnen Wirtschaftsgruppen müssen eine Liste der Kostenarten in einer bestimmten Reihenfolge festlegen. Da diese Reihenfolge im großen und ganzen gleichgültig ist, ist nicht einzusehen, daß hier keine Einheitlichkeit möglich wäre. Auch die Einordnung der Kostengüter in diese Kostenarten muß einheitlich sein. Ob die Reparaturlöhne bei den Löhnen oder bei den Reparaturkosten aufgeführt werden, ist grundsätzlich belanglos; man muß sich eben einigen, wie man es macht, und an diese Einigung müssen sich dann alle halten.

Etwas anderes ist es, wenn ein Betrieb wünscht, eine Kostenart aufzuspalten, während der andere die Zusammenfassung für genügend hält. Hier wird es zweckmäßig sein, für das einheitliche Kostenartenschema nur größere Gruppen vorzusehen und die weitere Aufspaltung der Gruppen freizustellen. Nur müssen Ueberschneidungen von Gruppe zu Gruppe unterbleiben.

3. Betriebsabgrenzung.

Der Vereinheitlichung der Kostenartenreihe in den Einzelbetrieben, der Betriebskostenartenreihe, werden dadurch Schwierigkeiten begegnen, daß gewisse Kostengüter teils von Fremden bezogen, teils selbst erzeugt werden. Erfolgt diese Erzeugung in einem Hilfsbetrieb, der für sich abgerechnet wird, dann entstehen diese Schwierigkeiten nicht, da die Leistung des Hilfsbetriebs genau so als Kostengut in den empfangenden Betrieb eingeht wie ein von auswärts bezogenes Kostengut und an der gleichen Stelle im Kostenschema eingeordnet werden kann. Anders ist es, wenn der Hilfsbetrieb nur einen einzigen Hauptbetrieb beliefert und deshalb nicht gesondert, sondern als Teil des Hauptbetriebs abgerechnet wird. Beispielsweise bezieht das Siemens-Martin-Stahlwerk A Ferngas, während das Siemens-Martin-Stahlwerk B auf Generatorgas abgestellt ist. B hat bisher die Generatorgasanlage als Teil des Siemens-Martin-Werks betrachtet, ihre Kosten sind als Kosten für Kohle, Löhne, Instandhaltungskosten usw. in den entsprechenden Kostenarten des Stahlwerks enthalten. Ein Vergleich der einzelnen Kostenarten mit denen von A ist dadurch nicht möglich. Ueberzeugt man B davon, daß es im Sinne der Vereinheitlichung notwendig ist, die Generatoranlage für sich abzurechnen, und daß diese getrennte Abrechnung darüber hinaus auch für die eigene Kostenauswertung vorteilhaft ist, dann sind damit die Schwierigkeiten auch in diesem Falle aus dem Wege geräumt.

4. Umlage der Kosten der Hilfsbetriebe.

Soweit sich die Leistungen der Hilfsbetriebe mengenmäßig messen lassen, sind die Verteilungsschlüssel durch den Verbrauch dieser Leistungen gegeben. Niemand wird die Kosten des selbsterzeugten Stromes anders umlegen als nach dem Stromverbrauch der einzelnen Betriebe. Die An-

sichten gehen aber auseinander, sobald es sich um Hilfsbetriebe handelt, deren Leistungen nicht meßbar sind, z. B. die Kosten des allgemeinen Werksdienstes oder die Werksverwaltungskosten. Gerade bei diesen beiden Hilfsbetrieben, deren Kosten überwiegend fix sind, gibt es — das soll ruhig zugegeben werden — keine den Leistungen angemessene Schlüssel, die unbedingt verwendet werden müßten, wenn die Rechnung nicht falsch werden sollte. Hier muß man sich eben einigen. Wer in diesem Falle nachgibt, kann das mit der Gewißheit tun, daß die neuen Schlüssel nicht besser und nicht schlechter sind als die bisher verwendeten. Die Werksverwaltungskosten werden heute von dem einen Unternehmen auf alle Haupt- und Hilfsbetriebe verteilt, von dem anderen nur auf die Hauptbetriebe, vom dritten werden sie unmittelbar den Kostenträgern zugeschlagen. Diese verschiedenartige Behandlung erklärt sich wohl hauptsächlich aus der unterschiedlichen Einstellung zur Kostenberichterstattung heraus. Der eine will dem Betrieb nur die Kosten zeigen, für die die Betriebsleitung verantwortlich ist, der andere will dieser die ganzen Kosten vor Augen führen, um das Entstehen falscher Vorstellungen über die Gesamtkostenlage zu verhindern. Auch hier ist eine Einigung ohne Beeinträchtigung der Einzelbelange denkbar. Man legt ein Verfahren für die buchmäßige Behandlung fest und überläßt es dem einzelnen, durch statistische Zu- oder Absetzungen seine Berichterstattung in die gewohnte Form zu bringen.

5. Kostenstellenabgrenzung.

Man sollte meinen, in gleichartigen Betrieben ergäbe sich eine einheitliche Unterteilung in Kostenstellen von selbst. Das ist leider nicht immer so. Die Schaffung von Kostenstellen soll erstens die Betriebsüberwachung erleichtern, zweitens soll durch sie eine möglichst genaue Zuteilung der Gemeinkosten auf die Kostenträger erreicht werden. Im Hinblick auf die Betriebsüberwachung wird die Einteilung vielfach nach personellen Gesichtspunkten vorgenommen (nach Verantwortungsbezirken). Nun kann in einem Betrieb eine Gruppe von Anlagen einem Meister unterstehen, während sie sich in einem anderen Betrieb in mehrere Unterabteilungen (Meisterschaften) gliedert. Der eine Betrieb macht aus der Gruppe eine Kostenstelle, der andere möchte sie in mehrere Kostenstellen unterteilen. Auch wegen der richtigen Gemeinkostenverteilung können sich unterschiedliche Auffassungen über die Bildung von Kostenstellen ergeben. Beim einen Betrieb werden nur wenige Sorten mit ähnlicher Fertigungsfolge hergestellt, und diese Sorten beanspruchen die Kostenstellen in annähernd gleichem Verhältnis. Es liegt deshalb keine Veranlassung vor, den Betrieb weitgehend in Kostenstellen zu unterteilen. Bei einem anderen Betrieb liegen die Verhältnisse aber ganz anders. Er macht Sondererzeugnisse, die unterschiedliche Arbeitsgänge haben und die daher die Bildung einer großen Zahl von Kostenstellen notwendig machen. Als Beispiel sei die Zurichtung im Walzwerk genannt. Wird nur gewöhnlicher Stabstahl gewalzt und zugerichtet, dann genügt meist eine einzige Kostenstelle „Zurichtung“, während bei Sondererzeugnissen sich an die Walzung in der Regel eine ganze Reihe unterschiedlicher Arbeitsgänge anschließt, die man unmöglich in einer einzigen Kostenstelle „Zurichtung“ zusammenfassen kann. Die Kostenrechnungsrichtlinien der Wirtschaftsgruppen werden sich hier darauf beschränken müssen, eine Mindestgliederung von Kostenstellen festzulegen und die weitere Unterteilung freizustellen. Die Mindestgliederung muß jedoch für alle verbindlich sein, damit Ueberschneidungen vermieden werden. Soll dann ein Betriebsvergleich angestellt werden, so ist er auf der Grund-

lage der Pflichtkostenstellen vorzunehmen. Wer die Kostenstellen weiter unterteilt hat, muß sie eben zu diesem Zweck statistisch zusammenfassen.

6. Einrichtung von Hilfskostenstellen.

Hierfür gilt das gleiche wie bei der Bildung von Hilfsbetrieben. Der eine Betrieb muß eine Hilfskostenstelle „Kranbahn“ einrichten, weil die Kranbahn mehrere Kostenstellen bedient, der andere Betrieb hat es nicht nötig, weil jede Kostenstelle ihren eigenen Kran hat. Bei einem Betrieb hat jede Kostenstelle ihr eigenes Gebäude, beim anderen sind alle Kostenstellen in einer einzigen Halle untergebracht, so daß hier die Einrichtung einer Hilfskostenstelle „Raum“ nicht entbehrt werden kann. Wie bei den Hilfsbetrieben, so ist eine einheitliche Lösung auch hier möglich, wenn alle Betriebe die Hilfskostenstellen einrichten, auch wenn diese Hilfskostenstelle nur eine einzige Kostenstelle bedient. Man muß sich aber darüber klar sein, daß das unter Umständen zu einer erheblichen Mehrarbeit führen kann. So müßte in den angeführten Beispielen bei jeder Hauptkostenstelle eine Hilfskostenstelle „Kranbahn“ oder „Raum“ eingerichtet werden. Diese Mehrarbeit muß jedoch gegebenenfalls in Kauf genommen werden, da das Zusammenwerfen zu je einer einzigen Hilfskostenstelle und die Umlegung der Kosten nach einem mehr oder weniger willkürlichen Schlüssel ein Abweichen von der Betriebsstruktur bedeuten würde und daher abzulehnen ist. Die Kostenrechnungsrichtlinien werden nur wenige allgemein vorkommende Hilfskostenstellen vorschreiben können. Die Bildung weiterer Hilfskostenstellen muß den einzelnen Betrieben freigestellt werden, selbst auf die Gefahr hin, daß die Kostenartenreihe der Hauptkostenstellen dadurch uneinheitlich wird. Für Vergleiche ist ja doch immer noch eine Umrechnung möglich.

7. Zuschlagsgrundlagen der Kostenstellen.

Auch über die Zuschlagsgrundlagen der Kostenstellen wird sich nicht immer ohne weiteres Einigung erzielen lassen. Die Frage ist: Sind die Kosten der Straße eines Walzwerks zunächst abhängig von der Walzzeit oder von den Fertigungslöhnen oder vom Walzgewicht? Genügt eine Zuschlagsgrundlage oder müssen mehrere Schlüssel nebeneinander verwendet werden? So viele Möglichkeiten denkbar sind, so viele Verfahren finden sich auch meist in der Praxis. Wo die Angemessenheit eines Schlüssels klar gegeben ist, sollte er in den Kostenrechnungsrichtlinien verbindlich festgelegt werden. Aber auch da, wo die Ueberlegenheit des einen Schlüssels über andere nicht ohne weiteres auf der Hand liegt, sollte man sich einigen, damit wenigstens die Gemeinkosten der wichtigsten Kostenstellen nach gleichen Grundsätzen verteilt werden. Eine alte Streitfrage, vor allem in der Weiterverarbeitung, ist die, ob die Maschinenzeit oder die Fertigungslöhne als Zuschlagsgrundlage den Vorzug verdienen. Hier kommt es darauf an, ob die Fertigungslöhne richtig angesetzt sind. Bei genauer Gedingebildung sind die Fertigungslöhne ein Ausdruck der Fertigungszeit (gleiche Arbeiterkategorien und gleichartige Besetzung vorausgesetzt) und sind damit der Maschinenzeit in etwa proportional. In solchen Fällen, in denen die Ergebnisse der Schlüsselung ähnlich sind, sollte man in der Verwendung der Schlüssel eine gewisse Freiheit lassen, allerdings immer vorausgesetzt, daß die Schlüssel selbst für ihren Zweck brauchbar sind. An die Stelle des Zwanges, bestimmte Schlüssel zu verwenden, sollte man in den Richtlinien die Verpflichtung setzen, jeden verwendeten Schlüssel auf seine Brauchbarkeit hin zu untersuchen.

8. Kostenträgerabgrenzung.

Die Abgrenzung der Kostenträger wird einmal bestimmt durch den Grad der Unterschiedlichkeit der Erzeugnisse, zum anderen durch die Zwecke, die man mit der Kostenrechnung erreichen will, und den Grad der Genauigkeit, der dazu notwendig ist. Als Grundformen der Kostenträgerbildung seien genannt:

- a) Die Gesamterzeugung eines Abrechnungszeitraums wird ungeteilt als ein einziger Kostenträger abgerechnet. Hier kann die Divisionskalkulation angewendet werden.
- b) Es werden Erzeugnisgruppen gebildet, deren Kosten je Abrechnungszeitraum und je Einheit getrennt ermittelt werden. Als Verfahren sind die Äquivalenzziffernrechnung oder die Zuschlagskalkulation in Form der Sortenrechnung anwendbar.
- c) Die Erzeugung wird nach Aufträgen abgerechnet. Hier kommt nur die Zuschlagskalkulation in Frage.

Ueber die Wahl des Rechnungsverfahrens wurde schon gesprochen. Hier bleibt nur der Fall zu behandeln, daß bei gleichem Verfahren, z. B. der Zuschlagskalkulation, Meinungsverschiedenheiten darüber bestehen, ob nach zeitlich abgegrenzten Sorten oder nach mengenmäßig abgegrenzten Aufträgen abgerechnet werden soll. Beide Auffassungen können durch Gründe belegt werden. Bei einem Betrieb wiederholen sich die Erzeugnisarten laufend. Es wird daher besonderer Wert auf die Beobachtung der Kostenentwicklung, den Zeitvergleich, gelegt. Hierfür ist nur die Sortenrechnung geeignet. Der zweite Betrieb hat wesentlich mehr Erzeugungsarten, insbesondere stellen gewisse Kunden Sonderanforderungen, die aus dem üblichen Rahmen der Massenfertigung herausfallen. Da hier der Kostenauswertung vor allem die Preisüberwachung und Erfolgsermittlung das Gepräge geben, so werden diese Zwecke am besten mit der Auftragsrechnung erreicht. Es wäre nicht richtig, bei der Kostenträgerabgrenzung zwangsweise eine Einigung herbeizuführen. Der Betrieb A kann mit der Auftragsrechnung, der Betrieb B mit der Sortenrechnung nicht viel anfangen. Wohl aber ist folgender Weg möglich:

Es werden wenige große Erzeugnisgruppen gebildet, deren Kosten getrennt ermittelt werden müssen. Der Betrieb A kann innerhalb dieser Gruppen seine Sorten weiter nach Belieben unterteilen, der Betrieb B legt für die Gruppen unterschiedliche Auftragsnummernreihen fest. Im Bedarfsfall kann dann jeder der beiden Betriebe die Kosten einer Erzeugungsgruppe ermitteln, der eine durch Zusammenziehen der Sorten, der andere durch Zusammenziehen der Aufträge. Ueberhaupt können für die Unterteilung der Erzeugnisse nur Mindestforderungen festgelegt werden. Jede weitergehende Unterteilung muß dem Einzelbetrieb nach Maßgabe seiner eigenen Belange freigestellt sein.

V. Vereinheitlichung der äußeren Form.

Die vorausgegangenen Ausführungen und Beispiele befaßten sich mit der Frage der Vereinheitlichung des gedanklichen Aufbaues, der Verfahren, der Ziele und des Inhalts der Kostenrechnung. Man stößt aber immer wieder, allerdings meist in Kreisen außerhalb der Wirtschaft, auf die Auffassung, daß das allein nicht genüge, daß vielmehr auch eine Uebereinstimmung in allen Aeußerlichkeiten, in der Form der Betriebsbuchhaltung, in der Gestaltung der Vordrucke usw. erzielt werden müsse.

Vor solchen Bestrebungen sei eindringlich gewarnt. Meist ist es doch so, daß solche Mustervordrucke einer bestimmten Betriebsorganisation entnommen sind und nun auf ganz anders gelagerte Verhältnisse aufgepfropft werden sollen.

Gewiß ist in der Praxis nicht alles mustergültig, und viele Abrechnungen könnten eine Vereinfachung und Verbesserung gut vertragen. Aber diese Umgestaltung der Form kann erst der Vereinheitlichung des Inhalts folgen. Wenn erst überall eine einheitliche Auffassung über die Begriffe, die Verfahren und die Ziele der Kostenrechnung erreicht ist, dann werden sich in der Gemeinschaftsarbeit, die hierfür nötig ist, auch die vorteilhaftesten Formen für die Durchführung finden. Solche Formen können dann empfohlen werden, man soll aber nicht jede Möglichkeit verbauen, sich den einmal vorhandenen Gegebenheiten der Betriebe anzupassen.

Zusammenfassung.

Die Vereinheitlichung der Kostenrechnung ist notwendig; ihr müssen alteingebürgerte Gewohnheiten und Liebhabereien geopfert werden. Es muß auch in Kauf genommen werden, daß durch die notwendige Umstellung zeitweilig Störungen und unliebsame Unterbrechungen in die Abrechnung getragen werden. Von jedem Beteiligten, Unternehmensleiter, Betriebsmann und Kostenmann, muß verlangt werden, daß er sich vorurteilslos auf diese Aufgabe einstellt und mit allen Kräften mithilft, sie zu verwirklichen. Diese Vereinheitlichung darf aber nicht zu einem Rückschritt bei einzelnen Unternehmungen führen. Durch Gemeinschaftsarbeit soll das Beste auf dem Gebiete der Kostenrechnung gefunden und übernommen werden. Betriebe, deren Abrechnung noch nicht so weit entwickelt ist, müssen sich bemühen, den Anschluß zu erreichen.

Der wichtigste Schritt auf dem Weg zur Vereinheitlichung der Kostenrechnung ist die Schaffung einer einheitlichen Begriffssprache und die Erziehung zu einheitlicher Auffassung der Begriffe.

Durch die Vereinheitlichung darf den betriebseigenen Gegebenheiten nicht Zwang angetan werden. Die Kostenrechnung muß nach wie vor das den Betriebsverhältnissen genau angepaßte Meßwerkzeug bleiben.

Die Forderungen nach Einheitlichkeit einerseits, nach Anpassung an die Betriebsverhältnisse andererseits lassen sich vereinigen durch Schaffung eines einheitlichen Rahmens, innerhalb dessen die Ausgestaltung jedem freigestellt ist. Laufende Gemeinschaftsarbeit und Erfahrungsaustausch sollen dafür sorgen, daß Unterschiede, die nicht unbedingt nötig sind, mit der Zeit verschwinden.

Die Forderung nach Einheitlichkeit der Form sollte hinter die Einheitlichkeit der Sache zurücktreten. Auch hier ist die organische Entwicklung dem sofortigen Zwang vorzuziehen.

Der Weg der organischen Entwicklung ist wesentlich weiter als der des Zwanges. Aber er führt sicherer zum erstrebten Ziel, er führt vor allem zur inneren Einheitlichkeit, ohne die die äußere Einheitlichkeit nur Fassade ist, er erhält und fördert die Schaffensfreude des einzelnen, die durch äußeren Zwang leicht getötet wird. Der Weg der organischen Entwicklung setzt denkende und gestaltende Menschen voraus, und nicht bloße Schreiber, die ihre Vordrucke nach gegebenem Schema ausfüllen.

Umschau.

Die stoffwirtschaftliche Bedeutung der Eisenerzaufbereitung.

Bedingt durch das starke Ansteigen der einheimischen Eisenerzförderung wird in den letzten Jahren die Frage lebhaft erörtert, ob es zweckmäßiger ist, manche der deutschen Erze unmittelbar zu verhütten und sie nur in geeigneter Weise für den Hochofen vorzubereiten oder sie schließlich einer Aufbereitung zu unterziehen, um die hohen Gehalte an Schlackenbildnern zu verringern und höher eisenhaltige Konzentrate zu erzeugen. Gegen die Aufbereitung wird geltend gemacht, daß sie zu volkswirtschaftlich nicht tragbaren Eisenverlusten führe und daß die Senkung der Umwandlungskosten beim Verhütten von Konzentraten die Kostenbelastung durch die Anreicherung nicht wettmachen könne. Zu den hierbei auftretenden Fragen nimmt neuerdings W. Luyken¹⁾ in einer Untersuchung über die volkswirtschaftliche und rohstoffpolitische Bedeutung der Eisenerzaufbereitung Stellung.

Eine Uebersicht über die verschiedenen Verfahren der Aufbereitung und den Umfang der durch sie bedingten Eisenverluste zeigt, daß es nicht angängig ist, die Aufbereitung allgemein als volkswirtschaftlich nicht tragbar zu bezeichnen. Selbst in solchen Fällen, in denen die Anreicherung außerordentlich hohe Eisenverluste mit sich bringt, wie z. B. bei den Vogelsberger Erzen, macht sie die betreffenden Vorkommen oft überhaupt erst wirtschaftlich gewinnbar. Häufig ermöglicht sie auch eine bessere Ausnutzung des Lagerstätteninhalts, so daß die insgesamt mehr gewinnbare Eisenmenge die Anreicherungsverluste bei weitem wieder wettmacht. Bei Erzen mit beigemengten Metallen bringt die Aufbereitung den wichtigen Erfolg, daß diese vollkommener ausgenutzt werden.

Besonders günstig wirkt sich die Aufbereitung dadurch aus, daß durch das Abscheiden von Schlackenbildnern eine Kokersparnis im Hochofen erzielt wird. Bei armen Eisenerzen stellt sich, wenn sie ohne Anreicherung verhüttet werden, der Koksmehrverbrauch rechnerisch auf rd. 270 bis 1080 kg je t Roheisen. Wie an den Beispielen eines Salzgittererzes und eines karbonatischen Erzes gezeigt wird, macht dieser Mehrverbrauch mengenmäßig ein Mehrfaches und wertmäßig ein Vielfaches der durch die Aufbereitung entstehenden Eisenverluste aus. Der Koksmehrverbrauch geht zu Lasten unserer Vorräte an Fettkohlen, deren Anteil an den Gesamtkohlenvorräten mit 40 % angegeben wird, während jetzt schon der Anteil an der

Förderung 70 % beträgt. Da die Kokserzeugung künftig den engsten Querschnitt in der Roheisengewinnung bilden wird, ist die Kokersparnis durch Verhütten von Erzkonzentraten rohstoffpolitisch besonders wesentlich, zumal da sie zusätzlich zu anderen durch die besondere Art des Schmelzbetriebes erzielbaren Einsparungen erreicht werden kann.

Was den Einfluß der Aufbereitung auf die Wirtschaftlichkeit der Roheisenerzeugung anlangt, so wird häufig die Anreicherung solcher Erze abgelehnt, die durch hohe Förderkosten belastet sind. An einem Beispiel wird dagegen von W. Luyken gezeigt, daß unter Zugrundelegung des von H. Bansen und E. Krebs¹⁾ entwickelten Bewertungsverfahrens der metallurgische Wert der Konzentrate gegenüber dem Roh-erz und den Bergen sehr hoch ist. Dies gilt auch dann, wenn die abgestoßenen Berge eisenhaltig sind. Die Belastung des Konzentrats durch Förder- und Aufbereitungskosten steht in keinem Verhältnis zu den außerordentlich hohen Umwandlungskosten für die Berge, selbst wenn diese völlig kostenfrei am Hochofen zur Verfügung ständen. Eine Gegenüberstellung der Erzeinsatzkosten von Roh-erz und Konzentrat zeigt weiter, daß selbst bei hohen Förder- und Aufbereitungskosten die Verarbeitung eines Konzentrats wirtschaftlich günstiger ist als die eines Roh-erzes. Nur wenn die Beschaffenheit eines Erzes so ist, daß durch die Aufbereitung sein Schmelzwert nicht wesentlich erhöht oder aber eine nutzbringende Anreicherung nur mit übersetzt hohen Kosten erreicht werden kann, ist die Aufbereitung abzulehnen.

Schließlich wird noch die Frage behandelt, ob es erfolgversprechend sei, unter Senkung der Aufbereitungskosten Halbkonzentrate herzustellen, und ausgeführt, daß dieser Weg kaum Vorteile erwarten läßt, wenn eine befriedigende Anreicherbarkeit der Erze vorhanden ist. *Helmut Kirchberg.*

Ueber den Einfluß der Gießgeschwindigkeit und der Temperatur auf die Einschlüsse bei Baustählen.

Umfangreiche Versuche über Fehlererscheinungen beim Erschmelzen von drei Stählen erstreckten sich nach Angaben von A. S. Babi und B. I. Taitelbaum²⁾ vor allem auf die mit der Seigerung in Zusammenhang stehenden Einschlüsse, die als „zentrale Porigkeit“ bezeichnet werden.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 91/105 (Hochofenausssch. 192).

²⁾ Teori. pract. met. 12 (1940) Nr. 11/12, S. 15/19.

¹⁾ Berg- u. hüttenm. Mh. 90 (1942) S. 15/22.

Die Proben, 2669 Stück aus 570 Schmelzen, wurden aus den vorgewalzten Blöcken geschnitten (Bild 1). Sie wurden mit 50prozentiger Salzsäure tief geätzt und zeigten dann ein dem Baumannabdruck entsprechendes Bild der Porenverteilung.

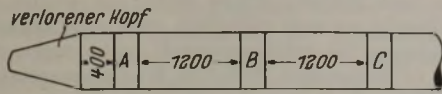


Bild 1. Schema der Probenabschnitte.

Der Befund beider Proben wurde dabei wie folgt gekennzeichnet: Mit Note I wurden die durchaus einwandfreien Proben bezeichnet, mit II solche, die einzelne wenige Punkte in der Mitte aufwiesen, mit III Proben, bei denen die Zahl der Punkte etwas größer war; Proben mit der Note IV zeigten eine

Länge von 1350 mm. Die Verjüngung betrug 2,5 %, der Block wog 2,6 t. Die Gießgeschwindigkeit wurde bestimmt durch die Zeit (cm/min), die zum Hochsteigen des Stahles bis zum verlorenen Kopf gebraucht wurde. Die Gießtemperatur wurde mit dem Pyroptogerät gemessen und ohne Berichtigung verzeichnet. Die Erschmelzung des Stahles erfolgte in basischen Siemens-Martin-Oefen von 70 bis 75 t Fassung.

Zahlentafel 1. Verteilung der Proben nach Gütenoten.

	Gütenote					Ausschuß IV + V
	I	II	III	IV	V	
Proben . . . %	0,3	14,0	52,5	25,4	7,8	33,2

Beim Baustahl C 54 mußten wegen zentraler Porigkeit 33,2 % der zur Untersuchung gelangten Proben mit IV und V bewertet werden. Die Verteilung der Proben nach Noten ist aus Zahlentafel 1 zu ersehen.

Der Einfluß der Gießgeschwindigkeit. Die Gießgeschwindigkeit schwankte in den weiten Grenzen zwischen

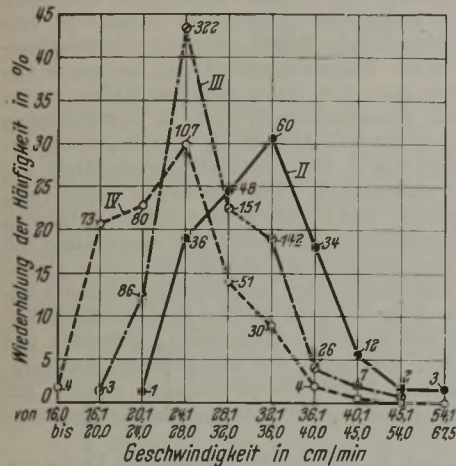


Bild 2. Häufigkeit der Gießgeschwindigkeiten für jede Note des C 54.

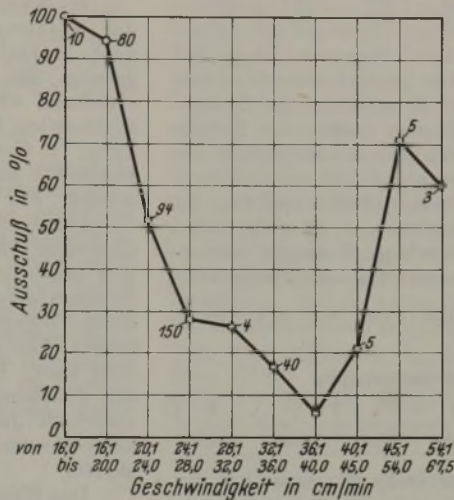


Bild 3. Einfluß der Gießgeschwindigkeit auf den Ausschuß.

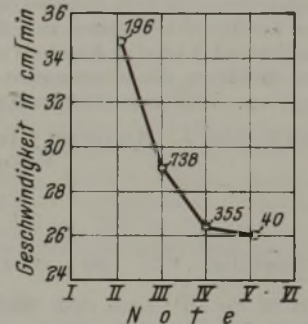


Bild 4. Einfluß der Gießgeschwindigkeit auf die Stahlgüte.

merkbarer Ansammlung von Punkten in der Mitte, während bei solchen mit der Note V die Anhäufung der Punkte das Bild eines dunklen Fleckes annimmt. Für technische Verhältnisse bedeuten: Note III noch brauchbar, IV und V unbrauchbar.

Der Baumannabdruck eines durch die Mitte längs geschnittenen Baustahlblockes zeigt im verlorenen Kopf den eigentlichen Lunker. Dicht unter ihm ist das Gefüge in einer Tiefe, welche die des Lunkers nicht übertrifft, locker, und macht darunter einer dichten Zone Platz. Dann, ungefähr in einer Entfernung von 12,5 % vom Blockkopfrand bis zu 26 %

13,5 und 67,5 cm/min. Der Anteil der einzelnen Gütenoten ist aus Bild 2 ersichtlich. Sie zeigt, daß die Kurve II im Bereiche der großen Geschwindigkeiten, und zwar bei 32 bis 36 cm/min liegt, während die Kurven III und IV nur 24 bis 28 cm/min erreichen. 55,6 % der Fälle bei II übersteigen 32 cm/min gegenüber 11,4 % bei IV. Nur 19,9 % von II haben 28 cm/min gegenüber 74,3 % von IV. Aus diesen Zahlen geht der Einfluß der Gießgeschwindigkeit klar hervor. Bekräftigt wird er durch Bild 3.

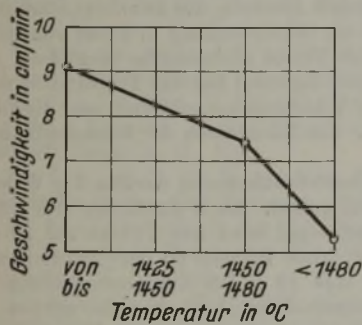


Bild 5. Abhängigkeit der Gießgeschwindigkeit von der Temperatur.

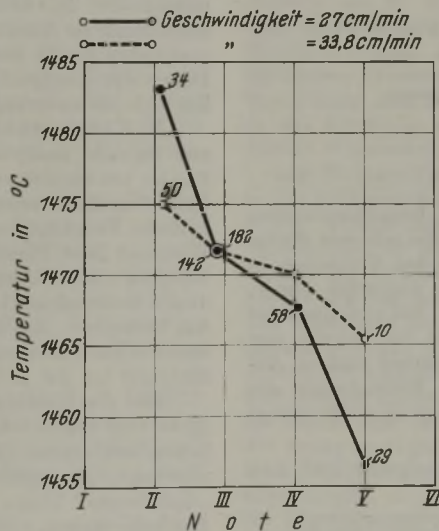


Bild 6. Einfluß der Gießtemperatur auf die Stahlgüte.

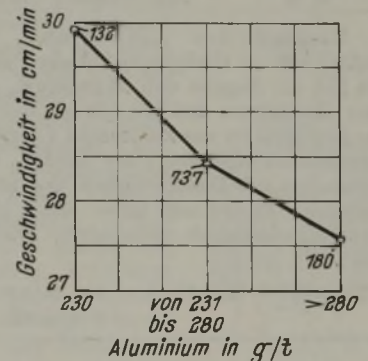


Bild 7. Einfluß des Aluminiums auf die Gießgeschwindigkeit.

vom Fußrand (darunter ist die zentrale Porigkeit wieder nicht vorhanden), ist eine Ansammlung von Schwefelverbindungen zu beobachten, die auf der Querprobe das Bild der zentralen Porigkeit erkennen lassen. In Zusammenhang mit dieser Blockbeschaffenheit hat die Probe A aus dem oberen Teil des Blockes ein besseres Grobgefüge als die Proben B und C, deren Abschnitte einer Entfernung von etwa 20 % und 40 % vom oberen Blockkopfrand entsprechen. Diese Verhältnisse erklären sich aus dem Erstarren des Blockes. Bei der geringen Verjüngung der verwendeten Kokille erstarrt der mittlere Teil des Blockes beinahe gleichzeitig mit dem oberen Teil. Jedoch kann auch bei dieser Kokillenbauart durch Aenderung der Gießgeschwindigkeit und Temperatur eine Besserung erreicht werden.

Das Vergießen des Stahles einer Schmelze erfolgte auf 5 bis 6 Platten mit 3 bis 6 Kokillen je Platte. Die Kokillen hatten einen inneren Querschnitt von 500 x 500 mm² und eine

das den Ausschuß wegen zentraler Porigkeit bei den verschiedenen Gießgeschwindigkeiten wiedergibt. Gießgeschwindigkeiten, die 20 cm/min unterschreiten, und solche, die über 45 cm/min hinausgehen, haben hohen Ausfall zur Folge. Die günstigste Geschwindigkeit ist 36 bis 40 cm/min, das sind 3,5 min Zeit für das Gießen der Kokille. Auch Bild 4 führt zu dem gleichen Ergebnis. Hier ist die mittlere Gießgeschwindigkeit für Proben mit der gleichen Note gesondert eingezeichnet. Die mittlere Geschwindigkeit fällt allmählich auf 25,9 cm/min bei V, der Note II auf 34,5 cm/min.

Die Untersuchung des Einflusses der Gießgeschwindigkeit bei verschiedenen Temperaturen brachte ebenfalls den Beweis, daß mit abnehmender Geschwindigkeit die Anfälligkeit zur Porenbildung wächst (Zahlentafel 2). In jedem der drei Temperaturbereiche sinkt mit der niedrigeren Gütenote die Geschwindigkeit, wobei sich der Geschwindigkeitsunterschied zwischen II

und V mit dem Steigen der Temperatur vermindert. Im Zwischenraum 1425° bis 1450° beträgt der Unterschied in der Gießgeschwindigkeit zwischen II und V 9,2 cm/min; während er bei einer Temperatur über 1480° nur noch 5,5 cm/min beträgt. Der gleiche Zusammenhang geht aus *Bild 5* hervor. Der Einfluß der Gießgeschwindigkeit tritt danach bei niedrigen Temperaturen stärker in Erscheinung als bei den hohen.

Zahlentafel 2. Mittlere Gießgeschwindigkeit in den verschiedenen Temperaturbereichen.

Gießtemperatur ° C	Note				
	I	II	III	IV	V
1425 bis 1450	—	34,6	30,4	26,2	25,4
1455 bis 1480	—	32,4	28,3	25,4	24,9
über 1480	—	32,2	29,0	27,4	26,7

Der Einfluß der Temperatur. Gegossen wurde bei Temperaturen von 1420 bis 1520°. Der große Unterschied von 100° erleichterte die Feststellung der Einwirkung der Temperatur. *Bild 6* läßt erkennen, wie mit dem Sinken der Temperatur die Stahlgüte leidet. Daraus geht auch die Bedeutung der Temperatur für jede Note im einzelnen hervor bei gleichbleibender Gießgeschwindigkeit von 27 cm/min und 33,8 cm/min. In *Zahlentafel 3* ist das Ergebnis der Untersuchung über die Höhe der mittleren Gießtemperatur der einzelnen Gespanne wiedergegeben. Von einem Gespann zum andern fällt die Temperatur

Zahlentafel 3. Mittlere Gießtemperatur der einzelnen Gespanne.

Temperatur. ° C	Nummer des Gespannes					
	1	2	3	4	5	6
1490	1478	1468	1459	1449	1438	

um 10 bis 12°; nach dem Gießen der sechs Gespanne hat der Stahl 52° Wärme verloren, wodurch sich die Stahlgüte vom ersten bis zum sechsten Gespann verschlechtert (*Zahlentafel 4*). Die beiden letzten Gespanne ergeben viel Ausschub, im Gegensatz zu den beiden ersten, die ein gutes Ausbringen haben. Es muß daher danach getrachtet werden, zum Schluß mit höheren Temperaturen und gleichzeitig größerer Geschwindigkeit bis zu 38,6 cm/min zu gießen.

Zahlentafel 4. Abhängigkeit des Ausschusses von der Anzahl der Gespanne.

Stahlausschub in %	Nummer des Gespannes					
	1	2	3	4	5	6
24,2	23,4	33,3	34,0	40,2	43,0	

Einfluß des Aluminiums. Einen bemerkenswerten Einfluß auf die Gießgeschwindigkeit und auf die zentrale Porigkeit hat die Zugabe von Aluminium, das bei den Versuchen in einer Menge von 200 bis 340 g/t der Pfanne zugesetzt wurde. Das Ergebnis ist aus *Zahlentafel 5* ersichtlich. Mit zunehmender Aluminiummenge steigt der Ausfall, weil mit der Zugabe von Aluminium die Dickflüssigkeit des Stahles wächst und in Abhängigkeit davon sich unter sonst gleichen Bedingungen die Gießgeschwindigkeit vermindert. Die Bestätigung dafür bringt *Bild 7*.

Zahlentafel 5. Einfluß einer Aluminiumzugabe auf den Ausschub.

Ausschub in % für die Noten IV und V	Aluminiummenge in g/t		
	230	231 bis 280	über 280
28,0	31,2	37,4	

Die beiden Baustähle C 45 und C 63 gleichen in ihrem Verhalten in Gießgeschwindigkeit, Temperatur und Aluminiumzugabe völlig dem Baustahl C 54. *Fritz Boettcher.*

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Juli bis Dezember 1941.)

[Schluß von Seite 317.]

5. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

Ein von P. M. Müller¹⁰⁾ entwickeltes neues Verfahren zur Bestimmung von SO₂ in Gasen und Flüssigkeiten, insbesondere neben Schwefelsäure und Stickoxyden in den Abgasen und in den Gasen zwischen den einzelnen Türmen eines Schwefelsäure-Turmsystems beruht darauf, daß salzsaure Zinn-

chlorurlösungen unter bestimmten Verhältnissen schweflige Säure in Gasen und Natriumsulfid und primäres Natriumsulfid in Lösungen quantitativ zu Schwefelwasserstoff reduzieren. Als Beimischungen vorhandene Oxydationsmittel, wie Stickoxyde oder Nitrite und Nitrate, stören nicht; sie werden durch die Zinnchlorurlösung so weit reduziert, daß eine Einwirkung auf den entstandenen Schwefelwasserstoff nicht mehr stattfindet. Dieses wird in bekannter Weise in Kadmiuzetatlösung als Kadmiumsulfid aufgefangen, in salzsaure Lösung mit Mianin- oder Jodlösung umgesetzt und durch Rücktitration mit Natriumthiosulfat bestimmt. Zu dem Versuch werden je nach dem SO₂-Gehalt 40 bis 80 l Gas verwendet; die Gasgeschwindigkeit beträgt 6 bis 18 l/h. Das Verfahren ist vielseitig verwendbar und schließt eine Lücke in der Bestimmungsmöglichkeit von schwefliger Säure.

W. Mantel und W. Schreiber²⁰⁾ machen Mitteilung über die Bestimmung des Gesamtschwefels in Teerölen und Destillationsrückständen auf dem Wege der Vergasung. Das zu untersuchende Teeröl oder der Destillationsrückstand wird mit einer Vergasungsmischung, die aus 6 Gewichtsteilen Kalziumoxalat, 2,5 Gewichtsteilen Kalziumhydroxyd, 1 Gewichtsteil Ammoniummolybdat, 3 Gewichtsteilen Holzkohle und 1 Gewichtsteil Aktivkohle besteht, innig gemischt. Für Oele sind 1,3 g, für Destillationsrückstände 2 g Vergasungsmischung erforderlich. Die Einwaage richtet sich nach dem Schwefelgehalt. Das Gemisch wird unter Durchleiten von überhitztem Wasserdampf im Quarzrohr unmittelbar auf Temperaturen, das sind 350 bis 850°, erhitzt, bei denen gleichzeitig Vergasungs-, Krackungs- und Hydrierungsreaktionen ablaufen. Der gesamte Schwefel geht hierbei in Schwefelwasserstoff über. Er wird mit Kadmiuzetatlösung gebunden und mit Jodlösung titriert. Die nach der angegebenen Analysenvorschrift durchgeführten Schwefelbestimmungen ergaben mit der Verbrennung in der Kalorimeterbombe gut übereinstimmende Werte.

Das Wesen eines von K. Bürger²¹⁾ mitgeteilten Verfahrens zur mikroanalytischen Bestimmung des Schwefels in organischen Verbindungen durch katalytische Hydrierung liegt in der Zerstörung der zu analysierenden Verbindung in einem ammoniakhaltigen Wasserstoffstrom mit darauffolgender katalytischer Hydrierung der Zersetzungsprodukte über einem Platinkontakt, wobei u. a. der Schwefel quantitativ in Schwefelwasserstoff übergeht, der sich mit Ammoniak zu Ammoniumsulfid umsetzt. Letztes wird in einem geeigneten Gerät aufgefangen und jodometrisch bestimmt. Die Dauer der Analyse beträgt insgesamt 40 min. Das Verfahren hat sich als zuverlässig erwiesen.

R. Kattwinkel²²⁾ arbeitete eine einfache Arbeitsvorschrift aus für die analytische Bestimmung des Asphalts und Pechs im verdickten Benzolwaschöl. Unter Verdickung des Benzolwaschöls versteht man die durch chemische und physikalische Vorgänge verursachte Alterung des Benzolwaschmittels. Während beim Paraffinöl die Ölverdickung in Form von festen Körpern ausfällt, wird das Teeröl gleichmäßig dickflüssig und damit hochviskos. In diesem Zustand hat das Teeröl nicht mehr das Bestreben, sich in den Wäschern auszubreiten und die Oberfläche schnell zu wechseln. Ein Nachlassen der Benzolaufnahmefähigkeit ist die Folge.

Für die Waschöl-Asphalt-Bestimmung werden 2 g Waschöl in 10 cm³ Chloroform kalt gelöst. Nach Entfernen des Unlöslichen mit einem Glasfiltertiegel wird das Filtrat auf 20 cm³ verdünnt. Man gibt dann unter Rühren 50 cm³ Normalbenzin „Kahlbaum“ hinzu und läßt 12 h bei Zimmertemperatur im Dunkeln stehen. Die ausgeflockten Asphaltstoffe werden mit einem gewogenen Glasfiltertiegel abgesaugt, mit Normalbenzin klar gewaschen, bei 105° 1 h lang getrocknet und nach dem Erkalten im Exsikkator gewogen.

Für die Waschöl-Pech-Bestimmung gibt man zu 10 g Waschöl unter Rühren 100 cm³ Kristallbenzol und läßt dann die Lösung 12 h lang bei Zimmertemperatur im Dunkeln stehen. Man filtriert darauf entweder durch ein gewogenes Weißbandfilter oder saugt mit einem Glasfiltertiegel ab. Der Filterrückstand wird mit heißem Kristallbenzol bis zum farblosen Ablaufen des Benzols gewaschen. Dann werden Filter und Rückstand bei 105° 1 h lang getrocknet und nach dem Erkalten im Exsikkator gewogen. Vor der Bestimmung sollen die Waschöle durch ein Sieb von 0,3 mm Maschenweite gefiltert werden. Die Lösungsmittelkonzentrationen sind genau einzuhalten. Auch ist zu beachten, daß Asphalt und Pech hygroskopisch sind.

²⁰⁾ Glückauf 77 (1941) S. 441/43.

²¹⁾ Angew. Chem. 54 (1941) S. 392/94.

²²⁾ Oel u. Kohle 37 (1941) S. 555/56.

¹⁰⁾ Angew. Chem. 54 (1941) S. 537/39.

6. Sonstiges.

A. Ringbom²³⁾ bespricht die allgemeinen Grundsätze der photometrischen Fällungstitrations und erörtert die maßtechnisch erreichbare Genauigkeit sowie die optimalen experimentellen Versuchsbedingungen; ebenso wurde die Einwirkung verschiedener Faktoren auf die Entstehung, Struktur und Reinheit der Niederschläge besprochen. Ringbom berichtet sodann über Versuche, Barium und Sulfation durch photoelektrische Fällungstiteration zu bestimmen. Der Verbrauch an Fällungsmitteln wurde festgestellt entweder durch die Bestimmung des Klarpunktes oder durch die Bestimmung des Punktes, bei dem die Lösung bei konstantem Dispersitätsgrad ihr Trübungsmaximum erreicht. Das letztgenannte Verfahren ist im allgemeinen das genauere, und man kann unter geeigneten Versuchsbedingungen eine Genauigkeit von 0,2 bis 0,4 % erreichen. Auch wurde die Einwirkung von Alkohol, Azeton, Schutzkolloiden, Salzen und Säuren auf die Ergebnisse untersucht und ein Versuch beschrieben, die Aenderung des Photostroms in der Nähe des Äquivalenzpunktes mit einem registrierenden Galvanometer aufzuzeichnen.

Nach einer Mitteilung von K. Pfeilsticker²⁴⁾ über den Niederspannungsfunken und den spektralanalytischen Nachweis der schwer anregbaren Nichtmetalle hat die Entladung eines nur auf Niederspannung geladenen Kondensators, der Niederspannungsfunken, als Anregungsart besondere Vorzüge. Der Niederspannungsfunken liefert unter normalen Bedingungen ein Funkenspektrum. Er bildet daher eine wertvolle Ergänzung des Abreißbogens, mit dem er die hohe Empfindlichkeit und die Lichtstärke teilt. Die Elemente lassen sich nach Pfeilsticker nach ihrer Anregbarkeit in eine Reihe ordnen. Die bogenempfindlichen werden im Bogen, die funkenempfindlichen im Funken besonders gut nachgewiesen. Ganz

besonders funkenempfindlich ist die Mehrzahl der Nichtmetalle. Für ihren Nachweis genügt ein einfaches Funkenspektrum nicht. Das Spektrum muß vielmehr einen extremen Funkencharakter erhalten, der durch sehr hohe Stromstärke der Einzelentladung bei nur kurzer Dauer in Verbindung mit vermindertem Druck erzielt wird. Die Anregung erfolgt durch den Niederspannungsfunken mit großem Kondensator und kleiner Selbstinduktion. Die Spannung beträgt nur 220 V. Fast alle Nichtmetalle lassen sich durch den extremen Funkencharakter nachweisen. Zusammen mit den Nichtmetallen werden auch die Metalle angeregt. Dadurch ist eine Vorbedingung für die quantitative Bestimmung der Nichtmetalle in Metallen gegeben.

Eine aus den Arbeiten des Ausschusses für Werkstoffe und Verarbeitung beim Reichsverband der Technischen Ueberwachungs-Vereine²⁵⁾ über Werkstoffuntersuchung durch Tüpfelprobe herausgegebene Mitteilung besagt, daß die Tüpfelprobe als eine zusätzliche zerstörungsfreie Prüfungsart zu betrachten ist. Sie wird vorzugsweise dort angewandt, wo es sich um eine schnelle Prüfung von geforderten Legierungsgehalten an größeren Mengen von Bauteilen (Kesselrohren, Schrauben, Flanschen u. a. m.) handelt. Der Vorteil der Tüpfelprobe liegt darin, daß die Probestücke ohne große Vorbereitung mit geringsten Mitteln und genügender technischer Genauigkeit geprüft werden können. Bekanntlich wird mit Tüpfelprobe eine Prüfungsart bezeichnet, mit welcher man durch geeignete Reagenzien (Tüpfelsäuren) eine schnelle Werkstoffunterscheidung zwischen bekannten Handelsmarken ohne Zerstörung des zu prüfenden Werkstückes durchführen kann. Die Tüpfelsäure soll möglichst auf bestimmte Legierungsbestandteile ansprechen, d. h. die gleiche Reaktionsfarbe ergeben, wenn dieser Legierungsbestandteil in verschiedenen Handelsmarken in gleicher Menge vorhanden ist. Die Tüpfelprobe wird dann zu einer quantitativen Analyse mit technischer Genauigkeit.

A. Stadeler.

²³⁾ Z. anal. Chem. 122 (1941) S. 263/79.²⁴⁾ Z. Metallkde. 33 (1941) S. 267/72.²⁵⁾ Wärme 64 (1941) S. 127/29.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 15 vom 9. April 1942.)

Kl. 7 a, Gr. 27/04, B 179 579. Vorrichtung zum Ueberheben der in Fein- und Mittelblechwalzwerken auszuwalzenden Platinen. Dr.-Ing. Giovanni Boscarelli, Mailand (Italien).

Kl. 7 d, Gr. 1, G 95 488. Vorrichtung zum Richten und absatzweisen Zuführen von Drähten oder Stangen. Erf.: Albert Frederik Yames Wright, Walthamstow, London. Anm.: D. Gilson & Company, Lit. Billet Works, Billet Road, Walthamstow, London.

Kl. 17 g, Gr. 3, D 76 847. Hochdruckbehälter. Erf.: Dr.-Ing. Emil Kopf und Dr.-Ing. Roland Wasmuth, Dortmund. Anm.: Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund.

Kl. 21 h, Gr. 30/16, B 177 169. Titanlegierter Schweißdraht für Lichtbogenschweißung. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Wien.

Kl. 24 c, Gr. 7/01, H 157 880. Eckventil für Rohgasleitungen. Erf.: Leopold Büchs, Köln-Refrath. Anm.: Klöckner-Humboldt-Deutz-A.-G., Köln.

Kl. 31 a, Gr. 1/10, M 141 549; Zus. z. Anm. M 136 227. Schachtschmelzofen mit Vorherd. Peter Marx, Hennef (Sieg).

Kl. 31 a, Gr. 2/40, R 109 078. Niederfrequenz-Induktionsofen. Erf.: Willi Vierhaus, Köln-Marienburg. Anm.: Ruß-Elektroofen, K.-G., Köln.

Kl. 40 b, Gr. 17, H 157 826. Verwendung von gesinterten Hartmetallen. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., Hanau a. M.

Kl. 42 k, Gr. 20/02, S 134 349. Schwingungsprüfmaschine, auf der ein mit dem Prüfling verbundener Hilfskörper einer Drehschwingungsbeanspruchung unterworfen wird. Erf.: Dr.-Ing. Otto Müller, Berlin-Charlottenburg. Anm.: Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 48 a, Gr. 6/02, P 79 633. Bad und Verfahren zur elektrolitischen Herstellung von Zinküberzügen. Erf.: Leon Russel Westbrook, Cleveland Heights, Ohio (V. St. A.). Anm.: E. J. Du Pont de Nemours & Comp., Inc., Wilmington, Delaware (V. St. A.).

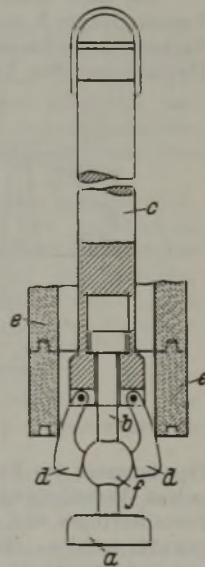
Kl. 49 h, Gr. 22, W 102 996. Maschine zum Richten, Biegen oder Walzen mit fliegend angeordneten Rollen oder Walzen. Erf.: Ernst Herfel, Dortmund. Anm.: Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., und Ernst Herfel, Dortmund.

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

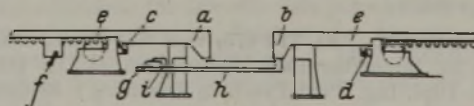
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Gr. 14, Nr. 714 151, vom 28. Dezember 1939; ausgegeben am 22. November 1941. Zusatz zum Patent 663 307 [vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1120]. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., in Dortmund. (Erfinder: Friedrich Meier in Dortmund.) Vorrichtung zum Einsetzen von Füllsteinen in das Gitterwerk von Wärmespeichern, besonders Winderhitzern.

Trifft beim Einführen der Vorrichtung in das Gitterwerk der tellerförmige Ansatz a der kurzen Auslösestange b auf einen Widerstand, so wird die Stange b in das Innere der Stange c hineingedrückt, und infolge des auf den Sperrgliedern d ruhenden Gewichtes der auf der Stange c aufgereichten Steine e gleiten die Sperrglieder d über den kugelförmigen Ansatz f hinweg und werden nach innen gedrückt, so daß die Steine über die Glieder d hinweg von der Stange c abgleiten können. Wird nach dem Absetzen der Steine die Vorrichtung hochgezogen, so gleitet die Stange b durch ihr Eigengewicht wieder nach unten, und die Glieder d werden durch den Ansatz f wieder in Sperrstellung gebracht, so daß neue Steine auf die Stange c aufgereicht werden können.



Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 714 392, vom 5. April 1938; ausgegeben am 28. November 1941. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. (Erfinder: Erich Howahr in Düsseldorf-Rath.) Sicherheitsvorrichtung an elektrisch angetriebenen Verschiebelinealen für das Walzgeräten.



Zum Beenden der Rückwärtsbewegung der Lineale a, b werden Endschalter c, d vorgesehen. Der Holm e des Lineals a hat einen Schalter f, der an den Bewegungen dieses Lineals teilnimmt. Auf diesen Schalter wirkt ein Anschlag g, der mit dem

Lineal b verbundenen Schaltstange h ein, sobald die Entfernung der Lineale voneinander das für die Abschaltung vorgesehene Mindestmaß erreicht. Die dann in den bewegten Teilen enthaltene lebendige Kraft genügt zum Richten des zwischen den Linealen befindlichen Stabes, und sie wird hierbei aufgezehrt, so daß die Lineale ohne zu großen Stoß zur Ruhe kommen. Um zu verhindern, daß die Lineale bei dieser Weiterbewegung unmittelbar zusammenstoßen, wenn ein zu richtender Stab fehlt, ist an der Stange h ein zweiter Anschlag i vorgesehen, der nach dem Anschlag g wirkt und den Schalter f weiter verstellt, so daß Bremsung oder Gegenstromgabe eintritt.

Kl. 18 d, Gr. 2₁₀, Nr. 714 395, vom 24. März 1936; ausgegeben am 28. November 1941. Fried. Krupp, A.-G., in Essen. *Stähle mit hohen Induktionswerten und geringen Amperewindungszahlen.*

Als Werkstoff für solche geschmiedeten oder gegossenen Teile an elektrischen Maschinen, bei denen es auf hohe Induktionswerte und möglichst geringe Anperewindungszahlen ankommt, wie z. B. Polräder, Polbalken usw., werden Stähle verwendet, die etwa 0,05 bis 0,5 % C, 0,1 bis 2 % V und gegebenenfalls bis zu 10 % Ni, Cr, Mn, Mo oder W, einzeln oder gemischt, enthalten.

Kl. 18 d, Gr. 2₂₀, Nr. 714 396, vom 1. April 1939; ausgegeben am 28. November 1941. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Dr.-Ing. Max Koehler in Wetter a. d. Ruhr.) *Sinterlegierung für Gleitkörper, besonders Gleitlager.*

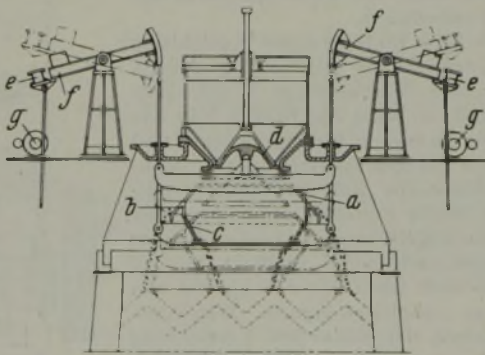
Die Legierung enthält 15 % Pb, 0,2 bis 5 % St, Rest Eisen und Verunreinigungen; sie kann noch geringe Gehalte an Graphit, Kupfer, Nickel, Zink, Zinn und/oder Silizium enthalten.

Kl. 48 b, Gr. 8, Nr. 714 437, vom 7. September 1938; ausgegeben am 29. November 1941. Amerikanische Priorität vom 23. März 1938. American Chemical Paint Company in Ambler, Penns., V. St. A. (Erfinder: Albert J. Saukaitis in Wayne, Penns., V. St. A.) *Erzeugung festhaftender Kupferüberzüge auf Eisen.*

Die saure Kupferlösung enthält überdies Halogenionen, besonders Chlorionen, und eine in der Lösung genügend lösliche starke organische Sparbeize.

Kl. 18 a, Gr. 6₀₁, Nr. 714 442, vom 22. März 1940; ausgegeben am 1. Dezember 1941. Zus. z. Pat. 713 137 [vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 274]. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Paul Wolf in Duisburg.) *Vorrichtung zum Beschicken von Schachtofen, besonders von Hochöfen.*

Die nach dem Ofenumfang gerichtete Rutschfläche a des Verteilerringes b wird über die Schnittlinie der beiden Rutschflächen a und c hinaus so weit verlängert, daß am oberen Rand der Durchmesser des Verteilerringes nur wenig größer ist als der



Durchmesser des Verschlusskegels d, so daß der Verschlusskegel in den Verteilerring hineinbewegt werden kann. Der Hub des Verteilerringes und des Verschlusskegels kann jetzt gleich groß gewählt werden. Heb- und Senkbewegungen des Verteilerringes und des Verschlusskegels werden miteinander vereinigt, was dadurch möglich wird, daß das Lastmoment des Verteilerringes an dem seine Heb- und Senkbewegungen erzeugenden Wippen etwas größer gewählt wird als das Moment aus den Gegengewichten e und daß die Wippen des Verteilerringes wahlweise durch Kraftschluß mit dem um die gleiche Drehachse schwingenden Wippen f des Verschlusskegels oder mit einem Hubwerk g kuppelbar eingerichtet werden.

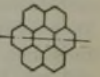
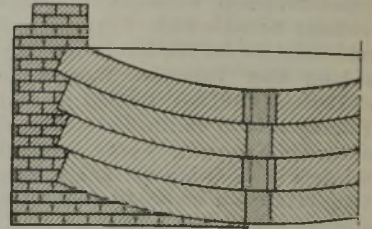
Kl. 7 a, Gr. 27₀₄, Nr. 714 475, vom 6. Februar 1936; ausgegeben am 29. November 1941. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Dipl.-Ing. Paul Paech in Duisburg.) *Steuerung elektrisch angetriebener Wipptische für Walzwerke.*

End- oder Steuerschalter bewirken das Abbremsen der Hebetische in der gewünschten Endstellung. Zum Verändern der Endstellungen der Wipptische werden die Endschalter in Abhängigkeit von der Walzenanstellung selbsttätig verstellt, und

das Abbremsen der Tische wird durch elektrische und mechanische Bremsen in Hintereinanderfolge herbeigeführt.

Kl. 18 a, Gr. 4₀₁, Nr. 714 492, vom 30. April 1939; ausgegeben am 1. Dezember 1941. Math. Josef Olbertz in Niederoberweiler über Brohl (Rhein). *Hochofenboden.*

Der Boden besteht aus einem aus mehreren Steinschichten zusammengesetzten Gewölbe, dessen Steine keilförmig und in den einzelnen Schichten gegeneinander versetzt angeordnet sind. Die Stirnflächen der Steine haben die Gestalt regelmäßiger Sechsecke, und ihre Seitenkanten werden durch Strahlen gebildet, die vom Gewölbemittelpunkt ausgehen, wobei die Steine in den aufeinanderliegenden Schichten um 30° gegeneinander versetzt angeordnet sind.



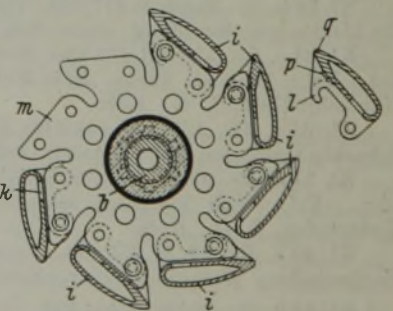
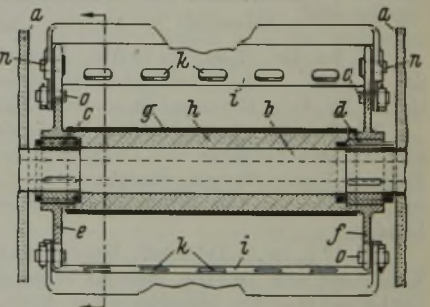
Kl. 80 b, Gr. 5₀₇, Nr. 714 521, vom 20. März 1940; ausgegeben am 1. Dezember 1941. Deutsche Eisenwerke, A.-G., in Mülheim (Ruhr). (Erfinder: Dr.-Ing. E. h. Adolf Wirtz und Dipl.-Ing. Albrecht v. Frankenberg und Ludwigsdorf † in Mülheim-Ruhr.) *Verfahren zur Homogenisierung von Schmelzgut zur Herstellung von Schlackenwolle oder Schlackenfasern.*

Das vor dem Verblasen in einem beweglichen Ofen, z. B. umlaufenden Trommelofen, befindliche Schmelzgut wird durch Bewegungen des Ofens homogenisiert und in einen Zustand gleicher Viskosität gebracht.

Kl. 7 b, Gr. 5₀₁, Nr. 714 537, vom 6. Dezember 1936; ausgegeben am 1. Dezember 1941. The Cold Metal Process Company in Youngstown, Ohio (V. St. A.). (Erfinder: Alonzo Bloom Montgomery in Youngstown, Ohio, V. St. A.) *Haspel zum Aufwickeln von Walzgut.*

Die Haspel zum Aufwickeln heißen Walzgutes ist in einem Ofen angeordnet; durch seine Wände a geht die von außen angetriebene Welle b, an deren Naben c, d die Scheiben e, f angebracht sind. Der Raum zwischen der Welle b und der Rohrhülse g ist mit Wärmeschutzmasse h ausgefüllt.

Die zwischen den Scheiben sich erstreckenden Schaufeln i sind hohl, haben Öffnungen k und Haken l; sie werden an den Vorsprüngen m der Scheiben durch Stifte n, o befestigt. Jede Schaufel hat Augen p, die auf den Kanten der Scheiben aufliegen, um die Stifte zu entlasten. Die Schaufeln sind demnach mit den Scheiben gleitfähig verbunden und können sich unabhängig von den Scheiben nach der spitzen Kante q hin oder von dort aus zusammenziehen. Die Haspel wird so angetrieben, daß die Kanten q der Schaufeln vorlaufen. Wird dann ein heißer Streifen im wesentlichen radial zur Haspel gelenkt, so wird er zwischen zwei benachbarte Schaufeln eintreten und teilweise um die zweite der Schaufeln gebogen werden, wodurch das vorlaufende Ende des Streifens verhakt und an der Haspel für die Aufwicklung befestigt wird.



Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 714 586, vom 5. Oktober 1938; ausgegeben am 3. Dezember 1941. Mathias Fränkl in Augsburg. *Verhüttungsverfahren für eisenarme Erze.*

Etwa vier Fünftel des Erzes werden in Gestalt von Preßlingen mit reichlich (etwa 7 %) eingebundenem Kohlenstoff im oberen mittleren Teil des Dreischachtofens durch die offene Gicht, der Koks durch die beiden mit Gichtverschlüssen versehenen Seitenschächte zugleich mit etwa ein Fünftel der Gesamtmenge des Erzes aufgegeben. In dem nur mit Koks gefüllten Gestell wird Heißwind eingeblasen, der bis zu 50 % mit Sauerstoff ange-

reichert ist, und damit der Koks zu Kohlenoxyd verbrannt, wobei die sich bildende hohe Verbrennungstemperatur von mehr als 3000° jede Art von Schlacke, auch wenn sie in der Hauptsache nur aus Kieselsäure besteht, flüssig erhält, damit jeder Kalksteinzuschlag entbehrlich wird. Das Kohlenoxydgas aus dem Gestell wird zu etwa drei Viertel durch die Koksschächte hinausgeleitet und erhitzt deren Koks- und Erzanteil, während es zu ein Viertel in der Schmelzzone durch den eingeblasenen Wind zu Kohlen-säure verbrennt. Im mittleren Schacht verbrennt der kleinere Teil des in den Preßlingen eingebundenen Kohlenstoffes mit dem

Erzsauerstoff, zum größeren Teil aber erst in der Schmelzzone zu Kohlenoxyd. Aus dieser Zone wird das sehr heiße Abgas nach der Randzone des Ofens geleitet und dort mit Kühlluft gemischt, damit die Preßlinge nicht bis zum Erweichungspunkt erhitzt werden und den Durchgangsquerschnitt für das Abgas verringern. Zwischen der Erzbeschickung des Schachtes und der Koksfüllung des Gestells wird ein freier Raum dadurch herbeigeführt, daß die Erzbeschickung auf einer Anzahl von wassergekühlten Konsolen abgestützt wird, um durch die Seitenschächte den Koks dem Unterofen zuführen zu können.

Wirtschaftliche Rundschau.

Schutz der Rüstungswirtschaft.

Der Führer hat den Reichsminister für Bewaffnung und Munition auf dessen Vorschlag beauftragt, bei erhöhter Selbstverantwortung der Industrie einschneidende Maßnahmen zur Einschränkung und Vereinheitlichung des Berichts- und Kontingentwesens in der Rüstungswirtschaft zu treffen. Die Betriebsführer der Rüstungswirtschaft sollen hierdurch noch mehr als bisher für ihre Hauptaufgabe, die Erzeugung in der Rüstungsindustrie auf einen Höchststand zu bringen, freigemacht werden.

Um dabei sicherzustellen, daß die von den amtlichen Stellen zugewiesenen Arbeitskräfte und Werkstoffe bestimmungsgemäß eingesetzt werden, hat der Führer eine Verordnung zum Schutze der Rüstungswirtschaft erlassen¹⁾. Wer falsche Angaben über den Bedarf oder den Bestand an Arbeitskräften und über den Bedarf oder die Vorräte an für die Rüstungswirtschaft wichtigen Rohstoffen, Erzeugnissen, Maschinen oder Geräten macht und dadurch die Bedarfsdeckung der Rüstungswirtschaft gefährdet, wird nach dieser Verordnung mit Zuchthaus, in besonders schweren Fällen mit dem Tode bestraft. Die Strafverfolgung tritt nur auf Verlangen des Reichsministers für Bewaffnung und Munition ein. Für die Aburteilung ist der Volksgerichtshof, wenn der Täter der Wehrmacht angehört, das Reichskriegsgericht zuständig.

Wer sich in der Vergangenheit wegen falscher Angaben dieser Art nach anderen Strafbestimmungen strafbar gemacht hat, erlangt Straffreiheit, wenn die falschen Angaben innerhalb drei Monaten berichtet werden. Die zuständigen Stellen

werden über die Art der Berichtigung nähere Bestimmungen erlassen. Die Straffreiheit tritt nicht ein, wenn bereits eine Anzeige erstattet oder eine Untersuchung eingeleitet worden ist.

Durch den Erlaß des Führers wird der deutschen Rüstungsindustrie eine erhöhte Selbstverantwortung übertragen, die zeigt, wie groß das Zutrauen der Staatsführung in das Pflichtbewußtsein unserer Wirtschaftsführer ist. Eindeutig wird in dem Führer-Erlaß das Vertrauen ausgesprochen, daß der deutsche Betriebsführer uneigennützig und unter vollem Einsatz aller seiner Reserven die ihm gestellten kriegsentscheidenden Aufgaben durchführen wird. Diese erhöhte Selbstverantwortung, die nun die deutsche Rüstungswirtschaft übernimmt, schafft auch die Möglichkeit zu weitgehenden Einschränkungen und Vereinheitlichungen des Berichts- und Kontingentwesens, wodurch die Wirtschaft wesentlich entlastet wird.

Das Vertrauen, das der Wirtschaft durch den Führer-Erlaß ausgesprochen wird, wird sie zweifellos zu erhöhten Leistungen und zu einer erhöhten Beachtung der öffentlichen Belange anspornen. Dabei ist es aber selbstverständlich, daß diese erhöhte Selbstverantwortung dadurch geschützt werden muß, daß ihr Mißbrauch, der in Anbetracht der Stellung der Rüstungswirtschaft nur in einer Schädigung der Staats- und Volksbelange bestehen kann, mit den schärfsten Strafen belegt wird. Die Selbstzucht, die unsere Wirtschaftskreise bereits bisher im jetzigen Kriege bewiesen haben, wird die Gewähr dafür geben, daß solche Strafverfügungen kaum angewendet zu werden brauchen.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.

Kurzer Bericht über die Sitzung des Vorstandes am Donnerstag, dem 26. März 1942, im Eisenhüttenhause zu Düsseldorf.

Trotz den schwierigen Zeitverhältnissen waren die Mitglieder des Vorstandes zu der herkömmlichen Frühjahrssitzung in sehr großer Zahl erschienen. Der Vorsitzende konnte u. a. die Ehrenmitglieder des Vereins, Dr. A. Vögler und Dr. E. Poensgen, von den neu in den Vorstand berufenen Mitgliedern Dr. H. Bansen und Professor Dr. R. Durrer begrüßen, der mit Professor Dr. E. Piwowsky die Stelle der satzungsgemäß ausgeschiedenen Vertreter der eisenhüttenmännischen Lehrstühle im Vorstand übernommen hat.

Der Toten aus dem Kreise des Vorstandes, Dr. K. Reinhardt und Dr. W. Borbet, wurde ehrend gedacht.

Besonders gewürdigt wurden die unvergänglichen Verdienste des tragisch verunglückten Reichsministers Dr. F. Todt als des Leiters der technisch-wissenschaftlichen Vereine im NS-Bund Deutscher Technik.

Ein Abschiedswort galt Dr. C. Matschoß, der zur Stunde der Sitzung zu Grabe getragen wurde.

Nach Erledigung des 1. Punktes der Tagesordnung, der zur Regelung geschäftlicher Angelegenheiten vorgesehen war, wurde unter Punkt 2 über die Notwendigkeit berichtet, Änderungen der Vereinssatzung vorzunehmen, die mehr oder minder formaler Natur sind. Der Vorsitzende wurde mit entsprechenden Vollmachten versehen.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung wurden Beschlüsse zur Zusammensetzung des Vorstandes gefaßt. Die wegen Beendigung der Amtszeit ausscheidenden Vorstandsmitglieder sollen auf weitere drei Jahre berufen werden. Neu berufen werden sollen: Generaldirektor Ing. Karl Kuchinka, Witkowitz, Hüttendirektor Professor Dr.-Ing. H. Sedlaczek, Thale, und Hüttendirektor Dr.-Ing. F. Winterhoff, Mülheim (Ruhr).

Punkt 4 befaßte sich mit notwendigen Ergänzungen des Kuratoriums des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisen-

forschung. Mit Zustimmung des Vorstandes wird der Vorsitzende des Kuratoriums, Dr. A. Vögler, für einen ausscheidenden Vertreter des Vereins Generaldirektor Dr. A. Pott, Gleiwitz, berufen. An Stelle des verstorbenen Mitgliedes Geheimrat Professor Dr. C. Bosch wird die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften einen neuen Vertreter benennen.

Wie immer in der Frühjahrssitzung, befaßte sich der Vorstand sodann zu Punkt 5 mit der Regelung der geldlichen Angelegenheiten an Hand der Bilanz zum 31. Dezember 1941 und der Erfolgsrechnung für das Jahr 1941, die durch eingehende Angaben erläutert wurden. Die Bücher und Kassen waren durch Wirtschaftsprüfer und durch die vom Vorstand bestellten ehrenamtlichen Rechnungsprüfer geprüft worden, ohne daß sich Beanstandungen irgendwelcher Art ergeben hatten. Der Vorstand konnte deshalb beschließen, bei der nächsten Hauptversammlung die Entlastung der Kassenführung zu beantragen.

Die Abrechnung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung für das Jahr 1941 wurde genehmigt, sein Haushaltplan für das Jahr 1942 angenommen.

Die bisherigen Rechnungsprüfer, Generaldirektor K. Raabe, Rombach, und Dr.-Ing. F. Rosdeck, Düsseldorf, sowie als Vertreter Direktor Dr.-Ing. W. Rohland, Düsseldorf, wurden erneut bestätigt.

Punkt 6 der Tagesordnung befaßte sich mit Fragen der inneren Organisation des Vereins, an der Spitze mit Änderungen, die sich aus Regelungen im NS-Bund Deutscher Technik ergeben. Ueber die in Aussicht genommene Bildung von Bezirksverbänden, für die die Zeit jedoch noch nicht reif ist, wurde berichtet. Die im Rahmen der Energie- und Betriebswirtschaftsstelle des Vereins am 1. März 1942 vorgenommene Gründung der Wärmezeitstelle Leoben fand die Billigung des Vorstandes.

Die Aussprache über Veranstaltungen des Vereins im Jahre 1942 zu Punkt 7 stand unter den Hemmungen, wie sie durch die Kriegsverhältnisse selbstverständlich gegeben sind. Große Veranstaltungen entsprechend den Eisenhütten-tagen schalten heute aus, die an sich dringend erwünschten und

¹⁾ Reichsgesetzblatt, Teil I, Nr. 34 vom 9. April 1942.

im Interesse der Vereinsarbeit notwendigen sonstigen Zusammenkünfte der Mitglieder müssen auf Tagungen örtlichen Charakters beschränkt werden. Die Jahresversammlung der Wärmestelle Düsseldorf hat unter guter Beteiligung und mit gutem Erfolg am 21. Februar 1942 bereits stattgefunden. Die Eisenhütte Südwest beabsichtigt, am 9. und 10. Mai ihre Hauptversammlung in Saarbrücken abzuhalten. Die Eisenhütte Südost hat für den 16. Mai 1942 eine größere Vortragstagung in Leoben vorgesehen. Die Eisenhütte Oberschlesien plant die Abhaltung einer Hauptversammlung im Früherbst, d. h. in den Monaten September oder Oktober. Weiter sind Vortragssitzungen vorgesehen in Süddeutschland, und zwar für den 18. April in Stuttgart, und in Mitteleuropa in Thale, wofür der 30. Mai in Aussicht genommen ist. Ueber eine etwaige Tagung in Düsseldorf liegen festumrissene Pläne noch nicht vor. Es wurde bei der Erörterung jedoch die Meinung ausgesprochen, daß nach Möglichkeit auch hier eine Tagung abgehalten werden sollte. Der Vorstand stimmte dem Vorschlage zu, dem Vorsitzenden gemeinsam mit der Geschäftsführung für die Entscheidung über eine Tagung in Düsseldorf, die gegebenenfalls im Monat Juni stattfinden soll, freie Hand zu lassen.

Punkt 8 der Tagesordnung galt den Schul- und Nachwuchsfragen, einem Thema, das wegen seiner Bedeutung in jeder Vorstandssitzung wiederkehrt. Hier stand die Frage der Gewinnung des Nachwuchses für den eisenhüttenmännischen Beruf im Vordergrund, die nach wie vor große Sorge auslöst. Einzelheiten brauchen hier nicht verzeichnet zu werden, weil aus naheliegenden Gründen Abschließendes nicht gesagt werden konnte.

Zu dem den geschäftlichen Teil der Sitzung abschließenden Punkt 9 wurde der Bericht über die Tätigkeit des Vereins im Jahre 1941 vorgelegt. Im übrigen wurde dem Vorstand zu diesem Punkt über neu aufgenommene Kriegsaufgaben und über Schwierigkeiten ihrer Durchführung berichtet, die in der gespannten Arbeitslage der Geschäftsstelle begründet sind.

Anschließend an die geschäftlichen Verhandlungen wurden in einer durch die Mitglieder des Arbeitskreises für den Vierjahresplan und sonstige Gäste erweiterten Sitzung verschiedene Berichte erstattet. Dr. O. Petersen gab einen allgemeinen Ueberblick über die Kriegsarbeiten des Vereins. Mit Teilgebieten befaßten sich anschließend Dr. A. Ristow, der über Aufgaben in der Stahlerzeugung und auf dem Gebiete der Werkstoffe sprach, und Dipl.-Ing. B. Weißenberg, der über Rationalisierungsmaßnahmen in Walzwerken berichtete. Zum Abschluß dieser erweiterten Sitzung gab Dr. C. Küttner, Berlin, unter Vorführung von Lichtbildern einen Bericht über Eindrücke von der russischen Eisenindustrie hinter der deutschen Front.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik.

Montag, den 20. April 1942, 15 Uhr, findet im Haus der Technik Westmark, Saarbrücken, Hindenburgstr. 7, eine Sitzung des

Fachausschusses Maschinenwesen

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Das Turbogebälde im Hochofen- und Stahlwerksbetriebe. Berichterstatter: Dr.-Ing. F. Kluge, Duisburg.
2. Verschiedenes.

* * *

Mittwoch, den 22. April 1942, 15 Uhr, findet ebenfalls im Haus der Technik Westmark, Saarbrücken, Hindenburgstr. 7, eine Sitzung des

Fachausschusses Hochofen

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Gegenwartsfragen und Aufgaben der Möllervorbereitung. Berichterstatter: Dr.-Ing. K. Guthmann, Düsseldorf.
2. Aussprache über Vanadinerzeugung.
3. Aussprache über Sinterfragen.
4. Verschiedenes.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bering, Leopold*, Betriebsdirektor, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G., Bochum; Wohnung: Bergstr. 87. 05 005
- Gilhofer, Julius*, Dipl.-Ing., Eisenwerke Oberdonau G. m. b. H., Linz (Oberdonau), Zizlauer Str. 54. 37 122
- Gries, Heinz*, Dr.-Ing., Techn. Direktor u. stellv. Betriebsführer der MIAG, Braunschweig; Wohnung: Wendentorwall 6. 28 057

- Heinrich, Kurt*, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef, Eisen- u. Stahlwerke Kneuttingen, Kneuttingen (Westm.); Wohnung: Kneuttingen-Nilvingen (Westm.), Adolf-Hitler-Str. 1. 27 101
- Heuers, Aloys*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G., Bochum; Wohnung: Vödestraße 48. 16 024
- Jilge, Oskar*, OBERINGENIEUR, Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath; Wohnung: Wahlerstr. 2. 36 194
- Kleinermanns, Franz Josef*, Dr.-Ing., Aachen, Ludwigsallee 51. 38 086
- Leder, Wilhelm*, Hüttenchemiker, Kroatische Berg- u. Hüttenwerke A.-G., Eisenwerk Zenica, Zenica (Kroatien). 00 033
- Meebold, Richard*, Dipl.-Ing., OBERINGENIEUR, Leiter der Abt. Werkstoff- u. Seilfahrtwesen der Saargruben A.-G., Saarbrücken; Wohnung: August-Klein-Str. 1. 27 173
- Michalke, Max*, Dr.-Ing., Leiter der Patentabt. der Reichswerke A.-G. Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“, Linz (Oberdonau); Wohnung: Grillparzerstr. 57. 31 063
- Persyn, Alfred*, Baudirektor, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Gleiwitz; Wohnung: Teuchertstr. 37. 20 083
- Peters, Johann*, Dipl.-Ing., Assistent im Siemens-Martin- u. Elektrostahlwerk der Witkowitz Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Mähr. Ostrau 10 (Protektorat); Wohnung: Werkshotel. 35 419
- Picard, Rudolf*, Dipl.-Ing., OBERINGENIEUR, Ruhrstahl A.-G., Stahlwerk Krieger, Düsseldorf-Oberkassel; Wohnung: Düsseldorf Str. 73 a. 23 194
- Potthoff, Gustav*, Betriebsleiter des Walzwerkes der Fürstlich Hohenzollernschen Hüttenverwaltung, Laucherthal (Hohenz.). 31 080
- Rekar, Cyrill*, Dipl.-Ing., Dozent, Fiat S.-A., Sezione Ferriere Piemontesi, Turin (Italien), Corso Mortara 7. 32 062
- Ropohl, Franz*, Patent- u. Werbeingenieur, Deutsche Waffen- u. Munitionsfabriken A.-G., Forschungsanstalten, Lübeck-Schlutup; Wohnung: Lübeck, Elsässer Str. 4. 41 154
- Ruidisch, Walter*, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent, Klöckner-Werke A.-G., Werk Haspe, Hagen-Haspe; Wohnung: Gerichtsstraße 3. 33 110
- Somer, Muharem*, Dipl.-Ing., Bornova (b. Izmir/Türkei), Cicek Sokak Nr. 3. 39 162
- Sondermann, Werner*, Dipl.-Ing., Brandenburg (Havel), Fouquéstraße 6. 37 422
- Stengel, Emil*, OBERINGENIEUR, Spandauer Stahlindustrie G. m. b. H., Berlin-Spandau; Wohnung: Berlin-Lichterfelde, Steinackerstr. 5. 18 131
- Stracke, Paul*, Dipl.-Ing., Betriebschef, August-Thyssen-Hütte A.-G., Duisburg-Hamborn; Wohnung: Kaiser-Wilhelm-Str. 44. 23 167
- Tunder, Siegfried*, Dipl.-Ing., Werksdirektor, Königshütte A.-G., Königshütte (Oberschles.); Wohnung: Hildebrandstraße 8. 30 156
- Voß, Heinrich*, Betriebsingenieur, August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn; Wohnung: Franz-Lenze-Str. 2. 40 379

Den Tod für das Vaterland fand:

- Freytag, Walter*, Dr.-Ing., Voerde. * 30. 4. 1894, † 1. 3. 1942. 21 025

Gestorben:

- Schumacher, Adolf*, Direktor i. R., Köln-Ehrenfeld. * 3. 3. 1866. † 29. 3. 1942. 04 051
- Spannagel, Hans*, Direktor, Den Haag. * 3. 3. 1882, † 27. 3. 1942. 08 097
- Vogelsang, Adolf*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Duisburg-Hochfeld. * 17. 9. 1888, † 2. 4. 1942. 13 123

Neue Mitglieder.

- Günther, Rudolf*, Dipl.-Ing., Hüttentechn. Vereinigung der deutschen Glasindustrie, Frankfurt (Main) 17, Gutleutstr.; Wohnung: Frankfurt (Main) S 10, Gartenstr. 14. 42 134
- Köppen, Friedrich*, OBERINGENIEUR, Schäffer & Budenberg G. m. b. H., Magdeburg-Buckau; Wohnung: Magdeburg, Große Diesdorfer Str. 226. 42 135
- Röder, Hans*, Dr. rer. nat., Physiker, Reichswerke A.-G. für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“, Hütte Braunschweig, Watenstedt über Braunschweig; Wohnung: Braunschweig, Berner Str. 4. 42 136
- Scortecchi, Antonio*, Dr., Professor, Zentralkontrollrat der Soc. „Ilva“ Alti Forni ed Acciaierie d'Italia, Genua (Italien), Piazza Italo Balbo 1-14. 42 137
- Theis, Erich*, Dr.-Ing., Abteilungsleiter, Ruhrstahl A.-G., Witten; Wohnung: Hindenburgstr. 7. 42 138