

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

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

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

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

HEFT 33

13. AUGUST 1942

62. JAHRGANG

### Konservendosen aus phosphatiertem und lackiertem Stahlblech.

Von Ludwig Schuster in Frankfurt a. M.

[Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.]

*(Austausch von Weißblechdosen durch phosphatierte und lackierte Schwarzblechdosen. Eigenschaften und Einfluß der Bonderschicht auf die physikalischen Eigenschaften lackierter Blechdosen und als Korrosionsschutz. Auswahl geeigneter Lackierungen. Technische Herstellung der Bonderdose. Phosphatierungsverfahren. Praktische Bewahrung der Bonderdose.)*

Betrachtet man die metallischen Werkstoffe, die seit langer Zeit als Verpackungsmittel, besonders als Konservendosen, verwendet wurden, so fällt die besondere Stellung des Weißbleches sofort auf. Weißblech war bis vor kurzem der alleinige Werkstoff für Dosen, die zur Konservierung von Lebensmitteln dienen. Diese überragende Stellung hat das Weißblech einer Reihe von günstigen Eigenschaften zu verdanken. In einem Ueberblick über Werkstoffe, die für die Lebensmittelkonservierung in Frage kommen, hat R. Hanel<sup>1)</sup> treffend die Eigenschaften des Weißbleches gekennzeichnet, die hier nochmals kurz herausgestellt werden sollen. Der Einsatz von Weißblech in dem gekennzeichneten Umfang wäre unmöglich gewesen, wenn der Zinnüberzug, der die darunterliegende Eisenoberfläche schützen soll, nicht gegen eine Reihe von Füllgütern ein anderes Verhalten aufwiese als bei gewöhnlichen Korrosionsbeanspruchungen. Während gegen milde Füllgüter, z. B. gegen Fleisch oder Milch, das Zinn, dem gewöhnlichen Verhalten folgend, edler als Eisen ist, wird Zinn in Gegenwart von Fruchtsäuren, also angreifenden Füllgütern wie zahlreicher Gemüse- und Obstsorten, vielfach anodisch gegenüber Eisen, geht also zunächst selbst in Lösung und schützt das unter ihm liegende Eisen kathodisch. Dieses eigentümliche Verhalten des Zinnüberzuges hat den ausschließlichen Einsatz von Weißblech für Konservendosen ermöglicht. Der Zinnüberzug braucht für diesen Zweck nicht porenfrei zu sein, eine Forderung, die bei gewöhnlicher Korrosionsbeanspruchung an einen edleren Metallüberzug zum Schutz des Grundwerkstoffs Eisen sonst unbedingt gestellt werden muß. Weitere Vorteile des Weißbleches sind die verhältnismäßig einfache Durchführung der Feuerverzinnung, die gute Verarbeitbarkeit und die hohe Festigkeit des dünnen Stahlbleches. Die in Deutschland übliche Feuerverzinnungsart unterscheidet zwei Güteklassen von Weißblech, die Beststahlgüte mit einer Zinnaufgabe von 40 bis 60 g/m<sup>2</sup> und die Halbbeststahlgüte mit einer solchen von 25 bis 40 g/m<sup>2</sup>. In den letzten Jahren waren in Deutschland hauptsächlich Weißbleche der Halbbeststahlgüte für Konservierungszwecke eingesetzt. Eine wesentliche Rolle spielt auch der Preis des Weißbleches, der durch immer bessere Herstellung der Bleche und verfeinerte Verfahren der Feuerverzinnung vor dem Kriege so gehalten werden konnte, daß

auch die Verpackung von billigen Füllgütern in Weißblechdosen durchaus gerechtfertigt war.

Diesen Vorteilen steht eine Reihe von Nachteilen des Weißbleches gegenüber, die nicht unbeachtet bleiben dürfen, weil des öfteren die Auffassung vertreten wurde, daß Weißblech der vollkommenste Werkstoff für Konservendosen und deshalb durch nichts auszutauschen ist. Die Beständigkeit von Weißblech gegen eine Reihe von Füllgütern ist ebenfalls nur begrenzt. In solchen Fällen können nur Weißblechdosen verwendet werden, die im Innern lackiert sind, wodurch ein ausreichender Schutz gewährleistet wird. Bei Konservierung von eiweißhaltigen Füllgütern, die also schwefelhaltige Verbindungen enthalten, zeigt sich des öfteren das bekannte schwarze Anlaufen, das sich bei manchen Fleischsorten auch auf das Füllgut überträgt, im übrigen aber keine schädigende Wirkung ausübt. Die unter gleichen Verhältnissen oft blaue Anlaufarbe bietet sogar einen zusätzlichen Korrosionsschutz. Bei aggressiven Füllgütern macht sich ein Metallgeschmack besonders bemerkbar, der praktisch bei allen Füllgütern vorhanden ist, wie ein Vergleich von Weißblechkonserven gegen Glaskonserven zeigt. Das Verhalten des Zinnüberzuges bringt es mit sich, daß der Korrosionsschutz der Außenflächen der Weißblechdosen nicht erheblich ist. Bei ungünstiger Lagerung kann es sogar zum Durchrosten der Dosen von außen her kommen. Vor allem ist Zinn ein ausgesprochenes Sparmetall. Abbauwürdige Zinnerzvorkommen finden sich nur an wenigen Stellen der Welt, und zwar in den Malayaenstaaten, in Niederländisch-Indien, Bolivien und in geringem Umfang auch in Afrika. Im Gegensatz zu anderen metallischen Werkstoffen sind neue Vorkommen in den letzten Jahren kaum erschlossen worden. Gerade die Mangellage an Zinn muß als wesentlichster Nachteil des Weißbleches betrachtet werden.

Die gekennzeichneten Nachteile und der Mangel an Zinn haben daher bereits vor dem Kriege dazu geführt, die Möglichkeiten, Weißblech zur Herstellung von Konservendosen auszutauschen, eingehend zu untersuchen. Auf Grund der Erfahrungen, die bereits während des ersten Weltkrieges mit lackierten Schwarzblechdosen gemacht wurden, und nach den Erfahrungen, die man ganz allgemein bei der Lackierung von Weißblechen hatte, lag der Gedanke nahe, an Stelle von Weißblech lackiertes Schwarzblech als Werkstoff für Konservendosen

<sup>1)</sup> Metallwirtsch. 20 (1941) S. 1069/73.



einzusetzen. Soll eine solche Lösung befriedigend sein, dann muß der Lacküberzug drei Forderungen erfüllen: Er muß eine ausreichende Beständigkeit gegen das Füllgut und eine genügende Haftfestigkeit auf dem Schwarzblech aufweisen sowie porenfrei sein, da er die Stahloberfläche unmittelbar schützen muß. Durch die Lackierung der Bleche in den Walzwerken selbst konnten diese drei Forderungen nicht hinreichend erfüllt werden. Besonders auf dem Wege vom Walzwerk zum Verarbeiter und während der Verarbeitung selbst sind Verletzungen des Lacküberzuges unvermeidlich.

Bereits im Jahre 1937 trat daher die DZ-Blechwarenvertriebs-G. m. b. H. in Leipzig zusammen mit der Blechwarenfabrik Fritz Züchner in Seesen an die Metallgesellschaft, A.-G., mit dem Vorschlag heran, phosphatierte und lackierte Schwarzblechdosen zu erzeugen, wobei diese Oberflächenbehandlung in der Blechwarenfabrik vorgenommen werden sollte. Grundsätzlich war der Gedanke, erst nach Fertigstellung der Dosen das Bondern und die Lackierung vorzunehmen, richtig, da dadurch Verletzungen des Lacküberzuges ausgeschlossen werden konnten. Die Phosphatschicht (Bonderschicht) sollte hierbei die Aufgabe des Haftgrundes für den Lacküberzug übernehmen und die allgemeine Korrosionsbeständigkeit der lackierten Dosen steigern. Die gebonderten und lackierten Konservendosen werden aus warm- oder kaltgewalzten, unlackierten Blechen hergestellt, wobei an Stelle der Lötung des Dosenrumpfes die Schweißung tritt<sup>2)</sup>. Nach Auffalzen des Bodens erfolgt die Phosphatierung und die Lackierung.



Gesandet.

Bonder 5.

Bonder 2.

Bild 1. Oberflächen gesandeter und gebonderter Bleche. ( $\times$  rd. 150.)

#### Einfluß der Bonderschicht auf die mechanischen Eigenschaften lackierter Dosenbleche.

Die Bonderschicht besteht aus tertiärem Zinkphosphat neben einigen Prozenten sekundärer und tertiärer Ferrophosphate und stellt eine mit der Eisenoberfläche verwachsene Kristallhaut dar<sup>3)</sup>. Sie bewirkt eine Aufrauhung und erhebliche Vergrößerung der Metalloberfläche. Die Schicht ist nichtmetallischer Natur, sie enthält nach den Feststellungen von W. Machu<sup>4)</sup>, wie alle Phosphatschichten, etwa 0,3 bis 0,5 % Poren; ohne Nachbehandlung ist sie also nicht korrosionsbeständig. Die Phosphatschicht hält organische Stoffe wie Öle oder Lacke sehr stark fest, ermöglicht eine gute Verankerung des Lacküberzuges auf der Metalloberfläche und ist daher ein ausgezeichneter Haftgrund für Lacke. Ihre nichtmetallischen Eigenschaften bewirken eine erhebliche Steigerung der Korrosionsbeständigkeit des Lacküberzuges, wobei das Unterrosten bei verletztem Lacküberzug weitgehend vermieden wird. Die Aufgabe der Bonderschicht bei lackierten Schwarzblech-Konservendosen ist demnach, ein gutes Haftvermögen des Lacküberzuges auf der Metalloberfläche zu vermitteln, das Unterrosten bei Verletzung des Lacküberzuges zu verhindern oder zu vermindern, also die allgemeine Korrosionsbeständigkeit zu erhöhen und die Porigkeit des Lacküberzuges herabzusetzen.

Da es durch das Bonderverfahren möglich ist, nicht nur gleichmäßige Phosphatschichten zu erzeugen, sondern auch je nach Auswahl bestimmter Bonderverfahren Schicht-

dicke und Korngröße des Ueberzuges zu verändern, war zunächst zu überprüfen, welche Bonderschichten für Schwarzblechdosen am besten geeignet sind. Von vornherein war klar, daß bei einmaliger Lackierung mit verhältnismäßig dünnen Lacküberzügen, wie sie für die Konservendosen in Frage kommen, eine dünne, feinkristalline Phosphatschicht zweckmäßiger als dicke Ueberzüge ist. Daß dies richtig war, zeigte auch der Einfluß von dicken und dünnen Schichten auf den Ausfall der Lackierung ganz allgemein und der Einfluß der Bonderschicht auf die physikalischen Eigenschaften des Lacküberzuges. Da jede Phosphatschicht als Kristallhaut eine geringere Verformbarkeit aufweisen muß als das darunterliegende Metall, war anzustreben, daß die gebonderten und lackierten Dosen den gestellten mechanischen Anforderungen gewachsen waren. Es wurde deshalb ein Bonderverfahren eingesetzt, das nach einer Behandlungszeit von etwa 5 min Schichten von rd. 0,003 mm ergibt (Bonder-5-Verfahren). Zum Vergleich wurde das Bonder-2-Verfahren herangezogen, das dickere (0,01 mm) Zinkphosphatschichten liefert.

Zur Untersuchung des Einflusses verschiedener Vorbehandlungen wurde kaltgewalzter Bandstahl von

0,27 mm Dicke mit vier verschiedenen Oberflächen verglichen:

1. nicht vorbehandelte Oberfläche,
2. gesandete Oberfläche,
3. gebonderte Oberfläche mit rd. 0,003 mm dicker Phosphatschicht (Bonder 5),
4. gebonderte Oberfläche mit rd. 0,01 mm dicker Phosphatschicht (Bonder 2).

Bild 1 zeigt die Oberflächen der gesandeten und gebonderter Bleche. Zum Sanden wurde Quarzsand verwendet, wobei darauf geachtet wurde, daß in etwa der gleiche Rauheitsgrad wie bei der Bonder-5-Oberfläche erreicht wurde. Die so vorbehandelten Bleche wurden mit verschiedenen Lacken lackiert, und zwar wurden die Lackiertechnik und die sonstigen Bedingungen so gehalten, daß sie weitgehend der Praxis entsprachen. Verwendet wurden Einbrennlacke (A bis C), die bereits in größerem Umfang zur Schwarzblechlackierung verwendet werden. Vorzugsweise handelt es sich um Kunstharzlacke, die bei den vom Hersteller geforderten Einbrenntemperaturen und -zeiten verarbeitet wurden. Sämtliche Bleche hatten die gleiche, weitgehend den praktischen Verhältnissen entsprechende Lackauflage, bestimmt durch die Trockensubstanz, so daß die erhaltenen Werte vergleichbar waren (Zahlentafel 1).

Konservendosen sind beim Gebrauch einer gewissen Verformung ausgesetzt; die vorherige Kenntnis ihres Verhaltens bei dieser Beanspruchung ist also von Bedeutung. Die Verformbarkeit wurde nach dem Vorschlag von H. Niesen und W. Röhrs<sup>5)</sup> geprüft und besteht darin, daß der bei einer

<sup>5)</sup> Farben-Ztg. 1940, S. 551/52 u. 569/70. Franz. Patent 705 690 vom 8. Februar 1930.

<sup>2)</sup> Vierjahresplan 4 (1940) S. 279/80.

<sup>3)</sup> Schuster, L.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 785/90; Roesner, G., L. Schuster und R. Krause: Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) S. 174/79.

<sup>4)</sup> Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) S. 157 u. 160.



Zahlentafel 1. Dicke der Lacküberzüge bei den untersuchten verschieden vorbehandelten Blechen.

| Vorbehandlung der Bleche | Lackauflage in g Trockensubstanz je m <sup>2</sup> bei |        |        |
|--------------------------|--|--------|--------|
|                          | Lack A   | Lack B | Lack C |
| Blank . . . .            | 8,72   | 9,42   | 8,35   |
| Gesandet . .             | 9,73   | 9,94   | 8,95   |
| Bonder 2 . .             | 8,12   | 9,68   | 8,83   |
| Bonder 5 . .             | 9,54   | 9,45   | 8,72   |

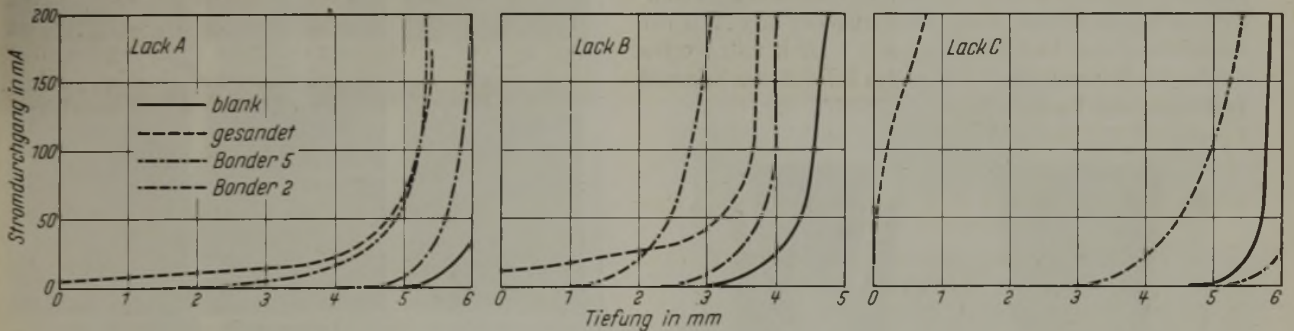
Spannung von 10 V zwischen dem lackierten Blech und einer Elektrode in einer Zelle mit einem flüssigen Leiter fließende Wechselstrom in Abhängigkeit von der Tiefung gemessen wird. Solange der Lackfilm dicht bleibt, fließt kein Strom; in dem Maße, in dem durch die Verformung des Lackfilms Risse auftreten, erhöht sich auch der Stromfluß. Die Bilder 2 bis 4 enthalten das Ergebnis dieser Prüfung. Zunächst zeigen sich Unterschiede zwischen den einzelnen Lacken. Die Verformbarkeit der Lacküberzüge auf der dünnen Bonderschicht ist in einem Falle etwas besser (Lack C), bei den Lacken A und B nicht wesentlich schlechter als auf blanker Oberfläche. Die Bonder-2-Schicht ergibt eine schlechtere Verformbarkeit. Bemerkenswert ist das Verhalten der gesandeten Bleche. Hier liegen die Verhältnisse so, daß der Lacküberzug rissig wird, infolge der guten Verankerung auf der Oberfläche die einzelnen Teilchen des gerissenen Lacküberzuges jedoch haftenbleiben. So erklärt sich die andere Lage der Kurven der gesandeten Oberflächen gegenüber den anderen Vorbehandlungen. Bei Lack C konnte auf

ren kommen praktisch kaum in Frage. Beobachtungen an zahlreichen verhältnismäßig stark beanspruchten Dosen haben ergeben, daß sich durch Stoß erstreckende Verletzungen immer auf eine größere Fläche erstrecken, als der Eindruck nach dem Niesen-Gerät ergibt. Trotzdem erschien die Durchführung dieser Schlagprüfung bedeutungsvoll, um den Einfluß der Vorbehandlungen kennenzulernen. Die Lackauflage war die gleiche wie vorher. Die Ergebnisse in Zahlentafel 2 zeigen, daß die Bonder-5-Schicht nur einen geringen Rückgang der Schlagfestigkeit bewirkt, während die Bonder-2-Schicht schlechter abschneidet. Bemerkenswert ist das Verhalten des Lackes B, der eine schlechte Schlagfestigkeit trotz verhältnismäßig guter Erichsentiefung aufweist. Die gesandete Oberfläche ist wieder recht schwer abzudecken; besonders die mit Lack C behandelten Bleche weisen eine erhebliche Porigkeit auf.

Zahlentafel 2. Festigkeit verschiedener Lackierungen bei der Schlagprüfung nach H. Niesen.

| Vorbehandlung der Bleche | Stromstärke in mA |    |     |                               |     |     |
|--------------------------|-------------------|----|-----|-------------------------------|-----|-----|
|                          | vor dem Schlag    |    |     | nach dem Schlag <sup>1)</sup> |     |     |
|                          | bei Lacküberzug   |    |     |                               |     |     |
|                          | A                 | B  | C   | A                             | B   | C   |
| Blank . . . .            | 7                 | 0  | 5   | 7                             | 125 | 5   |
| Gesandet . .             | 70                | 45 | 450 | 200                           | 385 | 700 |
| Bonder 2 . .             | 2                 | 0  | 8   | 64                            | 670 | 200 |
| Bonder 5 . .             | 2                 | 0  | 4   | 20                            | 450 | 8   |

<sup>1)</sup> Angelegte Spannung 10 V. Tiefung durch den Schlag 2,5 mm.



Bilder 2 bis 4. Erichsen-Tiefung unter Anwendung von Strom für die Lacke A, B und C.

gesandeter Oberfläche infolge seiner großen Porigkeit kein dichter Lackfilm bei einer Lackauflage von etwa 8 bis 10 g/m<sup>2</sup> Trockensubstanz erzielt werden. Im Gegensatz zu dem Hinweis von Fürer-Arndts<sup>6)</sup>, daß die Sprödigkeit der Bonderschicht zu einer geringen Verformbarkeit gebonderter und lackierter Konservendosen führe, zeigen diese Versuche in Übereinstimmung mit der Praxis, daß bei der Wahl geeigneter Lacke eine durchaus befriedigende Verformbarkeit besteht.

H. Niesen<sup>7)</sup> hat vorgeschlagen, lackierte Konservendosenbleche auf Stoßfestigkeit durch ein Schlagprüfverfahren zu untersuchen, das darin besteht, daß die Bleche durch einen Hammer mit einem bestimmten Gewicht von einer bestimmten Fallhöhe aus plötzlich verformt und in gleicher Weise wie bei dem Tiefungsversuch nach Niesen und Röhrs vor und nach dem Schlag der fließende Strom gemessen wird. Der Schlageindruck ist verhältnismäßig scharf. Dabei erhebt sich die Frage, ob diese Schlagprüfung den tatsächlichen Beanspruchungen von Konservendosen nahekommt. Zweifellos werden infolge der geringen Blechstärke die Konservendosen bei mechanischer Beanspruchung auf einer größeren Fläche eingedrückt, solche schlagartige Beanspruchungen wie bei dem vorgeschlagenen Prüfverfahren

Wie die Erichsentiefung und die Schlagprüfung beweisen, müssen zur Phosphatierung von Konservendosen dünne Bonderschichten eingesetzt werden. Der Einsatz des Bonder-5-Verfahrens erscheint demnach durchaus gerechtfertigt. Die Verwendung einer dickeren Bonderschicht ist auch deshalb unzweckmäßig, weil die Abdeckung der phosphatierten Oberfläche schwieriger ist, so daß die Oberfläche rau bleibt, wodurch das gute Aussehen der Dosen gestört wird.

Um den Einfluß der Vorbehandlungen auf die Porigkeit der Lacküberzüge zu untersuchen, wurde das bekannte Prüfverfahren von V. Duffek herangezogen. Dazu wurden die Bleche anodisch an eine Gleichstromspannung von 8 V gelegt und der fließende Strom nach 3 s abgelesen. Dieses Verfahren erlaubt auch, die Poren sichtbar zu machen, da sich dort, wo das metallische Eisen blüht, ein weißer Farbstoff abscheidet. Um die Unterschiede der einzelnen Vorbehandlungen besser herauszuschälen, wurde absichtlich eine dünne Lackauflage gewählt. Die Porigkeit der Lacküberzüge wird, wie Zahlentafel 3 zeigt, durch das Bondern stark herabgesetzt. Zwischen den drei Lacken ergeben sich wieder erhebliche Unterschiede. Auch hier zeigt der Lack C die meisten Poren. Die Schwierigkeit eines völligen Abdeckens der gesandeten Oberfläche zeigen die erhaltenen Werte wieder deutlich. Beachtenswert ist der Ver-

<sup>6)</sup> Aluminium, Berl., 22 (1941) S. 63/67.

<sup>7)</sup> Farben-Ztg. 1941, S. 478/80 u. 496/97.



Zahlentafel 3. Ergebnisse der Porigkeitsprüfung nach V. Duffek bei verschiedener Vorbehandlung.

| Vorbehandlung der Bleche | Lackauflage in g/m <sup>2</sup> bei Lack |      |      | Stromstärke in mA <sup>1)</sup> bei Lacküberzug |      |     |
|--------------------------|--|------|------|---|------|-----|
|                          | A  | B    | C    | A   | B    | C   |
| Blank . . .              | 5,11                                     | 4,55 | 4,20 | 60  | 30   | 140 |
| Gesandet . . .           | 5,24                                     | 5,03 | 4,68 | 500   | 480  | 780 |
| Bonder 2 . . .           | 4,61                                     | 4,98 | 4,56 | 2,5   | 7,5  | 10  |
| Bonder 5 . . .           | 5,15                                     | 4,75 | 4,27 | 10  | 17,5 | 20  |

1) Stromstärke je 112,5 cm<sup>2</sup> geprüfte Oberfläche bei 8 V Spannung.

gleich zwischen der dünnen und der dicken Bonderschicht. Obwohl die mit Bonder 2 behandelten Bleche nach der Lackierung nicht völlig glatt waren, ist auch hier die Porigkeit weitgehend herabgesetzt worden. Dieser Versuch ist deshalb wichtig, weil er zeigt, daß bei größeren Phosphatschichten, die eine nicht völlig glatte Lackierung der Bleche ergeben, nicht unbedingt ein schlechteres Korrosionsverhalten solcher Bleche die Folge ist. Erklärlich ist das Verhalten dadurch, daß die Spitzen der Zinkphosphatkristalle zwar nicht völlig von dem Lacküberzug abgedeckt sind, infolge ihrer nichtmetallischen Natur jedoch im elektrochemischen Sinne zu keiner Korrosion Veranlassung geben können. Die wesentliche Herabsetzung der Porigkeit der Lacküberzüge auf phosphatierter Oberfläche ist besonders wichtig und erklärt auch das gute Verhalten gebonderter und lackierter Konservendosenbleche; denn zweifellos treten in den Poren die ersten Korrosionen bei Anwesenheit von angreifenden Medien auf. Bild 5 zeigt eine gebonderte und lackierte Konservendose, die kräftig eingeknickt und vor und nach der Einknickung der Porenprüfung nach Duffek unterworfen wurde. Die Messung ergab, daß an den Knickstellen keinerlei Verletzung des Lacküberzuges eingetreten war.

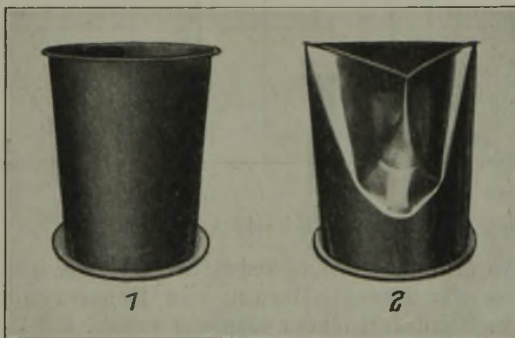


Bild 5. Ansicht zweier der Porenprüfung nach V. Duffek unterworfenen Konservendosen.

Die Bonderschicht als Korrosionsschutz.

Das allgemeine Korrosionsverhalten von Blechen mit gleicher Lackauflage und verschiedenen Vorbehandlungen wurde im Salzsprühnebel (mit 3 % NaCl) untersucht. Bild 6 zeigt das Ergebnis nach 96 h Sprühdauer. Von den blanken, gesandeten und gebonderten Blechen (Bonder 5) wurde ein Teil bis auf den Metallgrund durchgeritzt, um den Einfluß der Vorbehandlungen auf die Unterrostung feststellen zu können. Weitaus am besten schneiden die gebonderten Bleche ab, während die blanken und die gesandeten erhebliche Anrostungen zeigen. Hier verhält sich der Lack C besonders schlecht. Die mit den Lacken A und B lackierten Reihen wurden weiter dem Salznebel ausgesetzt (Bild 7). Auch nach 192 h ergibt sich die Ueberlegenheit der gebonderten Bleche. Im Salzsprühversuch schnitt am besten der Lack B ab.

Da die Lebensmittel in den geschlossenen Dosen im Autoklaven bei 120° gekocht werden, ist das Verhalten der Dosen unter diesen Bedingungen besonders wichtig. Die meisten Füllgüter sind entweder salzig oder sauer. Das Verhalten der verschieden vorbehandelten Dosen, die mit

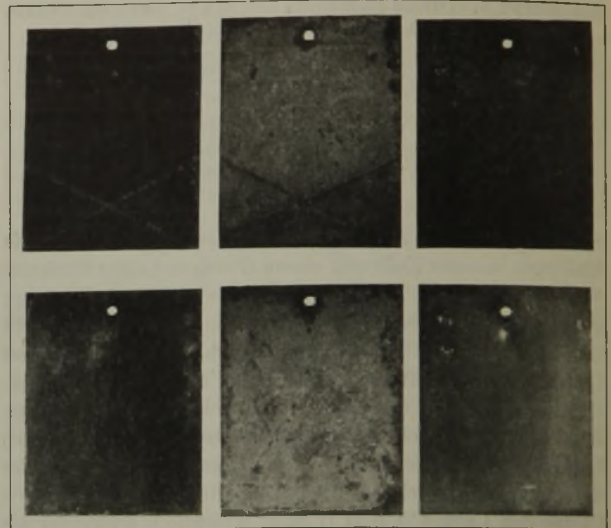


Bild 6 a. Lack A.

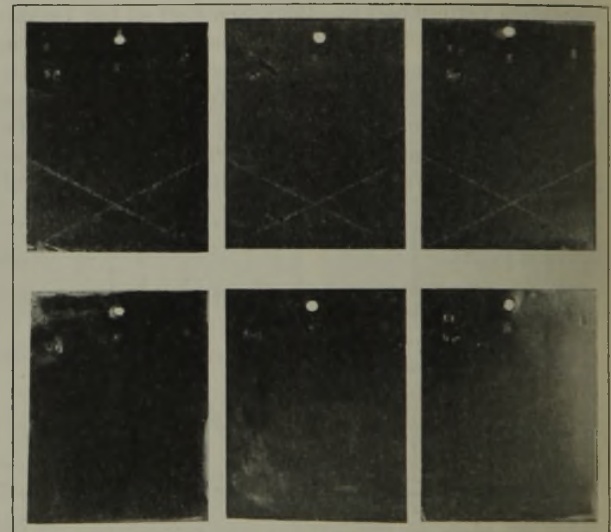


Bild 6 b. Lack B.

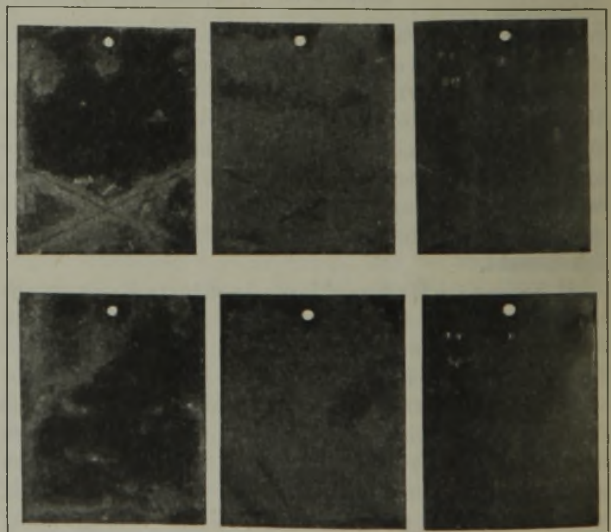


Bild 6 c. Lack C.

Bilder 6 a bis 6 c. Aussehen von lackierten Blechen mit verschieden vorbehandelter Oberfläche nach 96 h Sprühdauer im Kochsalznebel (3 % NaCl).

1 = blank, 2 = gesandet, 3 = gebondert.

den Lacken A, B und C lackiert wurden, wurde daher gegen Milchsäure und gegen Kochsalzlösung geprüft und das in Lösung gegangene Eisen bestimmt (Zahlentafel 4).



Die gebonderten Dosen schneiden in allen Fällen am besten ab. Zwischen den einzelnen Lacken ergeben sich erhebliche Unterschiede. Die bessere Haftfestigkeit des Lackes auf

Zahlentafel 4. Löslichkeit des Eisens bei verschiedenen behandelten und lackierten Dosen im Kochversuch.

| Vorbehandlung der Bleche | Bei Angriff von Lösungen mit |    |     |                        |     |     |
|--------------------------|------------------------------|----|-----|------------------------|-----|-----|
|                          | 0,5 % Milchsäure             |    |     | 3 % NaCl <sup>1)</sup> |     |     |
|                          | A                            | B  | C   | A                      | B   | C   |
| Blank . . .              | 36                           | 22 | 220 | 12                     | 10  | 11  |
| Gesandet . .             | 25                           | 18 | 220 | 9,3                    | 7,6 | 13  |
| Bonder 5 . .             | 11                           | 14 | 74  | 7,1                    | 6,5 | 8,7 |

<sup>1)</sup> ½-kg-Dose ½ h bei 120° gekocht.

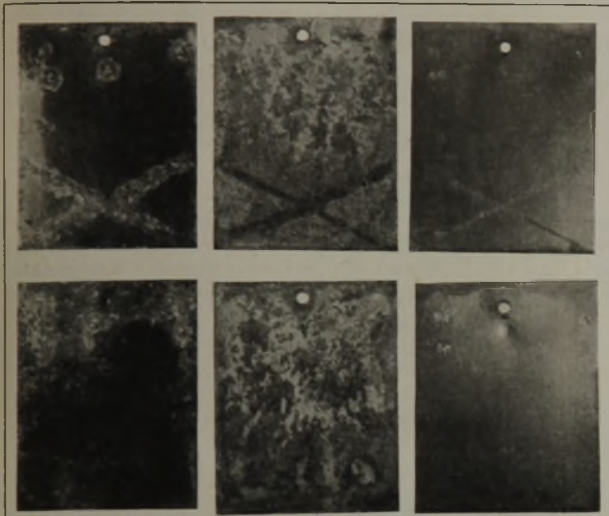
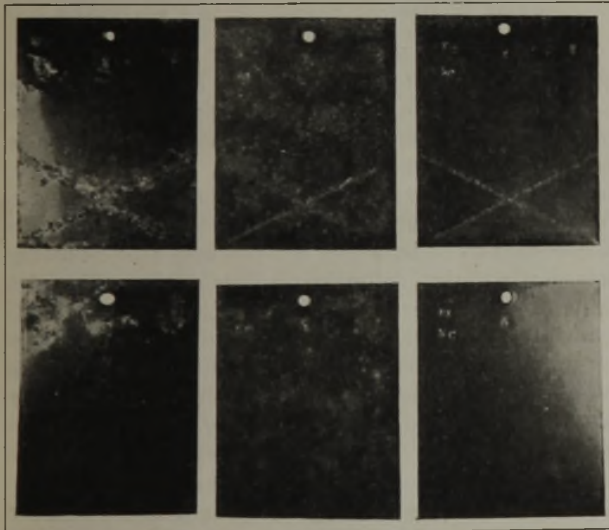


Bild 7 a. Lack A.



1 2 3  
Bild 7 b. Lack B.

Bilder 7 a und 7 b. Aussehen von Blechen mit verschiedener Oberflächenvorbehandlung nach 192 h Sprühdauer im Kochsalznebel (3 % NaCl).

1 = blank, 2 = gesandet, 3 = gebondert.

gesandeter Oberfläche macht sich auch in einem besseren Abschneiden beim Kochversuch bemerkbar. Bei der milden Kochsalzprüfung erscheinen die Unterschiede der Mengen gelösten Eisens nicht erheblich. Bild 8 gibt die aufgeschnittenen Dosen des Kochsalzversuches wieder, und zwar für den Lack B. Obgleich die erhaltenen Werte, z. B. für den Lack B, nicht stark auseinandergehen, zeigt das äußere Bild doch erhebliche Unterschiede; die gebonderte Dose ist einwandfrei, die gesandete Dose zeigt am Boden und Deckel

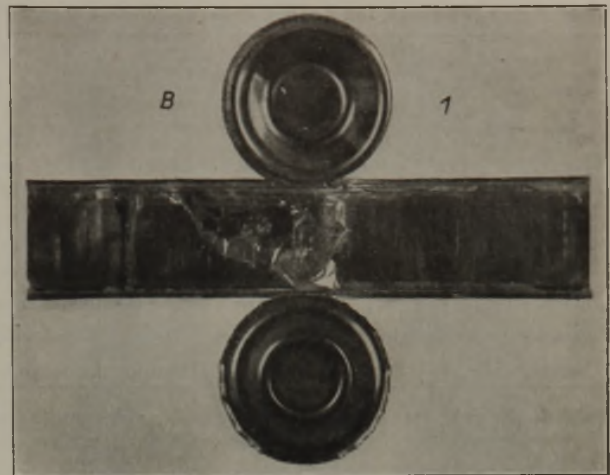


Bild 8 a.

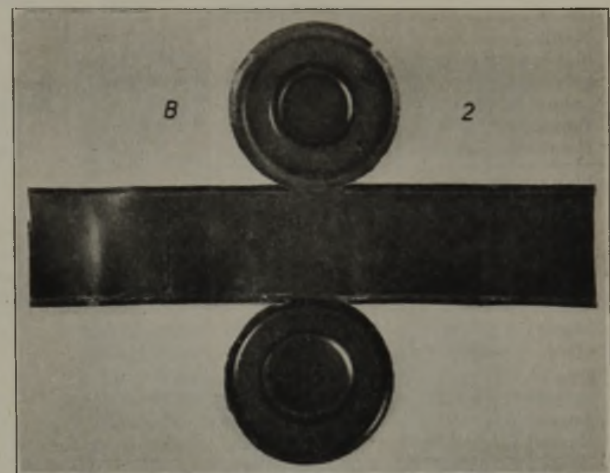


Bild 8 b.

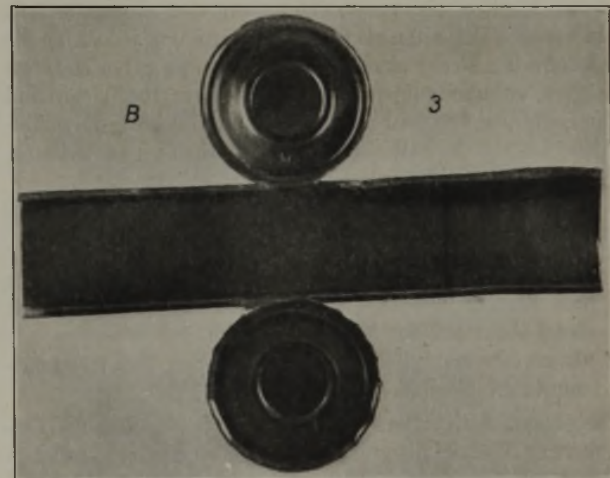


Bild 8 c.

Bilder 8 a bis 8 c. Aussehen von mit Lack B lackierten Dosen nach dem Kochversuch in Kochsalzlösung bei 120°.

1 = blank, 2 = gesandet, 3 = gebondert.

Anrostungen, während bei der blanken Dose der Lack teilweise abgeblättert ist. In Tafel 5 ist das Verhalten aller Dosen nochmals zusammengestellt.

Um den Einfluß der Vorbehandlung des Lacküberzuges noch besser herauszustellen, wurden in gleicher Weise lackierte Bleche dem Autoklavenversuch unterzogen und dabei die Kochdauer erhöht. In Tafel 6 ist das Ergebnis des Versuches zusammengestellt. Die Bilder 9 und 10 zeigen die Bleche des Kochsalz- und des Milch-



Tafel 5. Ergebnisse der halbstündigen Kochversuche mit Dosen in Milchsäure und Kochsalzlösung bei 120°.

| Vorbehandlung der Dosen | Lack | Verhalten gegen Lösungen mit |               |            |                    |            |               |          |                                 |
|-------------------------|------|------------------------------|---------------|------------|--------------------|------------|---------------|----------|---------------------------------|
|                         |      | 0,5 % Milchsäure             |               |            |                    | 3 % NaCl   |               |          |                                 |
|                         |      | Verfärbung                   | Blasenbildung | Ablösung   | Korrosion          | Verfärbung | Blasenbildung | Ablösung | Korrosion                       |
| blank                   | A    | stark                        | stark         | teilweise  | keine              | keine      | keine         | geringe  | Rostflecken                     |
| gesandet                | A    | schwach                      | schwach       | keine      | keine              | keine      | keine         | geringe  | geringe Anrostung               |
| Bonder 5                | A    | keine                        | geringe       | keine      | keine              | keine      | geringe       | keine    | keine                           |
| blank                   | B    | stark                        | stark         | keine      | 80 % Rostpunkte    | keine      | keine         | stark    | Rostpunkte                      |
| gesandet                | B    | schwach                      | geringe       | keine      | keine              | keine      | keine         | keine    | Rostpunkte                      |
| Bonder 5                | B    | keine                        | keine         | keine      | keine              | keine      | geringe       | keine    | keine                           |
| blank                   | C    | stark                        | stark         | sehr stark | Flächenanrostung   | stark      | geringe       | geringe  | Flächenanrostung                |
| gesandet                | C    | sehr stark                   | sehr stark    | keine      | viele Rostpunkte   | sehr stark | stark         | keine    | Flächenanrostung und Rostpunkte |
| Bonder 5                | C    | stark                        | stark         | keine      | geringe Rostpunkte | schwach    | geringe       | keine    | einzelne Rostpunkte             |

Tafel 6. Ergebnisse des einstündigen Kochversuchs mit Blechen in Milchsäure und Kochsalzlösung bei 120°.

| Vorbehandlung der Bleche | Lack | Verhalten gegen Lösungen mit |               |            |            |            |               |            |                     |
|--------------------------|------|------------------------------|---------------|------------|------------|------------|---------------|------------|---------------------|
|                          |      | 0,5 % Milchsäure             |               |            |            | 3 % NaCl   |               |            |                     |
|                          |      | Verfärbung                   | Blasenbildung | Ablösung   | Korrosion  | Verfärbung | Blasenbildung | Ablösung   | Korrosion           |
| blank                    | A    | —                            | —             | vollkommen | —          | keine      | keine         | stark      | Rostflecken         |
| blank, geritzt           | A    | —                            | —             | vollkommen | —          | keine      | keine         | stark      | Rostflecken         |
| gesandet                 | A    | stark                        | keine         | keine      | Rostpunkte | sehr stark | sehr stark    | schwach    | schwache Anrostung  |
| gesandet, geritzt        | A    | stark                        | keine         | keine      | Rostpunkte | sehr stark | sehr stark    | schwach    | schwache Anrostung  |
| Bonder 5                 | A    | gering                       | keine         | keine      | keine      | gering     | stark         | keine      | einzelne Rostpunkte |
| Bonder 5, geritzt        | A    | gering                       | keine         | keine      | keine      | gering     | stark         | keine      | einzelne Rostpunkte |
| blank                    | B    | —                            | —             | vollkommen | —          | schwach    | keine         | schwach    | keine               |
| blank, geritzt           | B    | —                            | —             | vollkommen | —          | schwach    | keine         | stark      | —                   |
| gesandet                 | B    | stark                        | keine         | keine      | keine      | stark      | keine         | keine      | Rostpunkte          |
| gesandet, geritzt        | B    | stark                        | keine         | keine      | keine      | stark      | keine         | keine      | viele Rostpunkte    |
| Bonder 5                 | B    | keine                        | keine         | keine      | keine      | keine      | keine         | keine      | keine               |
| Bonder 5, geritzt        | B    | keine                        | keine         | keine      | keine      | keine      | keine         | keine      | keine               |
| blank                    | C    | —                            | —             | vollkommen | —          | —          | —             | vollkommen | —                   |
| blank, geritzt           | C    | —                            | —             | vollkommen | —          | —          | —             | vollkommen | —                   |
| gesandet                 | C    | —                            | —             | vollkommen | —          | —          | —             | vollkommen | starke Anrostung    |
| gesandet, geritzt        | C    | —                            | —             | vollkommen | —          | —          | —             | vollkommen | starke Anrostung    |
| Bonder 5                 | C    | stark                        | keine         | sehr stark | —          | schwach    | keine         | keine      | Rostpunkte          |
| Bonder 5, geritzt        | C    | stark                        | keine         | sehr stark | —          | schwach    | keine         | keine      | Rostpunkte          |

säureversuchs. Bei beiden Prüfungen schneiden die gebonderten Bleche am besten ab. Die gesandeten zeigen ebenfalls ein besseres Verhalten als die blanken, reichen jedoch an die gebonderten Bleche nicht heran. Infolge des guten Haftvermögens auf der aufgerauhten gesandeten Oberfläche sind die Lacküberzüge zwar nur teilweise abgeblättert, die metallische Oberfläche bewirkt jedoch ein erheblich schlechteres Abschneiden als die gebonderten Bleche.

Die Korrosionsversuche machen deutlich klar, daß die Phosphatschicht zwei Aufgaben erfüllt:

1. sie stellt die Verbindung zwischen der Metalloberfläche und dem Lacküberzug dar, bewirkt also das Festhaften des Lackes auf der Metalloberfläche;
2. da sie nichtmetallisch ist, erhöht sie den Unterrostungsschutz erheblich.

Die gesandete Oberfläche verbessert zwar ebenfalls die Verankerung des Lacküberzuges, kann jedoch einen eigentlichen Unterrostungsschutz nicht gewährleisten. Diese Feststellung ist wichtig, weil gerade des öfteren die Auffassung vertreten wird, daß die Phosphatierung nur eine Aufrauung der Metalloberfläche zur besseren Verankerung des Lacküberzuges bezwecken soll.

Sowohl die physikalischen als auch korrosionschemischen Prüfungen zeigen die große Bedeutung der Auswahl geeigneter Lacke, worüber H. Weise<sup>a)</sup> ausführlich berichtet hat. Heute werden ausschließlich ofentrocknende Kunstharzlacke angewendet, deren Korrosionsbeständigkeit gegenüber den früher gebräuchlichen Lacken sehr verbessert worden ist. Die Trockentemperaturen liegen meist über

180°. Die wichtigsten Vertreter der heute verwendeten Konservendosenlacke fallen in die Gruppe der Phenolharze und Alkydharze. Auch Gemische verschiedener Kunstharze werden selbstverständlich angewendet, z. B. von Phenol- und Phthalsäureharzen. Allen diesen Lacken ist eine gute Wasserfestigkeit und Kochbeständigkeit gemeinsam. Die Kochbeständigkeit ist wegen der Geschmacksbeeinflussung besonders wichtig. Selbstverständlich ergeben sich dabei Unterschiede zwischen verschiedenen Lackarten; die Fortschritte, die auch hier erzielt wurden, sind als sehr erfordersprechend anzusehen. Die mitgeteilten Versuche zeigen zwar erhebliche Unterschiede im Verhalten der Lacke, aber in allen Fällen wird durch die Bonderschicht das Korrosionsverhalten verbessert. Um den Einfluß der Vorbehandlung eindeutig klären zu können, ist es unerlässlich, gleiche Lacke unter gleichen Bedingungen heranzuziehen; denn nur dann sind Vergleichsversuche wertvoll und können Rückschlüsse über verwendetes Blechmaterial, Vorbehandlung und eingesetzten Lack ergeben.

#### Technische Herstellung der Bonderdose.

Die gebonderte und lackierte Konservendose wird bereits seit mehreren Jahren erzeugt und ist je nach der Herstellungsart unter den Namen „Lemadose“, „Oftadose“ oder nach dem ausschließlich angewendeten Phosphatierungsverfahren auch häufig unter dem Namen „Bonderdose“ bekannt. Als im Jahre 1937 zunächst über die Auswahl des Phosphatierungsverfahrens, der Blechgüten und der einzusetzenden Lacke Klarheit geschaffen war, war die wichtige Aufgabe einer technisch und wirtschaftlich einwandfreien Rumpfschweißung zu lösen; denn an Stelle

<sup>a)</sup> Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) S. 363/65.



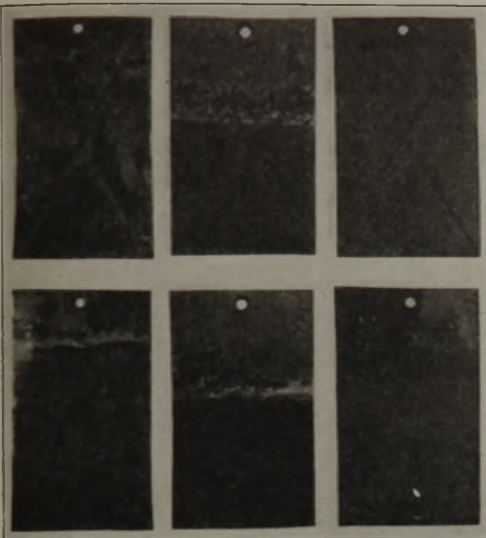


Bild 9 a. Lack A.

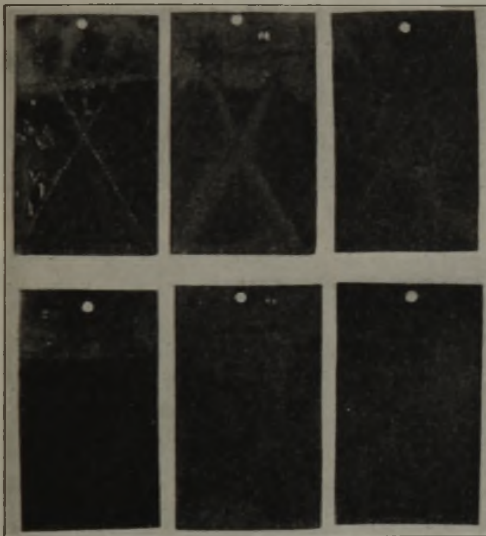
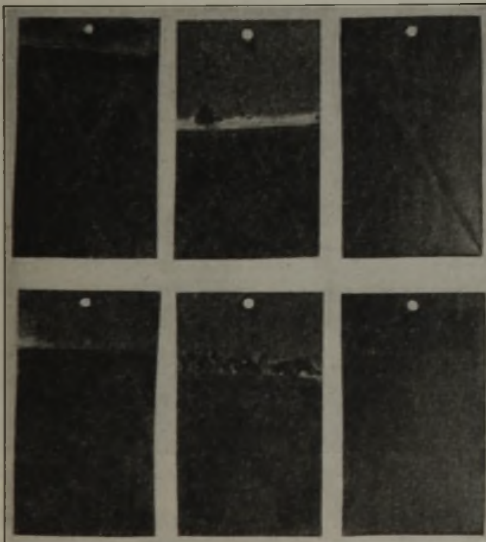


Bild 9 b. Lack B.



1 2 3  
Bild 9 c. Lack C.

Bilder 9 a bis 9 c. Aussehen von Blechen nach 1 h Kochzeit in Kochsalzlösung.  
1 = blank, 2 = gesandet, 3 = gebondert.

der gelöteten Dosen sollten geschweißte Dosen hergestellt werden. Hierfür war es notwendig, Schweißautomaten zu entwickeln, die in etwa den Leistungen der Lötautomaten

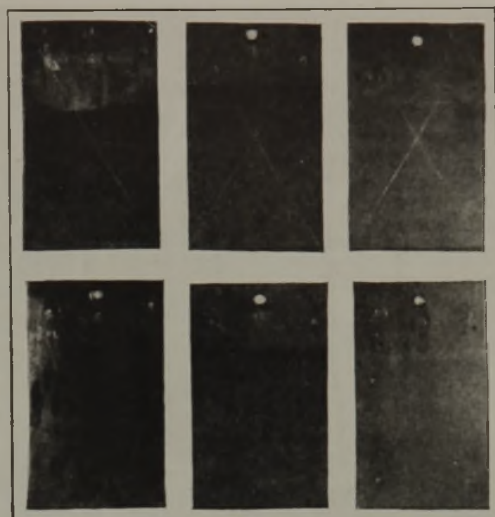


Bild 10 a. Lack A.

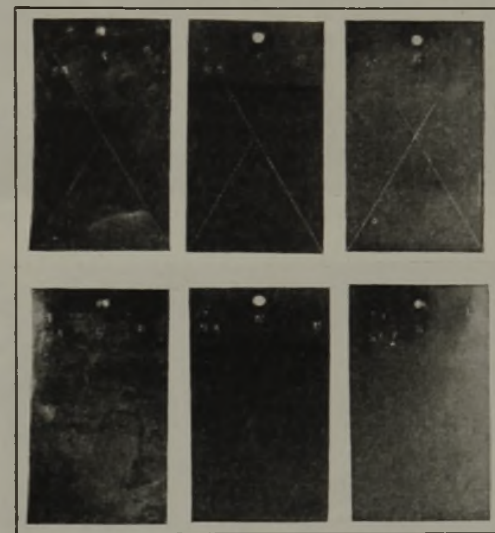
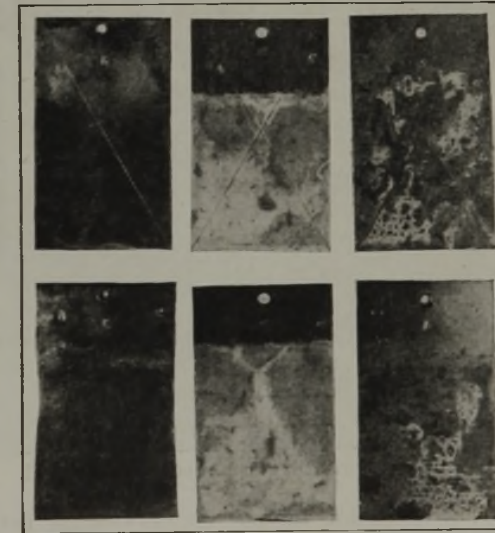


Bild 10 b. Lack B.



1 2 3  
Bild 10 c. Lack C.

Bilder 10 a bis 10 c. Aussehen von Blechen nach 1 h Kochzeit in Milchsäurelösung.  
1 = blank, 2 = gesandet, 3 = gebondert.

entsprachen. Konnte diese Forderung nicht erfüllt werden, so war an eine Massenherstellung der geschweißten Konservendose nicht zu denken. Gerade die Blechwarenfabrik





Bild 11. Gesamtansicht einer selbsttätigen Bonder- und Lackieranlage.

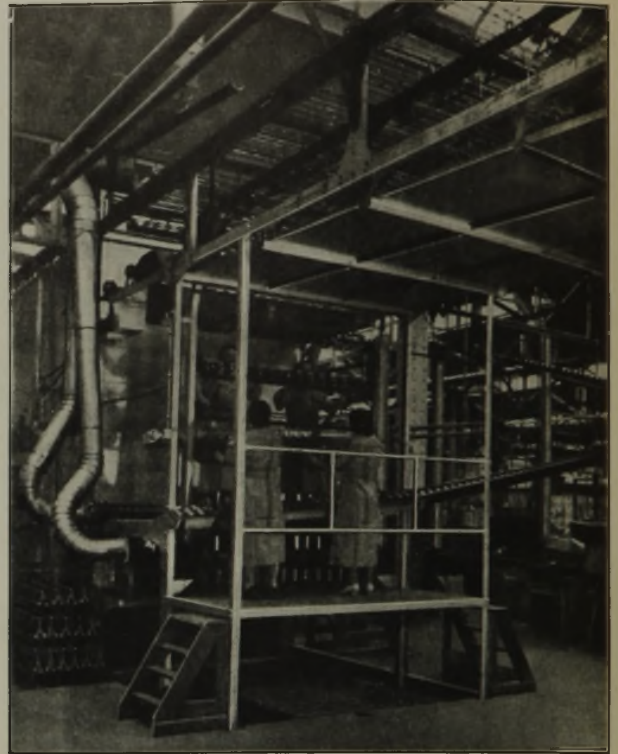


Bild 13. Aufgabe der Dosen bei der Anlage nach Bild 11.

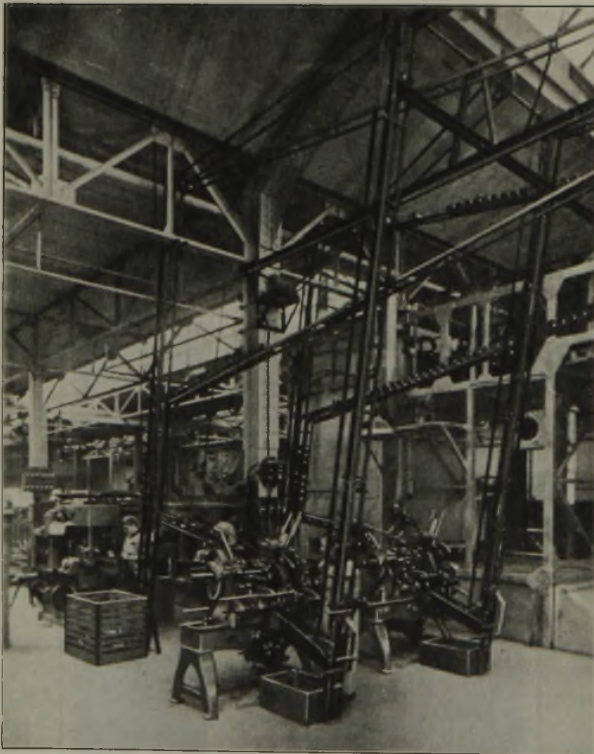


Bild 12. Fördereinrichtung der Anlage nach Bild 11.

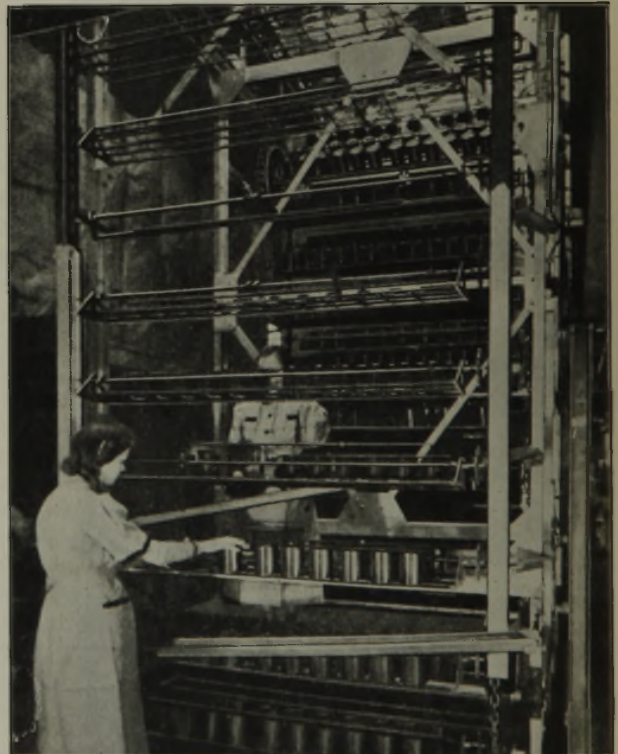


Bild 14. Abnahme der Dosen bei der Anlage nach Bild 11.

Züchner hat durch ihre Tatkraft die Entwicklung der geschweißten Dose außerordentlich gefördert. Den Schweißautomatenfabriken gelang es, elektrische Rollenschweißmaschinen hoher Leistung zu entwickeln, die heute eine unbedingt sichere und einwandfreie Schweißung der Zargen gewährleisten<sup>9)</sup>.

Zur Herstellung von Bonderdosen hat sich kaltgewalzter Bandstahl besonders bewährt, der eine sehr gute Oberflächengüte aufweist und daher für die Phosphatierung

<sup>9)</sup> Vierjahresplan 4 (1940) S. 279/80.

besonders geeignet ist. Die Verwendung von kaltgewalztem Band und die Herstellung von geschweißten Dosen bedeutet auch eine nicht unerhebliche Blechersparnis. Bei 100 000 Dosen werden durch die Rumpfschweißung etwa 165 kg Blech (infolge der gegenüber der Lötnaht geringeren Überlappung) eingespart.

Bei der Herstellung der Dosen werden zuerst die Zargen in üblicher Weise aus unverzinntem, unlackiertem Tafelblech, Rollenblech oder Bandstahl geschnitten, dann durch elektrische Widerstandsschweißung der Rumpf ge-



schweißt und zuletzt nach Einlegen der Dichtung der Boden wie üblich aufgefalzt.

Die ersten von der Maschinenfabrik Göhring & Hebenstreit in Radebeul bei Dresden gebauten Bonder- und Lackieranlagen kamen bei Züchner im Jahre 1938 zur Aufstellung und waren noch getrennte Anlagen, d. h. das Bondern mit den notwendigen Vor- und Nachbehandlungen wurde in eigenen Anlagen durchgeführt und in besonderen Lackieranlagen, sei es im Spritz- oder im Tauchverfahren, die Lackierung der Dosen vorgenommen. Die Erfahrungen bei diesen Anlagen führten dann zu Großanlagen, in denen beide Arbeitsgänge nicht mehr getrennt sind. Vielleicht führt die Entwicklung aber wieder auf den alten Vorschlag in verbesserter Form zurück, da eine Trennung der Arbeitsstufen eine größere Freiheit in der Lackierung erlaubt. *Bild 11* gibt die Gesamtansicht einer derartigen vollselbsttätigen Bonder- und Lackieranlage wieder. Hierbei werden die fertigen Dosen mit einer selbsttätigen Förderanlage (*Bild 12*) zur Aufgabe (*Bild 13*) gebracht und dort in fest eingebaute und leicht zu bedienende Horden eingesetzt. Die Dosen durchlaufen dann zunächst die nassen Behandlungszonen die sich in Entfettungsbädern, Nachspülbädern, das eigentliche Bonderbad, Nachspül- und Trockenzonen gliedern. Ein anschließender seitlich offener Kanal erlaubt eine Ueberprüfung der Dosen auf gleichmäßige Bonderschicht und gute Trocknung. Es folgt dann die eigentliche Lackierzone mit den entsprechenden Einrichtungen, die sich ebenfalls wieder in verschiedene Zonen, die zum Trocknen und Einbrennen des Lacküberzuges dienen, gliedert. Nach Durchlaufen einer längeren Abkühlstrecke werden dann die Dosen abgenommen (*Bild 14*).



Bild 15. Schaltstelle der Anlage nach Bild 11.

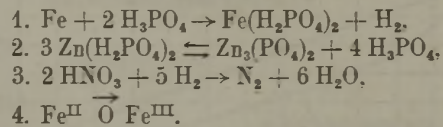
Die Schaltung der gesamten Anlage und Regelung der notwendigen Arbeitstemperaturen erfolgt von einer Stelle aus (*Bild 15*). Jede Horde kann 24 Dosen oder 240 Deckel aufnehmen. Die Gesamtzahl der Horden beträgt etwa 630, die Kettenlänge der Anlage 240 m. Nach F. Züchner<sup>10)</sup> ist das Gesamtgewicht der in Bewegung befindlichen Kette, Horden und Dosen rd. 11 t. Die Gesamtlänge der Anlage ist etwa 45 m, die Höhe etwa 6 m.

Die Entwicklung solcher Anlagen konnte nur dann gerechtfertigt sein, wenn sie die in der Blechpa knittel-Industrie üblichen Leistungen erreichte. Die stündliche Leistung der Anlagen liegt je nach der Geschwindigkeit der Kette zwischen 5000 und 6000 Dosen. Aus wärmetechnischen Gründen ist es zweckmäßig, die Anlagen in zwei bis drei Schichten täglich zu betreiben, was tatsächlich, wie die bis jetzt vorliegenden Erfahrungen auch bei den neuen Großanlagen über eine Zeit von zwei Jahren zeigen, ohne weiteres möglich ist.

<sup>10)</sup> Ill. Ztg. Blechind. Install. 1941, S. 236.

Die Herstellung von Bonderdosen ist eine ausgesprochene Massenfertigung, die nur wirtschaftlich ist, wenn hohe Erzeugungsmengen durch die eingesetzten Maschinen und Anlagen erreicht werden. Deshalb spielt auch die Leistungsfähigkeit des eingesetzten Phosphatierungsverfahrens eine besondere Rolle, an das wegen des hohen Durchsatzes äußerst hohe Anforderungen gestellt werden müssen.

Ueber das Wesen und die Wirkungsweise der Phosphatierungsverfahren ist bereits früher<sup>9)</sup> berichtet worden. Daher sollen nur einige grundsätzliche Betrachtungen nochmals wiedergegeben werden, die gerade im Rahmen der Phosphatierung von Konservendosen von Bedeutung sind. Das zur Behandlung von Konservendosen eingesetzte Bonderverfahren ist auf der Grundlage Zinkphosphat- und Zinknitratlösungen aufgebaut. Im Bonderbad spielen sich Vorgänge ab, die durch die nachstehenden Gleichungen in etwa umrissen werden können:



Das Bonderverfahren setzt sich also grundsätzlich aus folgenden Teilvorgängen zusammen:

1. den Beizvorgang, durch den zunächst Eisen in Lösung geht.
2. Die in Lösung gegangenen Ferroionen bewirken besonders an der Grenze zwischen Metalloberfläche und Flüssigkeit eine Neutralisation der Phosphatlösung (Abnahme der Wasserstoffionenkonzentration) und damit eine Verschiebung des Gleichgewichts zugunsten der Bildung von unlöslichen Phosphaten (2). Die starke Anreicherung von Ferroionen besonders an der Grenzfläche bewirkt dort eine schnelle  $p_{\text{H}}$ -Verschiebung, so daß im allgemeinen das Ausfallen von unlöslichen Phosphaten auf die Grenzfläche zwischen Metall und Flüssigkeit beschränkt ist, wodurch sich auf der Eisenoberfläche unlösliche Phosphate (tertiäres Zinkphosphat) ausscheiden.
3. Durch den Nitratzusatz oder die Salpetersäure im Bad findet eine Depolarisation des Wasserstoffs an der Metalloberfläche statt, wodurch der Verlauf der Phosphatierung von 30 bis 60 min auf wenige Minuten abgekürzt wird (3).
4. Die Nitrate und ihre Reduktionsergebnisse bewirken gleichzeitig die Oxydation des in Lösung gegangenen Ferroeisens, das als unlösliches Ferriphosphat in Form von Badschlamm ausfällt, wodurch eine Beständigkeit des Phosphatierungsvorganges eintritt (4). Dies hat zur Folge, daß der Zinkgehalt des Bades unabhängig von der durchgesetzten Eisenoberfläche unveränderlich gehalten werden kann und sich Phosphatschichten bilden, die, ebenfalls unabhängig vom Durchsatz, eine stets gleiche Zusammensetzung bei gleichen physikalischen Eigenschaften aufweisen.

*Bild 16* gibt die Zusammensetzung der Schicht in Abhängigkeit der durchgesetzten Stahloberfläche bei Verwendung von Lösungen ohne und mit Nitraten wieder. Man sieht, daß die nitratfreien Lösungen immer eisenreichere Schichten liefern, während die nitrathaltigen Lösungen unabhängig vom Durchsatz Schichten gleichbleibender Zusammensetzung ergeben. Wegen der starken Oxydationsfähigkeit des in Phosphatschichten aus nitratfreien Bädern vorhandenen Ferrophosphats neigen solche Schichten sehr schnell zum Rosten, d. h. mit steigender Ausnutzung des Bades sinkt der Korrosionsschutz der Phosphatschichten, so daß trotz Zuführung von Ergänzungsstoffen, die den Verbrauch ausgleichen, eine oftmalige Erneuerung des Bades notwendig ist.



Um ein völlig beständiges Phosphatierungsverfahren zu erhalten, dürfen nur solche Kationen verwendet werden, die zur Schichtbildung verbraucht werden. Würde man also an Stelle des Zinknitrats Natriumnitrat oder Natriumnitrit verwenden, so fände bei steigender Ausnutzung des Bades eine Anreicherung an Alkalien statt, weil das Natrium nicht in die Schicht eingeht. Die Folge davon ist, daß die Bäder von Zeit zu Zeit abgestoßen werden müssen. Ähnliche Forderungen gelten für die Anionen. Es darf z. B. durch die Verwendung eines Oxydationsmittels in den Bädern keine Anreicherung von Abbaustoffen stattfinden. Bei den Nitraten entsteht Stickstoff, der gasförmig entweicht, und Wasser, das die Phosphatierung nicht beeinflusst. Verwendet man

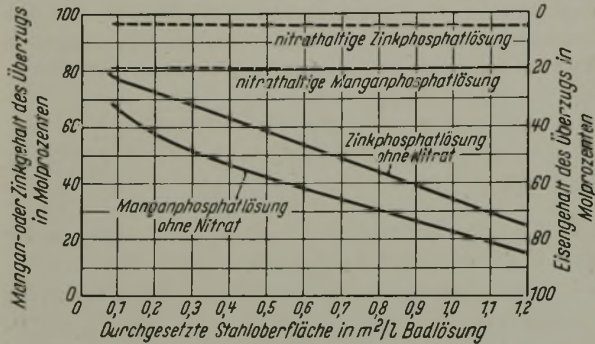


Bild 16. Abhängigkeit der Schichtzusammensetzung in Phosphatierungsbädern von der durchgesetzten Stahloberfläche.

z. B. Chlorate als Oxydationsmittel, so entstehen als Reduktionserzeugnisse Chloride, die sich ebenfalls im Bad anreichern und in gleicher Weise eine Erneuerung der Badlösung notwendig machen. Man erkennt hieraus, daß das eingesetzte Phosphatierungsverfahren auf der Basis Zinkphosphat-Zinknitrat den Bedingungen der vollkommenen Beständigkeit genügt. Diese Forderung muß gestellt werden, weil durch die zur Erzeugung der Bonderdosen verwendeten Anlagen täglich 1 bis 1,5 m<sup>2</sup> Oberfläche je l Badflüssigkeit durchgehen und die Anlagen in zweieinhalb bis drei Schichten arbeiten, also täglich 20 bis 24 h in Betrieb sind. Bäder ohne Beschleunigung können also, abgesehen davon, daß die notwendige Behandlungszeit von 30 bis 60 min für die Massenfertigung untragbar wäre, wegen zu geringer Lebensdauer gar nicht eingesetzt werden. Das gleiche gilt grundsätzlich für solche Kurzzeitverfahren, bei denen sich durch Nebenreaktionen unerwünschte und die Phosphatschicht schädlich beeinflussende Stoffe anreichern.

Die Bonder-5-Bäder in den Konservendosenanlagen sind ohne Erneuerung schon seit mehreren Jahren in Betrieb. Sie werden nur laufend, entsprechend dem Durchsatz, durch Regenerierlösung ergänzt, wobei der anfallende Badschlamm mit Hilfe eines Schlammabsetzbehälters von Zeit zu Zeit entfernt werden kann. Eine völlige Erneuerung des Bades würde bei den Betriebsverhältnissen der Bondergroßanlagen nicht tragbar sein und die Forderung nach Massenfertigung hinfällig machen. Gerade die Tatsache, daß eine Auswechslung der Bäder nicht oder nur durch erheblichen Betriebsausfall bei solchen Großanlagen möglich ist, wird viel zu wenig beachtet. An ein Phosphatierungsverfahren muß man daher nicht nur die Forderung einer guten und gleichbleibenden Schichtbildung stellen, sondern auch die einer gleichmäßigen Badlösung. Nur wenn das Phosphatierungsverfahren beide Forderungen erfüllt, läßt es sich wirkungsvoll in solchen Großanlagen einsetzen. Eine weitere wichtige Forderung ist die, daß das eingesetzte Phosphatierungs-

verfahren die wertvollen Großanlagen nicht schädigt. Auch hier liegen beim Bonderverfahren etwa dreijährige Erfahrungen vor, die als sehr günstig bezeichnet werden müssen. Eine Schädigung der Anlagen ist bis jetzt noch nicht aufgetreten.

#### Praktische Bewährung der Bonderdose.

Die praktische Bewährung der Bonderdose mit den damals zur Verfügung stehenden Lacken wurde von einer Reihe von Anstalten geprüft. So wurden z. B. durch ein Institut zahlreiche Füllgüter bei erhöhter Temperatur (37°) ein Jahr lang gelagert. Hierbei ergab sich eine völlige Beständigkeit gegen Fleisch und Gemüse. Bei Füllung mit Spinat, Spargel und Fisch in Öl waren die Dosen Weißblechdosen sogar überlegen. Gegen Obst reichte dagegen die Beständigkeit nicht an die von Weißblechdosen heran. Das gleiche Ergebnis zeigt die Bewährung in der Praxis. Gegen Fleisch und Gemüse ist die Dose voll einsatzfähig. Trotz Verbesserung der Güte der Dose im Laufe der Zeit ist sie gegen stark angreifende Füllgüter wie eine Reihe von Obstsorten nur beschränkt haltbar.

Die Weiterentwicklung der Bonderdose ist an erster Stelle eine Frage der Lackierung. In dem Maße, in dem die Beständigkeit der Lacküberzüge auch gegen stark saure Füllgüter steigt, wird auch die Einsatzfähigkeit der Bonderdose steigen. Zweifellos sind hier in der letzten Zeit große Fortschritte gemacht worden, so daß die Dosen, die heute erzeugt werden, in ihrer Güte den vor einigen Jahren erzeugten Dosen sicher ganz erheblich überlegen sind. Eine weitere Entwicklungsmöglichkeit deutet F. Züchner<sup>10)</sup> an, der auf die Erzeugung von vollgeschweißten Dosen, also auch mit eingeschweißtem Boden, hinweist. Sollte dies im großtechnischen Maßstab gelingen, so läge darin ein großer Fortschritt, denn häufig treten gerade am Bodenfalz Korrosionen auf. Eine vollgeschweißte Dose hat den erheblichen Vorteil, daß solche Korrosionen vermieden werden; nicht unbeachtet darf bleiben, daß bei eingeschweißtem Boden eine weitere erhebliche Einsparung an Blechen eintreten wird.

#### Zusammenfassung.

Die gebonderte und lackierte Konservendose wird heute bereits in erheblichem Umfang erzeugt, wobei der Bonderschicht besondere Bedeutung zukommt. Durch vergleichende Untersuchungen mit anderen Vorbehandlungen der Blechoberfläche wird der Einfluß der Bonderschicht auf die physikalischen und korrosionschemischen Eigenschaften solcher lackierter Dosen untersucht. Die Bonderschicht erfüllt im wesentlichen folgende Aufgaben: Sie stellt die Verbindung zwischen Metalloberfläche und dem Lacküberzug her und bewirkt ein Festhaften des Lacküberzuges auf der Stahl- oder Blechoberfläche. Sie setzt die Porigkeit von Lacküberzügen herab und verbessert das allgemeine Korrosionsverhalten. Besonders wertvoll ist die Bonderschicht als Schutz für die Unterrostung. Als zweckmäßig hat sich erwiesen, dünne, feinkristalline Bonderschichten zur Vorbehandlung von Konservendosen zu erzeugen.

Die gebonderte und lackierte Konservendose ist rumpfgeschweißte. Das Bondern und Lackieren erfolgt in Großanlagen mit einer stündlichen Leistung von 5000 bis 6000 Dosen.

Die Wichtigkeit eines gleichmäßigen Phosphatierungs-bades, das für eine derartige Massenfertigung einsetzbar ist, wird hervorgehoben und erläutert, daß das Bonderverfahren den geforderten Bedingungen genügt. Dieses Verfahren erlaubt, unabhängig vom Durchsatz und Alter des Bades, stets gleichmäßige Phosphatschichten zu erzeugen.



# Allgemeine Regeln zur industriellen Kostenrechnung.

Von Adolf Müller in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 198 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.\*.]

(Vorgeschichte. Aufgabestellung. Form und Inhalt der Regeln. Kostenregeln und Kostenrechnungsrichtlinien.)

## Vorgeschichte.

Durch die Herausgabe des Wirtschaftlichkeits- und Marktordnungserlasses des Reichswirtschaftsministers vom 12. November 1936 übernahm der Staat die Führung in den Bestrebungen zur Vereinheitlichung des betrieblichen Rechnungswesens. Dieser Erlaß sieht im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Gemeinschaftsarbeiten zunächst die Aufstellung von Buchhaltungsrichtlinien und anschließend die Ausarbeitung von Kostenrechnungsrichtlinien durch die einzelnen Wirtschaftsgruppen vor. In Ergänzung dieses grundlegenden Erlasses stellten der Reichswirtschaftsminister und der Reichskommissar für die Preisbildung „Allgemeine Grundsätze der Kostenrechnung“ auf, die mit Erlaß vom 16. Januar 1939 bekanntgegeben wurden und in dem eindringlich auf die Bedeutung einer einheitlichen Kostenrechnung für die Wirtschaft hingewiesen wird.

Nachdem die meisten Wirtschaftsgruppen ihre Kontenpläne und Buchhaltungsrichtlinien aufgestellt hatten, schritt die Reichsgruppe Industrie zur Inangriffnahme der zweiten Aufgabe, der Vereinheitlichung der industriellen Kostenrechnung. Sie forderte zunächst die Wirtschaftsgruppen auf, Entwürfe von Kostenrechnungsrichtlinien bis zum 15. Januar 1940 einzureichen.

Die Prüfung dieser Entwürfe zeigte, daß man von einer einheitlichen Linie doch noch recht weit entfernt war. Die Arbeiten wiesen in Anlage, Auffassung und Sprache erhebliche Unterschiede auf, die nur zum kleinsten Teil durch die Eigenart der einzelnen Wirtschaftszweige bedingt waren. Die Reichsgruppe Industrie kam daher zu dem Entschluß, zunächst selbst eine Rahmenarbeit herauszugeben, in welcher die allgemeinen Fragen der Kostenrechnung vorweg geregelt werden und damit die Voraussetzungen für eine einheitliche Ausrichtung der Kostenrechnungsrichtlinien geschaffen werden sollten. Diese Arbeit ist vor kurzem unter dem Titel „Allgemeine Regeln zur industriellen Kostenrechnung“<sup>1)</sup> veröffentlicht worden.

## Aufgabestellung.

Die Kostenrechnung muß mehr als die Buchhaltung auf die Wesensart der einzelnen Unternehmen und Betriebe zugeschnitten sein. Eine zu weit gehende Schematisierung kann ihrer Wirksamkeit und Durchschlagskraft Abbruch tun. Die in Aussicht genommene Arbeit mußte daher so angelegt sein, daß sie die allgemeinen Fragen der industriellen Kostenrechnung erschöpfend behandelte, dagegen in der praktischen Durchführung die Freiheit ließ, die für die Anpassung der Kostenrechnung an die Bedürfnisse der Wirtschaftszweige und Einzelunternehmen notwendig ist.

Die industrielle Kostenrechnung hat sich aus den Bedürfnissen der Praxis heraus entwickelt. Sie verfügte von Haus aus nicht über die altbewährte abstrakte Form, wie sie beispielsweise die doppelte Buchhaltung aufweist. Die akademische Lehre hat sie zwar in den letzten Jahrzehnten wissenschaftlich erforscht, vertieft und systematisiert, ohne

daß es aber gelungen wäre, eine völlige Einheitlichkeit der Auffassung zu erzielen. Wie groß die Unterschiede in der Anschauung sind, zeigt sich, wenn Praktiker aus den verschiedenen Lagern zusammenkommen. Diese Unterschiede erklären sich in der Hauptsache aus der von Hause aus verschiedenen Zielsetzung der Rechnung. Bei der Einzelherstellung (Gießerei, Maschinenbau usw.) stand von Anfang an der Zweck der Preisstellung im Vordergrund. Ziel der Kostenrechnung war, die Kosten der einzelnen Leistung (Auftrag) möglichst genau zu ermitteln. Diese Einzelrechnungen standen meistens nur in losem Zusammenhang mit der Gesamtaufwandrechnung der Buchhaltung. In der Eisen schaffenden Industrie andererseits, in der der Preiszweck wegen der Kartellierung der Preise nicht vordringlich war, entstand die Kostenrechnung aus dem Wunsch heraus, die Aufwandrechnung nach betrieblichen Gesichtspunkten zu gliedern und damit die kurzfristige Erfolgsrechnung zu verfeinern und der Betriebsbeobachtung ein Werkzeug zu schaffen. Die weitere Entwicklung führte beide Auffassungen näher zusammen. Im einen Lager ergab sich das Bedürfnis, von der Einzelrechnung zur Gesamtrechnung zu kommen, im anderen Lager die Notwendigkeit, die Gesamtrechnung immer weiter nach Einzelleistungen aufzuspalten. Es konnte nicht ausbleiben, daß damit auch die Verfahren immer ähnlicher wurden; nur erkannte man vielfach die Verwandtschaft nicht. Man bezeichnete gleiche Dinge mit verschiedenen Namen und sah Wesensunterschiede, wo nur Spielarten gleicher Erscheinungen vorhanden waren.

Der Kostenmann aus dem Maschinenbau ist gewohnt, nach Aufträgen abzurechnen. Er drückt die Fertigungsgemeinkosten in Hundertsätzen der Fertigungslöhne aus und verteilt sie entsprechend auf die Aufträge.

Der Kostenrechner eines Walzwerks rechnet die Kosten der verschiedenen Sorten aus. Er stellt fest, was eine Walzstunde kostet, und belastet die verschiedenen Sorten nach der zur Fertigung benötigten Walzzeit.

Beide sind davon überzeugt, daß sie nach ganz unterschiedlichen Verfahren arbeiten. In Wirklichkeit kommen sich beide Abrechnungsformen sehr nahe und lassen sich in den gemeinsamen Begriff Zuschlagskalkulation einordnen. In beiden Fällen werden die Fertigungsgemeinkosten stellenweise mit Hilfe passender (d. h. den Kosten proportionaler) Zuschlagsgrundlagen auf die Kostenträger verteilt. Daß im einen Fall der Fertigungslohn, im anderen die Fertigungszeit dafür benutzt wird, daß hier die Kostenträger zeitlich nach Sorten, dort mengenmäßig nach Aufträgen abgegrenzt werden, das sind nur Spielarten ein und derselben Grundform.

Vornehmste Aufgabe der Regeln war es also, eine einheitliche Schau des ganzen Kostenwesens zu geben, zu zeigen, daß die verschiedenen Verfahren dem gleichen Grundgedanken entspringen, und eine einheitliche Begriffssprache zu schaffen, die gleiche Dinge mit gleichem Namen benennt, aber Raum läßt für alle berechtigten Sondererscheinungen.

## Form der Kostenrechnungsregeln.

Aus dieser Aufgabestellung heraus ergab sich die Form der Arbeit. Da es sich darum handelte, Zusammenhänge

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

<sup>1)</sup> Herausgegeben von der Reichsgruppe Industrie, Berlin; bearbeitet von Dr. Adolf Müller. Stuttgart 1942. — Zu beziehen durch den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.



aufzuzeigen, Erklärungen zu geben, Begriffe zu umreißen, mußte die Darstellung in zusammenhängendem Text vorgenommen werden. Ein Aneinanderreihen von Vorschriften in Katechismusform hätte dieses Ziel nicht erreicht.

Die Arbeit konnte auch keine Einführung für Anfänger, keine Fibel sein. Sie mußte alle Möglichkeiten umfassen, für die Bedürfnisse aller Gewerbezweige, großer und kleiner, einfacher und tiefgegliederter Unternehmen in gleicher Weise Raum lassen. Eine handwerkliche und theoretische Vorbildung mußte daher schon vorausgesetzt werden. Die ausführliche und notfalls vereinfachende Darstellung für Anfänger fällt in das Aufgabengebiet der Wirtschaftsgruppen und ihrer Untergliederungen.

Auch die Ausgabe von Musterrichtlinien einer bestimmten Wirtschaftsgruppe allein hätte wahrscheinlich das gesteckte Ziel nicht erreicht. Die Kostenrechnungsrichtlinien der Wirtschaftsgruppen sollen sich auf ihr eigenes Sachgebiet beschränken. Es dürfte aber kaum eine Wirtschaftsgruppe geben, in der alle Sondererscheinungen der ganzen Industrie zu finden sind. Die Musterrichtlinien hätten entweder über ihr eigenes Sachgebiet erweitert werden müssen, um allen Ansprüchen zu genügen, oder aber, ihre Uebertragung auf andere Gewerbezweige wäre für diese mit erheblichen Schwierigkeiten und Unzuträglichkeiten verbunden gewesen. Es ist vielfach auch meist schwieriger, praktische Beispiele in andere Verhältnisse zu übersetzen, als sie aus einer neutralen Darstellung heraus zu entwickeln.

Die allgemeinen Regeln wurden infolgedessen zu einem Grundriß, zu einem Leitfaden der Kostenrechnungslehre in zusammenhängender Darstellung. Dem Titel der Arbeit entsprechend wird jeder Abschnitt durch einen Leitsatz eingeleitet, der dann erläutert wird. Leitsätze und Erläuterungen sind in möglichst knapper Form gehalten.

#### Inhalt der Kostenrechnungsregeln.

Hinsichtlich des Inhalts ist, wie bereits gesagt wurde, zu unterscheiden zwischen den allgemeinen Ausführungen, in denen eine einheitliche Auffassung notwendig ist und auch ohne Schwierigkeit erzielt werden kann, und der Darstellung der möglichen technischen Verfahren, deren Wahl durch die Wirtschaftsgruppen von den besonderen Verhältnissen bei diesen abhängig ist. Die allgemeinen Ausführungen beziehen sich auf die Abgrenzung der Begriffe, die Darstellung des Zusammenhangs von Kostenrechnung und Buchhaltung, die Aufgaben der Kostenrechnung, die Wirtschaftlichkeit der Kostenrechnung, die Kostenbereiche, Abgrenzungsbezirke, Abrechnungsfolge, Abrechnungszeitraum, Bewertung der Kostengüter. Alle diese Fragen haben nichts mit der Eigenart der einzelnen Gewerbezweige und Unternehmen zu tun. Sie gelten für den ganzen Bereich der Industrie, ja eigentlich für die ganze Wirtschaft.

Anders ist es mit den Kalkulationsverfahren. Es ist Aufgabe der Kostenrechnung, die für einen Zeitraum ermittelten Kosten den erstellten Leistungen nach dem Grundsatz der Verursachung möglichst genau zuzuteilen. Diese Leistungen können entweder zeitlich oder mengenmäßig abgegrenzt werden (Sorten- und Auftragsrechnung). Auch für die Zuteilung der Kosten auf die Kostenträger gibt es mehrere Verfahren, deren Anwendbarkeit im Einzelfall von dem Vorliegen bestimmter Bedingungen abhängt. Diese Bedingungen zu untersuchen, ist eine der wichtigsten Aufgaben des denkenden Kostenmannes. Es wäre durchaus verfehlt gewesen, hier die Verwendung bestimmter Verfahren zwingend vorzuschreiben. Damit wäre der Kostenrechnung Gewalt angetan worden. Wohl aber war es möglich, die

Verfahren auf ihren Gedankeninhalt hin zu untersuchen, die verschiedenen Spielarten der Praxis auf wenige Grundformen zurückzuführen und diese in eine gedankliche Ordnung zueinander zu bringen.

Anschließend an die allgemeinen Ausführungen und die Darstellung der Kalkulationsverfahren wird die praktische Durchführung der Kostenrechnung behandelt. Der größte Teil dieser Ausführungen hat ebenfalls allgemeine Gültigkeit. Dies gilt vor allem für den ersten Teil, die Kostenerfassung. Bestimmungen wie die, daß die Zahlen der Kostenrechnung durch geordnete Belege jederzeit nachprüfbar gehalten werden müssen, gelten für jeden Gewerbezweig in gleicher Weise. Das gleiche kann auch für die Abgrenzung der Kostenarten gesagt werden. Die in den Regeln aufgeführte Reihe der Kostenarten kommt im großen und ganzen in allen Wirtschaftsgruppen vor. Wohl ist es möglich, daß bei einem Gewerbezweig die, bei dem anderen Gewerbezweig jene Kostenart eine besondere Rolle spielt und deshalb weiter aufgegliedert werden muß. Das tut der Einheitlichkeit aber keinen Abtrag, wenn nur Ueberschneidungen vermieden werden.

Im zweiten Teil dieses Abschnitts wird die technische Durchführung der verschiedenen Kalkulationsverfahren gezeigt.

Nachdem in kurzen Ausführungen die Normalkostenrechnung und die Vorkalkulation behandelt sind, schließt die Arbeit mit Ausführungen über die kurzfristige Erfolgsrechnung. Ziel dieser Rechnung ist nicht nur die Unterteilung des Jahreserfolgs in kürzere Zeitabschnitte, sondern vor allem die Aufspaltung des Ergebnisses in Leistungserfolg und sonstige Erfolge. Die Herausstellung des Leistungserfolgs ist für die Erkenntnis des betrieblichen Geschehens von besonderer Bedeutung. Sie wird vertieft durch Unterteilung des Leistungserfolgs nach Erzeugnissen und Absatzgebieten. Durch diese Unterteilung wird der Grundgedanke der Kostenrechnung, den Aufwand in Beziehung zu den einzelnen Leistungen zu setzen, auf die Erfolgsrechnung übertragen, d. h. auch der Erfolg auf die Leistung bezogen. Die kurzfristige Erfolgsrechnung wird dadurch zur folgerichtigen Fortsetzung der Kostenrechnung, zu ihrem Schlußstein, durch den die betriebliche Abrechnung erst ihre volle Wirksamkeit erlangt.

#### Kostenrechnungsregeln und Kostenrechnungsrichtlinien.

Durch die Herausgabe der „Allgemeinen Regeln zur industriellen Kostenrechnung“ ist die Aufgabe der Kostenrechnungsrichtlinien der einzelnen Wirtschaftsgruppen nunmehr klargestellt. Sie können auf allgemeine Ausführungen weitgehend verzichten oder die einschlägigen Bestimmungen der Regeln im Wortlaut übernehmen. Dafür ist weiter Raum gelassen für die Bestimmung der Rechnungsverfahren, für die Kostengliederung und -abgrenzung im einzelnen und, wo es notwendig ist, für die Anleitung solcher Unternehmen, denen die Kostenrechnung neuzeitlicher Art weniger bekannt ist. Auf diesem Gebiet bleibt noch viel zu tun.

Die „Allgemeinen Regeln zur industriellen Kostenrechnung“ sind für die Wirtschaftsgruppen bestimmt. Für die einzelnen Unternehmen sind allein die Vorschriften der Kostenrechnungsrichtlinien maßgebend. Das ist in der Anweisung des Leiters der Reichsgruppe Industrie zur Einführung der allgemeinen Regeln ausdrücklich gesagt. Eigenartigerweise ist dieser Punkt in der letzten Zeit stark herausgestellt worden, ohne daß im übrigen auf den Zusammenhang von Regeln und Kostenrechnungsrichtlinien weiter eingegangen worden wäre. Wenn die Kostenrechnungsrichtlinien



der Wirtschaftsgruppen, wie das gedacht ist, sich im Rahmen der Regeln halten, dann besteht keine Gefahr, daß durch das Nebeneinanderbestehen der Regeln und Kostenrechnungsrichtlinien Unsicherheit in das Rechnungswesen hineingetragen wird. Das Einzelunternehmen kann sich, wenn die Wirtschaftsgruppe ein Verfahren für verbindlich erklärt hat, nicht für ein anderes entscheiden mit der Begründung, daß auch dieses nach den Regeln zugelassen sei. Wenn aber ein

Kostenfachmann die allgemeinen Regeln der Reichsgruppe zur Hand nimmt, um sich über die Grenzen seiner Wirtschaftsgruppe hinaus ein Bild über die allgemeinen Zusammenhänge zu verschaffen, dann dürfte das nur geeignet sein, die Entwicklung einheitlicher Anschauungen innerhalb der ganzen deutschen Industrie zu stärken.

Die Kostenrechnungsrichtlinien für die Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie sind in Arbeit.

## Umschau.

### Erz und Kohle in der Ukraine und im Donezbecken.

Neben der landwirtschaftlichen Nutzung liegt die große Bedeutung der Ukraine und des Donezbeckens in den großen Vorräten an Eisen- und Manganerzen sowie an Steinkohle. Schon im zaristischen Rußland lag in diesen räumlich 600 km voneinander entfernten Gebieten der Schwerpunkt der russischen Eisen- und Stahlindustrie. Im Jahre 1913 wurden, wie das

drängende Industrialisierung und Aufrüstung des Landes durch die Sowjets gaben dem Bergbau gewaltigen Aufschwung und machten diese beiden Bergbauggebiete geradezu zur Schlüsselstellung der Sowjetunion, wenn auch andererseits aus wehrgeographischen Gründen die Erschließung neuer Rohstoffquellen und der Aufbau neuer Industriegebiete und Hüttenwerke im

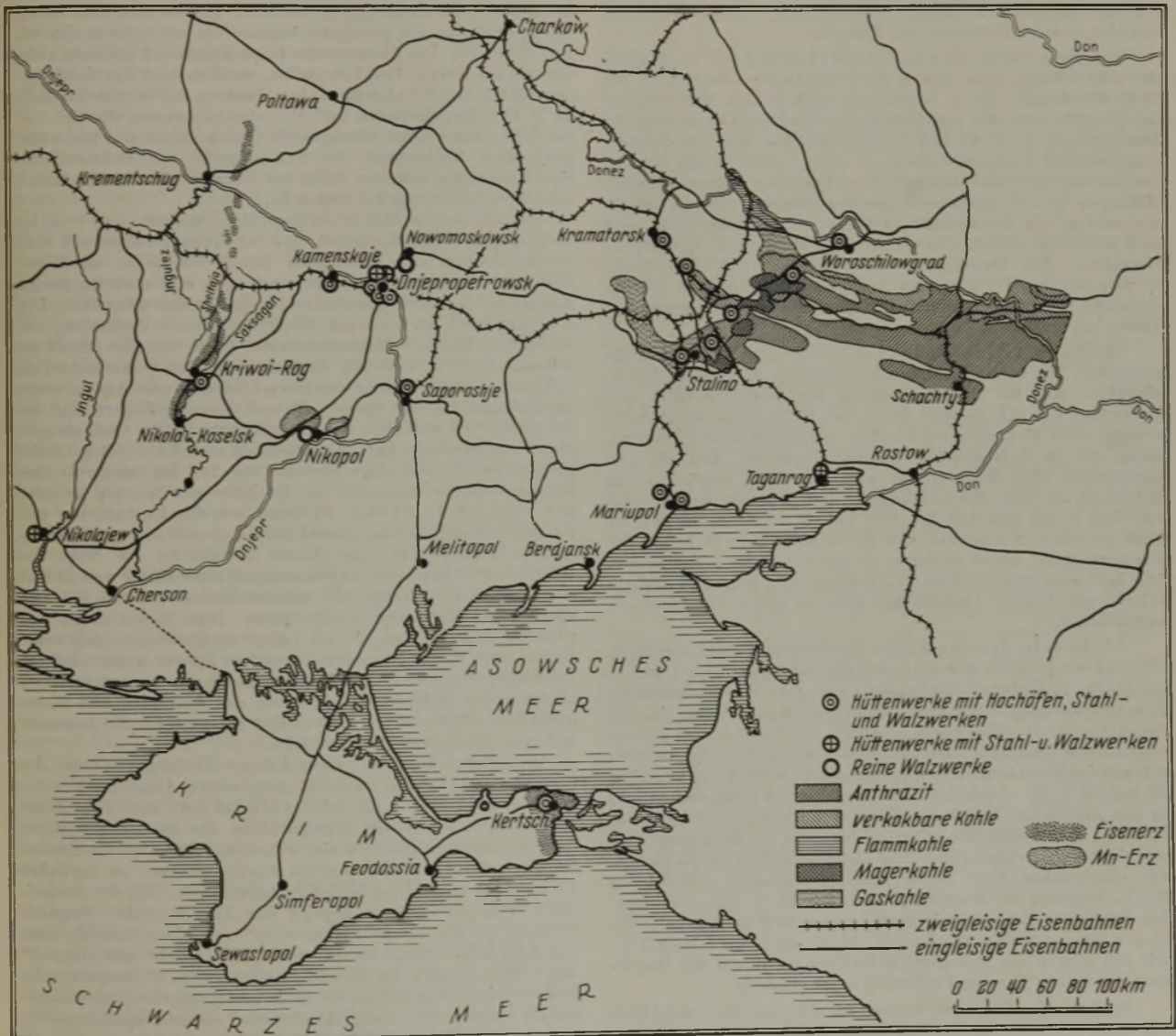


Bild 1. Erz und Kohle in der Ukraine und dem Donezbecken.

Wirtschaftsinstitut für die Oststaaten in zwei Veröffentlichungen<sup>1)</sup>, denen diese Ausführungen folgen, mitteilt, 73,6 % des damals in Rußland erzeugten Roheisens (4,2 Mill. t) aus Erzen von Kriwoi-Rog erzeugt, während 21,5 % aus den Erzen des Urals und der sibirischen Vorkommen sowie der Rest von 4,9 % aus Erzen Zentralrußlands und sonstiger Gebiete stammten. Die alle anderen volkswirtschaftlichen Belange zurück-

Ural und in Sibirien gewaltsam vorangetrieben wurden<sup>2)</sup>. Daß bei diesen Bestrebungen der Erzbergbau in der Ukraine seine Vorrangstellung behaupten konnte, liegt besonders an der verhältnismäßig geringen Entfernung von rd. 600 km zwischen Kriwoi-Rog und dem Donezbecken gegenüber mehr als 2000 km zwischen dem Erzgebiet des Urals und dem Kusnezker Kohlen-

<sup>1)</sup> Osteuropamarkt 24 (1941/42) S. 121/32 u. 185/96.

<sup>2)</sup> Siehe hierzu Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1070/76; 54 (1934) S. 1160/63.



Zahlentafel 1. Mittlere Zusammensetzung der ukrainischen Eisen- und Manganerze.

| Erz                                    | Zusammensetzung im Trocknen |             |             |                    |                                  |         |           |               |              |      |               |
|--|-----------------------------|-------------|-------------|--------------------|----------------------------------|---------|-----------|---------------|--------------|------|---------------|
|  | Fe %                        | Mn %        | P %         | SiO <sub>2</sub> % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | CaO %   | MgO %     | S %           | As %         | V %  | Glühverlust % |
| 1. Kriwoi-Rog-Erze:                    |                             |             |             |                    |                                  |         |           |               |              |      |               |
| Magnetit (Sheltaja Reka) . . . . .     | 61,0                        | 0,2         | 0,05        | 9,0                | 0,1                              | 0,7     | 0,04      | —             | —            | —    | 0,4           |
| Roteisenerz (Saksagan-Flöze) . . . . . | 64,5                        | 0,04        | 0,03        | 5,7                | 2,2                              | 0,02    | 0,1       | —             | —            | —    | 1,2           |
| Brauneisenerze . . . . .               | 60 bis 65                   | —           | 0,03        | 7,5                | —                                | —       | —         | —             | —            | —    | —             |
| 2. Eisenerz von Kertsch:               |                             |             |             |                    |                                  |         |           |               |              |      |               |
| Grenzwerte . . . . .                   | 38 bis 43                   | 0,5 bis 4,5 | 1,0 bis 1,3 | 12 bis 17          | 3 bis 6                          | 1 bis 2 | 0,5 bis 1 | 0,05 bis 0,15 | 0,1 bis 0,15 | —    | 10 bis 15     |
| Durchschnitt . . . . .                 | 42                          | 2           | 1,2         | 12,6               | 5,5                              | 0,8     | 0,5       | 0,1           | 0,12         | 0,09 | 12            |
| 3. Manganerz von Nikopol:              |                             |             |             |                    |                                  |         |           |               |              |      |               |
| 1. Sorte . . . . .                     | 1,9                         | 48,3        | 0,2         | 10,5               | 1,4                              | 1,1     | 0,8       | 0,1           | Sp.          | —    | 13,1          |
| 2. Sorte . . . . .                     | 2,3                         | 42,0        | 0,2         | 13,6               | 2,1                              | 3,40    | 0,5       | Sp.           | —            | —    | 14,5          |

becken. Die Vorrangstellung geht am deutlichsten aus dem Roheisenanteil hervor, der aus Kriwoi-Rog-Erzen stammt und im Jahre 1937 immer noch 63,6 % betrug, während der Ural und Sibirien mit 28,3 % sowie Zentralrußland mit 8,1 % an der rd. 14,5 Mill. t betragenden Roheisenerzeugung beteiligt waren, obwohl auf Kriwoi-Rog nur 12,7 % der gesamten Eisenerzvorräte der Sowjetunion entfallen. Die ukrainischen Erzvorkommen verteilen sich auf drei räumlich in sich geschlossene Gebiete, nämlich die Eisenerzvorkommen von Kriwoi-Rog und Kertsch sowie das Manganerzvorkommen von Nikopol.

Das Eisenerzrevier von Kriwoi-Rog (Bild 1) ist eines der wertvollsten, nicht nur in der Sowjetunion, sondern in der Welt überhaupt. Seine Bedeutung liegt in den Erzvorräten, der Erzgüte und der verhältnismäßig leichten Gewinnbarkeit. Das Erzlager erstreckt sich im südwestlichen Teil des Verwaltungsgebietes Dnjepropetrowsk in einem etwa 70 km langen, von Nordnordost nach Südsüdwest entlang den Flüssen Ingulez, Saksagan und Sheltaja verlaufenden Streifen mit der Stadt Kriwoi-Rog als Mittelpunkt. Die hier anstehenden Erze sind hochwertig und bestehen aus Magnetit, Roteisenstein und Brauneisenstein. Die Hauptmenge der Erze sind Roteisensteine; S. von Bubnoff<sup>3)</sup> gibt eine Aufteilung der Erzarten auf die Abbaufäche, die aber keine Aufschlüsse über die mengenmäßige Verteilung zuläßt.

Die Magnetiterze sind an hornblendenartige Eisenquarzite gebunden. Sie enthalten daher stets gewisse Mengen an Eisensilikaten, was für die Beurteilung der Verhüttbarkeit von Bedeutung ist. Als Beispiel nennt von Bubnoff die Zusammensetzung eines Magnetiterzes aus dem nördlichen Bezirk Sheltaja Reka, die in Zahlentafel 1 wiedergegeben ist. Der mittlere Eisengehalt aller Magnetiterze wird mit 58 % angegeben; er unterliegt starken Schwankungen. Der Phosphorgehalt liegt zwischen 0,025 und 0,06 %. Der Gehalt an Eisensilikaten ist vom gesamten Eisengehalt des Erzes abhängig; je höher der Eisengehalt ist, um so niedriger ist der Anteil der Eisensilikate. Die Erze sind zum größten Teil stückig, sehr hart und deshalb schwer abzubauen. Deshalb hat man sie lange Zeit hindurch vernachlässigt.

Die Roteisensteine werden in mehreren Flözen abgebaut. Wegen ihres leichten Abbaus haben die Saksagan-Flöze I und II die größte Bedeutung. Zahlentafel 1 nennt die durchschnittliche Zusammensetzung dieser Erze, wobei jedoch zu betonen ist, daß die Abbauarbeit selbst recht erheblich die Reinheit des gewonnenen Erzes beeinflusst. Darüber hinaus wechselt die Zusammensetzung des Erzes innerhalb der einzelnen Teile der Flöze zwischen 60 und 68 % Fe. Auch der Phosphorgehalt ist nicht einheitlich; in den nördlichen Teilen der Flöze rechnet man mit 0,013 bis 0,029 %, in den südlichen mit 0,025 bis 0,081 %. Im allgemeinen sind die tonerreicheren roten Erze phosphorreicher als die blauen. Die eisenreichen Erze haben Kieselsäuregehalte von 0,4 bis 0,9 %, während die ärmeren Erze 14 bis 15 % SiO<sub>2</sub> enthalten. Die Farbe der Erze steht in Beziehung zum Tonerdegehalt; die blauen Erze enthalten 0,5 bis 1 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, die roten 1 bis 2,5 %. Die Stückigkeit der Roteisenerze ist geringer als die der Magnetite; die blauen Erze sind mitunter sogar pulverig.

Nächst den Saksagan-Flözen ist das Lichmanowski-Flöz das bedeutendste. Es hat bei besserer Stückigkeit mit 57 bis 66 % Fe einen niedrigeren, aber auch gleichmäßigeren Eisengehalt. Der Phosphorgehalt nimmt mit 0,01 % im Süden nach Norden zu mit 0,025 bis 0,13 %. Die anderen Flöze haben geringere Bedeutung, sie enthalten 54 bis 63 % Fe und 0,04 bis 0,18 % P.

Die Brauneisenerze kommen in zwei Verbreitungsgebieten vor, als „Huterze“ bei Charinsk im Norden, wo es sich um verwitterte Magnetite handelt, und als Konglomeraterze bei Lichmanowski im Süden. Sie enthalten 53 bis 64 % Fe, im Mittel

0,08 % P und etwas mehr Mangan als die Magnetite und die Roteisenerze. Für den Abbau haben die Brauneisenerze nur untergeordnete Bedeutung.

Die Vorräte der Lagerstätte von Kriwoi-Rog sind wiederholt geschätzt worden. A. Bonwetsch<sup>4)</sup> nennt als neuestes sowjetisches Untersuchungsergebnis 1491 Mill. t Erz, von denen 668 Mill. t sichere und gewinnbare Vorräte mit einem durchschnittlichen Gehalt von 61,6 % Fe sind. Danach kann man mit 441,5 Mill. t Fe als gewinnbar rechnen. Nimmt man aber diesen Eisengehalt für die gesamten Vorräte an, so ergeben sich rd. 920 Mill. t Fe. Die Eisenvorräte beschränken sich indessen nicht nur auf die Kriwoi-Rog-Erze selbst, sondern auch die erzführenden Schichten sind eisenhaltige Quarzite mit durchschnittlich 40 % Fe. Berechnungen und Vorratsschätzungen, die sich nur auf solche eigentliche Eisenquarzite beschränken und nur leicht gewinnbare Vorkommen bis 213 m unter der Erdoberfläche berücksichtigen, kommen dabei auf Vorräte von rd. 10,5 Mrd. t mit einem Inhalt von 4,2 Mrd. t Fe.

In den letzten Jahren durchgeführte magnetometrische Messungen<sup>1)</sup> haben ergeben, daß die Erzlagerstätten sich über die bekannten und erforschten Zonen hinaus in nördlicher Richtung bis über den Dnjep erstrecken und noch im Bezirk Kremenschug einen ununterbrochenen Streifen darstellen. Der Richtung nach ist somit die Möglichkeit einer Verbindung zur bekannten Kursker Magnetanomalie nicht von der Hand zu weisen. Auch in östlicher Richtung auf das Donezbecken zu hat man auf einer Fläche von etwa 1150 km<sup>2</sup> eine Anzahl neuer eisenhaltiger Gebiete festgestellt und daraus gefolgert, daß die Erzvorräte der südlichen Sowjetunion noch größer sind, als man bisher angenommen hat. Am nächsten zum Kriwoi-Rog-Gebiet gelegen ist die auf einer Strecke von 210 km nachgewiesene Kremenschuger Anomalie. In der Nähe von Nikopol befindet sich eine sich in gleicher Richtung wie die Lagerstätten von Kriwoi-Rog auf 25 km erstreckende Lagerstätte von Tschortelymsko-Werchowezki. Am Flusse Konjka in der Nähe des Hüttenwerkes Saporoshstal hat man auf einer Fläche von 25 km<sup>2</sup> ein weiteres Feld festgestellt und nördlich davon auf 195 km<sup>2</sup> Fläche die Slawgorodski-Anomalie. Dem Donezbecken am nächsten liegt die auf 120 km Länge nachgewiesene Sujewsker Zone. Auch in der Nähe des Asowschen Meeres wurden weitere Anomalien festgestellt. Bohrungen in diesen magnetometrisch abgegrenzten Gebieten haben durch das Auffinden von Eisenquarziten, die denen von Kriwoi-Rog entsprechen, die Anwesenheit von Erzlagerstätten bestätigt.

Die Entwicklung des Kriwoi-Roger Erzbergbaus unter der Sowjetherrschaft zeigt zunächst einen steilen Abfall der Förderung von 3,7 Mill. t im Jahre 1917 auf 0,17 Mill. t im Jahre 1923. Dann setzte ein Wiederaufbau der in den genannten Jahren zerstörten Betriebe ein, wobei im Jahre 1927 die Fördermenge von 1917 wieder erreicht wurde, während sie im Jahre 1913 als Höchstzahl 6,4 Mill. t betragen hatte. Mit den sowjetischen Fünfjahresplänen begann die Anlage großer Bergbaubetriebe, so der Werke „Komintern“ mit einer Jahresleistung von 1,75 Mill. t Erz, „Kirow“ mit 2 Mill. t/Jahr und „Gigant“ mit 5 Mill. t/Jahr. Im Dezember 1940 waren 47 Bergwerke im Revier Kriwoi-Rog in Betrieb, die in drei Konzerne „Dscherschinsk-ruda“, „Leninruda“ und „Oktjabr-ruda“ zusammengefaßt waren. Wie groß die Leistungsfähigkeit der Bergwerksbetriebe ist, entzieht sich der Beurteilung. Rechnet man damit, daß die für die bis 1928 wieder aufgebauten Betriebe von den Sowjets angegebene Leistungsfähigkeit von 10,5 Mill. t je Jahr einigermaßen richtig ist, so ergibt sich, daß die Leistungsfähigkeit erheblich höher sein muß als die geförderte Erzmenge<sup>1)</sup>, die im Jahre 1936 bis auf 17,5 Mill. t gestiegen ist, sich in den drei folgenden Jahren bei 16 bis 16,5 Mill. t gehalten hat und für 1940 mit etwa 19 Mill. t veranschlagt werden kann. Man kann aber annehmen, daß die gegebenen Leistungsfähigkeiten nirgends ausgenutzt worden sind.

<sup>3)</sup> Z. oberschles. berg- u. hüttenm. Ver. 65 (1926) S. 385/86.

<sup>4)</sup> Ostwirtsch. 29 (1940) S. 135/40.



Die neuen mit Hilfe ausländischer Fachkräfte erbauten Bergwerke sind in jeder Beziehung neuzeitig angelegt worden; sie haben also die erforderlichen Vorrichtungen für einen mechanisierten Abbau, elektrische Bahnen unter Tage, Erzzerkleinerungs- und Sortieranlagen erhalten, jedoch dürften der Zustand der Maschinen und andere Erscheinungen unter der Sowjetwirtschaft den Wert der Anlagen beträchtlich herabsetzen. Der Energieversorgung haben die Sowjetbehörden große Beachtung geschenkt. Ein eigenes elektrisches Kraftwerk in Kriwoi-Rog ist im Jahre 1929 mit einer Leistung von 30 000 kW in Betrieb gekommen und 1934 auf 38 000 kW erweitert worden; 1935 erhielt das Erzrevier Anschluß an das Stromversorgungsnetz des Dnjeprogenes.

Die Eisenbahnverbindungen zum Erzrevier sind im Vergleich zu anderen sowjetischen Verkehrsverbindungen günstig. Die Bahnstrecke von Kriwoi-Rog bis Stalino im Donezbecken ist rd. 486 km lang. Der in der Luftlinie nur 150 km entfernte Erzausfuhrhafen Nikolajew ist auf sechs verschiedenen, 220 bis 230 km langen Strecken zu erreichen. Die Stadt Kriwoi-Rog hat über eine Nebenstrecke der Stalinbahn Anschluß an die Hauptstrecke und ist Ausgangspunkt einer ebenfalls der Erzaufuhr dienenden eigenen Zweigstrecke nach Nikolo-Koselsk.

Das Erzrevier von Kertsch auf der Halbinsel Krim (Bild 1) gehört zwar nicht zur eigentlichen Ukraine, muß aber doch im Zusammenhang mit dem ukrainischen Erz und der Donezkohle genannt werden. Nach K. Faerber<sup>5)</sup> sind es in eisenschüssigen Ton eingebettete lockere mulmig-oolithische Brauneisenerze, die von tonigen Zwischenschichten und festen Adern manganhaltigen Derberzes durchzogen sind. Der 3 bis 8 m mächtige Erzkörper liegt unter einer 4 bis 5 m starken Abraumschicht. Das Fördererz hat durchschnittlich 17% Grubenfeuchtigkeit. Seine Zusammensetzung im Trocken ist in *Zahlentafel 1* angegeben. Das besondere Merkmal der chemischen Zusammensetzung ist der Gehalt an Phosphor und Arsen. Der Phosphorgehalt zwingt zur Verhüttung auf Thomasroheisen und zur Anwendung des sonst in der Sowjetunion nicht üblichen Thomasverfahrens in den Hüttenwerken Kertsch und Mariupol. Der Arsengehalt des Kertscher Erzes hat der Ausbeutung der Lagerstätte entgegengestanden, zumal da nachgewiesen werden konnte, daß der Erzkörper zwar unterschiedliche und in weiten Grenzen von 0,05 bis 0,25% liegende Arsengehalte aufweist, jedoch keine arsenfreien Teile. Da die physikalische Beschaffenheit des Erzes eine Sinterung vor dem Verhütten erforderlich macht, so ist hierdurch in gewissen Grenzen die Möglichkeit einer Arsenaustreibung gegeben<sup>6)</sup>. Andererseits enthält das Kertscher Erz durchschnittlich 0,087% V, was es für die Vanadingewinnung geeignet macht.

Die Vorräte des Kertscher Reviers sind auf 2,7 Mrd. t, davon 1,6 Mrd. t als sicher gewinn- und verwertbar zu veranschlagen. Die Gewinnung geschieht im Tagebau bei geringem Kostenaufwand. Trotzdem ist das Erzvorkommen von den Sowjets viel weniger nutzbar gemacht worden als das von Kriwoi-Rog; die Förderung des Jahres 1938 belief sich auf 0,84 Mill. t oder nur 3,2% der gesamten Eisenerzförderung der Sowjetunion. Erst der Bau einer Sinteranlage und die Erweiterung des Thomaswerks im Kertscher Hüttenwerk haben einen gewissen Aufschwung gebracht. Im Jahre 1936 wurde in Kamysh-Buron die Errichtung eines „Erzbergbau- und Agglomerations-Kombinats“ in Angriff genommen und dieses auch teilweise in Betrieb genommen. Die von sowjetischer Seite angegebene Leistungsfähigkeit der Sinteranlage von 10 Mill. t/Jahr, um die Hüttenwerke in Kertsch und Mariupol zu versorgen, scheint wohl noch für später vorgesehene Erweiterungen einzuschließen.

Zu den wichtigsten Bodenschätzen der Ukraine gehört die Manganerzlagertätte von Nikopol am rechten Ufer des Dnjep (Bild 1). Neben dem kaukasischen Manganerzvorkommen von Tschiaturi ist Nikopol die größte europäische Manganerzlagertätte, wenn sie auch im Mangangehalt geringwertige Erze liefert. Nach den Angaben von F. Hermann<sup>7)</sup> kann man in Nikopol mit 76,4 Mill. t Gesamtverräten rechnen, von denen 12,1 Mill. t sicher sind. Hinzu kommt noch das nordwestlich der Stadt Nikopol gelegene Feld von Alexandrowka, dessen Vorräte mindestens 400 Mill. t betragen. Nach sowjetischen Angaben aus dem Jahre 1940 sollen insgesamt 522 Mill. t Manganerz auf Nikopol und Alexandrowka entfallen, was mehr als 65% der Gesamtverräte der Sowjetunion bedeutet. Die von F. Hermann genannte und die in *Zahlentafel 1* aufgeführte Zusammensetzung der

Nikopolerze entsprechen offenbar der von Konzentrat. Während nämlich hier Mangangehalte von 42 bis 51% genannt werden, gibt eine andere Quelle<sup>1)</sup> als Durchschnittsgehalt 30% Mn an. Mineralogisch bestehen die Erze hauptsächlich aus Pyrolusit (MnO<sub>2</sub>), daneben finden sich Psilomelan [(MnO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>BaO], Wad (MnO<sub>2</sub>) und Braunit (Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Das Fördererz enthält stellenweise bis 3% Fe, über 30% SiO<sub>2</sub> und 0,1 bis 0,3% P. Das gesamte Erz muß aufbereitet werden, eignet sich aber trotz dem etwas geringeren Mangangehalt wegen seiner physikalischen Beschaffenheit auch als Roherz sehr gut für metallurgische Zwecke. Das Vorkommen ist seit dem Jahre 1883 bekannt. Die ersten Bergwerksbetriebe wurden im Jahre 1886 angelegt. Im Jahre 1913 wurden 0,28 Mill. t Erz gefördert, die zum weitaus größten Teil von der südrussischen Eisenhüttenindustrie verbraucht worden sind. Da die Gruben während des Bürgerkrieges unter Wasser gesetzt worden waren, begann die Förderung erst nach 1920 wieder. Die in den letzten Jahren durchgeführten technischen Verbesserungen und die Anlage neuer Gruben haben dahin geführt, daß die Jahresförderung in den Jahren 1935 bis 1938 der Größenordnung nach bei 1 Mill. t liegt.

So wie die ukrainischen Eisenerze den Hauptanteil an der sowjetischen Eisenerzförderung und damit auch an der Roheisenerzeugung ausmachen, so spielt auch das Kohlenbecken am Donez in der zaristischen und der sowjetischen Wirtschaft eine besondere Rolle, obwohl die dortigen Vorräte<sup>1)</sup> nur einen bescheidenen Teil der gesamten sowjetischen Kohlenvorräte bilden. Etwa 90 Milliarden t betragen die Steinkohlenvorräte des Donezbeckens oder rd. 6% der gesamten auf 1650 Milliarden t, darunter 1440 Milliarden t Steinkohlen veranschlagten sowjetischen Gesamtverräte. Während 93% der sowjetischen Kohlenvorräte im asiatischen Teil der Union liegen, davon allein rd. 450 Milliarden t im Kusnezker Becken, steht aber in der Förderung das Donezgebiet mit rd. 61% der Gesamtförderung und rd. 69% der Steinkohlenförderung an der Spitze. Diese wenigen Angaben zeigen deutlich die überragende wirtschaftliche Bedeutung des Donezgebietes ganz besonders für den europäischen Teil der Sowjetunion. Nicht nur die Eisen schaffende Industrie (Hochofen- und Stahlwerke), sondern auch die weiterverarbeitenden Industrien, vor allem die Stahl- und Walzwerke und der Maschinenbau, im Zusammenhang mit der Kohlenveredelung auch wichtige Zweige der chemischen Industrie, ferner auf billige Kohle angewiesene Verbraucher, wie Glasindustrie, Metallhütten und Industrie für feuerfeste Steine, haben sich im Donezgebiet angesiedelt. Begünstigt wurde diese Zusammenballung von wichtigen Industriezweigen dadurch, daß im Donezbecken neben der Kohle noch Salz, Schwefelkies, Phosphorite, Farberden, Quarzite, Tone und andere wichtige Rohstoffe in großen Mengen vorkommen.

Das Kohlenbecken am Donez liegt im Südosten der Ukraine in den früheren Verwaltungsgebieten Stalino, Woroschilowgrad und zum Teil im Westen des Gebietes Rostow. Schon im Jahre 1696 entdeckt, setzte eine nennenswerte Ausnutzung des Vorkommens erst nach 1870 mit dem Bau von Eisenbahnen in Südrußland ein. Der gesamte Kohlenvorrat<sup>1)</sup> wird bei einer Tiefe von 1820 m auf 89 Milliarden t geschätzt. Beschränkt man sich auf eine Tiefe von 1350 m und die Ermittlung auf mindestens 0,5 m mächtige Flöze, so ergeben sich Vorräte von 37 Milliarden t. Das Steinkohlengebirge hat bei 380 km Länge und bis 165 km Breite eine Gesamtfläche von 25 000 km<sup>2</sup>, in der insgesamt 200 Flöze bekannt sind. Aber nur 30 bis 40 Flöze sind abbauwürdig, d. h. mindestens 0,5 m mächtig. Durchschnittlich sind die Flöze 0,8 bis 1,2 m, im Einzelfalle nicht über 2 m mächtig. Wie *Zahlentafel 2* zeigt, sind alle Steinkohlenarten vertreten. Die verkockbare Kohle befindet sich

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der Donezkohle.

|                    | Brennstoffmasse |     |     |                        | S   | Heizwert H <sub>u</sub> |
|--------------------|-----------------|-----|-----|------------------------|-----|-------------------------|
|                    | O               | H   | N   | Flüchtige Bestandteile |     |                         |
|                    | %               | %   | %   | %                      | %   | kcal/kg                 |
| Anthrazit . . . .  | 94,1            | 1,9 | 0,7 | 4,2                    | 1,6 | 8130 bis 8030           |
| Magerkohle . . . . | 91,0            | 4,1 | 1,5 | 12,5                   | 1,2 | 8560 bis 8345           |
| Kokskohle . . . .  | 87,0            | 4,9 | 1,6 | 23,0                   | 3,0 | 8540 bis 8280           |
| Gaskohle . . . .   | 81,0            | 5,5 | 1,6 | 39,5                   | 4,0 | 8080 bis 7790           |
| Flammkohle . . . . | 77,0            | 5,4 | 1,8 | 45,0                   | 5,0 | 7730 bis 7445           |

hauptsächlich im westlichen Teil der Lagerstätte. Der nördliche und der westliche Zipfel enthalten Flamm- und Gaskohle. In der Mitte und im Osten, abgesehen vom äußersten, wieder Kokskohle führenden Nordosten, stehen hochwertigere Anthrazite an. Im Westen bilden Magerkohlen den Übergang von den Kokskohlen zu den Anthraziten. Mengenmäßig ist aber die Verteilung anders,

<sup>5)</sup> Metallbörse 21 (1931) S. 1444/45.

<sup>6)</sup> Siehe Luyken, W., und L. Heller: Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 475/81.

<sup>7)</sup> Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 381/86.



als sie sich in *Bild 1* darstellt, da hier die senkrechte Verteilung nicht berücksichtigt wird. Die Anthrazite machen nämlich statt der scheinbaren zwei Drittel nur 30,2 % der Vorräte aus. Auf die Kokskohlen entfallen 22,6 %, auf die Gaskohlen 27,8 %, auf Flammkohlen 2,4 % und 17,0 % auf die Magerkohlen. *Zahlen-tafel 2* gibt die durchschnittliche chemische Zusammensetzung und den Heizwert der einzelnen Kohlenarten an. Auffallend ist dabei der hohe Schwefelgehalt der Donezkohle, der sich besonders bei dem Hochofenkoks unangenehm bemerkbar macht und im Hochofenbetrieb einen gewissen Manganeinsatz und Kalksteinzuschlag erfordert. Auch der Aschegehalt der Kohle, der bei 6,0 bis 15,0 %, im Mittel 12,7 %, liegt, ist verhältnismäßig hoch. Im Vergleich mit der Ruhrkohle steht die Donezkohle sowohl mengenmäßig als auch in der Güte hinter dieser zurück. Die Bedeutung der Donezkohle liegt hauptsächlich in der geographischen Lage des Vorkommens. Ueberdies ist bemerkenswert, daß vor einigen Jahren die Erforschung des Groß-Donetzbeckens begonnen hat und noch weit über die Grenzen des bisher beschriebenen Donezbeckens, besonders in westlicher, nördlicher und östlicher Richtung, weitere abbauwürdige Kohlenflöze in Tiefen von 250 bis 400 m festgestellt worden sind.

Die Entwicklung der Kohlenindustrie im Donezbecken gleicht in ihren Grundzügen völlig der Entwicklung des Erzbergbaus: Bis zum Bürgerkrieg verhältnismäßig unbedeutende Förderung, völliger Zusammenbruch in den ersten Jahren der Sowjetherrschaft, dann während der verschiedenen Fünfjahrespläne deutliche Steigerung der Förderung, die im Jahre 1938 im Donezbecken 78,4 Mill. t, in der gesamten Sowjetunion 431,5 Mill. t betragen hat; jedoch sind die Planzahlen keineswegs erreicht worden, sondern nur etwa 60 % der Leistungsfähigkeit sind ausgenutzt worden. Für die Entwicklung waren drei Gründe maßgebend. Der erste ist die mit allen Mitteln vorwärtsgetriebene Mechanisierung auf den meisten Arbeitsgebieten und im Zusammenhang damit der Stand der Energieversorgung im Donezbecken. Der zweite Grund ist die Zusammenfassung der Kohlenindustrie durch Ausweitung der Betriebseinheiten und Zusammenlegung von Verwaltungen. Hemmend hat sich in dieser Entwicklung der dritte Grund, die übermäßige Zentralisierung der staatlichen Verwaltung der Betriebe, ausgewirkt.

Im Rahmen der Kohlenveredlung im Donezbecken steht an erster Stelle die Gewinnung von Hüttenkoks. 90 % der Kokereien sind neuzeitliche Anlagen, die meist im betrieblichen Zusammenhang mit Hüttenwerken arbeiten. Sowohl mengenmäßig als auch in der Güte hat man das angestrebte Ziel nicht erreicht. Mit 4,7 % Feuchtigkeit, 10,2 % Asche und 1,65 % S zählt der Koks nicht zu den besten Sorten. Trotz aller Maßnahmen zur Steigerung der Kokszeugung ist die Koksversorgung sehr angespannt geblieben, und oft reichen die Koksbestände für einen Bedarf von kaum zwei Tagen. Das wertvolle Koks-ofengas wird geradezu sinnlos verschwendet, weil die Leistungs-

fähigkeit der chemischen Werke nicht entsprechend groß ist oder das Gas für industrielle und Haushaltfeuerungen kaum verwendet wird. Die nutzlos in die Luft gehenden Gasemengen werden von sowjetischer Seite zu mindestens 30 Milliarden m<sup>3</sup>/Jahr veranschlagt, bei einer Gesamtgasmenge von etwa 51 Milliarden m<sup>3</sup> je Jahr. Unverständlich bleibt, daß man unter diesen Umständen den Gedanken der unterirdischen Kohlenvergasung<sup>8)</sup> in die Tat umgesetzt hat durch die Inbetriebnahme einer nach dem Strömungsverfahren arbeitenden Anlage in Gorlowka mit 30 000 m<sup>3</sup>/h Leistungsfähigkeit, die aber nur Heizgas abzugeben scheint. Ob eine geplante Anlage zur synthetischen Gewinnung von Benzin und Ammoniak auf Untertageanlagen in Betrieb gekommen ist, ist unbekannt. Unstritten scheint auch die Herstellung des nach einem besonderen Verfahren der Tieftemperaturverkokung gewonnenen Thermoanthrazits zu sein, der als Brennstoff für Hochofen benutzt werden soll. Eine Anlage zur betriebsmäßigen Erzeugung von Thermoanthrazit befindet sich im Bezirk von Neswetaj. Ueber Anlagen zur Kohlenverflüssigung im Donezbecken ist nichts bekannt geworden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die ukrainischen Eisen- und Manganerze sowie die Donezkohle große Rohstoffvorräte sind, die, ursprünglich in ihrer Ausdehnung nicht voll erkannt, später gewaltsam zum Grundstock einer unerhörten Aufrüstung gemacht, berufen sind, in einem neuen Europa den Aufbau einer dauernden Friedenswirtschaft zu dienen und als unterirdische Schätze eines fruchtbaren Bodens zu dessen landwirtschaftlicher Nutzbarmachung beizutragen. *Hans Schmidt.*

### Eisenportland- und Hochofenzement, e. V., Düsseldorf.

Die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenportlandzementwerke und des Vereins deutscher Hochofenzementwerke haben sich zu einem gemeinsamen Verein zusammengeschlossen, der den Namen Eisenportland- und Hochofenzement, e. V. führt und seinen Sitz in Düsseldorf, Roßstr. 107, hat. Vorsitz des Vereins ist Dr. Adolf Wirtz, Mülheim (Ruhr), Geschäftsführer sind Professor Dr. Richard Grün und Dr. Fritz Keil.

Als Vereinszeichen werden die beiden bisherigen Warenzeichen der Vereine geführt, d. h. für Eisenportlandzement das Warenzeichen des ehemaligen Vereins deutscher Eisenportlandzementwerke, für Hochofenzement das Warenzeichen des ehemaligen Vereins deutscher Hochofenzementwerke.

Die Leitung der beiden dem Verein gehörigen Laboratorien bleibt unverändert, und zwar Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie: Professor Dr. R. Grün, Düsseldorf, Roßstraße 107, Forschungsinstitut für Eisenportlandzement: Dr. F. Keil, Düsseldorf, Eckstraße 47.

<sup>8)</sup> Vgl. Gumz, W.: Glückauf 76 (1940) S. 210/13.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 31 vom 30. Juli 1942.)

Kl. 1 b, Gr. 1, L 102 929. Verfahren zur elektromagnetischen Scheidung von Erzen od. dgl. Dr.-Ing. Walter Luyken, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 17/01, K 156 726. Einrichtung zum Löschen von Koks. Erf.: Friedrich Totzek, Essen. Anm.: Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 12 i, Gr. 32, M 149 237. Gewinnung von Vanadin aus dieses enthaltenden Schlacken und Hochofengichtstaub. Erf.: Dr.-Ing. Gerhard Naeser, Düsseldorf, und Dr. Walter Mittel, Duisburg-Huckingen. Anm.: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 17 f, Gr. 12/09, L 102 562; Zus. z. Pat. 721 855. Wärmeaustauscher mit aus Draht fortlaufend geformten Wärmeleitgittern. Dipl.-Ing. Robert v. Linde, Planegg b. München.

Kl. 18 c, Gr. 9/01, R 109 372. Endenanwärmofen, insbesondere für zylindrische Hohlkörper. Erf.: Otto Uehlendahl, Stuttgart. Anm.: Wilhelm Ruppmann, Hütten technisches Büro, Stuttgart.

Kl. 18 c, Gr. 9/03, S 143 741. Drehherdofen. Erf.: Hans Stransky, Wien. Anm.: Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 21 h, Gr. 21/01, A 88 135. Lichtbogenofen mit einem ihm zugeordneten Transformator, der die Kippbewegungen des

Ofens oder die Fahrbewegungen der Elektrodenhalter mitmacht. Erf.: Dipl.-Ing. Walter Braumüller, Berlin-Pankow. Anm.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 31 a, Gr. 1/10, K 155 259. Kupolofenvorherd. Peter Kolling, Wiesbaden.

(Patentblatt Nr. 32 vom 6. August 1942.)

Kl. 18 d, Gr. 2/10, K 154 833. Herstellung von Gegenständen, bei denen konstante und stabile Permeabilitäten gefordert werden, z. B. Pupinspulen, Karupletern usw. Erf.: Dr. phil. Hermann Fahlenbrach, Essen-Steele. Anm.: Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, M 135 355. Durch Tiefziehen hergestellte Leichtstahlflaschen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/30, K 130 016. Gegenstände, die in strömenden Flüssigkeiten oder Dämpfen arbeiten sollen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 21 h, Gr. 29/03, L 97 366. Vorrichtung zum Oberflächenhärten durch induktives Erhitzen und anschließendes Abschrecken. Erf.: Dr.-Ing. Hans Gutheil, Stuttgart-Botnang. Anm.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 c, Gr. 7/03, St 58 049. Umsteuervorrichtung für nacheinander erfolgende Umstellung der Gas-, Luft- und Abgasventile von Regenerativöfen. Erf.: Theo Schmeddeshagen, Recklinghausen. Anm.: Firma Carl Still, Recklinghausen.

Kl. 31 c, Gr. 21, G 96 958. Verfahren zum Herstellen von Schweißstahlsträngen. Emil Gerbracht, Köln-Lindenthal.

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



Kl. 31 c, Gr. 27/02, M 152 083. Vorrichtung zur Sicherung des Verschlusses von Stopfengießpfannen. Erf.: Otto Peters, Duisburg-Huckingen. Anm.: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 40 b, Gr. 17, W 97 971. Gesinterte Hartmetallegerung. Westinghouse Electric & Manufacturing Company, East Pittsburgh, Pa. (V. St. A.).

Kl. 48 b, Gr. 11/04, K 157 071. Verfahren zum Behandeln der Oberflächen von Gegenständen aus Eisen oder Stahl mit Chrom. Erf.: Dr. Gottfried Becker, Buderich b. Düsseldorf, Dr.-Ing. Karl Daevs, Düsseldorf, und Dr. Fritz Steinberg, Düsseldorf-Eller. Anm.: Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 48 d, Gr. 2/01, M 142 843. Verfahren zur Vorbereitung von nichtrostenden Stählen für die Kaltverformung. Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 48 d, Gr. 4/01, I 65 131. Verfahren zur Erzeugung von Oberflächenschichten auf Gegenständen aus legierten, sogenannten Edelstählen zur Vorbehandlung von spanlos, z. B. durch Ziehen, zu verformenden Werkstücken. Erf.: Dr. Friedrich Roßteutscher, Frankfurt (Main)-Griesheim. Anm.: I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 80 b, Gr. 5/04, R 111 849; Zus. z. Anm. R 110 642. Verfahren zur Zementherstellung aus basischen Hochofenschlacken. Erf.: Dr. Frank Schwartz, Donawitz (Steiermark). Anm.: Reichswerke A.-G. Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“, Wien.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 31 vom 30. Juli 1942.)

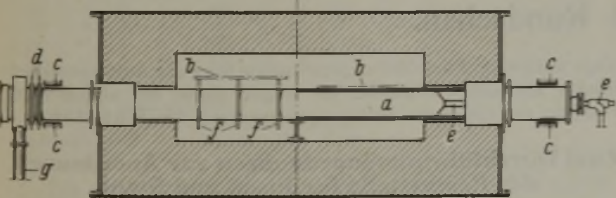
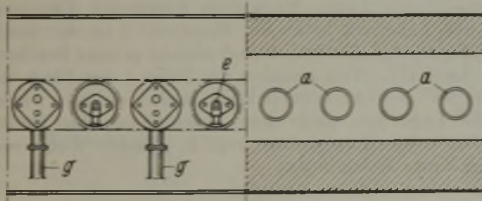
Kl. 7 a, Nr. 1 520 645. Walzwerk zur Herstellung von Walzgut mit in der Walzrichtung veränderlichem Querschnitt. Fried. Krupp A.-G., Essen.

(Patentblatt Nr. 32 vom 6. August 1942.)

Kl. 37 b, Nr. 1 520 776. Aus Stahlblechen oder Stahlbändern und Stahldrähten bestehender Bauteil für Bogen und Gewölbe. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

### Deutsche Reichpatente.

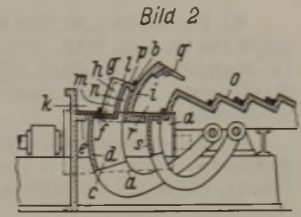
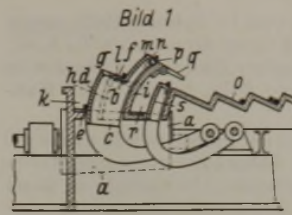
Kl. 18 c, Gr. 9<sub>50</sub>, Nr. 719 377, vom 4. Dezember 1938; ausgegeben am 4. April 1942. „Indugas“, Industrie- und Gasofen-Bauges. m. b. H., und Dipl.-Ing. Christian Pfeil in Essen. Mit einer Schutzgasatmosphäre arbeitender mit Heizrohren versehener Glühofen.



Die Heizrohre a bilden gleichzeitig die Förderrollen für das Glühgut b. Sie sind außerhalb des Ofenraumes in Lagern c angeordnet und werden von Ketten angetrieben, die in die Räder d eingreifen. Die Rohre a werden durch die Brenner e erwärmt und geben die Wärme außer durch Strahlung noch durch unmittelbare Berührung ab. Um den Rohrverschleiß zu vermindern, können auswechselbare Scheiben oder Ringe f auf die Rohre gesetzt werden. Die Abgase verlassen die Rohre durch die Stützen g.

Kl. 7 a, Gr. 26<sub>02</sub>, Nr. 719 431, vom 9. September 1939; ausgegeben am 9. April 1942. Fried. Krupp Grusonwerk. A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Emil Kästel in Magdeburg.) Rollgang für Kühlbetten von Walzwerken.

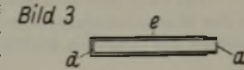
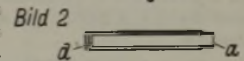
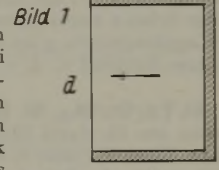
Unter der Wirkung der kegeligen Rollen a legt sich der Stab b bei Hochstellen der Ausheber c (Bild 1) gegen die Wand d; in der Tiefstellung (Bild 2) wandert der Stab b auf dem festen Rinnenteil e auf die Bodenfläche f der Ausheber c und legt sich gegen die Wand g des Ansatzes h der feststehenden Wand i. Hebt sich der Ausheber c, so wird der Stab b aus der Rinne k ausge-



hoben, wobei die Wand g als Führung dient, gelangt dann bis zur oberen Fläche l und rutscht auf dem Ansatz h bis zur Seitenwand m der Stufe n (Bild 1). Der nach dem Kühlbett o geneigte Boden p der Stufe n befindet sich dann am oberen Ende der Wand i. Wird der Rinnenteil c in die Stellung nach Bild 2 gesenkt, so rutscht der Stab b von der Fläche l über die geneigte Bodenfläche p bis zur Wand i. Hebt sich der Teil c, so wird der Stab zum oberen Ende der Wand i gehoben, und gelangt über die Fläche q auf das Kühlbett o. Das in der Rinne r eingelaufene Walzgut wird durch den beweglichen Rinnenteil s ausgehoben und zum Kühlbett gebracht.

Kl. 49 1, Gr. 5, Nr. 719 485, vom 9. September 1938; ausgegeben am 9. April 1942. Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerk in Osnabrück. (Erfinder: Dr. Ulrich Raydt in Osnabrück.) Verfahren zur Herstellung eines luftdichten Abschlusses für die zu verbindenden Oberflächen an Blechen oder Platinen, welche durch Warmwalzen plattiert werden.

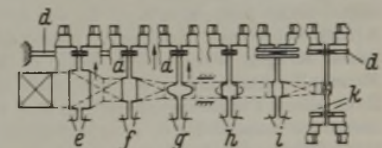
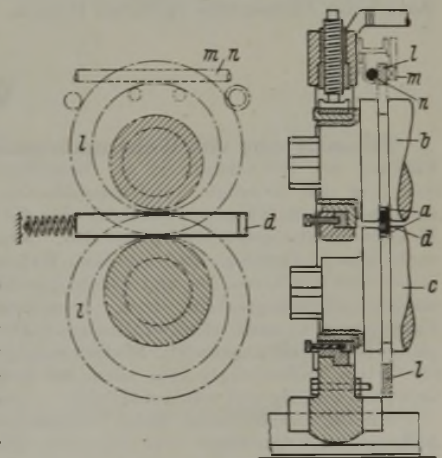
Die zu verbindenden Oberflächen werden vor der Plattierung an drei Rändern a, b, c mit dem aufzuplattierenden Metall dichtend verbunden und mit der mittleren geschlossenen Kante a voran dem Plattierwalzwerk zugeführt und in Richtung des Pfeiles zur Kante d hin plattiert (Bild 1). Auch kann das Plattiergut an der offen bleibenden Kante d umgeschlagen werden, um den Zutritt von Luft an dieser Kante zu verhindern (Bild 2), oder das aufzuplattierende Gut e (Bild 3) wird nach Art eines Aktendeckels gefaltet, in den die Platine gelegt wird, wobei die den Rücken bildende schmale Kante d dieses Aktendeckels zunächst unplattiert bleibt, beim Plattieren also hinten liegt.



Kl. 7 a, Gr. 22<sub>03</sub>, Nr. 719 492, vom 28. Juli 1935; ausgegeben am 10. April 1942. Ing. Peter Eyer mann in Wien. Vorrichtung zur Aufnahme des Seitenschubes der Walzen von kontinuierlichen Walzwerken.

Eine an einem oder beiden Enden über ein nachgiebiges Zwischenglied, z. B. eine Feder, fest gelagerte und in entsprechende

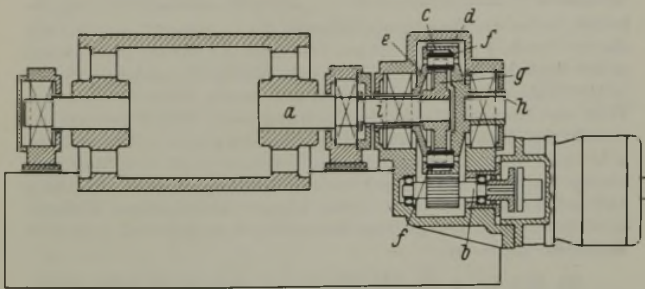
Ausschnitte a zweier Walzen b, c eingreifende Riegelstange d, die sich über mehrere Walzgerüste e, f, g, h, i, k einer kontinuierlichen Walzenstraße erstreckt und im Querschnitt eine größere Höhe als Breite hat, dient zur Aufnahme des Seitenschubes der Walzen. Außer der Riegelstange d sind noch in entsprechenden Ausnehmungen der Walzen liegende, die achsigen Kräfte aufnehmende und gegebenenfalls als Mitnehmer dienende Ringe l vorgesehen, die durch innen- und außenliegende Rollen, Kugeln od. dgl. in senkrechter Richtung und durch Stäbe m, n in waagerechter Richtung geführt werden.





**Kl. 7 a, Gr. 24<sub>02</sub>, Nr. 719 493**, vom 15. Februar 1939; ausgegeben am 10. April 1942. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Richard Harzbecker in Magdeburg.) *Elektrisch angetriebene Rolle, besonders für Walzwerksrollgänge.*

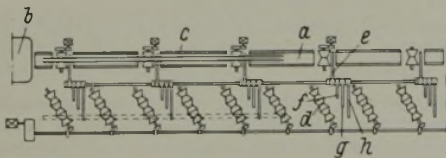
Die Rolltragachse a wird von der exzentrisch zu dieser angeordneten Motorwelle b durch Zahnradübersetzungsgetriebe bewegt, wobei das die Achse a treibende, gleichachsige zu dieser



angeordnete Zahnrad c, d, e unabhängig von der Achse a gelagert und mit ihr durch eine allseitig nachgiebige Kupplung f, g verbunden ist. Das Rad c besteht aus dem mit einem Lagerzapfen h versehenen Zahnradteil d und der seitlichen Abschlußwand e, deren Hohlzapfen i die Achse a mit Spiel umgibt. Ein fliegend auf der Achse a angeordneter, im Innern des Zahnrades arbeitender Kupplungsstern g ist durch nachgiebige Kupplungsmittel f mit dem Zahnrad c, d, e verbunden.

**Kl. 7 a, Gr. 26<sub>01</sub>, Nr. 719 494**, vom 14. November 1939; ausgegeben am 10. April 1942. Zusatz zum Patent 674 697 [vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 978]. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Rudolf Mooshake in Düsseldorf-Rath.) *Kühlbett mit schräg liegenden Rollen zum Kühlen von Rohren.*

Die heb- und senkbare Rollen enthaltende Ausführungsrinne a der Warmrichtmaschine b ist länger gehalten, als für das Auswerfen der längsten Rohre erforderlich ist. Zum Ueberheben der

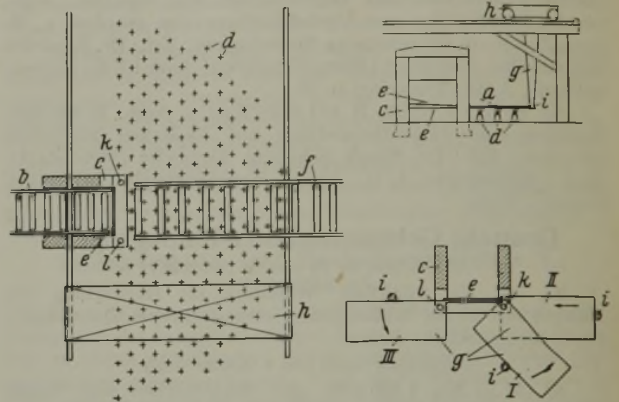


Rohre c auf das Kühlbett mit schräg liegenden doppelkegeligen und mit drei Nuten versehenen Rollen d dienen die auf dem ganzen Bereich der Ausführungsrinne verteilten Hebel e, die die Rohre den

Hebeln f, g, h zuführen; diese legen sie auf die Rinnen des Kühlbettes ab. Hebel e sind so verteilt, daß jedem auf das Kühlbett aufzulegendes Rohr schon in der Ausführungsrinne eine solche Lage zu dem vorher auf das Kühlbett aufgelegten Rohr gegeben werden kann, daß es nach dem Auflegen auf das Kühlbett die erforderliche Lage zu dem vorher aufgelegten Rohr einnimmt.

**Kl. 49 c, Gr. 13<sub>03</sub>, Nr. 719 587**, vom 30. April 1940; ausgegeben am 13. April 1942. Siemag, Siegener Maschinenbau-A.-G., in Dahlbruch über Kreuztal, Kr. Siegen. (Erfinder: Wilhelm Schönnenbeck und Heinrich Flender in Dahlbruch.) *Anlage zum allseitigen Besäumen von warmen und kalten, schweren Blechen auf nur einer Blechscher.*

Das zu schneidende Blech a rollt auf dem vom Walzwerk kommenden Rollgang b an und wird an der Schere c zunächst an seiner Vorderkante geschnitten, dann rollt es weiter auf dem



in einem Rollenbockfeld d quer zur Richtung der Messer e angeordneten absenkbaren Rollgang f und die Endkante wird beschnitten. Inzwischen wurde der Rollgang f gesenkt, und das Blech liegt auf dem Rollenbockfeld d. Nun greift der starre Ausleger g des Kranes h mit der Randrolle i ein, schiebt und hebt das Blech zuerst mit einer Ecke zwischen die durch Druckluftzylinder bewegbaren Drehteller k und dreht es dann, nachdem es zwischen den Tellern eingespannt worden ist, um 90° in die mit II bezeichnete Lage. Nach dem Lösen der Einspannung zwischen den Tellern k setzt die Randrolle i an der beschnittenen Kopfkante des Bleches an und schiebt es zum Beschneiden bis in die Lage III. Nun spannen die Teller l das Blech ein, so daß es um 90° gedreht werden kann, wobei es etwa wieder in die gleiche Lage wie nach dem Beschneiden der Endkante kommt. Die zweite Längskante wird in gleicher Weise wie die erste Längskante beschnitten.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Finanzierung von Wehrmächtaufträgen.** — Unter Führung des Reichsministers für Bewaffnung und Munition sind von den beteiligten Reichsministerien und den Wehrmachtteilen kürzlich neue Grundsätze für die Finanzierung von Wehrmächtaufträgen festgelegt worden. Danach fallen für alle nach dem 1. Oktober 1942 erteilten Wehrmächtaufträge die bisher üblichen baren An- und Abschlagszahlungen und Wehrmachtverpflichtungsscheine fort. Ausnahmen sind nur für Forschungs- und Entwicklungsaufträge und einige andere Sonderfälle zugelassen. Die Gewährung von Teilzahlungen für fertige Teilleistungen, vor allem bei Serienaufträgen, sind weiterhin zulässig und sollen möglichst vorgesehen werden.

Für die Durchführung eines Wehrmächtauftrages hat der Auftragnehmer zunächst seine eigenen Mittel einzusetzen. Verfügbare Bankguthaben muß er abrufen. Reichen die eigenen Mittel nicht aus, so soll er in der erforderlichen Höhe einen Kredit bei seiner Hausbank beantragen. Zur Sicherstellung dieses Kredits werden der Bank in wesentlich vereinfachter Form alle Ansprüche aus dem Auftrag abgetreten. Hält die Bank diese Forderungsabtretung und etwaige sonstige Sicherheiten für unzureichend, so erhält sie auf Antrag gegen Zahlung einer Gebühr für den Kredit oder einen Kreditteil eine Ausfallbürgschaft des Reiches bis zur Höhe von 30 % der Auftragssumme.

Diese neuen Finanzierungsgrundsätze für Wehrmächtauf-

träge wollen die Finanzierungsverantwortung der Auftragnehmer stärker als bisher betonen. Sie folgen damit der allgemeinen Tendenz zur stärkeren Selbstverantwortung der Wirtschaft.

### Zwei Durchführungsanordnungen zur Anordnung I der Reichsstelle für Eisen und Stahl.

Der Reichsbeauftragte für Eisen und Stahl erläßt im Reichsanzeiger Nr. 180 vom 4. August 1942 zwei Durchführungsanordnungen zur Anordnung I (Neuordnung der Eisenbewirtschaftung vom 13. Juni 1942), von denen die eine den Verkehr mit den besetzten Gebieten und mit dem Auslande regelt, und die andere sich mit dem In- und Außerkräfttreten von Anordnungen befaßt.

### Aufhebung von Vorschriften auf dem Gebiete des Roheiseneinsatzes.

Die Reichsstelle für Eisen und Stahl hat, der veränderten Rohstofflage Rechnung tragend, durch Anordnung Nr. 59 vom 6. August 1942 die Anordnungen 10 und 14 (Roheiseneinsatz bei der Siemens-Martin-Stahlerzeugung) außer Kraft gesetzt. Gleichzeitig sind die Anordnungen 36 und 44, die sich mit der Einführung von Anordnungen der Reichsstelle für Eisen und Stahl im Donau- und Alpengau bzw. Reichsgau Sudetenland befassen, entsprechend abgeändert worden. Die Anordnung ist im Reichsanzeiger Nr. 182 vom 6. August 1942 veröffentlicht worden.



**Kriegsliste für Walzprofile.**

Durch Anordnung der Reichsvereinigung Eisen vom 20. Juli 1942 wird die nachstehende Kriegsliste für Walzprofile für verbindlich erklärt:

**Kriegsliste der I-, [-, L-, Z- und T-Querschnitte für allgemeine Verwendung.**

| I-Stahl<br>aus DIN 1025<br>Bl. 1 | Breitflanschiger I-Stahl<br>aus DIN 1025<br>Bl. 2 |        | L-Stahl<br>aus DIN 1026<br>Bl. 1 | Gleichschenkeliger L-Stahl<br>aus DIN 1028 |                            | Ungleichschenkeliger L-Stahl<br>aus DIN 1029 |            | Z-Stahl<br>aus DIN 1027 | T-Stahl<br>aus DIN 1024 |  |
|----------------------------------|---|--------|----------------------------------|--|----------------------------|--|------------|-------------------------|-------------------------|--|
|                                  | Schenkellängen                                    | Dicken |                                  | Schenkellängen                             | Dicken                     | hochstegig                                   | breitfüßig |                         |                         |  |
| 12                               | 10 · 10   | P 36   | 40 · 20                          | 20 · 20 · 3                                | 20 · 20 · 3                | 4  | 2½         | 6 · 3                   |                         |  |
| 14                               | 14 · 14   | P 38   | 4                                | 25 · 25 · 3, 4                             | 20 · 40 · 4                | 5  | 3          | 8 · 4                   |                         |  |
| 16                               | 16 · 16   | P 40   | 50 · 25                          | 30 · 30 · 3, 4, 5                          | 30 · 45 · 4, 5             | 6  | 4          | 10 · 5                  |                         |  |
| 18                               | 18 · 18   | P 42½  | 5                                | 35 · 35 · 4, 5                             | 30 · 60 · 5                | 8  | 5          | 12 · 6                  |                         |  |
| 20                               | P 12  | P 45   | 6½                               | 40 · 40 · 4, 5, 6                          | 40 · 50 · 5                | 10   | 6          | 14 · 7                  |                         |  |
| 22                               | P 14  | P 47½  | 8                                | 45 · 45 · 5                                | 40 · 60 · 5, 6, 7          | 14   | 7          | 16 · 8                  |                         |  |
| 24                               | P 16  | P 50   | 10                               | 50 · 50 · 5, 6, 7                          | 40 · 80 · 6, 8             | 16   | 8          |                         |                         |  |
| 26                               | P 18  | P 55   | 12                               | 55 · 55 · 6, 8                             | 50 · 65 · 5, 7             | 20   | 10         |                         |                         |  |
| 30                               | P 20  | P 60   | 14                               | 60 · 60 · 6, 8, 10                         | 50 · 100 · 6, 8            |  | 12         |                         |                         |  |
| 34                               | P 22  | P 65   | 16                               | 65 · 65 · 7, 9                             | 55 · 75 · 5, 7, 9          |  | 14         |                         |                         |  |
| 36                               | P 24  | P 70   | 18                               | 70 · 70 · 7, 9, 11                         | 65 · 100 · 7, 9, 11        |  |            |                         |                         |  |
| 40                               | P 26  | (P 75) | 20                               | 75 · 75 · 7, 8, 10                         | 65 · 130 · 8, 10, 12       |  |            |                         |                         |  |
| 42½                              | P 28  | P 80   | 22                               | 80 · 80 · 8, 10, 12                        | 75 · 100 · 7, 9, 11        |  |            |                         |                         |  |
| 45                               | P 30  | (P 85) | 24                               | 90 · 90 · 9, 11, 13                        | 80 · 120 · 8, 10, 12       |  |            |                         |                         |  |
| 47½                              | P 32  | P 90   | 26                               | 100 · 100 · 10, 12, 14                     | 80 · 160 · 10, 12          |  |            |                         |                         |  |
| 50                               | P 34  | P 100  | 30                               | 110 · 110 · 10, 12                         | 90 · 130 · 10, 12          |  |            |                         |                         |  |
| 55                               |   |        | 35                               | 120 · 120 · 11, 13, 15                     | 100 · 150 · 10, 12, 14     |  |            |                         |                         |  |
| 60                               |   |        | 40                               | 130 · 130 · 12, 14                         | 100 · 200 · 10, 12, 14, 16 |  |            |                         |                         |  |
|                                  |   |        |                                  | 140 · 140 · 13, 15                         |                            |  |            |                         |                         |  |
|                                  |   |        |                                  | 150 · 150 · 14, 16                         |                            |  |            |                         |                         |  |
|                                  |   |        |                                  | 160 · 160 · 15, 17                         |                            |  |            |                         |                         |  |
|                                  |   |        |                                  | 180 · 180 · 16, 18                         |                            |  |            |                         |                         |  |
|                                  |   |        |                                  | 200 · 200 · 16, 18, 20                     |                            |  |            |                         |                         |  |

( ) Auf diese I tunlichst verzichten, das nächsthöhere I hat nur ein Mehrgewicht von 7 kg/m

**Kriegsliste der zusätzlichen I-, [-, L- und T-Querschnitte für einzelne Fachgruppen.**

| I-Stahl<br>aus DIN 1025<br>Bl. 1 | [-Stahl<br>aus DIN 1026<br>Bl. 2 | Gleichschenkeliger L-Stahl<br>aus DIN 1028 | Fachgruppe | Ungleichschenkeliger L-Stahl<br>aus DIN 1029 | Fachgruppe | T-Stahl<br>aus DIN 1024 | Bemerkungen   |
|----------------------------------|----------------------------------|--|------------|--|------------|-------------------------|---|
| W 76 · 81                        | W 76 · 55                        | 25 · 25 · 5                                | S, W       | 20 · 30 · 4                                  | S          |                         |   |
| W 100 · 85                       | W 91,5 · 26,5                    | 35 · 35 · 6                                | La         | 50 · 65 · 9                                  | W          |                         |   |
|                                  | W 105 · 65                       | 50 · 50 · 9                                | S, Lo      | 65 · 75 · 10                                 | W          |                         |   |
|                                  | W 145 · 60                       | 65 · 65 · 11                               | Lo, S, W   | 65 · 80 · 6                                  | Lo, W      | W 100 · 90              | La = Landmaschinenbau<br>Lo = Lokomotivbau <sup>1)</sup><br>S = Schiffbau<br>W = Wagenbau |
|                                  | W 235 · 90                       | 75 · 75 · 12                               | S          | 65 · 80 · 8                                  | Lo, W      |                         |   |
|                                  | W 300 · 75                       | 80 · 80 · 14                               | S          | 65 · 80 · 10                                 | Lo, W      |                         |   |
|                                  | St 121,5 · 35                    | 90 · 90 · 16                               | Lo, S      | 65 · 80 · 12                                 | Lo         |                         |   |
|                                  |                                  | 100 · 100 · 16                             | S          | 75 · 150 · 9, 11, 13                         | S          | W 120 · 80              |   |
|                                  | Bisher nicht genormt             | 110 · 110 · 14                             | S          | 80 · 120 · 14                                | Lo, S      |                         |   |
|                                  | W 155 · 60                       | 130 · 130 · 16                             | S, W       | 90 · 130 · 14                                | Lo, S      |                         |   |
|                                  | 7 · 8                            | 150 · 150 · 18                             | S          |  |            |                         |   |
|                                  | W 300 · 75                       | 160 · 160 · 19                             | S          | Bisher nicht genormt                         |            |                         |   |
|                                  | 10 · 12                          | 180 · 180 · 20                             | S          | 90 · 150 · 10                                | S, W       |                         |   |
|                                  | (parallelfanschig)               |  |            | 90 · 150 · 12                                | S, W       |                         |   |
|                                  |                                  | Bisher nicht genormt                       |            | 90 · 150 · 14                                | S, W       |                         |   |
|                                  |                                  | 100 · 100 · 20                             | Lo         | 90 · 250 · 10                                | S, W       |                         |   |
|                                  |                                  | 120 · 120 · 20                             | Lo         | 90 · 250 · 12                                | S, W       |                         |   |
|                                  |                                  | Scharfkantiger L aus DIN 1022              |            | 90 · 250 · 14                                | S, W       |                         |   |
|                                  |                                  | 40 · 40 · 4                                | La, W      | 90 · 250 · 16                                | S          |                         |   |

<sup>1)</sup> Für den Lokomotivbau zusätzlich noch Tenderbordstahl 39 · 34 · 8 mm

**Nur für den Schiffbau**

| Flachwulstprofile I<br>aus DIN 1019 |               |      |            | bisher nicht genormt                | Winkelwulstprofile aus DIN 1020 |                |                      |                    | T-Stahl<br>bisher nicht genormt  | Bemerkungen |
|-------------------------------------|---------------|------|------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------|--------------------|--|-------------|
| Höhe                                | Dicken        | Höhe | Dicken     |                                     | Längen                          | Dicken         | Längen               | Dicken             |  |             |
| 60                                  | 5, 6          | 200  | 9, 10, 11  | 254 · 66 =<br>6,1 · 11,1<br>AM. C 3 | 115 · 65                        | 7, 8, 9        | 280 · 90             | 12, 13, 14, 15     | T 160 · 160<br>14<br>mit parallelflächigem Steg<br>Lukenprofil Nr. 474<br>Reilingeisen<br>165 · 63 · 13 · 19 |             |
| 80                                  | 4,5; 5,5; 6,5 | 220  | 10, 11, 12 |                                     | 130 · 65                        | 8, 9, 10       | 300 · 90             | 13, 14, 15, 16     |  |             |
| 100                                 | 5, 6, 7       | 240  | 11, 12, 13 |                                     | 150 · 75                        | 8, 9, 10       | 320 · 100            | 13, 14, 15, 16, 17 |  |             |
| 120                                 | 5,5; 6,5; 7,5 | 260  | 12, 13, 14 |                                     | 165 · 75                        | 8, 9, 10, 11   | 340 · 100            | 13, 14, 15, 16, 17 |  |             |
| 140                                 | 6, 7, 8       | 280  | 13, 14, 15 |                                     | 180 · 90                        | 9, 10, 11      | 380 · 100            | 15, 16, 17, 18     |  |             |
| 160                                 | 6, 7, 8       | 300  | 14, 15, 16 |                                     | 200 · 90                        | 10, 11, 12, 13 | Bisher nicht genormt |                    |  |             |
| 180                                 | 8, 9, 10      |      |            |                                     | 230 · 90                        | 11, 12, 13     | 100 · 65             | 7, 8, 9            |  |             |
|                                     |               |      |            |                                     | 250 · 90                        | 11, 12, 13, 14 |                      |                    |  |             |
|                                     |               |      |            |                                     |                                 |                |                      |                    |  |             |
|                                     |               |      |            |                                     |                                 |                |                      |                    |  |             |

Bisher nicht genormt  
S 200 11, 12, 13 (Wulst der 240er Prof.)  
Balkenkielprofil 200 · 30 und 200 · 40

Die vorliegende Kriegsliste der I-, [-, L-, Z- und T-Querschnitte ist nach Fühlungnahme mit den Hauptverbrauchergruppen und auf Grund von Verbrauchsstatistiken aufgestellt worden. Sie ist im wesentlichen ein Auszug aus den entsprechenden DIN-Blättern (DIN 1019, 1020, 1022, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029) und von den Sonderprofilen, die von einzelnen Fachgruppen in größerer Menge gebraucht worden sind.

Ab 1. Oktober 1942 dürfen Bestellungen auf Walzquerschnitte der genannten Gruppe nur noch nach der Kriegsliste erfolgen. Vorher gebuchte Bestellungen dürfen noch ausgeliefert werden.

Eine allgemeine Ausnahme gilt für die Profile, die von den Klöckner-Werken, Werk Troisdorf, und dem Schwerter Profilenwalzwerk, Schwerte, geliefert werden. Im übrigen bedarf die Walzung von Sonderquerschnitten dieser Gruppe, die für die Fertigung unbedingt benötigt werden, einer Ausnahme-genehmigung. Anträge sind über den in Frage kommenden Ausschuß an den Sonderring Walzwerkserzeugnisse, Düsseldorf, Ludwig-Knickmann-Str. 27, zu richten. Bei geringen Ver-

brauchsmengen ist gleichzeitig dafür Sorge zu tragen, daß der Jahresbedarf auf einmal bestellt und gelagert wird.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen sei darauf hingewiesen, daß für Rund-, Quadrat- und Flachstahl-Querschnitte die entsprechenden DIN-Blätter (Vornorm 1013, 1014, 1017) auch weiterhin ihre Gültigkeit behalten.

**Die Bestellregelung für spanabhebende Werkzeuge.**

Im Reichsanzeiger Nr. 178 vom 1. August 1942 ist eine „Gemeinsame Anordnung der Reichsstelle für Eisen und Stahl und des Bevollmächtigten für die Maschinenproduktion über die Bestellregelung für spanabhebende Werkzeuge in der Neufassung vom 1. August 1942“ erschienen. Die Anordnung bezweckt die Beschränkung der Bestellungen in einzelnen Werkzeugsorten und -abmessungen auf das zur Durchführung der kriegswichtigen Fertigungsaufgaben notwendige Maß. Sie überträgt die Verantwortung für die Begrenzung der Bestellungen dem Betriebsführer, der dadurch der Verordnung zum Schutze der Rüstungswirtschaft vom 21. März 1942 mit den darin vorgesehenen Rechtsfolgen der Pflichtverletzung unterstellt wird.



## Vereinsnachrichten.

### Von unseren Hochschulen.

Unserem Mitgliede, Hüttdirektor Dipl.-Ing. E. Wiegand, Riesa, wurde von der Bergakademie Freiberg in Anerkennung seiner Verdienste um die praktische Ausbildung des eisenhüttenmännischen Nachwuchses die Würde eines Ehrensensors verliehen.

### Fachausschüsse.

Freitag, den 21. August 1942, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Ludwig-Knickmann-Straße 27, die

#### 50. Vollsitzung des Hochofenausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Allgemeine Zielsetzung zur Verbesserung der Hochofenleistung. Berichtersteller: Dr.-Ing. E. Senfter, Völklingen.
3. Erzbrechen und -klassieren bei der Dortmunder Union. Berichtersteller: Dipl.-Ing. H. G. Mathieu, Dortmund.
4. Betriebliche Maßnahmen beim Sintern von Eisenerzen. Berichtersteller: Dipl.-Ing. K. Kintzinger, Gelsenkirchen.
5. Physikalische und chemische Vorgänge beim Sintern. Berichtersteller: Dr. phil. F. Hartmann, Dortmund.
6. Verschiedenes.

### Eisenhütte Südwest,

#### Bezirksverband des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik.

Dienstag, den 18. August 1942, 15 Uhr, findet im Haus der Technik Westmark, Saarbrücken, Hindenburgstr. 7, eine Sitzung des

#### Fachausschusses Siemens-Martin- und Elektrostahlwerke

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Das Arbeiten mit Thomasroheisen im Siemens-Martin-Ofen. Berichtersteller: Dipl.-Ing. K. Eiberle, Homécourt.
2. Chromersparnis im Elektroofen unter Berücksichtigung verschiedener Schmelzverfahren. Berichtersteller: Dipl.-Ing. F. Domalsky, Völklingen.
3. Verschiedenes.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bäume, Carlheinz*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor u. Prokurist der Maschinenfabrik Meer A.-G., M.Gladbach; Wohnung: Bismarckstraße 52. 37 018
- Bettendorf, Paul*, Dipl.-Ing., Walzwerkschef, Rheinmetall-Borsig A.-G., Düsseldorf-Rath; Wohnung: Düsseldorf-Grafenberg, Fahnenburgstr. 47. 35 039
- Böttcher, Friedrich*, Dipl.-Ing., Oberingenieur u. Stahlwerkschef der Martinwerke der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen (Rheinl.); Wohnung: Am Grafenbusch 24. 23 016
- Cohnen, Georg*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Sächsische Gußstahlwerke Döhlen A.-G., Freital 2; Wohnung: Krönertstr. 10. 35 086
- Deckert, Hans*, Dr. rer. pol., Dipl.-Kfm., Direktor, Eisen- u. Hüttenwerke A.-G., Werk Rasselstein, Neuwied. 41 285
- Dönges, Wilhelm*, Verwaltungsdirektor, Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1, August-Thyssen-Str. 1; Wohnung: Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 13. 35 097
- Drost* (Namensänderung, hieß früher Drozd), *Hans*, Dr., Betriebschemiker, Berg- u. Hüttenwerks-Gesellschaft Karwin-Trzynietz A.-G., Trzynietz (Oberschles.); Wohnung: Nr. 404. 40 154
- Eibl, Josef*, Dipl.-Ing., Heereswaffenamt, Berlin W 35, Margaretenstr. 2—3; Wohnung: Berlin-Wilmersdorf, Güntzelstr. 36. 38 268
- Etterich, Otto*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Gebr. Böhler & Co. A.-G., Edelstahlwerk Düsseldorf, Düsseldorf-Oberkassel; Wohnung: Düsseldorf 1, Hülchrather Str. 15. 35 122
- Göbel, Otto*, Dipl.-Ing., Wien III, Reiserstr. 25/10. 36 125
- Groß, Heinrich*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Gießereileiter der Fa. Carl Metz, Karlsruhe (Baden), Wattstr. 3; Wohnung: Körnerstr. 46. 35 167
- Hessenbruch, Werner*, Dr.-Ing., Direktor, Heraeus Vacuumschmelze A.-G., Hanau; Wohnung: Danziger Str. 4. 26 044

- Hofmeister, Bernhard*, Dr.-Ing., Kokereidirektor, Bergwerksverwaltung Oberschlesien G. m. b. H. der Reichswerke A.-G. „Hermann Göring“, Hauptverwaltung, Hohenlohehütte (Oberschles.); Wohnung: Laurahütter Str. 12. 40 330
- Labouvie, Paul*, Ingenieur, Direktor, Walzwerke Straßburg G. m. b. H., Straßburg (Elsaß)-Rheinhafen, Am Industriebahnhof 1. 22 104
- Lampmann, Heinrich*, Oberingenieur, Betriebsleiter, Ventzki G. m. b. H. Eislingen (Fils), Schillerstr., Wohnung: Göppingen, Hotel Post Türkei. 41 128
- Leitner, Franz*, Dr. mont., Dr. techn., stellv. Vorsitzender des Vorstandes der Gebr. Böhler & Co. A.-G.; Technischer Zentraldirektor. Wohnung: Kapfenberg (Steiermark), Mariazeller Straße 32. 21 073
- Lenz, Wilhelm*, Ingenieur, Betriebsleiter, Gewerkschaft Christine, Essen-Kupferdreh; Wohnung: Hotel Bovensiepen. 24 056
- Luyken, Walter*, Dr.-Ing., Bergassessor, Professor, Abteilungsdirektor, Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1, August-Thyssen-Str. 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Kaiserswerther Str. 164. 22 114
- Meyer, Gerhard*, Kommerzienrat, Peine, Braunschweiger Str. 65. 90 014
- Platzer, Franz*, Dr.-Ing., Deutsche Bergwerks- u. Hüttenbau-G. m. b. H., Geschäftsstelle Linz, Linz (Donau), Postfach 62. 37 333
- Pospieszny, Georg*, Ingenieur, Deutsche Bergwerks- u. Hüttenbau-G. m. b. H., Berlin; Wohnung: Berlin N 113, Dänenstr. 2. 40 053
- Pötters, Willi*, Dipl.-Ing., stellv. Betriebsführer, Fried. Krupp A.-G., Hochofenwerk Borbeck, Essen-Borbeck; Wohnung: Borbecker Str. 220. 35 428
- Reichel, Walter*, Dr.-Ing. habil., Direktor, Solingen-Wald, Wittkühlerstr. 61. 37 345
- Rinkenburger, Erwin*, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Aluminium G. m. b. H., Rheinfelden (Baden). 41 135
- Schmitz, Konrad*, Dr.-Ing., Walzwerksdirektor, Hüttenverwaltung Westmark G. m. b. H. der Reichswerke „Hermann Göring“, Werk Hagendingen, Hagendingen (Westm.); Wohnung: Bergstr. 19. 24 090
- Schönberger, Fritz*, Dipl.-Ing., Bensheim-Auerbach, Im Bangert 15. 06 088
- Stradtman, Friedrich Heinrich*, Dr.-Ing., Direktor, stellv. Geschäftsführer, Vereinigter Rohrleitungsbau (Phönix-Märkische) G. m. b. H., Düsseldorf 1, Höherweg 271; Wohnung: Düsseldorf-Stockum, Martin-Faust-Str. 24. 34 207
- Tarmann, Bruno*, Dipl.-Ing., Heereswaffenamt, Berlin W 35, Margaretenstr. 2—3; Wohnung: Berlin-Lankwitz, Sedanstr. 2. 39 281
- Thele, Wilhelm*, Ingenieur, Gustloff-Werke, Waffenwerk Suhl, Suhl; Wohnung: Philosophenweg 10. 41 060
- Thomas, Wilhelm*, Ingenieur, Betriebsleiter, Fa. Erge-Motor, Posen, Hochstr. 38—40; Wohnung: Hamburger Str. 2. 13 118
- Udier, Tobias*, Dipl.-Ing., Hochofenbetriebsleiter, Reichswerke A.-G. Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“, Eisenerz (Steiermark); Wohnung: Hieflauer Str. 34. 36 443
- Wefelmeier, Hans-Joachim*, Dr. rer. pol., Dipl.-Ing., Techn. Leiter u. Prokurist der Gebr. Knipping Nieten- u. Schraubenfabrik G. m. b. H., Altena (Westf.); Wohnung: Gartenstr. 48. 28 194
- Wiegand, Heinrich*, Dr.-Ing., Oberingenieur, BMW-Flugmotorenbau G. m. b. H., München; Wohnung: Gräfelting, Merowingerstraße 7. 37 477
- Zobel, Robert*, Dr.-Ing., Leiter der Wärmestelle der Röchling'schen Eisen- u. Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen (Saar); Wohnung: Danziger Str. 5. 37 502

### Gestorben:

- Schilling, Johannes*, Privatgelehrter, Berlin-Wilmersdorf. \* 14. 6. 1882, † 18. 3. 1942. 36 382

### Neue Mitglieder.

- Dahlhaus, Gustav-Adolf*, Betriebsführer und Inhaber der Fa. Dahlhaus & Co., Iserlohn, Grüner Weg 1; Wohnung: Stadtgärten 15. 42 207
- Middermann, Otto*, Fabrikdirektor, Société Anonyme Ougrée Marihay, Abt. Drahtfabrik, Hemixem (Belgien); Wohnung: Antwerpen (Belgien), Ahornenlaan 15. 42 208
- Richter, Hubert*, Ingenieur, Geschäftsführer und Mitinh. der Riwo-Drahtwerk G. m. b. H., Hamm (Westf.); Wohnung: Bismarckstr. 36. 42 209