

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 50

14. DEZEMBER 1939

59. JAHRGANG

Edelstahl.

Zum 25jährigen Bestehen des Edelstahl-Verbandes am 12. Dezember 1939.

Von Wilfried Kossmann in Düsseldorf.

Man muß feststellen, daß am Anfang des Edelstahl-Verbandes das „Wort“ war, nämlich das Wort „Edelstahl“. Zu einer vorbereitenden Gründungsversammlung war noch die Einladung an die „Qualitätsstahl herstellenden“ Werke ergangen, aber gegründet wurde am 12. Dezember 1914 die Vereinigung deutscher Edelstahlwerke, die sich sieben Jahre später in Edelstahl-Verband umbenannte.

Es ist heute nicht mehr festzustellen, ob es sachliche Gründe waren, die das Wort Qualitätsstahl vermeiden ließen, weil der Handelsbrauch mit diesem Begriff eine andere Art von Stählen bezeichnete als die, die man erfassen wollte, oder ob man aus Gründen der Sprachreinheit das Fremdwort

wie in so vielen anderen Fällen zu Beginn des Weltkrieges vermeiden wollte. Tatsache ist auf alle Fälle, daß das Wort Edelstahl damals geschaffen wurde und heute aus der Industrie, der Technik und dem Alltag nicht mehr hinwegzudenken ist.

An und für sich war das Wort Edelstahl jedoch nicht neu. Der eine oder andere hat für sich die „Vorbenutzung“ in Anspruch genommen, und in der Tat stellen wir fest, daß sogar in den Kreisen unserer Industrie das Wort schon hier und da aufgetaucht ist. So bezeichnete das Stahlwerk Kabel C. Pouplier jr. in Hagen in einer Markenzusammenstellung schon im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts gezogene Nickelstähle mit Edelstahl. Aber schon viele Jahrzehnte früher findet sich in den Geschäftsbüchern der Firma Plate das gleiche Wort (vgl. Bild 1); die Eintragung vom 29. Mai 1823 läßt erkennen, daß das Wort

Edelstahl damals doch wohl alltäglich gewesen sein muß. Auf alle Fälle geht aus dieser Feststellung hervor, daß R. Schäfer¹⁾ irrt, wenn er glaubt, F. C. G. Müller als den Schöpfer des Wortes Edelstahl bezeichnen zu müssen, der schon 1885 bemerkt habe²⁾, daß das Tiegelschmelzverfahren nach wie vor seinen Wert bei der Erzeugung von Edelstahl habe.

Der Ausdruck Edelstahl findet sich aber noch an manchen anderen Stellen vor der Gründung des Verbandes³⁾. So wird in der deutschen Patentschrift 250 999 vom 1. November 1911 ein „Verfahren zur Herstellung von Edelstahl“ beschrieben. Das von E. von Hoyer und F. Kreuter⁴⁾ um die Jahrhundertwende

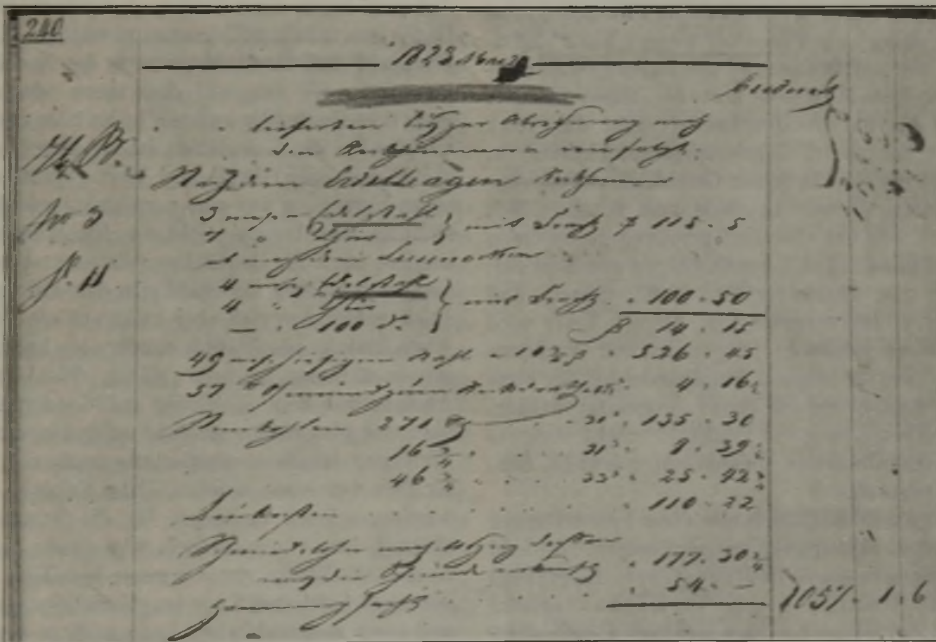


Bild 1. Eintragung im Geschäftsbuch der Firma Plate vom 29. Mai 1823.

herausgegebene Technologische Wörterbuch führt das Wort Edelstahl ebenfalls an. Nach dem Hüttenmännischen Wörterbuch, herausgegeben im Jahre 1883 von W. A. Frantz und J. Dannenberg⁵⁾, wird mit Edelstahl bei der Siegener Stahlschmiede „der äußere Theil des Stahlschreies (Luppe, Stahldeul)“ bezeichnet. Aufschlußreich ist, was C. J. B. Karsten in seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde⁶⁾ von 1841 sagt:

¹⁾ Berliner Tagebl. Nr. 104 vom 3. März 1938.

²⁾ Stahl u. Eisen 5 (1885) S. 179/84.

³⁾ Die folgenden Angaben verdanke ich dem um so manche Erkenntnis aus der Geschichte der Eisenindustrie verdienten H. Dickmann vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

⁴⁾ Bd. 1, 5. Aufl. Wiesbaden 1902. S. 190.

⁵⁾ Leipzig 1883. S. 66.

⁶⁾ 4. Theil, 3. Aufl. Berlin 1841. S. 454/55.

„Im Siegenschen werden die beim Stahlfrischen aus Spiegeleisen erhaltenen ausgeschmiedeten Stäbe, noch rotglühend in fließendes kaltes Wasser geworfen, dadurch gehärtet, und nach dem Herausnehmen zerschlagen, wobei der sprödere als Edelstahl, der weniger spröde (aus der Mitte der Lupe erfolgende) als Mittelkühr angesehen wird. Bei einem guten Gange der Arbeit besteht das Produkt aus 75 bis 76 % Edelstahl und aus 25 bis 24 % Mittelkühr. In einem Feuer werden wöchentlich 40 bis 50 Zentner Rohstahl gefrischt, welcher während des Frischens oder Schreimachens ausgeschmiedet wird. Der Eisenabgang vom Rohstahleisen zum Rohstahl beträgt 25 bis 27 %, und zu 100 Pfund Rohstahl werden etwa 17 Kubikfuß Holzkohlen aus hartem Holze verbraucht.“

In dem Buch von F. A. A. Eversmann: Uebersicht der Eisen- und Stahl-Erzeugung auf Wasserwerken in den Ländern zwischen Lahn und Lippe⁷⁾, das zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts erschien, heißt es, daß der Rohstahl, den die Reckhämmer gebrauchen, im Lande selbst erzeugt werde. Das Fehlende werde aus dem Herzogtum Westfalen und dem Siegenschen bezogen. Der Loher Edelkühr mache die Blume des Märkischen Stahls aus. Das Wort Edelkühr oder Edelstahl erwähnt auch J. G. L. Blumhof⁸⁾. Hierunter versteht er den besseren Stahl im Gegensatz zur geringeren Güte, die im Siegenschen Mittelkühr bezeichnet werde. Die gleiche Unterscheidung macht auch Johann Philipp Becher⁹⁾, der im Jahre 1789 auf Grund „der letzten 10 Jahre“ als Preise für einen „Karn“ Edelstahl $47\frac{2}{3}$, für die mittlere 51 und die höchste 57 Reichsthaler angibt; der Karn Mittelkühr koste $3\frac{1}{3}$ Thaler weniger. Aber nicht nur bis ins 18. Jahrhundert geht das Wort Edelstahl, es ist bis ins 16. Jahrhundert zurückzuführen. Hans Schubert erwähnt in seiner Geschichte der nassauischen Eisenindustrie¹⁰⁾ eine Urkunde vom 6. Mai 1549. Dabei handelt es sich um eine Untersuchung gegen einen Siegener Stahlschmied wegen Verstoßes gegen den Kurbrief, der drei Sorten von Stahl vorsehe: „edel, gemein und clappert“. Wenige Jahre später (31. August 1567) wird wiederum das Wort Edelstahl festgestellt; zur Verbesserung der Verhältnisse im Siegener Stahlhandel soll der Preis für die Karre Edelstahl auf 52 Thaler festgesetzt werden. Gegen diese Preisfestsetzung für Edelstahl erhebt übrigens der Siegener Bürger Johannes Moissen unter dem 13. September 1563 Einspruch.

So wichtig und aufschlußreich alle diese Feststellungen vom geschichtlichen Standpunkt aus sein mögen, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß das Wort Edelstahl erst durch die Gründung des Verbandes seinen endgültigen Begriff und seine endgültige Bestimmung gefunden hat. Edelstahl wird zu einem Kennwort allgemeiner Bedeutung der Umgangssprache. Nach diesem Wort nennen sich kleine und große Werke, ja ein ganzer Industriezweig hat sich unter der Bezeichnung Edelstahl zusammengefunden und bildet einen gewichtigen Teil im Rahmen der großen eisenschaffenden Industrie. So ist es denn keine geschichtliche oder sprachwissenschaftliche Haarspalterei, wenn auf diese Dinge hier eingegangen wird, weil der Name, das Wort gleichbedeutend wurde mit einer Entwicklung über 25 Jahre hinaus, mit einer Forderung auf

Beachtung von Sonderheiten und mit einem Versprechen der höchsten Leistung. Das Wort Edelstahl gibt es in keiner fremden Sprache. Der „tool steel“ oder der „fine steel“ oder der „special steel“ des Engländers, der „alloy steel“ des Amerikaners, der „acier fin“ und der „acier special“ des Franzosen, sie alle decken nur Teilgebiete ab. Und deshalb gibt es auch in diesen Ländern ebensowenig wie in Schweden einen geschlossenen, sich innerlich zusammengehörig fühlenden Industriezweig, der sich in Deutschland tatsächlich herangebildet hat.

Diese Entwicklung ist aber sicher nicht einer größeren Organisationsfreudigkeit zu verdanken, die man den Deutschen vielfach nachsagt, sondern sie lag in den Lebensbedingungen der deutschen Edelstahlindustrie. Wohl gibt es eine Reihe von Edelstahlwerken in Deutschland, die schon über 100 Jahre im eigenen Betrieb Edelstahl erschmelzen, aber die Edelstahlindustrie als solche hat sich erst spät entwickelt. Der schwedische Wettbewerb hatte die günstigere Rohstoffgrundlage voraus, und der englische hatte einen Vorsprung dadurch, daß in England die allgemeine Industrialisierung einige Jahrzehnte früher eingesetzt hatte als in Deutschland. Ausländischer Edelstahl war deshalb noch in den letzten Jahren vor dem Weltkrieg sehr häufig anzutreffen, und der Gesamteinfuhrwert dieses fremden Edelstahls in der damaligen Zeit wurde während des Weltkriegs auf 40 Mill. \mathcal{M} geschätzt, ohne allerdings daß man heute diese Zahl noch nachprüfen könnte. Diese Dinge haben sich vollkommen gewandelt. Die Einfuhr von Edelstahl nach Deutschland ist in der Nachkriegszeit gering geworden. Sie mag auf dem einen oder anderen Gebiet noch dem einen oder anderen bedeutsam erscheinen, lebenswichtig für die Gesamtheit ist sie längst nicht mehr und spielt auch nach Menge und Wert gegenüber der einheimischen Erzeugung nur eine verschwindende Rolle, eine Feststellung, die übrigens nicht nur für Walzwerkserzeugnisse, sondern auch für den kaltgewalzten und vor allen Dingen für den gezogenen Edelstahl gilt. Die Erfolge des deutschen Edelstahls haben sich aber nicht auf die Abwehr ausländischer Einfuhr beschränkt, sondern sie haben auch zu einer immer stärkeren Ausfuhr geführt. Wohl hat es schon eine Ausfuhr vor dem Weltkrieg auf Sondergebieten gegeben, aber eine planmäßige Ausfuhr ist erst in der Zeit nach dem Weltkrieg langsam, aber stetig mit sich vermehrenden Kräften betrieben worden. Die Erfolge, die hier erzielt wurden, müssen besonders für die letzten Jahre als beachtlich bezeichnet werden. An ihnen sind mit großem Anteil die Werke der Ostmark beteiligt, die auf Grund der wirtschaftlichen Lage im ehemaligen Lande Oesterreich und ihrer geographischen Lage noch in verstärktem Maße auf die Ausfuhr angewiesen sind. Zu diesen Erfolgen hat zweifellos beigetragen, daß der Weg der großdeutschen Edelstahlindustrie mehr als in anderen Ländern von Wissenschaft und Forschung beeinflußt worden ist. Die Untersuchung, die Erkenntnis und die Beherrschung des gesamten Erzeugungsvorganges haben den Ausgleich zu dem Vorsprung gebracht, den früher das Ausland auf irgendeinem Sondergebiet gehabt haben mag.

Wenn das Wort Edelstahl auch für alle Beteiligten Sinn und Inhalt von Anfang an hatte, so schwierig war es, diesem Wort eine feste Begriffsbestimmung zu geben, die auch auf den Grenzgebieten, wo Edelstähle und Qualitätsstähle sich treffen, feste Schranken aufzurichten ermöglichte. Eine der ersten Arbeiten des vor 25 Jahren gegründeten Verbandes war es gewesen, Vorschläge für die Aufstellung eines neuen Zolltarifs zu machen. Denn da man Edelstahl im Zolltarif nicht kannte, wurde er wie Eisen behandelt, und der Zoll wurde nur nach Gewicht erhoben.

⁷⁾ Dortmund 1804. S. 234.

⁸⁾ Encyklopädie der Eisenhüttenkunde, Bd. 3. Hrsg. von J. G. L. Blumhof. Gießen 1819. S. 336/37.

⁹⁾ Becher, J. Ph.: Mineralogische Beschreibung der Oranien-Nassauischen Lande nebst einer Geschichte des Siegenschen Hütten- und Hammerwesens. Marburg 1789. S. 567 ff.

¹⁰⁾ Schubert, H.: Geschichte der Nassauischen Eisenindustrie von den Anfängen bis zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges. Marburg 1937. S. 175/76 u. 184/87.

Die Einführung eines Zolls auf Tiegelstahl, die man bei den Vorbereitungen zum Zolltarif von 1902 einmal erfolglos versucht hatte, kam nicht mehr in Frage; ihn auf Elektro-stahl auszudehnen, verbot sich von selbst. Endgültige Festlegungen fanden nicht statt, und in dem Salzburger Schema von 1917, das die Unterlage für den neuen Zolltarif bilden sollte, findet man keine Aufführung von Edelstahl. Erst 10 Jahre nach der Gründung des Verbandes gelang die Aufnahme des Edelstahls in die sogenannte kleine Zolltarif-novelle von 1925, ohne daß allerdings das Wort selbst erwähnt wurde. Die Aufnahme gelang unter unsäglichen Mühen und unter Ausnutzung aller parlamentarischen Möglichkeiten nur für einen Ausschnitt bestimmter legierter oder durch den Kohlenstoffgehalt näher bezeichneter Stähle. Wenn es sich also um einen Torso handelte, so bedeutete dieser Torso doch, daß man nun öffentlich von einer Industrie Kenntnis genommen hatte, und überdies war dieser Torso auch für die weitere Entwicklung insofern von Bedeutung, als fast $1\frac{1}{2}$ Jahrzehnte später die endgültige Begriffsbestimmung hierauf aufbauen konnte, die durch die Rohstoffbewirtschaftung des Vierjahresplans notwendig wurde. Vielleicht wird auch sie nicht die letzte sein, denn Grundlagen und Möglichkeiten nach wirtschaftlicher und technischer Seite ändern sich und mögen neue Entscheidungen heranreifen lassen, aber das Ziel ist nun einmal erreicht, und die Grenzen des Arbeitsgebiets einer Industrie sind abgesteckt.

Ueberblickt man die Edelstahlindustrie vor 25 Jahren und vergleicht sie mit der heutigen, so ermißt man die wirtschaftlichen und technischen Umwälzungen, die sich in diesem Vierteljahrhundert ergeben haben. Damals war die Tiegelstahlherstellung noch führend, die Elektrostahlherstellung zum mindesten der Menge nach nicht groß und die Bedeutung des Siemens-Martin-Ofens für die Edelstahlerzeugung noch gering. Damals gab es selbstverständlich schon große Werke, die Edelstahl in großen Mengen herstellten, aber als Ganzes genommen lag der Schwerpunkt der Erzeugung doch verteilt auf großen, mittleren und kleineren Werken, bei denen vielfach das selbständige Unternehmertum vorherrschte. Die Dinge haben sich gewandelt. Viele Werke sind in der Zwischenzeit in größeren Gesellschaften aufgegangen, und mancher gute Name, der Ueberlieferungen mehrerer Generationen und vieler Jahrzehnte selbständigen Unternehmertums mit sich trug, ist aus der Liste der deutschen Edelstahlindustrie in der Zwischenzeit gestrichen worden. Der Drang zum großen Werk ist technisch und wirtschaftlich begründet, ohne daß deshalb das kleinere und mittlere Werk seine Daseinsberechtigung verloren hätte. Eine ganze Reihe von ihnen haben sich nicht nur über Inflation und Kriegszeit erhalten, sondern sie haben ihre Daseinsgrundlage gefestigt und verstärkt, wobei die Erfahrungen mit dem Hochfrequenz-Ofen eine nicht unbedeutende Rolle spielten. Eine besondere Eigenheit der Edelstahlindustrie ist es auch, daß im Gegensatz zur Eisenindustrie eine selbständige verarbeitende Industrie bis heute besteht. Die reinen Walzwerke und die reinen Hammerwerke erfüllen zumindest im Altreich eine wichtige Aufgabe innerhalb der Gesamtindustrie.

Der Edelstahl-Verband hat den technischen Fortschritt und die wirtschaftliche Entwicklung weder aufhalten können noch wollen. Sich den Zeitläuften entgegenzustemmen, gelingt nur selten und auch dann nur vorübergehend. Die Kraft des dahineilenden Stromes wird nur gestaut, und sie reißt meist über kurz oder lang die künstlich errichteten Dämme nur mit um so stärkerer Kraft ein, und der Schaden, den die entfesselten Fluten anrichten, ist viel größer, als wenn rechtzeitig die anströmenden Wasser-

massen in ein geebnetes Flußbett geleitet worden wären. Soweit der Verband sich als Kartell betätigt hat, ist es seit je mit Vorsicht geschehen; nur ein kleiner Teil der Gesamterzeugung wurde überdies davon erfaßt. Dabei betätigte er sich bis auf eine zeitlich beschränkte Ausnahme lediglich im Rahmen eines Preiskartells, ohne selbst den Verkauf der Erzeugnisse seiner Mitglieder zu übernehmen. Wenn man will, so blieb er auf diesem Gebiet seiner Tätigkeit ein Kartell „niederer Ordnung“, wenn man nicht die stetige Beobachtung der Erfordernisse, das Anpassen an die Gegebenheiten, das dauernde Getragensein von der Mitarbeit seiner Mitglieder auf diesen und anderen Gebieten auch als „höhere Ordnung“ bezeichnen kann, deren Bedeutung nicht unterschätzt werden sollte. Im übrigen darf nicht unerwähnt bleiben, daß seit mehreren Jahren auch internationale Preisverständigungen auf Teilgebieten bestanden, die sich gut anließen und schöne Hoffnungen bedeuteten. Der Kriegsausbruch hat uns auch hier um alle Hoffnungen betrogen.

Technische Fragen haben von je die Gemeinschaftsarbeit innerhalb des Verbandes angezogen, und auf manchen Gebieten ist hier Pionierarbeit geleistet worden. Als der Verband auf eine zehnjährige Tätigkeit zurückblicken konnte, gab die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ ein Sonderheft „Edelstahl“ heraus, das einen Gesamtüberblick über den Stand von Edelstahlerzeugung und Edelstahlverarbeitung der damaligen Zeit brachte¹¹⁾. Eine Wiederholung dieser Absicht zum 25jährigen Jubiläum mußte trotz weit vorgeschrittener Vorarbeiten wegen des Kriegsausbruchs unterbleiben.

Einer besonderen Erwähnung bedarf die Zusammenarbeit der Edelstahlindustrie mit der nächsten Stufe der Weiterverarbeitung von Edelstahl, also den Blechwalzwerken, den Ziehereien, den Kaltwalzwerken und manchen Fertigerzeugnissen. Hier sind seit je auch verbandsmäßig Bindungen geschaffen, die eine ersprießliche Zusammenarbeit immer sichergestellt haben.

Zweifellos ist die Gemeinschaftsarbeit innerhalb der Edelstahlindustrie eine Gründung der rheinisch-westfälischen Werke. Aber sie griff sehr bald auf die anderen Gegenden Deutschlands über, auf das Saargebiet und Oberschlesien, und später kamen die anderen Bezirke dazu. Besonders eng war seit je der Zusammenhalt mit den Werken der heutigen Ostmark, die seit Beginn der 1920er Jahre die Mitgliedschaft im Verband erwarben, und mit dem Edelstahlwerk des heutigen Protektorats. Mit den Werken Ostoberschlesiens wurde über die ganze Polenzeit die Verbindung aufrechterhalten. Die Gemeinschaftsarbeit innerhalb der Edelstahlindustrie Großdeutschlands, die größer dasteht als die irgendeines anderen Landes, kann nur das Beste für die Zukunft versprechen.

Der Edelstahl-Verband wurde in den ersten Monaten des Weltkrieges gegründet, wenn auch in den Jahren 1912 und 1913 schon verschiedene gemeinsame Fragen behandelt worden waren, wie Abwehr gegen Uebergriffe in der Werbung und Vorbereitungen zu einer Gemeinschaftsschau auf der für 1915 geplanten Ausstellung in Düsseldorf. Was in der Zeit des Weltkrieges innerhalb des Verbandes mit geringstem Kräfteaufwand auf dem Gebiet der Höchstpreise, der Rohstoffbewirtschaftung und der Verteilung geleistet worden ist, das muß alle die mit Erstaunen und Anerkennung erfüllen, die mit der Bewältigung ähnlicher Aufgaben in der Gegenwart betraut sind.

Die Edelstahlindustrie hat es immer vermieden, sich in der Öffentlichkeit zu zeigen, und so sind auch kaum die Namen bekannt — wenigstens nicht im Zusammenhang

¹¹⁾ Stahl u. Eisen 44 (1924) Heft 51.

mit der Edlstahlindustrie —, die vom Verband aus gesehen seine Führer waren. Dankbar sei hier Emil Schrödters gedacht, des Geschäftsführers des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, der als 1. Vorsitzender gemeinsam mit Richard Bischoff bis 1920 die Geschicke des Verbandes leitete, und der die Grundlage für die noch heute enge Zusammenarbeit mit den Eisenhüttenleuten schuf. Ihm folgte Richard Bischoff, der den 1. Vorsitz bis zu seinem Tode im Jahre 1929 führte. Ihm zur Seite stand als 2. Vorsitzender Arthur Proschek, der nach ihm dann den 1. Vorsitz einnahm, bis auch er im Jahre 1937 durch den Tod abberufen wurde. Sie beide und mit ihnen zusammen Fritz Coutelle haben die Arbeiten des Verbandes maßgebend

beeinflusst. Ueber die sachliche Förderung der Arbeit hinaus hat ihre menschliche und freundschaftliche Art, die Dinge zu betrachten und sie in kollegialem Geiste zu behandeln, ihnen die Verehrung aller, die sie kannten, eingetragen und dadurch jede Gemeinschaftsarbeit erleichtert. Möge der Edlstahlindustrie auch in aller Zukunft solche Freundschaft erhalten bleiben, die die Bewältigung aller Lasten und Mühen des Alltags durch edles Menschentum erleichtert; dann wird die Gemeinschaftsarbeit in der Edlstahlindustrie, die uns heute mehr denn je not tut, weiter zum Segen von Volk und Vaterland gedeihen, einerlei, ob sie vom Verband, von der Gliederung der gewerblichen Wirtschaft oder von anderen Stellen getragen sein mag.

Ueber das Kalibrieren von Formstahl.

Von Carl Holzweiler in Düsseldorf-Rath und Theodor Dahl in Stalowa Wola.

B. Das Kalibrieren von \sqsubset -Stahl.

(Kalibrierungsbeispiele für eine Zweiwalzen-Umkehrstraße mit gemeinsamen Vorwalzen für eine Gruppe von \sqsubset -Normalprofilen.)

[Schluß von Seite 1318.]

V. Kalibrierung \sqsubset -300 ALT, \sqsubset -NP Nr. 30 und 32 mit gemeinsamer Vorwalze.

(Vgl. Zahlentafeln 36 bis 39, Bilder 62 und 63.)

In dieser Gruppe soll außer den \sqsubset -Stahl-Normalprofilen Nr. 30 und 32 auch das im Eisenbahnwagenbau viel benutzte Profil Nr. 30 ALT gewalzt werden. Aus den in der Zahlentafel 36 gegenübergestellten Fertigkaliberabmessungen für H, s, A und a ist ersichtlich, daß bei diesem Profil 300 ALT die Größen H, A und a wesentlich kleiner sind als bei den entsprechenden \sqsubset -Stahl-Normalprofilen. Dadurch ist beim Auswalzen von \sqsubset -300 ALT eine größere Stichzahl erforderlich als beim Auswalzen von \sqsubset -NP Nr. 30. Wie aus der Zahlentafel 37 hervorgeht, ist die Kalibrierung so durchgeführt worden, daß \sqsubset -NP Nr. 30 und 32 in 9, \sqsubset -300 ALT dagegen in 11 Stichen gewalzt werden. Während für die Walzung der vorherigen Profilgruppe drei Gerüste vorgeesehen waren, sollen bei dieser Gruppe nur zwei Gerüste benutzt und lediglich die Fertigwalzen gewechselt werden. Das bedingt die in Bild 62 wiedergegebene Kaliberanordnung. Wie ersichtlich, sind in jedem Walzensatz fünf Kaliber eingeschnitten. Das erste Kaliber wird zweimal durchlaufen. Beim Walzen von \sqsubset -300 ALT werden sechs Stiche, von \sqsubset -NP Nr. 30 und 32 nur vier Stiche auf der Vorwalze durchgeführt. Aus der in Zahlentafel 38 durchgeführten Festlegung der Kaliberbreiten geht hervor, daß bei \sqsubset -300 ALT in den letzten Stichen nur geringe Breitung gewählt werden durfte, weil sonst die für \sqsubset -NP Nr. 32 erforderliche Breitung zu groß werden und dadurch die Gefahr zu schmaler Flansche oder nicht scharfer Ecken auftreten würde. Der weitere Kalibrierungsweg entspricht dem in dem Beispiel für \sqsubset -NP Nr. 40, 38 und 35 gezeigten. Es sei daher nur auf die Zahlentafeln 37 bis 39 und Bilder 62 und 63 verwiesen. Die Kaliber sind nicht entsprechend der Stichfolge nebeneinander gelegt, um weniger Doppelränder vorsehen zu müssen. Dadurch wird es möglich, alle Ränder stärker und damit bruchssicherer zu machen. Diese Anordnung verlangt

Zahlentafel 36. Gegenüberstellung der Fertigabmessungen einiger \sqsubset -Stähle für allgemeine Zwecke und den Eisenbahnwagenbau.

\sqsubset -P.Nr.	H	s	t	A	a	
30	100	10	16	19,2	12	für allgemeine Zwecke
28	95	10	15	18	11,2	
26	90	10	14	16,8	10,4	
24	85	9,5	13	15,64	9,6	
22	80	9	12,5	15	9,3	
20	75	8,5	11,5	13,82	8,5	
23½	90	10	12	14,8	8,4	für den Eisenbahnwagenbau
26	90	10	10	12,8	6,4	
30	75	10	10	12,2	7,0	

allerdings eine zusätzliche Verschiebung des Walzstabes, was jedoch mit Rücksicht auf die größere Bruchssicherheit der Walzen in Kauf genommen werden muß. Bild 63 gibt die Kaliberumrisse für \sqsubset -300 ALT wieder.

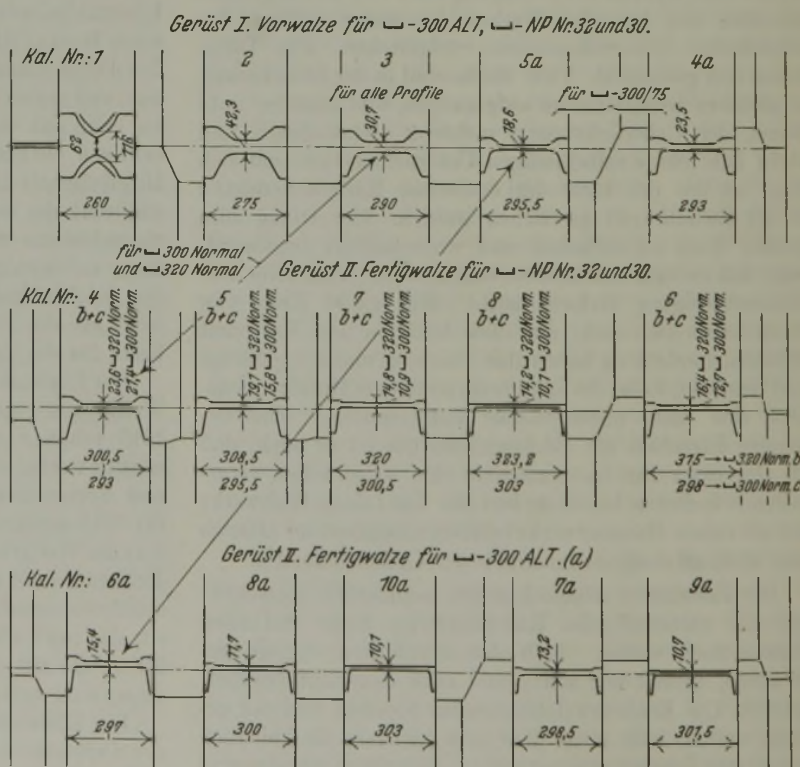


Bild 62. Planung der Walzen für \sqsubset -300 ALT, \sqsubset -NP Nr. 32 und 30. Zweiwalzen-Umkehrstraße, 2 Gerüste. Walzendurchmesser 900 bis 950 mm.

Zahlentafel 37 a bis 37 c.
Kalibrierung von \sqcup -300 ALT und \sqcup -NP Nr. 30 und 32 mit gemeinsamer Vorwalze (Duo).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Bezeichnung		Steg			Gesamte (größte) Kaliberhöhe		Geteilte Kaliberhöhe		Vorsprung	Kaliberabmessungen A, a				
Kaliber Nr.	Stich Nr.	Breite B mm	Dicke s mm	Verhältniszahl	H mm	Verhältniszahl	h_o, h_g mm	Verhältniszahl	V_o, V_g mm	A_o, A_g mm	Verhältniszahl	a_o, a_g mm	Verhältniszahl	
Zahlentafel 37 a. \sqcup -300 ALT.														
0	Anstich	245	240	—	240	—	—	—	—	—	—	—	—	
1g	1	260	116	2,07	263 (240)	—	g 131,5 (120)	—	g 73,5	g 102,5	—	g 50	—	
							g 131,5 (120)	—	g 73,5	g 102,5	—	g 50	—	
	2	260	62	1,87	209	(1,16)	g 104,5	(1,14)	g 73,5	g 102,5	1,0	g 50	1,0	
							g 104,5	(1,14)	g 73,5	g 102,5	1,0	g 50	1,0	
2	3	275	42,3	1,46	177	1,18	g 75 o 102	1,39 1,02	g 53,85 o 80,85	g 90 o 73	1,14 1,41	g 45 o 33,7	1,12 1,48	
3	4	290	30,7	1,375	155	1,14	g 52 o 103	1,44 — 1,01	g 36,65 o 87,65	g 79 o 52,1	1,14 1,40	g 40,5 o 23,1	1,12 1,46	
4g	5	293	23,5	1,315	129	1,2	o 41 g 88	1,26 1,17	o 29,25 g 76,25	o 70 g 42,1	1,14 1,24	o 36 g 20,7	1,12 1,11	
5	6	295,5	18,6	1,26	115	1,12	g 26 o 89	1,58 — 1,01	g 16,7 o 79,7	g 61,5 o 31	1,14 1,36	g 32 o 14,8	1,12 1,40	
6	7	297	15,4	1,21	107	1,07	g 17 o 90	1,53 — 1,01	g 9,3 o 82,3	g 53 o 23,3	1,14 1,33	g 28,5 o 10,9	1,12 1,36	
7g	8	298,5	13,2	1,165	93	1,15	o 13 g 80	1,31 1,12	o 6,4 g 73,4	o 46,5 g 20,1	1,14 1,17	o 25,5 g 10,6	1,12 1,03	
8	9	300	11,7	1,125	89	1,045	g 9 o 80	1,44 1,0	g 3,15 o 74,15	g 41 o 15,6	1,14 1,28	g 22,6 o 8,1	1,12 1,31	
9g	10	301,5	10,7	1,09	78	1,14	o 6,9 g 71,1	1,30 1,12	o 1,55 g 65,75	o 36 g 13,9	1,14 1,12	o 20,2 g 8,2	1,12 — 1,01	
10	11	303	10,1	1,06	76,12	1,02	g 5,05 o 71,07	1,37 1,0	g — o 66,02	g — o 12,2	— 1,14	g — o 7,0	— 1,17	

Zahlentafel 37 b. \sqcup -NP Nr. 30, Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 37 a.													
4	5	293	21,4	1,44	134,5	1,15	g 30,5 o 104	1,7 — 1,01	g 19,8 o 93,3	g 68,5 o 39,5	1,15 1,32	g 35,5 o 19,1	1,14 1,21
5	6	295,5	15,8	1,35	123	1,10	g 18 o 105	1,69 — 1,01	g 10,1 o 97,1	g 59 o 30,7	1,15 1,29	g 31,5 o 15,8	1,14 1,21
6g	7	298	12,7	1,25	109,5	1,12	o 13 g 96,5	1,38 1,09	o 6,65 g 90,15	o 51,5 g 26,8	1,15 1,15	o 27,5 g 15,9	1,14 — 1,01
7	8	300,5	10,9	1,16	104	1,05	g 7,5 o 96,5	1,73 1,0	g 2,05 o 91,05	g 45 o 21,5	1,15 1,25	g 24 o 13,4	1,14 1,19
8	9	303	10,1	1,08	101,5	1,02	g 5,05 o 96,45	1,48 1,0	g — o 91,4	g — o 19,2	— 1,12	g — o 12	— 1,12

Zahlentafel 37 c. \sqcup -NP Nr. 32, Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 37 a.													
4	5	300,5	23,6	1,31	134,5	1,15	g 30,5 o 104	1,7 — 1,01	g 18,7 o 92,2	g 68,5 o 40,4	1,15 1,29	g 35,5 o 19,4	1,14 1,19
5	6	308,5	19,1	1,235	123	1,10	g 18 o 105	1,69 — 1,01	g 8,45 o 95,45	g 59 o 31,7	1,15 1,27	g 31,5 o 16,5	1,14 1,17
6g	7	315	16,4	1,165	109,5	1,12	o 15 g 94,5	1,20 1,11	o 6,8 g 86,3	o 51,5 g 27,9	1,15 1,14	o 27,5 g 17	1,14 — 1,01
7	8	320	14,8	1,1	104	1,05	g 9,5 o 94,5	1,58 1,0	g 2,1 o 87,1	g 45 o 22,5	1,15 1,24	g 24 o 14,6	1,14 1,17
8	9	323,2	14,2	1,04	101,5	1,02	g 7,1 o 94,4	1,34 1,0	g — o 87,3	g — o 20,38	— 1,10	g — o 13,5	— 1,08

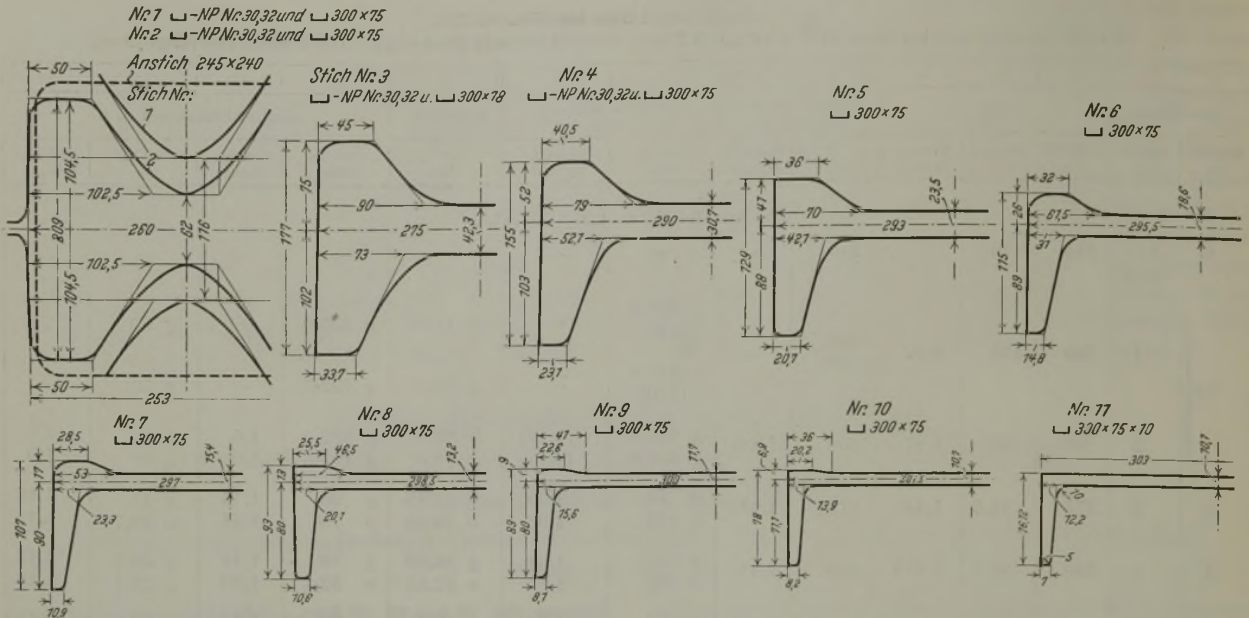


Bild 63. Kaliberumrisse für Kalibrierung — 300 ALT, Stich Nr. 1 bis Nr. 11.

Zahlentafel 38. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von — 300 ALT und — NP Nr. 32 und 30. Anstich 245 x 240 mm².

Stich Nr.	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Stich Nr.
Anstich	245						
1	260	15					1
2		0				2	
3	275	15					3
4		15				4	
5	290	3	290		290	10,5	5
6		3				8	
7	293	2,5	293		300,5		6
8		2,5				6,5	
9	295,5	1,5	295,5		308,5		7
10		1,5				5	
11	297	1,5	298		315		8
12		1,5				3,2	
13	298,5	1,5	300,5		320		9
14		1,5					
15	300	1,5	303		323,2		10
16		1,5					
17	301,5		—		—		11
18			—		—		
19	303		—		—		
	— 300 ALT		— NP Nr. 30		— NP Nr. 32		

Zahlentafel 39. Festlegung der gesamten (größten) Kaliberhöhen H für — 300 ALT und — NP Nr. 32 und 30.

Stich Nr.	Gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede	Gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede	Stich Nr.
1g					1g
2g	209	32			2g
3	177	22			3
4	155		155		4
5g	129	26	134,5	20,5	5g
6	115	14	123	11,5	6
7	107	8	109,5	5,5	7g
8g	93	14	104	2,5	8g
9	89	4	101,5		9
10g	78				10g
11	76,12	1,88			11
	— 300 ALT		— NP Nr. 32 und 30		

VI. Kalibrierung — NP Nr. 28 und 26 und 260 ALT, mit gemeinsamer Vorwalze.

(Vgl. Zahlentafeln 40 bis 43, Bilder 64 und 65.)

Auch bei dieser Gruppe von — Profilen müssen beim Walzen des Eisenbahn-Wagenbauprofils wegen der im Vergleich zu den Normalprofilen geringen Flanschenstärke zwei Stiche mehr vorgenommen werden. Im Gegensatz zur vorigen Gruppe wurde zunächst die Kalibrierung der Normalprofile durchgeführt. Aus den Zahlentafeln 41 bis 43 und den Bildern 64 und 65 gehen alle Einzelheiten hervor. Nach der ursprünglichen Aufstellung der Größen H, h₀, h_g für — 260 ALT (vgl. Zahlentafel 43 a) ergaben sich im Stich 6 und 9 für die Höhenabnahmen des Blindflansches im offenen Kaliberteil größere Verhältniszahlen als in dem geschlossenen Kaliberteil des vorhergehenden oder folgenden Stiches

Zahlentafel 41. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von — NP Nr. 28 und 26 und — 260 ALT.

Anstich 220 x 240 mm².

Stich Nr.	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Stich Nr.
Anstich	220						
1	226	6					1
2		0				2	
3	237	11					3
4		11				4	
5	248	11	248		248		5
6		4				3	
7	259	9	252		251		6g
8		3				2	
9	268	7	255		253		7
10		3				2	
11	275	5	258		255		8
12		3				2	
13	280	2,8	261		257		9g
14		1,6				2	
15	282,8		262,6		259		10
16						2	
17	—				261		11
18		1,6					
	—				262,6		
	— NP Nr. 28		— NP Nr. 26		— 260 ALT		

Zahlentafel 40 a bis c.
Kalibrierung von \perp -NP Nr. 28, 26 und 260-ALT mit gemeinsamer Vorwalze (Zweiwalzen).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bezeichnung		Steg			Gesamte (größte) Kaliberhöhe		Geteilte Kaliberhöhe		Vorsprung	Kaliberabmessungen A, a			
Kaliber Nr.	Stich Nr.	Breite B mm	Dicke s mm	Verhältniszahl	H mm	Verhältniszahl	h _o , h _g mm	Verhältniszahl	V _o , V _g mm	A _o , A _g mm	Verhältniszahl	a _o , a _g mm	Verhältniszahl
Zahlentafel 40 a. \perp -NP Nr. 28.													
	0	220	240	—	—	240	—	—	—	—	—	—	—
1g	1	226	115	2,08	254,5 (240)	(1,0)*	(120)*	—	o 67,75	o 86,5	—	o 46,2	—
							o 125,25	—	g 71,75	g 86,5	—	g 46,2	—
	2	226	58,5	1,96	198	1,28	o 97 g 101	(1,24) (1,19)	o 67,75 g 71,75	o 86,5 g 86,5	1,0 1,0	o 46,2 g 46,2	1,0 1,0
2	3	237	39	1,50	164,4	1,2	g 62,4 o 102	1,55 — 1,01	g 42,9 o 82,5	g 78 o 63,7	1,11 1,35	g 41 o 34	1,12 1,35
3	4	248	27,2	1,43	142	1,16	g 39 o 103	1,6 — 1,01	g 25,4 o 89,4	g 70 o 48,7	1,11 1,34	g 36,5 o 25,7	1,12 1,29
4	5	259	20,0	1,36	128,3	1,1	g 24,3 o 104	1,6 — 1,01	g 14,3 o 94	g 63 o 37	1,11 1,31	g 32,5 o 20	1,12 1,28
5	6	268	15,5	1,29	120,8	1,06	g 15,8 o 105	1,54 — 1,01	g 8,05 o 97,25	g 57 o 28,5	1,11 1,30	g 29 o 15,7	1,12 1,27
6g	7	275	12,7	1,22	102,8	1,18	o 11,3 g 91,5	1,40 1,15	o 4,95 g 85,15	o 51,5 g 25,5	1,11 1,12	o 26 g 15,7	1,12 1,0
7	8	280	11,0	1,15	99	1,04	g 7,5 o 91,5	1,50 1,0	g 2,0 o 86,0	g 46,5 o 20,2	1,11 1,25	g 23 o 12,7	1,12 1,24
8	9	282,8	10,15	1,08	96,4	1,02	g 5,075 o 91,325	1,45 1,0	g — o 86,25	g — o 18	— 1,12	g — o 11,2	— 1,13
Zahlentafel 40 b. \perp -NP Nr. 26. Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 40 a.													
4	5	252	20	1,36	128,3	1,11	g 24,3 o 104	1,6 — 1,01	g 14,3 o 94	g 63 o 36,3	1,11 1,34	g 32,5 o 18,8	1,12 1,35
5	6	255	15,5	1,29	120,8	1,07	g 15,8 o 105	1,53 — 1,01	g 8,05 o 97,25	g 57 o 27,6	1,11 1,31	g 29 o 14,4	1,12 1,31
6g	7	258	12,7	1,22	97,8	1,24	o 11,3 g 86,5	1,40 1,22	o 4,95 g 80,15	o 51,5 g 24,0	1,11 1,15	o 26 g 15,3	1,12 1,06
7	8	261	11	1,15	94	1,04	g 7,5 o 86,5	1,50 1,0	g 2,0 o 81,0	g 46,5 o 18,8	1,11 1,28	g 23 o 11,8	1,12 1,29
8	9	262,6	10,15	1,08	91,4	1,03	g 5,05 o 86,35	1,45 1,0	g — o 81,275	g — o 16,8	— 1,12	g — o 10,4	— 1,14
Zahlentafel 40 c. \perp -260 ALT. Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 40 a.													
4	5	251	20,8	1,3	131	1,08	g 27 o 104	1,44 — 1,01	g 16,6 o 93,6	g 63 o 36,1	1,11 1,34	g 32,5 o 18,4	1,12 1,39
5g	6	253	16,95	1,225	115	1,14	o 21 g 94	1,28 1,13	o 12,525 g 85,525	o 57 g 34,1	1,11 1,16	o 29 g 16,5	1,12 1,12
6	7	255	14,35	1,18	110	1,15	g 15 o 95	1,40 — 1,01	g 7,825 o 87,825	g 51,5 o 24,2	1,11 1,29	g 26 o 12,4	1,12 1,33
7	8	257	12,6	1,14	107	1,02	g 11 o 96	1,36 — 1,01	g 4,7 o 89,7	g 46,5 o 19,2	1,11 1,26	g 23 o 9,6	1,12 1,29
8g	9	259	11,4	1,105	95,1	1,12	o 8,6 g 86,5	1,28 1,11	o 2,9 g 80,8	o 42 g 17,5	1,11 1,09	o 20,5 g 9,3	1,12 1,04
9	10	261	10,6	1,075	93	1,03	g 6,5 o 86,5	1,32 1,0	g 1,2 o 81,2	g 38 o 14,3	1,11 1,23	g 18 o 7,4	1,12 1,26
10	11	262,6	10,15	1,05	91,4	1,02	g 5,05 o 86,35	1,28 1,0	g — o 81,3	g — o 12,8	— 1,11	g — o 6,4	— 1,16

*) Die eingeklammerten Zahlen beim ersten Stich zeigen, daß die Höhe des Anstiches kleiner ist als die des Kalibers bei hochgefahrenen Walzen.

Zahlentafel 42. Festlegung der gesamten (größten) Kaliberhöhen H für \sqsubset -NP Nr. 28 und 26.

Stich Nr.	Gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede		(Gesamte Kaliberhöhe H mm)	Unterschiede		
1g	254,5	56,5					
2g	198						
3	164,4	33,6	11,2				
4	142	22,4	8,7				
5	128,3	13,7	6,2	128,3			
6	120,8	7,5	3,7	120,8	23	7,5	
7g	102,8	3,8	1,2	97,8	3,8	3,7	
8	99	2,6		94	2,6	1,2	
9	96,4			91,4			
\sqsubset -NP Nr. 28				\sqsubset -NP Nr. 26			

Zahlentafel 43b. Ermittlung der Größen H , h_o , h_g für \sqsubset -260 ALT (vgl. Zahlentafel 40, 43a).

1	2	3	4	5	6	7
Stich Nr.	Vorläufige gesamte (größte) Kaliberhöhe H mm	Vorläufige geteilte Kaliberhöhen h_o , h_g mm	Vorläufige Verhältniszahl	Abgeänderte geteilte Kaliberhöhen h_o , h_g mm	Verhältniszahl	Abgeänderte gesamte (größte) Kaliberhöhe H mm
4	142	g 39 o 103	1,6 — 1,01			
5	135,4	g 31,4 o 104	1,24 — 1,01	g 27 o 104	1,44 — 1,01	131
6g	116,3	o 22,3 g 94	1,4 1,13	o 21 g 94	1,28 1,13	115
7	111,7	g 16,7 o 95	1,34 — 1,01	o 15 o 95	1,40 — 1,01	110
8	108,6	g 12,6 o 96	1,32 — 1,01	g 11	1,36	107
9g	95,1	o 8,6 g 86,5	1,46 1,11		1,28	
10	93	g 6,5 o 86,5	1,32 1,0			
11	91,4	g 5,05 o 86,35	1,28 1,0			

Zahlentafel 43a. Vorläufige gesamte (größte) Kaliberhöhe H für \sqsubset -260 ALT. Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 42.

Stich Nr.	Vorläufige gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede	
4	142	6,6	
5	135,4	2,0	
6g	116,3	19,1	4,6 — 0,5
7	111,7		3,1 — 0,5
8	108,6		1,0 — 0,5
9g	95,1	13,5	2,1 — 0,5
10	93,0		1,6 — 0,5
11	91,4		

Gerüst I. Vorwalze.

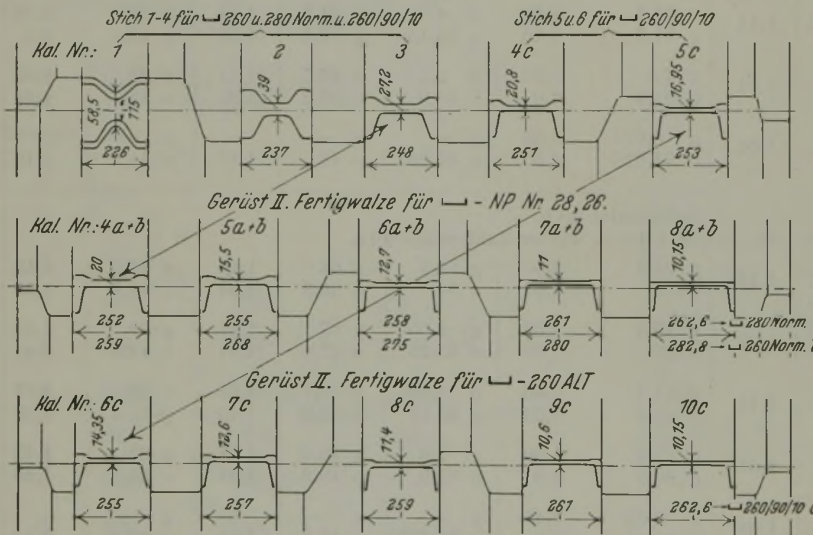


Bild 64. Planung der Walzen für \sqsubset -260 ALT, \sqsubset -NP Nr. 28 und 26. Duo-Umkehrstraße, 2 Gerüste. Walzendurchmesser 900 bis 950 mm, Ballenlänge 2600 mm.

(siehe Zahlentafel 43 b, Spalte 4). Dieser Schönheitsfehler wurde entsprechend den Spalten 5, 6 und 7 der Zahlentafel 43 b beseitigt. Wie Bild 64 zeigt, sind beim Auswalzen der \sqsubset -Profile dieser Gruppe nur die Fertigwalzen auszuwechseln. Das erste Kaliber ist bei dieser Gruppe oben geöffnet anstatt in der Mitte wie bei den vorhergehenden Gruppen. Das erste Kaliber war bisher in der Mitte

geteilt, um die Ränder schwächer halten und damit den Platz auf dem Walzenballen sparen zu können. Wenn aber genügend Platz auf dem Ballen vorhanden ist, ist es besser, das erste Kaliber nicht in der Mitte, sondern oben zu öffnen, weil dann die Möglichkeit der Gratbildung verringert und das Einbauen von Oberhunden überflüssig wird. Bei anstellbaren Oberwalzen ist bekanntlich ein einwandfreier Einbau und eine sorgfältige Ueberwachung der Oberhunde erforderlich. Bild 65 gibt die Kaliberumrisse für \sqsubset -NP Nr. 28 wieder.

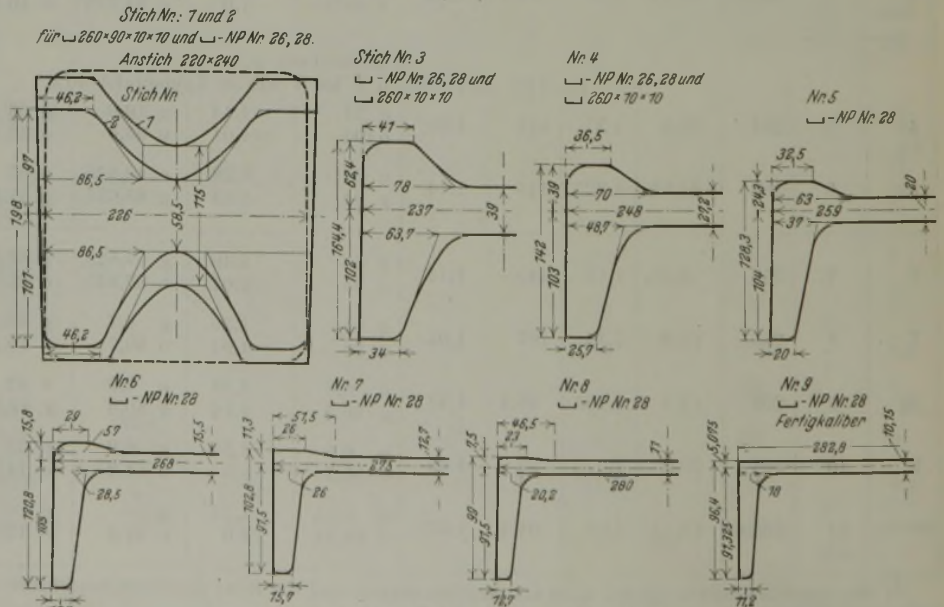


Bild 65. Kaliberumrisse für Kalibrierung \sqsubset -NP Nr. 28. Stich 1 bis 9.

VII. Kalibrierung von \perp -235 und \perp -NP Nr. 24, 22 und 20 mit gemeinsamer Vorwalze.

(Vgl. Zahlentafeln 44 bis 46, Bilder 66 und 67.)

Diese Gruppe umfaßt die kleinsten \perp -Profile, die auf der Umkehrstraße gewalzt werden sollen. Es soll daher für diese noch einmal die Planung der Walzen und die Durchführung der Kalibrierung gebracht werden. Aus der Zahlentafel 36

deshalb fünf und auf der Vorwalze vier Stiche untergebracht. Für das \perp -Profil Nr. 20 ist jedoch das Kaliber 4 bereits zu breit, es muß mithin von Kaliber 3 ausgegangen werden, wobei dann $202 - 189 = 13$ mm Breite auf sechs Stiche entfallen, was genügend ist. Da aber die Vorwalze bei der Auswalzung von \perp -NP Nr. 24 bis 20 nicht ausgebaut werden soll, d. h. allen Kalibrierungen 24 bis 20 gemeinsam sein soll,

setzt das voraus, daß auf der Vorwalze noch ein anderes Kaliber 4, das aber schmaler ist als das für die Auswalzung von \perp -NP Nr. 24 und $23\frac{1}{2}$ dienende Kaliber 4 a, untergebracht werden kann. Wie Bild 66 zeigt, ist das möglich, weil eben die Ballenlänge mit Rücksicht auf das auch auf dieser Straße auszuwalzende \perp -NP Nr. 60 2600 mm betragen muß. Die Breite ändert sich, wie sich aus der Zahlentafel 45 ergibt, gleichmäßig von Stich zu Stich. Es ist darauf geachtet worden, daß beim Uebergang von dem letzten, mehreren Profilvernummern gemeinsamen Kaliber zum ersten selbständigen Kaliber eines bestimmten Profils genügend Breitungsmöglichkeit vorhanden ist, damit der aus dem gemeinsamen Vorkaliber kommende Walzstab auch nach stärkerem Verschleiß dieses Kalibers immer noch einwandfrei in das folgende Kaliber des schmaleren Profils dieser Gruppe eingeführt werden kann.

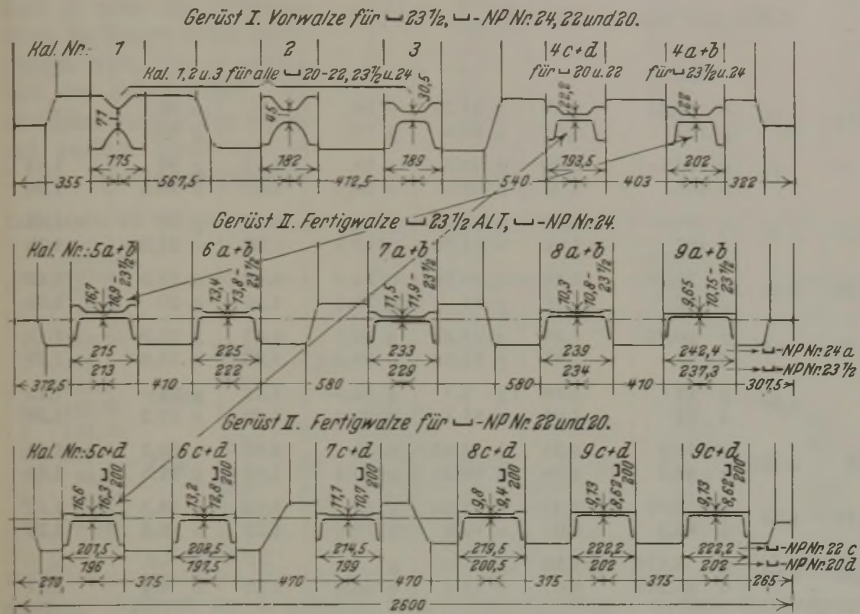


Bild 66. Planung der Walzen für \perp - $23\frac{1}{2}$ -ALT, \perp -NP Nr. 24, 22 und 20. Zweivalzen-Umkehrstraße, 2 Gerüste. Walzendurchmesser 900 bis 950 mm, Ballenlänge 2600 mm.

geht hervor, daß bei dieser Gruppe die Abmessungen für das Eisenbahn-Wagenbauprofil $23\frac{1}{2}$ in der Größenordnung der \perp -Normalprofile Nr. 24 bis 20 liegen. Es kann dadurch in dieser Gruppe von \perp -Profilen das Eisenbahn-Wagenbauprofil mit derselben Stichzahl gewalzt werden wie die \perp -Normalprofile. Bei der Durchführung der Kalibrierung wurden zunächst die Kaliberbreiten für \perp -Nr. $23\frac{1}{2}$ festgelegt. Die zugelassene Breite beträgt bei \perp -Nr. $23\frac{1}{2}$ im letzten Stich rd. 3 mm

Durch das Ziel — mehrere Profilvernummern mit einer gemeinsamen Vorwalze zu walzen — wird in der Wahl der Kaliberbreiten eine Beschränkung, ein gewisser Zwang auf-

(vgl. Zahlentafel 45), in den anderen Stichen ist vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 2 mm mehr Breitungsmöglichkeit gegeben worden gegenüber rd. 3 mm vom Vor- zum Fertigstich.

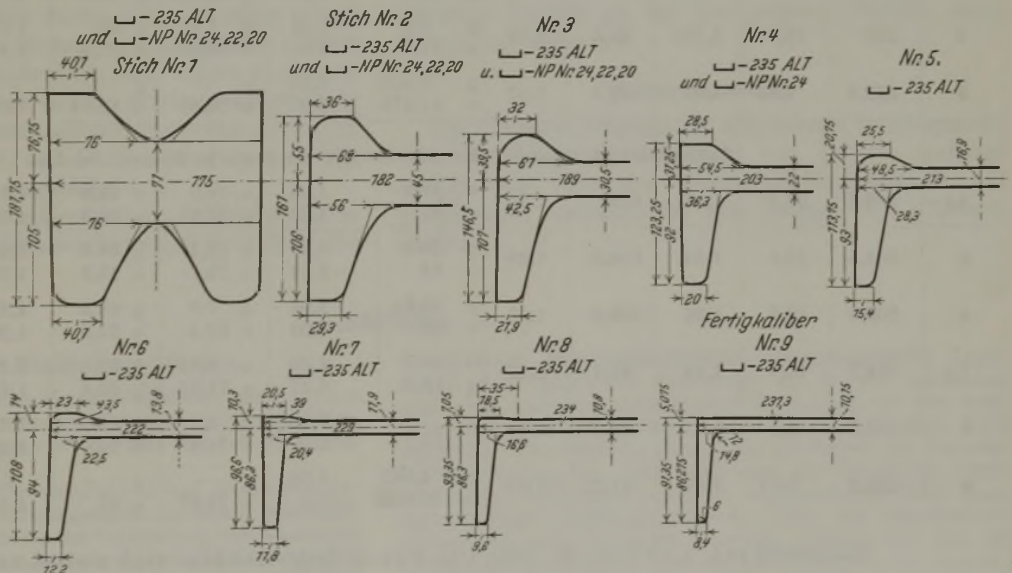


Bild 67. Kaliberumrisse für Kalibrierung \perp -235 ALT, Stich 1 bis 9.

Die Ballenlänge der Walzen liegt mit 2600 mm fest, weil auf dieser Straße auch \perp -NP Nr. 60 gewalzt wird. Durch diese für das schmale Profil außergewöhnlich große Ballenlänge sind nur zwei Gerüste erforderlich, ferner ist es unnötig, in einem Kaliber mehrere Durchgänge vorzunehmen, wie Bild 66 zeigt. Angestrebt muß nun werden, daß die Vorwalze allen Kalibrierungen gemeinsam und daß nur die Fertigwalze auszuwechseln ist. Auf der Fertigwalze werden

erlegt. So darf in diesem Beispiel Kaliber 3 — wenn es auch für die Auswalzung von \perp -NP Nr. 20 dienen soll (Breite des Fertigkalibers von 202) — kaum breiter als 189 mm sein. Dadurch liegt die Breite für die Stiche 4 bis 9 in den Kalibrierungen für \perp -NP Nr. $23\frac{1}{2}$ und 24 fest. Es muß z. B. bei \perp -NP Nr. $23\frac{1}{2}$ in den letzten sechs Stichen $237,3 - 189 = 48,3$ mm Breite gegeben werden. Anders ist das aber in den Stichen 1 und 2. Hier kann die Breite

Zahlentafel 44a bis 44d. Kalibrierung von \sqsubset -235 ALT und \sqsubset -NP Nr. 24, 22 und 20 mit gemeinsamer Vorwalze (Zweiwalzen).

1 Bezeichnung Stich Nr.	2 Steg			5 Gesamte (größte) Kaliberhöhe		7 Geteilte Kaliberhöhe h_o, h_g		9 Vorsprung V_o, V_g	10-13 Kaliberabmessungen A, a					
	Breite B mm	Dicke s mm	Verhältniszahl	H mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	A _o , A _g mm		Verhältniszahl	a _o , a _g mm		
									Verhältniszahl			Verhältniszahl		
Zahlentafel 44a. \sqsubset -235 ALT.														
Anstich	170	210	—	210	—	105 105	—	—	—	—	—	—	—	—
1g	175	71	2,95	181,75	1,15	o 76,75 g 105	1,37 1,0	o 41,25 g 69,5	o 76 g 76	— —	— —	o 40,1 g 40,1	— —	— —
2	182	45	1,58	161	1,13	g 55 o 106	1,40 — 1,01	g 32,5 o 83,5	g 68 o 56	1,12 1,35	—	g 36 o 29,3	1,12 1,36	—
3	189	30,5	1,48	146,5	1,10	g 39,5 o 107	1,39 — 1,01	g 24,25 o 91,75	g 61 o 42,5	1,12 1,32	—	g 32 o 21,9	1,12 1,33	—
4g	202	22	1,385	123,25	1,19	o 31,25 g 92	1,26 1,16	o 20,25 g 81	o 54,5 g 36,3	1,12 1,15	—	o 28,5 g 20	1,12 1,09	—
5	213,0	16,9	1,30	113,75	1,08	g 20,75 o 93	1,54 — 1,01	g 12,3 o 84,55	g 48,5 o 28,3	1,12 1,28	—	g 25,5 o 15,4	1,12 1,29	—
6	222,0	13,8	1,225	108	1,05	g 14 o 94	1,48 — 1,01	g 7,1 o 87,1	g 43,5 o 22,5	1,12 1,26	—	g 23 o 12,2	1,12 1,26	—
7g	229,0	11,9	1,16	96,6	1,12	o 10,3 g 86,3	1,35 1,08	o 4,35 g 80,35	o 39 g 20,4	1,12 1,13	—	o 20,5 g 11,8	1,12 1,03	—
8	234,0	10,8	1,105	93,35	1,03	g 7,05 o 86,3	1,47 1,0	g 1,65 o 80,9	g 35 o 16,6	1,12 1,23	—	g 18,5 o 9,6	1,12 1,23	—
9	237,3	10,15	1,06	91,35	1,02	g 5,075 o 86,275	1,39 1,0	g — o 84,2	g — o 14,8	— 1,12	—	g — o 8,4	— 1,14	—
Zahlentafel 44b. \sqsubset -NP Nr. 24. Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 44a.														
5	215	16,7	1,32	113,85	1,08	g 20,85 o 93	1,51 — 1,01	g 12,5 o 84,65	g 48,5 o 28,8	1,12 1,26	—	g 25,5 o 15,8	1,12 1,28	—
6	225	13,4	1,245	108,15	1,05	g 14,15 o 94	1,48 — 1,01	g 7,45 o 87,3	g 43,5 o 23	1,12 1,25	—	g 23 o 12,6	1,12 1,25	—
7g	233	11,5	1,175	91,8	1,18	o 10,3 g 81,5	1,35 1,15	o 4,55 g 75,75	o 39 g 20,9	1,12 1,10	—	o 20,5 g 12,9	1,12 — 1,02	—
8	239	10,3	1,115	88,5	1,03	g 7,0 o 81,5	1,47 1,0	g 1,85 o 76,35	g 35 o 17,1	1,12 1,21	—	g 18,5 o 10,6	1,12 1,22	—
9	242,4	9,65	1,07	86,3	1,02	g 4,825 o 81,475	1,44 1,0	g — o 76,65	g — o 15,64	— 1,09	—	g — o 9,6	— 1,11	—
Zahlentafel 44c. \sqsubset -NP Nr. 22. Stich 1 bis 3 wie in Zahlentafel 44a.														
4g	193,5	22,2	1,42	118	1,24	o 31,0 g 87	1,28 1,23	o 19,9 g 75,9	o 54,5 g 36,3	1,12 1,15	—	o 28,5 g 20,6	1,12 1,06	—
5	201,5	16,6	1,34	108,5	1,08	g 20,5 o 88	1,51 — 1,01	g 12,2 o 79,7	g 48,5 o 28,3	1,12 1,28	—	g 25,5 o 15,9	1,12 1,30	—
6	208,5	13,2	1,26	102,6	1,06	g 13,6 o 89	1,51 — 1,01	g 7,0 o 82,4	g 43,5 o 22,5	1,12 1,26	—	g 23 o 12,5	1,12 1,27	—
7g	214,5	11,1	1,19	87,4	1,19	o 10,7 g 76,7	1,30 1,17	o 5,15 g 71,15	o 39 g 20,4	1,12 1,13	—	o 20,5 g 13,1	1,12 — 1,04	—
8	219,5	9,8	1,13	83,8	1,04	g 7,1 o 76,7	1,50 1,0	g 2,2 o 71,8	g 35 o 16,6	1,12 1,23	—	g 18,5 o 10,5	1,12 1,25	—
9	222,2	9,13	1,08	81,2	1,03	g 4,565 o 76,635	1,56 1,0	g — o 72,07	g — o 15	— 1,10	—	g — o 9,3	— 1,13	—
Zahlentafel 44d. \sqsubset -NP Nr. 20. Stich 1 bis 3 wie in Zahlentafel 44a. Stich 4 wie in Zahlentafel 44c.														
5	196	16,3	1,35	108,5	1,08	g 20,5 o 88	1,51 — 1,01	g 12,35 o 79,85	g 48,5 o 27,4	1,12 1,32	—	g 25,5 o 15,3	1,12 1,35	—
6	197,5	12,8	1,27	102,6	1,06	g 13,6 o 89	1,51 — 1,01	g 7,2 o 82,6	g 43,5 o 21	1,12 1,30	—	g 23 o 11,6	1,12 1,31	—
7g	199	10,7	1,20	82,3	1,24	o 10,3 g 72	1,32 1,24	o 4,95 g 66,65	o 39 g 20,2	1,12 1,03	—	o 20,5 g 12,6	1,12 — 1,09	—
8	200,5	9,4	1,14	78,7	1,05	g 6,7 o 72	1,54 1,0	g 2,0 o 67,3	g 35 o 15,8	1,12 1,28	—	g 18,5 o 9,8	1,12 1,29	—
9	202	8,62	1,09	76,1	1,04	g 4,31 o 71,79	1,56 1,0	g — o 67,48	g — o 13,82	— 1,14	—	g — o 8,5	— 1,16	—

anstandslos kleiner gewählt werden, als das nach der Stufung mit 15 und 17 mm in der **Zahlentafel 45** (eingeklammerte Zahlen) zunächst vorgesehen ist. Es ist das sogar ganz allgemein zu empfehlen, denn je mehr der Walzstab durch die Walzen in die Breite gezogen wird, um so größer wird der Arbeitsbedarf. Es wird daher besser in dem ersten und zweiten Stich nur je 7 mm Breitungsmöglichkeit

Zahlentafel 45. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von U-235 ALT, U-NP Nr. 24, 22 und 20. Anstich 170 x 210 mm².

Stich Nr.	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Kaliberbreite mm	Breitung mm	Stich Nr.
1g	(157) 175	5							1g
2	(174) 182	(17) 7							2
3	189	(15) 7							3
4g	202	13	202		193,5	4,5	193,5		4g
5	213	11	215	13	201,5	8	196	2,5	5
6	222	9	225	10	208,5	7	197,5	1,5	6
7g	229	7	233	8	214,5	6	199	1,5	7g
8	234	5	239	6	219,5	5	200,5	1,5	8
9	237,3	3,3	242,4	3,4	222,2	2,7	202	1,5	9
		3 + (2)		4 + (2)					
	U-235 ALT		U-NP Nr. 24		U-NP Nr. 22		U-NP Nr. 20		

Zahlentafel 46. Festlegung der gesamten (größten) Kaliberhöhen H für U-235 ALT, U-NP Nr. 24, 22 und 20.

Stich Nr.	Gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede	Gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede	Gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede	Gesamte Kaliberhöhe H mm	Unterschiede	Stich Nr.
1g	181,75								1g
2	161	20,75							2
3	146,5	14,5							3
4g	123,25	23,25			146,5	28,5			4g
5	113,75	9,5	123,25	9,4	118	9,5	118		5
6	108	5,75	113,85	5,7	108,5	5,9	108,5	9,5	6
7g	96,6	11,4	108,15	16,35	102,6	5,9	102,6	5,9	7g
8	93,35	3,25	91,8	3,3	87,4	3,6	82,3	2,3	8
9	91,35	2,0	88,5	2,2	83,8	2,6	78,7	3,6	9
		1,25	86,3	2,1	81,2	2,6	76,1	2,6	
	U-235 ALT		U-NP Nr. 24		U-NP Nr. 22		U-NP Nr. 20		

gegeben. Dadurch ist es möglich, von einem breiteren Anstich auszugehen, wodurch die Blockstraße entlastet werden kann. In den anderen Stichen wird jedoch bei den breiteren Profilen dieser Gruppe durch die gemeinsame Vorwalze eine größere Breitung bedingt. Größere Breitung hat also nur da Vorteile, wo mehrere Profilmummern mit einer gemeinsamen Vorwalze gewalzt werden sollen. Denn wie bereits ausgeführt, je mehr Breitungsmöglichkeit in den profilierten Stichen gewählt wurde, um so schmaler werden die Kaliber der Vorwalze, wodurch es möglich wird, kleinere Profile mit geringerer Ausbreitung noch walzen zu können. Es sei aber nochmals betont, daß der zuzulassenden Breitung besonders beim Walzen von U-Stahl eine Grenze gesetzt ist, weil sonst Gefahr besteht, daß die Flansche zu schmal oder die Ecken nicht scharf ausgebildet sind.

Nach diesen Gesichtspunkten sind die Kaliberbreiten für diese Gruppe von U-Profilnummern festgelegt worden. Der

weitere Kalibrierungsweg entspricht dem in den vorhergehenden Beispielen gezeigten. Es sei daher auf die **Zahlentafeln 44 bis 46** verwiesen. **Bild 66** gibt die Walzenzeichnung für U-NP Nr. 24 bis 20, **Bild 67** die Kaliberumrisse für U-235 ALT wieder. Die Betrachtung der Verhältniszahlen in der **Zahlentafel 44** zeigt, daß die Anwendung gemeinsamer Vorwalzen und des gleichen Anstichquerschnittes für verschiedene U-Profilnummern kräftigere Abnahmen bei den kleineren Profilen als bei den größeren Profilen dieser Gruppe zur Folge hat.

Zusammenfassung.

Die Verfasser erläutern die allgemeinen Gesichtspunkte beim Kalibrieren von U-Stahl und bringen Kalibrierungsbeispiele für eine Zweiwalzen-Umkehrstraße mit gemeinsamen Vorwalzen für eine Gruppe von U-Normalprofilen.

Umschau.

Fragen der Stahldeoxydation.

Der Ausschuß für Siemens-Martin-Ofenbetrieb beim American Institute of Mining and Metallurgical Engineers beschäftigte sich in einer Aussprachetagung mit der Deoxydation beruhigten und unberuhigten Stahles¹⁾.

Zunächst wurde die Deoxydation mit dem Ziel der Erlangung bestimmter Korngrößen im Stahl behandelt. Ob sich gewisse Unterschiede bei der Verwendung von Aluminium in Form von Granalien, Stangen oder Ferroaluminium ergäben, konnte aus der Versammlung heraus nicht sicher entschieden werden. Grundsätzliche Verschiedenheiten wurden auf keinen Fall beobachtet. Aus verschiedenen Äußerungen ging aber hervor, daß bei Verwendung einer Eisen-Silizium-Aluminium-Legierung (z. B. mit 40 % Si und 20 % Al) an Stelle von Aluminium allein eine bessere Verteilung der Zusätze in der Pfanne zu erreichen ist und infolgedessen auch die Korngröße des Stahles eine größere Gleichmäßigkeit aufweist als bei Verwendung von Aluminium allein. Außer Aluminium finden bekanntlich auch noch Titan, Zirkon und Vanadin sowie aus

verschiedenen Desoxydationsmitteln zusammengesetzte Legierungen Verwendung zur Einstellung des Kornes. Aluminium wird aber nach den vorgetragenen Meinungen als das wirksamste bei zweckentsprechender Arbeitsweise und heißem Stahl angesehen. Ihm folgt das Zirkon und schließlich das Vanadin. Bei Verwendung von Titan maß man zur Erreichung feinen Kornes etwas mehr Titan setzen als Aluminium (11 Teile Titan statt 10 Teile Aluminium). Was die Menge des erforderlichen Aluminiumzusatzes anbetrifft, so wurde erwähnt, daß man bei Elektrostaht für Feinkorn nur etwa ein Drittel der für Siemens-Martin-Stahl erforderlichen Menge benötigt, weil die Schlacken des ersten sehr viel ärmer an Eisenoxydul sind. Im Elektroofen kann deshalb auch der Zusatz sehr wohl im Ofen gemacht werden. Ein Einfluß der Herdzustellung auf die Korngröße, nach dem gefragt wurde, war von keiner Seite festgestellt. Es wurde jedoch die Vermutung ausgesprochen, daß die Art der Herdzustellung unter Umständen die Temperatur des Stahles beeinflussen und so mittelbar von Einfluß auf die Kornausbildung sein könne.

Zur Ausbildung groben Kornes in Schmiedestahl wurde die Frage erörtert, ob man im Ofen möglichst weitgehend desoxydieren solle oder besser den Hauptanteil des Des-

¹⁾ Proc. Open-Hearth Steel Conference, Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. 1939, S. 234/53.

oxydationsmittels in der Pfanne setze. Es kam dabei zum Ausdruck, daß eine weitgehende Desoxydation im Ofen unter Verwendung von Silikomangan die beste Gewähr für eine weitgehende Entfernung der Desoxydationserzeugnisse aus dem Stahl gibt. Danach soll noch (50- oder 15prozentiges) Ferrosilizium gegeben und zum Schluß der erforderliche Mangan-gehalt eingestellt werden. Gegenüber diesem Verfahren soll bei Zugabe des Siliziums in der Pfanne die Korngröße nicht so gleichmäßig grob werden. Andere Stahlwerker wollen allerdings auch mit Pfannendesoxydation gut zum Ziel kommen. Bemerkte wurde ferner noch, daß ein Siliziumzusatz über 0,10 bis 0,12 % im Ofen unnützlich sei. Für das Arbeiten mit Silikomangan spricht auch die Feststellung, daß hierbei die Schmelze etwa um eine halbe Stunde schneller fertiggemacht werden kann als bei Verwendung von Ferrosilizium. Das Stahlwerk Homestead, das sehr weitgehend Silikomangan verwendet, benutzt eine Legierung mit 70 % Mn und 20 % Si. Von einer Stelle wurde für die Herstellung grobkörnigen Stahles auch mit Aluminiumdesoxydation im Ofen gearbeitet, wobei das Aluminium mit Stangen in das Bad eingetaucht wurde.

Nach diesen Fragen wandte sich die Erörterung dem unruhigen Stahl zu. Zuerst wurde hier die Frage gestellt, ob man beim Erschmelzen eines Stahles mit 0,07 bis 0,09 % C von 0,15 bis 0,20 % C an den Kohlenstoff durch Erzen oder „Polen“ herunterbringen solle. Es fanden sich Anhänger beider Verfahren. Die einen erzten so, daß die Schmelze mit der letzten bei 0,2 % C gegebenen Erzzugabe bis zum gewünschten Endkohlenstoffgehalt herunterkochte, während die andern nach der letzten Erzzugabe eine Stunde vor dem Abstich durch Polen „mit fünf bis sieben Stangen“ die Schmelze zu Ende brachten. Der Zweck soll ein gutes Auflösen und Ausreagieren des Erzes sein. Auch soll man „polen“, wenn die letzte Erzzugabe oberhalb 0,15 % C nicht genügt, um den Stahl auf den gewünschten Kohlenstoffgehalt herunterzufrischen. Ein Unterschied im Endsauerstoffgehalt des Stahles, wie er etwa in verschiedener Aluminiumzugabe hätte zum Ausdruck kommen müssen, war aber zwischen den beiden Verfahren nicht festzustellen. Für höhergekohlten, 0,2 % C enthaltenden unruhigen Stahl wurden als erwünschte Eisenoxydulgehalte der Schlacke 18 bis 20 und 16 bis 21 % angegeben. Zur Erreichung einer dicken Blockhaut soll es aber günstig sein, mit 20 bis 24 % FeO auf 0,08 bis 0,10 % C herunterzufrischen und dann wieder aufzukohlen.

Bemerkenswert waren dann die Angaben über die Mengen von Kraftwagenschrott, die bei der Herstellung hochwertiger Tiefziehbleche Verwendung finden können. Wegen der möglichen Verunreinigungen des Schrotts an Kupfer, Chrom und Nickel bleibt man mit den Zusätzen sehr niedrig — bei 10 bis 20 % — oder verzichtet stellenweise sogar überhaupt auf seine Verwendung. Auch für Drehspäne waren die Angaben sehr unterschiedlich; der höchste genannte Zusatz betrug 30 %. Richtschnur für den Zusatz dürfte der Endkupfergehalt des Stahles sein, den man im allgemeinen nicht über 0,3 bis 0,35 % haben möchte, obgleich auch Stahl mit 0,75 % Cu sich gut hat walzen lassen. Ein Einfluß des Kupfers auf das Kochen der Blöcke wurde nirgends beobachtet; eine Möglichkeit mittelbaren Einflusses besteht nur bei Abkühlung des Stahles durch Zusatz des Kupfers in der Pfanne.

Die Angaben über die Wirkung des Mangangehaltes im unruhigen Stahl auf das Kochen der Blöcke waren nicht sehr einheitlich. Während einige Stahlwerke einen Einfluß des Mangans annehmen und einen höheren Mangangehalt des Stahles durch Verminderung des Aluminiumzusatzes auszugleichen suchen, behaupten andere, keinen Einfluß festgestellt zu haben. Es wurde auch die Vermutung ausgesprochen, daß sich Unterschiede vielleicht nur durch die mit verschiedenen Ferromangan-zusätzen eingebrachte Siliziummenge ergeben könnten. Stellenweise wird auch darauf gesehen, daß der Mangangehalt des Stahles 0,15 % nicht übersteigt, da bei höherem Gehalt der Stahl in der Blockform „träge“ wird, also nicht richtig kocht. Von einer Seite wurde auch behauptet, daß es nicht gleichgültig sei, ob das Mangan aus der Schlacke reduziert sei oder dem Stahl beim Abstich zulegiert werde, eine Beobachtung, die möglicherweise auch mit anderen Legierungsgehalten des Ferromangans zusammenhängt.

Auch die Angaben über die Verteilung der Aluminium-zugaben auf Pfanne und Block waren sehr unterschiedlich. Größtenteils war man für Zugabe des Hauptanteils in der Pfanne, so daß in die Kokille oder in den Trichter nur noch kleine Mengen zur Regelung des Kochens zu geben übrigblieben. Meistens scheint man 65 bis 80 % in der Pfanne zu geben, es gibt aber auch Werke, die in der Pfanne nur 40 % des Gesamtaluminiums

setzen. Ueber die absoluten Aluminiummengen lassen sich kaum Angaben machen, da die Sätze je nach Mangangehalt des Stahles und Eisenoxydulgehalt der Schlacke und anderem sehr verschieden gehalten werden. Die Frage, ob das Steigen von Blöcken eine unterschiedliche Wirkung auf die Ausbildung der Randblasen habe, je nachdem, ob der Block infolge von starker Desoxydation oder ohne Aluminiumzusatz steige, konnte nicht beantwortet werden, da Beobachtungen darüber nicht vorlagen.

Kurz wurde dann noch auf die Frage der Blockform eingegangen, wobei zum Ausdruck kam, daß rechteckige Kokillen im allgemeinen einen Block mit günstiger liegenden Seigerungen und besserem Kochverhalten ergäben als quadratische. Gewellte, zum mindesten schwach gewellte Formen sind dabei bevorzugt. Die Kokillentemperatur soll etwa handwarm (~40°) sein. Ein Einfluß der Pfannengröße auf die Blockgüte wurde nirgends beobachtet.

Zum Schluß wurde die Frage der Fehler erörtert, die beim unruhigen Stahl auf metallurgische Ursachen zurückzuführen sind. Zu ihnen gehören Schuppen, die durch zu dünne Blockhaut, Spritzer beim Gießen und Blockrisse entstehen, ferner innere Fehler, wie Lunker und Schichtenbildung („lamination“), die von entsprechenden Seigerungen begleitet sind. Hierzu kommen natürlich die Fehler, die durch Analysenabweichungen, z. B. zuviel Schwefel, Kupfer oder Zinn, verursacht sind. Schließlich sind auch Oxydanhäufungen in der zweiten Blasenzone und Oxyde im Fuß des Blockes als metallurgische Fehler anzusehen.

Hanns Wentrup.

Zusammenhang zwischen Schweißbarkeit und Stahleigenschaften bei Baustahl St 52¹⁾.

Die Eignung eines Stahles für die Schmelzschweißung ist besonders seit Einführung der hochfesten Baustähle Gegenstand eingehender Erörterungen und Untersuchungen gewesen. Sieht man von der Bedeutung der Elektrodenart, Elektrodendicke, Schweißstromstärke und etwaigen besonderen Schweißverfahren ab, und beschränkt man sich auf die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Werkstoffeigenschaften und dem Verhalten des Werkstoffes bei der Schweißung, so erhebt sich sofort die Frage, welche besonderen Werkstoffeigenschaften eigentlich geeignet sind, die Schmelzschweißbarkeit eines Werkstoffes zu kennzeichnen.

Da eine klare Einsicht in die theoretischen Zusammenhänge bis jetzt noch fehlt, schien es angebracht, durch Einführung eines den praktischen Verhältnissen, wenn auch unter etwas verschärften Bedingungen, angepaßten Versuches Aufschlüsse über das voraussichtliche Verhalten des Werkstoffes bei der Fertigungsschweißung zu gewinnen. Der besonders von O. Kommerell²⁾ bzw. G. Bierett und W. Stein³⁾ vorgeschlagene Aufschweißbiegeversuch ist Gegenstand zahlreicher Erörterungen gewesen⁴⁾. Ein sicherer Schluß von dem Ergebnis des Aufschweißbiegeversuches auf die voraussichtliche Bewährung eines geschweißten Stahles in dem Bauteil kann vorerst noch nicht gezogen werden. Noch völlige Unkenntnis besteht auch darüber, wieviel und welche Art von etwa in der Schweißzone vorhandenen Mikrorissen in einem Bauteil wirklich gefährlich sind. Auffallend ist, daß beim Aufschweißbiegeversuch bei kleinen Biegewinkeln — Maß des Biegewinkels der Winkel beim ersten Anriß — meist auch ein Durchschlagen des Werkstoffes beobachtet wird, während bei großen Biegewinkeln der erste Anriß selten zu einem Durchschlagen des Werkstoffes führt. In diesem Sinne ist der Aufschweißbiegeversuch auch geeignet, bis zu einem gewissen Grade eine Aussage über die Trennempfindlichkeit des in der Übergangzone in seinen Eigenschaften kennzeichnend veränderten Werkstoffes herbeizuführen.

Vielfach wurden bei Stählen, die praktisch die gleiche Zusammensetzung hatten und unter den gleichen Bedingungen erschmolzen waren, sehr verschiedene Biegewinkel beobachtet. Hieraus wurde der Schluß gezogen, daß bei Herstellung der Längsnaht unüberwachte Zufälligkeiten und schlecht faßbare Einflußgrößen, wie z. B. Schweißspannungen, bei dem Versuch entscheidend mitwirken. Wenn auch die Rolle der Schweißspannungen keineswegs unterschätzt werden soll, so ist doch darauf

¹⁾ Auszug aus einem vor dem Deutschen Ausschuß für Stahlbau am 10. Februar 1939 erstatteten Bericht von O. Werner. Vgl. Elektroschweißg. 10 (1939) S. 145/52.

²⁾ Erörterungsbeitrag zu Bollenrath, F.: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 421 (Werkstoffaussch. 372).

³⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 427/31 (Werkstoffaussch. 417).

⁴⁾ Schaper, G.: Bautechn. 16 (1938) S. 649/55; Wasmuht, R.: Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 209/12 (Werkstoffaussch. 456).

hinzuweisen, daß bei Ueberwachung von Elektrodenart, Schweißstromstärke und Schweißgeschwindigkeit für subjektive Fehler — einen geübten Schweißer vorausgesetzt — wenig Raum bleibt, da es sich ja nur um die Zuschweißung einer einzelnen Halbkreisnut handelt, für deren entscheidenden Mittelteil nur eine Elektrode verbraucht wird.

Die Untersuchung von St-52-Baustählen, die alle dem gleichen Herstellerwerk, aber einer größeren Anzahl sich über einen längeren Zeitraum erstreckender Schmelzen entstammten, bestätigte die Schwankungen der Biegewinkel beim Aufschweißbievegversuch. Die Biegewinkel betragen 5 bis 90° bei Stählen mit etwa 0,18 % C, 0,35 % Si, 1,40 % Mn, 0,02 % P, 0,02 % S, 0,35 % Cr, 0,50 % Cu und 43 mm Blechdicke. Die Biegewinkel bezogen sich auf den ersten Anriß im Werkstoff.

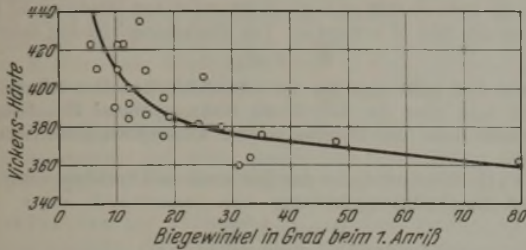


Bild 1. Abhängigkeit des Biegewinkels von der Höchststärke in der wärmebeeinflussten Zone.

Nach Ermittlung des Biegewinkels wurde außerhalb der Verformungszone ein Längsschnitt durch die Naht gelegt und bei jeder Probe die Höchststärke in der Uebergangszone nach Vickers gemessen. Jeder in Bild 1 angegebene Härtewert ist das Mittel aus fünf bis sechs Einzelwerten. Die Härtewerte lagen zwischen 350 und 440. Der Abfall der Härte mit steigendem Biegewinkel ist trotz den Streuungen erkennbar.

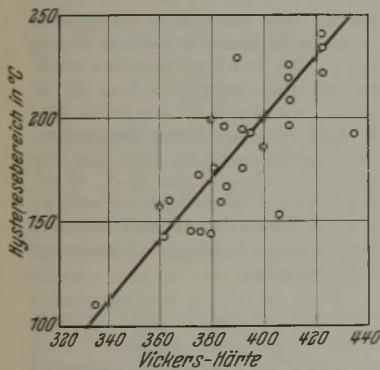


Bild 2. Abhängigkeit der Härte in der wärmebeeinflussten Zone vom Hysteresebereich $A_{c1}-A_{r1}$.

Maß für die Umwandlungsfreudigkeit des Stahles wurde der Hysteresebereich $A_{c1}-A_{r1}$ angesehen, wobei zur Ermittlung der A_{r1} -Temperatur eine ähnliche Abkühlungsgeschwindigkeit gewählt wurde, wie sie bei Schweißungen dicker Bleche festgestellt wurde. Der Hysteresebereich wurde dilatometrisch bestimmt. Die Höchsttemperatur, bis zu der die Proben — Stäbchen von 3 mm Dmr. und 50 mm Länge — erhitzt wurden, lag etwa 50° oberhalb des A_{c1} -Punktes, d. h. bei den untersuchten Stählen bei rd. 860°. Die Proben wurden sofort nach Erreichen der Höchsttemperatur abgeschreckt. Bild 2 zeigt den Zusammenhang zwischen der Höchststärke in der Uebergangszone und dem Hysteresebereich $A_{c1}-A_{r1}$, Bild 3 den Zusammenhang zwischen dem Biegewinkel und dem Hysteresebereich. Die Untersuchungen bestätigen die u. a. auch von R. Wasmuht⁴⁾ gemachte Beobachtung, daß ein besonders umwandlungsfreudiger Stahl (Feinkornstahl) sich durch ein günstiges Verhalten beim Aufschweißbievegversuch auszeichnet.

Die Korngröße des Stahles hängt bekanntlich weitgehend von dem Gehalt an Impfkernen ab, als welche vorwiegend Einschlüsse und Desoxydationserzeugnisse anzusehen sind. Ein ursprünglich vorhandenes oder durch geeignete Nachbehandlung (Normalglühung) erhaltenes feinkörniges Ferrit-Perlit-Gefüge ist auf die Mitwirkung der Keime bei der Umwandlung zurückzuführen und kann danach voraussichtlich einen Rückschluß auf die Biegewinkel beim Aufschweißbievegversuch ermöglichen. Die Untersuchungen ließen jedoch erkennen, daß ein merklich

größeres Ferrit-Perlit-Gefüge nicht immer das Auftreten schlechter Biegewinkel zur Folge haben muß. So ergab beispielsweise ein mit dem Ziel auf besondere Feinkörnigkeit erschmolzener Stahl mit Aluminiumzusatz praktisch den gleichen Biegewinkel wie ein ziemlich grobkörnig erscheinender Stahl. Hieraus könnte man den Schluß ziehen, daß ein besonders feinkörniges Ferrit-Perlit-Gefüge zwar voraussichtlich einen guten Biegewinkel ergeben wird, daß dagegen ein etwas größeres Sekundärgefüge nicht notwendigerweise schlechte Biegewinkel zur Folge zu haben braucht.

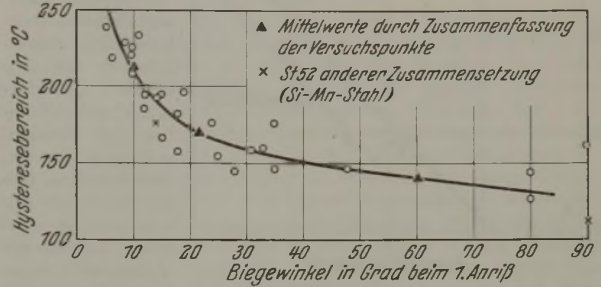


Bild 3. Abhängigkeit des Biegewinkels vom Hysteresebereich $A_{c1}-A_{r1}$.

In stärkerem Maße als das Ferrit-Perlit-Gefüge ist das durch Zementation in der untereutektoiden und übereutektoiden Zone auftretende Ferrit- bzw. Zementitnetz als ein Maß für den Keimzustand des Stahles anzusehen. Nach E. Houdremont⁵⁾ ist ein Stahl mit einem für die „normalen“ Stähle kennzeichnenden klaren Zementitnetz in der übereutektoiden Zone für den vorliegenden Fall als nicht besonders günstig anzusehen. Das verwachsene, von Ferrithöfen umgebene Zementitnetz nach Zementation der „anormalen“ Stähle läßt das Vorhandensein einer besonderen Hochlage der A_{r1} -Temperatur voraussehen. Im vorliegenden Falle dürfte statt „anormaler“ der Ausdruck „umwandlungsfreudiger“ Stahl vielleicht angebrachter erscheinen. Ein sehr feinkörniges Zementitnetz, wie es durch vorausgegangene Aluminiumdesoxydation erhalten werden kann, wird ebenfalls als ein Hinweis auf das Vorliegen eines umwandlungsfreudigen Stahles zu bewerten sein.

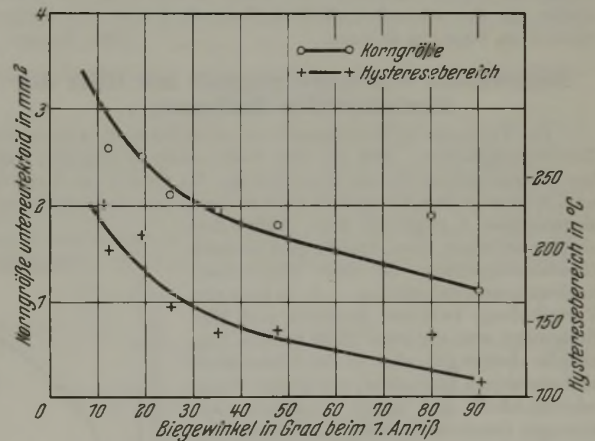


Bild 4. Abhängigkeit des Biegewinkels von der Zementationskorngröße und deren Hysteresebereich $A_{c1}-A_{r1}$.

Untersuchungen bestätigen diese Vermutungen. Da eine oberflächliche Betrachtung des erhaltenen Zementationsgefüges weder in der untereutektoiden noch in der übereutektoiden Zone besonders auffallende Unterschiede ergab (eine Ausnahme machte nur der mit Aluminium desoxydierte Stahl, der ein sehr feinkörniges Zementitnetz in der übereutektoiden Zone zeigte), wurde der Versuch gemacht, durch planimetrische Auswertung einer größeren Anzahl von Körnern sowohl der unter- als auch der übereutektoiden Zone zu quantitativen Werten zu gelangen. In den Bildern 4 und 5 sind die auf diesem Wege in den beiden Aufkohlungszone ermittelten mittleren Zementationskorngrößen zusammen mit den zugehörigen Hysteresebereichen und Biegewinkeln beim Aufschweißbievegversuch wiedergegeben. Nach Bild 4 besteht zwischen der mittleren Zementationskorngröße und dem Biegewinkel ein ähnlicher Zusammenhang wie zwischen Hysteresebereich und

⁵⁾ Werner, O.: Elektroschweißg. 10 (1939) S. 61/67.

⁶⁾ Einführung in die Sonderstahlkunde. Berlin 1935. S. 82 u. 105.

Biegewinkel. Daß in beiden Kurven in *Bild 4* die Abweichungen der Versuchspunkte von der Kurve im gleichen Sinne verlaufen, deutet darauf hin, daß entweder bei der Bestimmung des Biegewinkels ein Versuchsfehler vorgelegen hat, oder daß andere nicht erfaßte Umstände eine Rolle spielten. Augenscheinlich besteht ein sehr enger Zusammenhang zwischen dem Hysteresebereich und der mittleren Zementationskorngröße (siehe *Bild 5*). Die

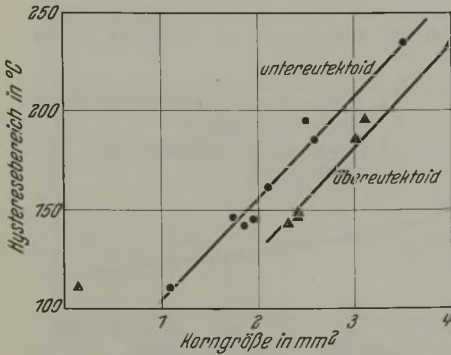


Bild 5. Zusammenhang zwischen Hysteresebereich $A_{c1}-A_{r1}$ und Zementationskorngröße.

geringe Streuung der Werte läßt den Schluß zu, daß Hysteresebereich und Zementationskorngröße voraussichtlich von derselben Grundursache, wahrscheinlich den Keimen, gesteuert werden, und daß diese beiden Merkmale anscheinend in stärkerem Maße als der Aufschweißbiegeversuch geeignet sind, die Schweiß Eigenschaften eines Stahles zu kennzeichnen. Eine gewisse Ausnahme bildet nur das feine Zementationskorn in der übereutektoiden Zone des mit Aluminium desoxydierten Stahles. Diese Ausnahme war zu erwarten, weil vergleichbar nur gleichartige Stähle mit gleichen Erschmelzungsbedingungen sein werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die engen Zusammenhänge zwischen Biegewinkel einerseits und Hysteresebereich und Zementationskorngröße andererseits die Voraussetzungen für eine vorausschauende Entwicklung und Prüfung der Stähle auf ihre Schweiß Eigenschaften ergeben. Es erscheint möglich, an die Stelle des Längsschweißbiegeversuches die geschilderten wesentlich einfacheren und in ihren theoretischen Zusammenhängen leichter zu überschauenden Versuche zur Kennzeichnung der Schweiß Eigenschaften treten zu lassen. Bei Schadensfällen dürfte mit Hilfe der genannten Untersuchungen nachträglich festgestellt werden können, ob von den verschiedenen möglichen Schadensursachen zu starke Aufhärtung des Werkstoffes in der wärmebeeinflussten Zone als Folge ungeeigneten Stahles in Betracht kommt.

Otto Werner.

Angewandte Betriebswirtschaft mit Hilfe der Einflußgrößen-Rechnung¹⁾.

Die Vorgänge im Naturgeschehen verlaufen nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten. Das in den technischen Vorgängen vorherrschende Gesetz ist das Kausalgesetz, das Gesetz von Ursache und Wirkung: Das Ereignis B tritt ein, weil ihm eine bestimmte Begebenheit A zugrunde liegt. Außer dem absolut strengen Kausalgesetz gibt es noch Gesetzmäßigkeiten, die dem Wahrscheinlichkeitsgesetz nahestehen, d. h. es liegt eine Verknüpfung zwischen Endwert und Einflußgrößen vor, die zwar nicht für alle Einzelfälle absolut gilt, aber in der Gesamtheit, also statistisch betrachtet, mit großer Wahrscheinlichkeit und damit praktisch einer strengen Gesetzmäßigkeit gleichkommt. Das Wesentliche ist, daß beide Gesetzmäßigkeiten sich in der Form einer Funktion erfassen lassen. Bei der Erklärung einer Wirkung geht man nämlich meist nicht auf die eigentliche Ursache zurück — die nicht immer bekannt ist —, sondern setzt an Stelle von Ursache und Wirkung meßbare, sogenannte Einflußgrößen und Endwerte.

Das häufige Auftreten solcher gesetzmäßiger Verknüpfungen berechtigt zu der Annahme, daß derartige funktionale Gesetzmäßigkeiten auch auf bisher nicht erfaßten Gebieten herrschen. Kein Techniker wird ernstlich das Auftreten solcher Gesetzmäßigkeiten abstreiten. Liegt doch im Bau einer jeden Maschine, bei jeder Untersuchung, wenn auch oft unausgesprochen, eine Gesetzmäßigkeit zugrunde.

¹⁾ Vgl. hierzu Stevens, H.: „Einflußgrößen-Rechnung.“ Die Erfassung funktionaler Zusammenhänge in der industriellen Technik unter Anwendung mathematischer Formeln, schaubildlich-rechnerischer Hilfsmittel und ihre Darstellung in Diagrammen und Nomogrammen. Düsseldorf 1939.

Ersichtlich wird dies meist bei der schaubildlichen Darstellung. Hier bringt man ja bildlich die Veränderung eines Endwertes E mit der Veränderung einer Einflußgröße x zum Ausdruck. Diese Verknüpfung kann man auch in eine Formel kleiden. Da im folgenden zunächst die Erfassung einer funktionalen Verknüpfung durch die Formel behandelt werden soll, muß zuerst auf die grundlegenden Unterschiede der schaubildlichen Darstellung und der Formel an Hand eines einfachen wärmetechnischen Beispiels hingewiesen werden.

Es handele sich hierbei um die Erhitzung von Blöcken in einem Wärmofen. Die Ziehtemperatur E der Blöcke soll in Abhängigkeit von der Wärmezit, der Ofentemperatur, dem Blockgewicht und der Leitfähigkeit des Werkstoffes ermittelt werden.

1. Fall. Ändert man unter sonst gleichbleibenden Bedingungen die Zeit, so läßt sich die Ziehtemperatur (Endwert E) als Funktion der Zeit Z ermitteln. Die Funktionsgleichung lautet:

$$E = f(Z).$$

In diesem Fall geht man bei der schaubildlichen Darstellung so vor, daß man über der Zeit Z die Ziehtemperatur E aufträgt. Man erhält dann ein Diagramm mit kurvenförmigem Verlauf (*Bild 1*).

2. Fall. Wechselt außer der Zeit auch die Ofentemperatur T, so lautet die Funktionsgleichung

$$E = f(Z, T).$$

In diesem Fall kann man für jede Ofentemperatur ein Diagramm nach Fall 1 zeichnen. Man erhält dadurch so viel Diagramme, wie Ofentemperaturen vorhanden sind. Man kann diese Diagramme zu einem einzigen vereinigen, wenn man die Ofentemperatur als Parameter wählt (*Bild 2*).

Für beide Fälle ist also eine schaubildliche Lösung der Verknüpfung möglich.

3. Fall. Ist außer Z und T auch noch das Gewicht G der Blöcke veränderlich, so lautet die Funktionsgleichung

$$E = f(Z, T, G).$$

In diesem Fall muß man jeweils eine der drei Einflußgrößen gleichhalten, um zu einer schaubildlichen Darstellung in der Form des Diagramms zu gelangen. Bei drei Einflußgrößen erhält man also so viele Diagramme mit Parameterdarstellung (Z als Waagerechte und T als Parameter), wie Werte für die dritte Einflußgröße (G) vorhanden sind. *Bild 2* ist eines dieser Diagramme. Durch die Vielzahl dieser Einzeldarstellungen ist zwar eine eindeutige Lösung der Verknüpfung zwischen E und Z, T, G gegeben. Die Aufzeichnung ist jedoch nur möglich, wenn man zu jedem Wertepaar von Z und T die Werte von G nach einer bestimmten Form sich ändern lassen kann. Die folgende Zusammenstellung zeigt einige solcher Wertepaare:

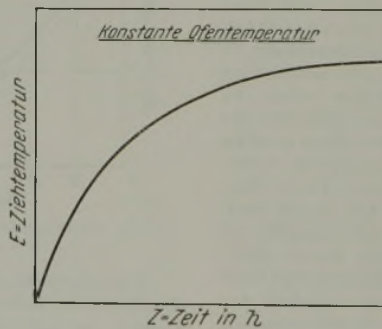


Bild 1. Abhängigkeit der Ziehtemperatur von der Zeit.

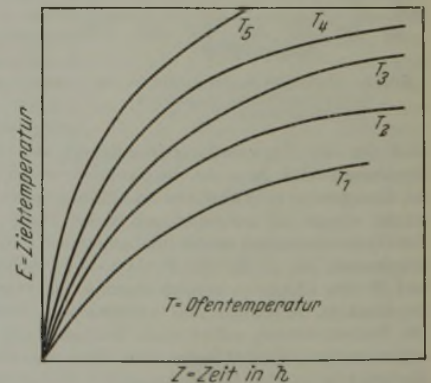


Bild 2. Abhängigkeit der Ziehtemperatur von der Zeit und Ofentemperatur

E ₁	Z ₁	T ₁	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₁	T ₂	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₁	T ₃	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₁	T ₄	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₁	T ₅	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₂	T ₁	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₂	T ₂	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₂	T ₃	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₂	T ₄	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
	Z ₂	T ₅	(G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄ , G ₅)
			usw. 125 Werte.

Daraus folgt: Wenn jede Einflußgröße 5mal auftreten soll, braucht man 125 Werte in bestimmter Verknüpfung. Diese Einzelverknüpfungen beim Versuch zu erhalten, ist schwer, meist unmöglich. Schaubildlich ist also die Lösung nur unter bestimmten Bedingungen möglich und auch dann umständlich. Trägt man alle

Versuchswerte über nur einer Einflußgröße auf, so erhält man meist einen mehr oder minder ungeordneten Punkthaufen, der keinerlei einwandfreie Abhängigkeit erkennen läßt.

4. Fall. Zu den bisher genannten drei Einflußgrößen können weitere Einflußgrößen hinzutreten, die die Funktionsgleichung in entsprechende Form erweitern (z. B. die Leitfähigkeit L). Die Funktionsgleichung lautet dann:

$$E = f(Z, T, G, L).$$

In diesem Fall kann man wieder die Diagrammdarstellung mit Paramater wählen, wenn es gelingt, jeweils zwei Einflußgrößen, z. B. G und L , beim Einzelversuch gleichzuhalten. Die Zahl der erforderlichen Endwerte bei einer ganz bestimmten Verknüpfungsart erhöht sich hierbei auf 625, wenn jede Einflußgröße nur 5mal auftritt. Liegt aber eine bestimmte gleichbleibende Größenordnung der Einzelwerte nicht vor, d. h. können die Einzelwerte nicht paarweise gleichgehalten werden, so besteht keine Möglichkeit der schaubildlichen Lösung. Trägt man die Endwerte E über einer Einflußgröße auf, so wird sich der schon im Fall 2 und 3 auftretende Punkthaufen noch mehr verwirren und keinerlei Rückschlüsse mehr gestatten.

Solche Punkthaufen werden üblicherweise als Kennzeichen dafür angesehen, daß keine funktionale Verknüpfung zwischen Endwert und den Einzeleinflußgrößen bestehe. Diese Ansicht ist, wenn überhaupt ein Gesetz besteht, irrig. Der Punkthaufen ist vielmehr in solchen Fällen nur ein Zeichen dafür, daß nicht eine, sondern zwei, drei oder noch mehr Einflußgrößen vorhanden sind, die jedoch durch die bisherige Darstellungsweise nicht berücksichtigt werden konnten.

Die Lösung solcher Fälle mit Hilfe schaubildlich mathematischer Gleichungen wird „Einflußgrößen-Rechnung“ genannt.

Zur schaubildlichen Lösung sei zusammenfassend festgestellt: Bei zwei Einflußgrößen und einem Endwert ist die Lösung noch durchführbar. Bei mehr als zwei Einflußgrößen ist die Lösung in dieser Form praktisch nicht mehr möglich.

In weiteren Beiträgen wird die schaubildlich mathematische Lösung mit Hilfe der Einflußgrößen-Rechnung für die vor genannten Fälle 1 bis 4 gezeigt. S.

Aus Fachvereinen.

American Society for Testing Materials.

(42. Jahresversammlung vom 26. bis 30. Juni 1939 in Atlantic City, N. J.)

R. L. Templin hielt einen Vortrag über

Dauerprüfmaschinen zur Wechselbeanspruchung von Bauteilen.

Er erwähnte, daß der Dauerprüfung von Bauteilen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bis vor kurzem nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt wurde, während die Forschung auf diesem Gebiete in anderen Ländern, besonders in Deutschland, schon seit längerer Zeit betrieben wird. Die Dauerhaltbarkeit eines Werkstückes wird von vielen Bedingungen, wie wechselnder Spannung, Mittelspannung, zusammengesetzter Beanspruchung, Lastwechselanzahl, Oberflächenbeschaffenheit, Korrosionseinwirkung, Temperatur und manchmal von der Prüfgeschwindigkeit beeinflusst. Die Prüfung solcher Bauteile wird unter stark vereinfachten Bedingungen und genau festgelegten Belastungen durchgeführt. Die so erhaltenen Prüfergebnisse sind für den Gestalter beim Entwurf von Konstruktionen von großem Wert.

Zur Durchführung solcher Untersuchungen an Nietverbindungen, Säulen, Rahmen, Streben und Wellen wurden von den Forschungsanstalten der Aluminium Company of America, New Kensington, vier Prüfmaschinen für hohe Belastungen auf wechselnden Zug, Druck und Biegung entwickelt. Jede dieser Prüfmaschinen ist als Doppelmaschine zur gleichzeitigen Beanspruchung von zwei Proben gebaut und hat einen gemeinsamen Antriebsmotor für 15 oder 25 PS. Das waagrecht angeordnete Bett der Maschine ist mit einem Betonfundament verschraubt und hat an einem Ende einen senkrecht stehenden Auflagerbock. Mit Kreuzfedergelenken aus einem Silizium-Vanadin-Stahl ist ein waagrecht liegender Doppelhebel an dem Bett befestigt. Dieser Hebel kann um diesen Drehpunkt schwingen und wird an seinem anderen Ende durch eine Exzenterstange angetrieben. Der Angriffspunkt des Exzenters am Hebel ist als einfache Gelenkfeder ausgebildet. Die beiden Exzenter der Doppelmaschine sind verstellbar und gegeneinander um 90° versetzt, womit ein gleichmäßiger Lauf der Maschine erreicht wird. Die Proben sind am Bett und am Hebel in der Nähe des Drehpunktes starr befestigt, so daß die Exzenterbewegung sie auf Zug und Druck beansprucht. Die Exzenterkraft wirkt durch die Hebelübersetzung im Verhältnis 10:1 vergrößert auf den Prüfling ein. Der obere Belastungshebel ist federnd ausgebildet und dient gleichzeitig als

Meßeinrichtung für die wirkenden, ruhenden und wechselnden Kräfte. Seine Durchbiegung unter der Prüflast ist das Maß für die Kraft und wird durch einen auf zwei Punkten aufgesetzten starren Träger und eine in seiner Mitte befindliche Meßuhr bestimmt. Mit diesem Meßgerät und dem Verstellexzenter werden auch die Prüflasten beim langsamen Durchdrehen der Maschine von Hand aus eingestellt. Die Abschaltung der Maschine erfolgt durch einen feinfühligsten Endschalter, der bei einer geringen Aenderung der Durchbiegung des Belastungshebels als Folge des Probenanrisses anspricht. Der Lastwechselzähler ist unmittelbar an der Exzenterwelle der Maschine angeschlossen.

Die zuerst gebaute Prüfmaschine dieser Art hatte eine Höchstlast von 18 200 kg für Zug oder Druck bei einem größten Probenhub von 7,5 mm und bei 342 Lastspielen je min. Die zweite Maschine erreichte 22 800 kg als Höchstlast bei 210 Lastspielen je min und einem höchsten Probenhub von 12,5 mm. Bei dieser Maschine wurden die Einspannstellen des Prüflings als Gelenkfeder ausgebildet. Die beiden letzten Dauerprüfmaschinen erzeugen ebenfalls eine Höchstlast von 22 800 kg mit einem Höchsthub von 12,5 mm und bei einer Lastwechselanzahl von 300 je min. Eine weitere Uebersetzung des Antriebs dieser Maschinen ergibt eine Lastwechselzahl von 500 je min, welche bis zur Halblast angewendet werden kann. Die erste und die beiden letzten Maschinen sind für die Prüfung kurzer Proben, hauptsächlich Nietverbindungen, gebaut, während die zweite durch ihre Bauart die Einspannung langer Proben erlaubt und zur Prüfung von Säulen, Streben, Rahmen und Wellen eingesetzt wird. In dieser Maschine wird auch die Biegeprüfung von Profilen durchgeführt, wobei das Prüfstück an seinen Enden mit Lenkerblechen auf dem Bett abgestützt ist und in der Mitte durch eine Verbindungsstrebe mit dem Belastungshebel wechselnd durchgebogen wird.

Zur Eichung der Maschine wurde der Zusammenhang zwischen Lasthebeldurchbiegung und der in der Probe wirkenden Kraft festgestellt. Hierbei wurde die Federung des Lasthebels mit der Durchbiegungsmesseinrichtung bestimmt. Die Messung der Prüfkraft erfolgte entweder durch Ringkraftmesser, die zwischen Exzenter und Lasthebende geschaltet waren, oder durch Amsler-Meßdosen, die an Stelle des Prüflings eingesetzt wurden. Die Massenwirkung während des Betriebes ergab in den meisten Fällen keine stärkere Aenderung der Probenbelastung als 5%. Edwin Erlinger.

Im Auftrage der Association of American Railroads untersuchten O. J. Horgler und H. R. Neifert in der Versuchsanstalt der Timken Roller Bearing Co., Canton (Ohio), die

Biegewechselfestigkeit einbaufertiger Achsen für Eisenbahn-Personenwagen

mit 150 bis 175 mm Dmr. Die Spannungsspitzen, die sich durch das Aufpassen der Räder auf den Naben ergeben, wurden zunächst nicht berücksichtigt; hierüber soll später berichtet werden.

Für die Versuche wurde ein basischer Siemens-Martin-Stahl mit 0,38 bis 0,49 % C, 0,24 % Si, 0,57 % Mn, 0,014 % P, 0,027 % S und 30 bis 44 kg/mm² Streckgrenze sowie 60 bis 70 kg/mm² Zugfestigkeit bei 21 bis 12,5 % Dehnung ($l = 50,8$ mm) verwendet.

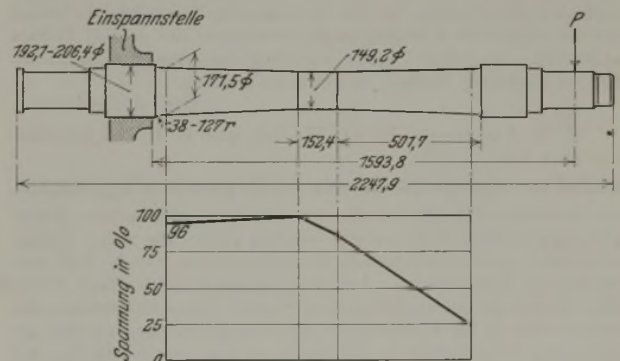


Bild 1. Abmessungen der einbaufertigen Achsen und Spannungsverteilung über die Probenlänge.

Die Probenabmessungen waren 7,5, 37,5 und 150 bis 175 mm Dmr. Die Proben mit 7,5 mm Dmr. wurden aus den fertigen Achsen aus Mitte, Rand und halbem Radius herausgearbeitet; für die Proben mit 37,5 mm Dmr. wurden Achsenabschnitte entsprechend heruntergeschmiedet, während für den Prüfquerschnitt von 150 bis 175 mm Dmr. einbaufertige Achsen gemäß Bild 1, aus dem auch die anteilmäßige Spannungsverteilung über die Probenlänge hervorgeht, untersucht wurden. Der Dauerfestigkeit wurde eine Lastwechselzahl von 168 Millionen zugrunde gelegt (entsprechend rd. 500 000 km im Fahrbetrieb) mit Ausnahme der Probestäbe mit

7,5 mm Dmr., für deren Dauerfestigkeit die üblichen 10 Millionen Lastwechsel maßgebend waren. Alle Proben wurden im Walz- oder Schmiedezustand ohne nachträgliche Wärmebehandlung untersucht, wobei die Schmiedetemperatur zwischen 870 und 990° schwankte. Die Proben mit 150 bis 175 mm Dmr. hatten abgedrehte Oberfläche mit belassenen Drehriefen und waren, dem tatsächlichen Betriebszustand entsprechend, leicht angerostet. Gleiche Oberfläche, jedoch ohne Rostansatz, hatten die Proben mit 37,5 mm Dmr., wogegen die Proben mit 7,5 mm Dmr. poliert waren. Die Oberflächen aller Proben wurden durch Profilmessungen genauestens festgelegt und überwacht. Die Prüfung ganzer Achsen wie auch der Proben mit 37,5 mm Dmr. erfolgte auf besonderen, den großen Prüfquerschnitten angepaßten Prüfmaschinen; einseitig eingespannten Prüfling mit am freien Ende durch Schraubenfedern aufgebrachter Prüflast. Die Stäbe mit 7,5 mm Dmr. wurden auf der Umlaufbiegemaschine von R. R. Moore¹⁾ ohne Kühlung während der Versuche geprüft.

Die Versuchsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen. Bei den Proben mit 7,5 mm Dmr. wurde eine Biege-wechselfestigkeit von 23 kg/mm² gefunden; ein Einfluß der Entnahme aus Rand oder Achsmittle wurde nicht beobachtet. Bei den Proben mit 37,5 mm Dmr. betrug die Dauerfestigkeit 20 kg/mm² und bei den vollständigen Wagenachsen mit 150 bis 175 mm Prüfdurchmesser wurde eine Dauerfestigkeit von 12,3 kg/mm² ermittelt. Ein Teil der einbaufertigen Achsen wurde in oberflächengedrücktem Zustand geprüft; für diese Proben kann eine Dauerfestigkeit aber nicht angegeben werden, da keine der so behandelten Achsen innerhalb der angewendeten Lastwechselzahlen von 70 Millionen zu Bruch ging. Die ersten beiden Werte stimmen zwar mit älteren Untersuchungen von H. F. Moore und J. B. Koppers²⁾ an gleichem Werkstoff überein, doch ist das Verhältnis zur Zugfestigkeit mit durchschnittlich 0,35 für polierte Proben auffallend niedrig. Die Proben mit 37,5 mm Dmr. wiesen besonders im Bereich höherer Lastwechselzahlen über 50 Millionen starke Streuungen auf, die sich bei den Versuchen mit ganzen Achsen derart steigerten, daß eine Auswertung der Wöhlerkurven fast unmöglich ist.

Als mögliche Ursachen für die niedrige Wechsel-festigkeit und die großen Streuungen der einbaufertigen Achsen führen Horger und Neifert unterschiedliche Korngröße und ungleichmäßigen Faserverlauf, Richtungs-abhängigkeit der Dauerfestigkeit, unterschiedlichen Rostungs-zustand der Oberflächen und Abweichungen in der Versuchs-temperatur an. Sie geben aber zu, daß diese Punkte keine befriedigende Erklärung bieten, da einerseits nach Möglichkeit alle Versuchsumstände gleichgehalten wurden, andererseits derartige Streuungen und Unterschiede in der Dauerfestigkeit, wenn man sie auf die genannten Einflüsse zurückführen wollte, mit dem bisher vorliegenden deutschen und amerikanischen Schrifttum in Widerspruch stehen würden. Dagegen wird — unverständlicher-weise — die bekannte, allein schon durch die unterschiedliche Probengröße bedingte Abhängigkeit der Wechsel-festigkeit vom Prüfquerschnitt, wie sie in zahlreichen deutschen Arbeiten³⁾ eindeutig klargelegt ist, von den Verfassern wegen der übrigen veränderlichen Größen bei den vorliegenden Versuchen als Grund für die erhebliche Wechsel-festigkeitsabnahme der großen Proben abgelehnt. Man hofft, nach Abschluß der Versuche zu diesen Fragen eindeutig Stellung nehmen zu können.

Carl A. Duckwitz.

F. O. Anderegg, Royal Weller und B. Fried berichten über den

Einfluß der Form der Zerreißprobe auf die gefundene Zugfestigkeit, der besonders für Werkstoffe mit geringem plastischem Form-änderungsvermögen Bedeutung erhalten kann. Die wahre Festig-keit einer nichtprismatischen Zerreißprobe ist $\sigma = k \cdot P/F$, wobei k eine Formzahl ist. Auf spannungsoptischem Wege wurde diese Zahl k für sieben Probenformen nach Bild 1 untersucht. Bei den Proben B bis F wurde die Spannungserhöhung an den gekrümmten Oberflächen in Abhängigkeit von dem Verhältnis der Stabbreite d zum Abrundungshalbmesser r ermittelt. Mit großer

¹⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mater. 35 (1935) I, S. 113/20.
²⁾ Univ. Illinois Bull. Engng. Exp. Station 49 (1921) Bull. Nr. 124.

³⁾ Faulhaber, R., H. Buchholtz und E. H. Schulz: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1106/08 (Werkstoffaussch. 235); Lequis, W., H. Buchholtz und E. H. Schulz: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1133/37 (Werkstoffaussch. 236); Mailänder, R., und W. Bauersfeld: Techn. Mitt. Krupp 2 (1934) S. 143/52; Lehr, E., und R. Mailänder: Arch. Eisenhüttenw. 9 (1935/36) S. 31/35 (Werkstoffaussch. 307); Kuntze, W., und W. Lubimoff: Arch. Eisenhüttenw. 10 (1936/37) S. 307/11 (Werkstoffaussch. 363).

Annäherung wurde die einfache Beziehung für die Formzahl $k = 1 + (d/4r)$ gefunden, wobei $d:r$ von 0,1 bis 0,54 geändert wurde. Die Werte für k liegen zwischen 1,02 und 1,13, so daß der Einfluß der Form bei diesen Proben nicht erheblich ist. Die Untersuchung der Probe A erstreckte sich auf den Einfluß des Kraftangriffes in Abhängigkeit von dem Winkel Θ . Zwischen

$\Theta = 30^\circ$ und 90° wurde die Beziehung $k = \frac{\Theta - 5}{\Theta - 16}$ aufgestellt.

Für $\Theta = 30^\circ$ ist $k = 1,74$, für $\Theta = 90^\circ$ ist $k = 1,16$. Hieraus geht der große Einfluß der Einspannung auf die Prüfung der üblichen achtförmigen Zementprobe hervor, und die unterschiedlichen Angaben, die im Schrifttum über diese Probe zu finden sind, mögen hiermit zusammenhängen. Noch größere Formzahlen k werden für die Probenform G gefunden, die für die Prüfung von Holzleimungen angewandt wird; die Probe wird durch Auseinanderpressen der beiden Vorsprünge gespalten. Die

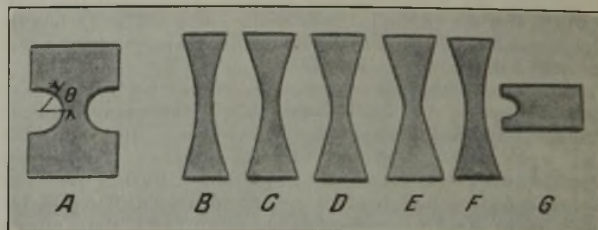


Bild 1. Probenformen.

Spannungsmessungen ergaben ein k von 5,8, von anderer Seite wird sogar 6,6 bei Verwendung eines anderen Modellstoffes genannt. Im Anschluß an die Untersuchung wird noch im Zusammenhang mit den amerikanischen Normen auf die Formzahlen k für die Proben aus elektrischem Isoliermaterial und für Holzproben eingegangen.

Obwohl die Ergebnisse der Versuche zunächst auf die Festigkeitsprüfung nichtplastischer Werkstoffe übertragen werden sollen, sind sie doch ohne weiteres auf die Beanspruchung plastischer Werkstoffe im elastischen Gebiet anzuwenden.

Alfred Krisch.

Das Rosten von Eisen und Stahl ist ein elektrochemischer Vorgang, bei dem praktisch nie Luft, Kohlensäure, angriffs-fähige Salze und andere korrosionsfördernde Stoffe fehlen. Das Eisen geht aber auch in reinem, sauerstoff- und kohlenstoff-freiem destillierten Wasser gemäß seiner Stellung in der elektrochemischen Spannungsreihe der Elemente in Lösung. Da es unedler ist als Wasserstoff, setzt es ihn aus Wasser unter Bildung von Ferrohydroxyd in Freiheit. Dabei wird das Wasser alkalischer. Zu der

Auflösung von Eisen in reinem Wasser

bemerken R. C. Corey und P. J. Finnegan, daß der früher angegebene Wert des sich einstellenden p_H -Wertes von 9,2 bis 9,6 zu hoch liegt. Sie führten Versuche in Eisengefäßen mit Stahlproben und zur Nachprüfung auch in Quarz- und Pyrexgefäßen durch. In den Eisengefäßen stellte sich nach 20 Tagen ein p_H -Wert von 8,2 ein. Der Wert änderte sich nicht mehr während weiterer 100 Tage. Auch in den Quarzgefäßen stieg der p_H -Wert durch die Umsetzung zwischen Wasser und Eisen nicht über $8,2 \pm 0,15$. Dagegen wurde bei den Versuchen in Pyrexgläsern ein p_H -Wert von 9,0 gemessen, bei Verwendung weicheren Glases sogar 9,5 nach 25 Tagen. Diese höheren Werte sind nicht auf ein Inlöslichgehen von Alkali aus dem Glas zurückzuführen, denn bei Abwesenheit von Eisen steigt der p_H -Wert in Pyrexgläsern unter sonst gleichen Bedingungen nicht über 7,3. Das Glas muß demnach die Umsetzung irgendwie beeinflussen, so daß frühere in Glasgefäßen durchgeführte Versuche keine genauen Aussagen über die alleinige Umsetzung zwischen Wasser und Eisen zulassen. Die in Lösung gegangene Menge zweiwertigen Eisens und der sich einstellende p_H -Wert stehen nicht in klarer Abhängigkeit zueinander. Es ist möglich, daß ein Teil des Eisens kolloidal gelöst ist. Das Enderzeugnis ist jedenfalls selbst bei Abwesenheit von Sauerstoff Fe_3O_4 , dessen Bildung nach G. Schickorr¹⁾ auch in luftfreiem Wasser mit einer dem p_H -Wert umgekehrt proportionalen Geschwindigkeit möglich ist. Da aus den Versuchsergebnissen die als Ferrohydroxyd gelöste Menge Eisen nicht genau bekannt ist, die Schrifttumsangaben hierüber und über das Löslichkeitsgut von Ferrohydroxyd stark auseinandergehen und der wahre Umsetzungsablauf $Fe \rightarrow Fe^{++} \rightarrow FeO \cdot H_2O \rightarrow Fe_3O_4$ nicht festliegt, werden keine Schlüsse gezogen, bei welchem p_H -Wert das Rosten von Eisen in vollkommen reinem Wasser theoretisch zum Stillstand kommen muß.

Hans Roters.

¹⁾ Z. Elektrochem. 35 (1929) S. 62/70.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 49 vom 7. Dezember 1939.)

Kl. 1 a, Gr. 35, R 104 141. Verfahren zur Trennung von metallgranalienhaltigen Schlacken. Erf.: Dr.-Ing. Hans Zieler, Völklingen (Saar). Anm.: Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen (Saar).

Kl. 18 a, Gr. 18/05, S 133 990. Diskontinuierliches Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von flüssigem Eisen oder Stahl. Erf.: Dr.-Ing. Fritz Eulenstein, Köln, und Adolf Krus, Stürzelberg über Neuß. Anm.: „Sachtleben“, A.-G. für Bergbau und chemische Industrie, Köln.

Kl. 18 b, Gr. 2, R 104 569. Vorrichtung zum Entschwefeln von Roheisen mit Alkalien und alkalihaltigen Schmelzen. Erf.: Dr. Otto Johannsen, Völklingen (Saar). Anm.: Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen (Saar).

Kl. 18 c, Gr. 8/80, S 129 160. Verfahren und Einrichtung zur Erzeugung eines möglichst wasserdampffreien Ofenschutzgases, insbesondere für Blankglühzwecke. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31 a, Gr. 2/40, A 86 826. Vorrichtung zum Reinigen der Schmelzrinnen von Induktionsöfen. Erf.: Adolf Röhling, Berlin-Charlottenburg, und Otto Apel, Berlin. Anm.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 48 b, Gr. 6, H 150 745. Verfahren zum Innenverzinken von Rohren aus Stahl oder Eisen. Dr.-Ing. Rolf Haarmann, Mülheim (Ruhr).

Kl. 49 l, Gr. 5, D 77 884. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von plattierten Blechen. Albert Dessin, Berlin-Reinickendorf.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 49 vom 7. Dezember 1939.)

Kl. 12 e, Nr. 1 478 187. Gasreiniger für staubhaltige Gase, insbesondere Hochofengase. Demag, A.-G., Duisburg.

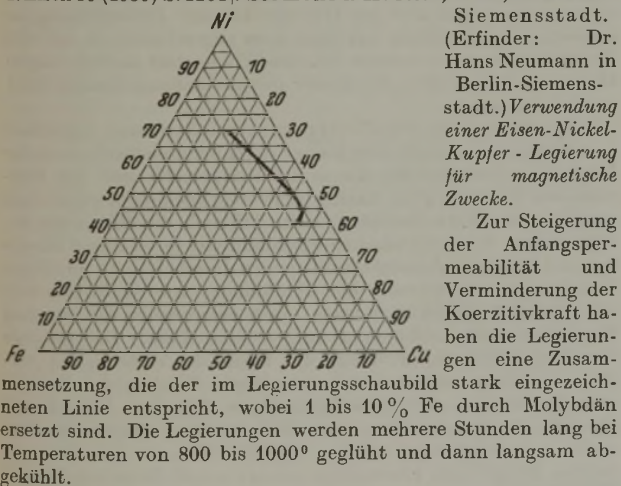
Kl. 18 a, Nr. 1 478 174. Verstellbarer Ringanker für Schachtöfen, insbesondere Hochofen. Alpine Montan-A.-G. „Hermann Göring“ Linz, Wien I.

Kl. 18 c, Nr. 1 477 951. Deckeltransportwagen für Tiefenanlagen von Walzwerken. Neunkircher Eisenwerk, A.-G., vormals Gebrüder Stumm, Neunkirchen (Saar).

Kl. 22 g, Nr. 1 478 013. Vorrichtung zum Karburieren von Gas oder zum Beheizen von Schmelz- und Heizanlagen mit flüssigem Pech. Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 b, Gr. 14, Nr. 678 161, vom 25. Oktober 1933; ausgegeben am 10. Juli 1939. Zusatz zum Patent 676 838 [vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1164]. Siemens & Halske, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. Hans Neumann in Berlin-Siemensstadt.) Verwendung einer Eisen-Nickel-Kupfer-Legierung für magnetische Zwecke.

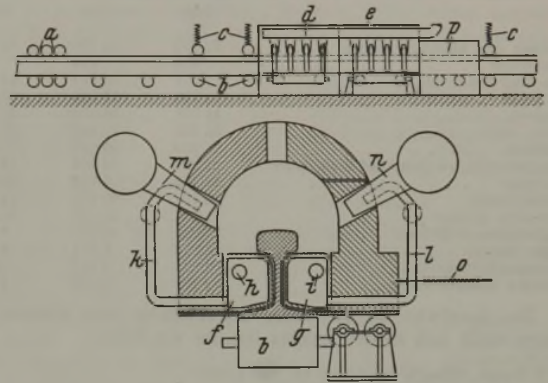


Zur Steigerung der Anfangspermeabilität und Verminderung der Koerzitivkraft haben die Legierungen eine Zusammensetzung, die der im Legierungsschaubild stark eingezeichneten Linie entspricht, wobei 1 bis 10% Fe durch Molybdän ersetzt sind. Die Legierungen werden mehrere Stunden lang bei Temperaturen von 800 bis 1000° geglüht und dann langsam abgekühlt.

Kl. 42 k, Gr. 20₀₂, Nr. 678 163, vom 27. Oktober 1934; ausgegeben am 10. Juli 1939. Siemens & Halske, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. George Keinath in Larchmont, Neuyork, V. St. A.) Versuchsordnung zum Bestimmen der Ermüdungsfestigkeit von Werkstoffen.

Die bei Drehschwingungen auftretende Phasenverschiebung zweier hinreichend weit voneinander entfernter Prüflingsquerschnitte wird durch eine phasempfindliche elektrische Meßanordnung ermittelt, die den Phasenunterschied zwischen einer aus den Drehschwingungen des Prüflings abgeleiteten elektrischen Spannung und einer phasengleich mit der Drehschwingung eines der miteinander zu vergleichenden Prüflingsquerschnitte sich ändernden elektrischen Spannung anzeigt oder aufschreibt.

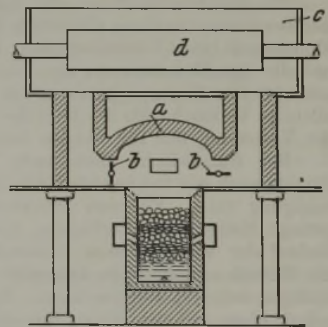
Kl. 18 c, Gr. 2₂₃, Nr. 678 187, vom 12. Juli 1935; ausgegeben am 28. Juli 1939. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Ernst Hermann Schulz und Dr.-Ing. Hans Scholz in Dortmund.) Verfahren und Vorrichtung für die Schienenkopfhärtung.



Die Schienen gelangen nach einem etwaigen Durchgang durch eine Richtmaschine a auf einem Rollgang b unter Führungsrollen c in den gasgefeuerten auf über 1000° erhitzten Durchlauföfen d, e, durch den sie in Längsrichtung ununterbrochen mit einer solchen Geschwindigkeit geführt werden, daß die Randzonen des Schienenkopfes auf Härtetemperatur erhitzt werden, während der nicht zu härtende Schienenfuß und -steg durch Rohre h und g gekühlt werden, durch die Druckluft aus den Oeffnungen h und i strömt; diese erwärmt sich und geht durch Rohre k und l zu den Gasbrennern m und n. Das eine Rohr g des Ofens ist beweglich angeordnet und kann durch Federn o an das Werkstück angedrückt werden. Unmittelbar nach dem Austritt aus dem Ofen wird der Schienenkopf in der Vorrichtung p durch eine Wasserbrause od. dgl. allseitig umspült und dabei gehärtet.

Kl. 31 a, Gr. 1₀₁, Nr. 678 261, vom 20. Januar 1938; ausgegeben am 12. Juli 1939. Zusatz zum Patent 676 804 [vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1164]. Dipl.-Ing. Wolfgang Zöllner in Babelsberg. (Erfinder: Dipl.-Ing. Wolfgang Zöllner in Babelsberg.) Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens zum Schmelzen von Metallen, besonders von Eisen, im Schachtöfen.

Um die strahlende Wärme des Ofens nutzbar zu machen, wird oberhalb des Schachtes eine Strahlkuppel a angeordnet, deren Gestalt oder Strahlfläche die günstigste Rückstrahlung der Wärme nach optischen Gesetzen auf die Stelle des Ofenschachtes gestattet, auf der die auf der schmelzenden Eisengicht ruhende Koksgicht weißgeblasen werden soll und die so ausgebildet wird, daß gleichzeitig den Gasen ein möglichst widerstands- und druckfreier Abzug gesichert wird, z. B. durch abwechselndes Stellen der Klappen b, durch die die Gase nach der einen oder anderen Seite der Funkenkammer c zur mittelbaren Abhitzeverwertung d geführt werden.



Kl. 48 b, Gr. 6, Nr. 678 274, vom 26. Februar 1937; ausgegeben am 12. Juli 1939. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., in Düsseldorf. [Erfinder: Karl Wallmann in Mülheim (Ruhr) und Dr.-Ing. Wilhelm Rädleker in Mülheim (Ruhr)-Speldorf.] Verzinktes Gefäß aus Eisen oder Stahl.

Sein Boden hat eine verstärkte Zinkschicht, wobei die Verstärkung durch Schleudern des aus dem Zinkbad genommenen Gefäßes während des Erstarrens der Zinkhaut um eine gleichgerichtet zum Boden des Gefäßes liegende Achse erreicht wird.

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

Statistisches.

Norwegens Bergbau und Eisenindustrie sowie Außenhandel im Jahre 1938¹⁾.

Förderung oder Erzeugung an	1937		1938	
	t	Wert in 1000 Kr	t	Wert in 1000 Kr
Eisenerz	1 075 558	17 862	1 474 478	28 252
Schwefelkies	1 048 300	17 626	1 027 776	18 167
Kupfererz	30 687	4 436	35 105	5 017
Roheisen	36 084	4 876	38 121	5 357
Eisenlegierungen	145 154	43 256	135 627	41 561
Kupfer	8 302	8 985	10 547	8 997
Zink, Blei und Zinn	41 757	20 763	47 104	16 182

	Eisenerz t	Schwefelkies t	Eisenlegierungen t
1936	995 265	746 064	130 691
1937	1 025 894	676 535	147 151
1938	1 497 140	654 956	101 235

Vor kurzem wurde über die Frage, in Norwegen ein Eisenhüttenwerk zu bauen, berichtet²⁾. Inzwischen sind hierüber weitere Veröffentlichungen erfolgt³⁾, die nähere Einzelheiten bringen. Es soll hier nur die Aufstellung über den Kapitalbedarf wiedergegeben werden, der sich auf die zwei Ausbaustufen²⁾ bezieht. Die Gemeinschaftsanlagen werden für den ersten Ausbau zu 2,8 Mill. Kr., für den zweiten Ausbau (gesamten Ausbau) zu 3,8 Mill. Kr. angegeben. Diese Kosten sind im Verhältnis 1 : 1 : 2 auf Roheisen-, Stahl- und Walzwerk verteilt.

Eingeführt wurden an Eisen und Eisenwaren:

	1936 t	1937 t	1938 t
Roheisen und Eisenlegierungen	24 992	24 629	12 071
Stahlblöcke	516	110	*
Stab- und Flachstahl	72 774	85 269	44 710
Bandstahl	12 235	17 125	10 568
Formstahl	44 722	48 252	32 422
Bleche, roh	53 141	79 143	43 985
Weißblech	10 980	15 253	9 580
Blech, verzinkt, verbleit, und Wellblech	22 931	16 336	12 850
Walzdraht	14 485	15 337	13 488
Anderer Draht	20 167	23 602	12 521
Gußeiserne Röhren	11 108	14 028	10 099
Schmiedeeiserne Röhren	12 215	14 167	7 323
Anderer Röhren	4 972	7 771	5 518
Eisenbahnbaustoffe	4 625	7 441	2 963
Rollendes Eisenbahnzeug	2 234	5 491	3 452

Die Ausfuhr an Eisenerz, Schwefelkies und Eisenlegierungen stellt sich in den letzten Jahren wie folgt:

Kapitalbedarf für

	Erster Ausbau norweg. Kronen	Gesamter Ausbau Kronen
Roheisenanlage	4 900 000	8 000 000
Stahlwerk	3 700 000	4 700 000
Blechwalzwerk	10 900 000	10 900 000
Feinwalzwerk		3 400 000
	19 500 000	27 000 000
Betriebskapital	3 000 000	5 000 000
	22 500 000	32 000 000

Diese Kostenbeträge beziehen sich auf die in den Jahren 1935 und 1936 gültigen Preise. Nach den Preisen vom 1. Januar 1939 erhöhen sich die Kosten für den ersten Ausbau um 5 Mill. Kr., für den gesamten Ausbau um 7 Mill. Kr., so daß die gesamten Kosten 27,5 und 39 Mill. Kr. betragen.

²⁾ Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1233.
³⁾ Tekn. Ukebl. 86 (1939) S. 522/27.

¹⁾ Norges Offisielle Statistikk IX, 147 (1938).

Wirtschaftliche Rundschau.

Der französische Eisenmarkt im November 1939.

Die französische Regierung hat sich inzwischen auch mit der Bewirtschaftung des französischen Erzmarktes befaßt und endgültige Bestimmungen über den Versand der verschiedenen Erze sowohl nach Belgien als auch an alle anderen Bezieher erlassen. Danach wird für jeden Monat ein genauer Verteilungsplan aufgestellt, der die folgenden drei Punkte umfaßt und für alle Gruben gilt:

1. Eisenerze aus den staatlichen Gruben: die an jedes französische Werk zu liefernden Mengen, die Ausfuhrmenge für jedes fremde Land und die Versandstellen.
2. Eisenerze aus den westlichen Gruben: Verteilung wie oben.
3. Hämatiterze: die Einfuhr für jeden Hafen oder Lagerplatz und die Verteilung unter die französischen Werke.

Die Syndikatskammer der französischen Erzgruben liefert der Bergbauverwaltung (Direction Générale des Mines) an jedem Monatsende einen Verteilungsplan. Für die Verkäufe nach Belgien hat die Syndikatskammer eine besondere Gruppe errichtet, die „Société des Minerais Lorraine“ in Paris. Diese Gruppe ist der alleinige Verkäufer für die Erze des Ostens und Westens und hat die Verteilung der für Belgien bestimmten Erze vorzunehmen.

Der französische Eisenmarkt war während des Berichtmonats nach wie vor zunächst für die Zwecke der nationalen Verteidigung tätig. Für den Privatverbrauch standen daher nur geringe Mengen zur Verfügung, trotz dem ziemlich dringenden Bedarf der verschiedenen Industrien. Man hofft jedoch, daß die Privatkundschaft im Dezember wieder normaler und regelmäßiger beliefert werden kann. Bislang wurden Aufträge vergeben, ohne daß die Werke irgendeine feste Verpflichtung über die ganze oder teilweise Ausführung der Bestellungen übernommen hätten; das gleiche gilt für den Zeitpunkt der Lieferung. Wenn auch die Werke im Rahmen des nur möglichen arbeiteten, so ergaben sich doch große Schwierigkeiten, weil die Erzeugung unzureichend blieb. Es fehlt an Facharbeitern aller Art. Die Werke und die Fachverbände gehen von dem Gedanken aus, daß die Leistungsfähigkeit des Landes erhalten bleiben und deshalb auch auf den Privatbedarf Rücksicht genommen werden muß, insbesondere auf die Auffüllung der Lager bei den Eisenhändlern. Denn diese spielen eine große Rolle bei der Verteilung des Eisens an zahlreiche bezirkliche Betriebe, die über unmittelbare oder mittelbare Wehrmachtsaufträge verfügen. Die Beschäftigung der Werke ist von ihrer örtlichen Lage abhängig. In Nordfrankreich z. B. hat man die Erzeugung weitgehend aufgeteilt, um gegen etwaige Luftangriffe besser gesichert zu sein. Im Pariser Bezirk machte sich der Mangel an Facharbeitern besonders stark fühlbar; hier lag das Durchschnittsalter der Arbeiter besonders niedrig, so daß der größte Teil von ihnen zum Heer eingezogen

wurde. In Mittelfrankreich war die Beschäftigung sehr lebhaft, aber die ausreichende Versorgung der Betriebe mit zusätzlichen Maschinen und Sondermaschinen stieß auf ernstliche Schwierigkeiten. Durch Verordnung des französischen Rüstungsministers sind die vom Comptoir Sidérurgique de France überwachenden Preise für Oktoberlieferungen um 7 % und für Lieferungen in der Zeit vom 4. November bis 15. Dezember um 10 % heraufgesetzt worden. Der Aufschlag für Siemens-Martin-Stahl beträgt für Oktober 240 Fr und vom 1. November an 260 Fr. Diese Preiserhöhungen sollen als Ausgleich für die anhaltende Steigerung der Selbstkosten dienen, werden aber von den Werken als unzureichend erachtet, da sie der tatsächlichen Zunahme der Unkosten in keiner Weise entsprechen.

Der Roheisenmarkt war im Berichtmonat ziemlich normal. Die Werke klagten jedoch über die Unmöglichkeit der Einstellung von Facharbeitern. Verschiedene Versuche wurden unternommen, um eine ins Gewicht fallende Preiserhöhung zu erzielen. Grundsätzlich hat man dem zugestimmt, so daß mit Preisänderungen zu rechnen ist. Die Frage wird in dem Augenblick besonders wichtig, wo wieder private Aufträge durchgeführt werden können.

Die Herstellung von Fertigerzeugnissen nahm gegenüber dem Oktober zu, blieb aber immer noch unzureichend. Von der Möglichkeit der Ausfuhr, die in der Hauptsache nach den französischen Kolonien geht, kann gegenwärtig noch nicht gesprochen werden. Die Werke hoffen jedoch, daß sich die Regierung bemühen wird, der französischen Eisenindustrie ihren Anteil an den sich auf den Auslandsmärkten bietenden Geschäften zu günstigen Bedingungen zu sichern. Die Herstellung von Grobblechen soll erheblich gesteigert werden, doch entsprachen die erzielten Ergebnisse noch nicht dem aufgestellten Plan. Die gesamte Grobblecherzeugung wird für die nationale Verteidigung verbraucht. Man rechnet damit, in einigen Wochen die Ausfuhr von Feiblechen wieder aufnehmen zu können. Draht und Drahterzeugnisse sind zum Teil beschlagnahmt. Stacheldraht und Schuhnägeln werden ausschließlich an das Heer geliefert. Die übrigen Erzeugnisse können an die Kundschaft nach Maßgabe der Erzeugungsmöglichkeiten abgegeben werden.

Die gegenwärtigen Verhältnisse erfordern eine sorgfältige Ueberwachung des Schrottmarktes, da Schrott als wesentlicher Rohstoff angesehen wird. Durch Erlaß der französischen Regierung sind in Frankreich alle Bestände an Schrott, die bei Verbrauchern oder Händlern lagern, meldepflichtig; sie können nur von einer von der Regierung eingesetzten Einfuhr- und Ankaufsgruppe erworben und veräußert werden. Die Ursache dieser außergewöhnlichen Maßnahme ist auf eine unerwartete Verknappung der Vorräte mit spekulativem Hintergrund zurückzuführen.

Der belgische Eisenmarkt im November 1939.

Der belgische Eisenmarkt erhielt in den ersten Novembertagen mehr und mehr wieder sein gewohntes Aussehen. Die Erzversorgung wurde regelmäßiger, und nur das Fehlen von Facharbeitern verringerte eine Steigerung des Ausbringens. Die Auftragsbücher waren gut gefüllt und die Lieferfristen schwankten zwischen 1½ und 3 Monaten. Auf dem Inlandsmarkt blieb die Versorgung der Kundschaft begrenzt, da die Werke vor allen anderen Lieferungen für die nationale Verteidigung zu sorgen hatten. Es ist anzunehmen, daß die privaten Verbraucher etwa drei Viertel ihres üblichen Bedarfs erhalten. Die Steinkohlengruben und die Konstruktionswerkstätten drängten auf schnellste Versorgung und wurden von den Werken anteilig beliefert. Die Preislage behielt natürlich ihre aufsteigende Richtung bei; es war unmöglich, irgendwelche Erzeugnisse zu den offiziellen Preisen zu erhalten. Ganz besonders gilt das für Handelsstahl und Grobbleche, die stark gesucht waren. Siemens-Martin-Stahl blieb knapp. Weniger dringend war die Nachfrage nach warm- und kaltgewalztem Bandstahl. Im allgemeinen waren die Werke auch bei der Belieferung ihrer Auslandskundschaft zu Einschränkungen gezwungen. Die Niederlande und Schweden blieben die bei weitem größten Abnehmer; aus England kam stärkere Nachfrage nach Halbzeug.

Auch im Laufe des Monats hielt die günstige Lage an. Die Käufe blieben zahlreich; doch rechnet man in Werkskreisen damit, daß eine Spitzenstellung der Preise erreicht sei. Jedenfalls war es schwierig, die Preisentwicklung in den nächsten Tagen voraussehen. Bei anhaltenden Preissteigerungen werden die Werke sicherlich auch die amtlichen Preise den allgemein geltenden Preisen anpassen. Die Auslandsnachfrage überstieg bei weitem das Angebot. Die verfügbaren Mengen blieben knapp, wobei die Auslandskundschaft besonders auf Grobbleche, Handelsstahl und Siemens-Martin-Stähle Wert legte. In zahlreichen Fällen stellte man fest, daß sich die von den luxemburgischen Werken geforderten Preise den belgischen Preisen anghen, doch hatte diese Maßnahme bei der allgemeinen Warenknappheit keinerlei Einfluß auf den Markt. Auf dem Inlandsmarkt blieben die Preise fest.

Ende November wurden die für die Ausfuhr freigestellten Mengen noch stärker begrenzt durch höhere Lieferungsverpflichtungen für die Regierung. Die „Cosibel“, die immer über eine gewisse Menge verfügte, konnte nichts weiter freimachen und stand praktisch außerhalb des Marktes. Im Inlande blieben die für Heereszwecke zu liefernden Mengen sehr umfangreich und die Preisgestaltung erneut fest, obwohl sich in den letzten Monatstagen die skandinavischen Käufer zurückhielten. Die Kohlengruben erteilten im Hinblick auf ihre Ausrüstung erneut große Aufträge; umfangreiche Bestellungen kamen auch aus dem belgischen Kongo. Großbritannien forderte die folgenden Mengen an Stahl und Halbzeug an: 60 000 t zwischen dem 15. November und 15. Dezember, 80 000 t vom 15. Dezember bis zum 15. Januar und 105 000 t vom 15. Januar bis 15. Februar. Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten hat allen Provinzverwaltungen mitgeteilt, daß bei Verdingungen die Werke bevorzugt werden, die nur belgische Waren verwenden.

Zu Monatsanfang blieb der Roheisenmarkt fest und verschiedene Sorten wurden stark gefragt. Die verfügbaren Mengen waren knapp und die Preise zogen weiter an. Auf dem Inlandsmarkt notierten Gießereirohisen 700 Fr, phosphorarmes Gießereirohisen 700 bis 750 Fr, Hämatit für die Stahlerzeugung 1050 bis 1100 Fr, Hämatit für die Gießereien 1050 bis 1200 Fr, Thomasrohisen 600 Fr. Die Lage änderte sich auch im Laufe des Monats nicht wesentlich; die Preise zogen weiter an, z. B. für Thomasrohisen bis auf 700 bis 720 Fr und Gießereirohisen auf 725 Fr.

Halbzeug erfreute sich zu Monatsanfang besonders lebhafter holländischer Nachfrage. Ein amtlicher Preis wurde nicht festgesetzt. Platinen kosteten etwa 1800 Fr, vorgewalzte Blöcke zwischen 1190 und 1270 Fr je t; alle dringenden Bestellungen gründeten sich auf diesen Preisen, aber auch die Preise für sonstige Aufträge lagen fast auf dieser Höhe. Die Käufer sind allerdings der Auffassung, daß diese Steigerung über das berechnete Maß

hinausgeht. Die Nachfrage der Inlandsweiterverarbeiter nach Halbzeug blieb bedeutend; für vorgewalzte Blöcke und Platinen wurden im Inlande 1090 Fr notiert. Im Verlauf des Monats machte sich aus Großbritannien Bedarf nach Halbzeug geltend, so daß die Aussichten für den Markt sehr günstig blieben. Die Aufarbeitung älterer englischer Aufträge schritt weiter fort. Zu Monatsschluß traten keine wesentlichen Änderungen ein; die Weiterverarbeiter beklagten sich über ihre kleinliche Belieferung durch die Werke.

Die Ausfuhrpreise für Fertigerzeugnisse zogen zu Monatsbeginn erneut an. Für Stabstahl wurden z. B. mehr als 1700 Fr je t gefordert und auch von Käufern aus Holland, Schweden und Finnland angelegt. Andere Bezieher sahen sich in ihren Entschlüssen durch Preisbegrenzungsmaßnahmen ihrer Regierungen eingeengt. Im Verlauf des Monats stieg der Preis weiter auf über 1800 Fr je t. Die geringen verfügbaren Mengen reichten kaum zur Deckung des dringenden Bedarfs; unter diesen Umständen erhielten die Werke alles, was sie forderten. Die Mindestpreise stellten sich wie folgt in Fr je t:

Inland:		Ausfuhr:	
Handelsstahl	1250	Feierstahl	2100
Träger, Normalprofile	1250	Gezogener Rundstahl	1950
Träger, andere	1265	Gezogener Vierkantstahl	2150
Breitflanschträger	1450	Gezogener Sechskantstahl	2500
Winkel	1250		
Warmgewalzter Bandstahl	1550	Handelsstahl	1650—1750
Hadreisen	1300	Träger	1575—1650
		Mittlere Winkel	1650—1750

Auch auf dem Schweißstahlmarkt blieb das Angebot unbedeutend und die Lieferfristen verlängerten sich. Die Inlandspreise betragen für Schweißstahl Nr. III 1500 Fr, Nr. IV 1950 und Nr. V 2300 Fr je t.

Auf dem Blechmarkt wurden besonders Grobbleche stark begehrt. Die Preise blieben natürlich sehr fest und lagen im Durchschnitt bei 2000 Fr; selbst 2200 Fr oder 450 Fr mehr als der Mindestgrundpreis wurden gefordert. Feinbleche stiegen bis auf 2300 Fr. Geschäftsabschlüsse wurden trotzdem auch zu diesen Bedingungen immer schwieriger und nur ausnahmsweise von den Werken angenommen. Zu Monatsende schien sich eine kleine Preisabschwächung anzubahnen, da die Steigerungen zu schroff eingetreten waren. Trotzdem bereitet man sich auf erneute Preiserhöhungen in den nächsten Wochen vor. Es kosteten in Fr je t:

Inland:		Ausfuhr:	
Grobbleche	1475	Bleche aus gewöhnlichem weiche Stahl, kisten- gegüht und gerichtet 1800—2225	
Mittelbleche	1475	Verzinkte Bleche mit hoher Verzinkung 0,5 mm	4100
Breitflachstahl	1475	Verzinkte Bleche 8 bis 10 mm	2590
Feinbleche (gegüht)			
2 bis 2,99 mm	1750		
1,5 bis 2 mm	1800		
1,4 bis 1,5 mm	1820		
1,25 bis 1,4 mm	1835		
1 bis 1,25 mm	1910	Grobbleche	1950—2000
		Feinbleche	2050—2150

Auf dem Schrottmarkt wurden besonders die Hochofen- und Siemens-Martin-Ofen-Sorten zu stark steigenden Preisen gefragt. Die Abschlüsse in Schrott für die Stahlgießereien und Gußbruch blieben weniger bedeutend. Auch im Laufe des Monats änderte sich an der Festigkeit des Marktes nichts, und man rechnet für den Monat Dezember mit weiteren Preissteigerungen. Die Versorgung des Marktes blieb nach wie vor schwierig. Für den Monat Dezember werden erhöhte amtliche Preise festgesetzt. Es kosteten in Fr je t:

Schwerer Schrott für Hochofen	505—520
Leichter Schrott für Hochofen	405—420
Siemens-Martin-Schrott	525—540
Drehspläne	415—430
Maschinengußbruch, erste Wahl	650
Maschinengußbruch, zweite Wahl	610

Verlängerung der Eisenverbände. — Der Reichswirtschaftsminister hat auf Grund des Gesetzes über die Errichtung von Zwangskartellen vom 15. Juli 1933 die Geltungsdauer der Rohstahlgemeinschaft und der übrigen Eisenverbände (A-Produkte-Verband, Stabeisen-Verband, Grobblech-Verband, Mittelblech-Verband, Feinblech-Verband, Feinblechausfuhr-Verband, Walzdraht-Verband) mit Wirkung vom 1. Februar 1940 bis zum 30. Juni 1941 auf unveränderter Grundlage verlängert.

Buchbesprechungen.

Müller, Ernst, Duisburg: **Hydraulische Schmiedepressen und Kraftwasseranlagen.** Mit 140 Abb. u. 20 Tab. Berlin: Julius Springer 1939. (V, 159 S.) 8°. 18,60 *ℛ.ℳ.*, geb. 20,40 *ℛ.ℳ.*

Durch diese Arbeit ist eine seit Jahren bestehende Lücke endlich gefüllt. Das Buch ist von einem Konstrukteur in erster Linie für den Konstrukteur geschrieben. Es ist dem Verfasser gelungen, das große Gebiet hydraulischer Schmiedepressen auf verhältnismäßig engem Raume zu behandeln.

Eingangs werden die verschiedenen Arten der hydraulischen Schmiedepressen beschrieben. Unterstützt durch zahlreiche, gute

Abbildungen (Zeichnungen und Lichtbilder) werden die Einzelheiten der Konstruktionen besonders herausgestellt. Bei der Versäulen-Konstruktion widmet der Verfasser besonders breiten Raum den Groß-Schmiedepressen über 10 000 t Preßdruck. Eine etwas eingehendere Behandlung der kleinen, mittleren und einhäufigen Schmiedepressen wäre wünschenswert gewesen, zumal da Pressen über 10 000 t auch in Zukunft selten vorkommende Einzelbauten bleiben und trotz der Größe ihr Anteil an der Gesamtschmiedeerzeugung immer verhältnismäßig gering sein wird. Das Hauptgewicht liegt bei den Pressen zwischen 1500 und 6000 t

Preßdruck. Besonders die einhäufigen Pressen scheinen berufen zu sein, in erster Linie an der zukünftigen Gestaltung der Freiformschmiedetechnik hervorragenden Anteil zu haben (als Ersatz für schwere Hämmer). Die Tabelle 1 (Glühfarben von Kohlenstoffstahl) wäre zweckmäßig fortgeblieben, da ihr keine Bedeutung mehr zukommt. Die Tabelle 2 (Abmessungen und Gewichte für Blöcke) entspricht keineswegs dem neuesten Stande der Dinge; Schmiedeböcke dieser Kokillenform werden seit langem nicht mehr hergestellt.

Im zweiten Hauptabschnitt behandelt der Verfasser Kraftwasser- oder Preßwasserförderanlagen. Beschrieben werden sowohl die verschiedenen Ausführungsarten als auch die Wirkungsweisen der Treibapparate für dampf- und lufthydraulische Schmiedepressen. Hervorzuheben ist die Zusammenstellung der Ausführungsarten der Treibapparate für elektrohydraulische Schmiedepressen. Obwohl zahlreiche, kostspielige Versuche im Laufe der letzten Jahre von einschlägigen Firmen angestellt wurden, hat diese Art des Antriebes mit denen der dampfhydraulischen oder reinhydraulischen noch nicht in den ersten Wettbewerb treten können. Sehr ausführlich werden Kraftspeicher (Akkumulatoren) und Preßpumpen behandelt. Das Gebiet der Druckluftakkumulatoren hat sich in den letzten zehn Jahren besonders entwickelt; es ist deshalb berechtigt, daß diesem Gebiete besonders breiter Raum zugedacht ist. Der Verfasser geht außer auf viele Einzelheiten auch auf die verschiedensten Bauarten der Druckluft-Akkumulatoren mit den verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten ein.

Der dritte Hauptabschnitt ist den Steuerungen gewidmet. Besonders klar werden hier Konstruktionseinzelheiten gebracht. Beschrieben werden die Hauptsteuerung für dampf- oder lufthydraulische Schmiedepressen, Dampfventilsteuerungen mit Antrieb durch Servomotor, die verschiedenen Ventile und eine Reihe von Steuerschemata für die verschiedenen Antriebsarten.

Der vierte Hauptabschnitt gilt der Berechnung der Rohrleitungen; er enthält außerdem einige Tabellen über die Abmessungen der Rohre und Flanschen und verschiedener Absperrorgane. Der fünfte Hauptabschnitt ist den Berechnungsgrundlagen dampf- und reinhydraulischer Anlagen gewidmet. Besonders fesselnd ist der sechste Abschnitt „Allgemeines“, Wirtschaftlichkeit und Vergleiche der verschiedenen Preßanlagen. Hier werden verschiedene Möglichkeiten, um von einer Betriebsart auf die andere umzustellen, und das Indizieren der Preßanlagen behandelt.

Der Schlußabschnitt bringt eine Reihe von Hilfsmaschinen für die Schmiedepreßanlagen, Kräne, Wendevorrichtungen, Blockwendemaschinen usw. Der Betriebsmann hat sich bereits daran gewöhnt, daß die Hilfsmaschinen für Schmiedepreßanlagen stets zu kurz kommen; so auch hier. Statt der Beschreibung der 200- und 300-t-Kräne wäre eine solche kleiner, kräftiger und technisch gut durchgearbeiteter Schwenk- oder Bühnenkräne für

kleinere und mittlere Belastungen wertvoller gewesen. Das Gebiet der Hebezeuge in der Schmiede erlangt gerade heute bei dem äußerst starken Mangel an geeigneten Arbeitskräften und bei dem Bestreben, die Arbeitsvorgänge zu mechanisieren und dem Schwerstarbeiter den Arbeitstag zu erleichtern, mehr denn je Bedeutung.

Das hinsichtlich des Konstruktiven Gebrachte ist in jeder Weise gut. Die Werkstoffangaben sind im allgemeinen ausreichend.

Nicht allein den Konstrukteuren, sondern auch den Betriebsleuten wird das Buch eine wünschenswerte Bereicherung des technischen Rüstzeuges sein.
Adolf Stodt.

Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Hrsg. von Professor Dr. h. c. H. Nicklisch in Verbindung mit zahlreichen Betriebswirtschaftlern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. 2. Aufl. Stuttgart: C. E. Poeschel. 80.

Bd. 2. Gründung—Zwischenprüfung. 1939. (2848 Spalten.) (Subskr.-Preis) geb. in Leinen 68,50 *RM.*, in Halbleder 72,50 *RM.*

Dieser zweite (und letzte) Band¹⁾ enthält 229 selbständige Aufsätze sowie Nachträge, Berichtigungen und ein umfangreiches Sach- und Schlagwortregister.

Einige Stichworte und Verfasseramen mögen hier angeführt werden, um den Inhalt etwas näher zu kennzeichnen: Umwandlung von Materie (Hans Bausch), Werkstoffverfeinerung (Kurt Beier), Reichsstellen, Materialprüfung (Werner Burhenne), Maschinenbau (Martin Doering und Schulz-Mehrin), Kalkulationsgemeinschaften (Ewald Franke), Wirtschaft und Recht (Fritz Günzel), Industrie (Karl Guth), Stilllegung, Stoffwirtschaft, Vierjahresplan (Wilhelm Hasenack), Wehrwirtschaft (Otto Hintner), Rüstungsindustrie, Werkstoffverfeinerung (Georg v. Kietzell), Industriegeschichte (Bruno Kuske), Wirtschaftspublizistik (Gerhard Menz), Industriepolitik (Karl Muhs), Kalkulation, Kapital, Kartelle, Kosten, Preise (Heinrich Nicklisch), Stahl- und Eisenbau (Gustav Oelert), Konzernbanken (Horst Peckolt), Lieferungsgemeinschaften, Wirtschaftsschwankungen (Carl Ruberg), Statistik (Erich Schäfer), Indexziffern (Fritz Schmidt), Konzentration, Pflichtgemeinschaften, Private Wirtschaft, Staatswirtschaft (Klaus-Dietrich Schmidt), Privatbankiers (Kurt Frhr. v. Schröder), Konzerne, Trusts (Walter Schuster), Schätzung (Robert Schweitzer), Investment Trusts (Hans Seischab), Interessengemeinschaften (Hans Sommerfeld), Qualität (Joachim Tiburtius), Zwangskartelle (Kurt Uckel).

Das achtungsgebietende Werk ist am 1. Mai 1939 abgeschlossen und durch Nachträge (besonders zu den zeitbedingten Beiträgen) bis an diesen Tag herangeführt. Es kann auch dem in der Kriegswirtschaft stehenden Benutzer seine Arbeit sehr erleichtern.

Dr. Peter van Aubel.

¹⁾ Wegen des 1. Bandes vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 648.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bungardt, Walter*, Dr.-Ing., Abteilungsleiter, Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt e. V., Berlin-Adlershof; Wohnung: Berlin-Grünau, Dahmestr. 27. 35 077
- Fahrenhorst, Wolfgang*, Dr.-Ing., wissenschaftl. Mitarbeiter der Reichsröntgenstelle beim Staatl. Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 87; Wohnung: Berlin-Wannsee, Am kleinen Wannsee 2. 29 049
- Hardt, Paul Ernst*, Dr.-Ing., Klöckner-Werke A.-G., Werk Haspe, Hagen-Haspe; Wohnung: Hotel Union, Haspe. 35 192
- Hemscheidt, Hermann*, Ingenieur i. R., z. Zt. Höcherberg (Saar)-Frankenholz, Deutsche Frontstr. 99 (b. Lauer). 08 034
- Hiersig, Heinz M.*, Dipl.-Ing., Düsseldorf 10, Frankenstr. 19. 38 067
- Kiene, Gustav*, Hüttendirektor, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Berlin NW 7, Unter den Linden 12; Wohnung: Berlin-Schlachtensee, Ahrenshooper Zeile 9. 37 223
- Koch, Ernst Otto*, Dr. mont., Dipl.-Ing., z. Zt. Wehrwirtschaftsbeauftragter bei der Berg- u. Hüttenwerke A.-G., Podbrezova (Slowakei); Heimatanschrift: Berlin-Charlottenburg 9, Wandalenallee 46. 31 048
- Kruse, Fritz*, Dipl.-Ing., Oberregierungsaurat, Reichskriegsministerium, Heereswaffenamt, Berlin-Charlottenburg 2; Wohnung: Berlin W 15, Pariser Str. 62, pt. 27 144
- Küttner, Carl*, Dr.-Ing., Geschäftsführer der Fachgemeinschaft der Fachgruppe Edelmetall, Berlin W 9, Bellevuestr. 13; Wohnung: Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 38, III. 28 102
- Rendenbach, Alex*, Dipl.-Ing., Neunkircher Eisenwerk A.-G. vorm. Gebr. Sturam, Neunkirchen (Saar); Wohnung: Hans-Schemm-Str. 4. 35 439

- Schmitt, Franz*, Oberingenieur, Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Abt. Burbacher Hütte; Wohnung: Frankfurt (Main) 1, Staufenstr. 6, II. 12 096
- Schubert, Willy*, Dipl.-Ing., Betriebschef, Hoesch A.-G., Abt. Betriebswirtschaft, Dortmund; Wohnung: Wiesnerstr. 6. 28 156
- Schulte, Erich*, Dipl.-Ing., Betriebschef, August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich; Wohnung: Duisburg-Ruhrort, Dammstr. 14 a. 33 119
- Schwabe, Artur*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Leiter der Kokerei und Betriebswirtschaftsstelle der Friedenshütte, Friedenshütte (Oberschles.). 24 093
- Stellweg von Carion, Heinrich*, Dipl.-Ing., Assistent der Betriebswirtschaftsstelle der Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Ternitz (Niederdonau); Wohnung: Payerbach-Reichenau, Wasserleitungsweg 9. 39 372
- Treinen, Leo*, Dr.-Ing., Leiter der Betriebsstätte Sindorf der Vereinigten Glaswerke Aachen, Sindorf. 27 290
- Treppschuh, Helmut*, Dr.-Ing., Deutsche Edelmetallwerke A.-G., Werk Krefeld, Krefeld, Gladbacher Str. 578; Wohnung: Baackesweg 80. 35 543
- Vogel, Albert*, Betriebsingenieur, Mitteldeutsche Stahl- u. Walzwerke Friedrich Flick K.-G., Brandenburg (Havel); Wohnung: Rudolf-Weber-Str. 5, I. 35 554

Gestorben:

- Holtus, Hermann*, Ingenieur, Hattingen (Ruhr). * 11. 2. 1890, † 23. 11. 1939.
- Stumm, Nikolaus von*, Dipl.-Kaufm., Düsseldorf-Stockum. * 17. 2. 1904, † 3. 12. 1939.
- Zollenkopf, Alexander*, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf-Oberkassel. * 22. 10. 1870, † 5. 12. 1939.