

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 9

27. FEBRUAR 1936

56. JAHRGANG

Zur Großen Leipziger Frühjahrsmesse 1936.

Von Zivilingenieur Franz Schmitz in Düsseldorf.

Die Beschickung der Großen Leipziger Frühjahrsmesse ist eine Gemeinschaftsarbeit, ja sogar eine Gemeinschaftsaufgabe, die unter gewissen Voraussetzungen zu einer Gemeinschaftspflicht werden kann. Unter dem Begriff der deutschen Wirtschaftsgemeinschaft finden sich auch in diesem Jahre in einem seit langem nicht gekanntem Umfang der Maschinen- und Apparatebau, die elektrotechnische Industrie und die Bauindustrie auf der Messe zusammen.

behrlich zu machen wußte. So ging im Laufe der Entwicklung die Warenmesse in die noch heute bestehende Mustermesse über, auf der nicht der Kunde unmittelbar die Ausstellungsgüter erwirbt, sondern an Hand von Mustern seine Aufträge gibt. Auch die Gründung und Angliederung der Technischen Messe bedeutet so eine Weiterentwicklung, denn noch vor dem Kriege galten die Erzeugungsmittel nicht als Messegüter. Das kleine Angebot von Maschinen



Straße des 18. Oktobers.

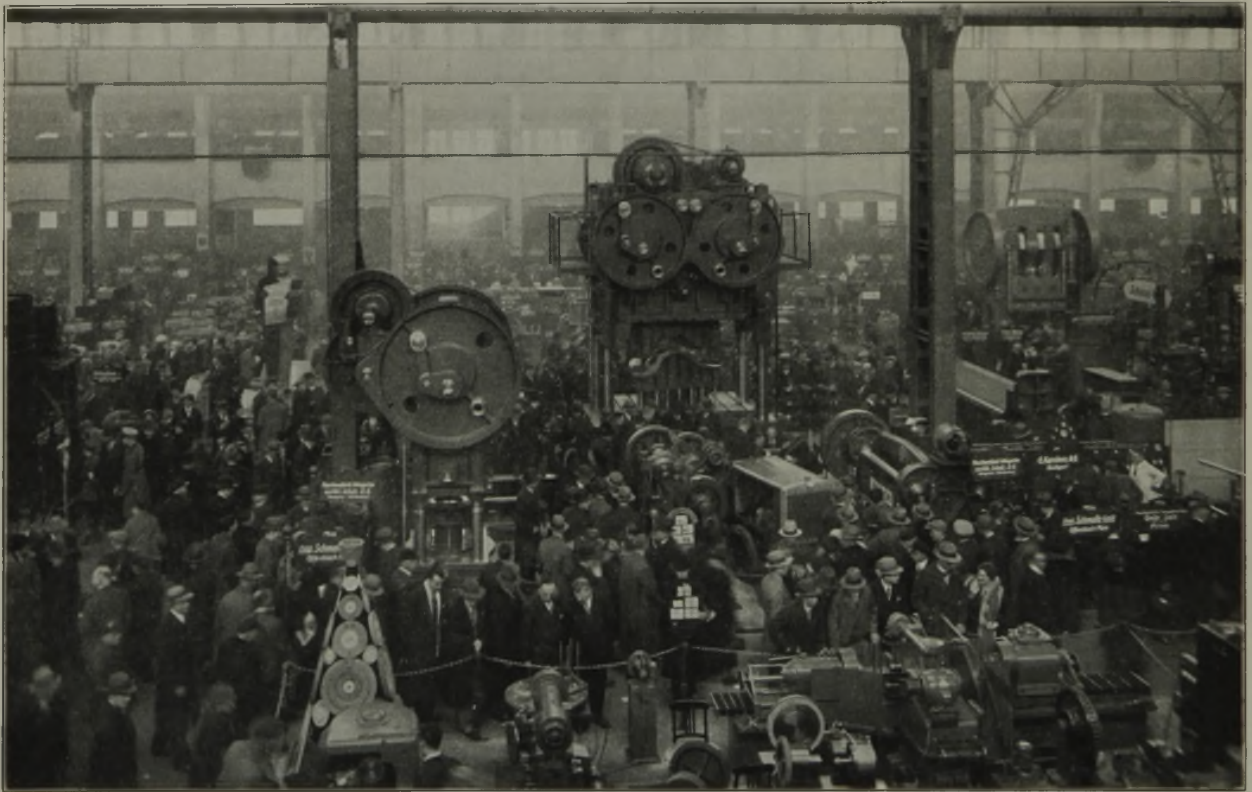
Aufnahme Ferd. Bimpage.

Der Eindruck bisher noch jeder Messe, gleichgültig ob sie in eine Zeit wirtschaftlichen Hoch- oder Tiefstandes fiel, und besonders der Eindruck der Messen der letzten drei Jahre wirkte so überzeugend für ihre Daseinsberechtigung, daß die Frage nicht einmal ernsthaft aufkommt, ob diese Art des Warenangebotes unter den heutigen Wirtschaftsformen noch zeitgemäß ist. Wirft man nur einmal einen Blick in die Geschichte der Leipziger Messe, so kann man — sofern man sich nicht mit Gewalt auf die Seite derer schlägt, die grundsätzlich nichts aus der Geschichte lernen wollen — feststellen, daß in den 700 Jahren ihres Bestehens keine der jeweiligen Wirtschaftsformen auf die Messe als Mittler zwischen Erzeugung und Verbrauch verzichtet hat. Sie zeigte dabei eine solche Wandelbarkeit und Anpassungsfähigkeit, daß sie sich neuen Wirtschaftsbedingungen nicht nur anzupassen, sondern wertvoll, wenn nicht gar unent-

und Baumitteln, das damals auf der Mustermesse gelegentlich anzutreffen war, kann man wohl als Vorläufer, aber nicht als eine Technische Messe selbst ansehen. Und diese Entwicklung geht heute noch fort, zwar nicht von Jahr zu Jahr merkbar, aber deutlich von Jahrfünft zu Jahrfünft feststellbar. So kann man in den letzten fünf Jahren die immer stärkere Betonung der Werkstoffe als einen Schritt in der Weiterentwicklung feststellen. Die stärkere Aufmerksamkeit, die das Handwerk nicht nur der Mustermesse, sondern auch der Technischen Messe entgegenbringt, bedeutet ein Sichanpassen der Messe an die technische Entwicklung des Handwerks. Daß man neuerdings auch den Tropenbedarf auf der Messe findet und der Technischen Messe eine geschlossene Erfindermesse anschließt, ist nur ein Beweis dafür, daß die sieben Jahrhunderte die Lebenskräfte der Messe noch in keiner Weise gemindert haben.

Der jüngste Zweig der Leipziger Messe, die Technische Messe, unterscheidet sich allerdings in vielem von der Mustermesse. Jedem Laien drängt sich das schon im äußeren Bild auf; denn der Technischen Messe in ihrem geschlossenen Aufbau, übersichtlich nach Fachgruppen in Hallen geordnet, steht die Mustermesse, gleichfalls mit vielen Zweigen, aber auf die ganze Innenstadt verteilt, gegenüber. Zu dem äußeren Bild gehört auch noch die Art des Angebotes der Maschinen und Apparate, die in vollem Betrieb zu sehen sind. So ist die große Werkzeugmaschinenhalle eigentlich eine große Werkstatt, in der gedreht, gefräst, gehobelt, gebohrt usw. wird. In der Halle 21 laufen Verbrennungskraftmaschinen, es werden Industrieöfen beheizt, wärmetech-

Auch die Schutzraumdecken finden hierbei Berücksichtigung. Ist dieser Teil der Sonderschau dem Neubau von Schutzräumen gewidmet, so soll doch auch die Umänderung vorhandener Räume zu Schutzräumen nicht unberücksichtigt bleiben. Die Verstärkung von Decken, Abstützung und Versteifung des ganzen Raumes wird an mehreren Ausführungsbeispielen in natürlicher Größe gezeigt. Ferner wird auch der Umbau der Decke unter dem Dachgeschoß zu einer versteifenden Branddecke behandelt. Wertvoll für die Besucher wird auch das Teilstück eines Daches mit Dachstuhl und Eindeckung aus Stahl sein. Auch die Frage des Feuerschutzes von Stahlkonstruktionen wird eingehend behandelt.



Blick in die große Werkzeugmaschinenhalle.

Aufnahme Paul Faulstich.

nische Meßgeräte in Betrieb vorgeführt, und auf dem Freigelände zeigen Baumaschinen in vollem Betrieb ihre Wirkungsweise.

In der Halle Stahlbau ist erstmalig eine grundlegende Aenderung vorgenommen worden. Die Beratungsstelle für Stahlverwendung hat einen Teil der Halle abgetrennt und zeigt hier unter dem Leitgedanken „Luftschutz durch Stahl“ eine Sonderschau, die für deutsche und ausländische Besucher sicherlich von größtem Wert sein wird. Zum ersten Male wird man einen vollständig mit allem Zubehör eingerichteten, kampfstoffdichten Stahllamellen-Schutzraum mit einer Gesamtlänge (einschließlich der Gasschleuse) von etwa 18 m vorfinden. Die Erfüllung aller an einen Schutzraum zu stellenden Anforderungen durch diesen Musterbau wird durch eine voraussichtlich während der Messe durchgeführte Gasschutzübung bewiesen werden. Es muß betont werden, daß eine solche der Praxis entsprechende Ausstellung bisher noch nicht gezeigt worden ist. Außerdem werden mehrere Stahl-Schutzraumbauten anderer Art — aus Spundbohlen, Kastenspundwänden, Wellblechrohr, Bergbauprofilen — in Teilstücken von natürlicher Größe eingebaut.

Gegenüber diesem technischen Leben tritt auf der Mustermesse der einzelne Ausstellungsgegenstand nicht in der Weise als Anziehungspunkt in Erscheinung. Während auf der Mustermesse als Einkäufer nur der Handel tätig ist und der letzte Verbraucher eigentlich nicht zu den Besuchern gehört, vielmehr durch gewisse Maßnahmen zurückgehalten wird, ist auf der Technischen Messe der wichtigste Einkäufer gerade der Verbraucher der Maschine. Hier finden sich Betriebsingenieure und Werkmeister und suchen den für sie geeigneten Werkstattbedarf an Maschinen, Werkzeugen und Meßgeräten.

Das geschlossene Auftreten in einer so gewaltigen Schau birgt Werbewerte in sich, die von einer einzelnen Firma niemals erreicht und geschaffen werden können.

Die Messe unterscheidet sich von allen anderen Werbemaßnahmen grundsätzlich. Während im allgemeinen der Verkäufer zum Kunden geht, sei es durch Anzeige, durch Vertreterbesuch, durch Werbeschriften oder anderes mehr, kommt auf der Messe der Kunde zum Verkäufer. In dieser Anbietweise liegt zweifellos ein besonderer Reiz sowohl für den Verkäufer als auch für den Kunden.

Die Messe ist heute als die größte Gemeinschaftswerbung der deutschen Wirtschaft anzusehen. Im Inland wird das

Ziel der Werbung dadurch erreicht, daß von der großen Zahl der Aussteller jeder einzelne durch seine Einladungen seine Kundschaft erfaßt. Die ausstellenden Fachrichtungen ergänzen diese sich häufende Einzelwerbung durch Gemeinschaftswerbung. Als Musterbeispiel sei die Fachgruppe Werkzeugmaschinen erwähnt, deren Werkzeugmaschinenbuch sich im In- und Ausland besonderen Ansehens erfreut. Die Gemeinschaftswerbung kommt außerdem in Aufsätzen und Anzeigen in der Tages- und Fachpresse zum Ausdruck, in Fachtagungen, Verbandssitzungen usw. Natürlich dehnt sich diese Gemeinschaftswerbung der Wirtschaft auch auf das Ausland aus. Sie erfolgt im Ausland wiederum fachrichtungsmäßig, und auch da muß wieder das Werkzeugmaschinenbuch als Musterbeispiel erwähnt werden. Außerdem unterstützen 224 ehrenamtliche Vertreter des Leipziger Meßamts in 81 Ländern diese Werbung einzelner Firmen und Industriegruppen.

Die Bedeutung der Messe ist am besten und zuverlässigsten erkenntlich an der Bewertung, die sie durch die Wirtschaft erfährt; die Bewertung wiederum kommt in der Zahl der Aussteller am schärfsten zum Ausdruck. Diese betrug vor dem Kriege rd. 4300, sie stieg in der Inflationszeit im Jahre 1920 auf rd. 14 000 Aussteller. Nach der schweren Krise erholte sich die Messe schnell wieder, und in den beiden letzten Jahren belief sich die Zahl der Aussteller auf rd. 7500, von denen nicht ganz ein Drittel auf die Technische Messe entfielen. Die Einkäuferzahlen bewegen sich durchweg zwischen 180 000 und 200 000. Ein Höhepunkt mit 196 000 Besuchern war die Frühjahrsmesse 1935. Bei dieser Besucherzahl ist zu berücksichtigen, daß die Leipziger Messe nicht, wie die üblichen Ausstellungen, Sehleute in großen Mengen heranzulocken versucht, sondern daß sie Wert darauf legt, Verkäufer und Kunden zusammenzubringen.

Die gleiche Wertschätzung, welche die Messe durch die inländischen Aussteller und Einkäufer erfährt, genießt sie auch im Ausland; gilt doch die Leipziger Messe schon seit Jahrhunderten als international, wie die lebhafteste Beteiligung des Auslandes beweist. Das Ausland stellt nicht nur einzeln, sondern auch gemeinsam in Länderausstellungen aus. So kommen zur nächsten Messe Südslawien, Japan, Brasilien, Ungarn mit geschlossenen Länderausstellungen. Diese Länderausstellungen bilden in gewisser Weise ein Gegenstück zu den deutschen Gruppenausstellungen, die sich demgegenüber aber durch einen fachlichen Aufbau auszeichnen. Neben den Länderausstellungen finden sich auch noch zahlreiche Einzelaussteller in den verschiedenen Gruppen sowohl auf der Mustermesse als auch auf der Technischen Messe. Besonders zahlreich sind seit alters die Tschechoslowakei und Oesterreich vertreten. Der Beteiligung des Auslandes an den Ausstellungen entspricht eine gleich hohe Zahl ausländischer Einkäufer. Rd. 4200 Besuchern aus dem Ausland in der Vorkriegszeit stehen in der Nachkriegszeit Besucherzahlen zwischen 20 000 und 32 000 Ausländern gegenüber (s. Abb. 1). Der deutsche Hersteller kann diesen regen Besuch der Messe durch das Ausland nur begrüßen; denn hier erfährt er die Wünsche der ausländischen Kunden nach Güte und Formgebung der einzelnen Erzeugnisse und auch in bezug auf die Art der Verpackung und Darbietung. Gerade in der Anpassung der Verpackung und Aufmachung an den Geschmack des ausländischen Verbrauchers kann in Deutschland noch viel gebessert werden. Der Meinungsaustausch zwischen hiesigem Erzeuger und ausländischem Einkäufer über besondere Anforderungen, die an die Ausfuhrerzeugnisse zu stellen sind, z. B. ihre Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse, Anpassung an die Arbeiter-

schaft usw., führt auf der Messe am schnellsten zum gewünschten Ziel.

Treffen sich so auf der Messe die Hersteller von Verbrauchs- und Erzeugungsgütern, die Einkäufer und der Handel, so kann mit Fug und Recht angenommen werden, daß sich hier Leistung und Leistungsfähigkeit, Verteilung und Verbrauch auf natürliche Weise regeln. Der Verbrauchsgüterhersteller erfährt die Geschmacksrichtung, die Wünsche und den Bedarf seiner Kunden. Er nimmt ihre Bestellungen entgegen und kann danach auf der Technischen Messe seine Maschinen, Apparate, Werkzeuge, Meßgeräte ergänzen und Werkstoffe einkaufen. Hier tritt also eine natürliche Regelung auf kürzestem Wege ein, ohne zu Erziehungsmitteln der wirtschaftlichen Lenkung greifen zu müssen.

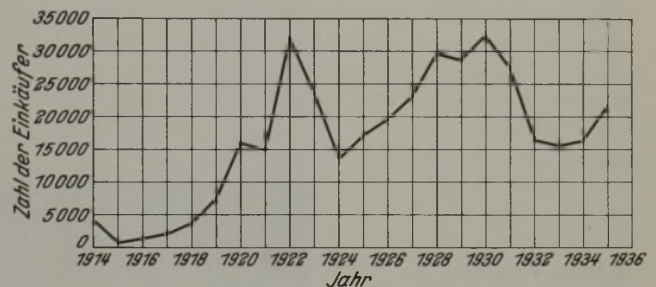


Abbildung 1. Ausländische Einkäufer auf der Leipziger Messe (Frühjahrsmesse).

Wenn auch die Messe selbst keine Konjunktur macht, so kann man doch bei einem so starken Zustrom von Leuten der wirtschaftlichen Praxis aus der Stimmung auf der Messe immer ein zuverlässiges Bild der jeweiligen Wirtschaftslage gewinnen. Aus den gefühlsmäßigen Meinungen über die Wirtschaftslage schälen sich nicht ohne den Einfluß massenpsychologischer Wirkungen feste Vorstellungen heraus; denn auf der Messe ist ein Massenmeinungsaustausch über die wirtschaftliche Lage wohl wie an keiner anderen Stelle möglich, weil die Messe den Schnittpunkt der Wege von Einkäufer und Verkäufer, von Inland und Ausland, von Erzeugern der Verbrauchsgüter und Herstellern von Maschinen und Werkzeugen bildet. Die Messe ist ein Zustandsschaubild der wirtschaftlichen Lage. Eine derartige Veranstaltung verdient von der Wirtschaftsführung beachtet zu werden. Diese Beachtung findet ihren Niederschlag in der Auswertung der Messe unter höheren Gesichtspunkten der Werbung. Nach jeder Messe fand in den letzten Jahren eine Erhebung durch das Institut für Konjunkturforschung oder durch den Werberat der deutschen Wirtschaft statt. In diesen Erhebungen verkörperte sich zahlenmäßig das Zustandsschaubild von der deutschen Wirtschaft, das die Messe jeweilig gab. Wie in einem Schlibbild erkennt man darin die wirtschaftliche Lage der verschiedenen Geschäftszweige und Betriebe.

Die Aussichten einer bevorstehenden Messe kann man auch ohne hellseherische Gabe aus den Anmeldungen der Aussteller abschätzen; und danach zu urteilen, muß die kommende Messe unbedingt zu einer der größten der Nachkriegsjahre werden. Waren doch schon manche Hallen bereits Ende vergangenen Jahres völlig vermietet. Es ist zu erwarten, daß die Leser von „Stahl und Eisen“ auf der Technischen Messe ein Angebot von Werkzeugmaschinen bis zu den größten Maßen, von Prüf- und Meßgeräten, von elektrotechnischem Bedarf, feuerfesten Massen, Schmiermitteln usw. finden, wie in den letzten Jahren bisher noch auf keiner Veranstaltung.

Die Grabungen auf vorgeschichtlichen Eisenhüttenplätzen des Siegerlandes, ihre Bedeutung und die hütten technischen Erfahrungen im Vergleich mit anderen Funden.

Von Josef Wilhelm Gilles in Wissen a. d. Sieg.

(Grabungen auf vorgeschichtlichen Eisenhüttenplätzen des Siegerlandes. Stand der Eisengewinnung des Siegerlandes zur La-Tène-Zeit. Deutung der Siegerländer Funde: Oefen, Rennverfahren, Holzkohle, Erze, Schlacke, Eisen, Weiterverarbeitung. Bedeutung für die Geschichte des Eisens.)

Durch Grabungen in alten Schlackenhalden in der Umgebung von Gosenbach, Kreis Siegen, konnte O. Krasa im Jahre 1929¹⁾ nachweisen, daß in den frühmittelalterlichen Waldschmieden des Siegerlandes keine offenen Herdfeuer, sondern kleine Schachtöfen in Gebrauch waren*).

1930 stieß er am Rotenberg bei Gosenbach auf eine andersgeartete Halde mit schweren Schlackenstücken und rotgebrannten, innen angeschlackten Mantelstücken aus Lehm. Hieraus schloß er auf einen frei stehenden, meilerförmigen Kuppelofen von etwa 1 m Dmr. und 1,3 m Höhe. Weitere Grabungen in ähnlichen roten Halden brachten Scherben, die von A. Stieren vom Landesmuseum Westfalen als latènezeitlich (500 bis 0 v. Chr.) erkannt wurden²⁾.

Die Bestätigung der angenommenen Ofenform brachte 1932 der Fund zweier in den Hang eingebauter Oefen von Oberfischbach und Oberschelden, Kreis Siegen. Nach analytischer und zeichnerischer Nachprüfung und Sicherung der bisherigen Funde konnten Anfang 1933 in Obersetzen, Kreis Siegen, Herdmulden aufgedeckt werden, die frei stehende Oefen sicher erkennen ließen.

Während bisher nur vereinzelt liegende Halden gefunden worden waren, ließen die im Mai 1933 von O. Krasa und H. Rohrbach im Engsbachtal bei Achenbach, Kreis Siegen, aufgenommenen und im Herbst 1933 und 1934 von A. Stieren und seinen Mitarbeitern mit Mitteln des Altertumsausschusses im Provinzialinstitut für westfälische Landeskunde und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute fortgeführten Grabungen eine ausgedehnte frühgeschichtliche Eisengewinnung erkennen. Gleichzeitig konnte in der Minnerbach, Kreis Siegen, unter örtlicher Leitung von H. Behaghel ein ähnlich stark betriebener vorgeschichtlicher Eisenhüttenplatz angeschnitten werden. Im Oberlauf und im Quellgebiet der Engsbach wurden etwa 40 Schmelzöfen und Ofenstellen aufgedeckt³⁾. Sie waren unter einer 0,25 bis 1,50 m starken Schicht aus Gehängeschutt und Lehm vergraben (Abb. 1). Diese starke Ueberdeckung konnte eintreten, weil die Besiedlung des Gebietes von den Höhen aus erfolgte und diese sowie ihre oberen Hänge hierdurch und mehr noch durch den großen Holzbedarf der Eisenschmiede stark entwaldet wurden. Das Niederschlagwasser brachte die über

dem Boden herausragenden Teile der Oefen zum Einsturz und überschwemmte die Trümmer in kürzester Zeit mit dem Gehängeschutt, so daß die Reste bis in unsere Zeit erhalten blieben. Weiter ist diese starke Verschwemmung auch der Grund, daß bisher noch keine Gräberfunde gemacht werden konnten. Die Lageplätze verrieten sich durch einzelne im Bachlauf verrollte Schlacken oder Mantelstückchen und in den Suchgräben durch das Auftreten einer mit Holzkohle, Schlacken und Mantelstücken durchsetzten Schicht, die in den Haldenplätzen bis zu 2,5 m Mächtigkeit aufwies.

Zwei Arten von Oefen lassen sich in der Engsbach wie auch auf den anderen Fundplätzen des Siegerlandes unterscheiden: Einmal je nach Steilheit des Hanges mehr oder weniger in diesen eingeschnittene Oefen und zum andern frei stehende Oefen.

In der Minnerbach konnten fünf Halden nachgewiesen werden, deren mächtigste 2,6 m Höhe im Suchgraben zeigte. Acht Oefen wurden freigelegt, von denen der letzte von vier Pfostenlöchern (zwei runden von je 50 cm

Dmr. und zwei rechteckigen, schräg anstehenden von 44×32 und 36×24 cm) eines starken, durch Brand zerstörten Ueberbaues (Dach oder Gichtbühne) umgeben war⁴⁾. Dieser Fund läßt auch das in der linken Ecke des Kohlenplatzes in Oberschelden gefundene runde Loch von 50 cm Dmr. und 70 cm Tiefe als Pfostenloch annehmbar erscheinen, wenn auch das Gegenloch auf der anderen Seite des Ofens nicht gefunden wurde. Auch dürften die Holzkohlenschichten um die Oefen nicht allein durch die Hütten Tätigkeit, sondern auch durch den Brand der Dächer entstanden sein, wie Nagelfunde beweisen.

Die Untersuchung wurde durch Suchgräben und schichtweises Abtragen des Bodens auf größerer Fläche, soweit es der Baubestand zuließ, durchgeführt. Klarheit über die Bauart und den Erhaltungszustand der Oefen konnte jedoch erst geschafft werden, als man sich entschloß, an Stelle des Aushöhlens der Oefen von oben senkrechte Längs- und Querschnitte hindurchzulegen. Hierdurch wurde der Fehler vieler Ofenausgrabungen früherer Zeiten vermieden⁵⁾, die alles bis auf den Schlackenmantel abräumten. Es zeigte sich, daß an den Steilhängen der Engsbach (30 bis 35°) außer den über der alten Oberfläche liegenden Ofenteilen auch die Steine des Windkanals und oft auch die Vorderwand ganz oder zum Teil in den Windkanal verschwennt worden waren, wodurch sich die langgestreckte Form des

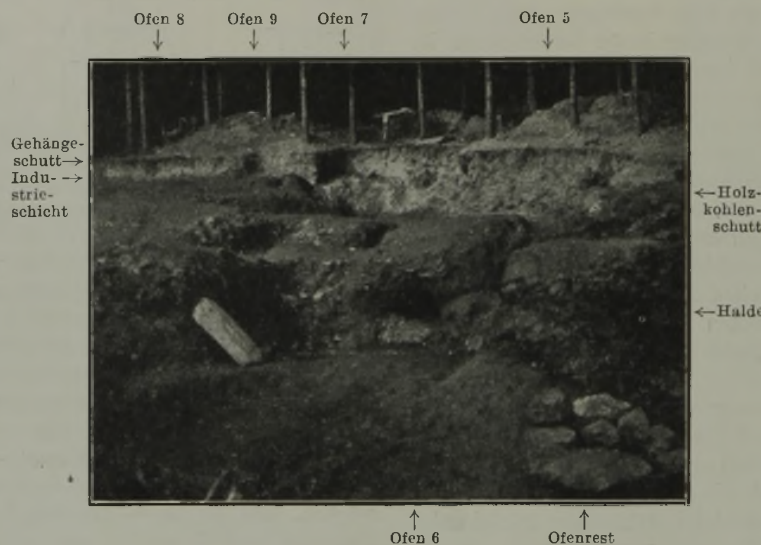


Abbildung 1. Blick auf Ofen 6 in der Engsbach bei Achenbach, Kreis Siegen.

*) Verzeichnis des Schrifttums siehe am Schluß.

roten Ofenrestes erklärt (Abb. 2). Die Bruchstücke des stark verschlackten Teiles der Kuppel mit der Gichtöffnung waren im Innenraum liegengelassen. An den Flachhängen war meist die Abdeckplatte des Windkanals eingeknickt. Der beim Herausbrechen der Luppe von seiner Schlackenhaut entblöbte, ziegelhart gebrannte, bröckelige Lehm im Unterteil des Ofens war durch das Wasser herausgelöst und dadurch die stark verschlackte Ofenkuppel um die Höhe des Windkanals senkrecht zum Absinken gebracht worden, wie beispielsweise in der Minnerbach.

Der Stand der Eisengewinnung des Siegerlandes zur La-Tène-Zeit.

Ein kurzer Ueberblick über die ältesten Eisenfunde soll den allgemeinen Stand der Eisengewinnung zur La-Tène-Zeit in etwa erläutern (Zahlentafel I).

Die Bezeichnung des Eisens als „Erz des Himmels“⁴) in den ältesten Kultursprachen, der sumerischen und ägyptischen, sowie der Nickelgehalt der Eisenfunde des vierten Jahrtausends v. Chr. lassen vermuten, daß diese Völker das Eisen zuerst als Meteor-eisen kennenlernten. Die Bearbeitung erfolgte zunächst wohl ohne Feuer durch Hämmer. Nordgrönländische Eskimos fertigten Messer aus abgeschlagenen Splintern eines Meteors, indem sie diese in der Technik der Steinzeit in Knochen einsetzten⁵). Aber schon im dritten Jahrtausend v. Chr. findet sich unter den Eisensfunden nickel-freies, irdisches, schmiedbares Eisen⁶). Auffällig ist, daß in Aegypten sein erstes Auftreten mit der Blütezeit der Baudenkmäler aus Hartgestein (Diorit) zusammenfällt (um 2800 v. Chr.)⁷). Um 2000 v. Chr. wird das Eisen zum ersten Male in einem Verträge Hammurabis von Nordbabylon erwähnt (2067 bis 2024⁸) oder 1947 bis 1905 v. Chr.)⁹). Aus der Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr. fanden sich eiserne Fingerringe in Norddeutschland im Grabe Vorwohde¹¹) (Hannover) und in Griechenland in den Kuppelgräbern mykenischer¹²) Fürsten (1500 bis 1200 v. Chr.). Ein Dolch mit blanker Klinge, die man für Stahl hält (sie ist noch nicht untersucht), und die somit den ältesten Stahlfund darstellt, stammt mit mehreren Eisenmeißeln aus dem Grabe Tut-anch-Amons (um 1350 v. Chr.), des letzten Pharaonen der Dynastie des Amenophis des III. (1499 bis 1383 v. Chr.). In dessen Staatsarchiv zu Tel-el-Amarna fand sich ein Dankbrief an den arischen König Tuschratta von Mitanni (Kappadozien oder Kilikien), in dem Dolche und Ringe aus verstähltem Eisen (habal kin[n]ju) neben solchen aus Eisen (parzilu) erwähnt werden¹³). Dieser und ein Brief des Hetiterkönigs Chattusil III. (etwa um 1293 v. Chr.) an Ramses II. oder den König von Assur — gefunden unter den Tontafeln von Boghazköi — zeigen, daß die alten Kulturvölker des östlichen Mittelmeeres das Eisen und den Stahl aus den wald-

und erzeichen Gebirgsländern Kleinasiens bezogen (Kappadozien und Armenien)¹⁴).

Ueberlieferung der alten Kulturvölker — die Griechen z. B. nannten den Stahl χαλύψ (chalyps)¹⁵) nach den sagenhaften Chalybern Kleinasiens — und vergleichende Sprachwissenschaft verlegen die Urheimat der Eisenherstellung dorthin²¹). Neuerdings läßt ein Forscher sie auch nach dort von den Nachkommen der indogermanischen Völker der Lausitz gebracht sein.

Zwei ägyptische Messer aus der Zeit um 1200 v. Chr. mit zementierter Schneide von 0,8% C erweisen sich durch ihren Gehalt von 0,6% C als Stahl¹⁷). Abgeschreckt wurden die Klingen nicht. Von dieser Zeit ab war das Eisen bei den alten Kulturvölkern, den Anrainern des Mittelmeeres, allgemein im Gebrauch und um 612 v. Chr. so leicht zu beschaffen, daß bei Zerstörung von Ninive der 160 t schwere Eisenschatz aus dem Königs-palaste nicht weggeführt wurde¹⁸). Er ist der größte Eisenschatz aus diesen Zeiten und bestand neben mannig-fachem Eisengerät zumeist aus durchbohrten Rohluppen (Spitzbarren) weichen Eisens von 4 bis 20 kg Gewicht.

In Norditalien bildete das Eisen das allgemeine Gebrauchsmetall um 900 v. Chr. Das eisenreiche Elba wurde erst 700 v. Chr.¹⁹) von den Etruskern besetzt. In Süd-deutschland begann die ältere Eisenzeit, die Hallstattzeit, etwa um 1000 v. Chr., in Nord- und Ostdeutschland um 800 v. Chr.²⁰). Der Haupt-industrieplatz, der dieser Zeit den Namen gegeben hat, Hallstatt in Oberösterreich, hatte seine Blütezeit um 600 v. Chr. In den 2500 Gräbern¹³⁸) der alten Eisenschmiede aus 800 bis 500 v. Chr. fanden sich

Eisenschlacken, Schwerter, Speerspitzen²²) und Eisengerät. Die Waffen haben zum Teil weichen Kern und harte Oberfläche. Aus der Höhe der Technik kann man schließen, daß diese Leute die Eisenherstellung schon einige Jahrhunderte früher gekannt haben müssen²³) und sie die Schmiede mancher Eisengeräte sind, die in vorzeitlichen Gräbern gefunden wurden.

In Skandinavien wurde das Eisen nach 700 v. Chr. das vorherrschende Gebrauchsmetall²⁴).

Die La-Tène-Zeit, die zweite Eisenzeit, begann in Süd-deutschland um 500 v. Chr., in der Schweiz und in Frankreich um 400 v. Chr. In der mittleren La-Tène-Zeit (300 bis 100 v. Chr.) reichen die Funde der keltischen Kultur von Frankreich über die Schweiz, Süddeutschland, Oesterreich und Ungarn bis an die Karpaten. In der Spät-La-Tène-Zeit (100 bis 0 v. Chr.) wurde diese Kultur in die Grenzgebiete des Römischen Reiches zurückgedrängt²⁷).

Das Erstaunen Roms (387 v. Chr.) über die Langschwerter der Kelten zeigt die beachtliche Höhe der Schmiedetechnik und den Eisenreichtum dieses Volkes. In Süddeutschland



Abbildung 2. Latènezeitlicher Eisenrennofen Nr. 25 in der Engsbach bei Achenbach, Kreis Siegen.

Zahlentafel 1. Aelteste Eisenfunde.

| Land | Zeit vor Chr. | Fundort | Gegenstand | Untersuchungsbefund | Fußnote |
|-------------------|--------------------------|---|--|--|-----------------|
| Aegypten | um 3800 | Grab von El Gerzeh | 5 gehämmerte Perlen | 7,5 % Ni } Meteoreisen | 119 |
| Mesopotamien . . | um 3400 | Königsgräber von Ur | Dolch | 10,8 % Ni } | 119 |
| Aegypten | um 2900 | Große Pyramide von Gizeh | Werkzeug | Fast nickelfreies, irdisches schmiedbares Eisen | 119 |
| Mesopotamien . . | um 2800 | Tel Asmar | Eisenklinge in Bronzegriff | Nickelfrei, verrostet | 119 |
| Aegypten | um 2700 | Schwarze Pyramide von Abousir | Klumpen Eisenrost, in Leinen eingewickelt | Nickelfrei, verrostet | 119 |
| Mesopotamien . . | um 2200 | Ur | Dolch | Nicht untersucht | 119 |
| Kreta | um 2000 | Mittelminoisches Grab bei Knossos | Eisenwürfel | Nicht untersucht, angenommen Meteoreisen (nicht sicher) | 120 |
| Aegypten | um 1800 | Wadi Halfa | Speerspitze | Irdisches schmiedb. Eisen, nicht untersucht | 122 |
| Aegypten | um 1800 | Pyramide von Dahschar | Hohlbeile, Lanzen spitzen | Desgl. | 123 |
| Norddeutschland | um 1600 | Grab zu Vorwohde, Kreis Sulingen (Hannover) | Eiserner Fingerring | Desgl. | 124 |
| Griechenland . . | um 1500 | Kakovatos Pylos Kuppelgrab A | Eiserner Fingerring | Desgl. | } 120, } 121 |
| Griechenland . . | um 1400 | Kuppelgrab von Vaphio | Eiserner Fingerring | Desgl. | |
| Kleinasien . . . | vor 1400 | Troja, 4. bis 5. Schicht | Eisernes Messer | Desgl. | 125 |
| Aegypten | vor 1350 | Kuppelgrab von Dendra-Midea | 3 Ringe aus Eisen Kupfer, Blei, Silber | | 120 |
| Aegypten | vor 1350 | Grab Tut-anch-Amans | Dolch mit blanker Klinge, kleine Eisenmeißel | Stahl vermutet, nicht untersucht | 121 |
| Aegypten | vor 1350 | Sphinx von Horemheb bei Karnak | Sichel | Nickelfrei, verrostet, 78,7% Fe ₂ O ₃ , 21,3% CO ₂ + H ₂ O | } 126 |
| Kleinasien . . . | vor 1300 (1200 bis 1400) | Alishar Hisyuk bei Ankara | Fingerring Eisenzeug und Waffen | Nicht untersucht Noch nicht bekannt | |
| Griechenland . . | vor 1250 | Dendra Midea | Eisenhängeperle, in Gold gefaßt | Nicht untersucht | 120 |
| Griechenland . . | vor 1250 | Gräber zu Phaistos | 2 Fingerringe | Nicht untersucht | 120 |
| Griechenland . . | vor 1250 | Kammergrab von Mykene | 1 Fingerring | Nicht untersucht | 120 |
| Griechenland . . | vor 1250 | Kammergrab I zu Asine | 2 Fingerringe | Nicht untersucht | 120 |
| Griechenland . . | vor 1250 | Kammergräber von Mykene, Tsountas' Gräber Nr. 10 und 38 | 2 Fingerringe | Nicht untersucht | 120 |
| Palästina | vor 1250 | Wasserkanal zu Gezer | 2 keilförmige Eisen | Nicht bekannt | 128 |
| Palästina | vor 1200 | Nordpalästina | Eisenschlacken und Eisenschmelzofen | Nicht bekannt | 127 |
| Aegypten | vor 1200 | Nubien | Eisenspeer Ramses III., 3 Messer, 1 Nadel | 2 Messer an der Schneide 0,8 % C, sonst 0,6 % C | 129 |
| Süditalien . . . | vor 1200 | Coppa Navigata bei Manfredonia | Eisenschlacken | Nicht untersucht | 130 |

Wo Jahreszahlen in den Quellen voneinander abweichen, sind Mittelwerte angenommen.

und an den angrenzenden Landschaften fanden sich neben Waffen, Streitaxten und Geräten 365 Spitzbarren von 3 bis 10 kg Gewicht, in Niederlagen bis 60 Stück. Aus der gleichen Zeit (400 bis 0 v. Chr.) sind von 16 Stellen Großbritanniens Horte eiserner Geldbarren²⁵⁾ bekannt, die bis 394 Stück enthielten. Es sind rohgeschmiedete Eisenschienen in Größe eines Messers oder Schwertes verschiedener Abmessung und Gewichtes. Gleiche Barren von $\frac{1}{3}$ kg Gewicht fanden sich auch in Skandinavien. Der Beginn der Eisengewinnung wird für Dänemark um 200 v. Chr., für Schweden um 200 bis 100 v. Chr. und für Norwegen um 100 n. Chr. angenommen²⁶⁾. Aus der Spät-La-Tène-Zeit (100 bis 0 v. Chr.) sind große Schmiedewerkstätten und Gebläseöfen aus den Ringwällen (Städten) der Gallier bekannt²⁸⁾. Auch bei Neuwied wurde ein Ofen mit drei Blasbälgen gefunden⁷⁵⁾.

In der römischen Kaiserzeit mit ihrem großen Heeresbedarf entwickelten sich die alten Eisengebiete hinter dem Limes weiter. Besonders das Norikum wurde durch seinen berühmten Stahl eines der Hauptzeugungsgebiete²⁹⁾. Aus dieser Zeit³⁰⁾ sind Blöcke und Amboßstöcke von etwa 1,2 m Länge und 242 kg Gewicht³¹⁾ bekannt, die vermutlich aus kleineren, nicht über 20 kg schweren Stücken zusammenschmiedet waren³²⁾.

Aller Wahrscheinlichkeit nach war es das Rennverfahren (von zerrennen = zerrinnen lassen = schmelzen)⁶⁹⁾, mit dem die alten Völker aus dem Erze sofort schmiedbares Eisen erzeugten. Es wird heute noch bei einigen Völkern Asiens und Afrikas benutzt. Wer das Verfahren erfand, darüber gehen die Ansichten auseinander. Die eine läßt den Steinzeitmann die Herdstelle zufällig auf eisenerzhaltigem Boden mit Erzstücken errichten und nach längerem Gebrauch die zackigen Eisenkristalle in der Asche finden³³⁾, die andere gibt den Kupferschmelzern dies Verdienst³⁴⁾.

Auch das Tiegelschmelzen³⁵⁾, das für Metalle bereits zu Anfang des dritten Jahrtausends v. Chr. bekannt war, wird als ältestes Eisenschmelzverfahren angesprochen. Jedoch ist die Ansicht, daß sich die erste Eisenluppe beim reduzierenden Schmelzen eisenerzhaltigen Goldes im Tiegel gebildet haben soll³⁷⁾, metallurgisch nicht haltbar, da Eisen und Gold sich legieren. Außerdem ist das Erzeugnis des Tiegelschmelzens meist harter Stahl oder Gußeisen. Es darf aber nicht verschwiegen werden, daß das Alter des indischen Tiegelschmelzens (Naturdamast) nicht bekannt ist, der indische Stahl aber bereits im Altertum sehr berühmt war und indische Stahlwaffen aus 600 v. Chr. bekannt sind³⁸⁾.

Die ältesten Schmelzöfen³⁹⁾ sind die offenen Herdgruben von 60 bis 80 cm Dmr. und Tiefe⁴⁰⁾, in denen wahrscheinlich

zunächst auch die Holzkohle erzeugt wurde⁴¹⁾, wie es von den schwedischen Bauernhochöfen überliefert ist. Später wurde sie dann in besonderen Meilern gebrannt. Ein bekanntes Beispiel sind u. a. die steiermärkischen Schmelzgruben der Vor- und Römerzeit, von denen eine zum Rosten und eine zum Schmelzen diente⁴²⁾.

Angefacht wurden die Feuer durch natürlichen Windzug, dem man mit einem Fächer aus belaubten Baumzweigen oder Vogelfittichen oder mit dem Blasrohr nachhalf. Ersteres Verfahren war um 1850 noch bei den steiermärkischen Bauern im Gebrauch⁴³⁾. Dieser Fächer dürfte das älteste Handwerkszeug des Feuerarbeiters sein. In seiner zweiten Form ist er uralte indische Ueberlieferung (um 1500 v. Chr.)⁴⁴⁾. Blasrohrbläser sehen wir mit zwei bis sechs Mann je Metallschmelzfeuer bereits auf ägyptischen Bildwerken der vierten bis sechsten Dynastie (2900 bis 2475 v. Chr.)⁴⁵⁾. Afrikanische Eisenschmiede blasen mit ihm noch heute ihre Windöfen an.

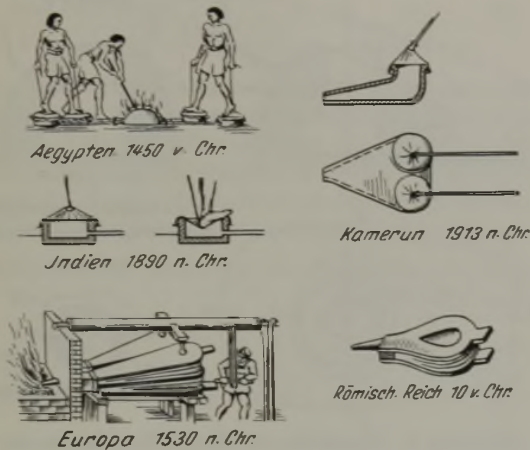


Abbildung 3. Entwicklungsformen des Blasebalges.

Versuchsschmelzen aus solchen Gruben ergaben in 26 h 7 kg weiches schmiedbares Eisen (Schweißisen)⁴⁶⁾.

Aus diesen einfachen Feuern entwickelten sich mannigfache Ofenformen und Arbeitsweisen, je nach Erzvorkommen, Stück- oder Feinerz und Güte der Holzkohlen; je nach Volk, Land, Sippe und dem Können und den Erfahrungen des einzelnen Waldschmiedes. Auf ihr Nebeneinanderbestehen weist schon Plinius hin (23 bis 79 n. Chr.)⁴⁷⁾.

Das Streben, Eisen in größeren Mengen oder besserer Güte herzustellen, vielleicht auch nur die Art des Erzes, läßt den einen das Feuer mit Rasenstücken⁴⁸⁾ oder einem einfachen Steinkranz⁴⁹⁾ zusammenfassen. Ein anderer legt das Feuer an eine Böschung⁵⁰⁾ oder schneidet es in einen zum Wind²⁶⁾ günstig gelegenen Steilhang⁵¹⁾ ein. Der Dritte will den Wind besser führen und beherrschen. Daher bedeckt er den Windkanal mit einer Steinplatte und zieht die Einfassung, den Steinkranz, höher zur Schachtform⁵²⁾. Anderswo führt man den Schacht noch höher⁵³⁾ (bis zu 5 m) und nützt nun mehr die Zugwirkung der Esse zur Windzuführung aus.

Irgendwo, vielleicht an mehreren Stellen, wird der Blasebalg erfunden. Sein ältestes Bild fand sich in Ägypten (um 1450 v. Chr.)⁵⁴⁾. Neben dem einfachen Fellschlauch (Abb. 3) sehen wir den mit einer losen Haut überspannten Holz- oder Tontopf, vorerst noch ohne Ventil⁵⁵⁾. Die Luft tritt durch das hölzerne Düsenrohr aus und ein, das nicht bis ins Feuer reicht, sondern vor dem Düsenloch oder der tönernen Form endet. Ein Loch im Fell⁵⁶⁾, das beim Niederdrücken durch Ferse oder Hand geschlossen wird, ist der Ursprung der Ventilklappe des ledernen oder später

hölzernen Spitzbalges⁵⁷⁾. Den heute mit ihm verbundenen Windsammler kannte man früher nicht. Daher suchte man schon seit altersher die Stetigkeit des Windes durch zwei Bälge je Feuer zu erreichen⁵⁸⁾. Auch Kolbengebläse finden wir bei den Römern (24 v. Chr.)⁵⁹⁾.

Wenn auch die Kraft des Luftstromes aus manchem dieser Blasebälge weit hinter dem eines normalen Windes zurückbleibt, so gab dies Werkzeug doch dem Schmiede das Rennverfahren besser in die Hand. Er machte ihn unabhängig vom Wetter und Standort. Die mit gleichmäßigerem oder stärkerem Winde erzielte bessere Hitze kürzte das Verfahren ab und machte es wirtschaftlicher. Wir sehen den Blasebalg im Gebrauch bei offenen Feuern, den Rennfeuern, und bei den Schachtöfen, den Stück- oder Wolfs- und Hochöfen. Wind- und Gebläseöfen bestanden bis in die Neuzeit nebeneinander.

Die Deutung der Siegerländer Funde.

1. Die Oefen.

Ein Vergleich der Mantelstücke, Schlacken und Lageplätze der frühmittelalterlichen Gebläseöfen des Siegerlandes mit den vorgeschichtlichen Oefen läßt für letztere einen Betrieb durch den natürlichen Hangwind als wahrscheinlich erkennen. Flauten des Windes wurden möglicherweise durch Flächen mit Laubfächern überbrückt. Die Windkanäle liegen günstig zum Hangwind. In der Engsbach wechseln die Oefen bei Richtungsänderung des Baches auf die zum Wind günstiger liegende andere Bachseite. Die frühmittelalterlichen Oefen liegen so dicht bei den Quellen oder Bächen, daß ihre viel flüssigere Schlacke entweder sofort ins Wasser laufen oder aber ihre Rinnenanlage zum Auffangen der Schlacke und der kleinen Luppenstücke unter Wasser gesetzt werden konnte.

Der Flüssigkeitsgrad der Schlacken erklärt auch das verschiedene Aussehen der Halden. Bei den Gebläseöfen läuft die Schlacke nach Aufbrechen eines Kleinteils der Ofenbrust sofort aus. Der Ofenmantel kann längere Zeit benutzt werden; seine Reste sind daher stark schwarz verschlackt.

Bei den vorgeschichtlichen Oefen nimmt der Ofen zu Ende des Schmelzens weniger Wind an; die Schlacke erkaltet im Ofen und läuft nicht mehr vollständig ab. Zum Entfernen der zum Teil großen Schlackenbrocken (50 × 40 × 30 cm) reicht der Windkanalquerschnitt nicht aus, sondern es muß fast die ganze Vorderwand herausgebrochen werden, deren rotgebrannter leicht angeschlackter Lehm den vorgeschichtlichen Halden ihr eigentümliches Aussehen gibt. In Oberschelden, Kreis Siegen, erfolgte das Ausbrechen links seitwärts oberhalb des Windkanals, um seine Steinplatten zu schonen, wie aus der braunen Hinterfüllung des Mantels an dieser Stelle erhellt.

Daß man ohne Gebläse und nur mit dem Essenzug allein Eisen erzeugen kann, zeigt neben Berichten aus Afrika⁶⁰⁾ besonders ein Bericht über einen 3 m hohen Stückofen aus Birma (Hinterindien)⁶¹⁾, dessen von der Windrichtung unabhängige Lage besonders hervorgehoben wird (Abb. 4). Dieser Bericht vermittelt uns ein Bild des praktischen Rennfeuerbetriebes einfachster Art. Den allerdings sehr breiten (1,5 m) Schlackenkanal dieses Ofens schließt man mit einer Lehmwand, in die man zwanzig kleine Tonrohre von 5 cm Dmr. einlegt. Dann bringt man Feuer in den Ofen und füllt mit Körben Holzkohle und haselnußgroß zerkleinerten und abgesiebten Brauneisenstein in einer gewissen Reihenfolge ein. Eine Schmelze verarbeitet 210 kg Erz mit 219 kg Holzkohle. Nach 8 bis 9 h wird in die gut getrocknete Tonwand auf dem Boden ein Schlitz gemacht,

die Schlacke zum Ablauf gebracht und der Schlitz wieder verschlossen. Dies wird mehrere Male wiederholt, bis keine Schlacke mehr abfließt. Nach etwa 24 h wird die ganze untere Öffnung ausgebrochen und eine Eisenluppe von etwa 45 kg herausgenommen. Diese hat die Form des Herdes und ist stark mit Holzkohle und Schlacke durchsetzt, gibt aber bei der Weiterverarbeitung gutes Eisen für Schwertklingen. Nach dem Ausbrechen wird der Ofen wieder verschlossen und von neuem gefüllt. Das Ausbringen an Rohluppen beträgt 21,4% bei einem Kohlenverbrauch von 487%.

Die vorgeschichtlichen Oefen aus dem Berner Jura⁶²⁾ und dem Siegerlande dürften ähnlich betrieben worden sein. Ihre Leistung wird wahrscheinlich geringer gewesen sein (rd. 25 kg), da weniger Winddüsen benutzt wurden (höchstens drei Stück von 8 bis 4,5 cm Dmr.). Die Siegerländer Schmiede dürften ihre Oefen (Abb. 5) ähnlich gebaut haben wie die indischen. Sie gruben zunächst den Windkanal in der Hauptwindrichtung so weit in den Hang ein, bis die anstehende

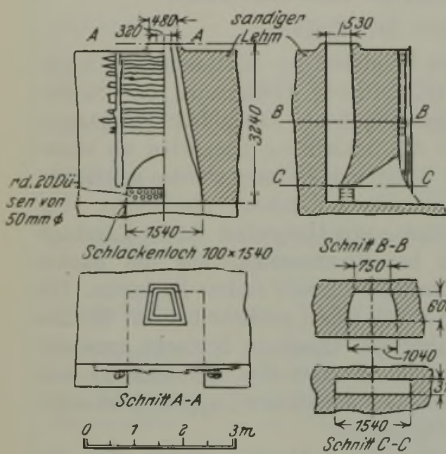


Abbildung 4. Hinterindische Eisenhütte bei Pappa östlich vom Irrawaddi, Oberbirma.

Lehmwand ungefähr die Höhe des unteren weiten Ofenteiles hatte. Dann hohlten sie im Abstand der Dicke der Vorderwand (etwa 0,6 bis 1 m) den Schacht und in der Höhe der Grabensohle einen Verbindungskanal, den Wind- und Schlackenkanal, aus. Dieser hatte einen offenen Querschnitt von 35 x 40 bis 55 x 60 cm, erweiterte sich nach vorn auf etwa die doppelte Breite und wurde mit Steinplatten (bis zu Abmessungen von 1,2 x 0,65 x 0,10 m) abgedeckt. An flacheren Hängen grub man den Windkanal bis zur Ofenrückwand, erweiterte das Ende zur Ofenform und baute die Vorderwand gleichzeitig mit der kuppelförmigen Gicht über einem Astgerüst und den Kanalplatten mit dem ausgegrabenen Lehm. Für die Gichtöffnung nahm man runde oder ovale Querschnitte (40 bis 50 cm Dmr. oder 30 x 40 cm), wie die Bruchstücke an vielen Fundstellen zeigten. War der Ofen ausgeschmolzen, wurde der Raum oft mit flachen Steinen ausgelegt und mit einem neuen Lehmmantel versehen. Einige Oefen zeigten auch Reste einer Herdauskleidung von Lehm mit Holzkohlenlösch.

Wenn die Wände zu stark mitgenommen waren, ging man höher und grub oberhalb des Ofens einen neuen Schacht. Bis zu drei Oefen hintereinander konnten nachgewiesen werden. Dieser Vorgang erklärt auch die Nierenform des Ofens von Oberschelden. Die dort einzig festgestellte Esse ist technisch unerklärlich.

Eine Abstützung der Außenwand durch Bruchsteinmauerwerk⁶³⁾ oder eingerammte Holzstäbe⁶⁴⁾ konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Der lertige Schotterlehm, aus dem man den Schacht in etwa 2 m Dmr. aufstampfte, wie besonders in der Minnerbach gut zu beobachten war, scheint in sich genügende Standfestigkeit gehabt zu haben. Aehnliche Oefen finden sich im Erzgebiet Togos in einer Menge von über 500 Stück bei

1,75 bis 3,5 m Höhe, die zum Teil ohne Gebläse betrieben wurden⁶⁰⁾. An feuchten Hängen wurde zur Entwässerung eine Rinne um den Ofen vorgesehen, wie in Obersetzen, Kreis Siegen.

Bei gleichen Herdabmessungen, wie der Berner Ofen (0,6 bis 1 m), sind die Siegerländer Oefen wahrscheinlich niedriger. Es wurde festgestellt, daß die Höhe der Kuppel 1,20 m, die der Gicht 0,2 bis 0,3 m beträgt, so daß eine Gesamthöhe von 1,50 m sicher ist. Vermutlich war der Oberteil der Gicht nicht so stark verschlakt; er ist deshalb aus den Trümmern nicht mehr nachweisbar. Damit liegt aber eine Höhe der Oefen von 2 m durchaus im Bereich der Möglichkeit.

Der Unterofen ist bei rundem oder ovalem Herd (0,6 bis 1 m oder 0,6 x 1 m) mehr oder weniger tiegelförmig ausgebildet. Die größte Weite liegt bei den Oefen mit großen Windkanälen höher als bei dem Engsbacher Ofen Nr. 25, in etwa

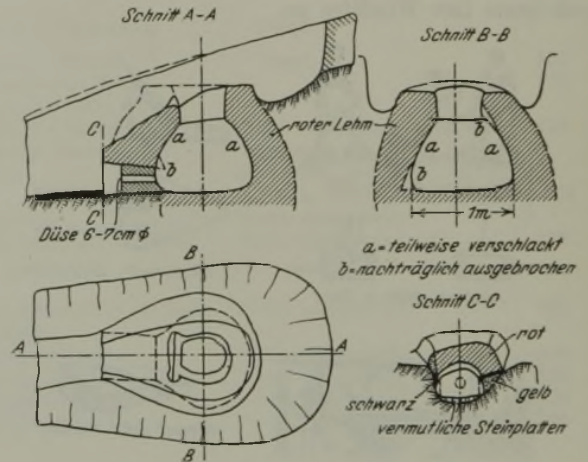


Abbildung 5. Eisenhütte aus der La-Tène-Zeit in der Engsbach bei Achenbach, Kreis Siegen.

0,75 m Höhe über dem Boden. Der Windkanal wurde mit einer Lehmwand verschlossen, in der in Höhe von 25 bis 35 cm mehrere runde Düsenlöcher von 8 bis 4,5 cm Dmr. eingeformt wurden. In Oberschelden konnte ein Schlackenloch in 20 cm Höhe festgestellt werden.

Das erste Ausschmieden der glühenden Rohluppen zum Austreiben der Schlacke wurde vor dem Windkanal vorgenommen. An dieser Stelle bildete sich eine feste Platte, die aus Schlacken, Lehm, Holzkohle und kleinen Eisenstückchen fest zusammenrostete. Auf dem Hüttenplatz von Oberschelden, Kreis Siegen, deuten sieben Schichten übereinander auf eine lange, wenn auch zeitweise unterbrochene Schmiedetätigkeit.

2. Das Rennverfahren.

Zur besseren hüttentechnischen Deutung der Funde sei zunächst die älteste, wenn auch nicht ausreichende, so doch zuverlässige Schilderung des Verfahrens durch Aristoteles (384 bis 322 v. Chr.)⁶⁵⁾ sowie einige theoretische Betrachtungen vorausgeschickt. Aristoteles schreibt: „Es wird berichtet, daß die Erzeugung chalybischen wie des mysischen Stahles eine ganz besondere sei. Es (das Erz) bildet sich, wie man sagt, aus dem Sand, der aus den Flüssen herabgeschwemmt wird. Dieses, sagen die einen, wasche man einfach und schmelze es dann. Die anderen aber sagen, daß sie die vom Waschen zurückbleibende Masse nach wiederholtem Waschen zusammenschmelzen. Dazu werfen sie den Stein, der *πυρίμαχος* (Pyrimachos) genannt wird. Dieser soll im Lande viel vorkommen. Auf diese Art wird ein Eisen erzeugt, das im Vergleich mit anderen viel glän-

zender ist und, wenn ein solches nicht durch ein Feuer allein ausgeheizt wurde, unterschied es sich, wie es schien, nicht von dem Silber. Es allein soll rostfrei, freilich nicht in großer Menge sein.“ Vom πυρίμαχος (Pyrimachos) — der mit dem Feuer kämpft — heißt es an anderer Stelle⁶⁵), er erstarre nach dem Schmelzen wieder zu einem festen Steine. Man wird hierunter ein Flußmittel, vielleicht Basaltlava, Sandstein oder alte Rennfeuerschlacke, verstehen

Zahlentafel 2. Schmelztemperaturen.

| Erzsorte | Fundstelle ¹⁾ | Probe Nr. | Schmelztemperatur °C |
|---|--------------------------|-----------|----------------------|
| Glanzeisenstein | 23 | 102 | 1400 |
| Roteisenstein | Dill | — | 1385 |
| Brauneisenstein | 23 | 92 | 1310 |
| Glaskopf, braun | 24 | 135 | 1350 |
| Rennfeuerschlacke: | | | |
| Kristallin | 23 | 76 | 1125 |
| Blasiges Mantelstück | 23 | — | 1210 |
| Schwarze, glasige Schlacke vom Ofenmantel | 23 | 137 | 1315 |

1) Fundstelle 23 = Engsbach, 24 = Minnerbach.

müssen. Diese Vorgänge erhellen durch einige theoretische Betrachtungen. Die Schmelztemperaturen der gefundenen Erze liegen zwischen 1300 und 1400°, der gefundenen Rennfeuerschlacken zwischen 1100 und 1200° (Zahlentafel 2). Beim Erhitzen des Erzes im Holzkohlenfeuer bis in das Temperaturgebiet um 1100° tritt zunächst eine Reduktion des Eisens ein,

Zahlentafel 3. Analysen der Erzfundstücke von vorgeschichtlichen Eisenhüttenplätzen des Siegerlandes.

| Nr. | Fundstelle | Probe Nr. | Fe % | Mn % | P % | Cu % | FeO % | Fe ₂ O ₃ % | SiO ₂ % | CaO % | Rückstand % | Erzsorte |
|-----|------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|--------------------|-------|-------------|----------------------------------|
| 1 | Engsbach . . | 102 | 67,00 | 0,20 | — | Spur | n. b. | n. b. | 1,88 | — | 2,29 | Glanzeisenstein |
| 2 | Engsbach . . | 92 | 55,60 | 1,40 | — | 0,00 | n. b. | n. b. | 15,50 | — | 17,82 | Brauneisenstein, schwarzblau |
| 3 | Minnerbach . | 135 | 41,27 | 15,62 | — | Spur | n. b. | n. b. | n. b. | — | 2,14 | Brauner Glaskopf |
| 4 | In der Sülz bei Oberschelden | 12 | 63,30 | 4,30 | 0,024 | 0,527 | 0,51 | 89,80 | n. b. | — | 2,30 | Geröstetes Erzstück aus dem Ofen |
| 5 | In der Sülz bei Oberschelden | 16 | 65,60 | 1,05 | 0,272 | 0,00 | n. b. | n. b. | n. b. | n. b. | 3,55 | Roststück |
| 6 | Minnerbach . | 184 | 67,60 | 1,00 | 0,058 | 0,08 | — | — | — | — | 6,60 | Gerösteter Brauneisenstein |

die bis zum Eisenschwamm gehen kann, und deren Umfang von der Zeit bedingt ist; dabei tritt eine Auflockerung des Erzgefüges ein. Bei den höheren Temperaturen von 1100 bis 1400°, dem Schmelzgebiet der Erze, geht die Reduktion weiter, solange der Schmelzfluß noch teigig ist und so die Holzkohle in sich festhält. Zahlreiche mit dieser und mit Gasblasen durchsetzte schwammartige Fundstücke beweisen dies. Gleichzeitig bildet sich unter Mithilfe des Alkali-gehaltes der Holzkohle aus Gangart und Eisenoxydul eine leicht schmelzbare Schlacke, die einen großen Teil des Eisens der weiteren Reduktion entzieht. Im Schlackenflusse wachsen die Eisenkristalle, schweißen zusammen und bilden mit Schmelzfluß und Schlacke einen großen Kuchen, die Lupe (Wolf), den Deul oder das Stück. Ein Teil des Eisens war auch als kleine Kugeln oder als feine Einschlüsse in der Schlacke verteilt. Sie mußten herausgepocht oder durch eine zweite Schmelze zusammengeballt werden. Durch örtlich erhöhte Temperaturen in die Eisenkristalle eingewandter Kohlenstoff wird durch innige Berührung mit dem stark eisenoxydulhaltigen Schmelzflusse herausgefrischt, was durch zeitweises Abstechen der leichtflüssigen Endschlacke und bei offenen Feuern durch Zusatz von Feinerz unterstützt wird. Es entsteht also weiches, schmiedbares Eisen (Schweißisen)⁶⁶).

Wird der Eisenoxyduloxydgehalt der Schlacke durch Mitverschmelzen von gebranntem Kalk⁶⁷) oder eisenarmer

Zuschläge, Rennfeuerschlacke, oder aber, wie im Siegerland, durch Verschlacken des Mangans der Erze herabgedrückt und die Temperatur durch Verwendung von Eichenholzkohle⁶⁸) möglichst gesteigert, so verbleibt eine dem Stahl entsprechende Menge Kohlenstoff in den Eisenkristallen. Dieser Vorgang wird durch Zurückhalten der Schlacke im Ofen noch verstärkt.

3. Die Holzkohle.

Die gefundene Holzkohle, aus den Stämmen der auf den Bergen gewachsenen Buchen und Eichen, ist die beste für die Eisengewinnung, worauf schon Vanuccio Biringuccio (um 1540 n. Chr.) hinweist⁷⁰). Sie wurde in Meilern hergestellt, deren Plätze als dicke Kohlenschicht im Lehm kenntlich war (Obersetzen, Kr. Siegen) (vgl. Zahlentafel 3).

4. Die Erze.

Die gefundenen Erze (dunkler, brauner, blauer und roter Farbe⁷¹), Glanzeisen-, Brauneisenstein und Glaskopf befinden sich noch heute im Ausgehenden der Erzgänge, im eisernen Hut. Da der Bergbau bereits in der Hallstattzeit bekannt war⁷²), ist für das Siegerland eine bergmännische Erzgewinnung in Tagebau oder kleinen Stollen und Schächten anzunehmen. Die Erze weisen Mangangehalte von 0,2 bis 23% und Eisengehalte von 67 bis 42% auf. Zum Teil sind sie schon im Feuer gewesen und finden sich mit Holzkohle gemischt vor. Es kann sich um Ofenausbruch handeln, aber auch um absichtliches Erhitzen zum Trock-

nen und Zersprengen der Erze. In Oberschelden lag der Erzplatz ziemlich weit vom Ofen entfernt, es fanden sich im Boden Rillen, die mit Erz und Holzkohle gefüllt waren und als Abdrücke von Baumstäben gedeutet wurden. Der Erzsutt der Halde zeigt 51,2% Fe, 3,6% Mn und 19,8% Rückstand (in der Minnerbach 32% Fe, 5,7% Mn und 43,5% Rückstand). Offensichtlich sind die quarzigen Stücke ausgeklaut worden. Auch die auf Walnußgröße zerkleinerten Erze und Luppenstücke, die bei allen Ofenstellen gefunden wurden, verstärken die Gewißheit einer sorgfältigen Möllervorbereitung.

Deutlich spricht bereits Georg Agricola (1494 bis 1555 n. Chr.) den Zweck des Röstens der Erze aus⁷³) (Zahlentafel 4).

4. Die Schlacke.

Daß die obenerwähnten manganhaltigen Erze auch verschmolzen wurden, zeigen die Mangangehalte der gefundenen Schlacken. Diese liegen zwischen 2 und 13,1% bei einem Eisengehalt von 52,1 bis 36,4%. Die Schlacken der frühmittelalterlichen Gebläseöfen haben ähnliche Gehalte, 1,4 bis 10,7% Mn bei 49,6 bis 39,5% Fe⁷⁴). Sie sind im allgemeinen leichter als die vorgeschichtlichen Schlacken. Auf das unterschiedliche Aussehen der Schlacke ist bereits hingewiesen worden. Es befinden sich unter den vorgeschichtlichen Schlacken schwere, tropfen-(wurm-)förmig gelaufene Gebilde und auch sehr derbe Stücke von beträcht-

Zahlentafel 4. Analyse der vorgeschichtlichen Schlacken.

| Nr. | Fundstelle | Gegenstand | Probe Nr. | Fe % | Mn % | P % | Cu % | FeO % | Fe ₂ O ₃ % | Al ₂ O ₃ % | SiO ₂ % | CaO % | MgO % | S % |
|--|---|---|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| Siegerland | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Engsbach | Kristalline Schlacke (tropfenförmig gelaufen) | 76 | 43,80 | 5,88 | 0,34 | Spur | 52,94 | 3,99 | 4,35 | 28,20 | 2,00 | Spur | Spur |
| 2 | Engsbach | Schwarze, glasige Schlacke vom Ofenmantel | 137 | 40,08 | 1,05 | 0,18 | — | 3,58 | 12,65 | 17,61 | 61,00 | 1,94 | 1,45 | Spur |
| 3 | Engsbach | Rohschlacke, schweres blasiges Stück | 77 | 46,00 | 10,08 | 0,06 | Spur | 50,75 | 9,28 | 3,76 | 19,52 | 1,80 | Spur | n. b. |
| 4 | Minnerbach | Wurmförmige Oberfläche | 131 | 46,00 | 5,40 | — | — | n. b. | n. b. | — | 26,00 | — | — | — |
| 5 | Engsbach | Derbe Schlacke | 75 | 40,00 | 9,54 | 0,10 | Spur | 41,12 | 11,42 | 5,94 | 24,08 | 2,00 | Spur | n. b. |
| 6 | Obersetzen | Derbe Schlacke | 73 | 36,00 | 3,50 | 0,12 | Spur | n. b. | n. b. | n. b. | 16,96 | 1,85 | Spur | n. b. |
| | Obersetzen | Tropfenförmig gelaufene Schlacke | 121 | 47,02 | 5,38 | 0,24 | Spur | 56,18 | 4,16 | 2,44 | 23,67 | 2,12 | 0,80 | Spur |
| 7 | Oberschelden | Schlackenstück, derb | 11 | 57,90 | 5,00 | 0,073 | 0,089 | 59,75 | 16,28 | 1,38 | 14,21 | Spur | Spur | n. b. |
| Andere Fundstellen (W. Schmid: a. a. O. S. 173/75) | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Noreia, Haus 7 (700—600 v. Chr.) | Spät-Hallstattschlacke | — | 54,55 | 1,00 | 0,100 | n. b. | 48,26 | 24,29 | 3,65 | 14,78 | 2,13 | 0,90 | 0,120 |
| 9 | Noreia, Haus 7 (400—0 v. Chr.) | Keltische Schlacke | — | 51,82 | 1,90 | 0,06 | n. b. | 55,39 | 12,62 | 2,54 | 21,48 | 1,99 | 1,33 | 0,03 |
| 10 | Heidenschloß in Wochein, Südnorikum | Mittel- bis Spät-La-Tène-Windofenschlacke | — | 61,70 | — | 0,06 | n. b. | 19,30 | — | 3,20 | 16,20 | 1,10 | n. b. | 0,03 |
| 11 | Desgl. | Desgl. | — | 53,80 | — | 0,06 | n. b. | 69,1 | — | 6,40 | 20,50 | 3,00 | n. b. | 0,03 |
| 13 | Windischgraz | Spät-La-Tène-Schlacke | — | 50,52 | 2,62 | 0,18 | n. b. | 55,72 | 10,33 | 1,96 | 20,72 | 3,85 | 1,85 | — |
| 14 | Erzberg (Steiermark) | Römische schwere, zähflüssige Schlacke | — | 48,38 | 6,98 | 0,063 | — | 56,73 | 6,00 | 5,27 | 19,60 | 1,40 | 1,26 | — |
| 15 | Lolling b. Hüttenberg | Römische blasige Schlacke | — | 44,88 | 6,52 | 0,092 | — | 45,15 | 14,00 | 6,43 | 22,26 | 1,62 | 1,16 | 0,05 |
| 16 | | Dichte Abstichschlacke | — | 39,54 | 8,91 | 0,068 | — | 47,74 | 3,36 | 6,62 | 27,23 | 2,24 | 1,08 | 0,03 |

lichem Gewicht. Ferner fanden sich glasige, eisenarme Schlacken, die durch Abschmelzen des Ofenmantels entstanden waren. Besonders auffällig in den vorgeschichtlichen Halden sind die vielen schwammartigen, mit Holzkohle durchsetzten Stücke noch wenig reduzierten, geschmolzenen Erzes, die beim Anfeilen metallischen Glanz zeigen. Diese sowie starke Schlackenansätze in den Oefen deuten darauf

Zahlentafel 5. Ungleichmäßigkeit der vorgeschichtlichen Rohluppen.

| Fund-Nr. | Zustand | C % | Mn % | P % | S % | Ni % | Cu % | SiO ₂ % |
|----------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------------------|
| 5/31 | Rohlupe | 0,28 | 0,02 | 0,069 | Spur | Spur | 0,04 | 0,056 |
| | Ausgeschmiedet, vorderes Ende | 0,28 | Spur | 0,099 | n. b. | — | n. b. | n. b. |
| | Entgegengesetztes Ende . . . | 0,07 | Spur | 0,07 | 0,011 | — | 0,02 | — |
| 5/26 | Rohlupe | 0,10 | 0,08 | 0,191 | Spur | Spur | 1,36 | 0,028 |
| | Gut schmiedbares Ende . . . | 0,107 | n. b. | 0,176 | n. b. | — | 1,32 | n. b. |
| | Schlecht schmiedbares Ende | 0,76 | n. b. | 0,018 | n. b. | — | 0,83 | n. b. |

wackensteinen entstanden zu sein. Ob man sie als den *πυρμαχος* des Aristoteles ansehen darf? Analysen- und Schlackenbild vorgeschichtlicher Funde des Norikums sind ähnlich⁷⁴).



Abbildung 6. 300 g schweres Eisenstück (Nr. 5/26) aus der Uebach, nördlich Giebelwald, Kreis Siegen.

hin, daß bei unbeständigem Winde manche Schmelze nicht oder nur schlecht gelang. Vielleicht gehören die Siegerländer Erze zu den Erzen, die, wie Agricola berichtet, mehrere Male geschmolzen werden mußten⁷⁶).

Einige leichte, feinblasige, bims- oder basaltlavaähnliche Stücke mit ganz geringem Eisengehalt konnten nur an ihren metallischen Eiseneinschlüssen als Schmelzerzeugnis erkannt werden⁷⁷). Wie ein Stück zeigte, scheinen sie aus Grau-

5. Das Eisen.

Eisenfunde wurden verhältnismäßig wenig gemacht, einige Hufeisen, ein Eisenkratzer zum Entleeren der Oefen, Nägel (in Rost übergegangen), ein Rundeisen mit gekrümmtem, flach geschmiedetem Ende, einige stark angerostete Flacheisen, mehrere kugelförmige kleine Luppen und zwei 300 bzw. 320 g schwere Rohluppen (Fundnummer 5/31 und 5/26) (Abb. 6), die offensichtlich von einer größeren Lupe abgetrennt waren. Ferner wurden verschiedene Einschüsse aus Rohschlacken herausgehauen. Die beiden 300 g schweren Luppen wurden zu Stäben ausgeschmiedet. Schon ihr Verhalten unter dem Hammer offenbarte große Güteunterschiede, die durch Analyse und Schlibbild bestätigt wurden. Auch innerhalb des einzelnen Stückes ist der rohe Werkstoff, da nicht in flüssigem Zustand erzeugt, sehr ungleichmäßig (Zahlentafel 5). Der Kohlenstoffgehalt schwankt bei Lupe Nr. 5/31 von 0,07 bis 0,28%, bei Nr. 5/26 von 0,1 bis 0,76%. Die harten und weichen Stellen sind schon auf poliertem Schlibb mit unbewaffnetem Auge als helle und dunkle Streifen wahrnehmbar. Ein aus einer einzelnen Luppenkugel sehr gut herausgeschmiedeter Stab zeigte an

Zahlentafel 6. Vorgeschichtliche Eisenfunde.

| Nr. | Fundort | Fundgegenstand | Probe Nr. | Analyse in % | | | | | | | | Fußnote |
|-----------------|---|--|--------------|---------------------|----------|------|---------------|-------|-------|-------|-----------------------------|---------|
| | | | | C (ges.) | C (geb.) | Mn | P | S | Ni | Cu | SiO ₂ (Schlacke) | |
| Siegerland | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Am Rotenberg bei Gosenbach . . | Rundstab mit abgeflachtem gebogenen Ende | 30 | 0,135 | — | 0,13 | 0,216 | n. b. | Spur | 0,54 | 0,24 | — |
| 2 | Minnerbach | Flache Scheibe, 50 mm Dmr., 3 mm dick | 130 | 0,13 | — | 0,20 | 0,166 | — | — | 0,27 | — | — |
| 3 | Engsbach | Luppeneinschluß | 135 | 0,368 | — | 0,00 | 0,036 | — | — | 0,43 | — | — |
| 4 | Oberschelden | Luppeneinschluß | 36 | 0,36 | — | 0,40 | 0,142 | Spur | Spur | 0,30 | 0,58 | — |
| 5 | Oberschelden | Luppeneinschluß | 46 | 1,42 | — | 0,04 | 0,006 | — | 0,0 | 0,34 | 0,38 | — |
| 6 | Minnerbach | Luppeneinschluß | 185 | 2,96 | 2,96 | 0,60 | 0,066 | — | n. b. | — | — | — |
| 7 | Felsenbach bei Niederschelden | Kugelige Luppe, 150 g | 203 | 0,17 bis 0,30 | — | Spur | 0,29 bis 0,31 | Spur | 0,0 | n. b. | 0,051 | — |
| 8/9 | Uebach, Giebelwald . | 300 u. 320 g schwere Luppen | 5/31 5/26 | siehe Zahlentafel 5 | | | | | | | | |
| Andere Fundorte | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Rheinhausen b. Bruchsal | Spitzbarren La Tène (Früh-) | — | 0,44 | — | 0,1 | 0,042 | 0,012 | 0,0 | Spur | 0,065 Si ¹⁾ | 80 |
| 11 | Monzenheim, Rheinh. | Spitzbarren, römisch ? | — | 0,43 | — | 0,48 | 0,24 | 0,25 | — | — | 0,36 Si | 131 |
| 13 | Großbritannien | Currencybar A | — | Spur | — | 0,0 | 0,69 | n. b. | 0,23 | — | 0,09 Si | 132 |
| 14 | Großbritannien | Geldbarren B | — | 0,08 | — | 0,0 | 0,35 | n. b. | 0,00 | — | 0,02 Si | |
| 15 | Worth Down bei Winchester | Geldbarren | — | 0,06 | — | Spur | 0,954 | 0,014 | Spur | — | 0,11 Si ²⁾ | 133 |
| 16 | Nicht angegeben | Hallstattschwert | — | 0,17 | — | — | 0,01 | 0,008 | — | — | 0,086 | |
| 17 | Nicht angegeben | Hallstattspeerspitze | — | 0,63 | — | — | 0,045 | Spur | — | — | 0,098 | 133 |
| 18 | Nicht angegeben | La-Tène-Speerspitze | — | 0,1 bis 0,53 | — | — | 0,05 | 0,019 | — | — | 0,547 | |
| 19 | Nicht angegeben | La-Tène-Ring | — | 0,21 | — | — | 0,122 | 0,031 | — | — | 0,12 | 134 |
| 20 | Noreia (Linderhube) . . | Schwertbarren Spät-La-Tène (tauriskisch) | — | 0,12 | — | 0,02 | 0,017 | 0,004 | — | — | 0,043 | |
| 21 | Noreia (Linderhube) . . | Desgl. Eisenbarren | — | 3,75 | — | 2,00 | 0,08 | 0,046 | — | — | 0,75 | 134 |
| 22 | Noreia (Linderhube) . . | Eisengegenstand Mittel-La-Tène | — | 3,68 | — | 0,08 | 0,02 | 0,023 | — | — | 0,537 | |
| 23 | Fürstengrab von Strettweg | Lanzenspitze, Späthallstatt | — | 0,50 | — | 0,02 | 0,032 | 0,020 | — | — | 0,557 | — |

¹⁾ Keine anderen Metalle. ²⁾ As = 0,049.

seinen Enden Unterschiede von 0,17 bis 0,29% C und 0,31 bis 0,29% P. Die Schliffbilder des Rundstabes zeigten bei einem Gehalt von 0,1% C neben Schlackeneinschlüssen nichtgehärtete, harte und weiche Stellen (Zahlentafel 6). Der Werkstoff ist also ein Gemisch von weichem Eisen und Stahl. Schliffbilder ägyptischer⁷⁸⁾ und keltischer⁷⁹⁾ Eisengeräte sowie eines Spitzbarrens der La-Tène-Zeit⁸⁰⁾ zeigen gleichen Befund. Aus einem Viertel des letzteren mit einem Durchschnittsgehalt von 0,44% C ließen sich vier gut härtbare Federmesser schmieden. Der Rest war jedoch weiches Schmiedeeisen. Der Kupfergehalt der Erze findet sich zum größten Teil im Eisen wieder. Daher die unterschiedlichen Werte von 0,02 bis 1,36%, die, wie zu erwarten, auch innerhalb der einzelnen Stücke auftraten (0,83 bis 1,36 bzw. 0,02 bis 0,04% Cu). Meist findet sich ein Kupfergehalt von 0,35% im Siegerländer Rennfeueereisen. Der äußerst niedrige Gehalt von 0,02% Cu beweist die Verarbeitung des Eisenglanzes. Der Phosphorgehalt des Eisens ist abhängig vom Phosphorgehalt des Erzes und des Brennstoffes sowie von dem Schlackengehalt des Stückes (0,018 bis 0,31% P). Nickel ist im Siegerländer Eisen nicht oder nur in unwägbar Spuren vorhanden.

Bei den aus den Schlacken herausgelösten Eisenstücken sind die Unterschiede im Kohlenstoffgehalt noch größer (0,36, 1,42, 1,82, 2,96 und 3,94% C). Die letzten Proben können als Roheisen angesprochen werden. Für die mit Blasebalg arbeitenden Rennfeuer bemerkt Agricola ausdrücklich, daß nach Ausbrechen des Stückes unten im Ofen ein härteres Eisen zurückbleibe⁸¹⁾, das sich nur schwer ausstrecken lasse. Roheisen bildet sich bei genügender Schmelzhitze, wenn die Schlacke noch eisenarm oder stärker kalkhaltig ist⁸²⁾. Daher eignen sich kalkhaltige Erze nicht

Zahlentafel 7. Vergleich der Festigkeitseigenschaften von vorgeschichtlichem und neuzeitlichem Eisen. (Abmessung der Zerreißprobe: 5 mm Dmr., 50 mm Länge; der Kerbschlagprobe: 5 × 5 × 60 mm, Spitzkerb: 45°, 1 mm tief.)

| Werkstoff | Eisenfund 5/31 | S.-M.-Stahl | Thomasstahl |
|---|----------------|-------------|-------------|
| Analyse: C % | 0,01 | 0,11 | 0,07 |
| Si % | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Mn % | Spur | 0,41 | 0,49 |
| P % | 0,078 | 0,012 | 0,043 |
| S % | 0,011 | 0,028 | 0,03 |
| Cu % | 0,02 | 0,14 | 0,08 |
| Streckgrenze . . . kg/mm ² | 21,6 | 21,1 | 28,0 |
| Zugfestigkeit . . . kg/mm ² | 31,8 | 34,1 | 40,7 |
| Dehnung % | 23,0 | 36,0 | 31,0 |
| Einschnürung % | 66,0 | 75,0 | 73,0 |
| Kerbzähigkeit bei + 20° mkg/cm ² | 2 u. 7 | 2,8 u. 2,8 | 1,4 u. 1,2 |
| Brinellhärte | 88 | 103 | 118 |
| Brinellhärte, abgeschreckt bei 680°, 14 Tage bei 20° gelagert | 126 | 170 | 180 |

zum Rennen, zumal da kalkige Schlacken höhere Schmelztemperaturen benötigen. Ein größeres Stück feinkristallinen, weißen Roheisens, ein Eisenzapfen von 20 cm Länge und 1,5 bzw. 3,5 cm Dmr. von einem vorgeschichtlichen, erst angeschnittenen Eisenhüttenplatz bei Oberdielfen, Kreis Siegen, zeigte folgende Zusammensetzung: 2,78% C, 0,23% Graphit, 0% Mn, 0,051% Si, 0,29% P und 0,21% Cu. Ein Schlackenzapfen aus Rohschlacke von der gleichen Fundstelle mit 56,6% Fe, 2,2% Mn und 16,5% Rückstand erhellt die Herstellung aus manganhaltigem Braun- oder Spateisenstein. Eine Manganreduktion hatte also nicht stattgefunden. Der Ofen von Oberdielfen hatte vermutlich klei-

neren Durchmesser und ovale Düsenlöcher von 2,5, 3,5 bis 4 cm (Zahlentafel 7).

Die Festigkeitseigenschaften einer Luppe konnten wegen der geringen Probemenge nur an kleinen Probestäbchen geprüft werden. Ein Vergleich mit Werten neuerer Stahlsorten aus ähnlichen Proben hat nur bedingten Wert, da das alte, zähe Eisen durch sein wechselndes Gefüge, die Schlackeneinschlüsse, und die geringe Durchschmiedung nicht gleichmäßig zuverlässig ist, wie auch die Unterschiede der beiden Werte der Kerbschlagprobe zeigen.

Die frühmittelalterlichen Eisenproben zeigen ähnliche Gehalte an Kohlenstoff, zumeist ist es weiches Eisen mit 0,038 bis 0,145% C. Es liegt aber auch schon härter Stahl mit 0,32 bis 0,45% C vor.

Das Gewicht von 300 bis 320 g der obigen Rohluppen ist nicht zufällig. Es ist das Grundgewicht I der keltischen Gewichtsreihe (309 g), wie es als Basaltstein im Mainzer Museum zu sehen⁸²⁾ ist. Die Geldbarren Großbritanniens bevorzugen das $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1-, $1\frac{1}{2}$ -, 2-, 3- und 4fache dieses Gewichtes⁸²⁾. Nachrechnung von 48 der 360 Spitzbarren der La-Tène-Zeit Süddeutschlands und der Schweiz zeigen das $\frac{1}{4}$ - bis $27\frac{1}{2}$ -fache, und es scheint das 16- bis 20fache Gewicht eine besonders gängige Größe gewesen zu sein. Schwedische, rohschienenförmige vorgeschichtliche Barren wiegen ebenfalls 0,35 kg⁸³⁾, eine Gewichtseinheit, die sich in Osemund bis in die hanseatische Zeit erhalten hat.

6. Die Weiterverarbeitung.

Ob in einer Ofenhitze eine genügend reine Luppe fiel, ist nicht sicher, vielmehr muß man nach dem unterschiedlichen Bilde der Eisenfunde annehmen, daß die Luppen mehrere Male ausgeheizt und ausgeschmiedet wurden. Negerschmiede formen aus den kleinen, zum Teil aus der Schlacke herausgepochten Eisenluppen mit Lehm und Gras eine Kugel, die sie im offenen Holzkohlenfeuer erhitzen und dann ausschmieden. Die Lehmschale schützt das Eisen vor weiterer Entkohlung. Aus diesem Werkstoff schmieden sie elastische Schwerter, deren Schneiden sie durch nassen Lehm ziehen und dadurch härten⁸⁰⁾.

Der Stahl, ursprünglich als Naturstahl gewonnen, wird schon sehr früh durch besondere Behandlung gewollt erzeugt. Aristoteles⁸⁴⁾ schreibt: „Es schmilzt aber auch das bearbeitete Eisen (Luppe), so daß es flüssig und auch wieder fest wird, und so entsteht der Stahl, während die Schlacken sich abscheiden und zu Boden ziehen. Je öfter man dieses wiederholt, je reiner wird der Stahl. Das Eisen aber ist um so besser, je weniger Unreinigkeit (Schlacke) es enthält, jedoch hat diese Reinigung ihre Grenze, da es bei öfterer Wiederholung zuviel von seinem Gewichte verliert.“ Auf solche Weise wurde in den Bauernöfen Schwedens weicher Stahl erzeugt⁸²⁾.

Zur Zeit Agricolas⁸⁶⁾ und Biringuccios⁸⁷⁾ verfuhr man beim Stahlmachen folgendermaßen. Man machte einen kleinen tiegförmigen Rennherd von 45 cm Dmr. und 30 cm Tiefe unter der Windform aus Lehm und Holzkohlenlöse. Um diesen Herd setzte man noch große Bruchsteine, um die hochgeschüttete Holzkohle festzuhalten. War der Tiegel gut vorgewärmt, wurde aus hartem Eisen und Flußstein, zerkleinerter Rennfeuerschlacke und auch Marmor im Schmelzherd ein Bad (Sauer oder Eisenkunst) eingeschmolzen. In dieses tauchte man drei bis vier Rohluppen von je 15 kg Gewicht ein und brachte sie in sechsstündigem Schmelzen zum Erweichen, wobei das Bad mit Eisenstangen des öfteren umgerührt wurde. Dann wurden die Luppen an ihren Enden herausgenommen, zu Stäben ausgeschmiedet, die in Wasser abgeschreckt, zerbrochen und nach Bruchaussehen oder Klang sortiert wurden. In dem Bade nahmen

die Luppen Kohlenstoff auf, wurden also zementiert. — Zur weiteren Verfeinerung wurden im sechzehnten Jahrhundert, vermutlich auch schon früher, die Stahlschienen, in Paketen, hart und weich abwechselnd aufeinanderliegend, zusammengeschweißt und ausgeschmiedet⁹¹⁾ (Gär- oder Raffinierstahl). Das erste Verfahren scheint auch einzelnen nordischen Schmieden bekannt gewesen und der Kern der Sage zu sein, nach der Wieland, der Schmied, ein nichtbefriedigendes Schwert zerfeilte, die Feilspäne den Gänsen zu fressen gegeben und deren Unrat eingeschmelzt habe, um daraus ein besseres Schwert zu schmieden. Diesem Arbeitsverfahren, das auch von andern Völkern überliefert ist, steht schon Biringuccio¹³⁷⁾ zweifelnd gegenüber. Der harte Gefügeteil des Stahles, der Zementit, läßt sich bekanntlich durch Lösen des Werkstoffes in schwachen Säuren rein darstellen¹³⁵⁾. Aber ist die Sage, die vielleicht vom Schmiede zur Geheimhaltung seiner Kunst ausgestreut wurde, nicht

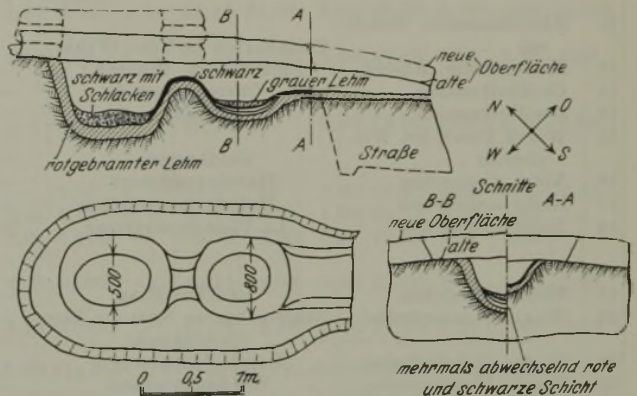


Abbildung 7. Vorgeschichtliches Rennfeuer (La Tène?) in der Volschert bei Obersetzen.

besser erklärt, wenn man unter „Gänsen“⁸⁹⁾ den alten Namen der vogelkörperartig ausgeschmiedeten Luppen versteht, die in der „Eisenkunst“ die eingeschmolzenen Feilspäne zusammen mit kohlehaltigen Stoffen (Mehl!) in sich aufnehmen?

Im sechzehnten Jahrhundert wurde das Verfahren im Blasebalgofen durchgeführt. Ob die Siegerländer Schmiede der Engsbachzeit es in ihren Windöfen durchführen konnten, ist fraglich und muß durch weitere Funde geklärt werden. Möglich ist das gesonderte Stahlschmelzen im Windofen nur in Zeiten beständigen Windes und bei genügender Vorwärmung des Herdes. Aus diesen Erwägungen heraus wurden der Doppelherd bei Obersetzen (Abb. 7) und die kleinen Herde in der Engsbach (Abb. 8) als Stahlherde angesprochen. Ein späterer Schnitt durch den unteren dieser Öfen Nr. 7 ließ auch eine Deutung als Pfostenloch in der Halde zu. Damit dürfte der Doppelherd nur ein Ausheiz- oder Schmiedeherd sein. In Oberschelden wurde das Ausheizen der Luppen im gleichen Ofen vorgenommen, in dem das Erz geschmolzen wurde. Von der Fundstelle Oberdielfen, Kreis Siegen, kann hierüber weitere Aufklärung erwartet werden.

Ein weiteres Verfahren, fertige Eisengegenstände wenigstens oberflächlich zu verstählen, ist das Glühen unter Luftabschluß in kohle- und stickstoffhaltigen Stoffen, das Einsatzhärten, später auch Zementieren genannt⁹²⁾⁹³⁾. Der Nachweis dieser Behandlung ist bei dem ungleichmäßig zusammengesetzten alten Werkstoff schwierig. Die beiden ägyptischen Messer von 1200 v. Chr. zeigen Kohlung ohne Härten durch Abschrecken, ägyptische Werkzeuge aus 900 bis 700 v. Chr. dagegen Kohlung und Härtung. Eine ägyptische Sichel aus 200 bis 300 n. Chr. war dagegen nur stellenweise aufgekohlt, aber gehärtet und angelassen⁹⁴⁾. Ein solches Glühen müßte in einem verschlossenen Gefäße

in Holzkohle erfolgen, oder die Klinge müßte mit Horn- und Lederstücken in einer Tonhülle ins Feuer eingesetzt werden, ähnlich dem eingangs erwähnten Verfahren der Neger-schmiede. Ob dieses Verfahren den Siegerländer Schmieden bekannt war, kann erst durch Untersuchung einer Reihe von Fundgegenständen geklärt werden. Der Befund der Eisengeräte aus anderen Fundorten dieser Frühzeit läßt eine allgemeine Kenntnis der gesonderten Stahlherstellung nach dem ersten Verfahren sehr fraglich erscheinen. Die Einsatzhärtung scheint bereits versucht worden zu sein. Ein Hallstattschwert mit 0,17% C ist aus weichem Eisen⁹⁵. Die harte und spröde Oberfläche kann entweder durch Ein-

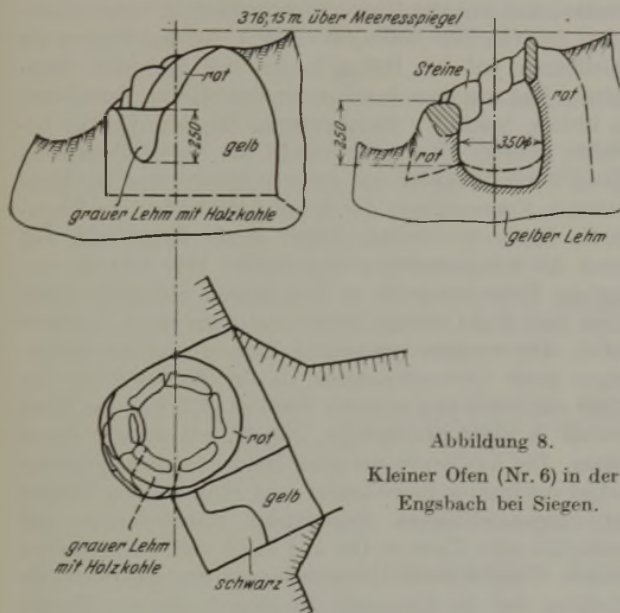


Abbildung 8.
Kleiner Ofen (Nr. 6) in der
Engsbach bei Siegen.

satzhärtung oder durch aufgeschmiedeten Rennfeuerstahl und nachfolgende Abschreckung erzeugt worden sein⁹⁶. Eine Speerspitze mit 0,63% C ist Stahl⁹⁵. Da sich auf ihr regelmäßige wellenförmige, damastähnliche Linien⁹⁷ zeigen, ist anzunehmen, daß sie aus einer kleinen unregelmäßig zusammengesetzten Stahluppe oder vielleicht auch schon aus bewußt aufeinandergelegten härteren und weicheren Luppen aufgeschmiedet wurde. Die Schneiden waren härter als die Mitte, was auf eine Härtung hindeutet⁹⁷. Eine La-Tène-Speerspitze⁹⁸ zeigte 0,1 bis 0,53% C, was mit der alten Ueberlieferung übereinstimmen würde, daß die Kelten ihre Schwerter durch Aufschmieden von Schneiden aus kleinen Stahlstücken auf einen weichen Eisenkern herstellten. Die Stahlschneiden umfassen klammerartig den weichen Kern¹¹⁷. An einer keltischen Streitaxt von der Steinsburg bei Römhild (Thüringen)⁹⁹ konnte diese Technik nicht nachgewiesen werden. Vielleicht war die Stahlschneide bereits durch Rost zerstört. Eine Messerklinge derselben Fundstelle aus weichem Eisen mit einer 1 mm breiten martensithaltigen Schneide beweist, daß den La-Tène-Schmieden die Stahlhärtung durch Abschrecken bekannt war. Neuere Forschungen¹⁰⁰ an drei Streitäxten der gallorömischen Zeit zeigen, daß die 500 g schweren Stücke durch Aufeinanderschweißen von kleinen Luppen gebildet wurden. Die Schneide ist einseitig aufgeschmiedet. Sie ist an einem Stück gut verstählt, an zwei Stücken nur mäßig hart und wohl nach altem keltischem Brauch durch Dengeln kalt gehärtet, ein Verfahren, das für Keltenschwerter mehrfach überliefert ist¹⁰¹. Die Festigkeit dieses Eisens von 35 kg/mm² ist die eines weichen Eisens. Die Stahlstückchen für die Schneide gewann man wahrscheinlich durch sorgfältige Auswahl der härteren Teile der Luppen. Diodor (erstes Jahrhundert v. Chr.) berichtet von den Kelten¹⁰², daß

sie das Eisen vergruben, um die weichen Teile durch Herausrosten von den harten zu trennen, aus denen sie dann die Schwerter schmiedeten. Diese Arbeitsweise wird auch von den Japanern, den Meistern des Gärbstahles, berichtet¹⁰³. Sie würde durch die oben erwähnte Zementitabscheidung durch Lösen des Stahles in schwachen Säuren hinreichend erklärt sein wenn nicht der Zustand der Siegerländer Funde Zweifel aufkommen ließe. Die La-Tène-Eisenfunde haben entweder ausgezeichnet dem Rost widerstanden, gleichviel, ob weiches oder hartes Eisen, oder aber der Rost war gleichmäßig in das Stück eingedrungen. Er haftete äußerst fest und wurde von der Feile kaum angegriffen, deren Strich metallischen Glanz zeigte. Oft war in den Fundstücken, die ihre äußere Form gut bewahrt hatten, kein Eisenkern mehr enthalten. Der Sinn des Vergrabens kann auch ein anderer sein. Entweder wollte man auf den rohen Eisen- und Stahlstücken eine mit Erde gemischte Rostschicht erzeugen, die einmal als Schweißpulversatz das Aufschweißen durch Schlackenbildung erleichtern oder aber die harten und roheisenähnlichen Stahlstücke durch Entkohlung schmiedbar machen sollte, wie die Inder den Tiegel- (Wutz-) Stahl in einer Schicht von Brauneisenstein und Ton weichglühen¹¹³. Oder man grub die fertigen Klingen ein, um sie im feuchten Erdreich zu härten und durch oberflächliches Anrosten die härteren Gefügeteile hervortreten zu lassen (Schweißdamast). Die römischen Schmiede verstanden das Anschweißen der Stahlschneide vorzüglich¹⁰³. In der Kaiserzeit erzielten sie durch verschiedenes Zusammenlegen und Drehen von harten und weichen Stahlstäben vor dem Schweißen für ihre Schwerter drei Arten dieses Damastes: Streifen-, Winkel- und Blumen-damast¹⁰⁴. Ob sie die Stahlstangen durch Glühen in flüssigem Roheisen, wie vorhin beschrieben, oder aus besonders ausgesuchten harten Rennfeuerluppen herstellten, ist nicht bekannt. Eine ähnliche Technik ist an einem Hawschwert (Sachs) von dem allemannischen Friedhof bei Herten in Baden festgestellt worden (Schwankungen in Kohlenstoffgehalt bis 0,3%)¹¹⁶.

Tiegelstahlschmelzen war den Römern nicht bekannt¹⁰⁵. Auch im Siegerland wurden keine Tiegelscherben gefunden. Für die in keltischen Bauernhöfen der Früh-La-Tène-Zeit im Neckargau gefundenen Tiegel ist der Beweis, daß in ihnen Stahl erschmolzen wurde, nicht erbracht worden. Vereinzelt Luppenschlacken können vom Schmieden herühren¹⁰⁶. Plinius weiß über die unterschiedliche Güte des Eisens nur zu berichten, daß sie im Norikum vom Erz und in Sulmona (Italien) vom Wasser herrühre. Stahlmachen war jederzeit eine Geheimkunst¹⁰⁷.

Bedenkt man, daß Cäsar um 55 v. Chr. bei den Galliern¹⁰⁸ eiserne Ankerketten vorfand, daß der Ringelpanzer von den Kelten erfunden wurde und mannigfaches großes Eisengerät, wie eiserne Ambosse, aus Frankreich bekannt sind, so ist die Armut der Siegerländer Fundstellen an Eisengerät auffällig. Entweder haben die vorgeschichtlichen Schmiede bei ihrem Wegzuge alles mitgenommen, oder aber in den Waldtälern wurde nur der Rohstoff hergestellt, der anderswo weiterverarbeitet wurde.

Die Bedeutung der Siegerländer Funde¹⁰⁹.

Da sich die vorgeschichtlichen Schlackenhalde der Windöfen von solchen der Gebläseöfen des Mittelalters schon durch ihr Aussehen mit Sicherheit unterscheiden lassen, und bis jetzt im Siegerland ein Uebergang zum Mittelalter nicht festgestellt wurde, konnte eine planmäßige Kartierung beider Vorkommen durch O. Krasa begonnen werden. Im Bereich des Meßtischblatts Siegen, einem Gebiet von rd. 130 km², wurden bis jetzt 131 Schlackenhalde, 63 vorgeschichtliche und 68 mittelalterliche, gefunden. In einem

südwestlich des Meßtischblatts Siegen gelegenen Gebiet von etwa 50 km² waren bisher 25 vorgeschichtliche und 40 mittelalterliche Halden festgestellt. Damit sind rd. 90 vorgeschichtliche Halden und Verhüttungsplätze in einem räumlich sehr begrenzten Gebiet um die zutage ausgehenden Eisenerzgänge im Innern des Siegerlandes bekannt. Die Halden liegen durchschnittlich an nach Süden oder Westen sich öffnenden Tälern.

Die Scherbenfunde aus dem Engsbachtal sind in sich, wie es scheint, einheitlich. Jedenfalls stammt von hier sowie aus dem Minnerbachtal kein mittelalterliches Stück. Sie sind latènezeitlich, eher früh- als spätlatènezeitlich, was aber erst nach Abschluß der Untersuchung genauer angegeben werden kann. Brücken von diesen südwestfälischen Scherbenfunden zu den nordwestfälischen führen kaum hinauf. Ein Vergleich der Scherbenfunde der Schmelzöfen mit denen aus den bisher untersuchten Wallburgen¹¹⁰⁾ Südwestfalens (Aue, Laasphe, Obernau) ergab noch keine bindenden Schlüsse.

Die Frage der Beziehungen bestimmter südwestfälischer Wallburgen zu der vorgeschichtlichen Eisenindustrie, die zuerst Hermann Böttger angeschnitten hat, und die alte Fragestellung: „Keltischer Burgenbau — germanische Eroberung?“ hat damit erneute Bedeutung bekommen. Böttger konnte im Raume des Siegerländer Manganerzgebietes von Hamm über Betzdorf, Herdorf, Burbach, Dillenburg, Laasphe, Olpe, Wissen, Hamm bisher 25 Wallburgen feststellen und glaubt drei Widerstandslinien gefunden zu haben¹¹¹⁾. Da die bisher aufgegrabenen Wallburgen (drei obenerwähnte und Rittershausen bei Dillenburg¹¹²⁾ durch Brand oder Kampf zerstört worden sind, schließt er auf eine gewaltsame Verdrängung der vorgeschichtlichen Schmiede der Kelten. Da außerdem die bisher festgestellten Eisenwege dieser Zeit nach Süden und Westen führen, gewinnt die Annahme einer keltischen Besiedlung des Siegerlandes an Wahrscheinlichkeit. Eine vorläufig aufgestellte Karte der Spitzbarrenfunde und der Fürstengräber Süddeutschlands zeigte auffällige Übereinstimmung. Die endgültige Kartierung und Untersuchung der Spitzbarrenfunde auf Kupfer soll demnächst durchgeführt werden. Nach den bisherigen Feststellungen, allerdings nur wenigen

Analysen von anderen Spitzbarrenfunden, ist der Kupfergehalt für die Siegerländer Herkunft eigentümlich. Bisher zeichnen sich bei den Funden auch noch das rheinpfälzische¹¹⁴⁾, das schwäbische und das schweizerische¹¹⁵⁾ Erzeugungsgebiet ab, von denen aus auch eine Belieferung Süddeutschlands zu berücksichtigen ist.

Eine endgültige Lösung dieser Fragen erfordert noch erhebliche Vorarbeiten, besonders im Gelände, und eine gesteigerte Zusammenarbeit mit den Nachbargebieten des Siegerlandes.

Zusammenfassung.

Grabungen in alten Schlackenhalde des Siegerlandes erhellen eine lebhaft Eisenhütten-tätigkeit in vorgeschichtlicher Zeit (La Tène 500 bis 0 v. Chr.). An den Hängen der Quellbäche, auf den Höhen fanden sich zahlreiche Ofenplätze. Man war damals schon von den offenen Rennfeuern zu kleinen Stücköfen übergegangen, die ohne Gebläse betrieben wurden. Es wurde versucht, aus der Geschichte des Eisens durch Vergleich mit anderen Funden und aus theoretischen Erkenntnissen des Rennfeuerbetriebes die Siegerländer Funde zu deuten. Dabei wurde festgestellt, daß durch die manganhaltigen Siegerländer Erze und die vorzügliche Eichenholzkohle in Siegerländer Stücköfen neben Eisen auch Stahl erzeugt wurde und sogar schon Roheisen anfiel. Die wenigen gefundenen Luppen und Eisengeräte zeigen große Güteunterschiede, da der Werkstoff ein Gemisch von Eisen und weichem Stahl ist. Ob man das Eisen bewußt in Stahl umwandelte, müssen erst weitere Funde klären. Die Kartierung der alten Halden in einem größeren Gebiet des inneren Siegerlandes zeigt einen solchen Umfang der vorgeschichtlichen Siegerländer Eisenindustrie, daß unmöglich alles Eisen an Ort und Stelle verbraucht werden konnte. Vergleichende Untersuchungen der Scherbenfunde erhellten, daß die Eisenwege des Siegerlandes von Norden nach Süden und Westen gingen. Auf ihnen wurde der Rohstoff in Spitzbarrenform in die reicheren Gebiete des keltischen Siedlungsraumes verfrachtet. Im Manganerzgebiet wurden drei Verteidigungslinien von Wallburgen gegen die Germanen festgestellt. Jedoch sind auch auf diesem Gebiet noch weitere umfangreiche Grabungen zur Lösung aller Fragen notwendig.

Verzeichnis des benutzten Schrifttums.

- 1) Stahl u. Eisen 51 (1934) S. 1287.
- 2) Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1200. Germania 19 (1935) S. 12/20.
- 3) Stahl u. Eisen 16 (1896) S. 981. G. Weisser: 35. Jahresbericht des Kunst- u. Altertumsvereins Neiße 1931, Sonderabdruck. Otto Kleemann: Heimatkalender des Kreises Falkenberg (O.-S.) 1931. Otto Olshausen: Ethnologie 41 (1909) S. 88 (Tarxdorf).
- 4) G. A. Wainwright: J. Egypt. Archaeology 18 (1932) Pt. I/II, S.-A. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 256. H. Quiring: Z. prakt. Geol. 41 (1933) S. 129. J. Newton Friend: Iron in Antiquity (London: Ch. Griffin & Co., Ltd., 1926). H. Garland und C. O. Bannister: Ancient Egyptian Metallurgy (London: Ch. Griffin & Co., Ltd., 1927). Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1214/15. Axel W. Persson: Eisen und Eisenbereitung in ältester Zeit (Lund: C. W. K. Gleerups Förlag 1934). Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 188. Waldemar Belck: Z. Ethnologie 39 (1907) S. 344; 42 (1910) S. 15/30. T. A. Rickard: J. Iron Steel Inst. 120 (1929) II, S. 323/47. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1807/08. Ludwig Beck: Geschichte des Eisens (Braunschweig: Fr. Vieweg & Sohn) Bd. 1, 1890/91, S. 28, 67 u. 82. O. Johannsen: Geschichte des Eisens, 2. Aufl. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1925) S. 13. H. C. Richardson: Amer. J. Archaeology 1934, Nr. 4, S. 555/83. O. Montelius: Prähist. Z. 5 (1913) S. 289/330.
- 5) O. Montelius: a. a. O. S. 291.
- 6) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 85.
- 7) H. Garland und C. O. Bannister: a. a. O. S. 97.
- 8) T. A. Rickard: a. a. O. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1808.
- 9) Knaurs Weltgeschichte. Hrsg. v. K. A. v. Müller und P. R. Rohden (Berlin: Th. Knaur Nachf. 1935) S. 106.
- 10) Erich Böhne: Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1579 (Bild eines Ofendaches). Felix von Luschan: Z. Ethnologie 41 (1909) S. 22/59 (Bild einer Gichtbühne, Ofen von Lolobi, Togo).
- 11) E. Sprockhoff: Prähist. Z. 21 (1930) S. 236.
- 12) A. W. Persson: a. a. O., Anmerkungen S. 5/6.
- 13) A. W. Persson: a. a. O. S. 9.
- 14) A. W. Persson: a. a. O. S. 13. O. Johannsen: Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 189.
- 15) O. Johannsen: a. a. O. S. 13. A. W. Persson: a. a. O. S. 10. Vermutlich Habal kin(n)u (Keilschrift) = Chabal = Schmiedearbeit. Habal = Tabal (sem.) = Tubal (-kain) (hebr. Vater aller, die Erz und Eisen [-Schlacken] hämmerten) = Tabali (αβαλι) = Tibarener (τιβαρηνοι) = Chabaler (χαβαρηνοι) = Chalyber (χάλυβες). Paul Diergart: S.-A. aus Mitt. Gesch. Medizin u. Naturwiss. 6 (1907) S. 362/77. Julius Pokorny: Z. vergl. Sprachforsch. Geb. indogerm. Sprachen 46 (1914) S. 292/94.
- 16) H. C. Richardson: a. a. O. S. 562/64.
- 17) H. C. H. Carpenter und J. M. Robertson: J. Iron Steel Inst. 121 (1930) I, S. 417/54; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1039.
- 18) O. Johannsen: a. a. O. S. 14. L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 135/39.
- 19) H. C. Richardson: a. a. O. S. 568.
- 20) Carl Schuchardt: Vorgeschichte von Deutschland (München: R. Oldenbourg 1928) S. 174.
- 21) Walter Schmid: Norisches Eisen (Wien-Berlin: J. Springer und Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1932) S. 170.
- 22) W. Schmid: a. a. O. S. 172. L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 126.

- 23) H. C. Richardson: a. a. O. S. 576.
 24) C. Schuchardt: a. a. O. S. 198. J. N. Friend: a. a. O. S. 89.
 25) J. N. Friend: a. a. O. S. 52/56.
 26) John Nihlén: Jernkont. Ann. 111 (1927) S. 679/725. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 947/48.
 27) O. Montelius: a. a. O. S. 316.
 28) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 660/64. O. Johannsen: a. a. O. S. 21.
 29) W. Schmid: a. a. O. S. 188 ff.
 30) J. N. Friend: a. a. O. S. 91 (römischer Eisenblock von Corstopitum 400 n. Chr.).
 31) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 515.
 32) H. C. Richardson: a. a. O. S. 581.
 33) T. A. Rickard: a. a. O. Herb. Dickmann, Düsseldorf, konnte während des Weltkrieges aus einer Herdstelle an der Ostfront, die zufällig in einer Brauneisensteinbank erbaut war, nach etwa achttägiger Benutzung kleine zackige Eisenkristalle finden.
 34) T. A. Rickard: a. a. O.
 35) H. C. Richardson: a. a. O. S. 575. H. Garland und C. O. Bannister: a. a. O.
 36) H. H. Manchester: Engng. Min. J. 114 (1922) S. 409/13, 447/50, 495/99 u. 545/49. Die Kenntnis des Eisens im Altertum. Naturwiss. 21 (1933) S. 885/87.
 37) H. Quiring: a. a. O. S. 129.
 38) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 241. O. Johannsen: a. a. O. S. 12. O. Olshausen: a. a. O. S. 60/107.
 39) J. N. Friend: a. a. O. S. 20.
 40) H. Garland und C. O. Bannister: a. a. O. S. 81 (Kupferofen von Sinai). H. C. Richardson: a. a. O. S. 575. H. C. Richardson: a. a. O. S. 576 (Hallstattföden 90 und 61 cm Dmr., 61 cm tief).
 41) Rolf Falck-Muus: Da solungen fremstillet jern. (Ofen 75 cm tief und 60 cm Dmr. oben) in Aftenposten v. 30. Okt. 1926, Nr. 549. O. Johannsen: a. a. O. S. 37.
 42) W. Schmid: a. a. O. S. 182.
 43) W. Schmid: a. a. O. S. 181.
 44) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 1052. F. v. Luschan: a. a. O. S. 24.
 45) H. H. Manchester: a. a. O. S. 409/13, 447/50 u. 495/99.
 46) W. Schmid: a. a. O. S. 183.
 47) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 503.
 48) H. C. Richardson: a. a. O. S. 576.
 49) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 658.
 50) Obersetzen b. Siegen. J. Nihlén: a. a. O. S. 947.
 51) Oberfischbach, Engsbach (Siegen). R. Falck-Muus: a. a. O.
 52) Oberschelden, Minnerbach, Engsbach, Kreis Siegen.
 53) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 252, 658 u. 617. Bernhard Osann: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde (Leipzig: Wilh. Engelmann) Bd. 1, 2. Aufl. 1923, S. 4; Bd. 2, 1921, S. 19. F. v. Luschan: a. a. O. S. 40 ff.
 54) F. M. Feldhaus: Die Technik der Vorzeit (Leipzig u. Berlin: W. Engelmann 1914) S. 387. H. H. Manchester: a. a. O.
 55) F. v. Luschan: a. a. O. S. 25 ff.
 56) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 237/38.
 57) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 541/42.
 58) Biringuccios Pirotechnia. Uebersetzt und erläutert von Otto Johannsen (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G., 1925) S. 358 ff. O. Johannsen: a. a. O. S. 32.
 59) F. M. Feldhaus: a. a. O. S. 387.
 60) F. v. Luschan: a. a. O. S. 40/42.
 61) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 252.
 62) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 617.
 63) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 531 u. 662.
 64) O. Olshausen: a. a. O. S. 88/92.
 65) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 263. A. W. Persson: a. a. O. S. 16/17 (Pseudo-Aristoteles).
 66) B. Osann: a. a. O. Bd. 2, S. 19.
 67) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 94 (Kalkzusatz bereits den Römern und Galliern bekannt). L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 666.
 68) B. Osann: a. a. O. Bd. 2, S. 21.
 69) B. Osann: a. a. O. Bd. 1, S. 1.
 70) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 99. O. Johannsen: Biringuccios Pirotechnia, S. 207/13.
 71) W. Schmid: a. a. O. S. 178/202.
 72) Georg Kyrle: Oesterr. Mschr. öffentl. Baudienst u. Berg- u. Hüttenwes. 1 (1920) S. 256/60 u. 282/85.
 73) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 90.
 74) W. Schmid: a. a. O. S. 173/74 u. 211.
 75) Im Kreismuseum Neuwied, wahrscheinlich älter als Spät-La-Tène.
 76) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 44.
 77) Eine ähnliche Schlacke fand sich auf einer frühmittelalterlichen Halde bei Paffrath (Bensberg). Das Erz ist dort Toneisenstein (Heimatmuseum Bensberg).
 78) H. Garland und C. O. Bannister: a. a. O. S. 112 (Abb. 44). H. C. H. Carpenter und J. M. Robertson: a. a. O.
 79) H. Hanemann: Int. Z. Metallogr. 1913, Bd. 4, S. 248.
 80) H. Hanemann: Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 67/68.
 81) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 44.
 82) J. N. Friend: a. a. O. S. 54.
 83) J. Nihlén: a. a. O.
 84) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 459/60.
 85) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 460. Persson: a. a. O.
 86) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 44, 533 u. 536.
 87) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 248/49. O. Johannsen: Pirotechnia, S. 76/79.
 88) O. Johannsen: a. a. O. S. 74.
 89) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 533, 536 u. 693.
 90) Stahl u. Eisen 20 (1900) S. 361.
 91) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 491.
 92) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 247.
 93) L. Beck: a. a. O. Bd. 2, 1893/95, S. 261. O. Johannsen: S. 40 u. 92.
 94) H. C. H. Carpenter und J. M. Robertson: a. a. O.
 95) H. C. Richardson: a. a. O. S. 581.
 96) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 624/27.
 97) W. Schmid: a. a. O. S. 174 u. 172.
 98) H. C. Richardson: a. a. O. S. 581.
 99) H. Hanemann: a. a. O. S. 248.
 100) Génie civ. 90 (1927) S. 198.
 101) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 668.
 102) H. C. Richardson: a. a. O. S. 579.
 103) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 544.
 104) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 555. Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 241.
 105) H. C. Richardson: a. a. O. S. 579.
 106) A. Schlitz: Z. Ethnologie (1909) S. 51. Fundberichte aus Schwaben (1905) S. 55/56.
 107) W. Schmid: a. a. O. S. 171.
 108) O. Johannsen: a. a. O. S. 21. L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 665.
 109) A. Stieren: Bodenaltertümer Westfalens, Bericht 1925/28, S. 54/58, u. 1935.
 110) A. Stieren: a. a. O. S. 18/20.
 111) A. Stieren: Bodenaltertümer Westfalens, Nr. 2: Westfalen, 16 (1931) S. 217.
 112) F. Kutsch: Nassauische Annalen 47 (1926) S. 1/3.
 113) O. Johannsen: a. a. O. S. 12.
 114) Fr. Sprater: Die pfälzischen Industrien in vor- und frühgeschichtlicher Zeit (Neustadt a. d. H.: L. Witter 1926) (Schlackenhalden von Kelheim 600 v. Chr., vom Sumpfwald bei Ramsen um Chr.).
 115) Fundberichte aus Schwaben 14 (1906) S. 7 (Latènezeitliche Eisenschmelze und Schlackenhalde im Neuffener Tal); 5 (1897) S. 28, Ofen von Baalbuch b. Tendrenweiler.
 116) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 614. Vorrömische Halden im Berner Jura.
 117) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 1024.
 118) W. Eilender: Bad. Fundberichte (1933) Bd. 3, S. 27.
 119) H. C. Richardson: a. a. O. S. 555. G. A. Wainwright: a. a. O. T. A. Rickard: a. a. O. J. N. Friend: a. a. O. S. 163. H. Garland und C. O. Bannister: a. a. O. S. 89.
 120) A. W. Persson: a. a. O., Anmerkungen S. 5/6.
 121) A. W. Persson: a. a. O. H. C. Richardson: a. a. O. S. 555.
 122) H. Garland und C. O. Bannister: a. a. O. S. 89.
 123) Mitt. Gesch. Medizin u. Naturwiss. 6 (1907) S. 362/77.
 124) E. Sprockhoff: a. a. O.
 125) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 412.
 126) H. Garland und C. O. Bannister: a. a. O. S. 91. H. C. Richardson: a. a. O. S. 555. J. N. Friend: a. a. O. S. 163.
 127) O. Johannsen: a. a. O. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 188/89.
 128) J. N. Friend: a. a. O. S. 167.
 129) H. C. Richardson: a. a. O. S. 555. H. C. H. Carpenter und J. M. Robertson: a. a. O. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1039.
 130) O. Montelius: a. a. O. S. 311.
 131) L. Beck: a. a. O. Bd. 1, 1890/91, S. 533.
 132) J. N. Friend: a. a. O. S. 56.
 133) H. C. Richardson: a. a. O. S. 566.
 134) W. Schmid: a. a. O. S. 173/75.
 135) P. Goerens: Metallographie, 2. Aufl. (Halle a. d. S.: W. Knapp 1915) S. 247.
 136) O. Johannsen: a. a. O. S. 8.
 137) O. Johannsen: a. a. O. S. 79.
 138) Carl Schuchhardt: Alt-Europa (Berlin W 10 u. Leipzig: W. de Gruyter & Co. 1935) S. 284.

Umschau.

Untersuchungen über die Bearbeitbarkeit von Eisen und Stahl in den Jahren 1934 und 1935.

Die Arbeiten, die seit dem letzten zusammenfassenden Bericht in dieser Zeitschrift¹⁾ erschienen sind, lassen sich trennen in solche grundsätzlicher Art, in solche über die Vorgänge bei der Zerspanung, über Prüfverfahren und über Werkzeugfragen; eine besondere Stellung nehmen, wie in den letzten Jahren schon immer, die Automatenstähle ein, die auch hier gesondert behandelt seien.

Verschiedene Forscher befaßten sich wieder mit der Art des Spanablaufes und gingen vor allem auf die Arbeiten von F. Schwerd²⁾ ein. Zu erwähnen sind S. Doi³⁾ sowie H. Ernst und M. Martelotti⁴⁾. Doi zieht das auch von A. Wallichs⁵⁾

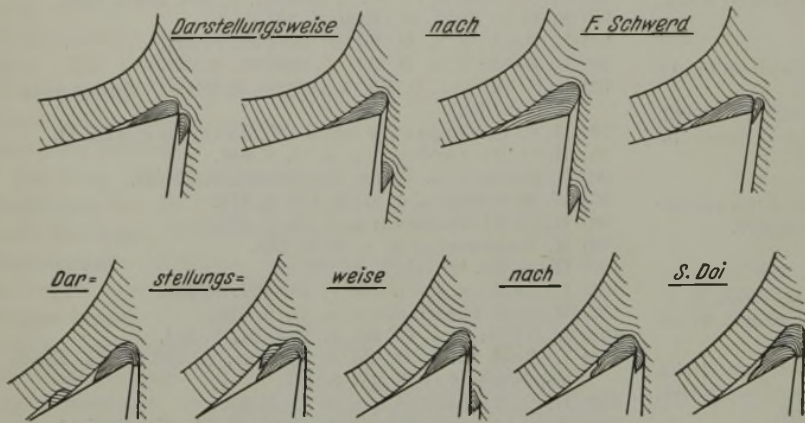


Abbildung 1. Entstehung des Schneidenansatzes nach F. Schwerd und S. Doi.

angewendete Verfahren, den Schneidvorgang schlagartig zu unterbrechen und den Span nachher zu untersuchen, dem Schwerdschen Verfahren vor, das darin besteht, den Span während des Schneidvorgangs von außen her anzusehen. Er meint, daß das Schwerdsche Verfahren den Nachteil hätte, nur die Erscheinungen an der Oberfläche zu erfassen, während man bei dem Stillhalteverfahren den Span auch im Innern ansehen könne. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Doi zu einer anderen Auffassung über die Entstehung des Schneidenansatzes als Schwerd (vgl. Abb. 1).

Ernst und Martelotti untersuchen mit Hilfe photographischer Aufnahmen den Spanablauf beim Fräsen. Sie finden, daß der Schneidenansatz nicht von der Oberfläche des Werkstückes mitgenommener Werkstoff ist, sondern von dem gerade ablaufenden Spanteil selbst herrührt, wenn die Oberfläche schlecht ist, also im allgemeinen bei niedrigen Geschwindigkeiten. Aber auch bei hohen Geschwindigkeiten finden die Verfasser einen wenn auch kleinen Schneidenansatz, im Gegensatz zu der Auffassung von Schwerd. Die Neigung, Schneidenansatz zu bilden, wird verringert durch kleinere Spanstärke, Vergrößerung des Abfalles der Schneidenbrust nach rückwärts, Anwendung von Schmiermitteln und Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit.

Die Frage des Schneidenansatzes wurde auch von A. Wallichs und R. Frank⁶⁾ wieder aufgegriffen. Die bisherigen Untersuchungen wiesen allgemein darauf hin, daß bei niedriger Geschwindigkeit sich immer ein Schneidenansatz und damit eine raue Oberfläche ausbildet. Wallichs und Frank sagen nun im Gegensatz zu der bisherigen Anschauung, daß bei kleinsten Geschwindigkeiten eine glatte Oberfläche vorhanden sei und daß die Rauigkeit von 0 m/min bis zur kritischen Geschwindigkeit erst wenig und dann schnell zunimmt. Für Betriebsverhältnisse liegt die günstigste Geschwindigkeit zur Erzielung glatter Oberfläche zwischen 4 und 6 m. Verwendung von Schneidflüssigkeiten verbessert die Oberfläche und verschiebt die kritische Geschwindigkeit zu höheren Werten. Die Verfasser stellen in Abb. 2 für Trockenschnitt und Schnitt mit Kühlung bei verschie-

denen Geschwindigkeiten die sogenannten kritischen Geschwindigkeiten zusammen, die nicht überschritten werden dürfen. Beim Studium dieser Arbeit könnte die Frage entstehen, ob die Ergebnisse nicht etwa durch die besonderen Verhältnisse der Bank hervorgerufen wurden. Erwähnenswert ist aus dem Bericht auch das Verfahren zur Messung der Oberflächenrauigkeit, das in einem Abtastgerät mit Spiegelhebel und Lichtstrahlablenkung bestand. Wallichs und Frank unterscheiden vier kennzeichnende Oberflächenarten:

1. glatt,
2. gemasert (Quer- und Längsrauigkeit),
3. geziegelt (Querrauigkeit mit schuppenähnlicher Anordnung),
4. gerillt.

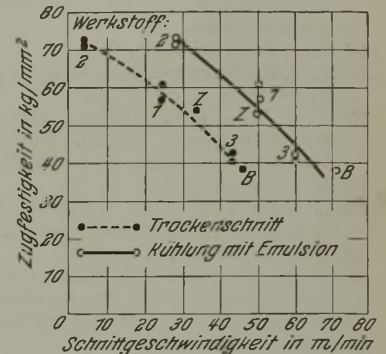


Abbildung 2. Schaulinien der kritischen Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit (Vorschub 0,35 mm/U) nach A. Wallichs und R. Frank.

Man muß hier zusammenfassend sagen, daß über den Schneidenansatz, der für die Oberfläche so wichtig ist, noch vieles unklar bleibt.

Mehrfach bemühte man sich, die Oberflächengüte nicht nur durch den bloßen Augenschein, sondern durch Zahlenangaben zu beurteilen. A. Wallichs und H. Opitz⁷⁾ berichten zu dieser Frage über Messungen mit einem Tastgerät, das die Oberflächenvertiefungen auf einen Spiegel überträgt und aufschreibt. Dabei wird an dem feststehenden Prüfstück die Nadel vorbeibewegt. Bei der Prüfung verschiedener Automatenstahlarten entstanden Linien nach Abb. 3. Man mißt dann die Größe

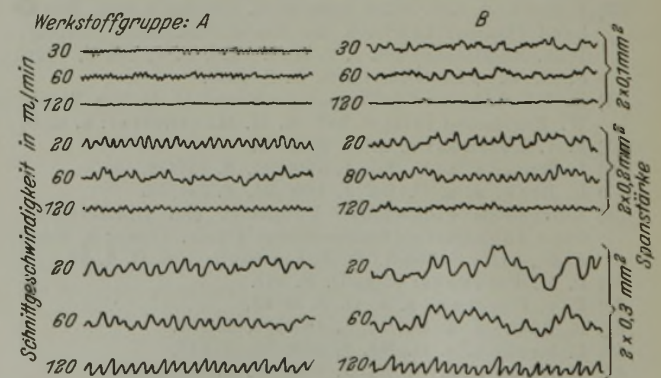


Abbildung 3. Oberflächen-Plantastkurven zweier Automatenstahlgruppen nach A. Wallichs und H. Opitz.

der Erhebungen aus und bezeichnet sie als Rauigkeit. In welcher Weise die Rauigkeit mit steigender Schnittgeschwindigkeit zu- und abnimmt, geht aus Abb. 4 hervor. Man sieht auch hier wieder, daß bei niedrigeren Geschwindigkeiten die Oberfläche glatt ist⁸⁾.

Mit der Beurteilung der Oberflächengüte durch Messen beschäftigt sich M. H. Bauer⁸⁾. Er stellt die Beziehung

$$Z = \frac{10}{s} = \frac{10}{\sqrt{8rh}}$$

auf, worin h die Rillentiefe, Z die Rillenzahl auf 10 mm Bearbeitungsbreite und r den Schneidenradius bedeuten. Je höher der Z-Wert, desto höher der Gütegrad der Oberfläche; die Abb. 5 macht deutlich, was darunter verstanden sein will.

⁷⁾ Techn. Zbl. für prakt. Metallbearb. 44 (1934) S. 183/85.

⁸⁾ Masch.-Bau 13 (1934) S. 81/83.

¹⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 580/83.

²⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 481/91 u. 1148/50 (Werkstoffaussch. 171); Z. VDI 76 (1932) S. 1257/65.

³⁾ Mem. Ryojun Coll. Engng., Inouye Commemoration Vol. 1934, S. 213/20.

⁴⁾ Mech. Engng. 57 (1935) S. 487/98.

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 417.

⁶⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 417/22 (Werkstoffaussch. 251).

W. Leyensetter⁹⁾ führt zur Beurteilung der Zerspanbarkeit die sogenannte Verformungszahl ein; sie ist das Verhältnis der Drehlänge zur Länge des abgedrehten Spanes. Abb. 6 zeigt, daß die Verformungskennzahl stark von der Geschwindigkeit abhängt, und zwar im großen und ganzen mit steigender Geschwindigkeit abnimmt. Leyensetter sagt nun, daß eine kleine Verformungskennzahl günstig ist und gutes Oberflächenaussehen, z. B. beim Zahnfräsen, ergibt. Man müßte also Stähle mit kleiner Verformungskennzahl, d. h. mit kleiner Spanbreitung, verwenden. Wie man aus Abb. 7 aber ersieht, stumpfen solche Stähle das Werkzeug rasch ab. Das ist begreiflich, denn der Stahl mit der günstigsten Verformungskennzahl (Anlaßtemperatur 520°) hatte

Maß für die Schneidentemperatur nimmt. Das Verfahren von F. Schwerd¹⁶⁾ wird für diese Zwecke abgelehnt, da die Verfasser befürchten, es gäbe nur die Temperatur an der Oberfläche an und nicht auch im Innern. Von den Ergebnissen ist anzuführen, daß mit steigender Schnittgeschwindigkeit die Schneidentemperatur anfänglich rascher ansteigt als später, wo sie genau im Verhältnis zur Schnittgeschwindigkeit größer wird. Herbert, der in die Erörterung eingreift, schreibt diese Unstetigkeit wohl mit Recht dem Schneidansatz zu, während er bei seinen weiter zurückliegenden Versuchen eine sprunghafte Veränderung der Kaltthärtbarkeit mit steigender Temperatur annahm und diesen Veränderungen, wie sie hier behandelt werden, zuschrieb. Beim Eintritt der Stetigkeit der Kurve müßte sinngemäß der Schneidansatz verschwunden sein.

Abb. 9 zeigt das beschriebene Ansteigen der Schneidentemperatur, wobei gleichzeitig deren Abhängigkeit vom Seitenwinkel dargestellt ist. Eine Vergrößerung dieses Winkels von 0 auf 60° erlaubt eine Steigerung der Geschwindigkeit um 70 %,

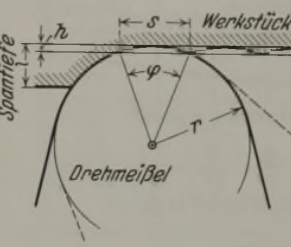


Abbildung 5. Profil einer Drehhille nach M. H. Bauer.

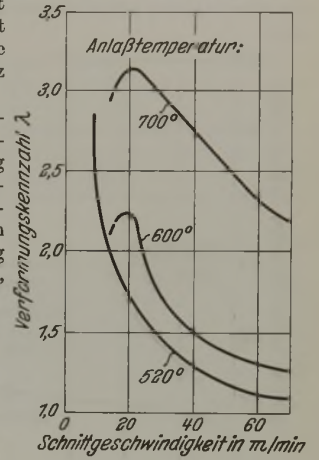


Abbildung 6. Abhängigkeit der Verformungskennzahl von der Schnittgeschwindigkeit bei einem vergüteten Stahl mit 0,47 % C, 0,74 % Mn, 0,94 % Cr und 0,31 % Mo nach W. Leyensetter.

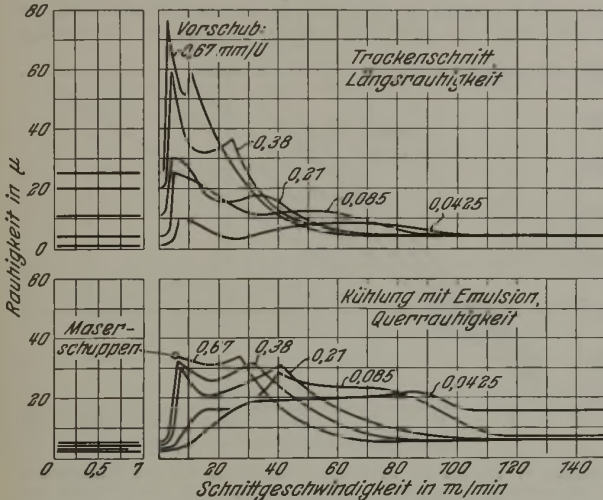


Abbildung 4. Oberflächenrauigkeit bei einem Automatenstahl unter verschiedenen Schnittbedingungen nach A. Wallichs und R. Frank.

122 kg/mm² Zugfestigkeit, nach dem Anlassen auf 600° betrug dagegen die Zugfestigkeit 92 kg/mm² und nach dem Anlassen auf 700° nur 69 kg/mm². Dies läuft auf die auch aus anderen Arbeiten bekannte Feststellung hinaus, daß hohe Zugfestigkeit das Oberflächenaussehen verbessert, aber wegen des stärkeren Werkzeugverschleißes weit niedrigere Schnittgeschwindigkeiten erlaubt.

Die Frage, wie weit die Kaltthärtung der Oberflächenschicht ins Innere eindringt, wurde schon öfter behandelt, ohne daß es zu eindeutigen Werten gekommen wäre. M. Renninger¹⁰⁾ machte nun den Versuch, durch Röntgenaufnahmen der Frage näherzukommen. Es wurde zunächst die abgedrehte Oberfläche angestrahlt, der Stahl abgeätzt und dies so lange fortgesetzt, bis die Röntgenbilder die scharf abgegrenzten Linien der unzerstörten Kristallkörner zeigten. Untersuchungen auf derselben Grundlage machten L. Thomassen und D. M. McCutcheon¹¹⁾. Als Ergebnis ihrer Versuche ist zu vermerken, daß durch den Vorschub die kalt verformte Schicht mehr verstärkt wird als durch die Schnitttiefe, was im Gegensatz zu den Untersuchungen von T. G. Digges¹²⁾ steht. Abb. 8 gibt wieder, was Thomassen und McCutcheon beim Fräsen fanden. Es ist ersichtlich, daß der Vorschub auf die Tiefe der verformten Schicht mehr Einfluß hat als die Schnitttiefe. Einleuchtend ist auch, daß stumpfe Werkzeuge tiefer hinein verformen als scharfe. Die Schnittgeschwindigkeit ist auf die Tiefe der Kaltverformungsschicht ohne Einfluß. Dies kann natürlich nur innerhalb der Grenzen der Fall sein, in denen sich kein Schneidansatz bildet.

O. W. Boston und W. W. Gilbert¹³⁾ befassen sich noch einmal mit der Temperaturmessung an der Schneide und der Abhängigkeit der Schneidentemperatur von den Schnittbedingungen. Sie wählten für ihre Arbeiten das Verfahren von E. G. Herbert¹⁴⁾ und K. Gottwein¹⁵⁾, das bekanntlich Werkzeugschneide und Werkstück als Lötstelle eines Thermoelements aufbaut und die davon ausgehende elektromotorische Kraft als

um auf dieselbe Schneidentemperatur zu kommen. Eine ähnliche Geschwindigkeitssteigerung ist möglich, wenn der Abfall der Schneidbrust nach rückwärts von 0 auf 40° vergrößert wird. Auch der Krümmungsradius der Schneide ist von Einfluß; je größer er ist, desto niedriger die Temperatur. Boston und Gilbert stellen folgende Formeln für die Abhängigkeit der Temperatur von den Schnittbedingungen auf:

$$F = C \cdot V + 380,$$

$$F = 5,840 \cdot f^{0,47} d^{1,32} f^{0,62}.$$

In diesen Formeln bedeutet F die gefragte Temperatur in °F, C einen von der Meißelform abhängigen Festwert, der jeweils angegeben ist, V die Schnittgeschwindigkeit in Fuß je min, f den Vorschub in Zoll je U, d die Schnitttiefe in Zoll. Bei den Messungen

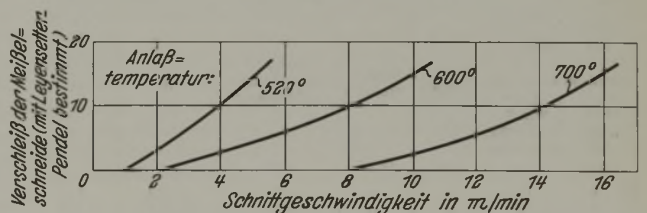


Abbildung 7. Zusammenhang zwischen Werkzeugverschleiß und Schnittgeschwindigkeit beim Drehen des Chrom-Molybdän-Stahles nach Abb. 6.

wurden grundsätzlich Temperaturen oberhalb der Erweichungstemperatur des Schnellstahles, also oberhalb 600°, nicht mehr berücksichtigt, da sie für den Betrieb nicht in Frage kommen. Die errechneten Zahlen würden demnach die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für Schnellstahl angeben. Dabei ist aber nicht berücksichtigt, daß diese Werte bei hoch- und niedriglegierten Schnellstählen in Wirklichkeit recht verschieden sind, sich sogar wie 1:2 verhalten können.

Von den Arbeiten, die sich mit den Schnittkräften befassen, sei die Untersuchung von H. Kieckebusch und F. Pohl¹⁷⁾ angegeben. Zum großen Teil ist hier nicht die werkstoffkundliche Seite, sondern die Formgebung behandelt. Für den Werkstoffkundigen sei hier erwähnt, daß für die Schnittkräfte Formeln (Potentialfunktionen) abgeleitet werden, in die für einzelne Werkstoffe verschiedene Festwerte eingesetzt wurden. Aus *Zahlentafel 1*

⁹⁾ Z. VDI 78 (1934) S. 1085/87.
¹⁰⁾ Metallwirtsch. 13 (1934) S. 889/92.
¹¹⁾ Mech. Engng. 56 (1934) S. 155/57.
¹²⁾ Bur. Stand. J. Res. 10 (1933) S. 77/78; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 580.
¹³⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) S. 703/26.
¹⁴⁾ Proc. Instn. Mech. Engr. 1926, S. 289/329; vgl. Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1758/59.
¹⁵⁾ Masch.-Bau 4 (1925) S. 4129/35; Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1758/59.

¹⁶⁾ Z. VDI 76 (1932) S. 1257/65; Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 580.
¹⁷⁾ Masch.-Bau 14 (1935) S. 253/55.

Zahlentafel 1. Werte für den Exponenten x in der Formel zur Berechnung der Schnittkraft beim Fräsen: $K = C \cdot h^x$ (C = Festwert, h = Spandicke).

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|--------|--------|--------|---------------------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|
| Werkstoff | EN 25 | ECN 35 | VON 15 | VON 35 | SAE 5150 geglüht | SAE 5150 vergütet | SAE 5130 | SAE 5130 | St 37 | St 50 | Ge 26,91 |
| x | -0,25 | -0,27 | -0,32 | -0,35 | -0,31 | -0,35 | -0,29 | -0,34 | -0,21 | -0,23 | -0,18 |

ist der kleine Festwert für Gußeisen und die verhältnismäßig geringe Veränderlichkeit für die verschiedenen Stähle bemerkenswert, obwohl z. B. das Gußeisen die Werkzeugschneide verhältnismäßig stark hernimmt, was wieder ein Beweis wäre, daß nicht die Schnittkräfte allein für den Schneidverschleiß maßgebend sind.

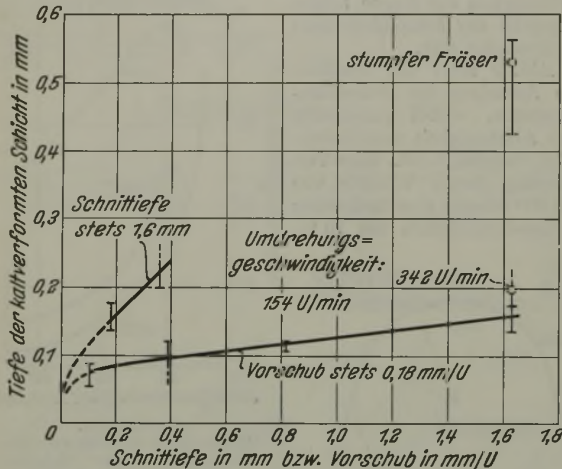


Abbildung 8. Einfluß der Fräsbedingungen auf die Tiefe der kaltverformten Oberflächenschicht nach L. Thomassen und D. M. McCutcheon.

O. W. Boston und W. W. Gilbert¹⁸⁾ untersuchten die Lebensdauer von Drehwerkzeugen in Abhängigkeit von ihrer Form. F. W. Taylor¹⁹⁾ hatte schon die Formel aufgestellt: $VT^{1/8} = C$, worin V die Schnittgeschwindigkeit (in Fuß je min) und T die Lebensdauer des Werkzeuges (in min), C eine mit der Spanstärke und dem Werkstück Veränderliche bedeuten. Boston und Gilbert kommen zu dem Schluß, daß diese alte klassische Formel im allgemeinen richtig sei, daß aber statt $1/8$ eine veränderliche, von den Schnittbedingungen abhängige Zahl zu setzen ist. Zahlentafel 2 zeigt Beispiele, in welcher Weise der Exponent n und C

Zahlentafel 2. Festwerte zur Berechnung der Standzeit von Drehmeißeln in Abhängigkeit von ihrer Form nach der Gleichung $v \cdot T^n = C$.

| Abfall der Schneidbrust nach rückwärts | Abfall der Schneidbrust, in Vorschubrichtung gemessen | Freiwinkel ¹⁾ | Seitenwinkel ²⁾ | Spitzenabrundungshalbmesser | n | C |
|--|---|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------|-----|
| Grad | Grad | Grad | Grad | mm | | |
| 8 | 14 | 6 | 0 | 0 | 1/13,1 | 101 |
| 8 | 14 | 6 | 0 | 0,79 | 1/11,1 | 140 |
| 8 | 14 | 6 | 0 | 1,19 | 1/11,9 | 150 |
| 8 | 14 | 6 | 0 | 3,18 | 1/10,2 | 204 |
| 8 | 14 | 6 | 0 | 4,76 | 1/11,0 | 218 |
| 8 | 14 | 6 | 0 | 6,35 | 1/10,7 | 238 |
| 8 | 14 | 6 | 30 | 1,19 | 1/9,1 | 216 |
| 8 | 14 | 6 | 45 | 1,19 | 1/9,1 | 237 |
| 8 | 14 | 6 | 60 | 1,19 | 1/9,0 | 246 |
| 8 | 0 | 6 | 0 | 1,19 | 1/10,0 | 136 |
| 8 | 6 | 6 | 0 | 1,19 | 1/12,5 | 141 |
| 8 | 22 | 6 | 0 | 1,19 | 1/13,1 | 155 |
| 8 | 30 | 6 | 0 | 1,19 | 1/15,3 | 133 |
| 0 | 14 | 6 | 0 | 1,19 | 1/15,8 | 144 |
| 16 | 14 | 6 | 0 | 1,19 | 1/17,8 | 145 |

1) In Vorschubrichtung und der Meißelspitze.
2) 90° - Einstellwinkel.

mit den Schnittbedingungen zusammenhängen; n ist nur von der Werkzeugform abhängig. Im vorliegenden Fall war das Werkstück ein Chrom-Nickel-Stahl mit etwa 70 kg/mm² Zugfestigkeit, das Werkzeug aus Schnellstahl mit 18 % W, 4 % Cr und 1 % V; die Schnitttiefe war 2,5 mm und der Vorschub 0,31 mm. Man sieht aus der Zahlentafel, daß ein kleiner Einstellwinkel und ein geringer

¹⁸⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 547/76.

¹⁹⁾ On the art of cutting metals (New York: The American Society of Mechanical Engineers 1906) S. 159.

Abfall der Schneidbrust — in Vorschubrichtung gemessen — die Lebensdauer verlängern. Betriebsleuten, die für die Formen ihrer Werkzeuge verantwortlich sind, ist das genaue Durchgehen dieser wertvollen Arbeit anzuraten.

Die Standzeituntersuchungen befaßten sich auch mit anderen Vorgängen als mit dem leichter zu behandelnden Drehen.

A. Wallichs und H. Seul²⁰⁾ bringen bemerkenswerte Untersuchungen über den bisher von der Forschung vernachlässigten Sägevorgang. Zur Klärung der Begriffe unterscheiden die Verfasser zunächst zwischen der Trennzeit und der Abstumpfung. Die Trennzeit ist jene Zeit, in der ein Versuchsstück von 60 × 60 mm² bei gleichbleibendem Bügeldruck durchgesägt

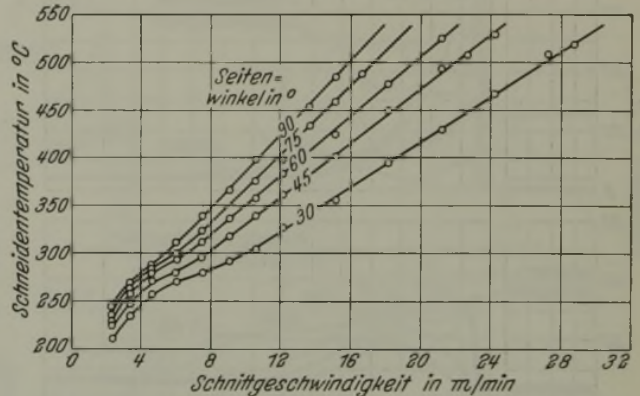


Abbildung 9. Einfluß der Schnittgeschwindigkeit und des Seitenwinkels auf die Schneidentemperatur (trockene Zerspaltung eines Stahles mit 0,61 % C bei 2,5 mm Schnitttiefe und 0,31 mm/U Vorschub) nach O. W. Boston und W. W. Gilbert.

wurde. Bei den Abstumpfungsversuchen wurden die Versuche in der auch beim Drehversuch üblichen Art so lange fortgesetzt, bis das Werkzeug stumpf war. Es ist verständlich, daß zu Beginn die Trennzeit kürzer ist als gegen Ende des Abstumpfungsversuches. Abb. 10 macht die Veränderung der Trennzeit bei veränder-

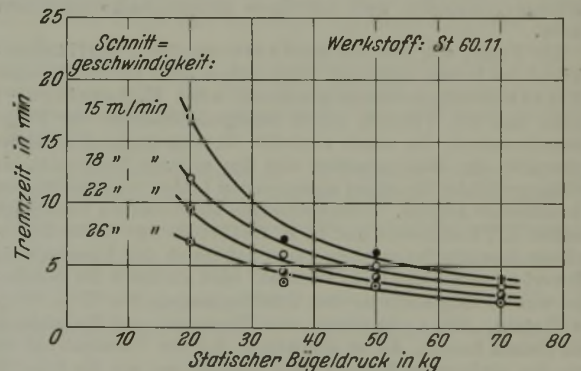


Abbildung 10. Abhängigkeit der Trennzeit beim Sägen von Bügeldruck und Schnittgeschwindigkeit nach A. Wallichs und H. Seul.

lichem Bügeldruck und verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten klar. Man sieht, daß mit steigendem Bügeldruck und steigender Schnittgeschwindigkeit die Trennzeit abnimmt. Die Standzeit, ausgedrückt in der Anzahl der durchsägten Scheiben, hingegen verhält sich, wie aus Abb. 11 ersichtlich ist, anders. Sie nimmt wohl mit steigendem Bügeldruck zu, aber mit steigender Schnittgeschwindigkeit ab. Ähnlich wie beim Drehvorgang ist also für die Lebensdauer niedrige Schnittgeschwindigkeit und großer Spanquerschnitt, der vom Bügeldruck abhängt, vorteilhaft. Es finden sich in der Arbeit auch noch Angaben über die Form der Zähne, die den verschiedenen Werkstücken angepaßt sein muß. Bemerkenswert wäre ein Vergleich zwischen Schnellstahl und unlegiertem Stahl gewesen; es läßt sich aber in dieser Hinsicht aus der Arbeit nicht viel entnehmen.

G. Varley²¹⁾ bemühte sich, für die Standzeit von Wendelbohrern an Gußeisen eine Formel aufzustellen, die er aus Versuchsreihen ableitete. Seine Formel lautet:

²⁰⁾ Werkzeugmasch. 38 (1934) H. 8 u. 9, 9 S.

²¹⁾ Engineer 158 (1934) S. 160.

$$\frac{V^5 N d}{C^2} = K = \left(\frac{456 \cdot 6}{\text{Brinellh\u00e4rte}} \right)^{18}$$

Darin bedeutet V die Umfangsgeschwindigkeit in Fu\u00df je min, C die Anzahl der Umdrehungen bei einem Vorschub von 1'', N die Anzahl der gebohrten L\u00f6cher in ein 1'' starkes Blech, d den Durchmesser in Zoll. Diese Zahl gilt f\u00fcr Bohrer aus Schnellstahl mit 18 % W ohne h\u00f6heren Vanadinzusatz, und es ist bemerkenswert, da\u00df man bei hochlegierten Schnellst\u00e4hlen, deren Zusammensetzung leider nicht angegeben ist, drei- bis vierfache Standzeiten erhielt. Dies ist ein Beispiel daf\u00fcr, da\u00df man auch die Standzeit und nicht allein die bei einer bestimmten Standzeit erzielte Schnittgeschwindigkeit zur Bewertung heranziehen soll.

Zahlentafel 3. Zuverl\u00e4ssigkeit von Kurzpr\u00fcfverfahren zur Beurteilung der Dreh- und Bohrbarkeit von Automatenstahl.

| Kurzpr\u00fcfwert | Erlaubt R\u00fcckschl\u00fcsse auf | Mit einer Streuung von | Bemerkungen |
|---|---|---|--|
| Hauptschnittdruck beim Drehen Vorschubweg je 100 U beim Gewichtsvorschubdrehen | die f\u00fcr eine Drehmei\u00dfelstandzeit von 60 min zul\u00e4ssige Schnittgeschwindigkeit | \u00b1 20 % \u00b1 30 % | Nur f\u00fcr St\u00e4hle \u00e4hnlicher Zusammensetzung und Herstellungsart giltig |
| Drehmoment beim Bohren Eia iringtiefe je 100 U beim Gewichtsvorschubbohren Vorschubweg je 100 U beim Gewichtsvorschubdrehen | die zur Erzielung einer Gesamtl\u00f6chertiefe von 2000 mm zul\u00e4ssige Bohrgeschwindigkeit | \u00b1 20 % \u00b1 12 % \u00b1 10 % | Bisher nur f\u00fcr sieben St\u00e4hle untersucht |

etwas gr\u00fcndlicher nach. H. W. Graham²⁵⁾ versuchte, die Korngr\u00f6\u00dfe von Automatenstahl f\u00fcr die Bearbeitbarkeit verantwortlich zu machen. Es war wohl kaum etwas anderes zu erwarten, als da\u00df die Korngr\u00f6\u00dfe mit der Bearbeitbarkeit nicht in Zusammenhang steht. Die Aufmerksamkeit des Verfassers wandte sich nun den Kaltverformungseigenschaften zu, da er vermutet, da\u00df beste Bearbeitbarkeit dann best\u00fcnde, wenn die Alterungs-

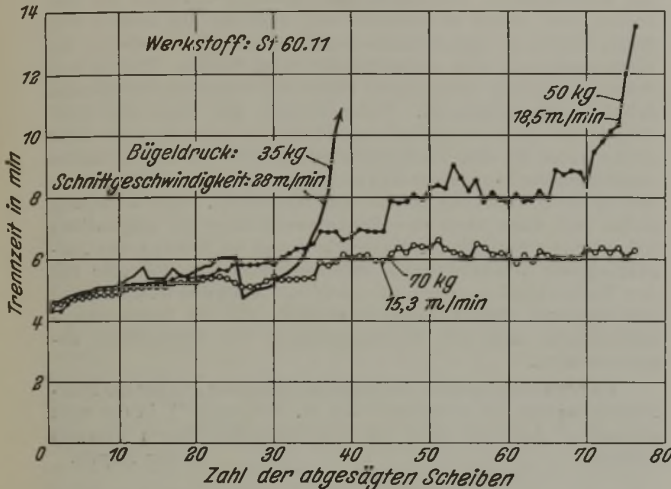


Abbildung 11. Einflu\u00df von B\u00fcgeldruck und Schnittgeschwindigkeit auf die Standzeit von S\u00e4gen nach A. Wallichs und H. Seul.

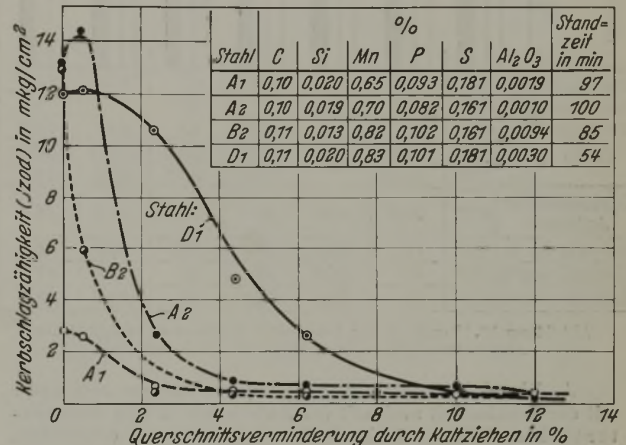


Abbildung 12. Einflu\u00df der Kaltverformung auf die Kerbschlagz\u00e4higkeit von vier St\u00e4hlen nach H. W. Graham.

Ueber die Verchromung von Werkzeugen ist schon oft gesprochen und geschrieben worden, ohne da\u00df man dar\u00fcber zu einem klaren Urteil kam. In einem kleinen Bericht²²⁾ wird nun angegeben, da\u00df die Schneidhaltigkeit verbessert wird. Angeblich soll durch Verchromung das sogenannte Fressen, da\u00df der ungenannte Verfasser auf eine Adh\u00e4sionserscheinung zur\u00fcckf\u00fchrt, vermindert werden; durch sie soll die Reibung verringert und dadurch die Schneidf\u00e4higkeit verbessert werden. F\u00fcr die Verchromung werden u. a. W\u00e4ndelbohrer, Reibahlen, Fr\u00e4ser und sogar Feilen empfohlen. Verchromte Werkzeuge k\u00f6nnen auch nachgeschliffen werden, da durch Anschleifen der R\u00fcckenfl\u00e4che frisches Chrom freigelegt und die Schneide scharfgehalten wird.

A. Wallichs und H. Sch\u00f6pke²³⁾ geben eine grundlegende Darstellung dar\u00fcber, ob die bis zur Abstumpfung nach 60 min Drehdauer h\u00f6chstzul\u00e4ssige Schnittgeschwindigkeit v_{60} als Richtwert beim Schruppdrehen gelten kann oder nicht. Bekanntlich wurde von W. Leyensetter²⁴⁾ angewendet, da\u00df man nicht v_{60} , sondern v_{120} oder gar v_{180} oder v_{240} zu nehmen habe. Die Verfasser, deren Ergebnissen man wohl zustimmen kann, weisen nach, da\u00df die f\u00fcr jeden Fall neu zu errechnende Standzeit f\u00fcr die Werkstatt unbrauchbar ist, da man hierf\u00fcr jedesmal zu umst\u00e4ndliche Rechnungen anwenden m\u00fc\u00dfte. Es ist zwar m\u00f6glich, da\u00df bei h\u00f6heren, in anderen F\u00e4llen auch bei niedrigeren Standzeiten, je nach den Arbeitsbedingungen (wobei die R\u00fcstzeit, d. i. die Zeit zum Nachschleifen, Umspannen usw., die gr\u00f6\u00dfte Rolle spielt), eine wirtschaftlichere Zerspannung m\u00f6glich ist als bei v_{60} . Die Kostenunterschiede gegen\u00fcber der Anwendung von 60 min \u00fcbersteigen aber selten 5 %. v_{60} gen\u00fcgt daher f\u00fcr praktische Anforderungen. Einschr\u00e4nkend wird von Wallichs und Sch\u00f6pke bemerkt, da\u00df diese Feststellung nur f\u00fcr Schruppschnitt beim Drehen und Bohren, nicht aber f\u00fcr Feinschnitt- und Automatenarbeiten gelten.

Einen gro\u00dfen Umfang nehmen die Arbeiten \u00fcber Automatenst\u00e4hle ein. Man geht jetzt der immer noch ungekl\u00e4rten Frage, warum die Automatenst\u00e4hle besser bearbeitbar sind,

anf\u00e4lligkeit am gr\u00f6\u00dften ist. Diese war zwar, wie Abb. 12 zeigt, recht verschieden. Ein Zusammenhang mit der Bearbeitbarkeit bestand allerdings nicht, obwohl ihn der Verfasser immer noch f\u00fcr m\u00f6glich oder gar wahrscheinlich h\u00e4lt. Die blo\u00dfe Kalth\u00e4rtbarkeit ohne Messung der dabei gleichzeitig auftretenden Verminderung der Kerbz\u00e4higkeit zeigte auch keinen Zusammenhang mit der Bearbeitbarkeit. In einer weiteren Ver\u00f6ffentlichung²⁶⁾ stellt Graham ausf\u00fchrlich nochmals fest, da\u00df eine Beziehung zwischen Kalth\u00e4rtbarkeit und Bearbeitbarkeit nicht besteht, haupts\u00e4chlich deshalb, weil die Messung der Kalth\u00e4rtbarkeit mit Hilfe des Brinelleindruckes und darauffolgender Rockwellh\u00e4rtemessung bei langsamer Verformung geschieht, die Kaltverformung des abzudrehenden Spanes hingegen ein Vorgang bei hoher Geschwindigkeit ist. Die Messung der Schnittkr\u00e4fte f\u00fchrte aber in \u00e4hnlicher Weise zu einem Erfolg wie bei dem von A. Wallichs angewendeten Verfahren²⁷⁾.

C. C. Henning²⁸⁾ f\u00fchrt die bessere Bearbeitbarkeit der Automatenst\u00e4hle, besonders der in der Birne erblasenen, auf die gr\u00f6\u00dfere Menge von Kalth\u00e4rtungsbestandteilen, d. i. Phosphor, Oxyde, Stickstoff, zur\u00fcck.

Die Arbeit von A. Wallichs und G. Depiereux²⁹⁾ ist eine Fortsetzung der schon hier besprochenen Arbeit³⁰⁾, und die damals gewonnene Erkenntnis von der Bedeutung der Schnittkraftmessungen f\u00fcr die Bearbeitbarkeit des Automatenstahles und da\u00df unter Umst\u00e4nden auch ein beruhigt vergossener Automatenstahl in seinen Zerspanungseigenschaften einem unruhig vergossenen Stahl nahek\u00f6mmt. Die Verfasser stellen ferner fest, da\u00df durch die Kaltverformbarkeit beim Ziehen trotz Festigkeitszunahme die Bearbeitbarkeit verbessert wird. Festigkeits-

²²⁾ Werkst.-Techn. 28 (1934) S. 207/08.

²³⁾ Z. VDI 78 (1934) S. 278/81.

²⁴⁾ AWF-Mitt. 16 (1934) S. 64.

²⁵⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 926/41.

²⁶⁾ Met. & Alloys 5 (1934) S. 93/95.

²⁷⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 581/82.

²⁸⁾ Amer. Inst. Min. Metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 623, in Met. Technol. 2 (1935) Nr. 4.

²⁹⁾ Werkst.-Techn. 27 (1933) S. 411/16 u. 434/35; 28 (1934) S. 165/69.

³⁰⁾ A. Wallichs und H. Opitz: Masch.-Bau 12 (1933) S. 303/06; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 581/82.

steigerung durch Ziehen verringert also nicht, wie Festigkeitssteigerung durch Legierung oder Wärmebehandlung, die v_{60} -Werte, sondern kann sie sogar erhöhen. Die Messung der Schneidentemperatur führte zu keinem Ergebnis für die Bearbeitbarkeit der Automatenstähle.

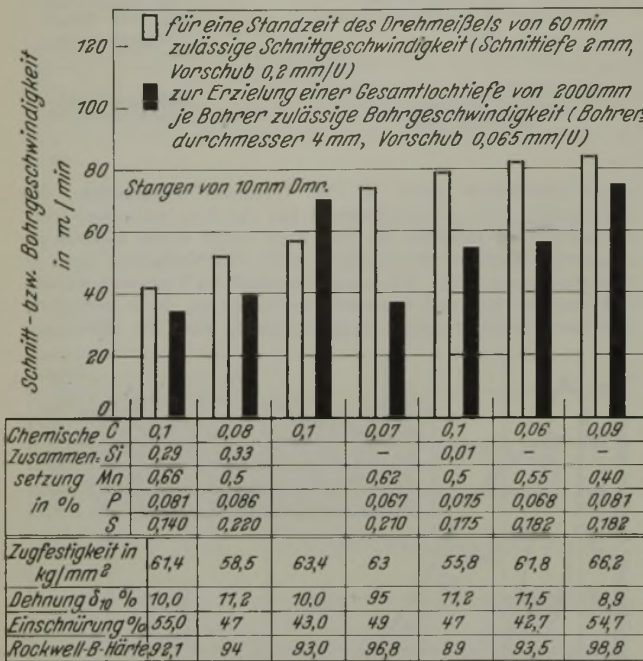


Abbildung 13. Vergleich der Dreh- und Bohrbarkeit verschiedener Automatenstähle nach A. Wallichs und G. Schüler.

A. Wallichs und G. Schüler³¹⁾ beschäftigen sich außer mit der Drehbarkeit auch mit der Bohrbarkeit von Automatenstählen. Bezüglich der Drehbarkeit stellen sie erneut fest,

(Pendelverfahren) an Automatenstählen erwähnt. Nach beiden Verfahren ergab sich eine verhältnismäßig gleichlaufende Rangreihe. Genaue Ergebnisse über diese bemerkenswerten Versuche werden noch veröffentlicht werden.

E. F. Cone³³⁾ macht Angabe über die chemische Zusammensetzung und das Gefüge zweier nichtrostender Automatenstähle, und zwar eines Chromstahles (Bethalon A) mit 0,09 % C, 0,49 % Si, 0,37 % Mn, 0,012 % P, 0,4 % S und 12,48 % Cr sowie eines Chrom-Nickel-Stahles (Bethalon B) mit 0,12 % C, 0,22 % Mn, 0,35 % S, 18,6 % Cr und 9,86 % Ni. Das Gefüge im Quer- und Längsschliff mit Sulfidzeilen zeigt Abb. 14. Die Verteilung der Sulfide scheint sehr regelmäßig und fein. Schwefel wurde in Form von Molybdänsulfid (MoS_2) hinzugegeben.

Von den Handbüchern ist vor allem das Buch „Zerspanung und Werkstatt“ von E. Brödner³⁴⁾ zu erwähnen. Es ist in ihm eine vom Praktiker sehr gewünschte Zusammenstellung über die Zahlenwerte, die über die Zerspanung in der Werkstatt gebraucht werden, enthalten. Brödner gibt die aus dem Schrifttum bekannten Schnittdrücke, Schnittgeschwindigkeiten, v_{60} -Werte für das Drehen und, soweit sie bekannt sind, auch für das Bohren von Stahl, Gußeisen und Nichteisenmetallen an. Ferner werden die Werkzeugformen und Schnittkräfte beim Drehen, Fräsen und Bohren angegeben sowie die für Fräser und Sägen anzuwendenden Schnittgeschwindigkeiten. Wahrscheinlich wird man aber nicht für alle von Brödner angegebenen Werte einsehen können. Sehr dankenswert ist eine Zusammenstellung über die Eigenschaften der Schleifscheiben und die Anwendung verschiedener Schleifscheiben für die Bearbeitung der üblichen Werkstoffe. In der Einleitung findet sich dann noch eine Zusammenstellung der allgemeinen Erkenntnisse über die Bearbeitbarkeit und im Anhang eine Aufzählung der Werkzeugstähle verschiedener Edelstahlwerke mit den Markenbezeichnungen, die allerdings nicht den letzten Stand kennzeichnen. Dankenswert ist es auch, daß die Bearbeitungsbedingungen und die Werkzeugformen für Hartmetalle angegeben sind.

Zu erwähnen ist auch die Zusammenstellung „Ueber die Bohrzerspanbarkeit von Gußeisen“ von H. Schropp³⁵⁾, in der auch allgemeine Angaben über die Bearbeitbarkeitsfragen gemacht werden. Franz Rapatz.

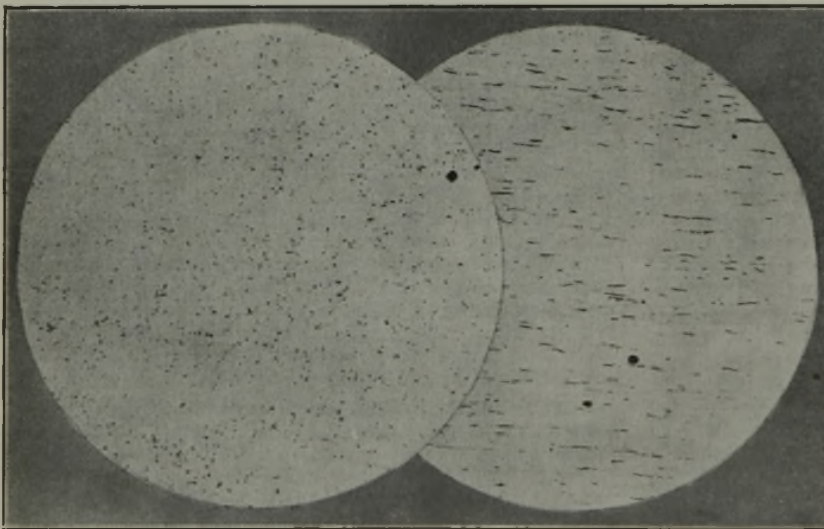


Abbildung 14. Längs- und Querschnitte durch nichtrostenden Automatenstahl nach E. F. Cone.

daß eine genaue Beurteilung allein Schnittgeschwindigkeits-Standardzeit-Kurven erlauben und jedes Kurzzeitverfahren nur ein mehr oder weniger guter Ersatz sein kann. Für die Untersuchung der Bohrbarkeit wurden Bohrer von 6 mm Dmr. herangezogen. Sie untersuchten die Verlässlichkeit der verschiedenen Kurzzeitverfahren für die Bohrbarkeit. Die Ergebnisse sind in *Zahlentafel 3* zusammengefaßt. Sehr bemerkenswert ist der Vergleich der Bohrbarkeit und der Drehbarkeit verschiedener Automatenstähle. Man sieht aus *Abb. 13*, daß auch bei den Automatenstählen gute Drehbarkeit nicht immer gute Bohrbarkeit bedeutet.

Nebenbei seien Angaben³²⁾ über die Kurzprüfung nach A. Wallichs (Schnittdruckmessung) und nach W. Leyensetter

³¹⁾ Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 44 (1934) S. 41/44, 86/87 u. 130/33.

³²⁾ AWF-Mitt. 16 (1934) S. 37/43.

($\times 100$; ungeätzt.)

Gleichzeitige Herstellung von Eisen und Portlandzement im Drehrohfen nach dem Basset-Verfahren.

Wie P. P. Collado berichtet, ist in der Zementfabrik Compania Asland in Moncada (in der Nähe von Barcelona, Spanien) zum ersten Male die gleichzeitige Herstellung von Eisen und Portlandzementklinker im Drehrohfen im Dauerbetrieb durchgeführt worden¹⁾. Der verwendete, nach dem Trockenverfahren arbeitende Drehofen mit 45 m Länge und 2,8 m Dmr. ist in *Abb. 1* dargestellt. Der aus Eisenerz, Kalkstein und Kohle bestehende Möller wird in feingemahltem Zustande, leicht angefeuchtet oder in Schlammform, durch das Einlauf-Ende dem Ofen zugeführt. Am Ende der heißesten Zone 5 befindet sich im Ofenmantel eine Abstichöffnung, durch die bei jeder Drehung Eisen in eine darunterstehende Pfanne fließt. In Zone 6 wird der Klinker durch die Flammengase oxydiert; er fällt dann in eine Kühltrommel und wird nach erfolgter Abkühlung magnetisch vom restlichen Eisen befreit.

Das Ofenfutter ist in der Nähe des Einlaufes in der für Drehrohfröfen üblichen Weise aus Schamotte hergestellt. Der übrige Teil des Ofens ist mit Klinkerbeton — Steinen aus Portlandzementklinker und Zement — ausgekleidet. Unmittelbar hinter dem Abstich befindet sich ein Stauring aus Klinkerbetonsteinen, um ein Weiterfließen des Eisens zu verhindern; der auf dem Eisen schwimmende Klinker rollt über den Stauring gegen das Austrag-Ende. Zum Schutze der Ausfütterung der Schmelzzone wird diese von außen durch Wasserberieselung gekühlt.

Das abgestochene siliziumarme Eisen wird in einem besonderen Ofen mit Ferrosilizium aufsiliziert und hat dann etwa

³³⁾ Iron Age 133 (1934) Nr. 26, S. 18/20.

³⁴⁾ Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1934.

³⁵⁾ München und Leipzig: Fritz & Joseph Voglieder 1934.

¹⁾ Tonind.-Ztg. 60 (1936) S. 123/24, 141/43.

folgende Zusammensetzung: 3,37% C; 2,98% Si; 0,78% Mn; 0,050% P; 0,006% S.

Der gewonnene Zement soll die Eigenschaften des üblichen Portlandzementes aufweisen. Abschließend stellt Collado fest, daß das Basset-Verfahren nunmehr den Versuchszustand überwunden habe und daß seiner Auswertung im Großbetrieb nichts mehr im Wege stehe. Die Angaben Collados sind jedoch für die Bildung eines abschließenden Urteils, insbesondere in wirtschaftlicher Hinsicht, nicht ausführlich genug.

Das Basset-Verfahren hat schon beträchtliche Wandlungen durchgemacht¹⁾. Ursprünglich arbeitete es auf flüssigen Stahl, später auf flüssiges Roheisen. Die Verbrennung sollte praktisch nur bis zu Kohlenoxyd geführt werden, um eine oxydierende Wirkung von Kohlensäure auszuschließen. Die Arbeitsweise bei der Bildung der Kohlenstaubflamme wurde dann durch Verwendung weniger fein als üblich gemahlene Kohlenstaubes dahin abgeändert, daß die Verbrennung in zwei Gebieten erfolgte, nämlich in einem ersten kohlenäurereichen, heißen Schmelz- und in einem zweiten, weniger heißen, vorwiegend kohlenoxydhaltigen Reduktionsgebiet²⁾. Die Befürchtung einer störenden Wirkung durch eine kohlenäurereiche Flamme trifft dann nicht zu, wenn die feste Beschickung einen entsprechenden Kohleüberschuß enthält, da diese in die Beschickung eintretende Kohlensäure zu Kohlenoxyd reduziert.

In einem späteren Entwicklungsabschnitt sollte das Verfahren auf Eisen und Portlandzement gleichzeitig arbeiten, zunächst auf flüssigen Stahl und flüssigen Zement, später auf flüssiges Roheisen und Zementklinker. Dieser letzte Abschnitt in der Geschichte des Basset-Verfahrens liegt jetzt vor. Wie vor zwei Jahren berichtet wurde³⁾, ist diese Arbeitsweise an drei Stellen untersucht worden. Der Berichterstatter hat seinerzeit an einer dieser drei Stellen das Verfahren kennengelernt und festgestellt, daß die Trennung zwischen Eisen und Zement im wesentlichen gelungen war. Das gewonnene Roheisen — entsprechend der Beschickung siliziumarm — war gut; über den Zement konnte er sich ein endgültiges Urteil nicht bilden. Nicht geklärt war die Wirtschaftlichkeit. Es ist nicht daran zu zweifeln, daß — rein metallurgisch betrachtet — ein gutes Roheisen zu gewinnen ist. Nachdem die Futterfrage, die früher eine ausschlaggebende Schwierigkeit darstellte, nach den vorliegenden Angaben gelöst erscheint, ist ein wesentlicher Fortschritt erzielt worden. Ueber die wirtschaftliche Seite liegen leider keine Angaben vor, so daß zu dieser wichtigen Frage im Augenblick noch nicht Stellung genommen werden kann. Bei der vom Berichterstatter seinerzeit besuchten Anlage war durch die gleichzeitige Erzeugung von Roh-

eisen das Ausbringen an Zement gegenüber dem früheren Einzelbetrieb sehr stark zurückgegangen, so daß ohne Minderung dieses Nachteils eine Wirtschaftlichkeit kaum in Frage stand. Immerhin befand sich das Verfahren in der Erprobung, so daß die Ergebnisse nicht als endgültig anzusehen waren und eine Besserung durchaus möglich erschien.

Die von W. Lennings⁴⁾ erörterte Karbidfrage ist von Collado nicht erwähnt. In diesem Zusammenhange wäre es auch wesentlich, nähere Angaben über die Zusammensetzung des Möllers und des Gases sowie über die Erzeugung zu erhalten.

Unmittelbar vor der Veröffentlichung dieses Berichtes erhielt der Berichterstatter Kenntnis von einem weiteren Aufsatz über die Arbeiten auf den Moncada-Zementwerken⁵⁾. Nachstehend ist das festgehalten, was als Ergänzung zu den vorstehenden Ausführungen dienen kann.

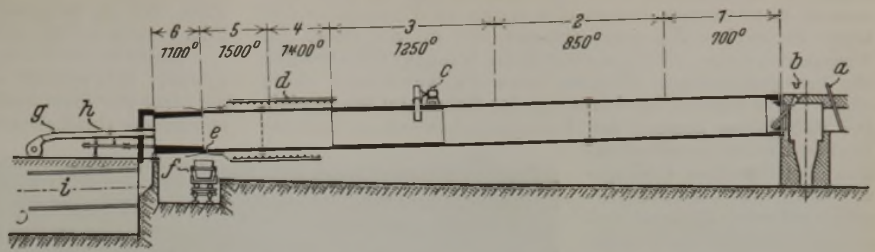


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Basset-Ofens.

- a = Rauchgasschieber.
- b = Einlaufrohr,
- c = Hilfsventilator,
- d = Berieselungsanlage,
- e = Ausflußöffnung für die Eisenschmelze,
- f = Pfannenwagen,
- g = Staubkohlendüse,
- h = Kratzer zur Ansatzberei-tigung,
- i = Kühltrommel.

Der Klinker führt etwa 1 bis 2% Fe mit sich; dieses Eisen wird durch magnetische Trennung vom Zement geschieden und dem Drehofen wieder zugeführt. Aus dieser Angabe geht hervor, daß es sich um metallisches Eisen handelt, was sich auch rein metallurgisch aus den geschilderten Arbeitsverhältnissen schließen läßt.

Die Leistung des Drehofens vor Anwendung des Basset-Verfahrens betrug 150 t/24 h, nach dessen Einführung etwa 80 t Zement und 50 t Roheisen in 24 h. Die Gesamterzeugung des Drehofens beträgt bereits mehrere tausend Tonnen Roheisen.

Ueber die Zusammensetzung des gewonnenen Roheisens werden folgende Angaben gemacht:

| | C % | Si % | Mn % | P % | S % |
|------------------------|--------|---------|---------|--------|--------|
| ohne Zusätze | 4,061 | 0,187 | 0,102 | 0,007 | 0,0059 |
| mit Zusätzen | 3,80 | 2,70 | 0,43 | 0,007 | 0,09 |
| mit Zusätzen | 4,82 | 0,10 | 2,60 | 0,008 | 0,085 |

Als Eiseträger werden Pyritabbrände verwendet, die auch bei den früheren Arbeiten Bassets in Frankreich den eisenhaltigen Ausgangsstoff bildeten.

Robert Durrer.

Leistungsüberwachung in einem Röhrenwalzwerk durch Wiegen.

Zur Ueberwachung der Erzeugung kann man die gefertigten Stücke entweder zählen oder wiegen. Im folgenden wird gezeigt, wie die Herstellung von Röhren im Fließverfahren gewichtsmäßig überwacht wird, ohne dabei die Grundsätze der Fließfertigung zu durchbrechen.

Dementsprechend wurde der Wiegevorgang so in den Fertigungsgang eingeschaltet, daß ein zwangläufiges Erfassen der Leistung gewährleistet ist. Diese Zwangläufigkeit ist so weit entwickelt, daß das Auswiegen in allen seinen Einzelverrichtungen vollkommen selbsttätig vor sich geht.

- Der Wiegevorgang wird eingeleitet von der Werksuhr
- Sie schaltet in Abständen von 15 min die Stromstöße gebende Waagenschaltuhr
- und den im Gewichtsdrucker angeordneten Zeitstempel
- Als Vorsignal vor Beginn einer Wägung ertönt eine Hupe
- Die Waagenschaltuhr entriegelt den Fallschieber
- Dieser betätigt den Laufgewichtsbalken
- Bei erreichter Gleichgewichtslage Abdrucken des Wiegeergebnisses mit Beizeichen und Uhrzeit-Angabe am Schreibgerät
- Stunden- oder Schichtleistung zählt handbetätigtes Addierwerk
- Wiege- und Schreibgerät werden angetrieben durch Motor
- Den Röhrenzulauf entriegelt Schaltuhr durch Schieber
- Die zuströmenden Rohre füllen das Wiegegefäß
- Entleeren des Wiegegefäßes erfolgt durch Kippmotor
- Das Wiegegefäß ruht auf Waagenbrücke
- Das entleerte Wiegegefäß geht in Ausgangsstellung durch Gegengewicht

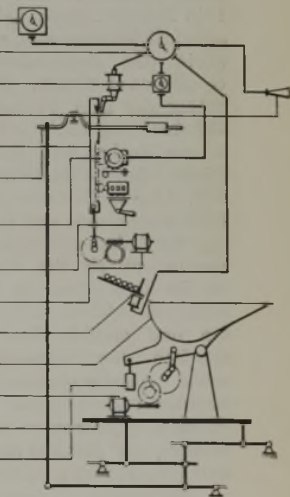


Abbildung 1. Bau- und Wirkungsweise der selbsttätigen Waage.

Abb. 1 zeigt die Bauart und das Zusammenwirken der einzelnen Einrichtungen in der Gesamtanlage. Ausgehend von dem Gang der Werksuhr wird eine Kontaktuhr mit Zeitschreiber betätigt, der den Zeitablauf minutlich kennzeichnet. Ebenso

⁵⁾ Adrian Margarit in: Cement and Cement Manufacture 8 (1935) S. 281.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 1843/48; 45 (1925) S. 1534.
²⁾ DRP. 474 784. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1175.
³⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 247/48.
⁴⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 566. Siehe auch: G. Mußgnug: Im Hochofen erschmolzene portlandzementähnliche Schlacken. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 4 (1935) S. 24/32.

erhält eine Schaltuhr von der Werksuhr alle 15 min einen Stromstoß, vor dessen Beginn eine Hupe als Vorsignal ertönt. Dieser Strom betätigt einen Schieber, der für die Dauer des Wiegens den weiteren Röhrenzulauf in das Wiegegefäß abriegelt. Mit der gleichzeitigen Freigabe eines Fallschiebers durch diesen Strom beginnt das Auswiegen der Röhren im Wiegegefäß. Der Fallschieber betätigt den Laufgewichtsbalken und das Triebwerk eines Gewichtsdrukkers. Bei erreichter Gleichgewichtslage wird das Wiegeergebnis auf einem Zahlwerk verzeichnet und durch den Drucker auf einen Bandstreifen geschrieben. Außer der Gewichtsangabe enthält diese Aufzeichnung: Beizeichen für Kennzeichnung der Röhrensorte, Angabe der Röhrenabmessung, Zeitpunkt des Wiegens. Zur Prüfung der Stunden- oder Schichtleistung dient ein handbetätigtes Addierwerk. Nach beendeter Wägung wird durch den Kippmotor das als Mulde gebaute Wiegegefäß entleert und unter gleichzeitiger Einwirkung des Gegengewichts in seine Ausgangsstellung zurückgebracht. Außerdem läßt die Zubringeeinrichtung die während des Wiegens zurückgehaltenen Rohre jetzt in das Wiegegefäß fallen. Für die Bereitstellung der Waage für die nächste Wiegung sorgt der Wiegemotor. Von ihm ausgehend werden alle mechanischen und elektrischen Geräte der Waage und Schreibgeräte in Ausgangsstellung gebracht und die Waagensperre verriegelt. Nach Ablauf von 15 min wird in der anfangs beschriebenen Art die nächste Wiegung eingeleitet.

Jos. Schröck, Darmstadt.

Die Werksausstellung der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

Es sind neue, zum mindesten eigenartige Wege, die man bei der Schaffung dieser Werkschau besprochen hat. Sie soll kein Museum, auch keine geschichtliche Schau sein, sondern allein den Bedürfnissen der Gegenwart dienen. Die Besucher der zum Verband der Gutehoffnungshütte gehörigen Werke, Zechen und Nebenbetriebe sollen die Möglichkeit haben, in kurzer Zeit einen Ueberblick über Größe und Leistungen der Anlagen zu gewinnen. Weiter soll sie die Werbung für die Erzeugnisse des Unternehmens beleben und vertiefen und endlich den Belegschaften der Konzernwerke sowie Außenstehenden, wie Schulen und Vereinen, einen Einblick gewähren in das vielseitige Streben und Schaffen des Werkes, um dadurch nicht zuletzt das Verständnis für die Kohle- und Eisenindustrie in weiteste Kreise zu tragen.

Ein Rundgang läßt einmal die Vielgestaltigkeit dieser Ausstellung und damit der Tätigkeit der durch sie vertretenen Werke und zum andern die große Liebe und Sorgfalt erkennen, mit der hier erfolgreich versucht wurde, den spröden Stoff allen Kreisen verständlich zu machen. Das größte Ereignis für alle Besucher ist sicherlich die Einfahrt in den stillliegenden Schacht der Zeche Oberhausen. Bis zur 7. Sohle (609 m) geht die Fahrt in einem Förderkorb abwärts. Hier sind alle Einrichtungen der

Förderung, der Wetterführung und Wasserhaltung im Betrieb zu sehen. Wie der Bergmann vor Ort lebt und schafft, vermittelt ein Film in einem auf der gleichen Sohle gelegenen Untertage-Kino.

Nachdem der Förderkorb die Besucher wieder ans Tageslicht gebracht hat, schließt eine Auffahrt zum Förderturm an, die nicht nur einen Ueberblick über die weitverzweigten Werksanlagen der Gutehoffnungshütte gewährt, sondern darüber hinaus



Abbildung 1. Teilansicht der Halle „Bergbau“; mit geologischer Sammlung auf der Empore.

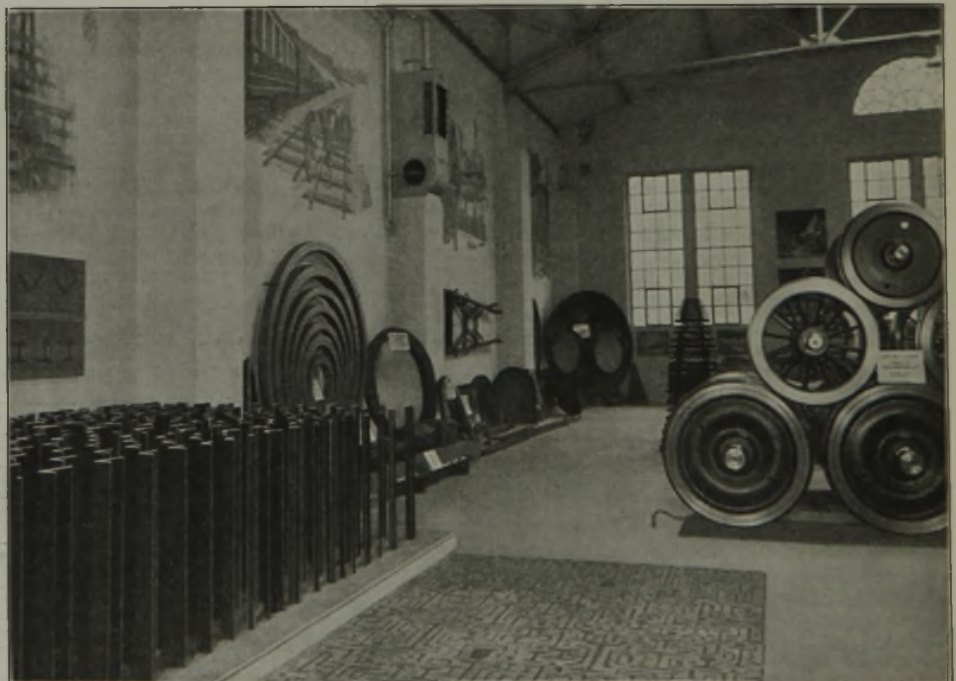


Abbildung 2. Blick in die Halle „Hüttenwesen“: Radreifen.

dem Besucher ein gut Stück niederrheinischer Industrie vor Augen führt.

Was die Grubenfahrt dem Besucher vermittelt, das kann er in der Hallenschau noch ergänzen. Hier sieht er die geologischen Verhältnisse im Bereich der Zechen der Gutehoffnungshütte, hier zeigen ihm gute Bilder und Modelle den Streckenausbau, die Antriebsmittel und Sicherheitsvorrichtungen, hier lernt er die Stoffe kennen, die in der Kokerei gewonnen werden, u. a. m. (Abb. 1.)

Entsprechend dem Erzeugungsplan der Gutehoffnungshütte führt der Weg weiter durch ein Stück Hochofengasleitung von 3 m Dmr. in die Halle „Hüttenwesen“, wo das in natürlicher

Größe aufgebaute Modell des unteren Teiles eines Hochofens die Blicke auf sich lenkt. Auch von innen begehbar, gibt es dem Laien ein gutes Bild vom Aufbau des Gestelles und der Rast. Die gleiche nachhaltige Wirkung üben die im Maßstab 1 : 10 angefertigten Modelle eines Thomaskonverters und eines Siemens-Martin-Ofens aus. Unter den Erzeugnissen des Walzwerks und der Schmiede, die hier Aufnahme gefunden haben, seien nur



Abbildung 3. Werksschau der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Schwellen, Schienen, Radsätze und dann die große Zahl der Baustahlprofile genannt, die einmal in meterlangen Stäben ausgerichtet dastehen vom leichten Winkelleisen bis zum schweren Doppel-T-Träger und zum andern als Teppich im Zement des Bodens eingelassen sind (Abb. 2). Vor der Halle zeugen Oberbauprüfen sowie eine senkrecht stehende 30 m lange Schiene von der Leistungsfähigkeit des Werkes auf dem Gebiete des Eisenbahnbaues.

Ein weiterer Hallenbau zeigt die Tätigkeit der Gutehoffnungshütte als Maschinenbauanstalt und Erbauerin von Bergbau- und Hütteneinrichtungen — hier sei nur das neue englische Thomasstahlwerk in Corby erwähnt — und dann die vielen Einzelerzeugnisse der Schwesterwerke: Draht, Drahtseile, Ketten, Nieten in Stahl und Metall von den größten Abmessungen bis zur Niete für Taschenuhren — von denen 1 kg 2000 Reichsmark kostet —, schwere Schmiedestücke, wie Blockwalzen und Kurbelwellen, Stahlgußstücke für die schwersten Maschinen usw. Ein Globus zeigt die Verbreitung der Erzeugnisse über die ganze Erde.

Im ehemaligen Fördermaschinenhaus der Zeche hat kürzlich die in enger Arbeitsgemeinschaft mit der Gutehoffnungshütte stehende Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg eine im gleichen Sinne aufgebaute Werkschau eröffnet (Abb. 3). Es würde zu weit führen, auf den weitgespannten Erzeugungsplan dieses Werkes im einzelnen einzugehen. Aber auch hier wie überall in der gesamten Ausstellung tritt das Bestreben angenehm in die Erscheinung, den Besucher so zu führen, daß er einen guten Gesamtüberblick über die jeweiligen Leistungen erhält.

Die architektonische Gestaltung der Ausstel-

lung läßt bei aller Sachlichkeit den künstlerischen Reiz nicht entbehren, und man ist angenehm überrascht, wenn man die alten rauchgeschwärzten Backsteinbauten, die über sieben Jahrzehnte dem Bergbau dienten, betritt und helle freundliche Räume, erfüllt mit Proben hoher Leistung, den Besucher empfangen und in ihren Bann ziehen. Hier ist ein neuer Gedanke in glücklicher Weise in die Tat umgesetzt worden.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 8 vom 20. Februar 1936.)

Kl. 10 a, Gr. 13, D 69 185. Koksofensole. Didier-Werke, A.-G., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 18 b, Gr. 1 02, P 218.30. Verfahren zum Herstellen von hochwertigem Gußeisen. Dr.-Ing. Eugen Piwowsky, Aachen.

Kl. 18 b, Gr. 20, M 127 098. Verfahren zum Erzeugen von Titanstahl. Walther Mathesius, Berlin-Nikolassee.

Kl. 18 c, Gr. 6/60, O 21 931. Durchlaufofen zum Wärmen von miteinander zu plattierenden Metallstreifen. „Ofag“, Ofenbau-A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 8 50, G 89 559. Verfahren zum Herstellen von Maschinenteilen mit guten Gleiteigenschaften. Alf Gerhard Grabe, Stockholm.

Kl. 18 c, Gr. 11/10, R 89 748. Elektroofen mit Luftumwälzung. Luise Raß, geb. Delmhorst, Köln-Marienburg.

Kl. 18 d, Gr. 2 10, K 136 679. Stahlliegierung für Dauermagnete. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/30, H 144 101. Gußeisen für Gegenstände, die einem schmirgelnden Verschleiß ausgesetzt sind. Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund.

Kl. 18 d, Gr. 2 30, R 82 378 mit Zus.-Anm. R 92 026. Stahl für verschleißfeste Gegenstände. Dr. Herman Johan van Royen, Dortmund-Hörde.

Kl. 19 a, Gr. 3, B 164 847. Stahlschwelle mit ungleich langen Trozschenkeln. Dr.-Ing. Wolfgang Bäsel, Dr.-Ing. Rudolf Veh, Jakob Dietrich und Dr.-Ing. Erwin Deischl, München.

Kl. 24 e, Gr. 10/02, P 68 321 mit Zus.-Anm. P 68 463. Verfahren und Vorrichtung zur Beseitigung des bei Gaserzeugern anfallenden Gaswassers. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf.

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

Kl. 31 a, Gr. 1/01, S 109 996. Windführung für Kupolöfen. L. F. T. Fonderies, La Courneuve (Frankreich).

Kl. 49 a, Gr. 13/01, B 158 311. Sonderdrehbank zum Bearbeiten von Walzenkalibern für Pilgerschrittwalzwerke. Hans Becker, Düsseldorf.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 8 vom 20. Februar 1936.)

Kl. 7 a, Nr. 1 363 892. Elektrorolle mit einer ausziehbaren Kupplung zwischen Motor und Getriebe. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 a, Nr. 1 364 254. Vorrichtung zum Auswalzen von bildsamen Stoffen in flüssigem oder weichem Zustand. Emil Gerbracht, Köln-Lindenthal.

Kl. 7 a, Nr. 1 364 265. Lager für Walzwerke u. dgl. Walter Hülsewig, Altenvoerde i. W.

Kl. 18 b, Nr. 1 363 560. Tür für metallurgische Oefen (Siemens-Martin-Oefen u. dgl.). Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 1 364 302. Strippervorrichtung. Demag, A.-G., Duisburg.

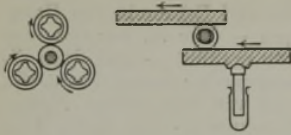
Kl. 31 c, Nr. 1 364 354. Kokille zum Gießen von komplizierten Rollen. Gustav Schmale, Lüdenscheid i. W.

Kl. 42 i, Nr. 1 363 642. Beliebig zu verlängerndes Thermolement aus Kohle und Siliziumkarbid zur Messung von hohen Temperaturen in geschmolzenen Metallen und Schlacken. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Deutsche Reichspatente.

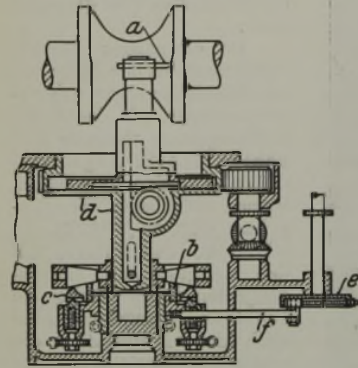
Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 588 959, vom 1. Januar 1932; ausgegeben am 25. November 1935. Friedrich Wilhelm Karl Peters in Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung von Rohren.

Ein z. B. auf der Lochpresse gewonnener napfförmiger Körper wird auf einer Stoßbank zu einem röhrenförmigen Körper um-



Kl. 49 a, Gr. 13₀₁, Nr. 620 272, vom 25. Dezember 1930; ausgegeben am 17. Oktober 1935. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Herstellung von Walzkalibern besonders für Pilgerwalzen.*

Das Werkzeug führt eine kreisende Arbeitsbewegung zwischen den beiden zu einem Satz gehörenden Walzen aus, und die Walzen machen als Vorschubbewegung eine langsame Drehung um ihre Achsen.

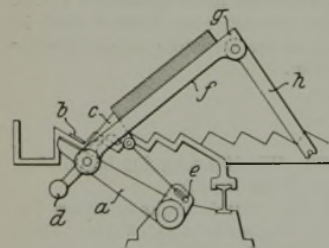


Der Arbeitsstahl a macht, um die Kaliberabschrägungen auszuführen, kurvengesteuerte, periodische, radiale Zusatzbewegungen, wobei Anfang und Ende der Abschrägungen im Kaliber durch Ausschwenken der das Werkzeug beeinflussenden Kurven um ihre Mittellage veränderbar sind. Hierbei werden der Grundring b für die Durch-

messeranstellung des Arbeitsstahls a und die damit verbundenen Kurvenstücke c um die senkrechte Hauptachse der Maschine mit Hilfe einer mit der doppelten Drehzahl der Arbeitsspindel d umlaufenden Kurbel e von veränderlichem Halbmesser und einer auf den Grundring b einwirkenden Schubstange f ausgeschwenkt.

Kl. 7 a, Gr. 26₀₁, Nr. 620 448, vom 15. Dezember 1933; ausgegeben am 21. Oktober 1935. Richard Wulf in Berlin-Charlottenburg. *Stabeisenkühlbett.*

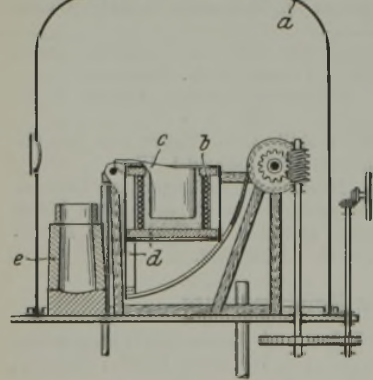
Jeweilig, wenn von den Hebeln a ein Flachstahl b in das Stapelgebiet geschoben wird, beginnen sich die Stapelhebel c, unter die von Gegengewichten d stets nach oben gezogen werden,



dem Einfluß der Kulissenwirkung e dann zu senken, wenn die Hebel a mit dem Flachstahl kurz vor der unteren Stapelkante angelangt sind. Hierdurch kann der Stab b den bereits angestapelten Stählen angefügt werden. Der ganze Stapel wird um ein gewisses Maß über die Stapelkante des Hebels c nach oben geschoben, bevor die

rückläufige Bewegung der Hebel a und e beginnt. Hierdurch wird erreicht, daß die Hebel c wieder genügend hoch über die Oberkante der Schienen f hinausragen, um das Heruntergleiten der angestapelten Gruppe zu vermeiden. Ueberrutscht der oberste Stab das freie Ende g, so gelangt er über die Rutsch- und Stützstangen h auf den Rost des Warmlagers.

Kl. 21 h, Gr. 18₀₁, Nr. 620 458, vom 12. Juni 1931; ausgegeben am 21. Oktober 1935. Fried. Krupp A.-G. in Essen (Ruhr). *Kernloser Induktionsofen.*



Das Schmelzen von Metallen und Legierungen geschieht unter Vakuum oder beliebiger Gasatmosphäre, die innerhalb einer evakuierten Haube a liegt. Die Entfernung zwischen der aus einem oder mehreren leitend miteinander verbundenen Metallblechen bestehenden Haube a und der Ofenspule b ist mindestens so groß wie der Durchmesser der Spule b. Der den Schmelztiegel c tragende Rahmen d wird gegen die Erde isoliert. Eine oder mehrere Kokillen e werden innerhalb der Haube angeordnet.

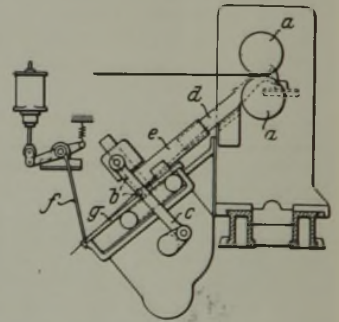
Kl. 18 c, Gr. 11₂₀, Nr. 620 452, vom 25. März 1932; ausgegeben am 21. Oktober 1935. Siemens-Schuckertwerke,

A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Johann Schnepf, Dipl.-Ing. Otto Günther in Berlin-Siemensstadt und Alois Schmitt in Berlin-Charlottenburg.) *Rollgang zum Beschicken und Entleeren von Glühöfen.*

Das Glühgut wird durch den Glühofen mit heb- und senkbaren Förderteilen, z. B. Förderrosten, hindurchbewegt. Zwischen den Rollen der Rollgänge werden Hubbalken angeordnet, die sich nach dem Stillsetzen des zum Beschicken oder vor Inbetriebsetzen des zum Entleeren dienenden Rollganges im Takt mit den Förderteilen im Ofen bewegen.

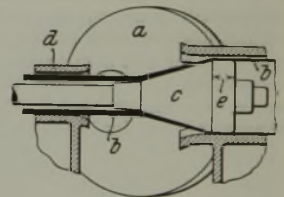
Kl. 49 c, Gr. 13₀₃, Nr. 620 473, vom 28. Oktober 1934; ausgegeben am 22. Oktober 1935. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Schrottschere zum Zerteilen von Saumstreifen.*

Den beiden Kreismessern a der Saumschere für Bleche ist eine Schrottschere zugeordnet, deren Obermesser b durch einen Kurbeltrieb c in regelmäßigem Gang auf und nieder bewegt wird und dabei im Verein mit dem unteren Messer die aus den schräg abwärts geneigten Führungsrohren d und e austretenden Saumstreifen in Stücke von einsatzfähiger Länge zerteilt. Hinter der Schrottschere wird ein in Abhängigkeit vom Blechdurchgang durch die Saumschere mechanisch oder elektrisch gesteuerter Fühlfinger f angeordnet; dieser legt sich in dem Augenblick mit bremsender Wirkung auf den über die schräge Rutschfläche g gleitenden Saumstreifen, in dem dieser seinen Zusammenhang mit dem durch die Saumschere hindurchgelaufenen Blech verloren hat, und klemmt ihn fest, d. h. er wird im Bereich der Schrottmesser b zurückgehalten, die ihn unterteilen.



Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 620 507, vom 6. Januar 1934; ausgegeben am 22. Oktober 1935. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Schrägwalzwerk zum Aufweiten von Röhren.*

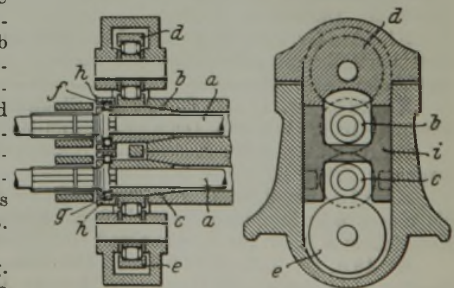
Die Walzenscheiben a weiten das Rohr b über den Dorn c auf. Auf der Eintrittsseite wird das Rohr von der Hülse d geführt. Der Dorn c hat an der Austrittsseite einen zylindrischen Teil e, dessen Länge mindestens ein Sechstel seines Durchmessers beträgt und innerhalb der Führungshülse derart liegt, daß das Rohr zwischen dem zylindrischen Teil des Dornes und der Führungshülse geglättet wird.



Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 620 580, vom 29. Januar 1933; ausgegeben am 23. Oktober 1935. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Dipl.-Ing. Bruno Andrieu in Magdeburg-Sudenburg.) *Lager für die Walzen von Duo- oder Triowalzgerüsten.*

Bei dieser Art von Walzgerüsten mit Stütz- oder Tragrollen für die Walzen oder die Walzenzapfen trägt eine auf die auch als Zapfen dienende

Achse a geschobene Laufbüchse b oder c, deren Umfläche den Stütz- oder Tragrollen d oder e dient, gleichzeitig ein zur Aufnahme des Axial- und Radialdruckes bestimmtes z. B. hochschulteriges Wälzlager f oder g. Die Lagergehäuse h für die Wälzlager ruhen in axialer Richtung verschiebbar und einstellbar in einem im Walzenständer in der Höhe verschiebbaren, etwa H-förmigen Lagerkörper i. Die kappenförmig gestaltete Laufbüchse b oder c kann an ihrem äußeren Ende mit einem Kleblattzapfen als Kupplungsglied für die Spindel und an ihrem inneren Ende mit einem Kegel versehen werden, der als Kupplungsglied zwischen Büchse und Walze dient.

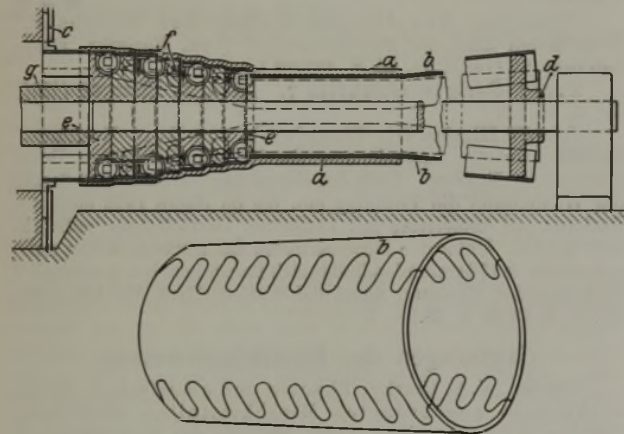


Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 620 581, vom 7. August 1932; ausgegeben am 30. Oktober 1935. Amerikanische Priorität vom 7. August 1931 und 2. Januar 1932. [Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 957/58.] Morgan Construction Company in Worcester (V. St. A.). *Gleitlager für den abgesetzten Zapfen einer Walzenstraße.*

Die auf den Walzenzapfen aufgepaßte und mit ihm drehbare Laufbüchse a und das zugehörige ortsfeste, diese Büchse aufnehmende Einbaustück b werden zu einem geschlossenen einheitlichen sowie ein- und ausbaufähigen Körper zusammengebaut, so daß die von Oel überfluteten Gleitflächen des Lagers in ständiger Berührung bleiben und gegen Verunreinigung geschützt werden. Der vom Einbaustück getragene Packungsring c zum Fernhalten von Wasser und Walzsinter von den Lagerflächen wird nachgiebig z. B. durch Federn gegen die Stirnfläche des Walzenballs gedrückt. Nuten und Rippen d, e am Ende des Lagers neben dem Walzenball verhindern den Durchtritt von Oel zum Ring c.

Kl. 7 b, Gr. 3₇₀, Nr. 620 582, vom 16. Februar 1934; ausgegeben am 8. November 1935. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Dipl.-Ing. Martin Roeckner in Mülheim a. d. Ruhr.) *Verfahren zur Herstellung von Röhren.*

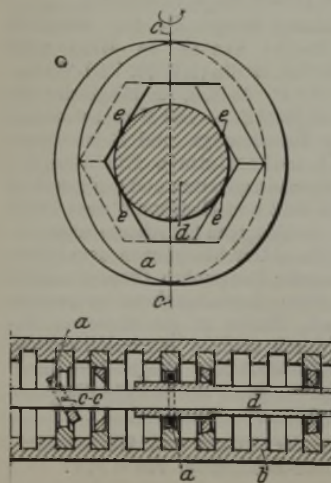
Ein gewalztes, gezogenes, geschmiedetes oder gegossenes halbfertiges Rohr a wird in richtigem Wärmeszustand über das aus vier schalenartig gebogenen Blechen bestehende Zwischenstück b gesteckt, das durch geeignete Ueberlappung der Schalenträger, z. B. fingerartiges Ineinandergreifen im Durchmesser,



dehnbar oder verengbar ist. Das eine Ende des Zwischenstückes wird bei c durch eine Festhaltevorrchtung eingespannt, so daß es sich in seiner Längsrichtung nicht verschieben kann. Durch die Spreizvorrchtung d wird das Zwischenstück b so weit gespreizt, daß es sich an das Rohr a anlegt. Dieses Haften kann durch Aufrauen der anliegenden Fläche des Zwischenstückes b oder durch Anwenden von Haftmitteln, wie Sand, Walzsinter usw., gesichert oder erhöht werden. Sodann werden die Rollenscheiben e, auf denen die Rollen f sitzen, in das Zwischenstück b eingeführt und durch den Preßkolben g durch das Zwischenstück b und das Rohr a hindurchgedrückt.

Kl. 7 b, Gr. 3₇₀, Nr. 620 583, vom 8. März 1935; ausgegeben am 23. Oktober 1935. Demag, A.-G., in Duisburg. *Im Ziehbett von Rohrstoßbänken angeordnete geschlossene Dornschafführung.*

Die geschlossenen Führungskörper a werden so in das Ziehbett b eingesetzt, daß sie um eine Linie c-c geschwenkt werden können, wenn der vom Werkstück freie Dornschaft d im Ringziehbett fest geführt werden soll. Dabei kommen die Außenkanten der kreissechseckigen Ausnehmung e in den Führungskörpern zur Anlage an den Dornschaft, so daß er nicht aus seiner Achslinie heraus gebogen oder ausgeknickt werden kann.

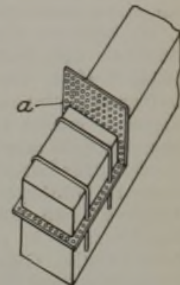


Kl. 7 b, Gr. 3₇₀, Nr. 620 584, vom 12. Juli 1934; ausgegeben am 23. Oktober 1935. Großbritannienische Priorität vom 1. August 1933 und 13. April 1934. Wellman Seaver Rolling Mill Co., Ltd., in London. *Verfahren zur Herstellung von Metallrohren u. dgl.*

Ein erhitzter Block wird durch einen Dorn zunächst in einem Behälter einseitig gelocht und dann durch Ziehringe od. dgl. gestoßen, die ihm die endgültige Rohrform erteilen. Beim Lochens wird der Dorn langsam, aber kräftig durch einen Druckwasserantrieb, dagegen durch die Ziehwerkzeuge hindurch schneller, etwa durch elektrischen Antrieb vorgeschoben, und beide Antriebe sind in einer Maschine vereinigt.

Kl. 49 h, Gr. 34₀₃, Nr. 620 660, vom 13. März 1932; ausgegeben am 24. Oktober 1935. Fried. Krupp A.-G. in Essen. *Lötverbindung hochschnitthaltiger Werkstoffe mit hochlegiertem Stahl.*

Die Zwischenlage a aus Eisen oder Stahl wird beiderseits mit Lötmetall überzogen und steht über die Lötstelle vor; sie hat außer auf dem Teile, mit dem sie mit den zu verlötenden Stücken in Verbindung steht, Löcher auch auf den über die Lötstelle vorstehenden Rändern.



Kl. 7 a, Gr. 27₀₄, Nr. 620 689, vom 11. Mai 1933; ausgegeben am 25. Oktober 1935. Amerikanische Priorität vom 11. Mai 1932. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. *Steuerung der Antriebsvorrchtungen der Hebetische od. dgl. von Walzwerken.*

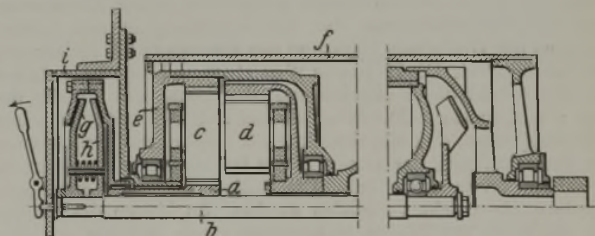
Bei Walzwerken mit gleichbleibender Drehrichtung der Arbeitswalzen, besonders bei Doublechwalzwerken, bei denen die Schalter für die Antriebsvorrchtungen der Hebetische od. dgl. in den Endstellungen der Hebetische selbsttätig durch das Ende des Walzgetriebes betätigt werden, werden die Schalter so ausgebildet, daß jeder Schalter auf der einen Seite des Walzwerkes die Antriebsvorrchtungen des Hebetisches auf der Gegenseite des Walzwerkes schaltet und außerdem die Fördereinrichtungen des Hebetisches, z. B. Rollen, über Zeitrelais eine bestimmte Zeit umsteuert, nachdem jeweils das Ende des Walzgetriebes die Arbeitswalzen verlassen hat.

Kl. 49 h, Gr. 22, Nr. 620 753, vom 10. Dezember 1933; ausgegeben am 26. Oktober 1935. Sundwiger Eisenhütte Maschinenbau, A.-G., in Sundwig (Kr. Iserlohn). *Maschine zum Richten von Röhren und Rundstangen.*

Die Maschine hat hyperboloidische oder ähnlich geformte schwenkbare Richtwalzen; an diesen greifen Antriebsspindeln an, die zu dem in Richtung der verlängerten Walzenachsen liegenden Antrieb führen. Der Antrieb kann um eine zu der Achse der einen Walze senkrechte und durch die Mitte dieser Walze gehende Achse geschwenkt werden.

Kl. 81 e, Gr. 9, Nr. 621 183, vom 7. Oktober 1932; ausgegeben am 2. November 1935. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. *Zusammenbau einer Kupplung mit einer Elektrorolle.*

Motor und gegebenenfalls das Vorgelege werden innerhalb des Rollenkörpers angeordnet. Eine Hohlwelle a und eine von dieser konzentrisch umgebene andere Welle b werden mit dem



Getriebe c, d oder dem Rollenmantel und dem Motorläufer verbunden, durch das eine Lager e der Rolle f hindurchgeführt und mit je einem Kupplungskörper g, h verbunden, die außerhalb der Rolle liegen. Die Kupplung wird in einer vorzugsweise schlagwettergeschützten Kapsel i eingeschlossen, die einen Befestigungsflansch zum Aufhängen an den Stegwänden h des Trommelschuhes oder an anderen Tragteilen hat.

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 2.

■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 117/20. — Ein * bedeutet: Abbildungen in der Quelle.

Allgemeines.

Adresboek van de Nederl. Fabrikanten. De Nederlandsche Industrie. 13^e vermeerderde uitgave en voorzien van nieuw zaakregister. 1935—36. (Mit 3 Karten.) Leiden: A. W. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij, N. V., 1936. (78, 129, 856 S.) 4^e. Geb. 10 fl. — Wegen des Inhaltes vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1008. Um das Werk schon zu Beginn des Jahres zur Verfügung stellen zu können, hat man die Erscheinungszeit vom August — zuletzt 1934 — auf den Januar verlegt und im vorliegenden Falle eine Zwei-Jahres-Ausgabe veranstaltet. ■ B ■

Congrès International des Mines, de la Métallurgie et de la Géologie appliquée. 7^e Session. Paris, 20.—26. Octobre 1935. Sous le haut patronage de M. le Président de la République et le patronage du Gouvernement. Section de Métallurgie. Organisé par la Société de l'Industrie Minérale, le Comité Central des Houillères de France, le Comité des Forges de France, la Société Géologique de France et la Revue de Métallurgie. Paris (9^e, 5 Cité Pigalle): La Revue de Métallurgie. 4^e. — [Tome 1.] (Mit 330 Abb.) [1935.] 75 Fr, bei freier Zusendung für Frankreich und seine Kolonien 79 Fr, für das Ausland 86,60 Fr. — Ueber die Veranstaltungen des Pariser Kongresses und die Vorträge in der hüttenmännischen Abteilung desselben, denen der vorliegende (erste) Band gewidmet ist, haben wir in dieser Zeitschrift — vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1219/24 — ausführlich berichtet; außerdem sind eine Reihe der bemerkenswertesten Abhandlungen einzeln an dieser Stelle je nach ihrem Inhalt sachgemäß verzeichnet worden. Der Band gibt die Möglichkeit, einen großen Teil der Kongreßbeiträge, die in unserem Berichte besonders gekennzeichnet sind, schon im vollen Wortlaute kennenzulernen, und bildet damit eine wertvolle Bereicherung unseres hüttenmännischen Schrifttums. Es ist deshalb erfreulich, daß der Band auch für Nichtteilnehmer des Kongresses jetzt zu haben ist. — Der zweite Band soll spätestens im Mai 1936 erscheinen; er wird hier ebenfalls angezeigt werden. ■ B ■

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen. Jg. 1935. (Statistik vom Jahre 1934; Grubenübersichten nach dem Stande Ende Mai 1935.) Jg. 109. Auf Anordnung des Sächsischen Ministers für Wirtschaft und Arbeit hrsg. vom Sächsischen Oberbergamt. (Mit 1 Bildnistaf. u. 3 Anlagen.) Freiberg: Verlagsanstalt Ernst Maukisch 1935. (V, 7, 144, 14 S.) 8^e. Geb. 6 *R.M.* ■ B ■

Paul M. Tyler: Fortschritte in der Gewinnung seltener Metalle und Mineralien während der Wirtschaftskrise.* Aufschließung neuer Lagerstätten und Vervollkommnung der Erzeugung von Antimon, Arsen, Beryllium, Brom, Kadmium, Chrom, Gallium, Germanium, Indium, Kalium, Kalzium, Kobalt, Lithium, Molybdän, Natrium, Quecksilber, Radium, Rhenium, Selen, Tantal, Tellur, Thallium, Titan, Vanadin, Wolfram, Zirkon, seltenen Erden und neuen Mineralien. [Min. & Metallurgy 17 (1936) Nr. 349, S. 17/22.]

Geschichtliches.

Hieronimus Bohn, Dr.: Eisenindustrie im mittleren Hönnetal und der angrenzenden Grafschaft Mark. Ein Beitrag zur letzten Epoche der alten Eisenhütten-technik bis zum Aufkommen des Puddelverfahrens und der Walzwerke. (Mit 6 Taf.) Emsdetten (Westf.): Verlagsanstalt Heinr. & J. Lechte 1935. (73 S.) 8^e. — Die Arbeit befaßt sich in der Hauptsache mit der Wiederaufnahme der Eisenerzeugung in den Grenzgebieten der Grafschaft Mark und des Herzogtums Westfalen im 18. Jahrhundert. Die Hütten in Wocklum und Sundwig stehen im Mittelpunkt dieser Betrachtung; ihre Blüte fällt etwa in die Zeit von 1760 bis 1820, dann häuften sich die wirtschaftlichen Schwierigkeiten, und alle Bemühungen, auch durch Verbesserung der Einrichtungen, das Dasein dieser Hütten aussichtsreicher zu gestalten, waren vergeblich. Die Stilllegung konnte wohl verschoben, aber nicht vermieden werden. So kamen die Hütten um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zum Erliegen, da ihre Eisenerzeugungsverfahren, an denen sie aus betriebstechnischen und wirtschaftlichen Gründen festhalten mußten, nicht mehr der Zeit entsprachen. Die Wocklumer Hütte ist bis auf den

heutigen Tag erhalten geblieben; aber der Holzkohlenhochofen liegt still. Der Verfasser dieses Buches hat mit großem Fleiß die Quellen zusammengetragen und damit einen beachtenswerten Beitrag zur Geschichte des Eisens im 18. und 19. Jahrhundert geliefert. ■ B ■

Heinrich Mezik, Dr., Diplomkaufmann: Die nördlichen Eisenwurzeln in Oesterreich. (Mit 14 Zahlentaf. im Text u. 1 Kartenbeil.) Berlin: Carl Heymanns Verlag — Wien: Oesterreichischer Wirtschaftsverlag, Kommanditgesellschaft Payer & Co., 1935. (2 Bl., 58 S.) 8^e. 3 *R.M.* (Wirtschaftsgeographie. Hrsg. von Prof. Dr. Bruno Dietrich. H. 8.) — Die kleine Schrift behandelt in der Hauptsache die weiterverarbeitende Industrie in den Gebieten nördlich des steierischen Erzberges und zeigt die Bedeutung dieser Kleineisenindustrie für die gesamte Wirtschaft des Landes. Die zum großen Teil auf archivalischen Unterlagen aufgebaute Arbeit gibt einen guten Ueberblick über die technische und wirtschaftliche Entwicklung dieses uralten Eisenlandes in der neueren Zeit. ■ B ■

Carl Wölfel: Georg Zacharias Platner. Eine Denkschrift zur Frage nach der Unternehmerpersönlichkeit der ersten deutschen Eisenbahn. (Mit 2 Bildtaf.) München [2 NW, Ottostraße 1 a: J. Schweitzer, Sortiment, i. Komm.] 1935. (80 S.) 8^e. 1,80 *R.M.* ■ B ■

Birkel: Der Bau der ersten deutschen Eisenbahn.* Einzelheiten über die Bauausführung. [Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 90 (1935) Nr. 24, S. 482/86.]

Percy Carlyle Gilchrist †. [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 5, S. 116.]

John W. Higgins: Die Eisenfunde von Dura-Europos.* Bericht über die Ausgrabungen der Yale-Universität in Dura-Europos am Euphrat. Nach der Zerstörung im Jahre 256 deckte der Wüstensand die Trümmer ein, bis im Jahre 1922 englische Soldaten auf Mauerreste mit biblischen Darstellungen aufmerksam wurden. Unter den teilweise durch das trockene Klima recht gut erhaltenen Eisenfunden finden sich Panzerhemden, geschweißte Kettenglieder, Hämmer, Nägel und Waffen. [Iron Age 135 (1935) Nr. 2, S. 13/15 u. 75.]

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. W. S. Gorsky: Theorie der elastischen Nachwirkung in ungeordneten Mischkristallen (elastische Nachwirkung zweiter Art). Deutung der Nachwirkung in polykristallinen Metallen und Legierungen durch Diffusionsvorgänge. [Physik. Z. Sowjetunion 8 (1935) Nr. 4, S. 457/71.]

R. S. Hilpert und R. Schweinhagen: Ueber Ferrite. III.* Magnetisierbarkeit und Dichte der Kupfer-, Zink-, Strontium- und Bleiferrite. Bei dem Molverhältnis $2 \text{MeO} \cdot 3 \text{Fe}_2\text{O}_3$ liegen beim Kupfer und Zink Verbindungen vor. [Z. physik. Chem., Abt. B, 34 (1935) Nr. 1/2, S. 1/11.]

P. Koessler: Berücksichtigung der Strahlung beim Wärmeübergang im Rohr.* [Arch. Wärmewirtsch. 17 (1936) Nr. 1, S. 17/18.]

E. Meyer: Fortschritte in der Schall- und Erschütterungstechnik.* [Z. VDI 80 (1936) Nr. 5, S. 123/26.]

Angewandte Mechanik. Heinrich Haeger, Ziv.-Ing., Staatlich berufener Prüferingenieur für Statik: Statik in Bild und Gleichung. Mit 140 Abb. u. 80 Taf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., (1935). (VIII, 57 S.) 4^e. 48 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 43,20 *R.M.* — Die Neuerscheinung vermittelt eine Sammlung von Berechnungs- und Bemessungstafeln für mehrfach statisch unbestimmte Eisenbetonkonstruktionen aller Art. Allgemein gehalten und gegliedert in vier Abschnitten, soll „Statik in Bild und Gleichung“ dem Praktiker das mühevoll Suchen im einschlägigen Schrifttum ersparen. Neben Anhalten über Biegewinkel und Durchbiegungen, dem Suterschen Verfahren zur Bestimmung der Festpunkte, Clapeyronscher Gleichung finden wir solche über: kreuzbewehrte rechteckige Platten, Erd- und Wasserdruck, Druck in geschlossenen Behältern, Spannungsermittlung durch örtliche Wärmeeinwirkung sowie letzterer auf die ganze Konstruktion, desgleichen durch örtlichen Schwund des Betons sowie durch solchen für die ganze

Beziehen Sie für Karteizwecke die vom Verlag Stahleisen m. b. H. unter dem Titel „Centralblatt der Hütten und Walzwerke“ herausgegebene einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau zum Jahres-Bezugspreis von 6 *R.M.*

Konstruktion. Die Form der Wiedergabe der Berechnungsgrundlagen ist neuartig und äußerst übersichtlich. ■ B ■

J. Crumbiegel: Ermittlung von Drehspannungen aus Dehnungsmessungen.* Für den reinen Schubspannungszustand wird eine einfache Beziehung zwischen Spannung und Dehnung abgeleitet, die es ermöglicht, Drehspannungen unmittelbar aus Dehnungsmessungen zu bestimmen. Eingehende Versuche an einem Rohr mit kreisförmigem Querschnitt bestätigen die abgeleitete Beziehung. Versuche an einem Vierkantröhre ergeben eine von der erwarteten parabolischen wesentlich abweichende Spannungsverteilung, deren Höchstwert nach der üblichen Berechnungsweise um fast 17% überschätzt wird. [Z. VDI 80 (1936) Nr. 4, S. 101/02.]

Hans Jehle: Polarisationsoptische Spannungsuntersuchungen an einer Schraubenverbindung und an einzelnen Gewindezähnen.* Das ebene Abbild einer Schraubenverbindung wurde mit dem spannungsoptischen Verfahren untersucht. Die ungleiche Verteilung der Last auf die einzelnen Gewindegänge und die Kerbwirkung ergeben Spannungen, die ein Vielfaches der Bolzenspannung betragen. An einem Modell mit wenigen Gewindezähnen wurde der Spannungsverlauf in einem Zahn festgestellt. [Forsch. Ing.-Wes. 7 (1936) Nr. 1, S. 19/30.]

W. Kloth und Th. Stropfel: Kräfte, Beanspruchungen und Sicherheiten in den Landmaschinen.* Häufigkeitskurven von Kräften, Drehmomenten und Beanspruchungen und ihre Verwertung. Durch Vergleich von Häufigkeitskurven kann der Einfluß verschiedener Betriebsbedingungen trotz der großen Streuung der Meßwerte geklärt werden. Es werden Häufigkeitskurven der Beurteilung der Verschleiß- und Dauerfestigkeit, der Grenzbeanspruchungen und der Sicherheit zugrunde gelegt. [Z. VDI 80 (1936) Nr. 4, S. 85/92.]

Hermann Josef Menges: Ueber die Dämpfung bei Gründungen. [Z. angew. Math. Mech. 15 (1935) S. 226/32.]

Karl Waimann: Berücksichtigung mechanischer Vorspannungen im Elektromaschinenbau.* Vergleiche mit einfachen Federsystemen ergeben, daß mechanische Vorspannungen, besonders im Elektromaschinenbau, bei der Ermittlung der betriebsmäßig auftretenden Gesamtspannungen nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. An einigen grundlegenden Beispielen aus der Praxis wird die Größe der entstehenden Spannungsbeeinflussung gezeigt. [Elektrotechn. Z. 57 (1936) Nr. 1, S. 9/12.]

Hansjoachim Ziem: Einfluß der Nietlänge auf die Güte der Nietverbindung.* Nach einleitender Zusammenstellung der für die Güte einer Nietverbindung maßgebenden Bedingungen wird der Einfluß der Nietlänge auf Grund thermischer und mechanischer Zusammenhänge klargelegt. Der Niet wird plastisch verformt. Durch Verlagerung der Fließgrenze bei der Abkühlung verursacht die bei kurzen Nieten vorhandene große bleibende Dehnung eine Verminderung der elastischen Dehnung nach dem Erkalten und somit eine Verringerung der Klemmkraft. Die Versuche wurden nur für einen Nietdurchmesser durchgeführt. [Forsch. Ing.-Wes. 7 (1936) Nr. 1, S. 44/49.]

Physikalische Chemie. J. W. Greig, E. Posnjak, H. E. Merwin and R. B. Sosman: Equilibrium relationships of Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , and oxygen. (Mit 13 Fig. u. 8 Tab.) Washington: Geophysical Laboratory 1935. (S. 239/316.) 8°. (From American Journal of Science, Vol. 30, Sept. 1935.) — Gleichgewichtsbeziehungen zwischen Fe_2O_3 , Fe_3O_4 und Sauerstoff: Gleichgewichtsschaubilder nach Untersuchungen bei gleichbleibender Zusammensetzung in geschlossenen Röhren sowie bei gleichbleibendem Druck unter Luft oder Sauerstoff. Drucktemperaturkurve des Gleichgewichts zwischen Magnetit, Hämatit und Sauerstoff. ■ B ■

W. R. Maddocks: Das Dreistoffsystem $FeO-MnO-SiO_2$.* Das Zustandsschaubild nach thermischen Untersuchungen. Bei der Zusammensetzung 50% FeO , 20% MnO und 30% SiO_2 wurde ein ternäres Eutektikum mit dem Schmelzpunkt 1170° festgestellt. Anwendbarkeit des Schaubildes zur Erläuterung der Schlackenbildung im sauren Siemens-Martin-Ofen und bei der Desoxydation. [Carnegie Scholarship Mem. 24 (1935) S. 51/68.]

Mechanische Technologie. L. S. Jacobsen: Verdrehspannungen in Wellen mit Kerben und Hohlkehlen.* Faktor der Verdrehspannungshäufung in Abhängigkeit von dem Verhältnis des Hohlkehlenhalbmessers zum Wellendurchmesser. [J. Applied Mechanics 2 (1935) Nr. 4, S. A-154/A-55.]

Bergbau.

Allgemeines. A. Drießen, [Bergrat]: Fremdwörterbuch für den Bergbau. Enthaltend: 1. Latein, Fremd- und Lehnwörter; 2. Kurznamen, Kurz- und Buchstabenwörter; 3. Uebersicht über Maßeinheiten. Auskunfts- und Verdeutschungsbuch für Berg-, Bank- und Rechtsbeamte. Recklinghausen i. Westf.

[Westerholter Weg 12]: Selbstverlag des Verfassers (1934). (160 S.) 8°. 2,80 *RM.*, geb. 3,80 *RM.*; bei Bezug von 3 und mehr Stücken je 2 *RM.*, geb. je 3 *RM.* — Das Buch berücksichtigt nicht nur die Fachausdrücke des Bergbaues, sondern auch zahlreiche Fremdwörter aus den ihm verwandten Wissensgebieten und den Hilfswissenschaften der Bergbaukunde (Naturlehre und Mathematik); außerdem sind Verdeutschungen von Fachwörtern aus der Hüttenkunde, dem Gewerbe und dem Bankfach aufgenommen worden. Bei der immer mehr wachsenden Zahl von Kurz- und Buchstabenwörtern wird auch der zweite Teil der Schrift gute Dienste leisten können. ■ B ■

Lagerstättenkunde. F. Deubel: Neuaufschluß- und Erweiterungsarbeiten im thüringischen Erzbergbau. Untersuchungsarbeiten auf den Eisenerzlagern Thüringens: Vorkommen von Schmiedefeld, Wittmannsgereuth, Kamsdorf und Schmalkalden. Kupfer- und Manganerze von Luisenthal. [Met. u. Erz 33 (1936) Nr. 1, S. 23/25.]

W. Henke: Zur Entstehung der Siegerländer Spateisensteingänge durch Lateralsekretion. Geschichte der Lateralsekretion. Die Beweisführung H. Breddins. Entstehung der Siegerländer Gänge nach Breddin. Einwendungen gegen die Anwendung der Theorie der Lateralsekretion auf das Siegerland. [Met. u. Erz 32 (1935) Nr. 24, S. 595/97.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Elektromagnetische Aufbereitung. E. W. Schilling und Warwick Johnson: Scheidung von Roteisenerz durch hysteretische Abstoßung.* Einfluß mehrphasiger Wechselstrommagnetfelder auf Eisenglanz. Wirkung des Luftspalts. Einfluß der Schwingzahl auf die Bewegungsgeschwindigkeit der Teilchen. Beziehungen zwischen Schwingungen und Gewicht des bewegten Erzes. Wirkung gleichmäßiger Schwingungen auf den Erregungsversuch. Warmbehandlung des Erzes. Untersuchung von dichtem Roteisenerz. Versuchseinrichtung. [Met. Technol. 2 (1935) Nr. 8, 13 S.]

Rösten und thermische Aufbereitung. Camille Saint-Jacques und Louis Poupet: Rösten und Sintern von Gichtstaub und Feinerz im Wirbelofen nach Saint-Jacques.* Allgemeines. Arbeitsweise des Ofens. Beschreibung des Versuchsofens im gegenwärtigen Zustand. Bericht über verschiedene ausgeführte Versuche mit und ohne Sinterung und Entschwefelung. Herstellung von Zement. Vorteile des Wirbelofens. Vergleich mit anderen Verfahren. [Rev. métallurg., Mém., 32 (1935) Nr. 11, S. 581/88.]

Sonstiges. H. Jordan: Die drehbare Trockentrommel.* Drehbare Trockentrommel als Allestrockner von Massengütern. Allgemeine Arbeitsweise. Beschreibung von Neuerungen an Hand der Patente. Stauvorrichtungen. Einrichtungen für Rieselgut. Abdichtungen. Gleichzeitiges Trocknen und Mahlen. Quadranteneinbauten in Rieseltrommel. Abkürzung der Berührungswege. Reinigungsvorrichtungen. Siebtrommel. [Techn. Bl., Düsseld., 26 (1936) Nr. 2, S. 16/17.]

Brennstoffe.

Koksöfengas. O. Dünbier: Zur Frage der verfügbaren Gasreserven der Kokereien des Ruhrgebiets. Untersuchung der Verteilung des erzeugten Ueberschußgases. Möglichkeiten des Austausches der Starkgasbeheizung durch Schwachgasbeheizung in den Kokereien. Gasbilanz des Ruhrbergbaues. [Berg- u. hüttenm. Jb. 83 (1935) Nr. 4, S. 113/15.]

Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

Allgemeines. Stief: Ueber die Beheizung der Steinkohlenentgasungsöfen.* Einfluß von Starkgas- und Schwachgasbeheizung der Gaswerke auf Kohlendurchsatz und Koksabgabe bei gleichbleibender Stadtgasabgabe. Einfluß inerner Gase und der Kohlenwasserstoffe auf den Luftüberschuß. Eignung der Heizgase wärmereschnerisch und für die Kammerwandheizung. Streckung der Starkgase. Mischgasheizung. Vorwärmung. Wasserdampfzusatz. Betriebsdurchführung mit vorgewärmtem Mischgas unter Zusatz von Wasserdampf. [Gas- u. Wasserfach 78 (1935) Nr. 52, S. 965/71.]

Kokerei. K. Bunte: Vorgänge in der Trockenreinigung von Kokereigas. Neue Beurteilung der Masse und der Reinigungsvorgänge bei Umstellung auf Wiederbelebung der Masse im Kasten selbst. Ausschlaggebende Bedeutung der Umsetzungsgeschwindigkeiten und Abhängigkeit desselben von Wassergehalt und Bindungsform des Wassers, Temperatur und Alkalität. Aufgaben der Betriebsführung. Neue Forschungsaufgaben. [Gas- u. Wasserfach 78 (1935) Nr. 51, S. 954/59.]

Gas erzeugerbetrieb. R. Schmidt und E. Groh: Ein neuer Vorschlag zur Erzeugung von Wasser- und Synthesegas.* Theoretische Grundlagen des Schmidt-Groh-Ver-

fahrens zur Erzeugung von Synthesegas aus Braunkohlenkoks. Laboratoriumsversuche. Beschreibung einer technischen Versuchsanlage. Durchgeführte Versuche und ihre Ergebnisse. Technische und wirtschaftliche Ausblicke. [Oel u. Kohle 12 (1936) Nr. 3, S. 42/51.]

Verlässigung der Brennstoffe. Ch. Berthelot: Die Kohlehydrierung in dem englischen Werk Billingham der Imperial Chemical Industries, Ltd.* Beschreibung des Werkes. Leistungsfähigkeit. Geschichte der Hydrierung bei der Imperial Chemical Industries, Ltd. Eigenschaften der zur Hydrierung verwendeten Kohle. Die Erzeugung des Wasserstoffs. Die Hydrierungsvorgänge. Katalysatoren. Weiterbehandlung des Oels. Ausbringen. Eigenschaften des Synthesebenzins. [Génie civ. 107 (1935) Nr. 23, S. 531/39; vgl. Glückauf 72 (1936) Nr. 3, S. 72/73.]

Feuerfeste Stoffe.

Rohstoffe. A. Berge: Deutscher Rohstoff für die Herstellung von Magnesitsteinen. Vorschlag zur Verarbeitung des in der Kalindustrie anfallenden Chlormagnesiums auf Magnesit. Beschreibung des einzuschlagenden Verfahrens. [Keram. Rdsch. 43 (1935) S. 471/73; nach Chem. Zbl. 107 (1936) I, Nr. 1, S. 141.]

Oefen und Feuerungen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Kohlenstauffeuerung. Harold E. Cookson: Kohlenstauffeuerung für metallurgische Zwecke.* Nach kurzer geschichtlicher Einleitung wird eine Uebersicht über den Stand der Kohlenstauffeuerung gegeben, besonders über die Herstellung des Staubes in den verschiedenen Mühlenarten, über den Verbrennungsvorgang, die Anwendungsgebiete im Eisenhüttenwesen und die Anordnung der Anlagen sowie über die Betriebskosten und Vorteile der Kohlenstauffeuerungen. [Proc. Staffordsh. Iron Steel Inst. 50 (1934/35) S. 1/68.]

Elektrische Beheizung. W. Fischer: Fremde Rohstoffe im deutschen Elektroofenbau.* Es wird untersucht, wie bei Widerstands-, Lichtbogen- und Induktionsöfen Chrom-Nickel-Legierungen, Asbest, Kupfer usw. durch Heimstoffe ersetzt werden können. [Elektrowärme 6 (1936) Nr. 1, S. 13/17.]

Regenerativfeuerung. Otto Bartsch und J. Lamort: Feuerfestes Material für das Gitterwerk von Regenerativ-Glasschmelzöfen.* Wahl der Gittersteinart mit Rücksicht auf die Haltbarkeit: Silikasteine, halbsaure, Schamotte- und Sondersteine für Luft- und Gaskammern. Wahl der Gittersteine und Wärmeübertragung. Rechenergebnisse für Silika- und Schamottesteine, Siliziumkarbide, Chromerz-, Korundsteine u. a. m. sowie für Gußeisen. Abmessungen und Formen der Gittersteine. Erörterung. [Fachauschußber. Dtsch. Glastechn. Ges. Nr. 34, 1935, S. 173/86.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. E. Diepschlag: Strömungswiderstände beim Durchgang von Gasen durch Haufwerke von geschütteten, körnigen Stoffen.* Entwicklung einer Formel zur Bestimmung des Strömungswiderstandes auf Grund von Versuchen. Berücksichtigung von Schüttgutgröße, Strömungsquerschnitt und Gasmenge. [Feuerungstechn. 23 (1935) Nr. 12, S. 133/36.]

Hellmuth Schwiedelben: Falschluff im Ofenbetrieb.* [Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 7, S. 319/26 (Wärmestelle 223); vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 97.]

Wärmewirtschaft.

Dampfwirtschaft. G. Jungnitz: Verlustloser Vergleichsprozess für den Gesamtvorgang der Dampfkraft-erzeugung.* [Arch. Wärmewirtsch. 17 (1936) Nr. 1, S. 11/12.]

Gaswirtschaft und Fernversorgung. T. W. Johnson and W. B. Berwald: Flow of natural gas through high-pressure transmission lines. A joint report. (With 25 fig.) (Baltimore 1935: The Lord Baltimore Press.) (IV, 120 S.) 8°. (Monograph 6. U. S. Department of the Interior, Bureau of Mines.) ■ B ■

Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke. Walter Arnold: Betrachtungen über Zwischenüberhitzung und Speisewasservorwärmung durch Entnahmedampf bei Hochdruck-Kraftanlagen. (Mit 25 Bildern u. 5 Tab. im Text.) Würzburg 1934: Konrad Tritsch. (2 Bl., 54 S.) 8°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. (Auch als Sonderdruck von genannter Verlagsbuchhandlung zum Preise von 2,50 RM zu beziehen.) ■ B ■

Dampfkessel. Block: Einwalzversuche.* Zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse fremder und eigener Einwalzversuche. [Wärme 59 (1936) Nr. 3, S. 33/39.]

Herbert Brandt und Julius Dingler: Der Druckverlust in senkrecht angeströmten Rohrbündeln.* Druckverlustversuche an einigen durch kalte Luft senkrecht angeströmten

Rohrbündeln. Ergebnisse in Abhängigkeit von der Gestaltung der Bündel und Vergleich mit anderen Messungen. [Wärme 59 (1936) Nr. 1, S. 1/8.]

Samuel Ferguson: Betriebserfahrungen mit Quecksilberdampfkesseln und -turbinen.* [J. Franklin Inst. 220 (1935) Nr. 6, S. 687/717.]

Fr. Schulte: Neuere Dampfkessel und Feuerungen.* An zahlreichen Beispielen wird die Entwicklung der neuzeitlichen Dampfkessel- und Feuerungstechnik gezeigt. Diese Entwicklung läßt das Streben nach immer höheren Leistungen und Ausnutzungen bei größter Einfachheit und bester Anpassung der Kessel an die Feuerungen erkennen. [Wärme 58 (1935) Nr. 49, S. 787/802.]

Helmut Werkmeister: Werkzeuge zum Einwalzen von Rohren.* Die Entwicklungsreihe der Werkzeuge zum Einwalzen von Rohren und die Hauptgesichtspunkte für ihre Wirkungsweise werden an kennzeichnenden Bauarten von Rohreinwalzvorrichtungen veranschaulicht. Die Vollkommenheit der Fertigungsverfahren im Dampfkesselbau trägt zur Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Dampfkesselanlagen ebenso sehr bei wie deren bauliche und wärmewirtschaftliche Verbesserungen. [Wärme 59 (1936) Nr. 2, S. 19/26.]

Luftvorwärmer. E. Lupberger: Betriebssicherheit von gußeisernen Rauchgasvorwärmern.* Sie kann nur gewährleistet werden, wenn bestimmte Anforderungen an Gestaltung, Herstellung, Werkstoff und Betrieb erfüllt werden. Es wird untersucht, wieweit die wichtigsten Vorwärmerbauarten den erwähnten Anforderungen genügen. [Masch.-Schaden 12 (1935) Nr. 12, S. 216/21.]

Rohrleitungen (Schieber, Ventile). Brillenventil für Gashauptleitungen.* Beschreibung eines völlig geschlossenen Brillenventils. Keine Verminderung des Durchflußquerschnittes. Ventil verbunden mit Wärmedehnungsausgleich. [Steel 97 (1935) Nr. 20, S. 64.]

Wälzlager. Dichtungsringe für Wälzlager.* [Werkst.-Techn. u. Werksleiter 30 (1936) Nr. 3, S. 62/63.]

Schmierung und Schmiermittel. Beziehungen zwischen Schmierung und Lagerwerkstoff. Wahl der Schmierung unter Berücksichtigung der Drücke, Lagertemperaturen, Drehzahlen der Welle, Lagerspiel usw. [Masch.-Schaden 12 (1935) Nr. 12, S. 223.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Werkzeuge. Edgar Gallien: Untersuchung einer Schnellreißsäge. (Mit 33 Tafelbeil.) Würzburg 1935: Richard Mayr. (28 S.) 8°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Trennvorrichtungen. M. K. Mellott: Wahl und Verwendung von Scherenmessern.* Herstellungsverfahren und Anwendungsgebiete von Scherenmessern für Block- und umlaufende Scheren. Hinweise für richtige Einstellung der Messer zum Erzeugen eines einwandfreien Schnittes. [Steel 98 (1936) Nr. 2, S. 26/29.]

Förderwesen.

Eisenbahnoberbau. E. Reitler: Die Nockenschwellen der Saarhüttenwerke — eine Neuerung im Eisenbahnoberbau.* Beschreibung der Herstellung und Eigenschaften der von dem Neunkircher Eisenwerk, den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken, A.-G., und den Vereinigten Hüttenwerken Burbach-Eichdüldegen angefertigten Nockenschwellen oder Rippenschwellen. [Techn. Bl., Düsseld., 25 (1935) Nr. 52, S. 894/95.]

Werkseinrichtungen.

Rauch- und Staubbeseitigung. Herman van Tongeren: Neuzeitlicher Staubsammler. Grundsätze für den Entwurf und Betrieb eines Trocken-Staubsammlers durch Ausschleudern des Staubes nach dem Zyklonverfahren. [Mech. Engng. 57 (1935) Nr. 12, S. 753/59.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines. M. A. Pavloff, Akad.: Metallurgija tschuguna. Isdanie tretje. Leningrad. 8°. — Wypusk wtroi: Domenny i prozess. (Mit 65 Abb. u. zahlr. Zahlentaf. im Text.) 1935. (215 S.). [Russisch. = Metallurgie des Roheisens. 3. Aufl. T. 2: Der Hochofenprozeß.] — Eingehende Darstellung der Theorie des Hochofenprozesses mit reichhaltigen Schrifttumsangaben. ■ B ■

Hugo Bansen: Metallurgische Aufgaben und Möglichkeiten zur Anpassung an die Rohstofflage.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 1, S. 1/10 (Hochofenausssch. 148 u. Stahlw.-Aussch. 298).]

Hochofenverfahren und -betrieb. James Dale: Roheisengießmaschine.* Beschreibung der Gießmaschinen-Anlage im Eisen- und Stahlwerk Workington der United Steel Companies. Vorzüge des mit der Maschine vergossenen Roheisens. [Iron Steel Ind. 9 (1935) Nr. 3, S. 86/89.]

Außergewöhnliche Leistungen von Stichloch-Stopfmäschinen.* Erfahrungen mit elektrischen Stichloch-Stopfmäschinen Bauart Edgar E. Brosius, Inc., Pittsburgh, Pa. Stopfen gegen vollen Winddruck. Steigerung der Ofenleistung. [Blast Furn. & Steel Plant 23 (1935) Nr. 12, S. 869.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Metallurgisches. Walter West: Kupolofenbetrieb und Güte des Gußeisens. Einfluß der Eisenbegleiter Kohlenstoff, Silizium und Phosphor auf die Eigenschaften des Gußeisens. Schmelztechnische Maßnahmen zur Gütesteigerung. [Metallurgia, Manchester, 13 (1936) Nr. 75, S. 83/84.]

Henry P. Biegel: Beurteilung von Gußeisen nach Hartgußbruchproben. Beziehungen zwischen der Schalentiefe gesondert gegossener Bruchproben und dem Siliziumgehalt von Gußeisen. [Foundry, Cleveland, 63 (1935) Nr. 11, S. 31 u. 82.]

Schmelzöfen. W. Y. Buchanan: Kupolöfen mit regelbarer Windzufuhr.* Betriebserfahrungen mit umgebauten und mit regelbaren Düsen versehenen Öfen. Sonstige Betriebsverbesserungen und ihr Einfluß auf das Erzeugnis. [Foundry Trade J. 54 (1936) Nr. 1013, S. 69/73.]

T. R. Twigger: Vergleich einiger Schmelzöfen in der Eisengießerei.* Auswahl der Schmelzöfen. Wärmequellen. Grundlagen der Schmelzkosten. Kupolöfen. Kohlenstaubgefeuerte Drehöfen (Brackelsberg- und Sesci-Ofen). Tiegelöfen. Oelgefeuerte Drehöfen (Stein-Ofen), Ofenfutter, Haltbarkeit der Rekuperatoren, Brennstoffverbrauch, Abbrand, Wirtschaftlichkeit. Elektrische Öfen, Stromverbrauch, Abbrand, Futterhaltbarkeit und Wirtschaftlichkeit. [Foundry Trade J. 54 (1936) Nr. 1011, S. 3/6.]

Gießen. Edwin F. Cone: Fließband-Guß von Zylinderblöcken bei der Ford Motor Co., Dearborn.* Mischer zwischen Hochofen und Gießerei. Kupfer als Legierungszusatz. Feinung des Eisens in Elektroöfen. Kohlenstaubgefeuerter Flammofen als Sammler der Elektrofenabstiche. Ununterbrochener Ablauf aus dem Flammofen in zwei längs fahrbare Kipprienen. Gleichlauf der Kipprienen mit dem die Formen tragenden Fließband. Vorteile des Verfahrens. Zusammenfluß zweier Arbeitsgänge an einer Stelle. [Met. & Alloys 6 (1935) Nr. 11, S. 299/302.]

Schleuderguß. H. W. Stuart: Erzeugung von Schleuderguß in wassergekühlten Formen.* Arbeitsweise der DeLavaud-Gießmaschine. Entwicklung des schalenfreien Rohres. Prelluft als Träger von Formstaub. Sprühdüsen. Praktische Bestätigung theoretischer Erkenntnisse. Schlagfestigkeit. [Foundry Trade J. 54 (1936) Nr. 1011, S. 13/14; Nr. 1014, S. 90/91.]

Stahlerzeugung.

Metallurgisches. E. Maurer und W. Bischof: Die Verteilung des Phosphors zwischen Stahl und Schlacke bei den basischen Stahlerzeugungsverfahren.* Verteilung des Phosphors zwischen Eisen und reinen Eisenphosphatschlacken und ihre Beeinflussung durch die Temperatur und die Schlacken-zusammensetzung. Zusammenhänge zwischen Phosphor- und Mangangehalt. Verteilung des Phosphors bei verschiedenen Temperaturen in Gegenwart basischer Siemens-Martin-Schlacke. [J. Iron Steel Inst. 132 (1935) II, S. 13/42; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 16/18.]

Hugo Bansen: Metallurgische Aufgaben und Möglichkeiten zur Anpassung an die Rohstofflage.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 1, S. 1/10 (Hochofenaussch. 148 u. Stahlw.-Aussch. 298).]

Albert Portevin: Die Verunreinigungen im Stahl und ihre Entfernung. Allgemeine Bedeutung der Eisenbegleiter: Schwefel, Phosphor, Sauerstoff, Arsen, Kupfer, Stickstoff usw. für die Eigenschaften des Stahles. Verunreinigungen im Stahl durch Einschlüsse und Seigerungen. Besprechung verschiedener Wege zum Feinen des Stahles, u. a. auch nach dem Perrin-Verfahren. [Génie civ. 107 (1935) Nr. 22, S. 517/20.]

P. Zimmermann: Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Sonder-Desoxydationsmitteln bei weichem Flußstahl.* Schriftumsübersicht. Herstellung und Verwertung der Versuchsblöcke mit Angaben über Einsatz, Zusätze und Analysen. Behandlung der Blöcke in der Gießgrube und im Walzwerk. Chemische und metallographische Untersuchungsergebnisse an Schmelzen, die mit Ferrosilizium, Aluminium, Feralsit, Simanal, Ferrosilizium und Aluminium oder Kalziumsilizium beruhigt wurden. Nichtmetallische Einschlüsse. Festigkeitseigenschaften. [Mitt. Kohle- u. Eisenforsch. 1 (1935) Lfg. 3, S. 29/48.]

Direkte Stahlerzeugung. Masazo Okamoto und Shigesada Hibino: Einfluß der Wiederoxydation von Eisenschwamm auf seine Eigenschaften.* Beziehungen zwischen Reduktionsgrad und Aufkohlung. Wiederoxydation bei höheren

Temperaturen in der Atmosphäre oder durch feuchte Luft. [Kinzoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 11, S. 493/501.]

Masazo Okamoto und Shigesada Hibino: Kohlung und Entkohlung von Schwammeisen.* Untersuchungen über die Aufkohlung und Entkohlung von Eisenschwamm bei der Reduktion verschiedener Ausgangserze durch Kohlenoxyd. [Kinzoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 11, S. 501/06.]

Thomasverfahren. Max Paschke und Eugen Peetz: Die Wärmeverluste der Thomasbirne im Verlauf einer Konverterreise.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 86/95 (Stahlw.-Aussch. 300).]

Johannes Haag: Das Schmelzen von Ferromangan im Teeröfen.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 2, S. 40/47 (Stahlw.-Aussch. 299).]

Siemens-Martin-Verfahren. Henry D. Hibbard: Weitere Mitteilungen über das Kochen von Siemens-Martin-Schmelzungen. Allgemeine Betrachtungen über das Kochen im Siemens-Martin-Ofen und die dabei frei werdenden Gase. [Iron Age 136 (1935) Nr. 13, S. 98, 104 u. 108.]

H. M. Schmitt: Gewölbetemperaturen im Siemens-Martin-Ofen.* Beschreibung verschiedener Einbauarten von Thermoelementen oder eines Strahlungs-pyrometers in das Gewölbe von Siemens-Martin-Öfen zur fortlaufenden Temperaturmessung. [Met. & Alloys 6 (1935) Nr. 12, S. 333/35.]

Carl Schwarz: Erfahrungen in amerikanischen Siemens-Martin-Werken.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 3, S. 68/72.]

Elektrostahl. H. Knight: Fortschritte in Bau und Anwendung von Elektroöfen.* Allgemeines über Fortschritte, besonders auf dem Gebiete des kernlosen Induktionsofens. Kurze Beschreibung der Schmelzanlage der Fa. Samuel Fox and Co., Sheffield, mit einem 2- und einem 5-t-Ofen. Ueber gleichzeitiges Schmelzen in zwei Öfen für Gußstücke von größerem Gewicht. Ein neues Thermolement für hohe Temperaturen. — Kurze Beschreibung eines neuen Widerstands-Schmelzofens. — Öfen für Wärmebehandlung. [Metallurgia, Manchester, 13 (1935) Nr. 74, S. 53/56.]

R. Leonhardt: Fortschritte auf dem Gebiete des Lichtbogen-Elektroofens.* Verbesserungen durch Verringerung des Stromverbrauchs und in der Elektrodenaufhängung und -regelung. [Metallurg. ital. 27 (1935) Nr. 7, S. 515/19.]

Stahlwerksanlage mit kernlosen Induktionsöfen.* Beschreibung der von der Firma Samuel Osborn and Company, Ltd., Sheffield, auf ihren Wickers-Werken errichteten zwei Stahl-schmelzanlagen mit je einem 500-kg- und einem 250-kg-Ofen, besonders deren elektrische Ausrüstung. Erzeugt werden hochwertige rost- und hitzebeständige Stähle sowie höchstwertige Nickel-Chrom-, Nickel- und Chrom-Vanadin-Stähle. [Engineering 140 (1935) Nr. 3643, S. 513/14; Engineer 160 (1935) Nr. 4167, S. 551.]

Sonderstahl. F. P. Sedneral: Erzeugung von rostfreien Chrom-Nickel-Stählen in großen Elektroöfen. Vorschriften für die Analyse, Vorbereitung der Rohstoffe, Schmelzverlauf, Feinen, Vergießen und Bearbeitung der Blöcke. Angaben über den Verlauf einer Schmelzung. [Katschestw. Stal 1935, Nr. 2, S. 44/46.]

Ferrolegerungen.

Einzelsergebnisse. W. N. Gussarow und P. W. Trapešnikow: Ausfütterung von Ferrosilizium-Öfen.* Vorzüge der Anwendung von gebrannten und geformten Kohlenstoffsteinen. Beschreibung der Ausfütterung und des Anheizens eines 7800-kW-Ofens in Tscheljabinsk. [Katschestw. Stal 1935, Nr. 3, S. 46/48.]

M. W. Sapadinsky: Gewinnung von Vanadin aus basischen Siemens-Martin-Schlacken auf saurem Wege. Vorzüge des sauren Verfahrens mit folgender Unterteilung: Glühen, Behandlung mit verdünnter Säure in der Kälte, Abscheidung von V_2O_5 durch Erwärmung der Lösung. [Katschestw. Stal 1935, Nr. 2, S. 18/19.]

Verarbeitung des Stahles.

Allgemeines. Mitteilungen aus dem Institut für bildsame Formgebung der Technischen Hochschule Aachen. Hrsg. von Hubert Hoff. Aachen: [Selbstverlag des Institutes]. 4^o. — Bd. 1. 1935. (Getr. Seitenzählung.) — Eine (erste) Zusammenfassung der zumeist bereits an anderen Stellen — namentlich in „Stahl und Eisen“ — veröffentlichten Arbeiten, die aus dem Institute hervorgegangen sind. ■ B ■

Walzwerksantrieb. Uebersicht über die im Jahre 1935 aufgestellten Walzwerksantriebsmotoren über 300 PS in den Vereinigten Staaten.* Angaben über Motorenstärke und -drehzahl, Stromspannung und -art, Walzwerksart, Antriebsart, Empfänger, Aufstellort und Lieferer. [Iron Steel Engr. 13 (1936) Nr. 1, S. 36/37 u. 39.]

Walzwerkszubehör. Einzelantriebe für Walzwerksrollgänge.* Verlauf eines Drehmomentes von Rollgangsmotoren beim Anlassen und beim Gegenstrombremsen. Rollgangsmotor für unmittelbare Kupplung. Flanschmotorgetriebe für Rollen-antriebe. Steuerstand für die Rollgänge in einem Walzwerk. [BBC-Nachr. 22 (1935) Nr. 4, S. 149/50.]

Werner Lueg: Messen von Umfangskräften mit einer Kohle-Druckmeßdose.* Das Gerät wurde in der technologischen Abteilung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung entwickelt, um die Arbeitswalzen eines Versuchswalzwerkes zugeführten Drehmomente fortlaufend zu messen. [Z. VDI 80 (1936) Nr. 2, S. 47/49.]

Formstahl-, Träger- und Schienenwalzwerke. Carl Holzweiler und Theodor Dahl: Ueber das Kalibrieren von Formstahl.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 3, S. 57/68.]

Bandstahlwalzwerke. Warm- und Kaltwalzwerke für breite Bänder.* Uebersicht über die im Jahre 1935 in Betrieb gesetzten und über die im Jahre 1936 in Betrieb kommenden Warm- und Kaltwalzwerke für breite Bänder in den Vereinigten Staaten mit Angaben der Motorenstärke und -drehzahl, Stromspannung und -art, Walzendurchmesser und -ballenlänge, Bauart der Walzgerüste, Anzahl der Gerüste und Antriebsart. [Iron Steel Engr. 13 (1936) Nr. 1, S. 28/35.]

Feinblechwalzwerke. Schutz von Blechen und Bandblechen vor Kratzern.* Vor Richtmaschinen, Scheren usw. werden zum Befördern dünner Blechtafeln Rollen angewendet, deren Naben auf Kugellagern laufen und deren Umfang mit Preßspan usw. belegt wird, um Kratzer zu vermeiden. [Steel 98 (1936) Nr. 4, S. 56.]

Curt Sommer: Ein neues Halbfabrikat.* Herstellung von Blechen aus allen Metallen in möglichst langen und breiten Größen, die, im Gegensatz zu üblichen Handelsblechen mit durchweg gleicher Stärke, sich von einer geringen Anfangsstärke auf eine größere Endstärke nach einer Richtung hin verdicken oder in umgekehrtem Sinne verjüngen. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 46 (1936) Nr. 1/2, S. 26.]

Schmieden. Freiformschmiede. T. 3. A. Stödt, Ing.: Einrichtung und Werkzeuge der Schmiede. 2., völlig neu bearb. Aufl. des zuerst von P. H. Schweißguth † bearb. Heftes. Mit 83 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1936. (52 S.) 8°. 2 *RM.* (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. Hrsg. von Dr.-Ing. Eugen Simon. H. 56.) — Auf diese Neubearbeitung des ursprünglich als zweiter Teil des kleinen Werkes von P. H. Schweißguth erschienenen Heftes — vgl. Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 964 — ist an dieser Stelle schon im voraus hingewiesen worden. Die Gesamtdarstellung, die in der 1. Auflage mit zwei Teilen abgeschlossen war, ist dadurch in verbesserter Gestalt auf drei Teile erweitert worden. **■ B ■**

Bernhard Preuß: Das Schmieden von Brammen und Gesenksblöcken — Bestimmung von Selbstkosten.* Abstimmung des Verkaufspreises für geschmiedeten, gegenüber vorgewalztem Brammenwerkstoff. Rechnungsbeispiele. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 46 (1936) Nr. 1/2, S. 22/24.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Ziehen und Tiefziehen. Heinrich Meyer auf der Heyde: Ueber Werkstoffwanderung bei der Herstellung kalt gezogener Hohlkörper aus ebenen Platten.* Ursachen der Entstehung von Ausschuß. Berechnung der Werkstoffwanderung, erläutert durch Zahlentafeln, Zeichnungen und Schaubilder. Bestimmung der Werkstoffwanderung schon beim Entwurf der Werkzeuge. Winke zur Beilegung von Unstimmigkeiten zwischen Werkstoff-Lieferwerk und Zieherei. [Kalt-Walz-Welt (Beil. z. Draht-Welt) 1936, Nr. 1, S. 1/6; Nr. 2, S. 9/13.]

K. Moers und K. Sichling: Ueber das Ziehen von Drähten allerfeinster Durchmesser.* [Werkst.-Techn. u. Werksleiter 30 (1936) Nr. 2, S. 21/23.]

Pressen, Drücken und Stanzen. E. Kaczmarek: Die Formgestaltung stabilisierter Stanzteile aus dünnem Werkstoff.* Beschreibung verschiedener Arbeitsverfahren. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 45 (1935) Nr. 23/24, S. 607/08.]

Einzelzeugnisse. Bernhard Preuß: Schmieden, Zerspanen und elektrisch Stumpfschweißen eines Querhauptes.* Bestimmung der Arbeitszeit und der Herstellungskosten. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 45 (1935) Nr. 23/24, S. 603/06.]

L. D. Seymour: Kaltstauchen von Stahldraht. [Wire & Wire Prod. 10 (1935) Nr. 9, S. 414/18; nach Draht-Welt 29 (1936) Nr. 5, S. 67/68.]

A. Witheford: Herstellung und Prüfung von Rädern, Radreifen, Achsen und Federn für Eisenbahnwagen sowie von Kurbelachsen für Lokomotiven.* Ausführliche Beschreibung des Herstellungsverfahrens der einzelnen Teile. Beschreibung einer Vorrichtung und eines Verfahrens zur Prüfung von Wagenrädern. [Engineer 161 (1936) Nr. 4175, S. 84/86.]

Schneiden, Schweißen und Löten.

Gasschmelzschweißen. Franz Leitner und Alfred Schmidt: Physikalische Eigenschaften und Gefügeausbildung bei Gasschmelzschweißungen.* Zerreißwerte und Kerbschlagzähigkeit von Proben aus reinem Schweißgut sowie von stumpfgeschweißten Blechen aus St 37. Einfluß einer Glühung bei 600 und 940° oder des Erhitzens der Schweißnaht mit dem Brenner über den A₁-Punkt nach dem Schweißen. Vergleichswerte bei Rechts- und Linksschweißung. [Autog. Metallbearb. 29 (1936) Nr. 3, S. 33/37.]

Elektroschmelzschweißen. Horst Pflug: Handschweißen dünner Bleche mit dem Kohlelichtbogen.* Hilfsmittel und Verwendungsart dieses Schweißverfahrens. Zweckmäßige Lichtbogenlänge, Stromstärke und Schweißgeschwindigkeit für verschiedene Blechstärken. [Elektroschweißg. 7 (1936) Nr. 1, S. 10/13.]

L. Pröls: Eine neue selbsttätige Schweißeinrichtung für Kohlelichtbogenschweißung.* Bauliche Durchbildung und Arbeitsweise. [Siemens-Z. 16 (1936) Nr. 4, S. 10/12.]

Eigenschaften und Anwendung des Schweißens. Hans Otte: Die mechanisch-technologischen Eigenschaften der nachbehandelten Gasschmelzschweißung im Vergleich zur Schweißung mit einer umhüllten Elektrode. (Mit 41 Bildern u. 7 Zahlentaf. im Text.) Kiel 1935: A. C. Ehlers. (50 S.) 8°. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Versuche an St 37 verschiedener Blechstärke. Eignung der Kaltbiege-, der Abschreckbiege- und der Schlagzugprüfung für die Bewertung von Schweißverbindungen sowie der Reckprüfung für die Bestimmung der Nahtdehnung. Einfluß der Gestaltung der Schweißverbindungen auf ihre Biegewechsel- und Zugschweißfestigkeit. Vergleich der Alterungsempfindlichkeit von Gasschmelz- und Elektroschweißungen. **■ B ■**

Hans Bühler: Beitrag zur Frage der Schweißspannungen.* Einfluß der Schweißart und der Schmelzmasse auf Nahtschumpfung und Blechspannung sowie der Anlaßtemperatur, der Plattengröße und des Schweißverfahrens auf die Schweißspannungen. Beeinflussung der Festigkeit bei ruhender und schwingender Beanspruchung durch die Schumpfungsspannung. [Geschweißte Träger 2 (1935) Nr. 3, S. 6/9.]

R. Malisius: Die Schumpfung geschweißter Stumpfnähte.* Einfluß von Erwärmung, Blechdicke, Schweißnahtbreite, Schweißgeschwindigkeit, Wärmeausdehnungsbeiwert, Wärmeleitfähigkeit und Schmelzpunkt eingespannter sowie frei beweglicher Stäbe und Bleche. [Elektroschweißg. 7 (1936) Nr. 1, S. 1/9.]

Sahling: Verstärkung schweißeiserner Brücken durch Schweißen.* Will man alte Brücken durch Schweißen verstärken, so muß man sich zuvor durch Versuche ein klares Bild der Eigenschaften des alten Baustoffs und von den zwischen diesem und den Verstärkungsteilen herzustellenden Schweißnähten verschaffen. Solche Versuche für eine größere Brückenverstärkung und die gemachten Erfahrungen werden beschrieben. [Bauing. 17 (1936) Nr. 1/2, S. 4/7.]

J. Schinke: Die Anwendung der Schweißung im Güterwagenbau.* Bauliche Einzelheiten der deutschen Güterwagengattungen. Durch Schweißen und Anwenden des Stahles St 52 erzielte Gewichtsparsnisse. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 49, S. 1459/66.]

Schweißverbindungen für Fernheizleitungen.* Anforderungen, Ausführungsvorschläge und Erfahrungen. [Arch. Wärmewirtsch. 17 (1936) Nr. 1, S. 19/20.]

Ernst Diepschlag, Alexander Matting und Geert Oldenburg: Elastizitätsverhältnisse in Schweißverbindungen und deren Zugschwingungsfestigkeit.* [Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 7, S. 341/45; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 97.] — Auch Dr.-Ing.-Diss. unter dem Titel „Untersuchungen über die Dauerfestigkeit von Schweißverbindungen an St 52“ von Geert Oldenburg: Breslau (Technische Hochschule).

Wilhelm Kleinferrn: Kerbschlagzähigkeit von Schmelzschweißen bei tiefen und hohen Temperaturen.* Lichtbogen- und Gasschmelzschweißversuche mit unlegierten und bis zu 3,5 % nickellegierten Schweißdrähten sowie mit umhüllten Elektroden über den Einfluß der Temperaturen zwischen — 80 und + 300° auf die Kerbschlagzähigkeit; Einfluß eines Normalglühens. [Carnegie Scholarship Mem. 24 (1935) S. 87/102.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Verzinken. A. K. Graham und P. G. Kolupaev: Untersuchung der Al-Hg-Zn-Anoden in sauren Zinkbädern. Teil I. Das Aluminiumsulfatbad bei verschiedenen pH-Werten. Teil II. Handelsübliche saure Zinkbäder bei erhöhten Temperaturen. Ermittlung der günstigsten Badzusammensetzung und Abscheidungsbedingungen. Die Temperatur des Zinkbades betrug 50°. Vergleich zwischen Aluminium-

Quecksilber-Zink- und Zink-Anoden. [Met. & Alloys 7 (1936) Nr. 1, S. 14/17.]

Sonstige Metallüberzüge. Jean Billiter: Beobachtungen über die Ausbildung metallischer Abscheidungen.* Einfluß des Gefüges des zu überziehenden Metalls auf das Gefüge der elektrolytisch abgeschiedenen Ueberzüge. [Congrès int. Min., Métallurg., Géol. appl. 1935, Sect. Métallurg. T. 1, S. 101/04; Rev. métallurg., Mém., 32 (1935) Nr. 11, S. 518/21.]

N. D. Birükoff und S. P. Makariewa: Theorie und Praxis der Verchromung. (Zur Theorie des Mechanismus der Chromausscheidung aus wässrigen Chromsäurelösungen.) III/IV.* Mechanismus der Chromabscheidung. Zusammensetzung der Elektrolytschicht an der Kathode. Abscheidung aus reiner Chromsäure- sowie aus Chromsäure- + Schwefelsäure-Lösungen. [Korrosion u. Metallschutz 11 (1935) Nr. 12, S. 265/78.]

S. P. Makariewa und N. D. Birükoff: Die Härte des elektrolytischen Chroms. Einfluß der Stromdichte und der Temperatur auf die Löslichkeit von Wasserstoff in Chrom und auf dessen Härte. II. Beziehungen zwischen Härte und gelöstem Wasserstoff von Chromniederschlägen, die bei 3 bis 120 A/dm² und 10 bis 50° abgeschieden wurden. [Z. Elektrochem. 41 (1935) Nr. 12, S. 838/42.]

Anstriche. Rudolf Kern: Ammoniakbeladene Aktivkohle als Rostschutzmittel. Ueber den Ersatz von Pigmenten ausländischer Herkunft in Rostschutzmitteln. Herstellung und Anwendungsgebiete der Osmal-Farben. [Techn. Bl., Düsseld., 25 (1935) Nr. 48, S. 828.]

Emailieren. N. W. Taylor: Das Festhaften von Glas und Emailen auf Metallen. Einfluß der Oxydzwischen-schicht. [The Glass Industry 16 (1935) Nr. 8, S. 243/46; nach Met.-Woche 1935, Dezember, S. 238/39.]

Mechanische Oberflächenbehandlung. O. J. Horger: Einfluß des Oberflächendrucks auf die Dauerfestigkeit von Stahl.* Biegewechselfestigkeit kaltgereckter und durch Walzen oberflächenverformter Proben aus SAE 1045 unter Nachahmung des Drückens der Oberfläche an den Lagerstellen von Wellen oder Achsen. Einfluß von Walzdruck und -abmessungen, der Probenform, der Oberflächenglätte und der Umlaufgeschwindigkeit auf die Biegewechselfestigkeit. [J. Applied Mechanics 2 (1935) Nr. 4, S. A-128/A-36.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Glühen. Willard Roth: Elektrische Oefen zum Blankglühen kohlenstoffreicher Stähle.* Angaben über Wirtschaftlichkeit, Randentkohlung und Temperaturüberwachung bei Verwendung elektrischer Blankglühöfen. [Met. Progr. 29 (1936) Nr. 1, S. 35/38.]

Härten, Anlassen, Vergüten. T. Sch. Askandarian und A. S. Berzinskaja: Einfluß der Erhitzungsart auf Entkohlung und Korngröße von Schnellarbeitsstahl.* Zusatz von pulverförmigem 45prozentigem Ferrosilizium zu dem Chlorbariumbad soll die Randentkohlung des Stahles vermindern. Vergleich der Randentkohlung beim Härten in einem Salpeterbad bei 600° und in Oel. Abhängigkeit der Korngröße von der Tiefe der entkohlten Schicht. [Katschestw. Stal 1935, Nr. 3, S. 48/51.]

T. G. Digges und Louis Jordan: Härbarkeit von Werkzeugstählen mit 1 % Kohlenstoff.* Einfluß des Ausgangsgefüges aus kugeligem Zementit, grobem Perlit oder Sorbit auf Austenitkorngröße, Kornwachstum und kritische Abkühlungsgeschwindigkeit von zwei Stählen mit verschiedener Durchhärtung. Beziehungen zwischen Austenitkorngröße und kritischer Abkühlungsgeschwindigkeit zwischen 775 und 970° Abschrecktemperatur. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 839/60.]

N. W. Okromeschko, N. A. Kalaschnikow und F. J. Maslennikow: Beseitigung der Ueberhitzungserscheinungen in großen Schmiedestücken durch mehrfache Wärmebehandlung.* Eine überhitzte Kurbelwelle aus Stahl mit 0,3 % C, 0,4 % Mn, 1,4 % Cr, 4,5 % Ni und 1,2 % W wurde folgender Wärmebehandlung unterworfen: Abschrecken von 875° in Oel, Anlassen auf 650°, Abkühlen in Oel, dann Härten von 850° in Oel, Anlassen auf 580°, Abkühlen in Oel. [Katschestw. Stal 1935, Nr. 3, S. 54/55.]

Kisuke Saito: Einfluß des Anlassens auf die inneren Spannungen kaltgezogener Stangen.* Aenderung der Härte und der Probenlänge in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur u. a. von Stählen mit Kohlenstoffgehalten bis zu 1,3 %. [Kinzoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 12, S. 551/58.]

J. S. Vanick: Verfahren zur Härtung von Gußeisen durch Wärmebehandlung.* Uebersicht über die gebräuchlichen Härteverfahren sowie die günstigsten Härtetemperaturen für verschiedene Gußeisensorten. [Met. Progr. 29 (1936) Nr. 1, S. 40/43.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Gußeisen. John W. Bolton: Graues Gußeisen. VI. Einfluß von Legierungselementen. Schrifttumsübersicht über den Einfluß von Silizium-, Mangan-, Schwefel-, Phosphor-, Nickel-, Chrom-, Molybdän-, Aluminium-, Kupfer-, Zinn-, Titan- und Vanadinzusätzen auf Erstarrungstemperatur, chemische Zusammensetzung des Eutektikums, Karbidbeständigkeit, Graphit-ausbildung, Feinheit des Perlitgefüges, Flüssigkeitsgrad bei bestimmter Temperatur, Zugfestigkeit und Härte von Gußeisen. [Foundry, Cleveland, 63 (1935) Nr. 11, S. 36/37 u. 81/82; Nr. 12, S. 36/37, 80 u. 83/84.]

Konstruktive Gestaltung unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften.* Aussprache über die früheren Vorträge von A. Thum: „Gießen und Schweißen“ und „Einfluß von Form, Oberflächenbeschaffenheit und Werkstoff auf die Dauerhaltbarkeit gegossener und geschweißter Konstruktionen“ auf der Tagung des Technischen Hauptausschusses für Gießereien am 29. November 1935 in Düsseldorf. [Gießerei 23 (1936) Nr. 2, S. 27/33.]

H. Jungbluth und H. Müller: Gegossene Werkstoffe der Eisengruppe für den Bau chemischer Geräte.* Uebersicht über chemische Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften und Korrosionsbeständigkeit von Eisen-Chrom-Kohlenstoff-, Eisen-Chrom-Nickel-Kohlenstoff-, Eisen-Nickel- und Eisen-Nickel-Kupfer-Legierungen sowie von Siliziumeisen. [Chem. Fabrik 9 (1936) Nr. 3/4, S. 41/46.]

W. J. Naumow: Gußeisen für Bisulfatkessel. Es wird ein gas- und oxydeinschluffreies Gußeisen mit 3 bis 3,5 % C, 1,3 bis 1,5 % Si, 0,7 % Mn, 0,2 bis 0,3 % P und < 0,05 % S empfohlen. [Chimitscheskoje Maschinostroenie 4 (1935) Nr. 4, S. 27/28; nach Chem. Zbl. 107 (1936) I, Nr. 6, S. 1229.]

A. Thum und K. Bandow: Die Gußkurbelwelle.* Bestrebungen, gegossene Kurbelwellen neben den geschmiedeten zu verwenden. Dauerversuche an beiden Arten, die die grundsätzliche Möglichkeit der Verwendung gegossener Kurbelwellen bei geeigneter Formgebung erweisen. [Z. VDI 80 (1936) Nr. 1, S. 23/27.]

R. J. Wilcox: Schleuderguß aus hochchromhaltigen Legierungen.* Verfahren und Anwendungsmöglichkeiten der Herstellung von Schleuderguß aus zunderbeständigen Chrom-Nickel-Legierungen sowie aus chromlegierten Gußeisen zum Teil mit Nickel- oder Molybdänzusätzen. [Met. Progr. 29 (1936) Nr. 1, S. 44/48.]

Flußstahl im allgemeinen. Kurt Uhlemann: Der Einfluß hoher Temperaturen auf die Festigkeitseigenschaften von weichen und mittelharten Kohlenstoffstählen bei statischer und dynamischer Beanspruchung. (Mit 2 Zahlentaf. u. 15 Abb. im Text.) Berlin (W 35, Großadmiral-von-Köster-Ufer 34): N.E.M.-Verlag und Buchvertrieb Dr. Georg Lütke 1935. (9 S.) 4°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 252. ■ B ■

Ewald Dobinsky und Heinrich Hanemann: Einfluß von Wärmebehandlungen zwischen A₁ und A₂ auf Gefüge und Kerbschlagzähigkeit kohlenstoffarmen Flußstahls.* [Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 7, S. 359/66; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 98.]

Weichstahl. Heinrich Cornelius und Hans Esser: Stickstoffgehalt und Gefügeanomalität der Sinterkarbonylstähle.* [Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 7, S. 367/68; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 98.]

Baustahl. Claus Drescher und Rudolf Schäfer: Wasserstoff als Ursache geringer Dehnung und Einschnürung von Stahl.* [Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 7, S. 327/32 (Werkstoffaussch. 333); vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 97.]

Eduard Maurer- und Herbert Heine: Festigkeitseigenschaften und Korrosionsverhalten von Hochbaustählen.* [Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 7, S. 347/57; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 98.]

† **Werkzeugstahl.** G. V. Luerssen und O. V. Greene: Verdreh-schlagfestigkeit unlegierter Werkzeugstähle.* Einfluß der Abschreck- und Anlaßtemperatur sowie eines Abkühlens in flüssiger Luft vor dem Anlassen auf Verdreh-schlagfestigkeit, Verdrehwinkel, Härte, Längenänderung und magnetische Permeabilität eines Stahles mit 1 % C. Das erste Ansteigen der Verdreh-schlagfestigkeit mit zunehmender Anlaßtemperatur wird durch Auslösung von Abschreckspannungen im Martensit, der Abfall durch Zerfall des Restaustenits in spröden Martensit und das erneute Ansteigen durch Umwandlung des Martensits in bildsamere Gefügeformen erklärt. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 861/85.]

Arthur Phillips und M. J. Weldon: Zusätzliche Wirkung der Ofenatmosphäre auf die Korngröße von Molybdän-Schnellarbeitsstählen.* Korngröße, Temperatur beginnender Schmelzung und Entkohlungstiefe eines Stahls mit

0,8 % C, 7 % Mo, 4 % Cr und 2 % V. Einfluß der Abschreck- und der Anlaßtemperatur auf die Härte nach dem Erhitzen in verschiedenen stark reduzierenden bzw. oxydierenden Gasen u. a. in trockener und feuchter Kohlensäure und Luft sowie in Argon. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 886/914.]

Werkstoffe mit besonderen magnetischen und elektrischen Eigenschaften. Richard M. Bozorth: Kristallorientierung in Siliziumeisen. Röntgenuntersuchungen über die Beziehungen zwischen Kristall- und Walzrichtung sowie der Richtungsabhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von Bändern mit 3,5 % Si. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 1107/11.]

Werner Jellinghaus: Neue Legierungen mit hoher Koerzitivkraft. Deutung hoher Koerzitivkräfte bei der Bildung geordneter Mischphasen durch Wechselwirkungen der Atomarten, u. a. nach röntgenographischen Feinbauuntersuchungen und magnetischen Messungen an Eisen-Palladium-, Eisen-Platin- und Kobalt-Platin-Legierungen mit jeweils 50 Atomprozent Eisen. Bei der Kobalt-Platin-Legierung wurde eine Koerzitivkraft von 4000 Oersted bei einer Remanenz von 3900 Gauß erreicht. [Z. techn. Physik 17 (1936) Nr. 2, S. 33/36.]

Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl. A. E. White, C. L. Clark und R. L. Wilson: Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Eigenschaften von Stählen bei hohen Temperaturen.* Zereißwerte, Dauerstandfestigkeit und Kerbschlagzähigkeit zwischen 30 und 760° von zwei unlegierten Stählen mit 0,1 und 0,45 % C sowie zwei legierten mit gleichen Kohlenstoffgehalten und 0,6 bis 0,7 % Si, 1,2 % Cr und 0,5 % Mo. Untersuchung der Gefügebeständigkeit an Schlißbildern, Zug- und Kerbschlagproben, die aus den benutzten Dauerstandproben hergestellt wurden. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 995/1021.]

S. L. Hoyt und M. A. Scheil: Eine neue hitzebeständige Legierung.* Zunderbeständigkeit, Lebensdauer als Widerstandsdraht bei Temperaturen bis 1320°, Härte, Bearbeitbarkeit, Schweißbarkeit und Gefüge einer Eisenlegierung mit 37,5 % Cr und 7,5 % Al. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 1022/46.]

P. B. Michailow-Michejew: Wärmebehandlung und Eigenschaften von Silizium-Chrom-Molybdän-Stählen mit niedrigem Kohlenstoff- und erhöhtem Mangan-gehalt.* Stähle mit < 0,15 % C, 1 % Mn, 1,5 bis 3,0 % Si, 6 bis 8 % Cr und 0,2 bis 0,7 % Mo sollen sich für Beanspruchungen bei hohen Temperaturen in korrodierender Umgebung gut eignen. [Katschestw. Stal 1935, Nr. 1, S. 19/25.]

Draht, Drahtseile und Ketten. Jul. Reutlinger: Unstimmigkeiten bei Aufzugdrahtseilen.* Angabe der Gründe für die Unstimmigkeiten und Folgerungen für die Herstellung der Seile. [Draht-Welt 29 (1936) Nr. 2, S. 19/24; Nr. 3, S. 35/38; Nr. 4, S. 53/55.]

Einfluß der Temperatur. Hermann Vollbrecht, Dr.-Ing.: Ueber die Erscheinungen beim Festfressen von Schraubenverbindungen, die erhöhter Temperatur ausgesetzt waren. (Mit 56 Abb. u. 8 Zahlentaf. im Text.) Würzburg: Konrad Tritsch 1935. (IV, 62 S.) 8°. 3 *RM.* — Auszug vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 8, S. 397/404. **B**

H. B. Wishart und W. D. Boone: Eigenschaften von Schienenstahl bei tiefen Temperaturen.* Schlag-, Schwingungs- und Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung, Härte und Kerbschlagzähigkeit von Schienenstahl zwischen -45 und +28°. [Met. Progr. 29 (1936) Nr. 1, S. 61/62.]

Einfluß von Legierungszusätzen. Russell Franks: Chromstähle mit hohem Stickstoffgehalt.* Einfluß des Stickstoffgehaltes bis 0,3 % auf die Umwandlungspunkte, Korngröße, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung, Kerbschlagzähigkeit und Härte von Stählen mit 0,2 % C und 13 bis 26 % Cr, zum Teil mit Nickelzusätzen bis 1,5 % und Kupferzusätzen bis 1 %. Zereißwerte der Lichtbogen- und Gasschmelzschweißungen eines Stahles mit 25 % Cr und 0,24 % N₂. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 968/94.]

W. Kroll: Beryllium-Eisen-Legierungen.* Zusammenfassender Bericht und Schriftumsübersicht. Darin Einfluß eines Nickelzusatzes von 4,8 % auf Korngröße und Härte einer Legierung mit 1 % Be sowie des Chromgehaltes bis 21 % auf die Härte von Legierungen mit 6,3 % Ni und 1 % Be. [Met. & Alloys 7 (1936) Nr. 1, S. 24/27.]

Harry W. McQuaid: Bedeutung von Aluminiumzusätzen in neuzeitlichen Handelsstählen.* Einfluß der Aluminiummenge beim Zusatz in die Pfanne und des Mangan-gehaltes auf Kornwachstum, Korngröße, Normalität, Härte, Kerbschlagzähigkeit. Gehalt an metallischem Aluminium und Durchhärtung eines unlegierten Stahles. Einfluß des Zementiermittels und seines Sauerstoffgehaltes auf Korngröße und Normalität. Deutung der Wirkung des gelösten Aluminiums auf die Karbidzusammenballung als Grund des verminderten Kornwachstums und der Anormalität durch Aluminiumzusätze. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 797/838.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

Festigkeitstheorie. H. J. Tapsell und A. E. Johnson: Untersuchung über das Kriechen unter reinen Biegespannungen.* Versuche mit Blei bei Raumtemperatur. [J. Inst. Met., London, 57 (1935) II, S. 121/40.]

Zugversuch. A. E. White, C. L. Clark und R. L. Wilson: Einfluß der Zeit auf das Verhalten von Stählen beim Dauerstandversuch.* Dauerstandversuche mit S.A.E. 1015 und Stahl mit 0,07 % C, 0,7 % Si, 1,3 % Cr und 0,5 % Mo bei 540° bis zu 8000 h. Einfluß der Zeit bis zum Bruch bei verschiedenen Belastungen auf Gefüge, Feinbau und Härte nach dem Versuch. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 35 (1935) II, S. 167/92.]

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. Walter Reichel: Forschungsergebnisse in der Metallbearbeitung. Schneidflüssigkeit und Schnittgeschwindigkeit. Oberflächengütemessung.* Einfluß der Schnittgeschwindigkeit auf die Kühlwirkung beim Zerspanen. Messung der Oberflächenglätte nach dem Rasterverfahren von Reichel. [Masch.-Bau 14 (1935) Nr. 23/24, S. 679/81.]

Zerstörungsfreie Prüfverfahren. R. Berthold: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfverfahren. Vergleich der Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen. Anwendungsbereiche der Röntgen-, der magnetischen und der Anfräsvorverfahren. [Arch. Wärmewirtsch. 16 (1935) Nr. 12, S. 341/14.]

Metallographie.

Röntgenographische Feingefügeuntersuchungen. Hugh O'Neill und G. S. Farnham: Untersuchung des Anlaufens flüssiger Metalle mit Röntgenstrahlen.* Gerät für Röntgenrückstrahlafnahmen an Flüssigkeiten bis 700°. [J. Inst. Met., London, 57 (1935) II, S. 253/56.]

M. v. Stackelberg und K. F. Spieß: Die Struktur des Aluminiumkarbonitrids Al₆C₃N.* Röntgenographische Feinbauuntersuchungen. [Z. physik. Chem., Abt. A, 175 (1935) Nr. 1/2, S. 140/53.]

Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge. Rudolf Vogel und Hans Mäder: Das System Eisen-Aluminium-Kohlenstoff.* [Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) Nr. 7, S. 333/40 (Werkstoffaussch. 334); vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 4, S. 97.] — Auch Mathem.-naturw. Diss. unter dem Titel „Ueber das ternäre System Eisen-Aluminium-Kohlenstoff“ von Hans Mäder: Göttingen (Universität).

M. v. Stackelberg, E. Schnorrenberg, R. Paulus und K. F. Spieß: Untersuchungen am Aluminiumkarbid Al₄C₃ und Aluminiumkarbonitrid Al₆C₃N.* Bildungsbedingungen des Aluminiumkarbonitrids. Deutung der Karbide Al₆C₃ und Al₃C₂ als Gemische aus Al₄C₃ und Aluminium. [Z. physik. Chem., Abt. A, 175 (1935) Nr. 1/2, S. 127/39.]

Hermann Auer: Magnetische Untersuchung der Ausscheidungshärtung.* Darin u. a. Bestimmung von Zustandsschaubildern aus Messungen der Suszeptibilitätsänderungen. [Physik. Z. 36 (1935) Nr. 22/23, S. 880/82.]

Erstarrungserscheinungen. H. A. Schwartz und Wolfram Ruff: Ursprung und Wachstum von Graphitzellen in festen und flüssigen Eisenlösungen.* Einfluß der chemischen Zusammensetzung des Gußeisens, der Atmosphäre im Schmelzofen, der Schmelz- und Gießtemperatur sowie der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die räumliche Größenzunahme der Graphitausscheidungen. [Amer. Inst. Min. Metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 655, 17 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 8.]

Diffusion. W. Seith: Diffusionsgeschwindigkeit in Metallkristallen und Atombau. Abhängigkeit der Löslichkeit von Metallen in festem Blei von der Stellung im periodischen System, der Atomgröße und der Zahl der Valenzelektronen. [Z. Elektrochem. 41 (1935) Nr. 12, S. 872/76.]

Fehlererscheinungen.

Brüche. R. Rist: Vergleichende Untersuchungen an Dauerbrüchen.* Rückschlüsse vom Aussehen von Dauerbrüchen auf die Bruchursache. [Z. bayer. Revis.-Ver. 39 (1935) Nr. 23, S. 203/11.]

H. Wiegand: Dauerbrüche an Nietwerkzeugen.* Einfluß der Formgebung. [Masch.-Bau 14 (1935) Nr. 23/24, S. 675/76.]

Sprödigkeit und Altern. J. E. Hurst: Anlaßsprödigkeit von Gußeisen und der Einfluß von Nickel und Molybdän. Elastizitätsmodul, Zugfestigkeit und Härte von Gußeisen mit rd. 2,5 % C, 1,5 % Cr und 1,3 % Al nach 90 h Glühen bei 500° in Ammoniak. Einfluß eines Zusatzes von 0,8 bis 2,5 % Ni oder von 0,2 bis 0,7 % Mo. [Foundry Trade J. 53 (1935) Nr. 1004, S. 372/73.]

E. S. Davenport und E. C. Bain: Die Alterung von Stahl.* Deutung von Karbidausscheidungen als Ursache der Alterung abgeschreckter kohlenstoffarmer Stähle und Oxydausscheidungen als Ursache u. a. der Alterung nach dem Kaltverformen,

der Blaubrüchigkeit und der Kraftwirkungsfiguren. Maßnahmen zur Unterdrückung bzw. Vorwegnahme der Alterung. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 1047/1106.]

H. M. Wilten: Beziehungen zwischen der Versprödung von Stählen mit 4 bis 6 % Chrom zur Kerbschlagzähigkeit.* Chromstähle, zum Teil mit Molybdän- oder Titanzusätzen, die Anlaßsprödigkeit zeigten, versprödeten auch im Betriebe bei Oelspalanlagen. Erörterung über die Beziehungen zwischen Ausscheidungsvorgängen und der Versprödung. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 4, S. 915/67.]

Korrosion. Kurt Adloff: Korrosion und Konstruktion.* Allgemeines über die Wechselbeziehungen zwischen Korrosion und Konstruktion. Zerlegung einer Konstruktionsaufgabe nach Betriebszweck und Betriebseinflüssen. Zusammenhang zwischen Korrosion und Festigkeit. Beispiele. Grundsätzliches über die Formgebung mit Berücksichtigung innerer und äußerer Angriffe. [Wärme 59 (1936) Nr. 3, S. 39/42.]

Eugenjusz Chyżewski und Adam Skapski: Das elektrochemische Verhalten der nichtmetallischen Einschlüsse des Eisens und sein Zusammenhang mit der Korrosion.* Elektrochemische Korrosionswirkung von Eisenoxyd-, Magnetit-, Eisenoxyd-, Hämatit-, Fayalit-, Eisensulfid-, Mangansulfid- und Manganoxydul-Einschlüssen. [Z. Elektrochem. 41 (1935) Nr. 12, S. 843/49.]

Justice Eddy und F. A. Rohman: Einfluß gemischter Säuren auf Eisen und Stahl. Korrosionsbeständigkeit gegen konzentrierte Schwefelsäure-Salpetersäure-Mischungen unlegierter Stähle mit 0,02 bis 1 % C, sowie der S.A.E.-Stähle 1020, Spec. Nr. 1, Spec. Nr. 2, 6145, 2320, 3120 und 3140. Einfluß des Abschreckens und langsamer Ofenabkühlung. [Ind. Engng. Chem., Ind. Ed., 28 (1936) Nr. 1, S. 30/31.]

Aus Kraftwerksbau und -betrieb.* Beispiele für Anfrassungen durch Sauerstoff- und Flüssigkeitsangriff sowie durch Fremdströme und Elementbildung. [Arch. Wärmewirtsch. 16 (1935) Nr. 12, S. 315.]

K. H. Logan: Entwicklung von Vorschriften zum Schutz unterirdisch verlegter Rohre.* Verwendungsmöglichkeiten und Schutzwirkung der gebräuchlichsten Ueberzüge. Hinweis auf ein Gerät zur Prüfung der Haftfähigkeit von Korrosionsschutzüberzügen. [Ind. Engng. Chem., Ind. Ed., 27 (1935) Nr. 11, S. 1354/57.]

R. B. Mears: Einfluß der Zusammensetzung auf die Korrosionswahrscheinlichkeit von Eisen und Stahl.* Beschreibung der Verfahren zur Ermittlung der Korrosionswahrscheinlichkeit und der Korrosionsgeschwindigkeit. Einfluß der Oberflächenglätte blanker und der Zunderausbildung oxydierter Proben, nichtmetallischer Einschlüsse sowie des Gehaltes an Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel und Kupfer auf die Korrosionswahrscheinlichkeit. Als Prüfungsmittel dienen Wasser, Kaliumchlorid sowie Natriumbikarbonat mit oder ohne Zusatz von Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoff. [Carnegie Scholarship Mem. 24 (1935) S. 69/85.]

Shun-ichi Satoh: Ueber den Widerstand austenitischer Manganstähle gegen Seewasserkorrosion.* Aenderung des Spannungsunterschiedes einiger Sonderstähle in Seewasser gegen eine Kalomelektrode durch Versticken. Nitrierter Stahl mit 1,2 % C und 12 % Mn bildet eine Schutzschicht. [Sci. Pap. Inst. Phys. Chem. Res., Tokyo, 28 (1936) Nr. 615, S. 224/30.]

Zündern. Franz Sträuber: Versuche über den Abbau in Walzwerksöfen.* Zweiter Teil: Zergliederung der Einflußgrößen. (Der Einfluß der Ofenatmosphäre.) [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 5, S. 108/14 (Wärmestelle 224).]

Chemische Prüfung.

Metalle und Legierungen. Saburô Ishimaru: Ueber die Trennung und Bestimmung von Metall- und Phosphat-Ionen nebeneinander. I/II. Fällung des Molybdäns mit O-Hydroxychinolin in Gegenwart von Phosphat. Nach Zerstören des o-Hydroxychinolins durch Salpetersäure und Kaliumpermanganat wird das Phosphat mit Ammoniummolybdat gefällt. Arbeitsweise zur Bestimmung von Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Ni, Co, Cu, Bi, Cd, Th, Ti, U, V, W, Zr in Gegenwart von Phosphaten. Beleganalysen. [Sci. Rep. Tôhoku Univ. 24 (1935) Nr. 4, S. 481/92 u. 493/516.]

Einzelbestimmungen.

Phosphor. Hans Th. Bucherer und F. W. Meier: Ueber den Einfluß des Fluors auf die Fällung der Phosphorsäure mittels Molybdänsäure. Einfluß des Fluors auf die Oxinmolybdatfällung und auf die Ammoniummolybdatfällung der Phosphorsäure. Arbeitsgang und Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 104 (1936) Nr. 1/2, S. 23/28.]

Kupfer. C. Mahr: Anorganische Komplexverbindungen in der analytischen Chemie. III. Nachweis und Bestimmung des Kupfers. Fällung des Kupfers mit dem

Reineckeschen Salz aus mineralaurer Lösung und anschließender Wägung oder Titration. Arbeitsgang. Beleganalysen. [Z. anorg. allg. Chem. 225 (1935) Nr. 4, S. 386/92.]

C. Piccinini: Potentiometrische Bestimmung des Kupfers im Stahl.* Potentiometrische Titration des Kupfers mit Zyanalkalium in reinen Lösungen und in einer Stahlprobe. Versuchsanordnung. Ergebnisse. [Metallurg. ital. 27 (1935) Nr. 10, S. 707/10.]

Molybdän. Rudolf Lang und Stephan Gottlieb: Neue Wege zur oxydimetrischen Bestimmung von Molybdän. I. Ein Vanadatverfahren.* Bestimmung des Molybdäns durch Reduktion des Molybdats mit Zinnchlorür und nachfolgende Titration mit Vanadatlösung unter Verwendung von Diphenylamin als Indikator. Arbeitsvorschrift, Beleganalysen. Einfluß fremder Stoffe. [Z. anal. Chem. 104 (1936) Nr. 1/2, S. 1/16.]

Tonerde. Fritz Klasse: Schnellbestimmung der Tonerde nach dem Oxychinolinverfahren. Vereinfachung der Bestimmung durch Zusatz von neutralem Ammoniumazetat. Genaue Beschreibung des Arbeitsganges. [Ber. dtsh. keram. Ges. 16 (1935) Nr. 12, S. 628/31.]

W. Steger: Das Oxychinolinverfahren zur Schnellbestimmung von Tonerde. Ergebnisse einer Gemeinschaftsarbeit über die Fällung von Tonerde mit Ammoniak, Ammoniumphosphat und mit Oxychinolin zeigen die Vorzüge des letzten Verfahrens. [Ber. dtsh. keram. Ges. 16 (1935) Nr. 12, S. 624/27.]

Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

Temperatur. H. O. Meyer: Erfahrungen mit selbsttätigen Temperaturreglern an gasbeheizten Industrieöfen.* Hinweise über die Auswahl und Anordnung von Drosselorganen. Die beiden grundsätzlichen Regelverfahren: „Auf-Zu-Regelung“ und „stetige Regelung“ werden an Beispielen näher erläutert. Regler für diese beiden Regelarten mit den dazugehörigen Drosselorganen werden beschrieben, und es wird auf die anpassungsfähige Rückführung hingewiesen, die bei einer stetigen Regelung von Öfen mit größerer Wärmespeicherung leicht auftretende Pendelungen verhütet. [Wärme 58 (1935) Nr. 50, S. 819/24.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Eisen und Stahl im Ingenieurbau. W. Dervedde: Verwendung von P-Trägern in geschweißten Konstruktionen.* Anwendungsbeispiele. [P-Träger 6 (1935) Nr. 4, S. 72/75.]

Kurt Förster: Eine neue Stahlspundwand Ougrée.* Neues Spundbohlensystem, das an Stelle des bekannten, in der neutralen Zone liegenden Kruppschen Schlosses ein Verlängerungsstück enthält. [Ingenieur, Haag, 50 (1935) Nr. 42; nach Bauing. 17 (1936) Nr. 3/4, S. 31/32.]

Ernst Kreissig und Ottokar Paulssen: Grundlagen des Leichtbaues.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 2, S. 33/39; Nr. 4, S. 81/86.]

Stahl unter und über Tage.* Statistik. Stahlausbau und Grubensicherheit. Bergbauprofile. Streckenbogenformen. Starre, gelenkige und nachgiebige Ausbausysteme und deren Verbindungen. Verbolzen und Verzug der Ausbaurahmen. Die Verwendung von Stahl beim Ausbau von Hauptförderschächten sowie von Stapeln und Blindschächten. Der Ausbau der Abbauetriebspunkte mit Stahlstempeln. Anwendungsbeispiele und Wirtschaftlichkeit bei Verwendung von Stahlstempeln im Abbau. Bemerkenswerte Stahlförderrüste und sonstige Uebertageanlagen. [Stahl überall 8 (1935) Nr. 4, 56 S.]

Holz. Wilhelm Spieker: Zum Einsturz des Langenberger Sendeturms. Lehren für die Wahl des Baustoffes hoher Sendtürme. [Bautechn. 13 (1935) Nr. 54, S. 749/50.]

Normung und Lieferungsvorschriften.

Allgemeines. O. Kienzle: Das ISA-Toleranzsystem.* Abschließende Entwicklung. Grundlagen und Umfang des ISA-Systems. Das Toleranz-, Passungs- und Lehrensystem. Das Verhältnis des ISA- zum DIN-System. Ausblick und Weiterentwicklung. [Werkst.-Techn. u. Werkleiter 29 (1935) Nr. 18, S. 354/59.]

Lieferungsvorschriften. Polizeiverordnung über die ortsbeweglichen geschlossenen Behälter für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase (Druckgasverordnung). [Nebst Einführungserslassen des Reichs- und Preußische[n] Wirtschaftsministers vom 2. Dezember 1935 (IV 20811/35) III 8380/35]. Berlin 1935. (24 S.) 4^o. — Aus dem „Ministerialblatt für Wirtschaft und Arbeit“. [Die Verordnung ist auch im Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin (SW 19, Dresdener Straße 97) erschienen. Preis 0,60 *RM.*] ■ B ■ Erlaß des Reichs- und Preussischen Wirtschaftsministers vom 2. Dezember 1935 — IV 20811/35 III 8380/35 —, betreffend

Polizeiverordnung über die ortsbeweglichen geschlossenen Behälter für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase (Druckgasverordnung). [Reichsarb.-Bl. 16 (1936) Nr. 2, S. III 2/12.]

Betriebswirtschaft.

Allgemeines und Grundsätzliches. Guido Fischer, a. o. Professor an der Universität München: Betriebswirtschaftslehre. Eine Einführung. Leipzig: Quelle & Meyer 1935 (279 S.) 8°. Geb. 3,50 *R.M.* — Inhalt: Wesen und Umfang. Die Unternehmung und ihre Organisation. Die Elemente: Arbeit und Kapital. Das Vermögen, der betriebswirtschaftliche Wert, die Bewegung der Werte. Markteinfluß und Erfolg. Stichwörterverzeichnis. — Ein recht übersichtliches Handbüchlein für Studierende und solche Nichtfachleute, die sich über das Gebiet der Betriebswirtschaft unterrichten wollen. **■ B ■**

Walter Schramm, Dr.: Die betrieblichen Funktionen und ihre Organisation. Berlin: Walter de Gruyter & Co. 1936. (V, 97 S.) 8°. 2,50 *R.M.* (Betriebs- und verkehrswirtschaftliche Forschungen. Hrsg. von Prof. Dr. Konrad Mellerowicz. H. 1.) — Der Verfasser will im Gegensatz zu den meisten Veröffentlichungen, die nur eine Beschreibung einzelner praktisch erprobter organisatorischer Einrichtungen und Maßnahmen bilden, eine grundsätzliche Darstellung über die Organisation der betrieblichen Funktionen geben. Er geht dabei aus von der „Organisation als planvoller Zusammenfassung geeigneter Menschen und Sachdinge zur gemeinschaftlichen Lösung einer Aufgabe“. Nach den Darlegungen des Verfassers hat die Leitung neben dem Organisieren auch Dispositionen zu treffen, und zwar wird durch Disponieren das erfaßt, was nicht durch Organisation geregelt werden kann. **■ B ■**

Erich A. Matejka: Betriebswirtschaftliche Arbeit auf Eisenhüttenwerken.* Rückblick und Vorschau. [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 5, S. 105/08 (Betriebsw.-Aussch. 100).]

Betriebswirtschaftslehre und Betriebswissenschaft. Karl Klinger: Praktische Forderungen zur Steigerung der Lebensnähe der Betriebswirtschaftslehre. [Prakt. Betr.-Wirt 16 (1936) Nr. 1, S. 1/10.]

F. Scheel: Sätze zur Lebensnähe betriebswirtschaftlicher Forschung. [Prakt. Betr.-Wirt 16 (1936) Nr. 1, S. 10/14.]

Allgemeine Betriebs- und Werkstättenorganisation. Der Kampf gegen die Verschwendung. Wirtschaftliche Ausnutzung von Zeit, Stoff, Maschinen, Werkzeug, Instandhaltungsbetrieben; Zusammenarbeit und Vorschläge der Gefolgschaft. [Usine 45 (1936) Nr. 2, S. 25 u. 27.]

Zeitstudien in Betrieb und Verwaltung. Kurt Skroch: Leistungsüberwachung einer Block- und Schienenstraße.* [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 1, S. 10/14 (Betriebsw.-Aussch. 99).]

Arbeitszeitfragen. Ernst Wagner: Die Revision der Lohnabrechnung und Lohnverbuchung. Gießen 1934: von Münchowsche Universitäts-Druckerei Otto Kindt, G. m. b. H. (59 S.) 8°. — Frankfurt a. M. (Universität), Wirtschafts-u. sozialw. Diss. **■ B ■**

Eignungsprüfung, Psychotechnik. Edgar Atzler: 25 Jahre Arbeitsphysiologie. Aufgabe und geschichtlicher Rückblick. Neuere Untersuchungen des Instituts und Ergebnisse. [Z. VDI 80 (1936) Nr. 2, S. 41/44.]

Allgemeine Buchhaltung und Bilanzrechnung. Hans-Lothar v. Richter: Die Prüfung einer Industrieunternehmung mit selbständig bilanzierenden Werken. Betriebs- und Organisationsformen. Prüfung des Abschlusses. Selbstkosten- und Rentabilitätsprüfungen. [Z. handelswiss. Forsch. 30 (1936) Nr. 1, S. 1/19.]

Rentabilitäts- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen. Albert Speck, Dr., Dipl.-Kfm.: Grundsätze für die Berechnung der Rentabilität industrieller Unternehmungen. Berlin (S 42): Otto Elsner, Verlagsgesellschaft, 1935. (157 S.) 8°. 4,50 *R.M.* — Im Schrifttum finden sich je nach dem verfolgten Zweck die verschiedensten Auffassungen über den Begriff „Rentabilität“. Die Klärung dieser Frage ist daher nur durch eine grundlegende theoretische Untersuchung möglich. Ziel der vorliegenden Arbeit ist, die Grundsätze für die Berechnung der Rentabilität einer Unternehmung und damit einen Maßstab zu entwickeln, der den bestmöglichen Einblick in den Ablauf des Betriebsgebarens und eine Beurteilung des im Unternehmen tätigen Kapitals gestattet. Damit wird gleichzeitig eine möglichst sichere Planung in der Kapitalbewegung erleichtert. Im Vordergrund der Betrachtung stehen die besonderen Belange der industriellen Unternehmung. **■ B ■**

Büroorganisation und Bürohilfsmittel. Bedeutung und Anwendung der Format- und Vordrucknormung.* Die Vorteile für Bürobetrieb und Geschäftsverkehr. [RKW-Nachr. 10 (1936) Nr. 1, S. 14/16.]

L. Kluitmann: Weiterentwicklung auf dem Gebiete der Bürotechnik. [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 3, S. 73.]

Volkswirtschaft.

Allgemeines und Grundsätzliches. Handbuch des Aufbaus der gewerblichen Wirtschaft. Hrsg. von Dr. jur. Hermann Teschemacher, Mitglied der Geschäftsführung der Reichsgruppe Industrie. Leipzig: Lühe & Co. 8°. — Bd. 1. Reichsgruppe Industrie/Reichsgruppe Energiewirtschaft/Reichsgruppe Banken/Reichsgruppe Versicherungen. Mit e. Geleitwort von Staatssekretär [Ernst] Trendelenburg, über 40 Abb. u. e. graphischen Darstellung. Jg. 1935/36. 1936. (286 S.) Geb. 12,80 *R.M.* **■ B ■**

H. Almers: Ueberblick über den derzeitigen Stand der Bewirtschaftung unedler Metalle. Zusammengestellt von der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung, Berlin. Grundlegende Verordnungen. Anordnungen der Ueberwachungsstelle für unedle Metalle. Allgemeine Vorschriften und Sonderbestimmungen. [Elektr.-Wirtsch. 34 (1935) Nr. 35, S. 797/801.]

Wirtschaftsgebiete. Brasilien als Abnehmer von Eisen und Stahl in den Jahren 1930 bis 1934. [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 5, S. 139.]

Bergbau. Deutsches Bergbau-Jahrbuch. Jahrbuch der deutschen Steinkohlen-, Braunkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen, des Erdöl- u. Asphaltbergbaus. 1936. Hrsg. vom Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein, E. V., Halle (Saale). Jg. 27, bearb. von Dipl.-Berging. H. Hirz und Dipl.-Berging. Dr.-Ing. W. Pothmann, Halle (Saale). Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1936. (XXXVIII, 354 S.) 8°. Geb. 14,50 *R.M.* — Unter Hinweis auf die früheren Anzeigen dieses Nachschlagewerkes sei hier wiederholt darauf hingewiesen, daß das Jahrbuch im einzelnen folgendes enthält: Verzeichnis der im Deutschen Reiche belegenen Steinkohlengruben mit Brikettfabriken, Kokereien, Teer-, Benzol- und Ammoniakfabriken und sonstigen Nebenbetrieben, der Braunkohlengruben mit Brikett- und Naßpreßsteinfabriken, Schwelereien, Mineralöl-, Paraffin- und Montanwachsfabriken und Generatoranlagen, der Kali- und Steinsalzbergwerke und deren Nebenbetriebe, der Salinen, der Erzgruben mit Aufbereitungsanlagen, der Dachschiefer- und Tongruben, der Asphaltgruben und der Erdölgewinnungsbetriebe (mit Angaben über Eisenbahn-, Post- und Telegraphenstation, Fernsprecher, Betriebskapital, Kuxe, Förderung und Produktion, Betriebsanlagen und -einrichtungen sowie über Eigentümer, Aufsichtsrat, Grubenvorstand, Direktoren, Betriebsleiter und Belegschaften), der deutschen Reichs- und Landesbehörden, der bergmännischen Bildungsanstalten, der Syndikate und Kaufvereinigungen, der gesetzlichen und privaten Organisation des Bergbaus, der Knappschaffts-Berufsgenossenschaft, der Deutschen Arbeitsfront, Reichsbetriebsgemeinschaft Bergbau, und der preußischen konzessionierten Markscheider. **■ B ■**

Eisenindustrie. Herbert Reiser: Die pommerschen Eisen- und Stahlwerke. (Mit 18 Zahlentaf. im Text.) Greifswald 1935: Buchdruckerei Hans Adler. (67 S.) 8°. — Greifswald (Universität), Wirtschaftswiss. Diss. **■ B ■**

Schrottwirtschaft. B. Schmidt: Eisen- und Stahlschrott im deutschen Güterverkehr im Jahre 1934. [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 1, S. 28/29.]

Verkehr.

Tarife. Zur Erhöhung der Eisenbahn-Gütertarife. [Stahl u. Eisen 56 (1936) Nr. 3, S. 77/78.]

Soziales.

Unfälle, Unfallverhütung. Böttcher: Zerknall eines Druckluftbehälters.* [Zbl. Gewerbehyg. 22 (1935) Nr. 11, S. 202.]

Ludwig Czimatis: Rückblick auf die Entwicklung des Arbeitsschutzes. Entwicklung des Unfall- und Gesundheitsschutzes durch die Berufsgenossenschaften, Gewerbeaufsicht und die Betriebsunternehmer. Bedeutung der Deutschen Arbeitsfront und des Amtes „Schönheit der Arbeit“. Besondere Berücksichtigung der Gießereibetriebe. [Gießerei 23 (1936) Nr. 3, S. 49/52.]

Gasvergiftungen bei der Reinigung von Elektrofiltern. Abgabe des von Staub aufgenommenen Gases besonders bei starken Erschütterungen. Betriebsunfälle und ihre Vermeidung durch Gasschutzgeräte. [Techn. Bl., Düsseld., 26 (1936) Nr. 1, S. 2.]

E. Lenssen: Die Unfallkosten, ihre Deckung und Senkung durch die Betriebe.* Beispiele für die Verteilung der Unfallkosten der Berufsgenossenschaft. [Techn. Mitt. Krupp 3 (1935) Nr. 5, S. 228/30.]

Versicherungswesen. (Tänzler, Fritz, Dr.): 50 Jahre Unfallversicherung. Eine Denkschrift, den deutschen Berufs-

genossenschaften gewidmet vom Verband der deutschen gewerblichen Berufsgenossenschaften, e. V. (Mit 14 Zahlenübersichten, 5 Schaubildern u. 2 Bildnistaf. sowie 2 Sonderabhandlungen: 1. Unfallverhütung und Erste Hilfe, von Gewerbeassessor a. D. Michels [S. 55/89]. 2. Unfallheilverfahren, von Verwaltungsdirektor Paul Lohmar [S. 91/110].) Berlin: (Selbstverlag des Verbandes) 1935. (128 S., 3 Bl.) 4^e. ■ B ■

Bildung und Unterricht.

Hochschulwesen. C. Blacher, Dr. h. c., Ingenieur-Chemiker, ord. Prof. an der lettländischen Universität: Die Vorpraxis und der Weg vom Studium zur praktischen Energie- und Feuerungstechnik. Zugleich ein psychologisch-pädagogischer Beitrag zur Vertiefung und Verdichtung des (Chemie-)Ingenieurstudiums. Mit 10 Abb. Leipzig: Otto Spamer, Verlag, G. m. b. H., 1935. (29 S.) 8^o. 2 *R.M.* (Monographien zur Feuerungstechnik. Bd. 13.) ■ B ■

Fr. Lüschen: Bemerkungen über die Fachausbildung in der Elektrotechnik an den Technischen Hochschulen. Beitrag in der Aussprache über Fragen der Hochschulreform. [Techn. Erziehg. 11 (1936) Nr. 1, S. 5/7.]

H. Werder: Der „Diplom-Betriebswirt“ in Heidelberg. Ein Vorläufer der kommenden Neuordnung. Ordnung der Diplomprüfung für Betriebswirte und für Volkswirte in Heidelberg. [Prakt. Betr.-Wirt 15 (1935) Nr. 12, S. 1229/34.]

Ausstellungen und Museen.

Die Technik in den Berliner Museen. (Mit e. Vorwort des Vereines deutscher Ingenieure, Abteilung für technisch-geschichtliche Arbeiten, u. e. Lageplan auf der 3. Umschlagseite.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., [1935]. (2 Bl., 24 S.) 8^o. 0,50 *R.M.* — „Auch in der Reichshauptstadt“, so heißt es im Vorwort der kleinen Schrift, „gibt es auf dem Gebiet der Natur-

wissenschaft und Technik eine Reihe musealer Pflegestätten von erstaunlich reichem Inhalt. Es ist merkwürdig, wie wenig sie der Öffentlichkeit als technische Museen bekanntgeworden sind.“ Ueber diese Museen gibt das Heftchen zusammenfassend einen Ueberblick, der den Besuchern der Reichshauptstadt, besonders bei knapper Zeit, zu empfehlen ist. ■ B ■

Sonstiges.

Kurt Hundhausen: Untersuchungen zur Frage der Wiederkultivierung im rheinischen Braunkohlenrevier. (Mit 102 Abb. u. zahlr. Zahlentaf. im Text.) Köln 1935: Georg Zimmermann. (VIII, 182 S.) 8^o. — Bonn (Universität), Landwirtschaftl. Diss. ■ B ■

Marie-Elisabeth Lüders: Das unbekannte Heer. Frauen kämpfen für Deutschland 1914—1918. Mit einem Geleitwort des Reichskriegsministers und Oberbefehlshabers der Wehrmacht Generaloberst(en) von Blomberg. Mit 13 Abb. auf Taf. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1936. (XII, 236 S.) 8^o. 5,50 *R.M.* ■ B ■

Josef Stummvoll: Tagespresse und Technik. Die technische Berichterstattung der deutschen Tageszeitung mit besonderer Berücksichtigung der technischen Beilagen. Dresden (-A. 24): Risse-Verlag 1935. (149 S.) 8^o. 3 *R.M.* — Leipzig (Universität), Phil. Diss. ■ B ■

Wilhelm Eitel: Silikatforschung und Ingenieurwesen. Wesen und Einteilung der Silikatforschung. Anfänge und Entwicklung der Verwertung der Silikate. Rohstoffforschung. Chemisch-technologische Silikatforschung. Gleichgewichtslehre. Technologie der Glasherstellung. Keramik. Zementbrennen. Werkstoffkunde silikatischer Erzeugnisse. Gläser. Keramische Erzeugnisse. Glaswaren und Emails. Zemente, Mörtel, Betone. [Z. VDI 80 (1936) Nr. 2, S. 37/41.]

Werbeschriften der Industrie. Vgl. die Zusammenstellung auf der Rückseite des gelben Vorsatzblattes dieses Heftes.

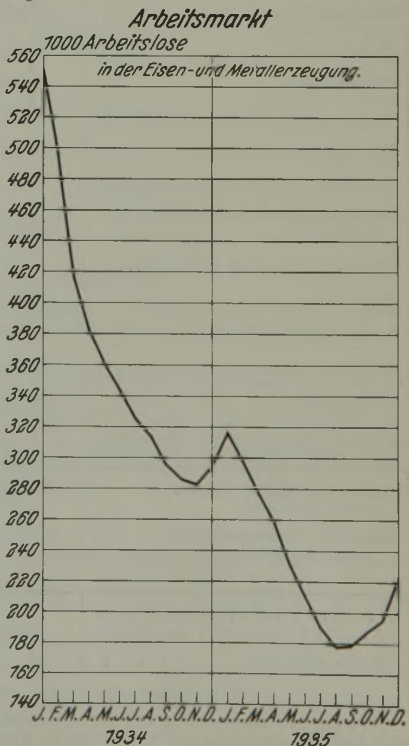
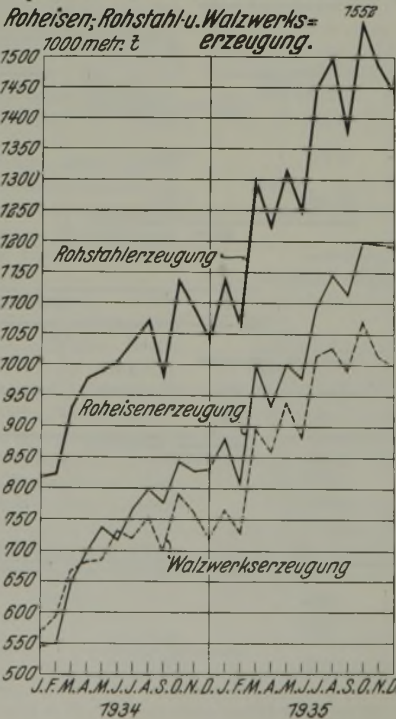
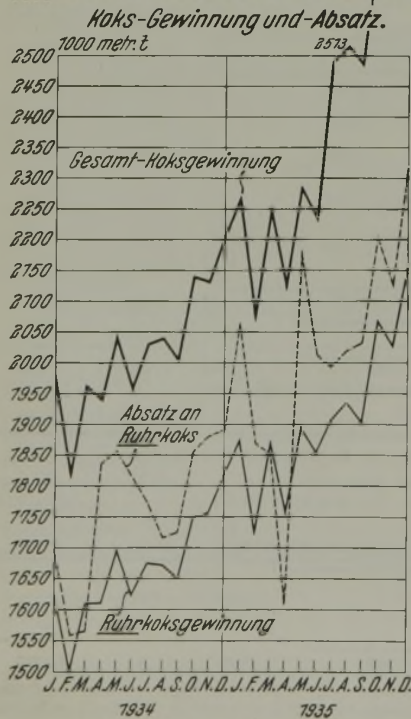
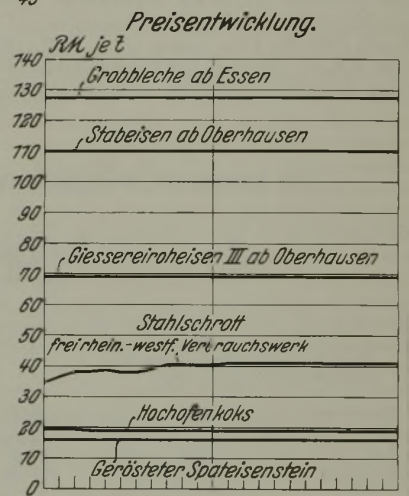
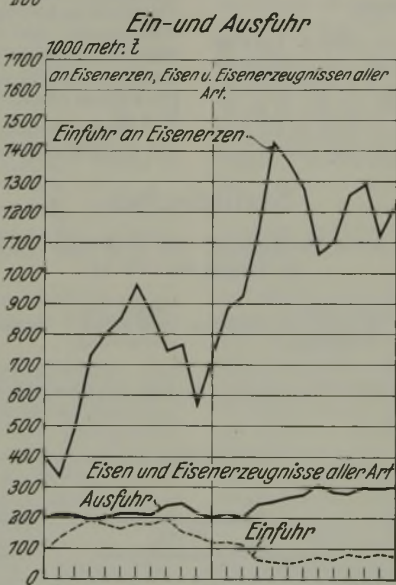
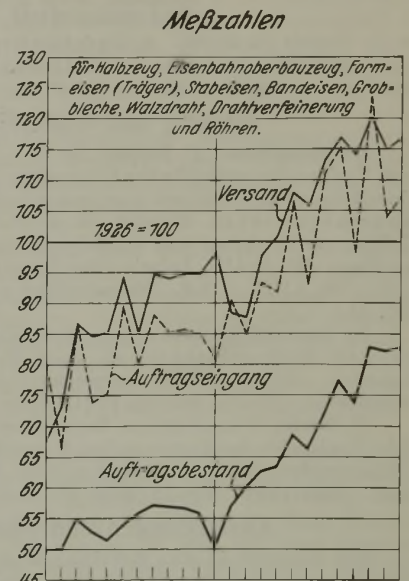
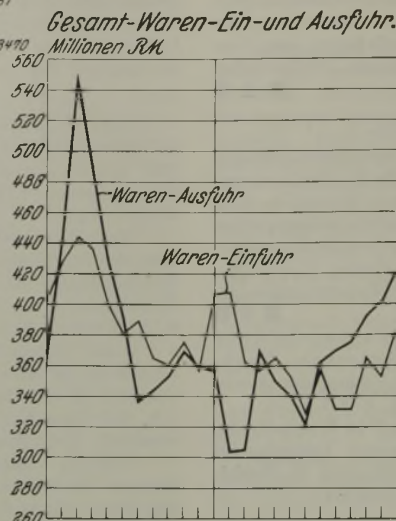
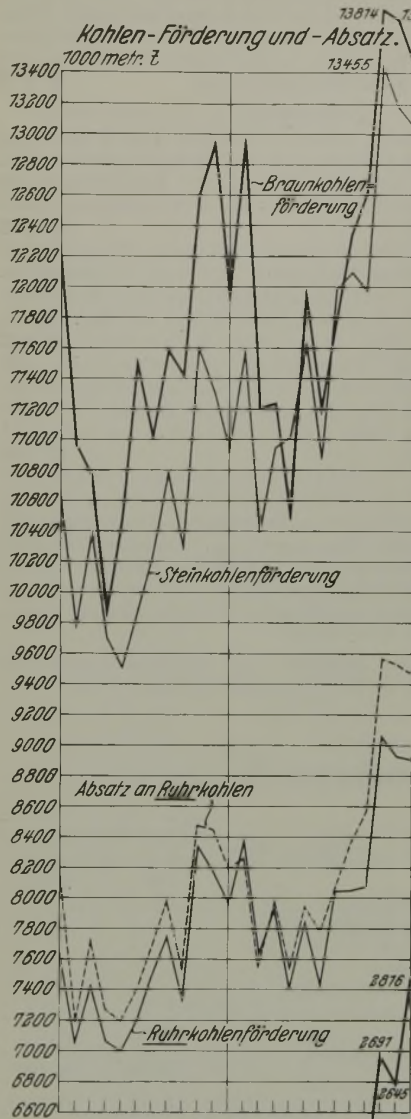
Statistisches.

Die Leistung der Warmwalzwerke sowie der Hammer- und Preßwerke im Deutschen Reich im Januar 1936¹⁾. In Tonnen zu 1000 kg.

| Sorten | Rheinland und Westfalen | Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen | Schlesien | Nord-, Ost- und Mitteldeutschland | Sachsen | Süd-deutschland | Saarland | Deutsches Reich insgesamt | |
|--|-------------------------|--|----------------------|-----------------------------------|---------|-----------------|-----------|---------------------------|-----------------|
| | t | t | t | t | t | t | t | Januar 1936 t | Dezember 1935 t |
| Januar 1936: 26 Arbeitstage, Dezember 1935: 24 Arbeitstage | | | | | | | | | |
| A. Walzwerksfertigerzeugnisse, Schmiedestücke u. dgl. | | | | | | | | | |
| Eisenbahnoberbaumstoffe | 49 057 | — | 8 231 | | | 10 560 | 67 848 | 55 895 | |
| Formstahl von 80 mm Höhen darüber | 38 974 | — | 33 944 | | | 23 405 | 96 323 | 88 579 | |
| Stabstahl und kleiner Formstahl | 210 140 | 5 858 | 36 214 | | 32 439 | 49 631 | 334 282 | 301 854 | |
| Bandstahl | 45 547 | — | 2 389 | | 898 | 11 775 | 60 609 | 60 624 | |
| Walzdraht | 67 881 | 6 289 ²⁾ | — | — | — | 12 083 | 86 253 | 99 558 | |
| Universalstahl | 13 392 | — | — | 8 091 ⁵⁾ | | | 21 483 | 21 766 | |
| Grobbleche (4,76 mm und darüber) | 71 958 | 5 297 | 13 770 | | 8 553 | 99 578 | 89 482 | | |
| Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm) | 14 729 | 2 232 | 5 102 | | 2 448 | 24 511 | 24 260 | | |
| Feinbleche (über 1 bis unter 3 mm) . . | 29 924 | 12 242 | 7 208 | | 5 568 | 54 942 | 47 890 | | |
| Feinbleche (über 0,32 bis 1 mm einschließl.) | 29 757 | 14 568 | 7 730 | | 4 826 | 56 881 | 53 725 | | |
| Feinbleche (bis 0,32 mm einschl.) . . | 3 167 | — | 590 ⁶⁾ | | — | — | 3 757 | 3 488 | |
| Weißbleche | 20 670 ⁶⁾ | — | — | — | — | — | 20 670 | 20 648 | |
| Röhren und Stahlflaschen | 62 350 | — | 16 454 ⁶⁾ | | | 78 904 | 81 616 | | |
| Rollendes Eisenbahnzeug, unbearb. ⁷⁾ | 10 470 | — | 1 428 | | | 11 898 | 11 677 | | |
| Schmiedestücke ²⁾ | 22 746 | 2 276 | 2 459 | 1 556 | | 650 | 29 687 | 27 685 | |
| Sonstige Erzeugnisse der Warmwalzwerke sowie der Hammer- u. Preßwerke | 862 | — | 764 | | 1 546 | 3 172 | 10 367 | | |
| Insgesamt: Januar 1936 | 681 938 | 49 267 | 119 806 | | 33 013 | 25 726 | 1 050 698 | — | |
| davon geschätzt | 470 | 2 000 | — | | — | — | 2 470 | — | |
| Insgesamt: Dezember 1935 | 662 977 | 46 260 | 39 733 | | 28 074 | 27 392 | 134 678 | 999 114 | |
| davon geschätzt | — | — | — | | — | — | — | — | |
| Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung | | | | | | | | 40 411 | 41 630 |
| B. Vorgewalztes Halbzeug zum Absatz bestimmt²⁾ Januar 1936 | | | | | | | | | |
| davon geschätzt | 60 152 | 2 499 | 4 222 | | | 12 055 | 78 928 | — | |
| Dezember 1935 | 49 094 | 1 881 | 4 557 | | 907 | 14 807 | — | 71 246 | |

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Wird erst ab Januar 1936 in dieser Form erhoben. — ³⁾ Einschließlich Süddeutschland. — ⁴⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen usw. — ⁵⁾ Ohne Süddeutschland. — ⁶⁾ Einschließlich Saarland. — ⁷⁾ Siehe Rheinland und Westfalen usw. — ⁸⁾ Ab März 1935 einschließlich Saarland.

Die Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands 1934 und 1935.



Die Erzeugung der deutschen Kokereien und der Eisen schaffenden Industrie im Jahre 1934¹⁾.

Kokereien.

Im Jahre 1934 hat sich die Aufwärtsbewegung bei den Kokereien in verstärktem Maße fortgesetzt. Die Kokserzeugung stellte sich auf 24,5 Mill. t gegenüber 21,2 Mill. t im Jahre 1933. Sie hat damit den Stand von 1931 um 6% überschritten. Vom Höchststand der Nachkriegszeit (1929) wurden 62% erreicht. Die Haldenbestände waren Ende 1934 um ein Viertel geringer als 1933. 5 Mill. t, das ist ein Fünftel der Jahreserzeugung, befanden sich noch auf den Halden.

Der Gesamtabsatz an Koks stieg gegenüber 1933 um fast ein Viertel auf 26 Mill. t (s. *Zahlentafel 1*). An dieser Erhöhung war das Inland zu drei Vierteln und das Ausland mit einem Viertel beteiligt. Die Zunahme des Inlandsverbrauches ist hauptsächlich auf den gestiegenen Bedarf der Hochöfen zurückzuführen, auf die 42% des inländischen Koksabsatzes entfielen.

Zahlentafel 1. Entwicklung des Koksabsatzes.

| Jahr | Inlandsabsatz | Davon in Hochöfen | Auslandsabsatz | Anteil des Auslandsabsatzes am Gesamtabsatz |
|------|---------------|-------------------|----------------|---|
| | 1000 t | | | % |
| 1929 | 29 247 | 13 444 | 10 653 | 26,7 |
| 1930 | 20 727 | 9 554 | 7 971 | 27,8 |
| 1931 | 16 709 | 5 784 | 6 341 | 27,5 |
| 1932 | 14 555 | 3 810 | 5 180 | 26,3 |
| 1933 | 16 576 | 5 047 | 5 382 | 24,5 |
| 1934 | 20 309 | 8 467 | 6 166 | 23,3 |

Die Koksaußfuhr hat im Berichtsjahr um 800 000 t zugenommen. An der Ausfuhrsteigerung war hauptsächlich Luxemburg beteiligt, das vor Frankreich an die erste Stelle der ausländischen Bezieher getreten ist. Auch die Großabnehmer Schweden und Dänemark erhöhten ihre Kokseinfuhr aus Deutschland, wohingegen Frankreich mit 1,433 Mill. t etwas weniger als im Vorjahre bezog. Nach Italien wurden 1933 257 000 t, 1934 432 000 t Koks geliefert. Die Erhöhung der Kokseinfuhr um 58 000 t auf 776 000 t ist hauptsächlich auf den Mehrbezug aus dem damals noch außerhalb der Zollgrenze liegenden Saarlande zurückzuführen.

Infolge des allgemeinen Wirtschaftsaufstieges hat 1934 die Zahl der arbeitenden Kokereibetriebe seit 1928 und der in Betrieb befindlichen Koksöfen seit 1927 zum erstenmal wieder zugenommen (s. *Zahlentafel 2*). 1934 waren 96 Kokereien gegenüber 92 im Jahre 1933 in Betrieb. Von den Ende 1934 bei den arbeitenden Kokereien vorhandenen 14 697 Koksöfen waren 5050 (1933: 5425) nicht in Betrieb. Die Durchschnittsleistung der betriebenen Koksöfen stieg im Reichsdurchschnitt von 2441 t im Jahre 1933 auf 2538 t im Jahre 1934 und war damit die höchste bisher erreichte Ofenleistung.

Zahlentafel 2. Entwicklung der Kokereiindustrie.

| Jahr | Betriebe | Beschäftigte Personen ¹⁾ | Löhne und Gehälter Mill. <i>R.M.</i> | Vorhandene | | Betriebene | Koks-erzeugung in t | Wert in Mill. <i>R.M.</i> | Jahresleistung je betriebenen Ofen t |
|------|----------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------|--------|------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | | | | Koksöfen | | | | | |
| 1929 | 144 | 23 721 | 64,7 | 19 052 | 16 388 | 39 421 033 | 840,8 | 2405 | |
| 1930 | 140 | 21 451 | 62,3 | 18 738 | 13 785 | 32 699 520 | 684,4 | 2372 | |
| 1931 | 115 | 15 662 | 42,5 | 16 473 | 10 046 | 23 189 836 | 439,0 | 2319 | |
| 1932 | 97 | 13 279 | 30,8 | 14 611 | 8 539 | 19 545 920 | 307,4 | 2265 | |
| 1933 | 92 | 15 280 | 32,6 | 14 067 | 8 582 | 21 153 744 | 315,8 | 2441 | |
| 1934 | 96 | 16 939 | 37,3 | 14 697 | 9 648 | 24 484 890 | 345,5 | 2538 | |

¹⁾ Bis zum Jahre 1932 berufsgenossenschaftlich versicherte Personen, seit 1933 die Ende Dezember insgesamt beschäftigten Personen.

Von der Steinkohlenförderung des Jahres 1934 wurden 26,4% gegenüber 25,9% im Vorjahre verkokt. Der Anteil der in die Koksöfen eingesetzten Steinkohle betrug in den einzelnen Bezirken im Jahre 1934:

| | Steinkohlenförderung | Eingesetzte Steinkohle | Anteil der verkokten an der gewonnenen Kohle |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------|--|
| | 1000 t | 1000 t | % |
| Niederrheinisch-westfälischer Bezirk | 90 388 | 26 957 | 29,8 |
| Niederschlesien | 4 433 | 1 170 | 26,4 |
| Oberschlesien | 17 405 | 1 375 | 7,9 |
| Aachen | 7 528 | 1 554 | 20,6 |
| Sachsen | 3 432 | 332 | 9,7 |

Aus 1 t eingesetzter Kohle wurden 0,766 t Koks gewonnen.

An der Erzeugungssteigerung der Kokereien war in der Hauptsache das Ruhrgebiet (s. *Zahlentafel 3*) beteiligt, aus dem 81% des deutschen Koks stammen und das im Jahre 1933 über 19% mehr Koks als im Vorjahre lieferte.

¹⁾ Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs 44 (1935) Heft 4. S. 3 ff. — Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1021 u. 1050.

Zahlentafel 3. Die Kokereien in den einzelnen Wirtschaftsgebieten.

| Wirtschaftsgebiete | Zahl der Kokereien | Koks-erzeugung 1934 | Mehr oder weniger als im Vorjahr | Anteil an der Gesamt-erzeugung |
|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | 1000 t | % | % |
| Ruhrgebiet | 74 | 19 936 | + 19,2 | 81,4 |
| Aachen | | 1 278 | + 6,9 | 5,2 |
| Oberschlesien | | 7 998 | + 16,2 | 4,1 |
| Niederschlesien | | 4 859 | + 4,0 | 3,5 |
| Sachsen | | 3 237 | + 15,0 | 1,0 |
| Uebriges Deutschland | 8 | 1 176 | + 23,3 | 4,8 |
| Deutsches Reich | 96 | 24 485 | + 16,9 | 100,0 |

Der Gesamtwert der Erzeugung (ohne die selbst- und in eigenen Werken verbrauchten Gasmengen) erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr von 452 auf 503 Mill. *R.M.* Der Wert der Nebenerzeugnisse allein betrug 157 Mill. *R.M.* Er verteilt sich zu 24% auf Teer, 38% auf Rohbenzol, 16% auf schwefelsaures Ammoniak und zu 22% auf verkaufte Gasmengen. Der Durchschnittswert je t der verkokten Steinkohle betrug 10,66 *R.M.*, derjenige für Koks 14,11 *R.M.*

Das Ausbringen der bei der Verkokung der Steinkohle gewonnenen Nebenerzeugnisse war im Vergleich mit dem Vorjahre nur wenig verändert (s. *Zahlentafel 4*). Der Teeranfall aus

Zahlentafel 4. Gewinnung an Nebenerzeugnissen.

| Jahr | Teer t | Rohbenzol t | Schwefelsaures Ammoniak usw. t | Koksofengas Mill. m ³ |
|------|-----------|-------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1929 | 1 425 306 | 386 233 | 532 033 | ¹⁾ 670,2 |
| 1930 | 1 209 115 | 336 271 | 455 501 | ¹⁾ 786,2 |
| 1931 | 911 153 | 247 252 | 335 522 | ¹⁾ 849,1 |
| 1932 | 773 897 | 210 550 | 285 730 | ¹⁾ 980,4 |
| 1933 | 824 749 | 234 260 | 298 590 | ²⁾ 8 271,9 |
| 1934 | 951 134 | 270 026 | 347 583 | ³⁾ 10 208,9 |

¹⁾ Absatz an Leuchtgas. — ²⁾ Davon verkauft 2027,7 Mill. m³. — ³⁾ 2286,3 Mill. m³.

1000 t eingesetzter Steinkohle ging von 29 t im Jahre 1933 auf 28,9 t im Berichtsjahre zurück. Das Benzol ausbringen ist dagegen mit 8,2 t unverändert geblieben. Die Erzeugung an Koksofengas stieg gegenüber dem Vorjahr um 24,8% auf 10,2 Milliarden m³. Davon verbrauchten die Kokereien selbst 4,5 Milliarden m³ und die Konzernwerke der Kokereien 3,3 Milliarden m³ (zusammen 76,4%). An Fremde verkauft wurden 2,3 Milliarden m³ Gas oder 22,6%. Der Wert des verkauften Gases je m³ ging im Reichsdurchschnitt gegenüber dem Vorjahre von 1,7 Pf. auf 1,5 Pf. zurück.

Die Erzeugung an Steinpreßkohlen betrug im Berichtsjahre 5,2 Mill. t, darunter 2 Mill. t Eiforbriketts. Sie war um fast 7% höher als im Vorjahr. In die Pressen wurden 4,8 Mill. t Steinkohle eingesetzt, das sind 3,9% der deutschen Förderung. Der Hauptanteil an der Mehrerzeugung entfiel auf das Ruhrgebiet, das zwei Drittel aller deutschen Steinkohlenbriketts herstellt und dessen Erzeugung von 2,966 Mill. t auf 3,408 Mill. t Preßlinge oder um 14,9% stieg. Ausgeführt wurden 723 600 t im Werte von 8,7 Mill. *R.M.*, wovon Holland mit 44% den Hauptanteil hatte. Gegenüber dem Vorjahre zeigt die Gesamtausfuhrmenge einen Rückgang um 11,3%, ihr Wert sank um 16,7%.

Die deutschen Braunkohlen-Brikettfabriken erzeugten im Jahre 1934 31,38 Mill. t Briketts oder 4,4% mehr als im Jahre 1933. Der Wert der hergestellten Briketts betrug 320 Mill. *R.M.* Außerdem wurden noch 248 000 t Trockenkohle und Brennstaub im Werte von 1,7 Mill. *R.M.* hergestellt. 87,3 Mill. t Rohbraunkohle oder 63,6% der deutschen Braunkohlenförderung wurden von den Brikettfabriken einschließlich Kesselkohle zur Herstellung von Briketts verbraucht. Zur Herstellung von einer Tonne Briketts dienen im Reichsdurchschnitt 2,78 t Rohkohle. Die Ausfuhr von Braunkohlenbriketts war mit 1,23 Mill. t um 5% geringer als im Jahre 1933. Die Haldenbestände an Briketts am Ende des Berichtsjahres erhöhten sich infolge des milden Wetters gegenüber Ende 1933 von 438 000 t auf 1 040 000 t.

Eisenindustrie.

In allen Zweigen der deutschen Eisen schaffenden Industrie hat sich auch im Jahre 1934 die Belegung in besonderem Maße fortgesetzt. Die Erzeugung von Roheisen lag 1934 um zwei Drittel höher als 1933 und um 122% höher als 1932. Bei Rohstahl und Walzwerksfertigerzeugnissen hat die Erzeugung nicht im gleichen Grade zugenommen, sie ist aber auch hier gegenüber 1933 ummehr

als die Hälfte und gegenüber 1932 auf mehr als das Doppelte gestiegen. Das Jahr 1935 brachte weitere beträchtliche Leistungsteigerungen.

Die Erzeugung der Eisenindustrie betrug:

| | 1932 | 1933 | 1934 | 1935 ¹⁾ |
|--------------------------------------|--------|------|--------|--------------------|
| | 1000 t | | | |
| Roheisen | 3932 | 5247 | 8 717 | 12 539 |
| Rohestahl | 5652 | 7492 | 11 729 | 16 096 |
| Walzwerksfertigerzeugnisse | 4247 | 5553 | 8 521 | 11 184 |

Der Steigerung der Erzeugung entsprechend hat auch die Zahl der beschäftigten Personen weiterhin beträchtlich zugenommen. Beschäftigt wurden:

| | 1933 | 1934 |
|--------------------------|---------------------|------------------|
| Mitte Juni | rd. 90 000 Personen | 125 000 Personen |
| Mitte Dezember | rd. 98 000 Personen | 134 000 Personen |

Gegenüber dem Jahre 1929, dem letzten Jahre vor der Krise, hat die Roheisenerzeugung im Jahre 1934 wieder einen Stand von 66% erreicht. Die entsprechende Vergleichszahl lautet bei Rohestahl 73%, bei Walzwerksfertigerzeugnissen 75%.

Die günstige Entwicklung der deutschen Eisen- und Stahl-erzeugung hat auch zu einer Steigerung des deutschen Anteils an der Welterzeugung geführt (s. *Zahlentafel 5*). Erhöhte sich bei Roheisen (Rohestahl) von 10(11,1)% im Jahre 1932 auf 14(14,3)% im Jahre 1934. Von den westlichen Haupterzeugungsländern hat England ebenfalls einen höheren Anteil an der Welterzeugung aufzuweisen. Dagegen ist der Anteil Frankreichs zurückgegangen. Die stärksten Änderungen zeigt jedoch die Erzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika und Rußland (UdSSR.). Die Vereinigten Staaten von Nordamerika, die in der Roheisenerzeugung 1929 mit 43,3 Mill. t 44% der Welterzeugung bestritten, waren 1934 nur noch mit 16,4 Mill. t, das sind 26,4%, beteiligt. Auf der anderen Seite hat Rußland in der gleichen Zeit seine Erzeugung auf 4,3 Mill. t auf 10,5 Mill. t und damit seinen Weltanteil von 4,4% auf 16,9% erhöht. Neben diesen beiden Ländern ist noch Japan zu erwähnen, dessen Anteil an der Welt-Roheisenerzeugung im Jahre 1929 1,6%, 1934 jedoch 3,9% betrug. Entsprechende Verlagerungen zeigen sich auch in der Welterzeugung von Rohestahl.

Zahlentafel 5. Anteil der wichtigsten Länder an der Roheisenerzeugung der Welt.

| | 1929 | 1932 | 1933 | 1934 |
|--|------|------|------|------|
| Roheisenerzeugung insgesamt Mill. t | 98 | 39 | 49 | 62 |
| Davon entfallen auf: | % | % | % | % |
| Vereinigte Staaten | 44,0 | 22,6 | 27,6 | 26,4 |
| Rußland (UdSSR.) | 4,4 | 15,7 | 14,5 | 16,9 |
| Deutsches Reich (Zollgebiet) | 13,5 | 10,0 | 10,7 | 14,0 |
| Frankreich | 10,5 | 14,0 | 12,9 | 9,9 |
| Großbritannien | 7,8 | 9,2 | 8,6 | 9,8 |
| Belgien | 4,1 | 7,0 | 5,5 | 4,7 |
| Japan | 1,6 | 3,9 | 4,1 | 3,9 |
| Luxemburg | 3,0 | 5,0 | 3,8 | 3,2 |
| Saarland | 2,1 | 3,4 | 3,2 | 2,9 |
| Tschechoslowakei | 1,7 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| Italien | 0,7 | 1,3 | 1,2 | 0,9 |
| Übrige Länder | 6,6 | 6,8 | 6,9 | 6,4 |

Hochofenwerke.

Die Gewinnung von Roheisen betrug 1934 8,7 Mill. t. Haupterzeugungsgebiet für alle Roheisensorten ist Rheinland-Westfalen. Sein Anteil an der Gesamterzeugung ist allerdings gegenüber dem Vorjahre von 84,4% auf 83,6% zurückgegangen. Dagegen ist der Anteil der unter „übriges Deutschland“ zusammengefaßten Erzeugungsgebiete in der gleichen Zeit von 7,1% auf 8,4% gestiegen (s. *Zahlentafel 6*). Die rückläufige Bewegung im

Zahlentafel 6. Roheisenerzeugung nach Bezirken.

| | 1933 | | 1934 | |
|--|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| | t | % der Gesamterzeugung | t | % der Gesamterzeugung |
| Rheinland-Westfalen | 4 429 977 | 84,4 | 7 289 477 | 83,6 |
| Siegerland, Lahn- und Dillbezirk | 197 750 | 3,8 | 314 634 | 3,6 |
| Oberschlesien und Süddeutschland | 245 336 | 4,7 | 379 231 | 4,4 |
| Übriges Deutschland | 373 443 | 7,1 | 733 397 | 8,4 |

Anteil Rheinland-Westfalens und die entgegengesetzte Entwicklung in den Gebieten mit geringerer Erzeugung tritt auch bei der Erzeugung der einzelnen Roheisensorten deutlich in Erscheinung. So entfielen von der gesamten Stahleisengewinnung:

| | 1929 | 1932 | 1933 | 1934 |
|--|------|------|------|------|
| auf Rheinland-Westfalen | % 72 | 90 | 87 | 83 |
| auf die unter „übriges Deutschland“ zusammengefaßten Gebiete | % 8 | 3 | 4 | 5 |

¹⁾ Nach den Ermittlungen der „Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie“.

Im übrigen sind bei der Verteilung der Erzeugung auf die einzelnen Roheisensorten (s. *Zahlentafel 7*) gegenüber 1933 noch folgende Änderungen hervorzuheben: Die Erzeugung von Hämatiteisen ist auf mehr als das Doppelte gestiegen. Der Anteil von Hämatit- und Gießereiroheisen, also denjenigen Roheisensorten

Zahlentafel 7. Roheisenerzeugung nach Sorten.

| | 1933 | | 1934 | |
|--|-----------|----------------------|-----------|----------------------|
| | t | im Werte von 1000 RM | t | im Werte von 1000 RM |
| Gesamte Roheisenerzeugung | 5 246 506 | 282 359 | 8 716 739 | 463 837 |
| Darunter: | | | | |
| Hämatiteisen | 321 264 | 18 670 | 653 907 | 37 848 |
| Gießereiroheisen | 462 121 | 26 154 | 694 008 | 39 950 |
| Gußwaren I. Schmelzung | 153 | 12 | 80 | 6 |
| Thomasroheisen | 3 240 422 | 167 034 | 5 618 231 | 280 689 |
| Stahleisen und Spiegeleisen usw. | 1 167 256 | 67 026 | 1 716 447 | 102 820 |
| Sonstiges Roheisen | 55 290 | 3 463 | 34 066 | 2 524 |
| Verwertbare Schlacken | 2 208 949 | 1 307 | 3 853 149 | 4 987 |

die vorwiegend für Gießereizwecke verwendet werden, ist von 11% im Jahre 1932 auf rd. 16% im Jahre 1934 angewachsen. Dies dürfte hauptsächlich auf die starke Belebung des Maschinen- und Apparatebaus zurückzuführen sein. Der Anteil von Thomasroheisen hat sich gegenüber dem Vorjahr ebenfalls erhöht, während der Anteil von Stahleisen schon seit 1932 zurückgegangen ist.

Die Zunahme des Rohstoffverbrauchs der Hochofenwerke (s. *Zahlentafel 8*) zeigt bei den einzelnen Rohstoffsorten ein verschiedenes Ausmaß. Erz- und Schrotteinsatz sind gegen-

Zahlentafel 8. Rohstoffverbrauch der Hochofenwerke.

| | 1932 | 1933 | 1934 |
|--|-----------|-----------|------------|
| | t | t | t |
| Eisen- und Eisenmanganerze | 5 427 771 | 7 376 082 | 12 880 586 |
| Manganerze (mit über 30% Mn) | 102 066 | 167 956 | 219 808 |
| Kiesabbrände usw. | 589 536 | 876 132 | 1 286 480 |
| Brucheisen | 171 228 | 264 174 | 468 840 |
| Schlacken und Sinter aller Art | 1 350 074 | 1 353 291 | 1 880 868 |
| Zuschläge | 836 547 | 1 149 152 | 1 945 709 |
| Koks | 3 810 203 | 5 046 989 | 8 464 086 |

über dem Vorjahr um 74 und 78% gestiegen, während der Verbrauch von Kiesabbränden, Schlacken und anderen Abfallstoffen noch nicht um die Hälfte zugenommen hat. Der Verbrauch von inländischen Erzen ist gegenüber dem Vorjahr um 88% gestiegen. Hierdurch hat sich ihr Anteil am Gesamt-Eisenerzverbrauch um 28% auf 30% erhöht. An der Verhüttung der inländischen Erze waren die Gebiete Rheinland-Westfalen mit 47%, Nord-, Ost-, Mitteldeutschland mit 30%, Süddeutschland mit 12%, Siegerland, Lahn- und Dillbezirk mit 11% beteiligt. Der Anteil der skandinavischen Erze am gesamten Eisenerzverbrauch hat weiterhin erheblich zugenommen, während der Anteil der französischen und spanischen Erze zurückgegangen ist. Betrachtet man die verschiedenen Rohstoffsorten nach ihrem Anteil am Gesamteiseninhalt der verbrauchten Rohstoffe, so ergibt sich für die beiden letzten Jahre folgendes Bild. Von dem gesamten Eiseninhalt der verbrauchten Rohstoffe¹⁾ entfielen:

| | 1933 | 1934 |
|---|------|------|
| | % | % |
| auf inländische Erze | 17,8 | 18,8 |
| auf ausländische Erze | 58,2 | 60,0 |
| hiervon aus | | |
| Skandinavien | 33,4 | 37,8 |
| Frankreich | 10,9 | 8,3 |
| Amerika | 3,9 | 5,1 |
| Afrika | 4,4 | 4,7 |
| Spanien | 3,7 | 2,9 |
| aus den übrigen Ländern | 1,9 | 1,2 |
| Erze insgesamt | 76,0 | 78,8 |
| Kiesabbrände | 9,4 | 8,1 |
| Schlacken, Gichtstaub und andere Abfallstoffe | 9,9 | 8,1 |
| Schrott | 4,7 | 5,0 |

Infolge der starken Erhöhung der Roheisenerzeugung ist die Zahl der beteiligten Hochofenwerke von 34 auf 35 gestiegen. An Hochöfen waren Ende des Berichtsjahres 125 (1933: 115) vorhanden, von denen 79 (58) während 3267 (2371) Wochen unter Feuer standen. Davon entfielen auf Rheinland-Westfalen 51, auf das Siegerland, Lahn- und Dillgebiet 11, auf Oberschlesien und Süddeutschland 7 und auf das übrige Deutschland 10. Beschäftigt wurden am Jahreschluß 16 385 (14 388) Personen.

Flußstahlwerke.

Die Erzeugung der Flußstahlwerke an Rohstahlblöcken betrug im Berichtsjahre 11,6 Mill. t und lag damit 57% über der des Jahres 1933. Der Anteil des Haupterzeugungsgebietes Rheinland-

¹⁾ Manganerze sind hier wegen ihres geringen Eiseninhaltes nicht berücksichtigt.

Zahlentafel 9. Erzeugung an Rohblöcken nach Bezirken.

| | 1933 | | 1934 | | In % der Gesamterzeugung | |
|--|-----------|-----------|------|------|--------------------------|------|
| | t | t | 1933 | 1934 | 1933 | 1934 |
| Rheinland-Westfalen | 5 929 423 | 9 185 650 | 81,5 | 79,2 | | |
| Siegerland und Kreis Wetzlar | 243 421 | 326 055 | 2,3 | 2,8 | | |
| Oberschlesien | 202 751 | 311 903 | 3,3 | 2,7 | | |
| Uebrigens Deutschland | 1 017 630 | 1 778 077 | 12,9 | 15,3 | | |

Westfalen an der Gesamterzeugung von Rohstahlblöcken ist im wesentlichen unverändert geblieben (s. Zahlentafel 9). Die Leistungssteigerung war bei Thomasstahl wieder stärker als bei Siemens-Martin-Stahl. Von der Gesamterzeugung an Flußstahlrohblöcken entfielen auf:

| | 1929 | 1932 | 1933 | 1934 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| Thomasstahl % | 46,6 | 32,7 | 35,5 | 38,1 |
| Siemens-Martin-Stahl % | 32,5 | 66,0 | 62,8 | 60,4 |
| Elektro- und Tiegelstahl % | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 1,5 |

Bei der Gewinnung von Siemens-Martin-Stahl ist hervorzuheben, daß hierfür in stärkerem Grade als bisher Oefen mit saurer Zustellung verwendet wurden. Die an sich geringe Erzeugung von saurem Siemens-Martin-Stahl hat gegenüber dem Vorjahr auf fast das Dreifache zugenommen. Auf Rheinland-Westfalen entfielen von der Erzeugung an:

| | 1929 | 1932 | 1933 | 1934 |
|--|------|------|------|------|
| Thomasstahl % | 89,7 | 88,4 | 87,0 | 86,0 |
| basischem Siemens-Martin-Stahl % | 73,6 | 76,8 | 75,8 | 74,3 |

Der Verbrauch der Flußstahlwerke an Roheisen betrug im Berichtsjahr 7 748 054 t, das sind 89% der Jahresgewinnung an Roheisen. An Schrott wurden 5 066 663 t benötigt. Der Roheiseneinsatz hat wieder stärker zugenommen als der Schrotteinsatz. Setzt man den Verbrauch von Roheisen und Schrott = 100, so entfielen von diesem Gesamteinsatz auf:

| | 1929 | 1932 | 1933 | 1934 |
|----------------------|------|------|------|------|
| Roheisen % | 62 | 55 | 58 | 61 |
| Schrott % | 38 | 45 | 42 | 39 |

An Eisenerzen wurden 189 597 (142 296) t, an Zuschlägen 912 770 (535 663) t eingesetzt.

An Betriebsvorrichtungen waren am Jahreschluß in den Stahlwerken vorhanden:

| | 1932 | 1933 | 1934 |
|--|------|------|------|
| Thomasbirnen | 65 | 55 | 69 |
| Bessemerbirnen | 6 | 6 | 6 |
| Siemens- (mit bas.) Zu- | 288 | 260 | 266 |
| Martin-Oefen (mit saurer) Stellung | 23 | 16 | 19 |
| Elektrostahlöfen | 41 | 47 | 60 |
| Tiegelöfen | 46 | 50 | 51 |

Beschäftigt wurden am Jahreschluß 27 737 (19 048) Personen.

Ueber die Stahlerzeugung nach Sorten unterrichtet Zahlentafel 10.

Zahlentafel 10. Stahlerzeugung nach Sorten.

| | 1933 ¹⁾ | | 1934 | |
|--|--------------------|------------|---------|--------------|
| | t | t | t | Wert 1000 RM |
| Gesamte Erzeugung der Flußstahlwerke | 7 453 550 | 11 695 545 | 859 235 | |
| Davon: | | | | |
| Rohblöcke | 7 393 225 | 11 601 685 | 826 471 | |
| Darunter aus: | | | | |
| Thomasbirnen | 2 625 607 | 4 413 585 | 274 007 | |
| Siemens- (mit bas.) Zu- | 4 596 208 | 6 884 979 | 485 509 | |
| Martin-Oefen (mit saurer) Stellung | 48 015 | 126 389 | 16 096 | |
| Elektrostahlöfen | 119 673 | 171 523 | 46 237 | |
| Tiegelöfen | 3 722 | 5 209 | 4 622 | |
| Stahlguß | 60 325 | 93 860 | 32 764 | |
| Thomasschlacken | 830 307 | 1 357 496 | 30 816 | |
| Andere Schlacken | 510 716 | 796 103 | 2 093 | |

¹⁾ Einzel-Wertangaben fehlen. Als Gesamtwert der Erzeugung werden 62 701 000 RM angegeben.

Schweißstahlwerke.

Die Erzeugung von Schweißstahl ist gegenüber dem Vorjahr um 13% zurückgegangen; sie wurde im Berichtsjahre nur noch in drei Werken vorgenommen. Als Rohstoff wurde wie im Vorjahre fast ausschließlich Schrott verwendet (s. Zahlentafel 11).

Zahlentafel 11. Entwicklung der Schweißstahlindustrie.

| | Rohstoffverbrauch | | Erzeugung | | |
|----------------|-------------------|---------|--------------|----------------------------|----------|
| | Roheisen | Schrott | Schweißstahl | Raffinier- und Zementstahl | Schlacke |
| | t | t | t | t | t |
| 1929 | 9665 | 37 320 | 40 812 | 111 | 4257 |
| 1932 | 4922 | 27 126 | 28 194 | 48 | 3241 |
| 1933 | 352 | 46 767 | 38 720 | 80 | 4854 |
| 1934 | 825 | 36 283 | 33 856 | 65 | 2723 |

Walzwerke.

Die Herstellung an Fertigerzeugnissen ist von 5,6 Mill. t auf 8,5 Mill. t angewachsen, das sind wieder drei Viertel des Standes von 1929. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Walzwerke nahm von 105 in 1933 auf 110 in 1934 zu. Infolge der gesteigerten Tätigkeit hob sich die Zahl der beschäftigten Personen weiter von 67 006 auf 89 905. Verbraucht wurden in den Walzwerken:

| | 1933 | 1934 |
|--|-----------|------------|
| | t | t |
| Rohblöcke | 7 180 610 | 11 424 114 |
| Flußstahlhalbzeug | 1 922 972 | 2 713 096 |
| Schweißstahlhalbzeug | 44 530 | 33 639 |
| Abfallerzeugnisse (Abfallenden usw.) | 36 184 | 21 551 |

Ueber die Erzeugung im Jahre 1934 gibt Zahlentafel 12 Aufschluß:

Zahlentafel 12. Erzeugung der Walzwerke.

| | Erzeugung | |
|-----------------------------|-----------|--------------|
| | t | Wert 1000 RM |
| Halbzeug | | |
| für eigene Werke | 2 401 756 | 179 585 |
| zum Verkauf | 611 762 | 55 190 |
| Fertigerzeugnisse | 8 520 553 | 1 250 227 |
| Abfallenden usw. | 2 137 084 | 80 641 |
| Schlacken | 491 938 | 4 312 |

Die einzelnen Erzeugungsgruppen haben an der Leistungssteigerung einen sehr verschiedenen Anteil. Eine verhältnismäßig geringe Zunahme im Vergleich zum Vorjahr zeigt die Herstellung von Eisenbahnoberbauzeug (s. Zahlentafel 13) und von rollendem

Zahlentafel 13. Herstellung an Fertigerzeugnissen.

| | Erzeugung | |
|--|-----------|--------------|
| | t | Wert 1000 RM |
| Eisenbahnoberbauzeug (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Kleiseisenzeug) | 771 010 | 103 888 |
| Träger (Formstahl von 80 mm Höhe und darüber) | 776 541 | 77 527 |
| Stabstahl und kleiner Formstahl | 2 622 295 | 309 324 |
| Bandstahl, auch Röhrenstreifen aus Bandstahl | 546 214 | 73 959 |
| Walzdraht | 809 446 | 88 906 |
| Grobbleche (4,76 mm und darüber sowie Universalstahl) | 867 287 | 99 943 |
| Mittelleche (3 bis 4,76 mm) | 202 416 | 27 003 |
| Feinbleche (unter 3 mm) | 786 788 | 152 671 |
| Weißblech | 229 598 | 55 710 |
| Röhren und Stahlflaschen | 523 605 | 143 041 |
| Rollendes Eisenbahnzeug (Achsen, Räder usw.) | 81 037 | 18 279 |
| Schmiedestücke | 228 460 | 78 095 |
| Andere Fertigerzeugnisse | 75 856 | 21 881 |

Eisenbahnzeug. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Reichsbahn mit Rücksicht auf die verstärkte Aufnahmefähigkeit der privaten Wirtschaft ihre eigenen Abrufe mit einer gewissen Zurückhaltung vorgenommen hat. Auch Walzdraht, Bandstahl, Weißblech sowie Röhren zeigen eine verhältnismäßig geringe Zunahme. Bei Röhren liegt der Grund hierfür in dem starken Rückgang der Ausfuhr. Bei Bandstahl und Weißblech ist zu beachten, daß hier die Herstellung bereits den Stand von 1929 überschritten hat. Im Gegensatz zu den bisher genannten Erzeugnissen zeigt sich eine starke Steigerung vor allem bei Trägern und Grobblechen, deren Erzeugung, wohl vor allem infolge der Belebung der Bauwirtschaft sowie des Maschinen-, Apparate- und Kesselbaues, auf mehr als das Doppelte gestiegen ist. Auch bei Stabstahl und Schmiedestücken liegt die Erzeugungszunahme über dem Gesamtdurchschnitt.

Von den einzelnen Walzwerksfertigerzeugnissen wurden mehr als 70% in Rheinland-Westfalen hergestellt; lediglich bei Trägern sowie bei Mittel-, Fein- und Weißblech lag der Anteil unter dieser Grenze.

In den einzelnen Wirtschaftsgebieten wurden hergestellt:

| | Halbzeug | | Fertigerzeugnisse |
|---|------------------|-------------|-------------------|
| | für eigene Werke | zum Verkauf | |
| | t | t | t |
| Rheinland-Westfalen | 2 021 178 | 518 223 | 6 368 612 |
| Siegerland, Lahn- und Dillgebiet | 900 | 53 939 | 494 158 |
| Oberschlesien | 251 287 | 10 159 | 229 420 |
| Nord-, Ost- und Mitteldeutschland | 35 681 | 20 879 | 857 607 |
| Süddeutschland | 91 117 | 540 | 290 638 |
| Sachsen | 1 593 | 8 022 | 280 118 |

Von der Halbzeugherstellung waren rund vier Fünftel zur Weiterverarbeitung in eigenen oder Konzernwerken und nur ein Fünftel zum Verkauf bestimmt. Die von den Walzwerken verwendeten Rohblöcke stammten zu 95% aus örtlich unmittelbar verbundenen Stahlwerken.

Gießereien.

Die Gesamterzeugung der Gießereien hat sich gegenüber dem Vorjahr von 1,405 Mill. t auf 2,233 Mill. t, d. h. also um 59%, erhöht. Die Zunahme erstreckte sich ziemlich gleichmäßig auf alle Reichsgebiete. Weit über dem Gesamtquerschnitt liegt sie in Hessen-Nassau; hier hat die Erzeugung um mehr als das Aderthalfache zugenommen und den Stand von 1929 um 15% überschritten. Es handelt sich vorwiegend um die Gießereiindustrie im Lahn- und Dillbezirk, die als Werkstoff meist das in demselben Bezirk sowie im benachbarten Siegerland hauptsächlich aus inländischen Erzen gewonnene Gießerei-erz verwendet. Auf Rheinland-Westfalen, das Haupterzeugungsgebiet auch der Gießereiindustrie, entfielen im Berichtsjahr nur noch 43% der Gesamterzeugung gegenüber 45% im Vorjahr und 48% im Jahre 1932. Ueber Betriebseinzelheiten unterrichtet die folgende Zusammenstellung:

| Betriebseinzelheiten der Gießereien | 1932 | 1933 | 1934 |
|--|-------------|-----------|-----------|
| Zahl der Betriebe | 1 240 | 1 242 | 1 287 |
| Zahl der berufsge. versicherten beschäftigten Personen | 60 582 | 88 222 | 113 690 |
| Vorhandene Betriebsvorrichtungen | | | |
| Kupolöfen | 2 522 | 2 553 | 2 622 |
| Flammöfen | 105 | 95 | 88 |
| Siemens-Martin-Öfen | 57 | 57 | 61 |
| Temperöfen und Stahlglühöfen | 587 | 630 | 668 |
| Tiegelöfen | 514 | 464 | 484 |
| Elektrostahlöfen | 27 | 37 | 42 |
| Kleinbessemerbirnen | 79 | 79 | 84 |
| Sonstige Schmelzöfen | 49 | 51 | 60 |
| Verbrauchte Rohstoffe: | | | |
| Roheisen | 585 537 t | 836 318 | 1 297 592 |
| Schrott | 531 301 t | 697 359 | 1 106 921 |
| Gesamterzeugung an Gußwaren | 1 019 852 t | 1 405 419 | 2 233 030 |
| Wert 1000 RM | | | 581 347 |
| Gesamtabsatz an eigene Werke | | 504 652 t | |
| Verkauf | | 908 230 t | |
| Wert | | 245 242 | |

Von der Gesamterzeugung entfallen auf:

| Leistung der Gießereien nach Sorten | Erzeugung | |
|--|-----------|--------------|
| | t | Wert 1000 RM |
| Rohen Grauguß | 1 948 116 | 442 564 |
| Maschinenguß | 775 477 | 218 476 |
| Geschirrguß | 4 297 | 1 151 |
| Herd- und Ofenguß | 117 845 | 31 578 |
| Robenguß | 255 491 | 36 219 |
| Bauguß | 65 711 | 12 902 |
| Walzenguß | 74 111 | 15 173 |
| Heizkörper- und Kessel- usw. | 215 951 | 55 773 |
| Rohguß für chem. Industrie | 11 828 | 3 103 |
| Schachtringe (Tübbings) | 2 993 | 347 |
| Hartguß | 13 056 | 2 810 |
| Bremsklötze | 63 462 | 7 421 |
| Roststäbe | 42 015 | 6 903 |
| Betriebsguß (Kokillen, Formkästen usw.) | 205 751 | 25 395 |
| Sonstiger Rohguß | 100 126 | 25 103 |
| Emallierten oder auf andere Weise verfeinerten | | |
| Grauguß | 105 018 | 46 181 |
| Temperguß | 75 005 | 47 412 |
| Stahlguß | 104 891 | 45 400 |

Der Verbrauch der Gießereien an Roheisen hat sich von 0,836 Mill. t auf 1,298 Mill. t erhöht. Auf ausländisches Roheisen entfielen im Berichtsjahr nur noch 4,5% des Gesamt-Roheisenverbrauchs gegenüber 6,6% im Jahre 1933 und 10% im Jahre 1932. Der Verbrauch an Schrott hat gegenüber dem Vorjahr um 59% zugenommen. Der Schrotanteil an gesamten Rohstoffeinsatz der Gießereien betrug im Berichtsjahr 46% gegenüber 45% im Vorjahr. *Zahlentafel 14* gibt den Schrottverbrauch der gesamten Eisenindustrie wieder.

Zahlentafel 14. Schrottverbrauch der Eisenindustrie.

| | 1929 | | 1932 | | 1933 | | 1934 | |
|----------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | 1000 t | % | 1000 t | % | 1000 t | % | 1000 t | % |
| Hochofenwerke | 720 | 8,4 | 171 | 4,9 | 264 | 6,0 | 469 | 7,1 |
| Stahlwerke | 6735 | 78,7 | 2789 | 79,9 | 3459 | 78,2 | 5043 | 76,2 |
| Eisen- und Stahlgießereien | 1103 | 12,9 | 531 | 15,2 | 697 | 15,8 | 1107 | 16,7 |
| Insgesamt | 8558 | 100,0 | 3491 | 100,0 | 4420 | 100,0 | 6619 | 100,0 |

Die deutsche Maschinenausfuhr im Jahre 1935.

In der Vielgestaltigkeit des deutschen Maschinenbaues liegt seine außerordentliche Bedeutung für den deutschen Außenhandel. Die deutsche Maschinenindustrie war Ende des Jahres 1935 zu nahezu drei Vierteln ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Bei der Außenhandelsentwicklung zeigt sich im wesentlichen das gleiche Bild wie im Vorjahr. Wenn auch der Anteil an der Gesamtausfuhr geringfügig sank, so darf daraus keineswegs eine Zurückdrängung oder gar eine Vernachlässigung der Maschinen-

ausfuhr gefolgert werden. Trotz aller bekannten Hemmungen wie Währungsabwertung, Devisenverknappung, Erhöhung der Zollmauern, Kontingentierungen usw. hat die deutsche Maschinenindustrie ihre 1931 errungene Vormachtstellung behaupten können. Denn am gesamten Weltmaschinenhandel ist Deutschland immer noch mit etwa 30 bis 35% beteiligt, gegenüber England mit etwa 25% und den Vereinigten Staaten mit etwa 20%, ein Beweis für die Anerkennung deutscher Arbeit. Die Maschinen-

Zahlentafel 1. Anteil der einzelnen Maschinenarten an der Maschinenausfuhr.

| | Gesamtausfuhr | | | | | | 1935 Ausfuhr in t nach | | | | |
|--|---------------|--------|--------|------------------|--------|--------|------------------------|--------|-------|---------|------------|
| | Menge in t | | | Werte in 1000 RM | | | Europa | Afrika | Asien | Amerika | Australien |
| | 1913 | 1934 | 1935 | 1913 | 1934 | 1935 | | | | | |
| Dampflokomotiven, Tenderlokomotiven, Dampflokomotiv | 74 492 | 4 117 | 14 124 | 77 154 | 4 648 | 14 338 | 4 669 | 873 | 3823 | 4530 | — |
| Zugmaschinen außer Dampflokomotiven (Pflüge, Bodenbearbeitungsmaschinen) | 4 670 | 2 347 | 3 580 | 3 541 | 3 306 | 4 054 | 1 939 | 770 | 80 | 345 | 393 |
| Dampfmaschinen | 7 481 | 627 | 396 | 7 677 | 663 | 438 | 194 | — | 119 | 68 | — |
| Dampf-Gasturbinen | 1 628 | 1 391 | 2 771 | 2 967 | 2 660 | 3 279 | 739 | 88 | 1751 | 189 | — |
| Wasserkraftmaschinen | 4 848 | 1 949 | 1 033 | 4 635 | 2 879 | 1 285 | 384 | 28 | 128 | 459 | — |
| Verbrennungs- und Explosionsmotoren | 30 983 | 22 320 | 30 549 | 36 635 | 47 991 | 53 348 | 16 197 | 1271 | 3669 | 3994 | 67 |
| Krane, feststehende, fahrbare, schwimmende | 9 222 | 1 932 | 4 669 | 7 457 | 1 682 | 3 851 | 2 808 | 1126 | 395 | 174 | — |
| Bagger, Rammen | 7 210 | 1 471 | 1 615 | 5 826 | 1 477 | 1 892 | 1 178 | 100 | 80 | 254 | — |
| Nähmaschinen für Handbetrieb | 9 779 | 5 707 | 6 451 | 27 546 | 20 035 | 21 630 | 3 734 | 264 | 1184 | 1147 | 53 |
| Textilmaschinen | 66 396 | 35 552 | 36 280 | 81 191 | 77 168 | 76 874 | 24 684 | 392 | 4013 | 5148 | 165 |
| Wäschereimaschinen | 2 905 | 2 319 | 1 794 | 3 336 | 2 601 | 1 913 | 1 623 | 26 | 44 | 62 | — |
| Feuerspritzen, Pumpen | 4 898 | 877 | 1 013 | 5 041 | 1 247 | 1 282 | 601 | 146 | 99 | 78 | — |
| Metallbearbeitungsmaschinen | 74 336 | 61 614 | 43 547 | 81 827 | 81 261 | 71 537 | 31 613 | 464 | 8605 | 2394 | 437 |
| Holzbearbeitungsmaschinen | 12 222 | 3 217 | 4 363 | 12 862 | 4 254 | 4 783 | 3 450 | 117 | 434 | 307 | 6 |
| Steinbearbeitungsmaschinen | 719 | 204 | 112 | 762 | 259 | 142 | 73 | — | 16 | — | — |
| Dampfschmiedepressen, Nietmaschinen, Hämmer | 3 044 | 1 638 | 2 000 | 2 843 | 1 264 | 1 690 | 1 668 | — | 58 | 85 | — |
| Landwirtschaftliche Maschinen | 43 232 | 11 808 | 11 952 | 37 684 | 9 288 | 9 099 | 10 142 | 530 | 305 | 944 | 50 |
| Gesteinsbohr- und Schrämmaschinen | — | — | 72 | — | — | 270 | 65 | — | — | — | — |
| Druckluftwerkzeuge | — | — | 92 | — | — | 790 | 69 | — | 12 | — | — |
| Braueremaschinen und -geräte | 8 552 | 2 665 | 1 915 | 10 585 | 3 257 | 2 379 | 1 245 | 51 | 123 | 353 | 57 |
| Brennermaschinen und -geräte | 722 | 132 | 308 | 954 | 297 | 596 | 165 | — | 27 | 85 | — |
| Maschinen und Geräte für die Zuckerindustrie | 17 283 | 6 308 | 2 016 | 12 228 | 4 660 | 1 441 | 544 | — | 410 | 263 | 84 |
| Müllereimaschinen | 13 912 | 4 243 | 3 531 | 15 586 | 6 745 | 5 457 | 2 239 | 110 | 498 | 637 | — |
| Maschinen für die Holzstoff- und Papierherstellung | 10 668 | 6 640 | 11 323 | 8 962 | 7 070 | 10 061 | 6 936 | — | 2350 | 1719 | 12 |
| Pumpen und Wasserhaltungsmaschinen | 10 272 | 3 734 | 4 757 | 13 965 | 8 116 | 9 717 | 2 997 | 212 | 988 | 543 | — |
| Kältemaschinen | 1 945 | 1 286 | 866 | 2 057 | 3 012 | 1 950 | 596 | 8 | 150 | 76 | 9 |
| Hebemaschinen (Aufzüge, Fahrstühle usw.) | 14 517 | 6 307 | 5 033 | 12 432 | 7 109 | 5 965 | 3 908 | 59 | 747 | 285 | — |
| Maschinen der Buchbinderei und Papierwarenherstellung | 6 189 | 4 095 | 4 941 | 11 795 | 10 637 | 11 843 | 3 846 | 117 | 344 | 485 | 122 |
| Maschinen zum Sortieren usw. von Kohlen, Erzen, Gesteinen | 13 973 | 3 613 | 3 131 | 9 541 | 3 152 | 3 182 | 2 327 | 19 | 322 | 419 | — |
| Gebülmemaschinen, Exhaustoren usw. | 5 394 | 1 678 | 1 692 | 8 511 | 5 769 | 4 782 | 1 369 | 14 | 217 | 60 | — |
| Maschinen für Leder- und Schuhindustrie | 4 064 | 2 697 | 2 692 | 8 251 | 5 734 | 5 356 | 1 927 | 125 | 103 | 388 | 14 |
| Schnellpressen und Buchdruckmaschinen | 12 209 | 7 047 | 9 899 | 22 652 | 14 498 | 19 228 | 7 882 | 321 | 719 | 820 | 97 |
| Materialprüfungsmaschinen, Maschinen zum Polieren von Spiegelglas, für Teigwaren u. a. | 31 950 | 21 918 | 21 785 | 44 001 | 49 426 | 46 143 | 14 919 | 664 | 3333 | 2640 | 194 |
| Sonstige Einzelteile, sonst nicht aufgeführt | 35 698 | 16 494 | 14 463 | 44 270 | 32 171 | 29 504 | 10 550 | 861 | 1932 | 1242 | 42 |
| Maschinen für Kalk-, Lehm-, Ton- und Zementindustrie | 18 824 | 5 150 | 6 167 | 14 354 | 4 294 | 5 296 | 3 023 | 87 | 1530 | 1431 | — |

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen (Ruhr). — Dem Jahresbericht des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über das Geschäftsjahr 1934/35, der wiederum in der üblichen Weise mit wertvollen Zahlentafeln und Schaubildern ausgestattet worden ist, entnehmen wir folgende Angaben:

In der Kohlenförderung war das Jahr 1934/35 fast in allen Ländern, besonders auch in Deutschland, durch eine Aufwärtsentwicklung gekennzeichnet, die sich auch noch im laufenden Jahre fortsetzte. Der seit dem Höchststand von 1929/30 eingetretene Rückgang der Ruhrkohlenförderung konnte aber bisher nur etwa zur Hälfte aufgeholt werden, und die Aussichten, daß der Absatz noch weiter ansteigt, sind, besonders wenn man an die Ausfuhr denkt, recht gering.

Das erste Jahr nach der Einfügung der Aachener Zechen in das Syndikat hat mit dem Gesamtergebnis abgeschlossen, daß die zugesagte Beschäftigung aus verschiedenen Gründen nicht ganz erreicht wurde. Im laufenden Jahre sind die Beschäftigungsverpflichtungen bisher voll erfüllt worden. Die Angleichung der in dem früheren Kampf zwischen Ruhr und Aachen bewilligten Kampf- und Sonderpreise an die Reichskohlenverbandspreise ist in der geplanten Weise allmählich durchgeführt worden und hat zu einer Steigerung der Erlöse im Inland geführt; diese wurde aber leider durch ein Sinken der Auslandserlöse wettgemacht, das das Syndikat in Kauf nehmen mußte, um sich auf dem immer stärker umstrittenen Weltkohlenmarkt die Ausfuhr zu sichern, die es zur Beschaffung von Devisen und zur Beschäftigung unserer Bergarbeiter unbedingt nötig hat.

Nach der Rückkehr des Saargebietes wurde dem Syndikat durch die Eingliederung der Saargruben die wichtige Aufgabe gestellt, die Saarkohlen zu vertreiben. Die Schwierigkeit liegt darin, für den Ausfall der Kohlenlieferungen nach Frankreich in Höhe von rd. 2,5 Mill. t am deutschen, besonders am süddeutschen Markt Platz zu schaffen. Darüber hinaus besteht die Notwendigkeit, durch Erhöhung der Förderung dem Saarbergmann, der in 15 Jahren der Besetzung unserem Volke die Treue gehalten hat, im neuen Deutschland die notwendige Lebenssicherung zu geben, so daß die unterzubringende Mehrmenge auf fast 3 Mill. t zu veranschlagen ist. Um diese Unterbringung zu ermöglichen, mußten Opfer gebracht werden; alle deutschen Bergbaubezirke erklärten sich bereit, hierbei zu helfen. In den zurückliegenden Monaten sind noch nicht alle Uebergangsschwierigkeiten überwunden worden, die diese gewaltige Umstellung notwendigerweise mit sich brachte. Aber es ist doch mit Befriedigung festzustellen, daß das Syndikat es fertiggebracht hat, den Absatzanspruch der Saargrubenverwaltung in einem von Monat zu Monat steigenden Hundertsatz und in den letzten Monaten vollständig zu erfüllen.

Im Hinblick auf die wirtschaftliche Lage vieler Bergleute entschloß sich der Ruhrbergbau im Juli 1935, ein allzu starkes Anwachsen von Feierschichten auf einzelnen Zechen durch einen Beschäftigungsausgleich zu verhindern. Bis zum Ausgang des Winters (Februar/März 1936) sollen sämtliche Schachtanlagen so beschäftigt werden, daß alle Belegschaftsmitglieder auf jeder Schachanlage nicht unter 21 bis 22 Schichten je Monat verfahren. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß sich die Mitglieder des Syndikats über einen außerordentlichen inneren Beschäftigungsausgleich verständigten. Es war dabei selbstverständliche Voraussetzung, daß im Kohlenabsatz nach dem Inland und Ausland keine Verschlechterungen grundlegender Art eintreten. In den Monaten seit Bestehen dieser Regelung konnte die Mindestschichtenzusage erfüllt werden.

Der Ruhrbergbau und die Aachener Zechen stellten für den Winter 1935/36 wie im Vorjahre dem Winterhilfswerk des deutschen Volkes 3 752 000 *R.M.* zur Verfügung. Davon erhalten die Reichsleitung 2 680 000 *R.M.*, die Gauleitungen im Ruhrgebiet und die Gauleitung Köln-Aachen 1 072 000 *R.M.*

Die Balebung des Absatzes spiegelt sich im Berichtsjahre auch in der Verkehrswirtschaft wider. Sowohl auf dem unmittelbaren Schienenweg als auch auf dem Binnenwasserwege hat der Brennstoffversand um rd. 12 % gegen das Vorjahr zugenommen. Im arbeitstäglichen Durchschnitt wurden für Kohlen, Koks und Preßkohlen im Berichtsjahre 19 728 Wagen, zu je 10 t gerechnet, gestellt gegenüber 17 684 Wagen im Vorjahr.

Der Gesamtversand von Ruhrkohle auf dem Rhein betrug im Berichtsjahre 22,3 Mill. t, davon gingen zu Berg rd. 7,1 Mill. t, zu Tal rd. 15,2 Mill. t. Die Steigerung beträgt gegenüber dem Vorjahr im Bergverkehr 7,6 %, im Talverkehr 16 %. Der Kohlenverkehr der Duisburg-Ruhrorter Häfen konnte sich um 700 000 t von 8,8 Mill. t auf 9,5 Mill. t = 8 % heben. Von den dort umgeschlagenen Kohlenmengen gingen rd. 6,8 Mill. t rheinabwärts über die deutsch-niederländische Grenze (1933/34 6,2 Mill. t). Zu

Berg wurden befördert etwa 2,8 Mill. t (1933/34 2,6 Mill. t). Die Kohlenabfuhr aus dem Rhein-Herne-Kanal zum Rhein mit 9,0 Mill. t gegen 7,7 Mill. t 1933/34 ist verhältnismäßig stärker gestiegen als die Kohlenabfuhr aus den Duisburg-Ruhrorter Häfen. Diese Entwicklung hängt sicherlich mit dem im Vergleich zu Ruhrort bestehenden günstigeren Vorrat für die nassen Zechen bis frei Reede Rhein zusammen. Die rheinaufwärts verfrachteten Mengen an fremden Brennstoffen sind im Jahre 1934 gegenüber dem Vorjahre um 84 000 t gestiegen (1933 = 1,789 Mill. t, 1934 = 1,873 Mill. t). Der Kohlenverkehr auf dem Rhein-Herne-Kanal, Dortmund-Ems- und Lippe-Seiten-Kanal ist gegenüber dem Vorjahr in westlicher und östlicher Richtung insgesamt um 12,5 % gestiegen. Für die östliche Richtung beträgt die Steigerung 123 000 t = 3 %. Eine weitere Verkehrssteigerung verspricht man sich von der in Angriff genommenen Erbreiterung des Dortmund-Ems-Kanals. Der Umschlag der Aachener Zechen in den Rheinhäfen Köln, Düsseldorf und Neuß betrug im Berichtsjahre 1934/35 1,4 Mill. t. Im arbeitstäglichen Durchschnitt wurden im Aachener Bezirk 2020 Wagen, zu je 10 t gerechnet, gestellt.

Auf dem deutschen Binnenmarkt ist eine grundsätzliche Änderung der durch die Tarifsenkung der Reichsbahn Ende 1931 geschaffenen Frachtlage nicht eingetreten. Den Bemühungen des Syndikats, dem Ruhrgebiet einen Ausgleich für die Ende 1931 den schlesischen Bezirken auf dem Groß-Berliner und dem mitteldeutschen Markt gewährte frachtliche Vorzugstellung zu verschaffen, war im Berichtsjahr leider noch kein Erfolg beschieden. Im großen gesehen ist die Regelung der Kohlentarife der Reichsbahn vom Standpunkt des Ruhrbergbaus keineswegs befriedigend, doch ist dankbar anzuerkennen, daß sich die Reichsbahn auf einigen Teilgebieten den tarifarischen Erfordernissen der schwierigen Absatzlage nicht verschlossen hat. Insbesondere sind bei der Rückgliederung des Saargebiets, dessen Kohlentariffragen nach dem Beitritt der Saargruben zum Syndikat vorwiegend von diesem betreut werden, eine Anzahl Maßnahmen durchgeführt worden, die den Absatz der Saar sichern sollen. Es fehlt allerdings noch manches, um dieses Ziel wirklich zu erreichen.

Für den Versand von Koks auf dem Ruhr- und Aachener Gebiet zur Saar wurde im März 1935 der Ausnahmetarif 6 B 53 eingeführt, der die auf der Rheinwasserstraße erreichbaren Frachten übernahm. Im Binnenverkehr des Saargebiets sind ebenfalls am 1. Juni 1935 verschiedene Frachterleichterungen eingeführt worden. Die Ermäßigung gegenüber dem allgemeinen Kohlentarif 6 B 1 beträgt durchweg 0,20 *R.M./t*. Am 1. Oktober 1934 wurde für Bunkerkohle nach den Donauhäfen Regensburg und Passau eine 15prozentige Frachtermäßigung eingeführt. Eine gleichartige Tarifiermäßigung erhielt die oberschlesische Kohle im Ausnahmetarif 6 G 31. Im Verkehr nach der Schweiz ab Ruhr- und Aachener Gebiet sind Tarifänderungen nicht eingetreten. Für die Saarkohle traten nach der Rückgliederung des Saargebiets völlig neue Tarifverhältnisse ein, die erst mit Einbeziehung der Saarversandstationen in den deutsch-schweizerischen Kohlentarif am 1. Juni 1935 geklärt wurden. Die zwischenzeitliche unklare Tariflage wirkte sich außerordentlich hemmend auf den Absatz der Saarkohle aus. Im Verkehr nach Oesterreich ist im Berichtsjahre der Ausnahmetarif 6 G 35 für das Ruhrgebiet in Kraft getreten, der nachträglich auf den Versand vom Aachener Gebiet ausgedehnt wurde. Für die Saar wurde am 4. März 1935 ebenfalls ein Ausnahmetarif nach Oesterreich erstellt. Der unmittelbare Bahnversand nach Italien von der Ruhr und von der Saar bewegte sich im Rahmen der Mengen des Vorjahres. Eine Änderung der Tariflage ist nicht eingetreten. Für Frankreich und Luxemburg sind grundsätzliche Tarifänderungen ebenfalls nicht eingetreten, jedoch wurden die bisher für die Ausfuhr nach Luxemburg geltenden Ausnahmetarife in einem deutsch-luxemburgischen Kokstarif zusammengefaßt, wie auch die nach Frankreich geltenden Tarife demnächst in einen deutsch-schweizerischen Verbandstarif für Kohle und Koks eingearbeitet werden sollen. Für den Kohlenversand des Saargebiets nach Frankreich ist am 1. August 1935 ebenfalls ein internationaler Tarif eingeführt worden.

Die Wasserfrachten auf dem Rhein und den westdeutschen Kanälen haben im Berichtsjahre keine wesentlichen Änderungen erfahren. Auch die Gebührentarife für die Kanalabgaben und Schlepplöhne auf den Kanälen und für die Hafentrachten und Umschlagskosten in den Duisburg-Ruhrorter Häfen sind unverändert geblieben.

Die Wärmetechnische Abteilung war auf allen Anwendungsgebieten der vom Syndikat vertriebenen Brennstoffe sehr stark beschäftigt. Zur Erhöhung des Hausbrandabsatzes wurde die Zusammenarbeit mit der Eisenofenindustrie weiter

gepflegt; der hieraus entstandene „Allesbrenner“ hat sich den Ofenmarkt weiter erobert. Mit den Herdfabriken wurde der „Dauerbrandherd“ entwickelt.

Der Wiederanstieg in der deutschen Steinkohlenförderung, der im Jahre 1933 begann, setzte sich im Jahre 1934 verstärkt fort (s. *Zahlentafel 1*). Die Steinkohlengewinnung war gegenüber dem Vorjahre um 13,73 % höher, sie wies gegenüber dem Krisenjahre 1932 eine Steigerung von 19,35 % auf. Sie überschritt auch die Förderung des Jahres 1931 wieder um 5,37 %, jedoch blieb sie hinter dem Höchststand im Jahre 1929 noch um 23,51 % zurück.

Zahlentafel 1. Steinkohlenförderung Deutschlands und seiner wichtigsten Bergbaubezirke 1929 bis 1934 (in 1000 t).

| Kalenderjahr | Deutsches Reich | Von der Gesamtförderung Deutschlands entfallen auf: | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------|---|---------------------------|---------|-------|--------|--------------------|---------------|-----------------|-------|------|------|
| | | Ruhrgebiet | | | | Aachen | Saar ¹⁾ | Oberschlesien | Niederschlesien | | | |
| | | insgesamt | davon Syndikatsmitglieder | | % | | | | | | | |
| | | t | % | t | % | t | % | t | % | | | |
| 1929 | 163 441 | 123 580 | 75,61 | 122 585 | 75,00 | 6040 | 3,70 | 13 579 | 21 996 | 13,46 | 6091 | 3,73 |
| 1930 | 142 699 | 107 179 | 75,11 | 106 367 | 74,54 | 6721 | 4,71 | 13 236 | 17 961 | 12,59 | 5744 | 4,03 |
| 1931 | 118 640 | 85 628 | 72,17 | 84 986 | 71,63 | 7094 | 5,98 | 11 367 | 16 792 | 14,15 | 4545 | 3,83 |
| 1932 | 104 741 | 73 275 | 69,96 | 72 587 | 69,30 | 7447 | 7,11 | 10 428 | 15 278 | 14,59 | 4232 | 4,04 |
| 1933 | 109 921 | 77 801 | 70,78 | 77 002 | 70,05 | 7558 | 6,88 | 10 561 | 15 640 | 14,23 | 4278 | 3,89 |
| 1934 | 125 011 | 90 388 | 72,30 | 89 471 | 71,57 | 7528 | 6,02 | 11 318 | 17 392 | 13,91 | 4440 | 3,55 |

¹⁾ Nicht in Spalte „Deutsches Reich“ enthalten.

Die Ruhrkohlenförderung, die in den Jahren der Krise den stärksten Rückgang von allen deutschen Steinkohlenebenen zu verzeichnen hatte, erholte sich mit dem Wiederanstieg der Wirtschaft etwas mehr als die Förderung der übrigen Gebiete, und zwar um 16,18 %. Im Vergleich zu der Förderung im Jahre 1932 wies sie eine Zunahme von 23,35 % auf, sie war jedoch noch um 26,86 % niedriger als im Jahre 1929. Der Anteil des Ruhrgebietes an der Steinkohlengewinnung Deutschlands (ohne Saarland) stieg im Jahre 1934 wieder auf 72,30 %, während er im Vorjahre 70,78 %, im Jahre 1932 nur 69,96 %, dagegen im Jahre 1929 75,61 % betragen hatte. Wenn man das Saarland mit einbezieht, so ergibt sich auf der Grundlage des Jahres 1934 für das Ruhrgebiet ein Anteil von 66,3 %, für den im Syndikat zusammengeschlossenen westdeutschen Steinkohlenbergbau des Ruhr-, Aachener- und Saarbezirks ein Anteil von 80,1 %. Das Aachener Gebiet, das seine Förderung in den letzten zehn Jahren in ununterbrochener Folge auf 7 558 000 t im Jahre 1933 gesteigert hat, konnte diesen Höchststand im Jahre 1934 mit 7 528 000 t behaupten. Von den übrigen Gebieten konnten Ober- und Niederschlesien ihre Förderung ebenfalls mengenmäßig steigern, jedoch ging ihre Förderung anteilmäßig etwas zurück.

Die arbeitstäglige Förderung des Ruhrgebietes (einschließlich der dem Syndikat nicht angehörenden Zechen) stellte sich im Durchschnitt 1934 auf 298 500 t, d. s. 41 400 t oder 16,10 % mehr als im Vorjahre und 58 600 t oder 24,43 % mehr als im Jahre 1932. Die niedrigste arbeitstäglige Förderung wies im Jahre 1934 der Juni mit 279 000 t, die höchste der Dezember mit 334 500 t auf. Im Jahre 1935 ist die Förderung weiter gestiegen; sie betrug im arbeitstägligen Durchschnitt 322 100 t.

Zahlentafel 2. Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.

| | Geschäftsjahr 1934/35 | | Geschäftsjahr 1933/34 | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | insgesamt | im Monatsdurchschnitt | insgesamt | im Monatsdurchschnitt |
| | t | t | t | t |
| Kohle | 20 242 335 | 1 686 861 | 16 281 017 | 1 356 751 |
| Koks | 5 139 136 | 428 261 | 4 216 755 | 351 396 |
| Preßkohle | 682 452 | 56 871 | 680 426 | 56 702 |
| zusammen ¹⁾ | 27 458 827 | 2 288 236 | 22 313 105 | 1 859 425 |

¹⁾ Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet.

Die Ausfuhr des Deutschen Reiches an Steinkohle konnte im schärfsten Wettbewerb mit den übrigen Kohlenausfuhrländern, insbesondere England, bemerkenswert gesteigert werden. Sie betrug im Jahre 1934 (einschließlich Koks und Preßkohle, in Kohle umgerechnet) 30 824 000 t gegenüber 26 371 000 t im Vorjahre,

d. s. 4 453 000 t oder 16,89 % mehr. Gegenüber dem Krisenjahre 1932 stellte sich die Mehrausfuhr auf 4 761 000 t oder 18,27 %, jedoch war die Gesamtausfuhr noch um 10 871 000 t oder 26,07 % niedriger als in 1929, dem Jahre der höchsten Steinkohlenausfuhr.

Die Gesamtausfuhr des Syndikats (s. *Zahlentafel 2*) einschließlich Aachen (Koks und Preßsteine auf Kohle umgerechnet) betrug im Berichtsjahre 27 458 827 t; davon entfielen 20 242 335 t auf Kohle, 5 139 136 t auf Koks (ohne Umrechnung) und 682 452 t auf Preßkohle (ohne Umrechnung). Die Syndikatsausfuhr in Ruhrkohlen (Koks und Preßsteine auf Kohle umgerechnet) stellte sich im Berichtsjahre auf 26 124 106 t, d. s.

3 811 001 t oder 17,08 % mehr als im Vorjahre und 5 026 374 t oder 23,82 % mehr als im Jahre 1932/33. Die Kohlenausfuhr wies mit 19 335 192 t eine Zunahme von 3 054 175 t oder 18,76 % gegenüber dem Vorjahre und von 4 079 791 t oder 26,74 % gegenüber dem Jahre 1932/33 auf, während die Koksausfuhr mit 4 833 100 t um 616 345 t oder 14,62 % höher war als im Jahre 1933/34 und um 860 033 t oder 21,65 % höher als im Jahre 1932/33. Die Preßkohlenausfuhr ist im Berichtsjahre weiter gesunken. Sie betrug nur 644 170 t gegen 680 426 t im Geschäftsjahre 1933/34 und 813 754 t im Jahre 1932/33.

Die Gesamteinfuhr Deutschlands an Steinkohle war im Jahre 1934 mit 5 998 000 t um 856 000 t oder 16,65 % höher als im Vorjahre. Die Mehreinfuhr kam in überwiegendem Maße der englischen Kohle zugute, die auf Grund des gestiegenen Inlandsverbrauchs entsprechend den Bestimmungen der deutsch-englischen Handelsabmachungen vom April 1933 eine größere Einfuhrmenge erhielt. Die Einfuhr aus Großbritannien war mit 2 710 000 t um 493 000 t oder 22,24 % höher als im Jahre 1933.

Der Steinkohlenverbrauch Deutschlands, berechnet aus der Förderung zuzüglich der Einfuhr und abzüglich der Ausfuhr, stieg im Jahre 1934 um 11 493 000 t auf 100 185 000 t oder 12,96 % gegenüber dem Jahre 1933 und um 16 261 000 t oder 19,38 % gegenüber dem Jahre 1932. In dieser Zahl sind die Veränderungen der Haldenbestände nicht enthalten. Ende 1934 befanden sich 2 484 000 t weniger auf Lager (Koks auf Kohle umgerechnet) als Ende 1933. Im Laufe des Jahres 1933 waren die Bestände um 191 000 t gesunken. Bei Berücksichtigung dieser Bestandsveränderungen errechnet sich für das Jahr 1934 ein Verbrauch von 102 669 000 t, d. s. 13 786 000 t oder 15,51 % mehr als im Jahre 1933. Gegenüber dem Jahre 1932 betrug unter Berücksichtigung der Bestandsveränderungen die Verbrauchszunahme 19 206 000 t oder 23,01 %, jedoch war der Steinkohlenverbrauch Deutschlands im Jahre 1929 noch um 26 197 000 t oder 20,33 % höher.

Der arbeitstäglige Gesamtabsatz für Rechnung des Syndikats betrug im Durchschnitt des Berichtsjahres (ohne Aachener Zechen) 198 611 t gegen 179 899 t im Vorjahre, d. s. 18 712 t oder 10,40 % mehr. Im laufenden Geschäftsjahr hat der Absatz eine weitere Steigerung erfahren. Der höchste arbeitstäglige Gesamtabsatz im November 1934 mit 221 928 t wurde auch im Dezember mit 220 550 t fast erreicht. Von Januar 1935 an war der arbeitstäglige Gesamtabsatz aus jahreszeitlichen Gründen wieder stärker rückläufig; die niedrigste Absatzzahl im Monatsdurchschnitt des Geschäftsjahres war im März 1935 mit 182 398 t vorhanden. Einschließlich der Aachener Zechen stellte sich der arbeitstäglige Syndikatsabsatz im Durchschnitt des Berichtsjahres auf 217 476 t. Der höchste arbeitstäglige Gesamtabsatz war im November 1934 mit 243 301 t und der niedrigste im März 1935 mit 200 126 t zu verzeichnen.

Änderungen der Kohlenpreise sind in der Berichtszeit nicht eingetreten. Die Reichskohlenverbandspreise für die Erzeugnisse der Saargruben wurden mit Wirkung vom 1. März 1935 in Höhe der in unmittelbarer Nähe der Saargruben geltenden Listenpreise der französischen Bergwerksverwaltung (umgerechnet auf Reichsmark) festgesetzt.

Buchbesprechungen.

Moede, Walther, Prof. Dr., Technische Hochschule Berlin: **Arbeitstechnik.** Die Arbeitskraft: Schutz — Erhaltung — Steigerung. Mit 145 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag. 1935. (IX, 267 S.) 8°. 11 R.M., geb. 12,80 R.M.

Walther Moede ist seit fünf Jahren als Verfasser eines gründlichen Lehrbuches der Psychotechnik und seit zwölf Jahren als Herausgeber der „Psychotechnischen Zeitschrift“ bekannt. Die in seiner Zeitschrift für den Nichteingeweihten scheinbar etwas

zusammenhanglos erscheinenden Berichte über Forscherarbeiten und psychotechnische Untersuchungen auf den verschiedensten industriellen Gebieten hat der Verfasser gesichtet, ergänzt und um einen festen Mittelpunkt gruppiert in der vorliegenden „Arbeitstechnik“. Genau genommen entwickelt das Buch die „Mittel zur menschlichen Arbeitsbestgestaltung und Ueberwindung der Arbeitsermüdung“. Wer diese Mittel passend und richtig im Betrieb praktisch anwendet und unentwegt um eine vernünftige

Arbeitsgestaltung kämpft, ist für den Verfasser schlechthin „Arbeitstechniker“. Das Buch birgt reichhaltigen Stoff an Arbeitsstudien, Lehr- und Rechnungsbeispielen, Lehrtafeln, Skizzen, kurvenmäßigen Darstellungen und Lichtbildern, gewonnen aus zwanzigjährigen praktischen Erfahrungen des Verfassers als Forscher, Lehrer und Gutachter. Für die übersichtlich aufgestellten Leitsätze, Regeln und Formeln werden eingehende Betriebs- und Erfolgssnachprüfungen als Erfahrungsbeweis mitgeteilt. Als wissenschaftliches Fachlehrbuch ist es naturgemäß nicht für jedermann, denn es bedarf fleißigen Studiums und eines gründlichen Durcharbeitens. Ein gutes Sachverzeichnis macht es für den Fachmann zu einem willkommenen Leitfadens und Nachschlagewerk. Allen in der Praxis (Büro und Werkstatt) stehenden Betriebsführern und Betriebswirtschaftlern dient es mit einer Fülle von Erfahrungen und Anregungen. Es wäre zu wünschen, daß das Buch in alle Betriebe, auch in die abseitsstehenden, Eingang fände und der planmäßigen allseitig vorzunehmenden Arbeitsstudie den Weg ebnete. Die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse sollten dem letzten Mann, der mit Zeitstudien zu tun hat, nicht verschlossen bleiben; weiten sie ihm doch den Gesichtskreis für die inneren Arbeitszusammenhänge und lassen ihn für geregelte Pausengebung die Bedeutung der vernachlässigten Kurzpause erkennen, mit der der Arbeiter Leistungstetigkeit und Erholungsbedürftigkeit oft triebartig regelt. Das Buch atmet Werkstattluft und ist unser Wissen das erste deutsche grundlegende Werk der praktisch-wissenschaftlichen Erforschung menschlicher Arbeit. Anstände ergeben sich kaum. Einige Skizzen sind reichlich klein gehalten. Wem Moede als Vortragender unbekannt ist, der gewöhnt sich erst allmählich an die hier und da im Pilgerschritt vorgenommene Darstellungsweise, die bei den vielen neuartigen Wort- und Begriffsprägungen für bestimmte Erscheinungen (Selbstarbeit des Stückes, Ausgleichsarbeit, Unterlastung, Auslastung) vielleicht erzieherische Zwecke verfolgt. Einer späteren Neuauflage dürfte der Vollständigkeit halber die Einflechtung eines Musters oder von näheren Einzelheiten über die sich angeblich an Hand der Arbeitsstudie ergebende Verrichtungs-

und Funktionstafel nichts schaden. Das gleiche gilt von einem geordneten Quellennachweis in Form von Anmerkungen.

Erich Pressel.

[Metals & Alloys.] Cumulative index of „Metallurgical Abstracts“, published in vols. 3—5 of „Metals & Alloys“. January 1932 — December 1934. New York, N. Y.: Reinhold Publishing Company 1935. (3 Bl., 272 S.) 4^o. Geb. 10 S.

Die Zeitschrift „Metals & Alloys“ erscheint seit Juli 1929. Seitdem hat sie unter dem Titel „Metallurgical Abstracts“ auch eine Uebersicht über die einschlägigen Bücher- und Zeitschriftenquellen veröffentlicht. Diese Uebersicht ist sachlich ähnlich eingeteilt wie die Zeitschriften- und Bücherschau von „Stahl und Eisen“, geht aber insofern weiter, als sie gemäß der Richtung der Hauptzeitschrift in großem Umfang die Nichteisenmetalle und ihre Legierungen berücksichtigt. Die Zahl der bearbeiteten Veröffentlichungen des In- und Auslandes beläuft sich auf über 800, die der Mitarbeiter auf nahezu 100. Die einzelnen Auszüge sind so gehalten, daß sie den Inhalt der Urschriften recht gut wiedergeben. Während der Jahre 1932 bis 1934 hat die Zeitschrift annähernd 20 000 solcher Auszüge gebracht. Das vorliegende Gesamtverzeichnis soll durch sie ein Führer sein. Es umfaßt 4 Teile: 1. Sachverzeichnis und 2. Verfasserverzeichnis für die Auszüge der Jahrgänge 1932 und 1933; 3. und 4. die gleichen Verzeichnisse für 1934. Die alphabetische Form des Sachverzeichnisses ist, besonders auch hinsichtlich der Einreihung der Legierungsbezeichnungen, übersichtlich und erlaubt, Einzelheiten rasch zu finden. Schade ist es nur, daß man die Verzeichnisse für das Jahr 1934, das nachträglich noch berücksichtigt worden ist, weil die Fertigstellung der älteren Verzeichnisse sich verzögert hatte, nicht in diese hineingearbeitet hat; dann hätte man jeweils nur an einer Stelle nachzuschlagen brauchen. Trotzdem wird man das Werk als hervorragendes Hilfsmittel heranziehen können, sooft man einschlägiges Schrifttum sucht; das gilt vor allem für die Leser und das Schrifttum des englischen Sprachgebietes.

Die Schriftleitung.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Fachausschüsse.

Donnerstag, den 12. März 1936, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Ludwig-Knickmann-Str. 27, die

136. Sitzung des Ausschusses für Wärmewirtschaft

statt mit folgender

Tagesordnung:

1. Allgemeiner Ueberblick über die neueren Gasbrennerbauarten. Berichterstatter: Oberingenieur G. Neumann.
2. Hinweis auf ein neues optisches Temperaturmeßverfahren:
 - a) Grundsätzliches über das Meßverfahren und den Aufbau des Meßgerätes. Berichterstatter: Dr.-Ing. G. Naeser.
 - b) Praktische Meßverfahren. Berichterstatter: Dr.-Ing. K. Guthmann.
3. Kurzberichte über laufende Fragen:
 - a) Die Eichpflichtigkeit der Gasmengenmessungen auf Grund der neuen Eichordnung. Berichterstatter: Professor Dr.-Ing. K. Rummel.
 - b) Die Ergebnisse der Besprechungen in den Fachausschüssen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über die praktische Anwendung des Meßwesens auf die Betriebskontrolle im Hochofen- und Stahlwerksbetrieb und über Maßnahmen gegen Verpuffungen beim Umsteuern von Siemens-Martin-Oefen. Berichterstatter: Dr.-Ing. F. Wesemann.
 - c) Ein praktisches Hilfsmittel gegen das Einfrieren der Standrohre von Gasleitungen. Berichterstatter: Dipl.-Ing. W. Hähn.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Becker, Heinz, Dr.-Ing., Betriebsing., Stahlwerke Harkort-Eicken, G. m. b. H., Hagen (Westf.), Martin-Luther-Str. 10.
Bröhl, Wilhelm, Dipl.-Ing., Stahlwerke Harkort-Eicken, G. m. b. H., Hagen (Westf.), Arndtstr. 30.
Dienes, Wilhelm G., Dipl.-Ing., Abt.-Leiter der Fa. Hackethal Draht- u. Kabelwerke, A.-G., Hannover, Odeonstr. 3.
Dorfmueller, Gustav, Oberingenieur, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Werk Hannover, Hannover-Kleefeld, Eckermannstr. 4.
Ebert, Franz, Dr.-Ing., Gewerbeinspektor, Wiener-Neustadt (Oesterreich), Gymeldorfer Str. 1.
Gollmer, Walter, Dr. phil., Kokereidirektor, Saargruben-Verwaltung, Saarbrücken; Scheidt (Saar), Im Flürchen 43.

Herrmann, Walter, Dipl.-Ing., Mölkau (Amtsh. Leipzig), Industriestr. 15.

Knemöller, Wilhelm, Oberingenieur, Canton (China), Asien, P. O. Box 178.

Metzger, Artur, Ingenieur, Betriebsassistent der Fa. Theodor Ehrlich, Gotha (Thür.), Leinfelder Str. 28.

Schiefler, Wilhelm, Dipl.-Ing., Techn. Leiter, Betriebsführer u. Prokurist der Wildermann-Werke, Hermanns- u. Friedrichshütte, K.-G., Gremsdorf über Bunzlau.

von Velsen, Otto, Oberbergrat a. D., Generaldirektor a. D., Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotte-Str. 18.

Wirth, Robert, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der A.-G. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen (Saar), Moltkestr. 13.

Wohne, Artur, Oberingenieur, Auto-Union, A.-G., Werk Siegmars, Siegmars-Schönau, Goethestr. 22.

Gestorben.

Dingler, Julius, Kommerzienrat, Zweibrücken. 12. 2. 1936.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

Fatheuer d. J., Adolf, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg; Bochum, Auf der Bochumer Landwehr 11.

Klepp, Friedrich, Ing., Oesterreichisch-Alpine Montanges., Donawitz (Obersteiermark), Oesterreich.

Lacker, Kuno, Dr.-Ing., Friedr. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.) 1, Friedrich-Alfred-Str. 80.

Maassen, Gerd, Dr. phil., Chemiker, Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1, Homberg (Niederrh.), Johannisstraße 11.

Preiner, Hans, Ing., Gebr. Böhler & Co., A.-G., Gußstahlfabrik, Kapfenberg (Steiermark), Oesterreich.

B. Außerordentliche Mitglieder.

Mädebach, Kurt, cand. rer. met., Dresden-A. 24, Eisenstückstr. 25.
Otto, Hans-Ludwig, stud. rer. met., Berlin-Grünwald, Lynarstr. 12.

Eisenhütte Oberschlesien, Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Das Refa-Kuratorium in Oberschlesien, das unter der Leitung der „Eisenhütte Oberschlesien“ steht, veranstaltet in Zusammenarbeit mit der Deutschen Arbeitsfront in Gleiwitz in der Zeit vom 9. März bis 25. Mai 1936 einen Refa-Grundkursus.

Nähere Unterlagen können von der „Eisenhütte Oberschlesien“, Gleiwitz, Niedtstr. 4, bezogen werden.