

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. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil



HEFT 11

17. MÄRZ 1932

52. JAHRGANG

Deutsche Metallplastik aus drei Jahrhunderten.

Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. phil. Wilhelm Pinder in München¹⁾.

Meine Herren! Die Stunde, während der Sie mir Gehör schenken wollen, soll Sie aus den Gedanken Ihres Tages herausführen; so hat Ihr Vorstand es sich gewünscht, und so ist es gut. Gerade von einer seitab gelegenen Stelle her sollen Sie das wichtige Material sehen, das in Ihrem Leben eine so entscheidende Rolle spielt. Sie sollen das Metall in einer Beleuchtung sehen, die seine wirtschaftliche Bedeutung nicht erkennen läßt. Ja, der Blick auf das Metall ist zuletzt nur dienend gemeint, dienend gegenüber dem Blick auf Deutschland. Dieses geht uns alle und immer an. Und wenn es ein geschichtlicher Blick ist, ein Rückblick, so dürfen wir uns doch immer sagen, daß jeder Rückblick auf das eigene Volk immer noch ein Blick auf uns selber ist. Die geschichtliche Zeit, die seit den spätesten der hier vorzuführenden Monumente verflossen ist, ist sogar sehr kurz. Es handelt sich um unser eigenes Blut in einer älteren Form, um unsere nahen Vorfahren. Die äußeren Bedingungen eines Volkes können sich außerordentlich schnell verändern, sein Wesen bleibt merkwürdig lange bestehen.

Metallplastik aus drei Jahrhunderten deutscher Kunst möchte ich vorführen. Es könnte jemand fragen: Was für einen Sinn hat es überhaupt — zugegeben gerade, daß Geschichte noch einen Sinn haben könnte —, aus dem Zusammenhang unserer Plastik über Jahrhunderte hinweg eine Auswahl nach dem Material zu treffen? Ist das nicht sehr äußerlich oder, wie man heute gerne sagt, sehr ungeistig?

Wer so fragt, der steht sozusagen mit einem Beine auf einem guten Standpunkt, jedenfalls auf einem richtigeren, als das 19. Jahrhundert in einer seiner bekanntesten Theorien gestanden hat. Ich meine diejenige des berühmten und sehr bedeutenden Architekten Gottfried Semper. In dieser Theorie war dem Material ebenso wie dem Zweck eine viel zu wichtige Rolle zugeordnet. Wir glauben heute durchaus nicht mehr, daß ein bestimmtes Material notwendig bestimmte Formen erzeugen, daß man auch in großer Kunst das Material sozusagen nur behorchen müsse, um damit die Form von selbst zu finden. (Auch Semper hat das natürlich nicht geglaubt, aber er hat vergessen, dies deutlich genug zu betonen.) Wir haben zwar — in einem sehr nützlichen praktischen Gegensatz zum 19. Jahrhundert — gerade heute erkannt, daß gute Gebrauchsformen auch aus richtigem Materialverständnis erwachsen. Aber eben: auch! Wir glauben nicht mehr, daß die Form aus dem Stoffe herausgehört werden müsse, noch weniger freilich, daß dieser Vor-

gang durch den Zweck allein eingeleitet würde. Wir wissen heute, wieviel der Mensch bedeutet, und es mag heute sogar schon eher die Gefahr sein, daß davon allzuviel geredet wird. Sicher ist aber: Erst durch den Menschen wird der Naturstoff zum Werkstoff. In dem Worte „Werkstoff“ ist der Stamm „wirken“ enthalten, und er ist der entscheidende. Der Mensch aber wird auch im Erfüllen von Zwecken niemals nur vom Zwecke bestimmt, vielleicht dann gerade am wenigsten, wenn er am meisten davon spricht. Gewisse Baumeister der heutigen Zeit, die aus dem Zweck einen Gott gemacht haben, für ihr Bewußtsein, können mit ihren besseren unbewußten Kräften etwas durchaus anderes zum Ausdruck bringen. „Zweck“ ist niemals Zweck. Es ist gleichgültig, ob vom Unbewußten, von der Phantasie, von der Seele geredet wird — das Außerzweckliche erzeugt die Form. Gewiß, wir können und müssen für die Erziehung unserer jungen Leute ganz bestimmt fordern, daß sie das Material zunächst behorchen — aber eben um es zu beherrschen. Durch ein gesundes Verhältnis zum Material wirken wir bestimmt günstig auf die Zukunft. Aber niemals können wir daraus unsere Geschichte, die unserer Großformen verstehen.

Wir werden uns heute wohl etwa auf folgendes einigen können. Das Material bestimmt noch nicht die Form. Aber der Wille wählt das Material. Verschiedene Werkstoffe bedeuten immerhin verschiedene Kreise von Möglichkeiten. Vor allem: es besteht jenseits alles Technischen und Formalen ein geheimnisvoller Zusammenhang zwischen Menschenseele und Stoff. Gewissen Völkern und gewissen Zeiten liegen gewisse Stoffe. Und dies ist nun wirklich keineswegs so, daß in solchen Fällen gerade die deutlichsten und günstigsten Möglichkeiten für die Form entscheidend seien. Viel Tieferes scheint dahinter zu wirken. Es sind die Werkstoffe selbst, die uns reizen. Es gibt einen Eigenreiz des Stofflichen, und der gleiche Eigenreiz des gleichen Stoffes kann auf verschiedene Menschengruppen (geschichtliche wie nationale) ganz verschieden wirken. Tatsächlich stehen wir hier vor einem Geheimnis, und gerade indem wir dies zugeben, stehen wir da, wo heute die beste Wissenschaft steht. Die beste Wissenschaft erkennt sich heute daran, daß sie Geheimnisse nicht durch Aufzählung von „Gründen“ ausradiert. Sie ist bescheidener und ehrfürchtiger geworden. Einen Teil des Geheimnisses erfassen wir vielleicht, wenn wir auch in späten Vorgängen die durchwirkende Kraft uralter geschichtlicher Erinnerungen annehmen. Es können Vorfahrenerlebnisse sein, die einer besonderen Richtung besondere Stoffe nahelegen. Also nichts Rationales ist gemeint, sondern die Macht des Blutes: tätige Erinnerung.

¹⁾ Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 29. November 1931 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Heute freilich haben wir oft das Gefühl, als seien uns alle Stoffe zugänglich. Der Verkehr, ohne den gewiß gerade die Technik sich nicht hätte entfalten können, hat zuweilen wesentliche seelische Werte verdunkelt, hier und da sogar vernichtet, so auch gewisse urgeschichtliche Beziehungen zwischen Mensch und Stoff. Das Verhältnis von Mensch und Stoff — Stoff als Natur, Stoff als Umwelt — scheint gelegentlich aufgehoben. Ursprünglich steinfremde Länder verwenden längst den Stein, ursprünglich holzfremde das Holz. Gerade in neuester Zeit scheinen die Länder geradezu eine Ehre darein zu setzen, sich von alten Bedingungen gelöst fühlen zu dürfen. Die Deutschen bauen schon lange in Stein, die Italiener betonen neuerdings geradezu leidenschaftlich,

daß sie gerade als Holzschmitzer Hervorragendes geleistet hätten. Und doch kann selbst die Gestaltung italienischer Kleinstraßen noch heute eine über alles Zweckhafte hinausgehende Bevorzugung des Steinernen beweisen. Auf jeden Fall: Dies alles war eben nicht immer so. Und im Maße ebenso wie in der Verwendungsart eines Stoffes spricht oft noch spät eine alte Verbundenheit — Geschichte, die in uns weiterwächst und uns mit Erinnerungen durchwirkt.

Die Deutschen haben, wie alle Nordvölker, ursprünglich der Steinbaukunst und der monumentalen Form ferne gestanden. Sie sind ursprünglich Wäldermenschen und dadurch ganz naturhaft Zimmerleute. Die Menschen der Mittelmeerkultur haben gewiß auch ihre alte Zimmermannskunst, und die Archäologie pflegt das noch heute zu betonen. Dennoch sind sie weit früher und entschiedener als wir Menschen des Steinbaues geworden. Besonders wird wohl die Behauptung eines neueren Buches richtig sein, daß für den vorderen Orient die Dichtigkeit des Steines einen geradezu heiligen Wert bedeutet hat. Nun bauen die Nordvölker schon lange in Stein. Aber in ihrem Steinbau wirkt etwas nach, das älter ist als die Begegnung mit diesem Stoffe: eine Gefühlsverbundenheit mit dem Holze. Sie ist

nicht technischer Natur, sondern seelischer und eben dadurch formaler. Etwas vom Geiste des Holzbaues lebt auch noch da, wo man ihn gar nicht anwendet. In den meisten Epochen deutscher Architektur läßt sich das feststellen. Ja, vielleicht ist die Behauptung nicht zu gewagt, daß die besondere Fähigkeit und Neigung der nordischen Völker zur modernsten Baukunst eben damit zusammenhängt: die moderne Architektur hat sich völlig von der Logik des Steines entfernt. Eben diese Entfernung aber scheint den Südländern, deren Verhältnis zum Steine soviel enger, deren statisches Gefühl also anders geprägt ist, weit schwerer zu werden.

Solche alten Kräfte können noch in späten Menschen von kritischem Bewußtsein wirken. Der junge Goethe hat sich bekanntlich leidenschaftlich für die Gotik eingesetzt in seiner Schrift „Von deutscher Baukunst“. In einer späteren Schrift trat der gleiche Goethe ebenso leidenschaftlich gegen die gleiche Gotik auf. Auch hinter der Gotik steht ein beinahe steinfremdes Gefühl. Dieses Gefühl eben wirkte in beiden Fällen als alte geschichtliche Verbundenheit, einmal als Ja, einmal als Nein, einmal als freudige, einmal als reuige Erinnerung. Aber eben als Erinnerung. Der gemeinsame Gedanke in beiden Schriften ist, daß der Stein behandelt wurde, als ob er kein Stein sei. Eben dies empfand der Abkömmling ursprünglich steinfremder Völker das eine Mal als Sieg, das andere Mal als Sünde. Unbewußte Erinnerung {wirkte hinter bewußtem Kritisieren. Gerade die Ueberreiztheit des Ausdrucks läßt darauf schließen. Kein Südländer hätte so hitzig für oder gegen die Gotik schreiben können. Was hier sprach, war wohl wirklich die Erinnerung an den Holzbau, die sich selbst bejahte oder verneinte, mit der Leidenschaft, die gerade das Unbewußte und nicht das Vernunftmäßige erzeugt.

Indessen, auch die Nordvölker sind keine Einheit, und ihr Verhältnis zum Stoff ist sehr verschieden. Die Franzosen, auch die nordischen, sind als Plastiker in weit höherem Maße



Abbildung 1. Relief vom Sebaldusgrabe, Nürnberg, von Peter Vischer.

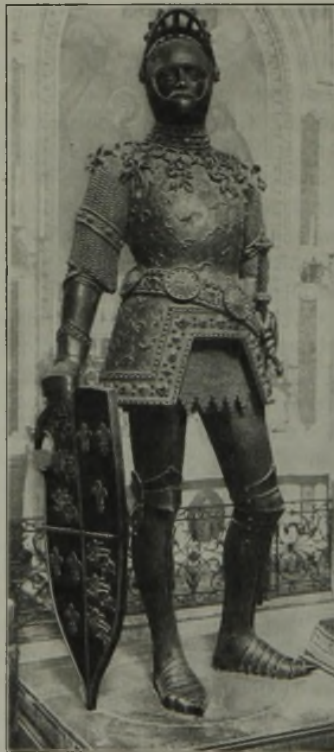


Abbildung 2. König Arthur in der Innsbrucker Hofkirche von Peter Vischer d. Ä.



Abbildung 3. König Theoderich in der Innsbrucker Hofkirche von Peter Vischer d. Ä.

dem Steine und der Bauplastik zugetan gewesen als die Deutschen. Wir haben zur gleichen Zeit, als die schönsten französischen Steinwerke sich entfalteten, mit gleicher Begabtheit lieber in Holz gearbeitet, ja — noch lieber in Metall. Fragt man, was etwa die deutsche Kunst des zwölften Jahrhunderts den monumentalen Steinserien von Chartres entgegenzusetzen habe, so wird man als völlig ebenbürtig den Braunschweiger Löwen und die ganze Metallkunst nennen können, die jenes Werk am stärksten vertritt. Es steht hier nicht nur das Einzelwerk gegen die Serie, es steht noch mehr gegen den Stein das Metall.

Tatsächlich besteht eine uralte geschichtliche Neigung des Deutschen zum Metall und durch die Neigung eine besondere Fähigkeit zur Gestaltung. Diese Neigung besteht schon bei den Vorgängern, den sogenannten Germanen. Arbeit in Metall, namentlich in Edelmetallen, war die einzige, die dem freien Germanen neben Jagd und Krieg wohl anstand. Ja, auch die Vorgänger der Germanen in der Bronzezeit, sehr wahrscheinlich ihre wirklichen Vorfahren, waren ausgezeichnete Metallkünstler. Es steht heute fest, daß die wundervollen nordischen Funde aus dem zweiten Jahrtausend v. Chr. keineswegs nur aus einer Einfuhr von Süden her erklärt werden können. Man mache sich aber klar, was das heißt. Metall wird immer auf einem weiteren Wege gewonnen als das Holz, das uns in den Bäumen des Waldes umsteht. Metall

hat immer einen Wert von Ferne, Fremdheit, Gewinnung, Kostbarkeit. Darum ist es sinnvoll, daß wir ganze Zeitalter nach Metallen benennen. Das Auftauchen von Kupfer, Bronze, Eisen bedeutete jedesmal einen ungeheuren Eindruck mit gewaltigen Folgen. (Neuerdings sogar hat man vorgeschlagen, unsere heutige Zeit als Stahlzeit zu benennen.) Von diesem ertümlichen Verhältnis zum Metall haben die Deutschen offenbar mehr bewahrt als die Franzosen, auch die stammverwandten nördlichen. Es soll durchaus nicht verschwiegen werden, daß Frankreich wie Italien ausgezeichnete Metallarbeiten, oft in sehr großer Zahl, geliefert haben; aber das Verhältnis der Deutschen setzt früher ein und ist gleichmäßiger. Es hat einen eigentümlichen geschichtlichen Ausdruck, wenn wir uns sagen dürfen, daß die gleiche Gegend, die heute das industrialisierte Metall beschäftigt, in Frühzeiten für das künstlerisch gestaltete Metall besondere Bedeutung besaß. Es braucht nur an die Aachener Residenz Karls des Großen erinnert zu werden. Gewiß war die Reiterstatue Theoderichs, die vor dem Münster stand, keine deutsche und kaum in weitestem Sinne eine germanische Leistung. Auch nicht die berühmte Bärin und der

Pinienzapfen. Aber mit besonderer Freude scheinen die Augen der Franken von damals an diesen Metallwerken gehangen zu haben, und für die berühmten Gitter ist es zwar noch immer nicht ganz entschieden, ob sie ostgotische oder karolingische Leistung sind, aber jedenfalls sind sie nicht antik, sondern schon Leistung der neuen Nordvölker.

Nach der Trennung von den Westfranken ist es das Ostland, Deutschland also, dessen Metallkunst in Hildesheim, Augsburg, Mainz die beste ihrer Zeit genannt werden darf. Diese ottonische Metallkunst Deutschlands war vom Süden

wie vom Osten begehrt. Die Edelmetallkunst der Schreine blühte im Zwischengebiete zwischen Deutschland und Frankreich, an Rhein und Maas. Für die wichtigste und heute am meisten beachtete Metallkunst Afrikas sogar, für die Kunst von Benin, hat der Münchener Wirtschaftshistoriker Strieder den Nachweis geliefert, daß sie mindestens technisch und kaufmännisch, wahrscheinlich aber auch ursprünglich formal mit Deutschland zusammenhängt. Im 15. und 16. Jahrhundert haben die Metallschläger Süddeutschlands über Portugal nach Afrika geliefert, und die Fugger haben im 16. Jahrhundert diesen Vertrieb deutscher Metallwaren in gewaltigen Maßen in die Hand genommen. Deutsche Wappner, Stückmeister, Büchsenmeister waren in der ganzen Welt gesucht.

Dabei muß man sich eines vor allem klarmachen: Metall als Stoffreiz ist etwas anderes als Metall als Werkstoff. Es wird

immer schwer, wenn nicht unmöglich sein, das Ganze eines Stoffreizes mit Worten zu erfassen. Die Summe der einzelnen Werte ist noch lange nicht das Ganze. Einiges wenige darf genannt werden, aber erst die Zusammenwirkung im Ganzen macht das Eigentliche aus: die besondere Art des Reagierens auf die Temperatur, die sehr schnelle Empfindlichkeit für Wärme und Kälte, die Blankheit, und für das Auge der Glanz des Lichtes, die Glanzlichter. Zu dem unmittelbaren Reiz dieser Eigenschaften tritt ein geschichtlicher: der Zauber der Herkunft, des Gewinnen-Müssens, der Ferne, der Zauber des Wertes. Noch am niedrigsten Metall haftet, wenn auch in schwächster Spiegelung, etwas vom Zauber des Goldes, der gerade durch germanische Dichtung immer wieder hindurchklingt. Es ist etwas Magisches in diesem Stoffreiz.

Als Werkstoff aber bietet das Metall zwei Grundmöglichkeiten. Einmal die unmittelbare Bearbeitung: das Schmieden, Hämmern, Treiben. Das Schmieden besonders. Der Schmied ist eine dämonische Vorstellung: Wieland, Dädalus, Vulkan. (Auch das Hinken macht ihn unheimlich und sonderbar. Auch dieser Zug scheint mit dem Dämonischen



Abbildung 4. Apollobrunnen (Bronzeguß von 1532) von Hans Vischer, Nürnberg.

zusammenzuhängen, ist aber hier nicht zu erörtern.) Bei der unmittelbaren Bearbeitung wird also die Form durch Hand und Werkzeug in das Metall getrieben. Mit der mittelbaren Bearbeitung steht es anders. Es ist die Kunst des Gießens. Hier ist die Gestaltung des Metalles erst ein zweiter Vorgang. Die künstlerische Form selbst wird vor dem Gusse in Wachs bossiert. Plastiker und Gießer sind gewöhnlich verschiedene Persönlichkeiten. Dies hat man sehr früh schon stark empfunden. In einer Zeit, die im Norden an Künstlerinschriften sehr arm ist, im Jahre 1301, sagt die großartige metallene Grabplatte des Bischofs Wolfgang Roth im Augsburger Dome deutlich aus: „Otto me cera fecit, Cunratque per era.“

In heutiger Sprache: „Otto hat mich in Wachs bossiert, Konrad mich gegossen.“ In beiden Formen der Bearbeitung herrscht aber die gleiche Stoffliebe. Der Formenvorgang ist verschieden, die magische Zugkraft des Metalles bewährt sich gleichmäßig. Wichtig bleibt vor allem: der Metallguß liefert etwas dem Steine und auch dem Holze Entgegenzusetztes. Nicht ein Block wird durch Wegnahme gestaltet, durch Meißeln oder Schnitzen, durch ein Abzugsverfahren, sondern eine bildsame Masse wird modelliert. Der Ausdruck Metallskulptur, heute vielfach beliebt,

ist also falsch. Es gibt nur Metallplastik. Diese Metallplastik atmet ganz deutlich weniger menschliche Mühe aus, gerade weil die wirkliche Mühe wesentlich jenseits des künstlerischen Vorganges gewaltet hatte. Die metallene Figur wirkt leichter als die steinerne von gleicher Gestalt. Sie wirkt auch oft unpersönlicher und gerade dadurch magischer, und noch einmal gesagt, sie hat auch etwas vom unpersönlichen Wertbegriffe des Goldes in sich.

Wird die Form dem Stoff unmittelbar eingetrieben, so kann sie der schweifenden Phantasie entgegenkommen, die für die nordischen Menschen so bezeichnend ist. Dies geschieht äußerst deutlich in der geradezu unheimlichen Polyphonie germanischer Metallarbeiten, wie wir sie besonders aus Südschweden kennen. Das geschieht aber ebenso in der deutschen Kunst, die sonderbarerweise in diesem

Punkte das Erbe der Nordgermanen angetreten hat. In den Gittern des deutschen Barocks ist eine graphische Phantasie tätig, die in ihrer traumhaften Wirkung von keiner benachbarten Kunst erreicht wird. Wird aber die Form vorher in Wachs bossiert und dann erst gegossen, so kann sie — aber dies lehrt mehr die Erfahrung als die Ueberlegung — gerade den Dauerzustand blanker Festigkeit meinen. Der Bossierer schafft in Wachs so frei und weich wie der Modellierer in Ton. Aber modellierend denkt er an die blanke Geschlossenheit, die der Guß erst schaffen soll, und es scheint eine sehr wesentliche Beobachtung diese zu sein: Der Deutsche greift, namentlich in späteren Zeiten, dann

gerne zum Metallguß, wenn er seinen schweifenden Neigungen entgegen treten will, in jenen Zeiten der Selbstberichtigung, die bei uns ab und an nötig geworden sind. Die erste Möglichkeit also, die der unmittelbaren Metallbearbeitung, ist mehr graphisch, phantastisch ausgenutzt worden — sozusagen als greifbare Graphik. Die zweite aber dient im wesentlichen jenen monumentalen Strömungen, die in der deutschen Kunst Gegenströme zu sein pflegen. Deutsche Großplastik in Metall, deutsche Gießerkunst, ist also gern eine Kunst der Gegenströme.



Abbildung 5. St. Michaels-Gruppe an der Fassade des Augsburger Zeughauses von Hans Reichel.

In drei starken Zeiten ist sie herrschend gewesen: um 1500, um 1600 und um 1700. In wenigen Beispielen sollen die metallplastischen Taten dieser Zeiten an uns vorüberziehen. Sie entwickeln, als Ganzes betrachtet, eine eigene Logik. Wir können diese ablesen am Verhältnis der vom Material unabhängigen Form zur Ausnutzung des Materials. Am Anfange steht ein verhältnismäßig materialfremder Formenwille, am Ende die glücklichste Begegnung. Wir können sie ebenso ablesen am Verhältnis von Form und Maßstab sowie am Verhältnis von Metallform und Architektur. Um 1500 ist die größere Form noch eine Seltenheit. Die Bezogenheit auf Architektur ist gering. Um 1600 ist der große Maßstab da, zum Teil aber erreicht durch eine Verbindung mit Außenarchitektur. Um und nach 1700 tritt die an der Architektur groß gewordene Metallfigur, von jener abgelöst, in einen Zustand endgültigen monumentalen

Eigenlebens. Die Architektur dient ihr in der Form des monumental Sockels. Die Figur ist dem Freiraum gewachsen, während sie um 1500 wesentlich nicht Freiluft-, sondern Innenraum-Plastik war, nach dem Grundgesetz aller älteren deutschen Plastik.

In dem Folgenden sei eine Auswahl aus den bei dem Vortrage als Lichtbilder vorgeführten Beispielen mit den zugehörigen Erläuterungen wiedergegeben.

I. Das frühe 16. Jahrhundert.

Vischerhütte: Relief vom Sebaldusgrabe in S. Sebald, Nürnberg (Abb. 1). Das Relief arbeitet mit dem Glanz des Metalls, der als Atmosphäre gedeutet wird, d. h. das Metall wirkt nicht nur als realer „Grund“, sondern als metallische Möglichkeit. Gestalten können in diesem Raumgrund zurücktreten. Hier ist also der Werkstoff optisch ausgenutzt. Aber, namentlich in der Weinen links erscheint (im frühen 16. Jahrhundert) eine Figur von höchster Geschlossenheit, fast schon eine „Empire“-Figur. Hier ist die blanke, leichte Festigkeit, also der Eigencharakter des Metalls als Stoff, ausgenutzt.

(Als Gegenstück konnte dagegen ein ziemlich gleichzeitiges Holzschnitzwerk, der Niederrottweiler Altar des Meisters H. L., zeigen, daß in der Schnitzerphantasie die Formen sich bis ins scheinbar Uferlose ausrollen können, nicht als magere Bahnen gefaßter und gehaltener Plastizität, sondern als entfesselte und durch Holz realisierte Linien. Also, wenn man schon an Metall denken wollte, in getriebenen Gittern (barocke Art) verwendbar, nicht in der gegossenen Form der Vischerhütte.)

Vischerhütte: Leuchterweibchen vom Sebaldusgrabe. In solchen Kleinformen tritt die Form ins Vollplastische und wirkt wie von innen her hochgeschwellt zu bauchiger Rundung, deren plastische Dehnung der blanke Metallglanz verstärkt.

Peter Vischer d. Ä.: König Arthur und Theoderich in der Innsbrucker Hofkirche (Abb. 2 und 3). Der ältere Vischer, der mit seinen Söhnen das Sebaldusgrab geleistet hat, ist auch 1513 zu den Figuren des Kaisergrabes herangezogen worden. Sie sind wundervoll, aber nicht das allein Wertvolle. In dieser Zeit der großen Prachtgräber aus Marmor (Michelangelos Mediceergräber und Juliusgrabmal, Konrad Meits Gräber in Brou) entsteht gerade bei ihm der Gedanke an eine Schwelgerei in Metall für sein Grabmal: 40 Großfiguren, 32 Büsten, 100 Statuetten, dazu Reliefs. Es ist bezeichnend, daß Maximilian I., sonst nur in papierenen Monumenten verewigt, diese größte Aufgabe von wirklicher Ausdehnung der Metallkunst zuwies. Sehr verschiedene Auffassungen herrschen in den Großfiguren, die heute die ganze Kirche fast ausfüllen. Die beiden Vischerschen Werke zeichnet eine für Deutschland neue Entfaltung der Gestalt aus körperlich durchdachtem Vorgange aus. (Theoderich in Ermüdung gegeben.) Wir sehen das „deutsche Standmotiv“: Unterscheidung von Stand- und Spielbein bei gleichmäßig aufhaltenden Sohlen (vgl. Dürer: Paumgärtner-Altar in München), gleichzeitig aber: die deutsche Wappnerfreude

an glitzernder Einzelheit bis ins kleinste, „Goldschmiedekunst“ im Bronzeguß.

Innsbruck: Philipp der Gute. Es ist das Werk eines unbekanntenen Meisters von schlagender Großartigkeit, von anderem Ausdruck, aber ebenfalls durch das deutsche Standmotiv, durch gewaltige Auffassung des Persönlichen und zugleich durch den Reiz der Kleinkunst an der starren Oberfläche ausgezeichnet.

Hans Vischer: Apollobrunnen (Abb. 4), ein Werk in kleinerem Maßstabe und von zierlich-graziöser Form, aber immerhin eine allseitig sichtbar ins Freie (begrenzter Hofraum freilich!) hinausgetretene Gruppe.

II. Das frühe 17. Jahrhundert.

Der große Maßstab der metallenen Freifigur war im 16. Jahrhundert Seltenheit gewesen. Nur der Innenraum nahm sie auf (Innsbruck). Jetzt, nach einer längeren Krisis,

erfolgt ein neuer Aufschwung und nunmehr in Verbindung mit der Architektur, namentlich der Außenarchitektur. Die schwäbisch-bayerische Hochebene ist der Träger der neuen Bewegung, die gegenüber vielen kleinteiligen und zersplitterten Formen in Holz und Stein der Gießerkunst den Vorrang in großem Formate und der geschlossenen Form sichert. Stammverwandte Niederländer, Hubert Gerhart und Adriaen de Vries, namentlich der erstere, spielen eine wichtige Rolle. Das Gewaltigste schafft aber Hans Reichel, ein Schwabe; Reichel ist keineswegs Schüler des Hubert Gerhart, sondern gleich diesem selbständiger Schüler des Giovanni da Bologna und von diesem besonders hoch geschätzt.

Hans Reichel: Erzgruppe von der Fassade des Augsburger Zeughauses, 1607 vollendet (Abb. 5). Es ist eine ideale Verbindung einer

nicht nur äußerlich großen plastischen Gruppe mit geistreich kraftvoller Architektur, geschaffen in engster Zusammenarbeit mit dem genialen Baumeister Elias Holl. Gerade daß das mittlere Feld des ersten Geschosses bei sonst gleicher Gliederung schmaler ist, kommt der herausdrängenden Wucht des Plastischen zugute. Jede Linie auch in den begleitenden Gruppen ist auf die architektonischen abgestimmt. Die Hauptfigur, verglichen etwa mit der gleichnamigen des Hubert Gerhart an der Münchener Michaelskirche, hat die positive Wucht des Barocks, der damals noch im Kampf mit dem Manierismus liegt. (Ein Gegenbeispiel aus der Schnitzerkunst, der Oberkörper der Maria aus dem großartigen Ueberlinger Altar des Jörg Zürn, 1613/19, zeigte in der blanken Geschlossenheit des Kopfes den deutlichen Einfluß der Metallkunst, in den begleitenden Formen aber (Falten und Haaren) die eigenwillige, zersetzende und zerschlitze Tendenz der Holzbearbeitung.)

Hans Krumper: Kopf der Justitia von der Fassade der Münchener Residenz, etwa 1616 (Abb. 6). Der Kopf ist ein ausgezeichnetes Beispiel für die kühle Reinheit der Formgesinnung, die sich mit dieser Kraft nur in der Metallkunst äußert.

Georg Petel (?): Magdalena vom Niedermünster in Regensburg, entstanden in den zwanziger Jahren des 17. Jahrhunderts. Die barocke Tendenz steigert sich im



Abbildung 6. Kopf der Justitia an der Münchener Residenz von Hans Krumper.

Sinne der flämischen Schule, mit deren größten Vertretern, Rubens und van Dyck, der seinerzeit sehr berühmte, aber noch immer rätselhaft Petel eng befreundet war. Fließen, Strömen, Schwellen der Form von innen heraus.

Zeitweilig geht, wie alle großgedachte Kunst des frühen 17. Jahrhunderts in Deutschland, auch die Bronzeplastik unter den Wirkungen des 30jährigen Krieges zurück. Werke wie der Pegasusbrunnenvon Caspar Graß in Salzburg oder der große Neptunbrunnen in Nürnberg (Original heute in Peterhof) sind Ausnahmen in der zweiten Jahrhunderthälfte. Doch darf man in der reinen Goldfärbung, die Justus Glesker 1648/53 seinen überlebensgroßen Holzfiguren der Kreuzigung im Bamberger Dome gab, eine gewisse Einwirkung der Metallplastik erkennen.



Abbildung 7.

Engel vom ehemaligen Preßburger Hochaltar, jetzt im Nationalmuseum zu Budapest, von Georg Raphael Donner.



Abbildung 8.

Georg Raphael Donner: zwei Engel vom ehemaligen Preßburger Hochaltar, etwa 1731 (Abb. 7 und 8). Die beiden größten europäischen Bildhauer der Epoche sind deutsche Metallkünstler. Donner bevorzugt das Blei. Wenn der Bronzeuß, namentlich im unpatinierten Zustande, an das Sonnenlicht denken läßt, so das Blei mit dem flaumigen Hauch und dem mild gedämpften Glanze der Oberfläche an den Mond. Die Preßburger Engel sind gleichzeitig von großer Anmut und von heroischer Gewalt. Sie entstammen einem ganz neu geschaffenen Geschlecht, wie es nur von einem echten plastischen Genie gezeugt werden kann.

Donner: Figuren vom Wiener Mehlmarktbrunnen, 1739. Hier ist, ohne wirkliche Durchbrechung barocken Denkens, eine geradezu klassische Größe und Reinheit geschaffen worden. Die Werte der beiden älteren Epochen gehen in

einer einleuchtenden Synthese zusammen. Die innere Verbundenheit der drei Epochen wird deutlich.

Zusammenfassung.

Metall ist schon in der frühgermanischen Kunst ein besonders bevorzugter Stoff gewesen. Durch die ganze deutsche Kunstgeschichte zieht sich wie ein Erbe der germanischen Vorzeit die Neigung und Fähigkeit zum Gestalten in Metall. Schon im 11. Jahrhundert beginnt der Vorrang deutscher Metallplastik. In der Zeit der Vischerschen Gießhütte, dann rd. 100 Jahre später in der sehr reichen Metallplastik, namentlich der Münchener und Augsburger Gegend, zuletzt in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts, mit Andreas Schlüter und G. R. Donner, sagt die deutsche Kunst oft ihr Vornehmstes in der Plastik des blanken Metalles.

III. Das frühe 18. Jahrhundert.

Andreas Schlüter: Denkmal des Großen Kurfürsten in Berlin, Frühzeit des 18. Jahrhunderts. Die Bronzeplastik tritt ins Freie. Sie verbindet den großen Maßstab, der im frühen 17. Jahrhundert wohl doch wesentlich durch die Anlehnung an die Baukunst erreicht war, mit der Freiheit der Gestaltenbildung, die das 16. Jahrhundert noch ohne jenen gewaltigen Maßstab besessen hatte. Das Denkmal ist das größte Zeugnis der spätbarocken Phantasie überhaupt. Drängende Wucht der plastischen Schwellkraft von innen her verbindet sich mit größter Festigkeit. Die Architektur ordnet sich als Sockelbildung von Stein der metallenen Form unter.

Die Glühung von Qualitätsfeinblechen.

Von E. Marke in Hüsten i. W.

(Aenderung des Gefüges durch Glühen. Glühen der Bleche im offenen Feuer, in Kisten, im Kanal- und im Normierungssofen. Vor- und Nachteile der einzelnen Glühverfahren.)

Alle Qualitätsfeinbleche erfahren in ihrem Herstellungsverfahren eine oder mehrere Glühungen. Das Glühen in Verbindung mit einer richtig durchgeführten Abkühlung ist der wichtigste Vorgang bei der Herstellung der Bleche, denn die Bewahrung eines Bleches bei der Weiterverarbeitung hängt zum größten Teil von den Eigenschaften ab, die es durch die Glühung und Abkühlung erhält.

Unter „Glühen“ schlechthin versteht man ein Erhitzen auf eine bestimmte Temperatur, genügend langes Ver-

weilen bei dieser Temperatur, mit nachfolgender, in der Regel langsamer Abkühlung.

„Normalglühen“ ist das Erhitzen auf eine Temperatur dicht oberhalb des A_{c_3} -Punktes mit nachfolgender, in der Regel zuerst schneller, dann langsamer Abkühlung.

Warum werden die Bleche überhaupt geglüht?

1. Um das Blech weich zu machen. Durch das Walzen werden die Kristalle in der Walzrichtung gestreckt und verzerrt, wie das Schlibbild eines 1 mm starken Roh-

bleches in *Abb. 1* in 100facher Vergrößerung erkennen läßt. Dieses „Walzgefüge“ macht das Blech hart und steif; es läßt sich in diesem Zustand nicht dehnen, ziehen oder falten, ohne brüchig zu werden.

2. Um das Gefüge des Bleches so zu beeinflussen, daß sich das Blech einwandfrei verarbeiten läßt. Ein grobes Korn, wie es *Abb. 2* zeigt, wird bei der Verarbeitung eine rauhe Oberfläche ergeben, während ein Blech mit einem Gefüge, wie es in *Abb. 3* wiedergegeben ist, sich gut ziehen und stanzen lassen wird. Beide Gefügebildungen werden aber durch die Wärmebehandlung und Abkühlung bedingt. Von dem Gefüge hängen die physikalischen Eigenschaften eines Bleches ab: Tiefzieh- und Biegefähigkeit, Faltbarkeit, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Härte.

3. Um die eingeschlossenen Gase zu entfernen.

Man unterscheidet bei jedem Glühvorgang drei Abschnitte:

1. das Aufheizen auf eine bestimmte Temperatur,
2. das Halten bei dieser Temperatur für eine gewisse Zeit oder das Durchweichen,
3. das Abkühlen.

Der Erfolg des Glühens hängt also von drei Umständen ab: der Glühtemperatur, der Glühdauer und der Art des Abkühlens.

Man hat nun zu unterscheiden zwischen den Blechen, die nur einmal, und solchen, die zweimal oder noch öfter geblüht werden.

Zum Glühen der Bleche sind hauptsächlich zwei Verfahren im Gebrauch: das Glühen im offenen Feuer und das Glühen in Kisten; das Normalisieren erfolgt in Durchlauföfen.

A. Das Glühen im offenen Feuer.

Hierbei werden die Bleche teils ohne Schutz vor Luftzutritt, teils in dünnen Blechen eingeschlagen, erhitzt und abgekühlt. Die Glühung erfolgt entweder in einem einfachen Wärmofen, in dem die Bleche einzeln oder paketweise hineingeschoben und mit Handzangen herausgezogen werden, oder in eigens für diesen Zweck gebauten Durchlauföfen. Die Durchlauföfen sind ungefähr 12 bis 18 m lang und 2 m breit. Die Bleche wandern auf einer endlosen Kette durch den Ofen; der Ofen wird mit Gas gefeuert. Die Glühtemperatur beträgt 760 bis 870°. In dem Ofen fehlt die Abkühlkammer; die Bleche kühlen nach dem Glühen an der Luft ab. Sie verziehen sich bei dieser Glühung leicht und werden daher nach dem Glühen gerichtet.

Diese Art von Glühung wird bei dickeren Blechen — stärker als 1,25 mm — angewandt, weil die Bleche natürlich während des Glühens stark oxydieren. Da die Oxydschicht eine dunkelblaue Farbe hat und sie die Bleche gleich-

mäßig bedeckt, bezeichnet man das Glühen im offenen Feuer auch mit „Blauglügen“, im offenen Feuer geblühte Bleche als „gebläute Bleche“.

Man kann auch auf anderem Wege gebläute Bleche herstellen, jedoch ist ihre Zunderschicht weniger dick und springt daher beim Verarbeiten leicht ab. Wird die Glühung im offenen Feuer nicht als die Endglühung angesehen, so können auch dünnere Bleche auf diesem Wege geblüht werden, da dann auf das Glühen noch ein Beizen und Kaltwalzen folgt.

Durch das Glühen im offenen Feuer werden die Walzspannungen in den Blechen entfernt oder doch stark verringert, das Walzgefüge wird in ein Korngefüge umgewandelt, das um so kleiner wird, je schneller die Ab-

× 100

× 100

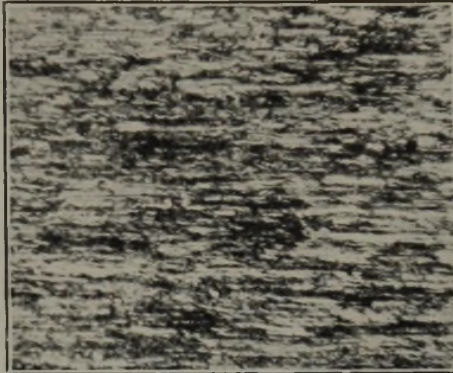


Abbildung 1. Gefüge eines Rohbleches.

× 100

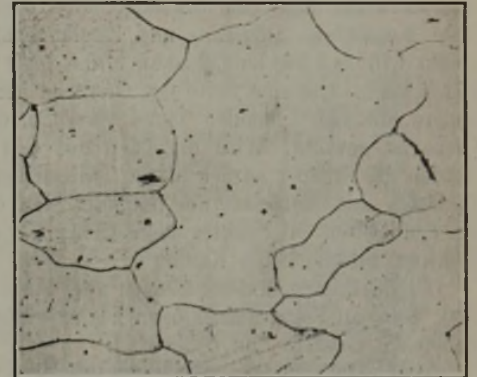


Abbildung 2. Grobkornbildung.

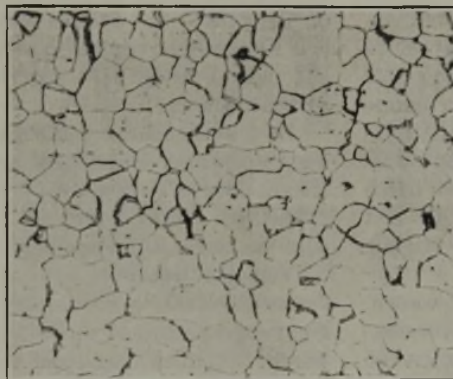


Abbildung 3. Gefüge eines kistengeglühten Bleches.

kühlung erfolgt; die Härte schwindet, das Blech wird dehnbar; es ist jedoch nicht so weich wie ein kistengeglühtes Blech.

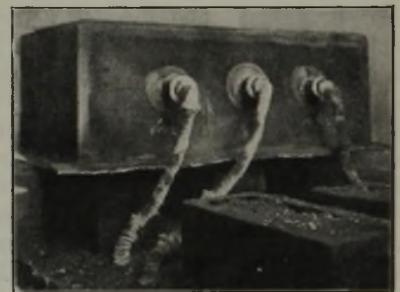


Abbildung 4. Geschweißte Blechkiste vor dem Einsatz.

B. Das Glühen in Kisten

ist die gebräuchlichste Art, um Bleche zu glühen. Es wird für alle Blechstärken angewendet. Bei der Kistenglühung werden die Bleche in Stahlgußkisten eingeschlossen, die aus einem Ober- und Unterteil bestehen. Das Oberteil hat die Form einer Haube und wird außen durch Rippen verstärkt, um ein Verziehen der Glühkisten durch das häufige Glühen und Abkühlen zu verhindern. Das Unterteil der Kiste hat einen seitlichen Ansatz mit einer 15 bis 20 cm tiefen Rinne. Die zu glühenden Bleche werden flach auf das Kistenunterteil gesetzt, mit dem Kistendeckel verschlossen und die Rinne durch Sand abgedichtet, um das Eintreten von Luft in die Glühkisten zu verhindern. Die Kiste wird dann auf mechanischem Wege in den Ofen geschoben. Die Höhe und das Gewicht des Glühgutes richten sich nach der Art des Ofens und nach der Qualität der zu glühenden Bleche.

Anstatt Stahlgußkisten werden in jüngster Zeit auch Kisten aus hitzebeständigem Werkstoff verwendet. Ihr

höherer Anschaffungspreis wird durch die längere Lebensdauer der Kisten wettgemacht. In einzelnen Blechwalzwerken sind auch Blechkisten zum Glühen der Bleche in Gebrauch, die zugeschweißt werden. Die Stapelhöhe des Glühgutes beträgt 400 bis 600 mm. Sie werden mit 4 bis 8 t Blechen gefüllt, auf einen Wagen geschoben (Abb. 4) und eingesetzt. Die Glühung in Blechkisten erfordert geringeren Brennstoffverbrauch, sie erfolgt schneller; auch lassen sich bei ihr höhere Temperaturen erreichen als mit Stahlgußkisten. Andererseits erfordert das Glühen in Blechkisten besondere Aufmerksamkeit, damit die Bleche nicht an den Rändern überglüht werden oder „kleben“. Zur Prüfung der Glühtemperatur kann man Thermolemente oben, in der Mitte und unten in den Blechstapel legen.

Die Oefen, die für die Kistenglühung benutzt werden, sind entweder Ein- oder Zweikistenöfen oder kontinuierliche Kanalöfen. Die Ein- und Zweikistenöfen sind ungefähr 4,75 bis 5,5 m lang, 2,50 bis 2,75 m breit und ungefähr gleich hoch. Die eine Seite des Ofens ist geschlossen, die andere mit sich hebenden Türen versehen, das Dach des Ofens ist gewölbt. Wird der Ofen mit Gas gefeuert, so werden die Brenner an den beiden Längsseiten angebracht. In Oefen mit Kohlefeuerung befindet sich die Feuerung an den Seiten oder unter dem Ofen; die entstehenden Heizgase umspülen die Kiste.

Die Zweikistenglühöfen können zwei Kisten zu gleicher Zeit, Seite an Seite, aufnehmen. Die zu glühenden Bleche haben ein Gewicht von 5 bis 20 t.

Jeder Ofen und jede Blechsorte erfordern nun während der Glühung eine eigene Wissenschaft. Vom metallurgischen wie auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus ist ein rasches Ansteigen auf die gewünschte Temperatur anzustreben. Dabei läuft man aber Gefahr, daß der obere Teil und die Außenseiten des Glühgutes die Temperatur zu schnell annehmen und überhitzt werden, ehe der untere Blechstapel und die Blechmitte auf die gewünschte Temperatur kommen. Erst durch wiederholte Temperaturmessungen in verschiedenen Lagen der Kiste und durch Vergleich mit der Ofentemperatur wird man mit der Zeit Erfahrungen sammeln, um eine Gewähr für eine richtig durchgeführte Glühung übernehmen zu können.

Abb. 5 ist an einem Einkistenofen aufgenommen worden. Das Glühgut betrug 4835 kg und war in drei nebeneinanderliegenden Stapeln von einmal gebeizten Blechen $530 \times 760 \times 0,20$ mm angeordnet. Außer der Ofentemperatur wurde in dem mittleren Stapel die Blechtemperatur durch Thermolemente gemessen, und zwar oben, in der Mitte und unten.

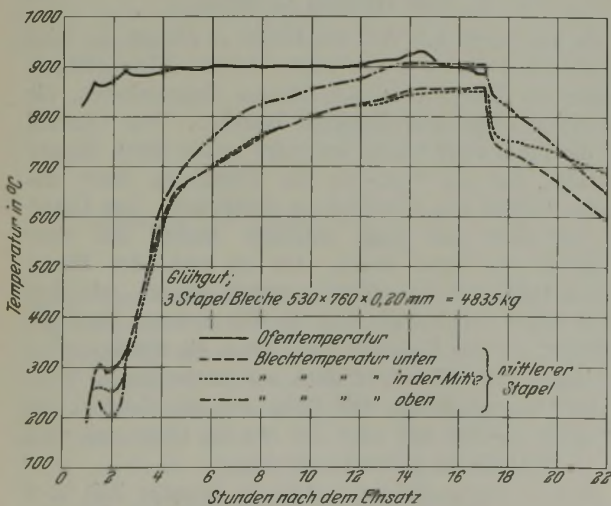


Abbildung 5. Glühung in einem Einkistenofen.

Die Bleche erhielten ihre erste Glühung; es wurde also eine möglichst hohe Temperatur angestrebt. Als die Kiste in den Ofen eingesetzt wurde, zeigte das Ofenthermolement bereits 840° an. In den ersten drei Stunden der Glühung steigt die Temperatur gleichmäßig oben, in der Mitte und unten in der Kiste auf 600° an. Die Ofentemperatur ist inzwischen auf 890° gestiegen. Nach Verlauf einer weiteren Stunde zeigen die Elemente unten und in der Mitte der Kiste eine Temperatur von 670° , während das Element oben etwa 50° höher anzeigt. Die Temperaturen in der Kiste steigen weiter an, während die des Ofens von jetzt ab ziemlich gleichmäßig auf etwa 900° bleibt. Die höchste Temperatur wird nach 13 h mit etwa 910° oben in der Kiste erreicht, zur gleichen Zeit zeigen die Elemente unten und in der Mitte 830° . Oben in der Kiste bleibt die Temperatur unveränderlich, während sie in den beiden anderen Lagen noch auf 850° steigt. Diese Temperatur wird 4 h gehalten. Bei dem vorliegenden Versuch findet also die größte Wärmeaufnahme oben in der Kiste statt, da die Heizgase die Kisten von oben bestreichen, sich also die heißeste Stelle des Ofens oben befindet. Nach 12 h wird der Ofen gedämpft, die Ofentemperatur steigt anfangs noch um 30° , dann sinkt sie; am Schluß der Durchweichungsglühung beträgt der Temperaturunterschied zwischen oben, Mitte und unten noch 50 bis 60° . Die Ofentemperatur und die Temperatur oben in der Kiste sind während der ganzen Durchweichungsglühung einander angepaßt. Dann wird der Ofen geöffnet, und die Kiste kühlt an der Luft ab.

Der Ein- und der Doppelkistenofen waren in früheren Jahren fast allein in den deutschen Feinblechwalzwerken in Gebrauch. Sie wurden dann vor dem Kriege durch den Kanalofen verdrängt, um dann in den letzten Jahren auf dem Umweg über Amerika zu unseren Glühereien zurückzukehren.

In dem Kanalofen werden die Bleche in Kisten in ununterbrochenem Durchgang geblüht. Die Kisten stehen einzeln oder zu zweien auf einem Schlitten, der sich auf maschinellem Wege durch den Ofen vorschleibt (Abb. 6), oder sie laufen auf Kugeln.

Von den Kanalöfen sind viele Bauarten in Gebrauch, die sich sowohl in ihrer Länge als auch in der Art der Feuerung unterscheiden. Alle Kanalöfen haben einen Vorwärm-, Durchweichungs- und Abkühlraum. Bei den meistens in Deutschland gebräuchlichen Oefen werden die Kisten in der Feuerzone erwärmt. Die Brenner sind so angeordnet, daß die Heizgase einmal den Raum zwischen Schlitten und Kistenunterteil umspülen und das Oberteil der Kiste; sie ziehen dann über die anderen Kisten ab und erwärmen auch die Kisten im Vorwärmraum.

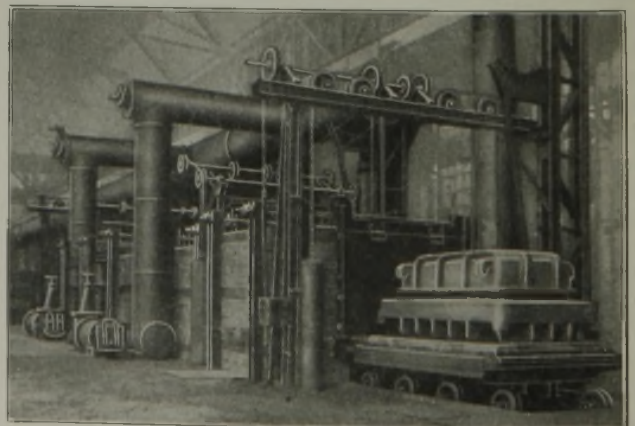


Abbildung 6. Stahlgußkiste mit Schlitten vor einem Kanalofen.

Es gibt Kanalöfen, die bis 100 m lang sind (Dreßler-Oefen). Die Erhitzung erfolgt seitlich, in der Vor- und Durchweichungszone in rohrförmigen Muffeln. Die Wärme steht also mittelbar durch senkrecht angebrachte Kanäle mit den Glühkisten in Verbindung. Die Abkühlzone hat keine Muffeln. In ihr sollen die Bleche so weit abkühlen, daß ein übermäßiges Verzundern, sei es der Glühkisten oder der in ihnen befindlichen Bleche, nicht mehr zu befürchten ist. In der Abkühlzone befinden sich an den Wänden eine Anzahl Stahlrohre, durch die Luft von außen eingesaugt wird, die die Kisten abkühlt, dadurch erwärmt wird, sich mit dem Gas in der Durchweichungszone mischt und so die Wärmewirksamkeit erhöht. Durch sorgfältige Regelung der Gaszufuhr ist es möglich, die Temperatur in der Vorwärm- und Durchweichungszone so zu führen, daß sie genügend lange Zeit konstant bleibt. Die Ofentemperatur wird in dem Gewölbe der drei Zonen durch Pyrometer gemessen.

Bei welcher Temperatur und wie lange die Bleche geglüht werden müssen, ergibt sich aus den Erfahrungen der Glüher in Verbindung mit den metallurgischen Erkenntnissen der Versuchsanstalten der Blechwalzwerke. Die Glühung ist anders, je nachdem die Bleche das erste- oder das zweitemal geglüht werden. Für die erste Glühung wird eine höhere Temperatur oder eine längere Glühdauer angewendet als für die zweite. Die erste Glühung soll wenigstens bei einer Temperatur von 750° erfolgen, um die Walzspannungen rückgängig zu machen und ein kleines, gleichmäßiges Gefüge zu erzielen. Von Bedeutung ist der Einfluß der Glühdauer. Anzustreben ist als erste Glühung eine Normalisierungsglühung.

Die zweite Glühung kann bei niedrigerer Temperatur erfolgen, bei etwa 580 bis 650°. Wird bei höherer Temperatur geglüht, so besteht die Gefahr des „Klebens“, d. h. die Bleche schweißen während des Glühens fest aufeinander. Je weniger Oxyd sich auf der Oberfläche des Bleches befindet, um so leichter schweißen die Bleche beim Glühen zusammen. Daher ist gerade für gebeizte und kaltgewalzte Bleche die Gefahr des Klebens besonders groß. Je stärker die Kaltbearbeitung nach der ersten Glühung war, um so länger müssen die Bleche geglüht werden.

Andere Schwierigkeiten, die beim Kistenglühen oft auftreten, sind ungewöhnlich grobes Korn, manchmal nur in einzelnen Teilen des Bleches. Dieses grobe Kornwachstum geht fast immer mit einem besonders niedrigen Kohlenstoffgehalt Hand in Hand, der nichts zu tun hat mit der Kohlenstoffabnahme, die man bei jeder Glühung beobachten kann. (Im allgemeinen beträgt der Unterschied im Kohlenstoffgehalt im ungeglühten und geglühten Blech 0,02 bis 0,04 %.) Die Grobkornbildung kann aber auch durch kritisches Kaltwalzen und Glühen im kritischen Gebiet, bei Temperaturen von 650 bis 850° hervorgerufen werden, weiter durch ungewöhnlich langes Glühen und durch besonders langsame Abkühlung.

Die Glühung im Kanalofen im Vergleich zum Ein- oder Zweikistenofen hat mehrere Nachteile:

1. Die von beiden Seiten kommenden Heizgase umspülen die Kiste nicht gleichmäßig. Der Schlitten und das Kistenunterteil nehmen einen großen Teil der Wärme auf, die Glühung wird in den verschiedenen Lagen der Kiste ungleichmäßig.

2. Der Ofen kann nicht immer gleichmäßig mit derselben Qualität beschickt werden, so wird schon dadurch besonders eine gute Arbeitsweise des Ofens verhindert.

3. Die langsame Abkühlung erzeugt häufig Grobkornbildung und bedingt physikalische Eigenschaften, die unerwünscht sind.

Bei dem Einkistenofen erfährt jede Kiste ihre besondere Wärmebehandlung und eine verhältnismäßig schnelle Abkühlung dadurch, daß die Kiste noch rotglühend aus dem Ofen gezogen wird und schnell abkühlt. Die Flamme umgibt die Kiste gleichmäßig, so daß eine gute Durchwärmung des Ofens erreicht wird.

Ein weiterer Vorteil des Einkistenofens ist der, daß der Ofen sofort neu beschickt werden kann, sobald die fertig geglühte Kiste den Ofen verläßt.

Die Vorteile des Kanalofens vor dem Ein- oder Zweikistenofen sind folgende:

1. geringerer Kistenverbrauch, da die Kisten infolge der langsamen Abkühlung nicht so rasch verzundern;
2. niedrigerer Brennstoffverbrauch, da die Abgase zum Vorwärmen der vorrückenden Kisten benutzt werden.

C. Das Glühen im Normalisierungs-ofen.

Die Normalisierungsöfen sind zuerst in den Vereinigten Staaten gebaut worden. Sie haben sich aus den Oefen für offene Durchlaufglühung entwickelt. Sie haben einen Vorwärm-, Glüh- und Abkühlraum. Je nach der Länge der einzelnen Zonen sind die Oefen 30 bis 50 m lang. Der Herd dieser Oefen besteht aus hitzebeständigen Scheiben, die durch Ketten oder durch Schneckenantrieb in Bewegung gesetzt werden. In anderen Oefen werden die Bleche auf durchgehenden oder verteilten Rosten aus hitzebeständigem Baustoff, auf dem die Bleche ruhen, befördert. Die Oefen werden mit Natur-, Koksofen- oder Generatorgas befeuert und haben eine selbsttätige Temperaturregelung. Für ein erfolgreiches Arbeiten des Ofens ist außer der Ueberwachung der Temperatur auch eine Ueberwachung der Atmosphäre notwendig, die reduzierend sein soll.

Der Glühräum wird häufig durch eine verstellbare Wand von dem Abkühlraum abgetrennt, dessen Ofenwand dünner gehalten wird; die Förderscheiben in diesem Raum werden mit Wasser gekühlt.

Die Geschwindigkeit der Kette wird entweder durch Regeln des Motors oder durch mechanische Aenderung des Antriebes verändert, so daß sie 3 bis 15 m/min betragen kann. Die Durchlaufgeschwindigkeit der Bleche hängt ab von der Bauart des Ofens, der Abmessung der Bleche und dem Gefüge, das man erreichen will. Gewöhnlich ändert man die Durchlaufgeschwindigkeit mit der Blechstärke. Je dünner die Bleche, um so schneller können sie durch den Ofen wandern. Dickere Bleche gehen einzeln durch den Ofen, dünnere werden zu mehreren aufeinandergelegt.

Die Bleche werden von einem Arbeiter an dem einen Ende des Ofens eingeführt. Sie gelangen dann in den Vorwärmraum, erwärmen sich rasch, so daß die Bleche am Ende dieses Raumes auf eine Temperatur von ungefähr 870° angelangt sind. Die Temperatur steigt dann im Glühräum auf ungefähr 950° weiter an.

Nach Erreichung der Normalisierungstemperatur sind die in den Blechen vorhandenen Walzspannungen aufgehoben, die Gefügebildner Ferrit und Perlit sind in feste Lösung übergegangen; die Korngröße ist sehr klein und gleichmäßig. Um das kleine Korn beizubehalten, müssen die Bleche in dem Temperaturbereich A_3 bis A_1 möglichst rasch abkühlen. Ein allzu kleines Korn macht hingegen die Bleche wieder hart, so daß sie in dem Bereich unterhalb A_1 ziemlich langsam abkühlen sollen. Bei dem Austritt aus dem Ofen beträgt die Blechtemperatur ungefähr 500°. *Abb. 7* zeigt das Einsatzende eines Normalisierungs-ofens der Bauart Poetter.

Die ersten Normalisierungsöfen hatten eine verhältnismäßig kurze Abkühlzone, so daß die Bleche aus dem Ofen ziemlich hart und verzundert herauskamen. Anschließend an die Normalisierungsglühung war eine Kistenglühung erforderlich, um die Bleche weich zu bekommen. Durch Verlängerung der Abkühlzone hat man es jetzt in der Hand, das Gefüge und die physikalischen Eigenschaften eines Bleches so zu beeinflussen, daß in vielen Fällen eine Kistenglühung unnötig wird.

Abb. 8 zeigt das Gefüge eines normalisierten, 1,2 mm starken Bleches mit 0,1 % C in 100facher Vergrößerung.

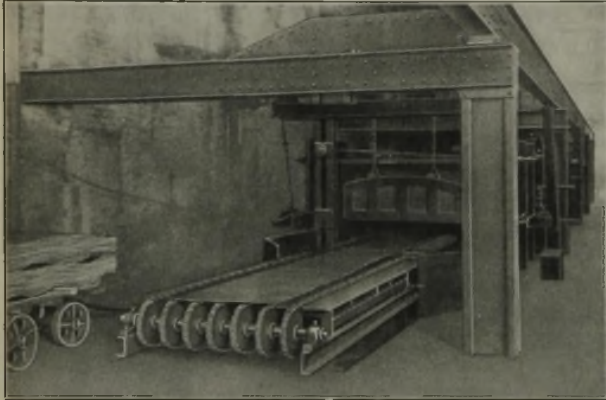


Abbildung 7.

Einsatzende eines Normalisierungsöfens, Bauart Poetter.

Bei diesem Blech betrug die Erichsen-Tiefung 11,7 mm, die Rockwellhärte 54, die Zugfestigkeit 32,4 kg/mm², die Dehnung 40,5 % auf 50 mm Meßlänge bezogen.

Welche Vorteile hat nun die Normalisierungsglühung gegenüber der Kistenglühung?

1. Durch die Normalisierungsglühung wird ein Blech erzeugt, das in seinen physikalischen Eigenschaften und seinem Gefüge außerordentlich gleichmäßig ist. Die physikalischen Eigenschaften und das Gefüge der normalisierten Bleche sind derart, daß sie bei der Verarbeitung höchste Tiefziehbeanspruchungen aushalten.

2. Das Normalisieren läßt sich bequem und sicher, auch für größere Bleche, durchführen.

3. Der Kistenverbrauch fällt fort.

4. Die Gefahr des Klebens, die bei der Kistenglühung sehr groß ist, ist bei der Normalisierungsglühung nicht zu befürchten.

5. Das Herstellungsverfahren der Bleche wird durch die Normalisierungsglühung beschleunigt. Im Normalisie-

rungsöfen wird in mehreren Stunden geglüht, was im Kistenofen in mehreren Tagen geglüht wird.

Welche Bleche sollen „normal“ geglüht werden?

1. Alle die Bleche, die nur eine einmalige Glühung erfahren, an die aber höchste Tiefziehbeanspruchungen gestellt werden.

2. Wird von Blechen eine besonders saubere Oberfläche neben sehr guten Tiefzieheigenschaften verlangt, so werden sie nach der Normalisierungsglühung gebeizt, kaltgewalzt und zur Aufhebung der Kaltwalzspannungen in Kisten geglüht.

× 100

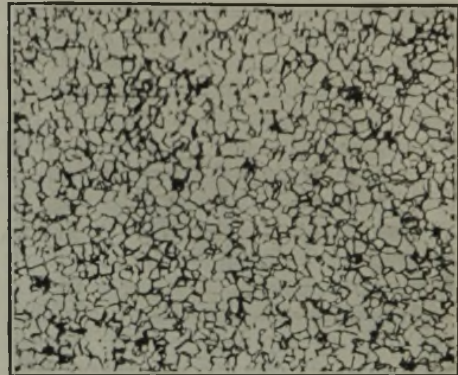


Abbildung 8.

Gefüge eines normalisierten Bleches.

3. Um die größte Gewähr für die Güte eines Bleches zu erhalten, wird in einigen Blechwalzwerken die Normalisierungsglühung als Schlußglühung gewählt.

Zum Schluß der Ausführungen sei noch kurz auf das „Blankglühen“ verwiesen. Alle in Kisten geglühten Bleche weisen eine starke Anlauffarbe, besonders an den Glührändern, auf, die durch den Sauerstoff der Luft hervorgerufen wird. Diese sogenannten „Glühränder“ sind manchen Blech verarbeitenden Industrien unerwünscht. Sie können durch nachfolgendes Beizen und Trocknen der Bleche vermindert werden und lassen sich ganz vermeiden, indem man Natur- oder Generatorgas während des Abkühlens in die Kisten einleitet, oder die Bleche während der ganzen Glühung „begast“.

Zusammenfassung.

Es werden die gebräuchlichsten Verfahren zum Glühen von Blechen beschrieben: die Glühung im offenen Feuer, im Ein- und Zweikistenofen, im Kanalenofen und Normalisierungsöfen. Die Vor- und Nachteile der einzelnen Glühverfahren werden aufgezählt und miteinander verglichen.

Umschau.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Walzwerksanlagen der Courtybella Works der Whitehead Iron and Steel Co. in Newport, Monmouthshire²⁾.

Die Anlagen umfassen drei Walzenstraßen; ihre beiden Öfen werden von einem gemeinsamen Knüppellagerplatz von rd. 21 m Kranspannweite und 211 m Gesamtlänge versorgt. Die Knüppel gehen beim Walzwerk Nr. 2 durch einen mit Generatorgas geheizten Morgan-Ofen der üblichen Bauart mit geneigtem Herd und aufgehängter Decke; die lichte Weite des Ofens beträgt 9,6 m, die Länge 6,4 m. Man rechnet mit einem Verbrauch an Gaskohle von 54 bis 72,5 kg/t erwärmter Knüppel. Durch Dampf angetriebene Klemmrollen betätigen eine Stoßstange, die den Knüppel in das erste Walzenpaar hineindrückt; vor diesem Walzgerüst ist eine durch Dampf betriebene Teilschere mit Klemmrollen angeordnet, die die Knüppel oder Brammen in gleiche Teile, bis zu zehn Stück, teilen kann.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 224.

²⁾ Iron Coal Trades Rev. 123 (1931) S. 399/404 u. 417/20.

Das Streifenwalzwerk Nr. 2 nach Abb. 1 hat eine kontinuierliche Vorstraße mit acht Gerüsten, sieben davon mit waagerechten Walzen von 305 mm Dmr. und eins mit senkrechten Stauchwalzen, das zwischen dem fünften und siebten Gerüst steht. Ein Motor treibt über ein doppeltes Vorgelege mit Winkelzähnen und Kegelrädern die Gerüste an. Eine fliegende Schere schneidet das hintere Ende des Stabes nach dem Austritt aus dem letzten Gerüst ab. Darauf geht er in ein alleinstehendes Stauchgerüst mit senkrechten Walzen, das die Breite des fertigen Streifens regelt und etwa 6 m von der Vorstraße und ebensoweit von der Fertigstraße steht, damit sich nach unten ausweichende Schlingen bilden können. Die in gerader Linie folgende Fertigstraße hat sechs Gerüste von 305 mm Walzendurchmesser, die aber weiter auseinander stehen als die Gerüste der Vorstraße, um die Bildung nach oben ausweichender Schlingen zu ermöglichen. Ein Junge an jedem Gerüst paßt auf die Schlinge auf. Zum raschen Wechseln der Gerüste stehen zwei Walzgerüste bereit.

Der Streifen oder das Band verläßt das letzte Fertiggerüst mit einer Geschwindigkeit von 7,6 bis 15,2 m/s und wird entweder

in Bunde aufgewickelt oder in Stäbe unterteilt. Im ersten Falle geht das Walzgut durch eine Drallführung, die es hochkant stellt; darauf tritt es durch zwei Klemmrollen in einen Wimmeler ein, der es schlangenförmig auf ein Förderband wirft. Von hier gelangt es zu einer der beiden durch je einen regelbaren Motor angetriebenen Wickelmaschinen. Der Bund geht über ein Kühlförderband von rd. 67 m Länge und wird auf Bühnen, die etwa 6 m vor dem Ende des Bandes beginnen und zu dessen beiden Seiten angeordnet sind, gebunden; am Ende des Bandes gleiten die Bunde über eine Rutsche auf Wagen, die sie nach dem Abwiegen fortschaffen. Sollen die Streifen in Stäbe von bestimmter Länge geschnitten werden, so werden die Bunde auf vier selbsttätig arbeitenden Richt- und Abscheidemaschinen mit einer Leistung von je 10 bis 40 t je nach Dicke und Breite des Streifens zerteilt.

Werden Rohrstreifen gewalzt, so geht der vom letzten Fertigerüst kommende Streifen durch eine umlaufende Schere, der ihn in Stücke von 2,74 bis 9,14 m Länge zerteilt. Das abgeschnittene Stück läuft ungefähr 305 mm auf das Ende des vorhergehenden Stückes auf und mit diesem auf einem durch Riemen angetriebenen Förderband von 30 m Länge unter starker Berieselung zu den Stapelrollen, die die einzelnen Stücke zu einem Bündel selbsttätig aufstapeln. Das Bündel wird auf das Kühlbett abgeschoben, nach dem Abkühlen gebunden und mit einem Förderband zu einem der beiden Hürden geschafft, aus denen ein Kran sie wegnehmen kann.

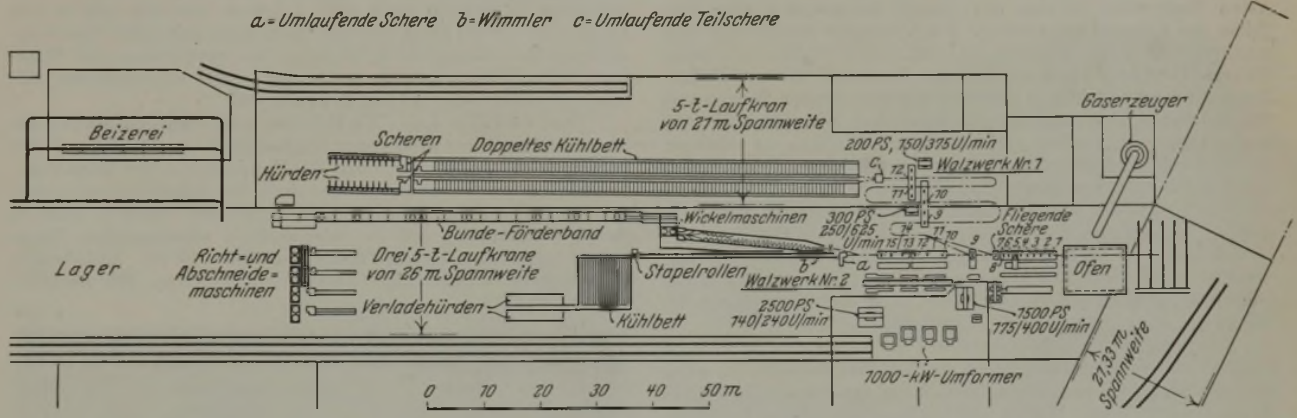


Abbildung 1. Streifen- und Stabeisenstraße der Courtybella Works.

Drei 5-t-Krane von rd. 26 m Länge laufen in der Haupthalle; sonst sind noch Vorrichtungen zum Wiederwickeln, Auseinanderbiegen und Lackieren von Bandeisen vorhanden.

Der von auswärts bezogene Drehstrom von 6000 V und 50 Perioden wird in Gleichstrom von 500 V zum Betriebe der Walzenstraße umgewandelt. Ein Motor von 1500 PS mit Nebenschlußwicklung und 175 bis 400 U/min treibt die kontinuierliche Vorstraße an und ein Motor von 2500 PS ähnlicher Bauart mit 140 bis 240 U/min die Fertigstraße, wobei drei übereinanderliegende aus je drei Lagen bestehende Riemen von je 1143 mm Breite je zwei Fertigerüste antreiben. Das Stauchgerüst wird von einem regelbaren 100-PS-Motor mit 280 bis 900 U/min angetrieben. Beim Walzen von Röhrenstreifen von 76 bis 102 mm Breite wurde eine Leistung von 200 bis 220 t je 8-h-Schicht bei einem Stromverbrauch von 55 bis 60 kWh/t erreicht, doch kann sie bei weiterer Steigerung der Ofenleistung auf 350 bis 400 t steigen. Dies ist aber noch nicht die Grenze der Leistungssteigerung, da in 15 min eine Leistung von 65 bis 70 t/h beim Walzen von Röhrenstreifen von 102 mm Breite und 4 mm Dicke erreicht wurde, was einer Leistung von 520 bis 560 t je 8-h-Schicht entspricht; allerdings machen die Röhrenstreifen nur 5 % der gegenwärtigen Gesamtleistung aus. *Zahlentafel 1* gibt eine Uebersicht über die gewöhnlichen Leistungen bei den üblichen Streifen.

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse der kontinuierlichen Band- und Röhrenstreifenstraße.

Abmessung		Leistung in t je Schicht von 8 h	kWh/t für Walzwerk und alle Hilfseinrichtungen, Beleuchtung usw.
Breite mm	Dicke mm		
25,4	0,9	50 bis 55	215
38,1	0,9	80 bis 85	200
50,8	0,9	100 bis 110	155
25,4	1,65	70 bis 75	180
38,1	1,65	100 bis 105	165
50,8	1,65	140	120
63,5	1,65	160	105

Das Ausbringen aus kalten Knüppeln nach Abzug von Abbrand, Schrott und Ausschuß beträgt 96 bis 97 %. Die Gesamtbelastung des Walzwerkes ergibt 64,3 bis 81,12 %, wie aus *Zahlentafel 2* ersichtlich.

Zahlentafel 2. Gesamtbelastung der Straße Nr. 2.

Abmessung		Mögliche Leistung in 8 h kg	Jetzige Leistung in 8 h kg	Gesamtbelastung %
Breite mm	Dicke mm			
25,4	0,91	63,6	50,8	81,12
25,4	1,52	77,2	54,0	70,0
38,1	0,91	93,5	69,5	74,5
47,9	0,91	117,6	87,1	74,3
52,0	1,57	168,0	120,8	72,0
84,2	2,79	279,0	178,9	64,3

Die Menge der etwa nicht gut ausgefallenen Bänder des Walzwerkes Nr. 2 beträgt etwa 10 %. Diese werden in einem Kaltwalzwerk mit Beizerei, Glüherei usw. verarbeitet; es umfaßt 16 Gerüste von 203 mm Walzendurchmesser, die in vier Reihen mit je vier hintereinander stehenden Gerüsten aufgestellt sind.

Um für den Fall, daß zu wenig Bestellungen an Streifen und Bandeisen vorliegen, Stabeisen unter Mitbenutzung der konti-

nuerlichen Vorstraße walzen zu können, wurde eine neue aus vier in zwei Strängen zu je zwei Duogerüsten angeordnete Stabstraße (Nr. 1) seitlich von der kontinuierlichen Vorstraße so angelegt, daß sie später durch Hinzufügung eines eigenen Ofens und einer eigenen kontinuierlichen Vorstraße zu einer selbstständigen Anlage ausgebaut werden kann. Der 9,14 m lange Knüppel geht vom Ofen durch die kontinuierliche Vorstraße, dann wird der aus dem achten (oder auch neunten) Gerüst tretende Stab durch eine Umführung von hinten dem ersten Gerüst der Stabstraße zugeführt; von den vier Gerüsten haben zwei 190 mm, die beiden anderen 215 mm Walzendurchmesser. Vor dem 70 m langen doppelten Kühlbett steht eine umlaufende Teilschere.

Die beiden Strangerüste 9 und 10 werden ohne Schwungrad unmittelbar von einem 200-PS-Motor für Gleichstrom von 500 V und 150 bis 375 U/min angetrieben, die Gerüste 11 und 12 durch einen 300-PS-Motor von 250 bis 625 U/min. *Zahlentafel 3* gibt eine Uebersicht über Leistung und Stromverbrauch der Straße.

Zahlentafel 3. Leistung und Stromverbrauch der Straße Nr. 1.

Abmessung		Erzeugung in t je Schicht von 8 h	Stromverbrauch in kWh/t für Walzwerk, Hilfseinrichtungen, Licht usw.
Breite mm	Dicke mm		
12,7	3,2	40	190
19,0	3,2	60	168
25,4	3,2	70	128
25,4	6,35	110	70
38,0	6,35	130	50
50,8	6,35	130	40
6,35 Dmr.	—	35	240
9,6 Dmr.	—	70	144
12,7 Dmr.	—	120	86

Außer Rund- und Vierkanteisen von 6,35 bis 16 mm Dmr. und Flacheisen von 12,7 bis 50,8 mm Breite wird später nach Hinzufügen von zwei Drahtaspeln noch Draht gewalzt werden können.

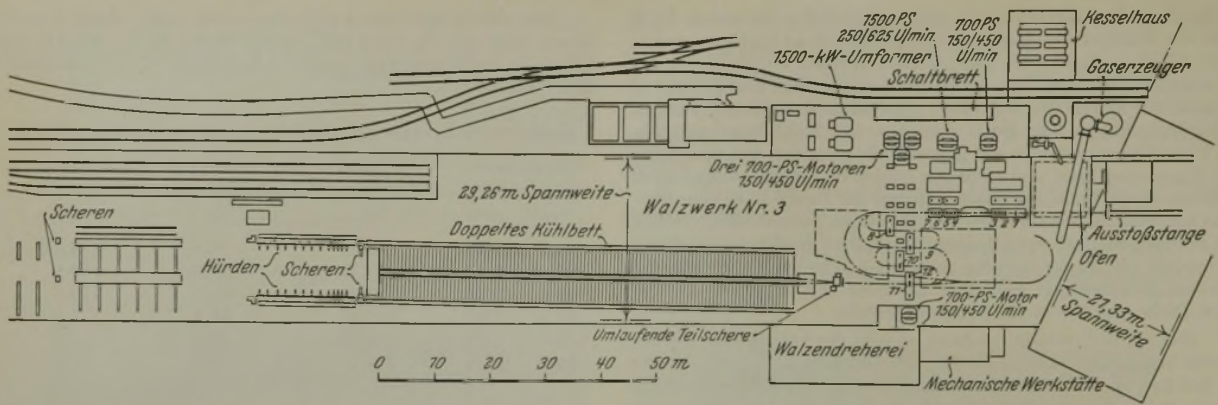


Abbildung 2. Stabeisen- und Streifenstraße der Courtybella Works.

Die Walzwerksanlage Nr. 3 walzt Rund- und Vierkanteisen von 9,6 bis 57 mm Dmr., Flacheisen von 38 bis 152 mm Breite; das Walzen von Streifen bis 203 mm Breite ist vorgesehen.

Der Ofen ist 11 m lang und 9,75 m breit und wird mit Generatorgas betrieben, er leistet 40 t/h. Zwischen dem Ofen und dem ersten Walzgerüst ist eine mit Dampf betriebene Schere zum Teilen der Knüppel angeordnet. Die Vorstraße besteht aus zwei kontinuierlichen Gruppen von drei und vier Gerüsten, von denen die erste Gruppe Walzen von 355 mm Dmr. und 800 mm Ballenlänge, die zweite etwa 7 m entfernt stehende Gruppe Walzen von 330 bis 305 mm Dmr. und 610 mm Ballenlänge hat. Die Vorstraße wurde unterteilt, um ein gleichmäßigeres Walzgut zu erhalten, was dadurch bewiesen wird, daß nur zwei Stiche auf der Fertigstraße nötig sind, um genau rund gewalztes Eisen von 22 mm zu erhalten. Platz für den Einbau eines Stauchgerüsts mit senkrechten Walzen zwischen der ersten und zweiten Gerüstgruppe zum Walzen von breiten Flacheisen und Streifen ist vorgesehen, desgleichen für drei weitere kontinuierliche Gerüste zur Erzeugung von Streifen bis zu 254 mm Breite nach der kontinuierlichen Walzweise.

Die Fertigstraße besteht aus fünf Umwalzgerüsten Nr. 8 bis 12 von 305 mm Walzendurchmesser und 610 mm Ballenlänge; jedes Gerüst wird durch einen besonderen Motor von 700 PS für Gleichstrom von 500 V und 150 bis 450 U/min angetrieben. Die Drehrichtung der Motoren ist umkehrbar, um unter Ausschaltung eines oder mehrerer Gerüste nach den auf Abb. 2 angegebenen oder nach anderen Verfahren walzen zu können. Die Anordnung der Motoren gestattet es den Walzern, um die Gerüste herumzugehen. Zwischen den Gerüsten Nr. 8 und 9 ist eine versetzbare elektrisch betriebene Endschere für leichteres Stabeisen vorgesehen. Bei Rund- und Vierkanteisen unter 22 mm Dmr. werden vier Fertigerüste und zwei Umführungen auf der Vierkantseite verwendet. Umführungen werden auch bei Flacheisen und Streifen angewendet, und man will sie auch vor der Walze für Ovale und Spießkante benutzen. Die fertigen Stäbe laufen durch eine schwenkbare Weiche entweder über einen der beiden Zufuhrrollgänge zum doppelten Kühlbett von 76 m Länge und 11 m Breite oder durch eine umlaufende Teilschere und dann zum Kühlbett. Bei Runden von 9,6 bis 32 mm Dmr. sowie bei Flacheisen gleicher Querschnitte wird der aus dem Knüppel entstehende Stab an der umlaufenden Teilschere statt an der Schere vor dem ersten Walzgerüst der kontinuierlichen Straße geteilt.

Die drei ersten Gerüste der Vorstraße werden durch einen 700-PS-Motor für 500 V Gleichstrom und 150 bis 450 U/min, die Gerüste Nr. 4 bis 7 von einem 1500-PS-Motor für 500 V Gleichstrom und 250 bis 625 U/min angetrieben. H. Fey.

Dauerfestigkeit von Stählen mit Walzhaut, ohne und mit Bohrung, von Niet- und Schweißverbindungen.

O. Graf¹⁾ führte Dauerversuche an Flachstäben aus Baustählen — vorzugsweise aus St 37 und St 52 — durch pulsierende Zugbeanspruchung bei einem Lastwechsel von rd. 350/min aus; ermittelt wurde in der bekannten Weise die höchstmögliche Belastung, die nach zwei Millionen Lastwechsel noch nicht zum Bruch führte.

Besonders bemerkenswert sind die Feststellungen über den Einfluß der Walzhaut, der bei St 52 sehr erheblich ist, während er bei weichen Stählen mehr zurücktritt. Offenbar in Abhängigkeit von den Herstellungs- und Verarbeitungsbedingungen wurde in Grenzfällen die Walzhaut des Stahles St 52 entsprechend

Abb. 1 glatt oder, wie Abb. 2 zeigt, sehr kerbreich gefunden. Bei sonst gleichen Festigkeitseigenschaften — auch gleicher Dauerfestigkeit mit geschliffener Oberfläche — hatte eine Probe aus St 52 mit einer Walzhaut nach Abb. 1 und Querbohrung eine Ursprungsfestigkeit von 23 kg/mm², eine sonst gleiche Probe mit einer Oberfläche nach Abb. 2 jedoch nur eine solche von 15 kg/mm². Stahl St 52 verlangt daher augenscheinlich eine sorgfältigere Behandlung als St 37, wenn bei Verwendung mit Walzhaut seine Ueberlegenheit unter vorwiegend schwingenden Beanspruchungen zur Geltung kommen soll.

Durch Bohrungen, Nietlöcher usw. wird bekanntlich die Dauerfestigkeit mit steigender Zugfestigkeit in stärkerem Maße herabgesetzt. Bei St 52 beträgt die Herabsetzung der Ursprungsfestigkeit etwa 40 bis 50%. Wie auch bei Dauerbiegeversuchen an Flachproben von anderer Seite festgestellt wurde¹⁾, kann es daher vorkommen, daß bei überwiegend schwingenden Beanspruchungen die hochwertigen Baustähle (St 52, Nickelstahl) keine höhere Dauerfestigkeit als der St 37 besitzen. Mit wachsen-

× 100

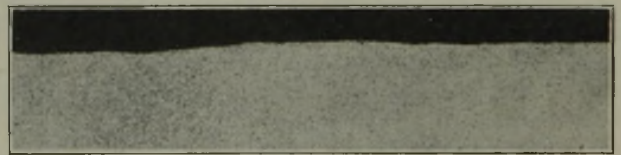


Abbildung 1.

× 100

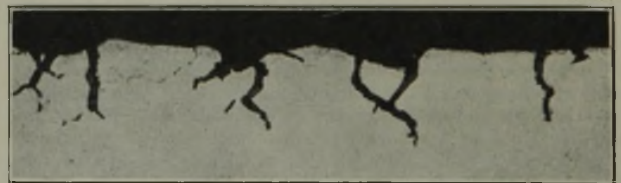


Abbildung 2.

Abbildung 1 und 2. Verschiedenartige Ausbildung der Walzhaut an Baustahl St 52.

der ruhender Beanspruchung tritt allerdings auch nach den Mitteilungen von Graf die Ueberlegenheit der Stähle mit höherer Streckgrenze und Festigkeit gegenüber dem St 37 in steigendem Maße wieder hervor. Beachtlich ist auch der Einfluß der Bearbeitung der Bohrung; so wurde in einem Fall in gelochten Stäben am gleichen Stahl bei gewöhnlich ausgeführter Bohrung eine Dauerzugfestigkeit von 25,6 kg/mm², bei sauber aufgeriebener Bohrung und leicht abgerundeten Kanten eine solche von 29,7 kg/mm² gefunden, was immerhin einen Unterschied von 15% ausmacht.

Als Verhältnis der Ursprungsfestigkeit der gebohrten und der nichtgebohrten Proben aus 18 Baustählen verschiedener Herkunft bei Prüfung mit Walzhaut wurde 0,56 bis 0,66, im Mittel 0,61 gefunden. Das Verhältnis der Ursprungsfestigkeit zur gewöhnlichen Zugfestigkeit schwankte bei gebohrten Stäben mit Walzhaut in sehr weiten Grenzen — etwa zwischen 0,3 und 0,5 —, wobei die Ursprungsfestigkeit der Stähle höherer Festigkeit durchaus nicht immer größer war als die des St 37, eine Tatsache, auf die Graf bereits früher hinwies; diese ungünstigen Verhältnisse

¹⁾ H. Buchholtz und E. H. Schulz: Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund 2 (1931) S. 97; Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 957/61.

¹⁾ Berlin: VDI-Verlag 1931. (2 Bl., 42 S. mit 87 Abb. u. 4 Zahlentaf.) 8°. 6,50 R.M.

DIE SCHWEFELREINIGUNG VON
GASEN WIRTSCHAFTLICH durch

THYLOX

THYLOX reinigt das Gas vom Schwefelwasserstoff in wirtschaftlicher Weise auf kleinstem Platze unter Gewinnung reinen gelben Schwefels

D.R.P. 478140



BLOCKSCHWEFEL AUS KOKSOFENGAS

Gießpfanne



Gestapelter Schwefel



ändern sich allerdings mit Wachsen der ruhenden Vorlast, unter der der Stab steht. Als Verhältniszahl der Ursprungsfestigkeit zur (oberen) Streckgrenze wurde 0,4 bis 0,8 festgestellt; der größere Streubereich im Vergleich zur Verhältniszahl zur Zugfestigkeit dürfte mindestens zum Teil auf die stärkere Streuung der oberen Streckgrenze zurückzuführen sein. Die Ueberlegenheit der Stähle mit höherer Festigkeit tritt danach vor allem bei hohen Grundspannungen hervor.

Die Dauerfestigkeit von zwei- und mehrreihigen Nietverbindungen aus St 37 mit Nieten aus St 34 erwies sich höher als die des gebohrten Flachstabes. Bei St 37 wirkt also die Klemmwirkung der aufgenieteten Laschen günstig. Bei Nietverbindungen aus St 52 mit Nieten aus St 52 wurde dagegen die Ursprungsfestigkeit gegenüber der des gebohrten Flachstabes weiter herabgesetzt. Die Ursache für diese weitere Verminderung der Dauerfestigkeit ist einmal auf die bei den Versuchen festgestellte geringere Klemmkraft der Niete aus St 52 und gleichzeitig auf die erhebliche Härtesteigerung dieser Niete auf mehr als 65 kg/mm² Zugfestigkeit zurückzuführen, was sich in einer Erhöhung des Lochleibungsdruckes und infolgedessen in einem früheren Anriß äußert. Die Ergebnisse der Dauerversuche mit

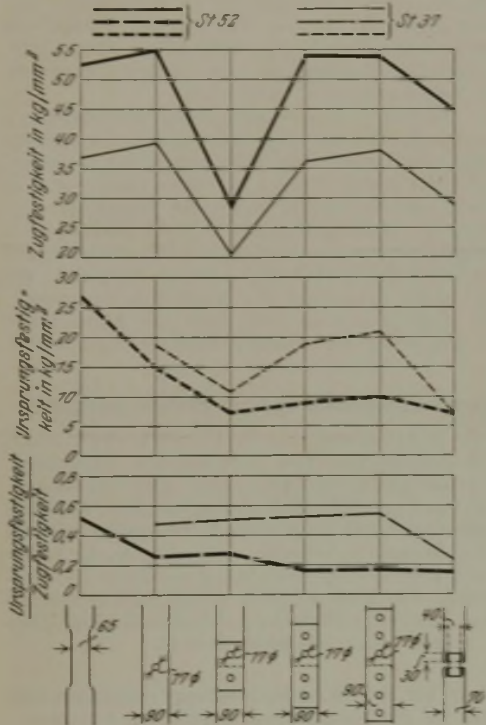


Abbildung 3.
Zugfestigkeit und Ursprungsfestigkeit verschiedener Niet- und Schweißverbindungen aus St 37 und St 52. (Probestäbe jeweils 10 mm dick.)

Nietverbindungen aus St 37 und St 52 sind in Abb. 3 wiedergegeben, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß der hier gewählte St 52 nicht den Durchschnitt, sondern einen unteren Grenzfall der gesamten Stahlgruppe darstellen dürfte. Die Ursprungsfestigkeit des St 52 liegt hier in allen Versuchsreihen unter der des St 37.

Von den weiteren mitgeteilten Einzelergebnissen und Schlußfolgerungen sei noch erwähnt, daß die Verteilung der Kräfte auf die einzelnen Niete im Dauerversuch wesentlich günstiger erscheint, als dies nach älteren Versuchen — im elastischen Gebiet — anzunehmen war. Ein Nietenbruch trat bei den Dauerversuchen nur einmal auf. Da die Dauerzugfestigkeit der Nietverbindungen nach den Versuchsergebnissen wesentlich erhöht werden kann durch den durch die Klemmkraft der Niete hervorgerufenen Gleitwiderstand zwischen Blech und Lasche, wurden auch Feststellungen versucht darüber, ob die Klemmkraft der Niete in erheblichem Maße vom Werkstoff abhängt. Bei Verwendung eines üblichen Preßlufthammers war die im Nieten entstehende Zugspannung bei Blech aus St 37 mit Niet aus St 34 erheblich größer als bei Blech und Niet aus St 52; beim Nieten mit Presse ergab sich ein etwas anderes Verhältnis.

Schließlich wurde noch die Ursprungsfestigkeit von elektrisch geschweißten Laschenverbindungen — allerdings nur in wenigen Versuchsreihen — untersucht. Sie wurde bei St 37 und St 52 einheitlich zu nur 7 kg/mm² ermittelt; der Bruch erfolgte in allen Fällen im gefährlichen Querschnitt der Lasche von der Einbrandzone aus. Der Einfluß der Festigkeit des

Grundstoffes tritt also gegenüber der Wirkung der durch die Schweißung bedingten Ueberhitzung und Härtung vollkommen zurück. Die Schweißung erwies sich, wie Abb. 3 erkennen läßt, bei überwiegend schwingender Beanspruchung der zwei- und mehrreihigen Nietverbindungen, besonders aus St 37, als erheblich unterlegen. Mit steigender ruhender Grundspannung ergab sich allerdings auch bei Schweißverbindungen wieder eine etwa 30prozentige Ueberlegenheit des St 52.

Die mitgeteilten Ergebnisse erscheinen demnach vielfach für den hochwertigen Baustahl keineswegs günstig. Graf behält sich aber mit Recht in seinen Darlegungen vielfach zu einzelnen Punkten noch Vervollständigungen vor. Vor allem müssen wohl die Ergebnisse an den geschweißten Proben als ganz vorläufig aufgefaßt werden. Ferner muß insbesondere betont werden, daß die bei überwiegend schwingender Beanspruchung erzielten Verhältnisse wesentlich günstiger werden, wenn die Schwingungsbeanspruchung einer höheren ruhenden Belastung überlagert ist, und zwar um so mehr, je höher diese Vorlast ist. Wichtig erscheint weiterhin der Hinweis, daß auf diesem Grenzgebiet der Arbeitskreise von Werkstoffachmann und Konstrukteur auch dieser sehr berufen ist, mitzuarbeiten; hat er es doch zum Teil in der Hand, auch die Ueberlegenheit des hochwertigen Baustahles im Widerstand gegen Schwingungsbeanspruchung zu stützen und auszubauen.
E. H. Schulz.

Goethe-Plakette der Schwäbischen Hüttenwerke.

Die Schwäbischen Hüttenwerke in Wasseralfingen, die seit mehr als 250 Jahren Eisenkunstguß herstellen, haben zu Goethes 100jährigem Todestage eine gutgelungene Plakette herausgebracht. Die ausdrucksvolle Darstellung des Goethe-Kopfes nach dem Entwurf von Professor J. W. Fehrle aus Schwäbisch-

Gmünd wird nicht nur den Goetheverehrern, sondern auch den Anhängern des künstlerischen Eisengusses ein willkommenes Schmuckstück sein. Die Plakette hat eine Größe von 11 x 14 cm und ist zum Preise von 3 RM von den Schwäbischen Hüttenwerken G. m. b. H., Abt. Vkl., Wasseralfingen (Württemberg), oder von der Gutehoffnungshütte, Abt. Düsseldorf, Werbeabteilung, Düsseldorf-Grabenberg, zu beziehen.



Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Die landwirtschaftliche Verwendbarkeit der Eisenhochofen-Schlacke.

In Topf- und Feldversuchen wurde von Hubert Kappen¹⁾ gefunden, daß die gemahlene Hochofenschlacke bei Verwendung auf sauren Böden nicht nur die gleichen Ertragsteigerungen wie kohlenaurer Kalk bewirkt, sondern auch oft die Wirkung dieser Kalkform übertrifft. Als Neutralisationsmittel leistet die Hochofenschlacke bei der Bekämpfung der Bodenversauerung annähernd dasselbe, was der kohlenaurer Kalk leistet; die Neutralisationswirkung der Schlacke verläuft aber etwas langsamer als die des Kalkes. In biologischer Richtung bleibt die Leistung der Hochofenschlacke dem Anschein nach hinter der des Kalkes zurück; die Zahl der zu dieser Frage bisher vorliegenden Untersuchungen gestattet aber noch kein endgültiges Urteil. Besondere Eignung ist der Hochofenschlacke als Verbesserungsmittel für die physikalischen Eigenschaften der leichteren Böden zuzusprechen; auch bei den schweren Böden besteht die Möglichkeit einer günstigen Beeinflussung ihrer physikalischen Eigenschaften durch die Schlacke. Die spezifischen Wirkungen, die die Hochofenschlacke über die Wirkungen gleicher Kalkmengen in der Form von kohlenaurer Kalk hinaus zu äußern vermag, hängen mit dem hohen Gehalt der Schlacken an leicht assimilierbarer Kieselsäure zusammen. Die bessere Versorgung der Pflanzen mit

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 441/48 (Schlackenaussch. 21).

Kieselsäure hat eine Vergrößerung der Widerstandsfähigkeit gegen Pilzbefall zur Folge.

Nach allem, was bisher über die Wirkung der Hochofenschlacke als Düngungs- und Bodenverbesserungsmittel auch bei zahlreichen ausländischen Untersuchungen festgestellt worden ist, kann ihre Verwendung an Stelle von Kalk besonders auf den leichteren Böden und den Humusböden durchaus empfohlen werden, wenn sie basenreich — 40 bis 50 % CaO — und bis auf einen Rückstand von 25 bis 50 % auf dem Thomasmehlsieb zerkleinert ist.

Untersuchungen über die Eigenschaften von Stahlblöcken in Abhängigkeit von den Herstellungsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung des Harmet-Verfahrens.

Walter Eichholz und Johannes Mehovar¹⁾ stellten eingehende Untersuchungen über den vorgenannten Gegenstand an und kommen dabei zu folgenden Ergebnissen:

1. Für die Ausbildung des äußeren Blasenkranzes und der Erstarrungsverhältnisse beim unberuhigten Stahl wird ein Erklärungsversuch gegeben und die Abhängigkeit seiner Ausbildung von den Herstellungsbedingungen gezeigt.

2. In Übereinstimmung mit den Klingscherschen Untersuchungen²⁾ wird eine Löslichkeit von Kohlenoxyd im Stahl in großem Umfange unter den üblichen Bedingungen beim Vergießen für unwahrscheinlich gehalten, sondern die Rückläufigkeit der Reaktion $\text{FeO} + \text{C} \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{CO}$ für die Erklärung mancher Erscheinungen bei der Ausbildung des äußeren Randblasenkranzes herangezogen.

3. Im wesentlichen wird der Erklärungsversuch von Herzog³⁾ bestätigt, der der mechanischen Wirkung der Stahlbewegung während der Erstarrung einen entscheidenden Einfluß auf die Ausbildung des äußeren Blasenkranzes beimißt.

4. Die kennzeichnenden Eigenschaften des nicht vollständig beruhigten Stahles, besonders auch der Unterschied zwischen Gespann- und Einzelguß, werden untersucht.

5. Nach Zusammenfassung der wichtigsten Einflüsse, denen die Ausbildung des Primärgefüges von beruhigtem Stahl nach dem Stande der heutigen Erkenntnis unterliegt, werden Vergleiche zwischen dem Harmet-Verfahren und den in gewöhnlicher Weise hergestellten Blöcken gezogen.

6. In Übereinstimmung mit Kriz⁴⁾ wird festgestellt, daß nach dem Harmet-Verfahren stets mit Sicherheit vollkommen gesunde Blöcke, auch bei legiertem Stahl, hergestellt werden können. Der wesentliche Vorteil des Harmet-Verfahrens besteht in der sicheren Vermeidung von axialen Fehlstellen, verbunden mit einer Gefügeverfeinerung in der Blockmitte und dem Fehlen von starken Seigerungen nach bestimmten durch den Erstarrungsvorgang bedingten Richtungen.

7. Es wird auf den großen Spielraum der Beeinflussungsmöglichkeiten des Primärgefüges durch das Harmet-Verfahren hingewiesen und damit seine weitgehende Anpassungsfähigkeit an die Eigenschaften der verschiedenen Stahlsorten gezeigt.

8. Eine chemische und physikalische Einwirkung des Kokenlackes bei bestimmten Blockformaten wird untersucht.

9. Die Eigenschaften von Hohlgefässen für die Herstellung nahtloser Rohre von großem Durchmesser und geringer Wandstärke werden beschrieben.

Der feuerungstechnische Wärmeaufwandsgrad eines Ofens.

Gustav Neumann⁵⁾ gibt für die Vorausberechnung von Ofen sowie für die Vorausberechnung der wärmewirtschaftlichen Auswirkung einer an einem Ofen vorzunehmenden Aenderung eine Formel für den feuerungstechnischen Wärmeaufwandsgrad an. Der feuerungstechnische Wärmeaufwandsgrad ist die Wärmemenge, die dem Ofen je kcal Nutzwärme als Heizwert + Eigen- oder Fremdwärme zugeführt werden muß. Die Formel faßt die wichtigsten Funktionen zusammen, von denen der Wärmeaufwandsgrad abhängt, also Belastungsgrad, Rost-, Strahlungs-, Lässigkeits- und Kühlwasserverluste, theoretische Abgasmenge (Einfluß des Brennstoffes auf Abgasmenge und Abgasverlust), Verbrennungsgrad, Luftüberschuß, Abgastemperatur (vor dem Wärmerückgewinnungsteil), Luft- und Gasvorwärmung. Mit Hilfe dieser Formel kann man z. B. die Ersparnis an Wärme-

aufwand je kcal Nutzwärme durch bessere Isolierung oder Abdichtung, durch verringerte Kühlung, höhere Belastung, bessere Verbrennung oder höhere Vorwärmung der Luft oder des Gases einzeln vorausberechnen, was für geplante wärmewirtschaftliche Aenderungen (z. B. Isolierung oder Luftvorwärmung) bei vorhandenen Ofen wichtig ist. Verfügt man über die Unterlagen zur Berechnung der sämtlichen einzelnen Verlustquellen (diese Unterlagen sind zum Teil in der Veröffentlichung gegeben, zum Teil ist auf einschlägige Quellen hingewiesen), so kann man mit Hilfe dieser Formel auch den gesamten Wärmeaufwandsgrad eines neu zu bauenden Ofens vorausberechnen.

Erfahrungen mit der magnetischen Schnellbestimmung des Kohlenstoffs mit dem Karbometer von Malmberg.

Heinz Kornfeld¹⁾ teilt eine Reihe von Erfahrungen verschiedener Werke mit der magnetischen Schnellbestimmung des Kohlenstoffs an gehärteten Proben durch das Karbometer von Malmberg mit. Aus der Auswertung lassen sich Schlüsse auf die Zuverlässigkeit der Bestimmung und damit auf die Verwendungsmöglichkeit des Verfahrens ziehen.

Mit Ausnahme eines Einzelfalles sind die Streuungen der großen Masse der vorliegenden Ergebnisse an Kohlenstoff- und legierten Stählen gegenüber den an den gleichen Proben auf analytischem Wege ermittelten Kohlenstoffgehalten derart groß, daß die karbometrische Bestimmung nicht geeignet erscheint, die analytische Bestimmung voll zu ersetzen.

Durch eine Häufung von karbometrischen Bestimmungen läßt sich natürlich selbst bei den großen Streuungen ein gewisses quantitatives Bild vom Verlauf einer Stahlschmelzung gewinnen. Das ist wesentlich für solche Werke, die bisher ohne viel Vorproben arbeiteten, oder bei denen wegen der Eigenheiten des Schmelzverfahrens der Kohlenstoffgehalt so rasch heruntergeht, daß die Laboratoriumsvorproben sozusagen nicht nachkommen können. In solchen Fällen sind Vorteile für die Sicherheit der Schmelzföhrung durch Benutzung des Karbometers durchaus im Bereich des Möglichen; man muß dann nur hinreichende Vorsicht in der Bewertung der einzelnen Bestimmungen walten lassen.

Warmfestigkeit von legiertem und unlegiertem Stahlguß.

Karl Heinz Müller und Eugen Piwowarsky²⁾ untersuchten acht Stahlgußsorten von verschiedener Zusammensetzung auf Kerbzähigkeit, Fallhärte, Zug- und Dauerstandfestigkeit. Es wurde festgestellt, daß die Zugfestigkeit, Fallhärte und Dauerstandfestigkeit mit steigendem Kohlenstoffgehalt und durch Zusatz von Mangan nur wenig, durch Chrom, besonders in Verbindung mit Wolfram oder noch besser mit Nickel, wesentlich erhöht werden. Die Kerbzähigkeit verhält sich annähernd umgekehrt. Eine eindeutige Beziehung zwischen Kerbzähigkeit und Fallhärte konnte nicht ermittelt werden.

Der Einfluß einer vor der Wärmebehandlung vorgenommenen Kaltbearbeitung auf die Festigkeitseigenschaften von Stählen.

An Kohlenstoffstählen und austenitischen Chrom-Nickel-Stählen wurde von Erich Greulich³⁾ untersucht, welchen Einfluß Kaltverformung auf die Aenderungen von Zugfestigkeit und Streckgrenze ausübt, die einmal mit der Umbildung des streifigen Perlits in körnigen Zementit und zweitens mit der Ausscheidungshärtung bei einer Glühbehandlung zusammenhängen. Bei den unlegierten Stählen mit mehr als 0,3 % C wurde durch Kaltbearbeitung das Körnigwerden des Zementits und damit die Erweichung des Stahles beim Glühen unterhalb A_1 stark beschleunigt. Die Kohlenstoffstähle verfestigten sich in diesem weichen Zustand stärker bei der Kaltbearbeitung und entfestigten sich rascher beim Glühen im Entfestigungsgebiet als Stähle mit streifigem Perlit.

Bei den untersuchten austenitischen Chrom-Nickel-Stählen war die auf der Ausscheidungshärtung beruhende Erhöhung von Streckgrenze und Zugfestigkeit nach geringer Kaltverformung größer und konnte in kürzerer Anlaßzeit sowie in einem größeren Temperaturbereich herbeigeföhrt werden als bei unverformten Stählen. Bei stärkerer Kaltwalzung — etwa oberhalb 10 % — nahm der Vergütungsbeitrag ab, um schließlich ganz zu verschwinden. Bei sehr ungleichmäßiger Verformung kann die Karbidausscheidung beim nachherigen Anlassen zu Ribbildung föhren.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 477/81 (Chem.-Aussch. 87).

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 483/85.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 487/91.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 449/69 (Stahlw.-Aussch. 222).

²⁾ Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1245/54, 1284/88 u. 1353/58.

³⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 458.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1682/84.

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 471/75 (Wärme-stelle 160).

Aus Fachvereinen.

American Society for Testing Materials.

[34. Jahresversammlung am 22. bis 26. Juni 1931 in Chicago. — Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1323.]

Ueber die Ergebnisse einer Gemeinschaftsarbeit, die die Beziehungen zwischen der Härte, der Kerbzähigkeit und den magnetischen Eigenschaften eines Stahles

klären sollte, berichtete Haakon Styri, Philadelphia (Pa.). Untersucht wurde ein Kugellagerstahl mit 1,03 % C, 0,27 % Si, 0,33 % Mn, 0,017 % P, 0,01 % S, 1,5 % Cr und 0,32 % Ni. Die Proben von 10 mm \square und 60 mm Länge wurden zunächst

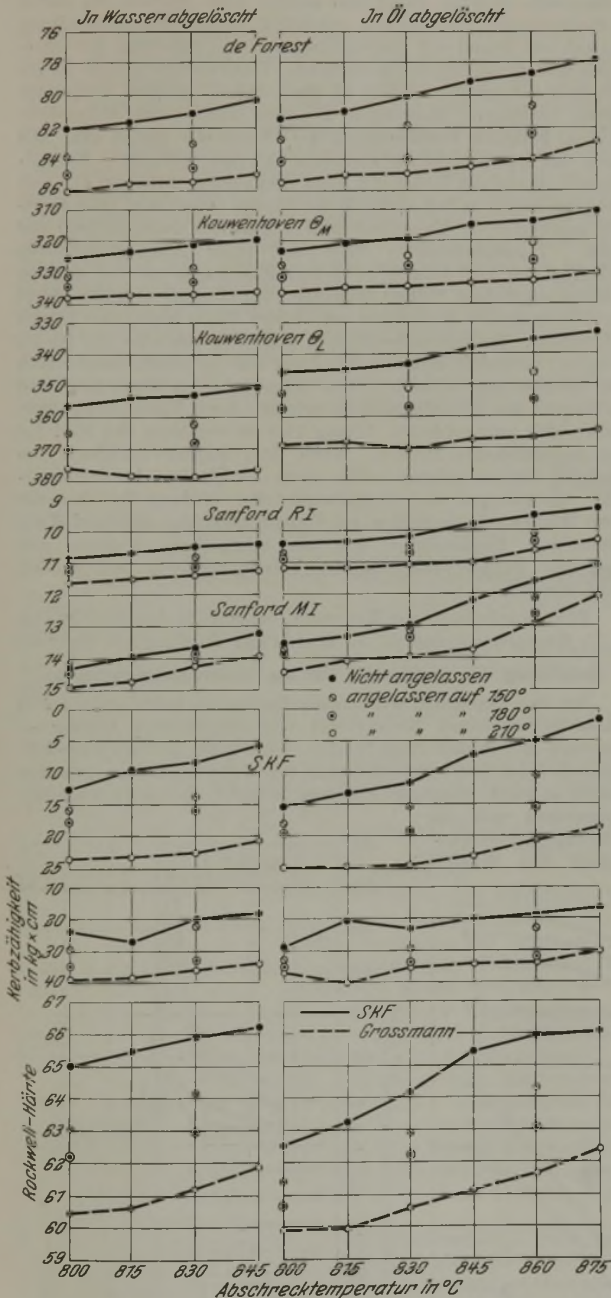


Abbildung 1. Vergleich zwischen magnetischen Eigenschaften, Rockwellhärte und Kerbzähigkeit eines Stahles nach verschiedener Wärmebehandlung.

magnetisch vor dem Härten auf ihre Gleichmäßigkeit geprüft, dann folgte die Härtung von verschiedenen Temperaturen aus in Wasser oder Oel, die magnetische Prüfung nach vier verschiedenen Verfahren, das Ankerben an der Schleifscheibe — Kerbausmaße 2 mm Dmr., 5 mm tief — und endlich die Feststellung der Kerbzähigkeit auf einer Charpy-Maschine sowie die Ermittlung der Rockwellhärte.

Die vier Verfahren, nach denen von den verschiedenen an den Arbeit beteiligten Stellen die magnetischen Hauptversuche durchgeführt wurden, sind folgende:

1. R. L. Sanford bestimmte die Sättigung M_s für eine Feldstärke von 1000 Gauß, die Remanenz R_r und die Koerzitivkraft C_F .
2. Das SKF Research Laboratory benutzte das Fahy-Simplex-Permeameter¹⁾ zur Prüfung.
3. A. V. de Forest²⁾ arbeitete mit seiner Induktionsbrücke.
4. W. B. Kouwenhoven verwendete eine Wechselstrom-Brückenordnung besonderer Art³⁾; seine Bestimmungsgrößen sind θ_M und θ_L , von denen jene der Magnetisierung, diese dem Verlust verhältnismäßig ist.

Abb. 1 gibt die magnetischen und mechanischen Eigenschaften des Kugellagerstahles in Abhängigkeit von der Ablöschtemperatur für Wasser- und Oelhärtung wieder; außerdem sind eingetragen die entsprechenden Werte nach einem Anlassen auf 150, 180 und 210° von 30 min Dauer. Jeder Wert stellt im Durchschnitt ein Mittel aus vier Ergebnissen dar, deren Streuung sehr gering war. Es ist darauf zu achten, daß auf der Ordinate die Werte der Eigenschaften zum Teil von oben nach unten zu nehmen, zum Teil abnehmen, um immer steigende Kurven in Abhängigkeit von der Ablöschtemperatur zu erhalten. Es zeigt sich allgemein, daß die nach verschiedenen Verfahren bestimmten magnetischen Eigenschaften eine unmittelbare Beziehung zur Härte und zur Kerbzähigkeit für einen größeren Bereich der Ablösch- und der Anlaßtemperaturen ergeben. Um also die Gleichmäßigkeit eines Werkstoffes für irgendeine Wärmebehandlung zu prüfen, kann man mit gleicher, vielleicht größerer Genauigkeit die magnetischen Eigenschaften heranziehen. Da es weiter Kouwenhoven²⁾ gelungen ist, eine Beziehung zwischen Kerbzähigkeit und magnetischen Eigenschaften zu finden, die unabhängig von der Probenform ist, scheint dieses Verfahren gewisse Vorzüge zu bieten, um Kerbzähigkeitswerte festzulegen.

Die sehr einleuchtenden Einzelergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Härte wächst mit höherer Härtetemperatur und ist größer nach Wasser- als nach Oelablöschung bei entsprechender Temperatur.
 2. Die Kerbzähigkeit vermindert sich mit steigender Härtetemperatur und wächst mit der Anlaßtemperatur; Wasser- und Oelhärtung ergeben ungefähr gleiche Werte.
 3. Die Maximalinduktion und die Remanenz nehmen mit steigender Härtetemperatur zu und vermindern sich mit wachsender Anlaßtemperatur; beide sind geringer für Oel- als für Wasserhärtung.
- W. Tofaute.

Der

Ausschuß A-2 für Puddelstahl

hat eine Anzahl von Vorschriften bearbeitet, von denen folgende zu erwähnen sind. Für Puddelstahl dritter Güte wird die Zugfestigkeit auf 33 bis 37 kg/mm² festgesetzt, dabei soll die Streckgrenze bei Stäben unter 16 mm Dmr. 60%, bei Stäben bis 28 mm Dmr. 55% und bei noch dickeren 50% der Zugfestigkeit betragen. Als Dehnung werden bei 200 mm Meßlänge 25%, als Einschnürung mindestens 35% verlangt. Für doppeltraffinierten Puddelstahl für Stehbolzen wird folgende Begriffsbestimmung vorgeschlagen:

Als doppelt raffiniert bezeichneter Schweißstahl soll reiner Puddelstahl sein, der zunächst zu Vorblöcken gewalzt wird. Diese gewalzten Stäbe werden dann zu zweit aufeinander verwalzt. Zusatz von Stahl und fremdem Schrott kommt nicht in Frage, dagegen kann eigener Abfallschrott von gleicher Beschaffenheit wie der erzeugte Puddelstahl verwendet werden, jedoch nur bei der ersten Verwalzung.

Bemerkenswert ist noch, daß der Unterausschuß für Kettenstahl und Stahlketten keine Bestimmungen über handgeschweißte Ketten herausgibt, da angeblich Ketten nur noch durch Verbindung von Hand- und Maschinenschweißung hergestellt werden und ein Bedürfnis für Richtlinien für handgeschweißte Ketten daher nicht besteht.

¹⁾ Ch. W. Burrows und R. L. Sanford: Bull. Bur. Stand. 14 (1918/19) S. 267/302.
²⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 23 (1923) Bd. II, S. 611/25; vgl. Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 103/04.
³⁾ W. B. Kouwenhoven u. A. C. Seletzky: Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 30 (1930) Bd. II, S. 298/312; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1533.

Aus dem

Bericht des Ausschusses C-8 für feuerfeste Stoffe

ist die Feststellung wichtig, daß die Abschreckprüfung wegen der stark schwankenden Ergebnisse für die Abnahme nicht in Frage kommt. (In den deutschen Normen ist die Abschreckprüfung an ganzen Steinen auch nur Studienprobe.) Ferner wurden verschiedene Verfahren der Abrieb-(Verschleiß-)Prüfung bei hohen Temperaturen erprobt. Die Steine wurden dabei der schabenden Wirkung eines Meißels, derjenigen eines Bohrers und endlich einem Sandstrahl ausgesetzt; außerdem wurden Versuche in Drehtrommeln angestellt. Das Arbeiten mit dem Meißel soll der Praxis am nächsten kommen. Eine Nachprüfung der Schmelzpunkt-Bestimmung mit Orton-Kegeln unter Benutzung von gasgefeuerten, elektrischen und mit Sauerstoff-Azetylen geheizten Prüföfen ergab in den gasgefeuerten Öfen die genauesten Werte. Es wurde neuerdings bestätigt, daß die Größe der Kegel die Ergebnisse beeinflußt. Bei Gemeinschaftsversuchen von 13 Laboratorien zur Nachprüfung des Druckerweichungsversuchs wurden übereinstimmende Ergebnisse nur bei Einhaltung gleicher Prüfbedingungen, insbesondere bei Verwendung eines einheitlichen Prüföfens erzielt. (Gleiche Erfahrungen lieferten frühere deutsche Gemeinschaftsversuche.)

Von den Arbeiten des

Teilausschusses für Zinküberzüge auf Eisen und Stahl

ist von Bedeutung die Nachprüfung der Frage, ob auf Grund von Laboratoriumsversuchen das Verhalten an der Atmosphäre vorausgesagt werden kann. Wenn auch ein abschließendes Urteil erst nach einem Verlauf von zwei Jahren gefällt werden kann, so sind doch jetzt schon die Aussichten als wenig günstig zu betrachten. Die Schwierigkeit liegt vor allem darin, daß Unterschiede in der atmosphärischen Luft an verschiedenen Orten sich sehr stark auswirken. Das Laboratoriumsverfahren müßte daher den jeweiligen atmosphärischen Bedingungen angepaßt werden, was kaum möglich sein dürfte. Weiterhin werden die zur Zeit gebräuchlichen Verfahren zur Gewichtbestimmung verzinkter Ueberzüge geprüft. Eine ausgedehnte Versuchsreihe ist bereits mit Salzsäure-Antimontrichlorid und mit Schwefelsäure durchgeführt. Ferner soll die umstrittene Preece-Probe von einem besonderen Unterausschuß bearbeitet werden.

Der

Bericht des Ausschusses A-5 für Korrosion des Eisens und Stahles

bringt über Vergleichsversuche folgende erwähnenswerte Ergebnisse. In Flußwasser zeigte die geringste Korrosion ein Puddelstahl mit 0,3% Cu und 0,114% P. In tropischem Seewasser wurde an Blechen von rd. 0,8 mm Dicke die geringste Schädigung gefunden bei reinem Eisen mit und ohne Kupfer; gekupfelter Siemens-Martin-Stahl und gekupfelter Bessemer-Stahl zeigten ebenfalls eine ausgesprochene Ueberlegenheit gegenüber den gleichen Stählen im ungekupferten Zustand, wie auch bei Puddelstahl der günstige Einfluß des Kupfers deutlich festzustellen war. Die gleichen Bleche gaben in Hafen-Seewasser (bei New York) weniger deutliche Unterschiede. Reines Eisen mit Kupfer, Bessemerstahl ohne und mit Kupfer sowie Puddelstahl ohne Kupfer zeigten ziffermäßig die besten Ergebnisse, jedoch war der Abstand der übrigen Stahlsorten nicht sehr groß; am wenigsten gut verhielt sich Siemens-Martin-Stahl ohne Kupferzusatz. Bei Blechen von 1,6 mm Dicke war im tropischen Seewasser mit aller Deutlichkeit ein günstiger Einfluß des Kupfergehaltes bei allen Stahlsorten festzustellen. Von den ungekupferten Stählen verhielt sich reines Eisen am schlechtesten, Siemens-Martin-Stahl am besten.

Eine Reihe von Laboratoriumsversuchen — Feststellung des Angriffes durch 20prozentige Schwefelsäure — bestätigte erneut, daß die Ergebnisse dieser Versuche mit den Natur-Korrosionsversuchen durchaus nicht gleichläufig sind.

Proben ohne Ueberzug an der freien Atmosphäre an vier verschiedenen Stellen des Landes ergaben in Uebereinstimmung mit den zahlreichen bisher schon bekannt gewordenen Ergebnissen durchweg den günstigen Einfluß des Kupfergehaltes, und zwar sowohl bei Rein-Eisen als auch bei Siemens-Martin-Stahl und bei Schweißstahl.

Bei den Versuchen mit verzinkten Blechen erwies sich der Korrosionswiderstand als vor allem abhängig von der Dicke der Zinkschicht, und zwar kann aus Versuchen an zwei verschiedenen Stellen des Landes — beide Male allerdings in Industrieluft — festgestellt werden, daß für je 200 g/m² mehr Auflage an Zink eine Verlängerung der Lebensdauer um etwa ein Jahr eintritt. Die Zinkauflage schwankte bei den Versuchen zwischen 230 und 760 g/m². Beispielsweise trat in einer Versuchsreihe der „Rostbeginn“ (Durchrostung des ersten Bleches) ein bei einer Zinkauflage von 230 g/m² nach etwa 1,43 Jahren, bei einer Auflage von 760 g/m² nach 3,25 bis 4,27 Jahren. Verzinkte Bleche in Seeküstenatmosphäre ergaben eine grundsätzliche Bestätigung der vorstehenden Ergebnisse.

In einer weiteren Gruppe von Versuchen wurden Winkeleisen, Isolierrohre, Bolzen, Nägel und andere Teile geprüft, die durch verschiedene Ueberzüge geschützt waren. Die Beurteilung geschah auf Grund von Feststellungen über Verfärbung der Oberfläche und Auftreten von Roststellen. Feuerverzinkte Teile haben sich in der Versuchszeit von rd. zwei Jahren in allen Fällen am besten verhalten; Rostungen konnten noch nicht festgestellt werden, lediglich Verfärbungen der Oberfläche traten ein. Die Dicke der Zinkschicht lag zwischen 385 und 980 g/m². Bei galvanisch verzinkten Teilen mit einer Zinkauflage zwischen 115 und 500 g/m² waren in Industrieluft die dünner verzinkten Teile sämtlich angerostet, in Tropenluft und Küstenluft dagegen noch gar nicht. Feueraluminierte Teile mit einer Aluminiumschicht zwischen 150 und 1500 g/m² ließen Rostungen nur bei dünnen Stücken an einigen Stellen erkennen. Im Gesamtverhalten stand der Ueberzug mit Aluminium an zweiter Stelle hinter der Feuerverzinkung. Kadmiümüberzüge in einer Schichtdicke von 30 bis 270 g/m² verhielten sich fast durchweg sehr schlecht; bereits nach vier Monaten war bei sehr vielen Teilen auf allen Versuchsfeldern ein Angriff des Grundwerkstoffs erfolgt. Auch Bleiüberzüge verhielten sich sehr schlecht. Wenig klar ist vorläufig das Bild bei den sherardisierten Proben. Nach dem Parker-Verfahren behandelte Stücke zeigten schon nach 45 Wochen in der Mehrzahl Anrostungen des Grundwerkstoffs. Bislang ist also die beste Wirkung festzustellen bei Feuerverzinkung, während Kadmiüm und Bleiüberzüge sich als mangelhaft erwiesen und auch das Parker-Verfahren die Feuerverzinkung bei weitem nicht erreicht.

Eine Sonderfrage der Korrosion behandelte der Bericht von E. C. Groesbeck und L. J. Waldron, Washington, über die

Bedeutung des Sauerstoffs für die Unterwasserkorrosion.

Bei den Versuchen wurden die Proben nach Zahlentafel 1 in einem geschlossenen Rohrsystem von strömendem Wasser — Leitungs- und destilliertem Wasser — umspült, dessen Sauerstoffgehalt bei der Versuchstemperatur von 30° verschieden gehalten wurde; er wurde gesteigert bis etwa 28 cm³/l. Bei den ersten Versuchsreihen war die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers

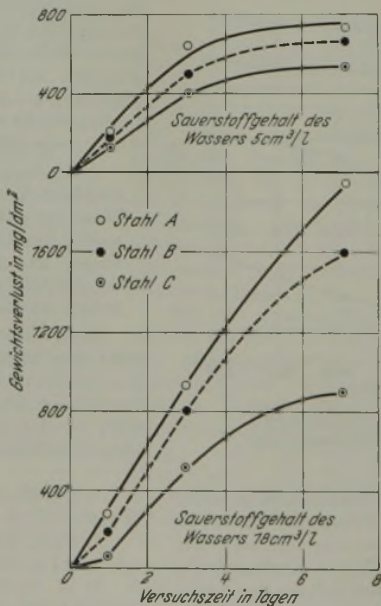


Abbildung 1. Einfluß des Sauerstoffgehaltes des Wassers auf die Korrosion der Stähle nach Zahlentafel 1.

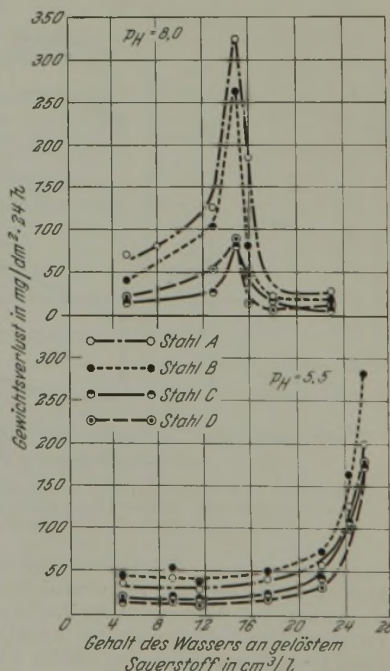


Abbildung 2. Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration sowie des Sauerstoffgehaltes des Wassers auf die Korrosion der Stähle nach Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der zu Unterwasserkorrosions-Versuchen benutzten Stähle. (Oberfläche blank geschmirgelt.)

Art	Bezeichnung	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Mo %
Reineisen (S.-M.)	A	0,01	< 0,01	0,03	0,003	0,020	0,03	—
Kaltgewalzter weicher Stahl	B	0,10	< 0,01	0,37	0,013	0,025	0,08	—
Gekupfertes Stahl	C	0,12	0,02	0,48	0,092	0,052	0,22	—
Gekupfertes Stahl mit Molybdänzusatz	D	0,04	< 0,01	0,13	0,006	0,035	0,43	0,07

4 bis 5 m/min; die Wasserstoffionen-Konzentration betrug 10^{-7} bis 10^{-8} . Wie zu erwarten war, nahm mit steigendem Sauerstoffgehalt die Korrosion zu. Bemerkenswert hierbei ist, daß, wie Abb. 1 zeigt, die Korrosion des gekupferten Stahles bei Sauerstoffgehalten von $5 \text{ cm}^3/\text{l}$ — entsprechend etwa dem luftgesättigten Wasser — schon um 34% geringer bleibt als die der kupferfreien Stähle, um bei hohen Sauerstoffgehalten weiterhin noch ganz beträchtlich hinter der von gewöhnlichem Stahl zurückzubleiben. Es scheint danach, daß der gekupferte Stahl in Wasser hohen Sauerstoffgehaltes in erhöhtem Maße Neigung zeigt, zusammenhängende und daher deckende Schichten ausgeschiedenen Kupfers auszubilden. Leider sind die Versuche nach der kurzen Dauer von sieben Tagen abgebrochen worden; es wäre wichtig zu wissen, ob die Schutzwirkung der zur Ausbildung gelangten Schichten auch bei langdauerndem Angriff des Wassers erhalten bleibt.

Der zweite Teil der Arbeit behandelt die Beziehungen zwischen Wasserstoffionen-Konzentration, Sauer-

stoffgehalt und Korrosion der oben genannten Stähle in destilliertem Wasser. Alkalität der Lösungen wurde erreicht durch Zusatz geeigneter Mengen von 0,01-n-NaOH; schwach saure Lösungen wurden dadurch gewonnen, daß dem Sauerstoff ein bestimmter Gehalt an Kohlendioxyd zugesetzt wurde. Der Angriff in den schwach alkalischen und sauren Wässern war, wie Abb. 2 zeigt, durchaus verschieden. In schwach alkalischen und neutralen Wässern ($p_H = 7$ bis 8) stellte sich nach langsamem Anstieg der Korrosion mit steigendem Sauerstoffgehalt bei Konzentrationen von etwa $15 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{l}$ ein stark ausgeprägter Höchstwert ein, der sich äußerlich durch Auftreten lochartiger Anfrassungen und Vertiefungen zu erkennen gab. Bei hohen Sauerstoffgehalten sank die Korrosionsgeschwindigkeit wieder auf sehr geringe Werte, die noch unterhalb der bei sehr niedrigen Sauerstoffgehalten erreichten Anfangswerte lagen. Beim gekupferten Stahl zeigte sich bei den gleichen Sauerstoffgehalten auch ein Maximum des Angriffes, dessen Lage aber auf einen ganz erheblich geringeren Angriff schließen läßt als bei kupferfreiem Stahl. In schwach sauren Wässern (p_H unterhalb 6) war der Angriff bei geringen und mittleren Sauerstoffgehalten nur mäßig und blieb bis zu Konzentrationen von etwa $20 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{l}$ nahezu unabhängig vom Sauerstoffgehalt des Wassers; erst bei sehr hohen, praktisch an der Sättigungsgrenze liegenden Sauerstoffgehalten stieg plötzlich die Korrosion rasch an. Auffallend ist, daß zwischen gekupferten und kupferfreien Stählen in schwach sauren Lösungen ein nennenswerter Unterschied nicht beobachtet wurde.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen, insbesondere der Verlagerung des Höchstwertes des Angriffes bei mittleren Sauerstoffgehalten in schwach alkalischen Lösungen zu sehr hohen Gehalten in schwach sauren Lösungen bedarf es noch weiterer Untersuchungen. Rückschlüsse aus diesen Ergebnissen auf das Verhalten der Stähle in der Praxis zu ziehen ist nicht statthaft, da sie sich auf sehr kurzfristige Versuche stützen. E. H. Schulz.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen 1).

(Patentblatt Nr. 10 vom 10. März 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 18, H 146.30. Mehrrollenwalzwerk. Heraus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M., Dammstr. 8

Kl. 7 a, Gr. 24, K 118 352. Auflaufrollgang mit mehreren Walgzuführungsrinnen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 a, Gr. 5, C 43 728. Regenerativkoksöfen. Collin & Co., Dortmund, Beurhausstr. 14.

Kl. 10 a, Gr. 11, K 328.30. Verfahren zur Beschickung von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Heinrich Koppers A.-G., Essen, Moltkestr. 29.

Kl. 18 a, Gr. 3, V 23 189. Verfahren zur Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit in Hochöfen. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Luxemburg.

Kl. 18 a, Gr. 18, S 90 240. Verfahren zur Reduktion von Eisenerz. William Henry Smith, Detroit (V. St. A.).

Kl. 18 b, Gr. 16, V 27 082. Verfahren zur Erhöhung des Gehalts der Thomasschlacke an gebundener Kieselsäure. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 18 c, Gr. 8, P 62 389. Verfahren zur Formerhaltung des Gutes während des Glühens bzw. Abkühlens. Dipl.-Ing. Vitalis Pantenburg, Düsseldorf-Oberkassel, Kaiser-Friedrich-Ring 7.

Kl. 24 c, Gr. 6, B 138 836. Regenerativofen mit vorgeschaltetem Vorerhitzer zur Vorwärmung der den Regeneratoren zugeführten Verbrennungsluft durch die aus den Regeneratoren austretenden Abgase. Blaw-Knox Company, Blaw-Knox (V. St. A.).

Kl. 31 a, Gr. 1, Sch 93 339. Kupolofen mit räumlich getrenntem Abfluß für Eisen und Schlacke. Friedrich Schinke, Goslar a. Harz, Gartenstr. 9.

Kl. 42 k, Gr. 20, L 74 940. Materialprüfmaschine mit hydraulischem Antrieb und hydraulischer Kraftmessung. Losenhäuserwerk, Düsseldorf-Maschinenbau-A.-G., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 58 a, Gr. 6, L 40.30. Schrottpaketierpresse mit klappbarem, durch die Plunger von seitlich am Preßkasten angeordneten, schwingenden, hydraulischen Zylindern betätigtem Deckel. Waldemar Lindemann, Düsseldorf, Oststr. 150.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 10 vom 10. März 1932.)

Kl. 7 a, Nr. 1 209 355. Dachwippenanlage. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

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

Kl. 18 c, Nr. 1 208 685. Blankglühofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31 c, Nr. 1 208 904. Gießwagen mit kippbar und verschiebbar an einem wippbaren Ausleger angebrachter Gießpfanne. Demag A.-G., Duisburg, Werthaus Str. 64.

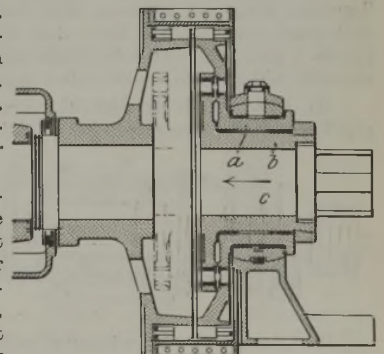
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 538 912, vom 28. August 1930; ausgegeben am 19. November 1931. Kloeckner-Werke A.-G. Abt. Georgs-Marien-Werke in Osnabrück. (Erfinder: Friedrich von Holt und Richard Peters in Georgsmarienhütte.) Verfahren zur Herstellung von I-Trägern, besonders dünnwandigen Breitflanschträgern, für Leichtbauzwecke aus alten Eisenbahnschienen und dergleichen.

Alte Eisenbahnschienen werden in der Längsrichtung ausgewalzt, und dabei wird der Schienenkopf durch gleichzeitige Einwirkung von waagerechten und senkrechten Walzen unter Abstützung des Schienensteges und -fußes flach ausgewalzt. Als dann wird die Masse des Werkstücks durch mehrere Kaliber von waagerechten Walzen im Querschnitt verteilt, worauf die auf gleichmäßige Stärke gebrachten Werkstückflansche durch die Bearbeitung zwischen waagerechten und senkrechten Walzen verbreitert werden. Schließlich wird das Werkstück in einem Fertigungskaliber, das von waagerechten Walzen gebildet wird, in die endgültige Form gebracht.

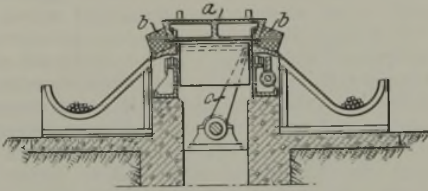
Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 538 631, vom 20. Dezember 1930; ausgegeben am 16. November 1931. Kauermann G. m. b. H. in Düsseldorf. Wellenkupplung, besonders für Walzwerke.

Die auf der angetriebenen Welle c sitzende Kupplungshälfte besteht aus zwei Teilen a, b. Der mit der Welle unmittelbar verbundene Teil b, dessen Verbindung mit dem andern Teil dieser Hälfte beim Ueberschreiten eines bestimmten Drehmoments zerstört wird, bildet gleichzeitig ein Glied der zweiten Sicherungseinrichtung. Diese ermöglicht eine Bewegung des mit der Welle verbundenen Teiles und damit der Welle selbst in axialer Richtung bei Ueberschreiten eines bestimmten Axialschubes.



Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 539 325, vom 29. Juli 1930; ausgegeben am 25. November 1931. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Niederrhein. (Erfinder: Wilhelm Schmidt in Duisburg-Neudorf.) *Fahrbarer Vorstoß für Walzgut.*

An dem Vorstoßwagen a sind ein oder mehrere Elektromagnete b angeordnet, die ihn auf seiner Fahrbahn in seiner jeweiligen Arbeitsstellung festhalten; das Walzgut wird nach beiden Seiten des Rollganges durch Abwerfer c abgelegt, die über die Rollen hinausragen.



Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 539 686, vom 22. November 1925; ausgegeben am 30. November 1931. Meier & Weichelt in Leipzig. *Gegenstände von hoher Feuerbeständigkeit aus Gußeisenlegierungen mit höherem Chromgehalt.*

Die Legierungen enthalten 10 bis 34 % Cr und 1,5 bis 3,05 % C. Ihr Gefüge besteht zu 50 bis 70 % aus dem dem Ledeburit des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms entsprechenden Karbideutektikum unter Ausschluß primärer, voreutektischer Karbide.

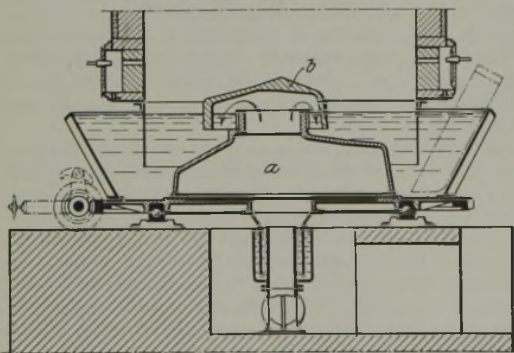
Kl. 40 a, Gr. 6, Nr. 539 692, vom 11. März 1928; ausgegeben am 4. Dezember 1931. Société pour l'Enrichissement et l'Agglomération des Minerais S. A. in Brüssel. *Verblaseröst- und Agglomerierapparat.*

Ein verschiebbarer Bandrost wird nur zum Füllen und Entleeren in Bewegung gesetzt, steht aber während des Röstens still. Die Zündhaube, die den ganzen Rost überdeckt, bleibt während der Beschickung, Röstung (Agglomerierung) und Entleerung des Gutes über dem Rost liegen.

Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 539 708, vom 17. November 1929; ausgegeben am 1. Dezember 1931. Zusatz zum Patent 472 916. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Albert Daub in Wissen, Sieg.) *Verfahren zum Sintern mulmiger Erze und Hüttenerzeugnisse durch Verblasen.*

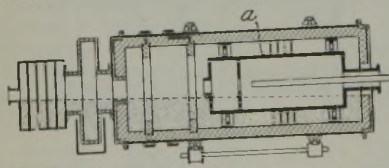
Die Brennstoffsäule besteht je nach Beschaffenheit des Sintergutes in verschiedenen Lagen aus fein- oder grobkörnigen Stücken.

Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 539 728, vom 10. März 1928; ausgegeben am 1. Dezember 1931. Französische Priorität vom 4. November 1927. Etablissements Ernest Arnould in Paris. *Drehrost mit Aschenschüssel für Gaserzeuger.*



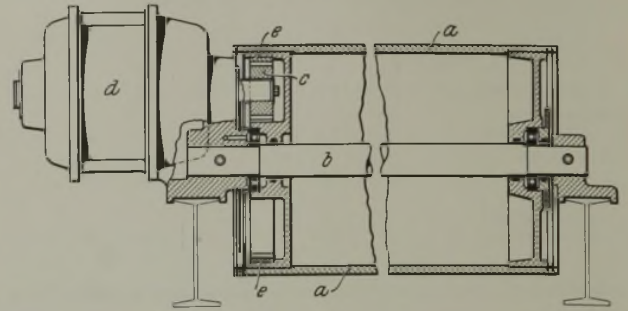
Die Luft tritt aus dem Rostsockel a durch einen unter Wasser liegenden Ringspalt zwischen dem Sockel und einer diesen abdeckenden nach unten über den Sockelrand übergreifenden Haube b aus. Die Sockeloberfläche besteht aus mehreren gegeneinander abgesetzten, nach außen geneigten Schraubenflächen.

Kl. 40 a, Gr. 5, Nr. 539 787, vom 8. Dezember 1929; ausgegeben am 2. Dezember 1931. Schwedische Priorität vom 10. Dezember 1928 und 23. August 1929. A. Johnson & Co. in Stockholm. *Drehofen zum Vorwärmen und Reduzieren von Erzen ohne Schmelzung der Beschickung.*



Im Ofen ist zur Vorwärmung und gegebenenfalls teilweisen Reduktion durch Verbrennung der bei der Reduktion entwickelten Gase eine konzentrische Röhre a angeordnet, die sich mit dem Ofen dreht. Die Reduktion selbst wird in demselben Ofen außerhalb der Röhre aus- oder zu Ende geführt.

Kl. 7 a, Gr. 24, Nr. 539 805, vom 1. Januar 1928; ausgegeben am 4. Dezember 1931. Demag A.-G. in Duisburg. *Rollgang, besonders für Walzwerke.*

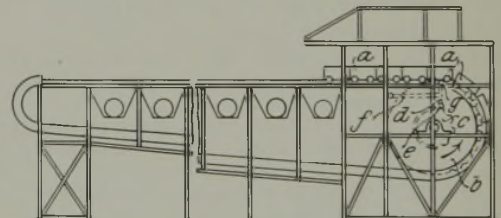


Die Rollen a, die sich um feststehende Achsen b drehen, werden durch Einzelmotoren d angetrieben. Jeder dieser Motoren arbeitet mit einem Ritzel c auf einem Innenzahnkranz e der zugehörigen Rolle, und die Rollennachse ruht in einem exzentrisch zur Motorachse fest am Motorgehäuse vorgesehenen Lager.

Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 539 816, vom 10. Januar 1929; ausgegeben am 2. Dezember 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf und Ernst Peipers in Duisburg-Meiderich. *Verfahren zur Herstellung von aus zweierlei Werkstoffen bestehenden Gußstücken, wie Walzen.*

Der Mantel des Gußstücks wird durch Schleuderguß bei waagerechter Lage der Gußform und der aus einem anderen Werkstoff bestehende Kern des Gußstückes in ruhender senkrechter Lage der Gußform durch steigenden Guß zweckmäßig bei tangentialem Eintritt des Werkstoffes gegossen.

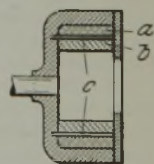
Kl. 40 a, Gr. 6, Nr. 539 901, vom 5. Dezember 1930; ausgegeben am 5. Dezember 1931. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Niederrhein. *Sinteranlage nach Art der Dwight-Lloyd-Apparate.*



Die Sinterwagen a laufen in einer geschlossenen Reihe um und werden durch Hubräder b, deren Zähne in die Wagenräder eingreifen, bewegt. Mit dem Hubräderpaar steht eine Vorrichtung c, d, e, f, g in Verbindung, durch die die einzelnen Sinterwagen an der Stelle, an der sie sich in die obere Schienenbahn einzuschleichen beginnen, so weit angehoben werden, daß sie vor ihrer Berührung mit den vorangehenden Wagen in der Richtung der Schienenbahn liegen.

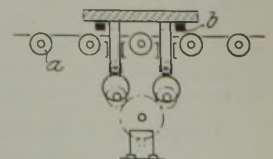
Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 539 932, vom 20. November 1928; ausgegeben am 7. Dezember 1931. Dipl.-Ing. Willibald Raym in Deuz i. W. *Verfahren zum Herstellen von Verbundgußkörpern durch Schleuderguß.*

Zwischen den verschiedenen, nacheinander gegossenen Werkstoffschichten a, b wird eine besondere Verbindung hergestellt, und zwar entweder durch miteingegossene Stifte, Keile, Ringe c od. dgl. oder aber auf chemischem oder metallurgischem Wege, indem zwischen die verschiedenen Werkstoffe besondere Stoffe gebracht werden, die hier schmelzen.



Kl. 7 a, Gr. 24, Nr. 540 058, vom 22. Februar 1930; ausgegeben am 5. Dezember 1931. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Beschicken eines Rollganges oder -tisches, besonders von Walzwerken, mittels Tragpratzen.*

Zwischen den Rollen a des Rollganges ist eine heb- und senkbare Tragvorrichtung angeordnet. Diese hat in ihrer Hochstellung einen solchen Abstand vom Rollgang, daß die Tragpratzen b nach Absetzen des Gutes auf die Brücke noch weiter gesenkt und dann quer zur Förderrichtung des Rollganges ohne Berührung seiner Rollen abgezogen werden können.

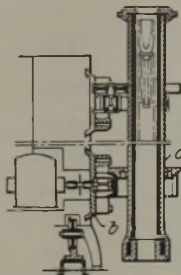


Kl. 18 b, Gr. 16, Nr. 540 007, vom 17. Dezember 1929; ausgegeben am 5. Dezember 1931. Zusatz zum Patent 486 236. Friedrich Borggräfe in Weidenau, Sieg. Verfahren zur Herstellung von Preßmuttereisen oder dergleichen.

Die Frischung des silizium- und phosphorhaltigen Roheisens erfolgt in der sauer zugestellten, üblichen großen Bessemerbirne.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 540 024, vom 16. Mai 1928; ausgegeben am 10. Dezember 1931. Französische Priorität vom 19. Mai 1927.

Société d'Expansion Technique in Paris. Vorrichtung zur Herstellung von Schleudergußrohren.



Die Formen a laufen in einem Gestell b um eine senkrechte Achse um. Im Innern der Gießformen kann sich ein Verteiler in axialer Richtung bewegen. Das den Verteiler tragende prismatische Rohr wird in einer entsprechend gestalteten Muffe des durch einen Motor angetriebenen Rohres geführt. Dieses ist von einem zur Führung des Kolbens dienenden Rohr umgeben, wobei der Kolben mit dem Verteiler durch das Rohr in Verbindung steht.

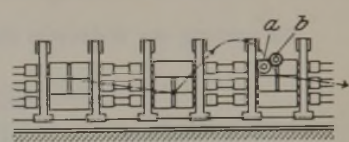
Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 540 025, vom 12. November 1929; ausgegeben am 5. Dezember 1931. Französische Priorität vom 10. Dezember 1928. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson in Pont-à-Mousson, Frankreich. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Schleudergußrohren.

Für die Bewegung der Gießrinne und die ausfließende Metallmenge werden Anzeigevorrichtungen verwendet. Ein beweglicher Zeiger gibt die Menge des Metallabstichs aus dem Tiegel an, während ein zweiter Zeiger die Längsverstellung der Gießrinne zur Form anzeigt. Ferner ist eine Vorrichtung vorgesehen, die gestattet, den Abstich des Metalls im Tiegel beliebig zu regeln, sowie eine bewegliche Vorrichtung in Verbindung mit einer Antriebsvorrichtung, die sie mit der für den ersten Zeiger erforderlichen Geschwindigkeit bewegt.

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 540 059, vom 21. Juli 1929; ausgegeben am 7. Dezember 1931. Demag A.-G. in Duisburg. Vorrichtung

zum Schöpfen von Walzgut.

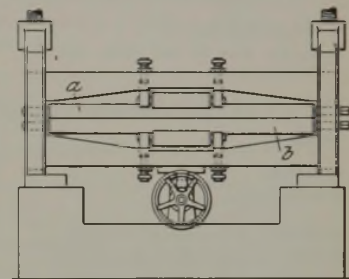
Am Gerüst oder in seiner Nähe sind zwei von je einem Motor angetriebene kreisförmige Scheibenblätter a, b angeordnet, die in den Weg der Walzaderspitze geschaltet und durch einen Kugelnzapfen weitgehend räumlich einstellbar zu der Walzaderachse eingerichtet sind.



Kl. 7 c, Gr. 1, Nr. 540 062, vom 28. April 1929; ausgegeben am 7. Dezember 1931.

Willy Bauer in Köln-Lindenthal. Maschine zum Richten von Blechen und Metallbändern.

Ein Richtwalzensatz a ist ohne Aenderung seiner waagerechten Lage nur in der Höhenrichtung und ein anderer b nur nur gegen die waagerechte Ebene schräg verstellbar ausgebildet.



Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 540 133, vom 3. Juli 1929; ausgegeben am 11. Dezember 1931. Heinrich Esser in Hilden, Rhld. Verfahren zum Walzen nahtloser Rohre in einem Duokaliberwalzwerk.

Das Auswalzen des Hohlkörpers in der Stopfenstraße wird auf mehrere Kaliber der gleichen Walzen verteilt, wobei mindestens zwei Stiche in zwei Kalibern gleichzeitig erfolgen.

Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 540 193, vom 3. September 1923; ausgegeben am 19. Dezember 1931. The American Rolling Mill Company in Middletown, V. St. A. Blechwalzwerk mit hintereinander angeordneten Walzgerüsten.

Zum Walzen von Einzelblechen oder Paketen sind die Kaliber der einzelnen Walzgerüste in der Weise gewölbt ausgebildet, daß jedes Kaliber weniger gewölbt ist als das Kaliber des vorhergehenden Gerüsts.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Februar 1932¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt		
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl- (Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1932	1931	
Februar 1932: 25 Arbeitstage, 1931: 24 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen	144 649	}	185 074	4 107	4 027	}	6 082	2 471	302	346 733	626 502	
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—		11 311	—	—		43	327	—	—	11 687	15 003
Schlesien	—		16 240	—	—		453	—	—	—	17 063	38 938
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	} 22 508		30 898	—	—		1 695	116	602	42 393	45 102	
Land Sachsen			13 805	—	—		422	—	—	14 802	22 617	
Süddeutschland und Bayrische Rheinpfalz	—	147	—	—	226	—	—	14 826	16 046			
Insgesamt: Februar 1932	167 157	—	257 475	4 107	4 146	1 695	8 915	3 105	904	447 504	—	
davon geschätzt	—	—	2 000	—	150	—	1 100	350	155	3 755	—	
Insgesamt: Februar 1931	297 785	—	434 210	8 723	7 778	1 862	8 469	4 330	1 051	—	764 208	
davon geschätzt	—	—	5 500	—	30	—	—	—	—	—	5 530	
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										17 900	31 842	
Januar und Februar ²⁾ 1932: 50 Arbeitstage, 1931: 50 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen	288 814	}	362 690	3) 9 287	6 789	}	12 421	4 922	560	685 519	1 275 501	
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—		16 377	—	—		168	—	—	—	17 150	28 451
Schlesien	—		28 951	—	—		704	766	—	—	30 522	62 835
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	} 42 487		42 521	—	—		584	3 521	270	1 242	65 308	92 258
Land Sachsen			24 162	—	—		710	—	—	395	26 344	47 123
Süddeutschland und Bayrische Rheinpfalz	—	186	—	—	594	—	—	—	27 611	31 618		
Insgesamt: Jan./Febr. 1932	331 301	—	474 887	9 287	7 373	3 521	17 930	6 353	1 802	852 454	—	
davon geschätzt	—	—	4 000	—	350	—	1 100	350	155	5 955	—	
Insgesamt: Jan./Febr. 1931	621 801	—	853 863	16 722	14 156	3 489	16 927	8 690	2 138	—	1 537 786	
davon geschätzt	—	—	11 000	—	60	—	—	—	—	—	11 060	
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										17 049	30 756	

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar 1932. ³⁾ Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reich
im Februar 1932¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1932 t	1931 t
Monat Februar 1932: 25 Arbeitstage, 1931: 24 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	53 934	—	8 077		9 392		71 403	72 174
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	6 564	—	5 045		2 608		14 217	30 654
Stabeisen und kleines Formeisen . .	50 681	2 181	2 884	8 030	5 901	4 439	74 116	152 243
Bandeisen	13 914	1 515		1 094			16 523	27 686
Walzdraht	37 826	4 320 ²⁾		—	— ³⁾		42 146	59 823
Universaleisen	5 915 ⁵⁾	—	—	—	—	—	5 915	9 407
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	10 883	880	3 043		12		14 818	38 395
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	3 378	614	1 292		97		5 381	11 522
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	6 655	2 754	1 586		808		11 803	18 566
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	6 565	3 428	3 651				13 644	20 004
Feinbleche (bis 0,32 mm)	1 749	434		— ⁴⁾		—	2 183	2 653
Weißbleche	9 205		—	—	—	—	9 205	9 203
Röhren	14 785	—	1 388			—	16 173	40 210
Rollendes Eisenbahnzeug	3 875	—	1 336	617			5 828	9 250
Schmiedestücke	6 317	883		614	264		8 078	13 655
Andere Fertigerzeugnisse	6 340	846			288		7 474	12 905
Insgesamt: Februar 1932	232 481	16 571	13 409	28 662	12 857	14 927	318 907	—
davon geschätzt	4 945	—	—	—	—	650	5 595	—
Insgesamt: Februar 1931	415 396	25 488	25 465	25 364	18 991	17 646	—	528 350
davon geschätzt	4 450	—	—	—	—	—	—	4 450
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							12 756	22 015
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
Februar 1932	31 914	1 829	633	603	88		35 067	—
Februar 1931	58 803	872	2 521	2 292	130		—	64 618
Januar und Februar 1932: 50 Arbeitstage, 1931: 50 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	99 671	—	8 263		16 328		124 262	148 296
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	14 787	—	11 527		4 082		30 396	66 257
Stabeisen und kleines Formeisen . .	106 669	4 119	5 742	10 814	10 784	7 851	145 979	298 343
Bandeisen	28 102	2 694		1 423			32 219	62 819
Walzdraht	78 718	6 606 ²⁾		—	— ³⁾		85 324	123 181
Universaleisen	10 117 ⁵⁾	—	—	—	—	—	10 117	19 355
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	26 344	1 636	7 412		35		35 427	82 832
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	7 152	1 004	2 143		157		10 456	24 851
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	11 883	5 595	2 659		1 794		21 931	39 737
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	10 480	6 322	6 496				23 298	39 535
Feinbleche (bis 0,32 mm)	2 669	809		— ⁴⁾		—	3 478	5 950
Weißbleche	18 251		—	—	—	—	18 251	18 002
Röhren	28 458	—	3 074			—	31 532	79 704
Rollendes Eisenbahnzeug	8 634	—	2 573	1 279			12 486	17 500
Schmiedestücke	12 677	1 567		1 140	501		15 885	26 615
Andere Fertigerzeugnisse	14 571	1 737			573		16 881	25 237
Insgesamt: Januar/Februar 1932 . .	467 933	30 403	23 254	46 386	23 928	26 018	617 922	—
davon geschätzt	6 445	—	—	—	—	650	7 095	—
Insgesamt: Januar/Februar 1931 . .	842 345	51 084	43 699	60 627	37 584	32 875	—	1 068 214
davon geschätzt	8 900	—	—	—	—	—	—	8 900
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							12 358	21 864
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
Januar/Februar 1932	57 923	2 792	856	2 255	175		64 001	—
Januar/Februar 1931	114 002	1 870	3 959	4 452	155		—	124 438

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Einschließlich Sachsen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Ein Blick auf die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie.

Was den deutschen Beobachter der amerikanischen Industrie mit Neid erfüllen könnte, ist ihre acht Jahre lange glänzende Konjunktur von 1922 bis 1929. In dieser Zeit herrschte in Deutschland erst Inflation und Ruhrkampf, später Dawes-Krise und neuerdings Young-Krise. Diese Ereignisse überschatteten die zwei bis drei guten Jahre der deutschen Industrientwicklung von 1926 bis 1928. Die amerikanische Entwicklung dagegen war in

besten Jahren 1928 und 1929 53 und 58 Mill. t betragen und 1929 über 41 Mill. t Walzerzeugnisse geliefert (Zahlentafel I und Abb. 2).

Hätte die Nachfrage die Leistungsfähigkeit erschöpft oder überschritten, dann hätten starke Preisbewegungen die Folge sein müssen. Von den Jahren 1922 bis 1924 sowie von 1930 und 1931 abgesehen, hat die Preisentwicklung amerikanischer Stahl-erzeugnisse keine großen Schwankungen erlebt (s. Abb. 1). Es haben

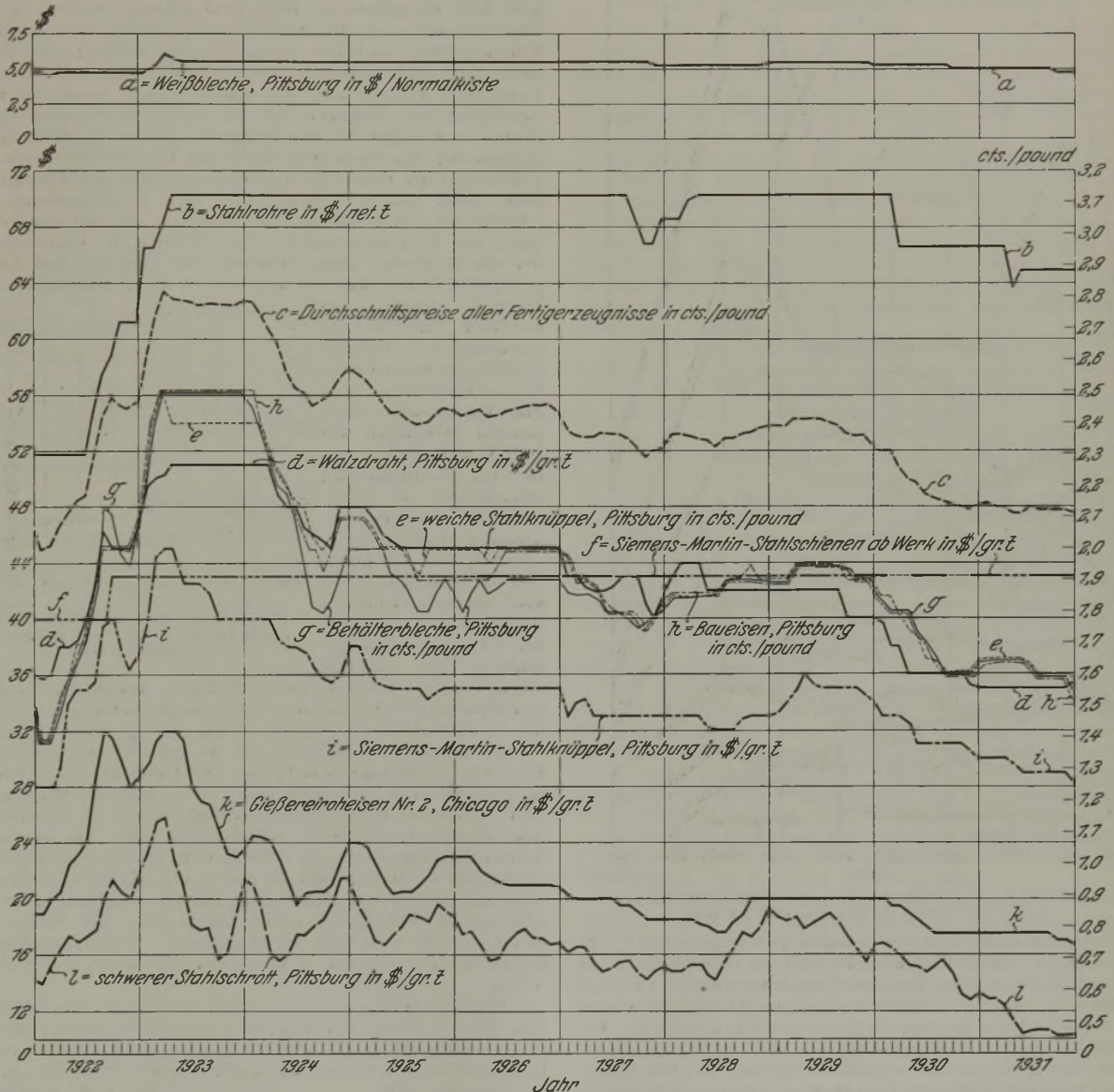


Abbildung 1. Entwicklung der Eisen- und Stahlpreise in den Vereinigten Staaten von 1922 bis 1931.

jener langen Zeitspanne weder von politischen noch wirtschaftlichen Krisen beeinträchtigt.

Allerdings wuchsen auch in Amerika die Bäume nicht in den Himmel. Die Leistungsfähigkeit der dortigen Stahlwerke, die bereits 1921 fast 60 Mill. t betragen hatte und neuerdings auf 70 Mill. t angewachsen sein dürfte, ist von 1922 bis 1929 im Jahresdurchschnitt zu 64 bis 87 % ausgenutzt worden. Die gegenwärtige Ausnutzung liegt aber bei 25 %, das heißt noch um etwa 12 % unter der mangelhaften Beschäftigung des Jahres 1921, der Zeit der ersten Nachkriegskrise Amerikas.

Die Stahlerzeugung bewegte sich von 1922 bis 1929 zwischen 2 und 5,4 Mill. t monatlich, neuerdings ist sie bis auf 1,6 Mill. t gesunken. Der Aufstieg der Stahlerzeugung hat nur in den Jahren 1924 und 1927 eine vorübergehende Unterbrechung erfahren, bis dann 1929 der Scheitelpunkt der Höchstleistung überschritten wurde und die zweite Nachkriegskrise einsetzte, die gegenwärtig noch anhält. Die jährliche Stahlerzeugung hat in den

Zahlentafel I. Gewinnung und Außenhandel der Vereinigten Staaten an Eisen und Eisenwaren 1922 bis 1931. (Mengen in 1000 mt.)

Jahre	Gewinnung			Außenhandel	
	Gießerei- u. Temper-Rohisen	Stahlerzeugung (ohne Schweißstahl)	Walzwerkserzeugnisse	Einfuhr	Ausfuhr
1922	4971	36 173	26 875	726	2129
1923	7945	45 663	33 809	747	2168
1924	6497	38 539	28 535	566	1955
1925	6846	46 120	33 921	961	1931
1926	7304	49 067	36 964	1087	2219
1927	7319	46 654	33 405	723	2234
1928	6231	52 369	38 266	772	2933
1929	6867	57 336	41 726	764	3106
1930	5278	41 350	29 985	526	2031
1931 (geschätzt)	3200	26 300	19 170	420	990

betragen die Durchschnittspreise für 14 verschiedene Stahlerzeugnisse:

	Ver. St.- Meßzahl (1913=100)	\$	Ver. St.- Meßzahl (1913=100)	\$
1921	152	56,72	142	52,80
1922	134	49,73	141	52,68
1923	165	61,33	144	53,60
1924	157	58,44	133	49,48
1925	148	55,22	127	47,49
1926	147	54,63		

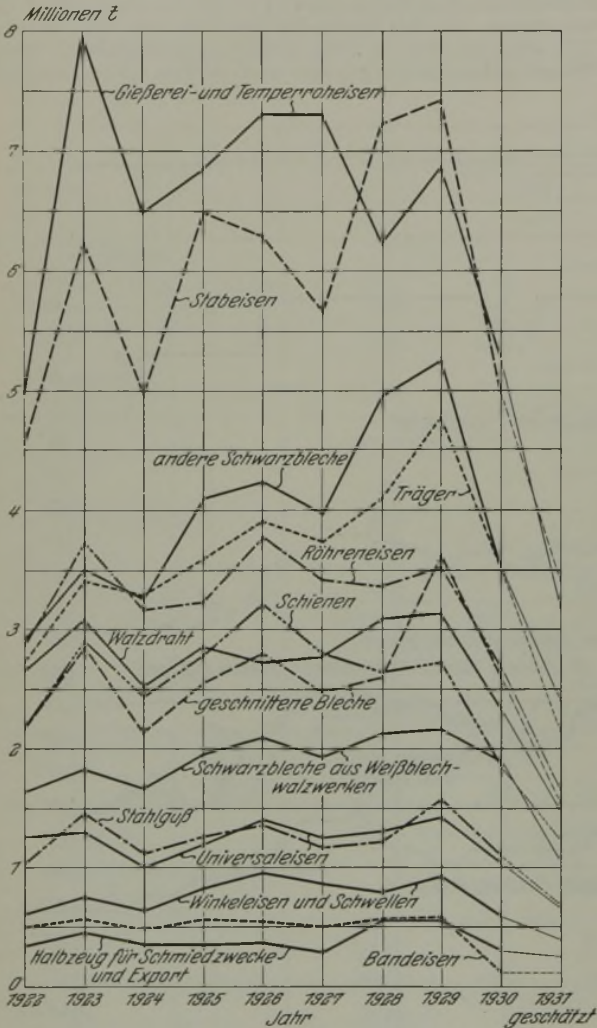


Abbildung 2. Gewinnung an Eisen- und Stahlerzeugnissen in den Vereinigten Staaten von 1922 bis 1931.

In Deutschland bewegen sich dagegen die monatlichen Eisenmeßzahlen aus dem Großhandelsindex 1931 von 118 abwärts bis auf 107 gegen 125 als niedrigste Monatsmeßzahl in Amerika. Die Preislage ist für die amerikanischen Hüttenwerke in den letzten zehn Jahren stets erheblich höher gewesen als für die deutschen Betriebe. Aus der Tiefe der ersten Nachkriegskrise von 1921/22 stieg die amerikanische Industrie nicht nur mit erheblich gesteigerter Erzeugung, sondern auch mit kräftig erhöhten Preisen. Der durchschnittliche

Einführung eines deutschen Obertarifs. — Durch Verordnung vom 29. Februar 1932¹⁾ ist ein deutscher Obertarif des deutschen Einfuhrzolltarifs eingeführt worden. Dieser Obertarif kommt für Waren aus solchen Ländern in Anwendung, mit denen das Deutsche Reich nicht in einem handelsvertraglichen Verhältnis steht oder welche die deutschen Waren ungünstiger behandeln als die Waren eines dritten Landes. Für Eisen- und Stahlerzeugnisse des Abschnittes 17 A des deutschen Zolltarifs betragen die Zollsätze des Obertarifs durchweg das Vierfache der Zollsätze des allgemeinen Tarifs mit folgenden Ausnahmen:

Tarif-Nr.		Zollsatz für 1 dz Allgemeiner Tarif R.M.	Ober- tarif R.M.
781	Kunstguß u. a. feiner Guß, nicht schmiedbar	48	90
824 a	Eisenbahnwagenfedern; Pufferfedern	4	35
825	Drachtseile, Stacheldraht, Drahtgeflechte usw.	11	45
841 b	Nähmaschinen-, Strickmaschinen-, Stickmaschinen- und Wirkmaschinenadeln	500	1500

Preisstand erhöhte sich drüber von 1922 auf 1923 um etwa 23 % oder 31 Punkte. Der vorübergehende Rückschlag in der Nachfrage 1924 hat eine dauernd wirkende Preisenkung im Gefolge gehabt; der Preiserhöhung von 1928/29 war keine Dauer beschieden. In der Krise von 1930 ist dann der durchschnittliche Preisstand von 1922 wieder erreicht worden. Aber selbst die Preise von 1931 liegen im allgemeinen über dem Tiefpunkt von Anfang 1922.

Bei Beobachtung des Preisverlaufs der wichtigsten Erzeugnisse (s. Abb. 1) fällt die große Stetigkeit auf. Stahlschienen stehen seit bald zehn Jahren unverändert auf 43 \$, das heißt auf 180 R.M. Die Weißblechpreise sind von Mitte 1923 bis Ende 1927 auf 5,50 \$ je Grundkiste zu 100 pound gehalten worden; in den folgenden Jahren ist der Weißblechpreis jährlich nur einmal geändert worden. Es ließen sich noch andere Beispiele, wie Stahlröhren usw., dafür anführen, daß sich die Stetigkeit der amerikanischen Eisenpreise von keinem andern Lande der Welt übertreffen läßt. Weiterhin fällt auf, wie oft die Preisstellung für Stabeisen, Kesselbleche und Träger die gleiche ist. Während in Kreisen der deutschen Wirtschaft und Wissenschaft sowie der Politik und der Presse die Annahme verbreitet ist, Amerika sei nach seiner ganzen Gesetzgebung und Rechtsprechung der schärfste Gegner gebundener Preisregelung, wie sie von Syndikaten und Kartellen erstrebt wird, offenbart die Untersuchung der amerikanischen Preisverhältnisse die Tatsache, daß Kräfte genug am Werke sind, die trotz allem die Preisfestigkeit und Preishöhe sichern. Bekanntlich sind für das amerikanische Ausfuhrgeschäft schon seit Jahren Kartellabreden ausdrücklich erlaubt. Nach neueren Meldungen will Präsident Hoover auch für den amerikanischen Binnenmarkt eine Milde rung der Kartellgesetzgebung herbeiführen.

Vergessen wir nicht, daß die Amerikaner neben einem reichlichen Zollschutz einen starken Frachtschutz gegenüber dem europäischen Wettbewerb haben, um zu begreifen, daß ihre Preispolitik von manchen Einflüssen unabhängig ist, die in Europa, namentlich in Deutschland, eine starke, selten günstige Wirkung haben.

Zum Schluß ein Hinweis auf die gegenwärtige schwierige Lage der amerikanischen Industrie. Der Inlandsabsatz betrug in Deutschland im September und Oktober 1931 der Menge nach im Vergleich zum besten Monat von 1929 nur noch 25 %, während Amerika damals noch 30 % Inlandsabsatz hatte. Da jedoch die deutsche Ausfuhr noch eine größere Rolle als die amerikanische spielte, war im Herbst 1931 die Beschäftigung drüber bereits schlechter als bei uns. Im Januar 1932 war dagegen in beiden Ländern die Rohblockerzeugung auf je 27 % der Menge des besten Monats von 1929 zurückgegangen. Ueber den Außenhandel der Ver. Staaten in Eisen und Eisenwaren unterrichtet Abb. 3.

Wie viele Hoffnungen mögen jetzt von industrieller Seite auf den neuen Hoover-Plan, die sogenannte Reconstruction Finance Corporation, gesetzt werden, wenn der Präsident zwecks Ueberwindung der Krise einen neuen Milliardenkreditplan in die Tat umsetzen will?

Dr. J. W. Reichert.

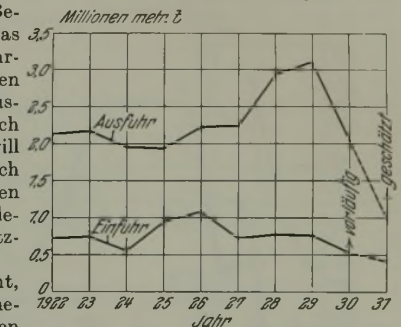


Abbildung 3. Außenhandel der Vereinigten Staaten in Eisen und Eisenwaren von 1922 bis 1931.

Von folgenden, für die Eisenindustrie wichtigen Rohstoffen seien noch die Zollsätze nach dem allgemeinen Tarif und dem Obertarif angegeben:

Tarif-Nr.		Zollsatz für 1 dz Allgemeiner Tarif R.M.	Ober- tarif R.M.
237	Erze usw.	frei	frei
238	Steinkohlen, Koks usw.	frei	1
843	Brucheisen, Alteisen usw.	frei	frei
317 O	Ferrosilizium usw.	3	18
869 B	Ferromangan usw., Abs. 1	1	5

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im Januar 1932 gegenüber dem Vormonat um 88 599 t oder 3,2 % ab. Am Monatsschlusse standen 2 690 520 t unerledigte Aufträge — der niedrigste Bestand seit dem Jahre 1910 — zu Buch gegen 2 779 119 t Ende Dezember 1931 und 4 198 469 t Ende Januar 1931.

¹⁾ Reichsgesetzblatt Teil I, Nr. 14, vom 7. März 1932.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen. — Das Geschäftsjahr 1930/31 stand im Zeichen des fortschreitenden Rückganges des Umsatzes, der Stilllegung von Betriebsstätten und des Abbaues von Werksangehörigen. Unter diesen Umständen mußte das wirtschaftliche Ergebnis des verflossenen Geschäftsjahres schwere Verluste bringen.

Die Lage der Kohlenzechen entspricht der Lage des gesamten Ruhrbergbaues; sie hat sich seit Beginn des Berichtsjahres von Monat zu Monat weiter verschlechtert. Als Hüttenzechen sind die Bergbaubetriebe infolge der Krise der Eisenindustrie stärker betroffen als die reinen Zechen. Zur Anpassung an den stark rückläufigen Absatz mußten, neben der Verminderung der Belegschaft um über 7000 Mann und der Einlegung von rd. 420 000 Feierschichten, die Schachanlagen Amalie (Ende Oktober 1930), Constantin 1/2 (Ende Juli 1931), Hannover 1/2 (Ende September 1931) und Constantin 10 (zu Beginn des neuen Geschäftsjahres) stillgelegt und außerdem noch erhebliche Mengen Kohlen und besonders Koks auf Lager genommen werden. Größere Neuanlagen sind im Berichtsjahre nicht ausgeführt worden. Die Schwere der Krise kommt eindringlich in der Entwicklung folgender Förder- und Erzeugungszahlen zum Ausdruck:

	1928/29 t	1929/30 t	1930/31 t
Kohlenförderung:			
Hannover-Hannibal	2 209 719	2 192 491	1 704 828
Bergwerke Essen	1 656 341	1 551 178	1 141 852
Gewerkschaft Emscher-Lippe . .	1 402 125	1 430 360	1 253 608
Gewerkschaft ver. Constantin d. Große	2 733 358	2 621 018	2 039 514
Zusammen	8 001 543	7 795 047	6 139 802
Kokserzeugung:			
Hannover-Hannibal	646 816	652 026	368 125
Bergwerke Essen	579 568	511 564	361 138
Gewerkschaft Emscher-Lippe . .	480 429	465 988	418 289
Gewerkschaft ver. Constantin d. Große	793 845	803 955	486 156
Zusammen	2 500 658	2 433 533	1 633 708

Die Absatznot für Erze, die schon bei Beginn des Geschäftsjahres bestand, nahm infolge des weiteren Absinkens der Roheisenerzeugung eine bisher nicht gekannte Schärfe an. Neue Abschlüsse mit fremden Werken waren nur in ganz geringem Umfange möglich. Die eigenen Hütten mußten ihre Bezüge wegen des Rückganges ihrer Erzeugung und wegen der Abnahmeverpflichtung in anderen Erzen auf etwa die Hälfte der Vorjahresmengen einschränken. Zur Angleichung der Förderung an die Absatzmöglichkeit mußten im Lahnggebiet drei weitere Gruben und im Siegerland eine Grube stillgelegt werden. Die Förderung der Erzgruben mit Einschluß der Manganerzgrube Fernie belief sich im Berichtsjahre auf 338 958 t gegen 709 423 t im Vorjahre und 745 261 t im Jahre 1928/29.

Die Tongruben mit den angeschlossenen Schamottebrennereien und der Fabrik feuerfester Steine, deren Erzeugnisse hauptsächlich von den eigenen Eisen- und Stahlbetrieben aufgenommen werden, mußten ebenfalls ihre Erzeugung auf etwa die Hälfte derjenigen des Vorjahres einschränken.

Die Friedrich-Alfred-Hütte war während des ganzen Berichtsjahres sehr schlecht beschäftigt. Von zehn Hochofen standen anfangs vier, später nur noch drei unter Feuer. Trotz dieser starken Drosselung des Betriebes mußten noch zahlreiche Feierschichten eingelegt werden. Die Beschäftigung der zur Friedrich-Alfred-Hütte gehörenden Eisenbauwerkstätten ist ebenfalls erheblich zurückgegangen. Die zur Verbesserung der Werksanlagen in Angriff genommenen Arbeiten sind im Berichtsjahre zu Ende geführt worden. Neuanlagen wurden nicht in Angriff genommen. Im neuen Geschäftsjahr ist der Beschäftigungsgrad trotz etwas reichlicherer Aufträge der Reichsbahn so ungünstig geblieben, daß die Hütte zu einer außergewöhnlichen Betriebsweise schreiten mußte. Auf die Ausführung der eingegangenen Aufträge folgen jeweils längere Pausen unter gänzlicher Stilllegung des Hüttenbetriebes.

Das Hüttenwerk Essen-Borbeck hat in technischer Hinsicht einwandfrei gearbeitet. Beide Hochofen waren während der Berichtszeit in Betrieb. Die Erzeugung mußte jedoch wegen der geringen Absatzmöglichkeit stark eingeschränkt werden.

Auf der Gußstahlfabrik Essen ist in der Berichtszeit die durchschnittliche Jahreserzeugung der Stahlbetriebe auf 50 %, die der Schmieden und Walzwerke auf 40 und 35 % der Leistungsmöglichkeit gesunken. In gleichem, teilweise noch erheblich weiterem Umfange ging auch die Ausnutzung der weiterverarbeitenden Betriebe zurück. Die etwas bessere Beschäftigung einiger Werkstätten für Sondererzeugnisse, wie Thermisilid, nichtrostende Stähle und Widia-Schneidmetall konnten das unbefriedigende Gesamtbild nicht wesentlich beeinflussen. Durch Außerbetriebsetzung älterer Anlagen, durch

Zusammenfassung gleichartiger Betriebe und Vereinfachung der Verwaltung, die leider nur mit einem starken Abbau von Arbeitern, Angestellten und Beamten möglich war, suchte die Gesellschaft den sich dauernd steigenden Unkosten zu begegnen und eine bessere Ausnutzung der Anlagen zu erzielen. Gleichwohl mußten noch in den meisten in Betrieb verbliebenen Werkstätten Feierschichten eingelegt werden.

Die Erzeugung der Hochofen, Stahl- und Walzwerke betrug:

	Roheisen t	Robstahl t	Walzwerks- erzeugnisse t
1928/29	1 292 440	1 587 332	1 159 524
1929/30	1 307 211	1 366 135	1 023 417
1930/31	933 772	1 111 889	815 932

Die Abteilung Lokomotivbau erhielt im Berichtsjahre von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft elf Schnellzug- und sieben Güterzuglokomotiven, dazu im Anfang des neuen Geschäftsjahres weitere sechs Schnellzug- und zehn Güterzuglokomotiven in Auftrag. Die Fertigung dieser Maschinen wurde nach Möglichkeit gestreckt, um wenigstens einen Stamm der Belegschaft in Arbeit halten zu können. Die Nachfrage in Dampflokomotiven von seiten der Privatwirtschaft war sehr schwach. Das früher sehr bedeutende Auslandsgeschäft ist infolge der Wirtschaftskrise noch weiter zurückgegangen. Der Absatz an Erzeugnissen der Industrie- und Feldbahnwerkstätten erfuhr gegen das Vorjahr eine Verminderung um 30 %. Die verbliebene geringe Beschäftigung war nur durch eine Steigerung des Auslandabsatzes zu erreichen, da die Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarktes immer mehr zurückging.

Der Rückgang der Konjunktur, von dem im vorigen Geschäftsjahre die Erzeugnisse des Maschinenbaues betroffen wurden, hat sich in der Berichtszeit in verschärftem Maße und in allen Zweigen der Erzeugung fortgesetzt.

Von den Tochtergesellschaften und Konzernwerken schloß das Grusonwerk in Magdeburg das verfllossene Geschäftsjahr mit einem Verlust von 358 685 *RM* ab. Der Umsatz des Werkes ist im In- und Ausland wesentlich hinter dem des Vorjahres zurückgeblieben. Die Germaniaerwerft in Kiel vermochte einen kleinen Gewinn von 19 991 *RM* zu erzielen. Dieses Geschäftsergebnis ist jedoch lediglich auf die Abwicklung des im verflossenen Geschäftsjahre noch vorliegenden Auftragsbestandes zurückzuführen. Die Hereinnahme neuer Aufträge begegnet großen Schwierigkeiten. Die Firma Capito & Klein, Aktiengesellschaft in Benrath, hat ihr letztes Geschäftsjahr etwas günstiger abgeschlossen als die Vorjahre, hauptsächlich in Auswirkung einer durchgreifenden Reorganisation des Betriebes und der Verwaltung. Die Westfälische Drahtindustrie in Hamm hat mit erheblichem Verlust gearbeitet, der auf die besonders ungünstige Lage des Drahtgewerbes zurückzuführen ist. Die Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft in Bremen, hat infolge der trostlosen Verfassung des Roheisenmarktes ein sehr unbefriedigendes Geschäftsergebnis aufzuweisen. Am 1. Oktober 1931 wurde auch der letzte noch in Betrieb befindliche Hochofen ausgeblasen. Die Wiederaufnahme der Roheisenerzeugung ist erst für April 1932 vorgesehen.

Dieser Ueberblick über die Lage der einzelnen Betriebsstätten zeigt in erschreckendem Maße die Einschrumpfung der Tätigkeit auf allen Gebieten der vielgestaltigen Erzeugung der Firma Krupp. Die Notverordnungen des letzten Jahres haben für das Unternehmen keine Erleichterung gebracht. Die steuerliche Belastung ist, gemessen an dem verminderten Umsatz, statt zu sinken noch weiter gestiegen und erreichte den Satz von 5,10 *RM* für 100 *RM* Umsatz (gegen 4,23 *RM* im Vorjahre und 3,70 *RM* in 1928/29). Das ist um so erschreckender, als im Umsatz heute schon bei fast allen Erzeugnissen unseres Wirtschaftsgebietes erhebliche Erzeugungsverluste liegen und die Steuer dementsprechend nicht aus dem Ertragnis, sondern durch Erhöhung des Verlustbetrages gedeckt werden muß. Im Vergleich zu den letzten Vorkriegsjahren, in denen die Eisenindustrie mit großen Ueberschüssen arbeitete, belief sich die verhältnismäßige steuerliche Belastung des Umsatzes im verflossenen Jahre auf mehr als das Doppelte. Im neuen Geschäftsjahre hat sich der Niedergang der Wirtschaft in verschärftem Maße fortgesetzt. Im ersten Vierteljahr betrug der Auftragseingang noch nicht ein Drittel der Menge, die bei einer normalen Beschäftigung der Anlagen erforderlich ist.

Die Zahl der Werksangehörigen ist im verflossenen Geschäftsjahre weiter erheblich zurückgegangen. Sie belief sich — einschließlich der Tochterunternehmungen — am 30. September 1931 auf insgesamt 44 107 (gegen 57 541 im Vorjahr und 68 062 im Jahre 1929). Bei den angeschlossenen Werken und Handelsfirmen waren 12 750 Personen beschäftigt (gegen 17 700 im Vorjahr und 21 700 im Jahre 1929). Im neuen Geschäftsjahre mußte die Belegschaft weiter um 4600 Mann, die der uns angeschlossenen Unternehmungen um 1500 gesenkt werden.

Der Betriebsüberschuß der Werke belief sich nach Absetzung der Handlungs- und Verwaltungskosten sowie nach Verrechnung von 14 863 780 *RM* ordentlicher Abschreibungen auf Anlagewerte auf 20 382 176,28 *RM*. Hinzu kommen noch verschiedene Einnahmen (Ertrag aus Beteiligungen, Lizenzgebühren usw.) mit 7 245 179,94 *RM*, zusammen also 27 627 356,22 *RM*.

Dagegen betragen die Ausgaben für Steuern 13 540 366,97 *RM*, für Angestellten- und Arbeiterversicherung 11 132 734,69 *RM*, für freiwillige Wohlfahrtsausgaben 6 001 102,14 *RM* (von denen 2 000 000 *RM* der Rücklage zur Unterstützung von Pensionären entnommen werden), für Zinsen, Bergschäden, Abschreibungen auf Wertpapiere, Patentabgaben, Lizenzgebühren usw. 9 837 340,74 *RM*, zusammen 38 511 544,54 *RM*, so daß sich einschließlich des Verlustvortrages aus 1929/30 mit 2 531 544,25 *RM* ein Gesamtverlust von 13 415 732,57 *RM* ergibt. Hiervon sollen 9 000 000 *RM* aus der Rücklage für Werkserhaltung gedeckt und 4 415 732,57 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Einige Angaben aus der Bilanz sind in nachstehender **Zahlentafel** wiedergegeben:

	1928/29 <i>RM</i>	1929/30 <i>RM</i>	1930/31 <i>RM</i>
Vermögensbestandteile zusammen	472 779 860	461 832 572	454 817 446
darunter:			
Grundeigentum, Werksanlagen usw.	196 278 375	197 731 543	190 611 081
Vorräte	71 923 952	67 719 810	45 069 974
Wertpapiere und Beteiligungen	81 154 208	81 971 670	82 544 109
Bankguthaben	12 950 489	13 042 515	13 576 248
Waren- und sonstige Schuldner	66 308 228	60 688 791	61 211 169
Verbindlichkeiten und Reinvermögen zusammen	472 779 860	461 832 572	454 817 446
darunter:			
Grundkapital	160 000 000	160 000 000	160 000 000
Gesetzliche Rücklage	16 000 000	16 000 000	16 000 000
Sonderrücklage	10 000 000	10 000 000	10 000 000
Deckung für Schäden und Verpflichtungen	21 590 134	17 714 759	17 450 247
Sonstige Rückstellungen	21 128 417	27 959 266	29 101 772
Anleihen	83 229 687	82 937 689	82 621 546
Waren- und sonstige Gläubiger	37 417 239	35 712 787	29 748 239
Anzahlungen	16 492 752	16 019 918	17 275 233
Bankgläubiger	25 903 933	30 763 978	43 161 964
Rohgewinn	49 115 378	38 901 365	27 627 356
Reingewinn	10 919 112	—	—
Verlust	—	2 531 544	13 415 733

Mitteldeutsche Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Riesa. — Die im Geschäftsjahre 1930/31 mit der Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg wegen des Absatzes der gemeinsamen Erzeugnisse angebahnte Verständigung hat sich günstig ausgewirkt. Auf Grund der in der außerordentlichen Hauptversammlung am 25. September 1931 erteilten Ermächtigung ist mit dieser Gesellschaft und der Actiengesellschaft Charlottenhütte ein langjähriger Interessengemeinschaftsvertrag abgeschlossen worden.

In dem Werk Lauchhammer blieb der Rückgang der Bricketherstellung und der Stromabsatz gegen das Vorjahr noch in erträglichen Grenzen. Die Abteilungen Eisen- und Maschinenbau lieferten für eine benachbarte Braunkohlengesellschaft eine zweite Abraumförderbrücke größten Ausmaßes, ferner kamen verschiedene Lieferungen nach Rußland zur Ausführung; dagegen fehlten nach wie vor in ausreichendem Maße Vergebungen der Reichsbehörden und der Privatindustrie. Das Werk Gröditz hatte im Gußrohrgeschäft erheblichen Ausfall infolge der geringen Bautätigkeit. Gegen das Ende des Berichtsjahres übernahm das Werk größere Russenaufträge für die Fittingsabteilung. In rollendem Eisenbahnzeug fehlten auch diesem Werk ausreichende Aufträge der Reichsbahn. In dem Werke Riesa wurde im März 1931 das Blechwalzwerk nach Uebertragung der Erzeugung auf das Werk Brandenburg stillgelegt; die übrigen Abteilungen arbeiteten mit erheblichen Einschränkungen. Die Beschäftigung des Werkes Brandenburg war mit Rücksicht auf die Zusammenfassung des Blechgeschäftes noch einigermaßen befriedigend.

Der Abschluß verzeichnet einen Rohüberschuß einschließlich 284 140,76 *RM* Vortrag von 7 727 538,46 *RM*. Der Ueberschuß wurde nach den Bestimmungen des zwischen der Gesellschaft und der Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte abgeschlossenen Interessengemeinschafts-Vertrages mit dem Ergebnis der Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte vereinigt und der Berichtsgesellschaft zur Verfügung gestellt. Nach Abzug von 3 939 661,44 *RM* Steuern und sozialen Aufwendungen sowie 3 626 828,21 *RM* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 445 189,57 *RM*, der auf neue Rechnung vorgetragen werden soll.

Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg (Oberpfalz). — Im Geschäftsjahre 1930/31 konnten die Betriebe nur in beschränktem Maße ausgenutzt werden. So mußten die Auerbacher Eisensteingruben am 1. März 1931 stillgelegt werden; ebenso war das Siemens-Martin-Werk in Maxhütte-Haidhof fast während des ganzen Geschäftsjahres außer Betrieb, während die Stabeisen- und Blechstraßen mit Feierschichten arbeiteten. In Unterwellenborn waren in den ersten vier Monaten des Geschäftsjahres zwei Oefen, für die restlichen acht Monate nur ein Ofen im Feuer; das Stahlwerk wurde Anfang Februar 1931 stillgelegt; das Walzwerk hat während des Geschäftsjahres 1930/31 nur sechs Monate gearbeitet.

Der nach Abzug der allgemeinen Unkosten, sozialen Lasten, Zinsen, Steuern und Umlagen sowie Abschreibungen verbleibende Ueberschuß einschließlich des Vortrages vom 30. September 1930 wurde nach den Bestimmungen des zwischen der Berichtsgesellschaft und den Mitteldeutschen Stahlwerken abgeschlossenen Interessengemeinschafts-Vertrages mit dem Ergebnis der Mitteldeutschen Stahlwerke vereinigt und dieser Gesellschaft bis auf 71 774,44 *RM* zur Verfügung gestellt; dieser Betrag soll auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Auf Grund des zwischen dem Berichtsunternehmen und der Actiengesellschaft Charlottenhütte abgeschlossenen Interessengemeinschafts-Vertrages erhalten die dividendenberechtigten Aktionäre der Gesellschaft von der Actiengesellschaft Charlottenhütte einen Gewinnausteil von $9\frac{1}{3}$ %.

Buchbesprechungen¹⁾.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. E. Abel, Wien [u. a.] hrsg. von Dr. R. A. Begg †, weiland Professor an der Universität und der Technischen Hochschule zu Breslau, Dr. Fr. Auerbach †, weiland Regierungsrat, Mitglied des Reichs-Gesundheitsamtes, und Dr. J. Koppel, a. o. Professor an der Universität zu Berlin. Leipzig; S. Hirzel. 8°.

Bd. 4, Abt. 3: Die Elemente der achten Gruppe des periodischen Systems. Teil 2: Eisen und seine Verbindungen. A, Lfg. 1. Von Jul. Meyer [u. a.] Mit 136 Fig. im Text. 1931 (XVI, 336 S.) 40 *RM*.

Diese sehnlichst erwartete Lieferung ist in ihrer Fassung ein bemerkenswertes Beispiel dafür, wie stark sich in den letzten Jahren die Grenzen zwischen den Teilgebieten der Naturwissenschaften verwischt haben. Während sich der klassische Abegg im wesentlichen auf eine Wiedergabe der vorliegenden Erkenntnisse vom ausgesprochen chemischen und chemisch-technischen Standpunkt beschränkte²⁾, unterziehen sich die Bearbeiter der neuen Lieferung der gewaltigen Anstrengung, neben den chemischen auch die Ergebnisse der physikalischen und der technischen Forschung möglichst vollständig in den Bereich der Betrachtung mit einzubeziehen. Dank der aufgewandten Mühe, für die den Bearbeitern großer Dank gebührt, ist so ein Werk geschaffen, das nicht allein dem Chemiker vom Fach, sondern weit darüber hinaus jedem in Forschung oder Praxis des Eisens Tätigen ein unentbehrliches Handwerkszeug werden wird.

Eine derartige Erweiterung des Gesichtskreises birgt naturgemäß auch nicht unerhebliche Schwierigkeiten in sich. Angesichts des ungeheuren Umfangs des naturwissenschaftlichen Schrifttums ist dabei wirkliche Vollständigkeit von vornherein ausgeschlossen, und es ist fast unmöglich, die erforderlichen Abstriche so schonend vorzunehmen, daß immer nur das Unwesentliche von ihnen betroffen wird. So wird z. B. der Physiker lebhaft bedauern, daß die Bearbeiter alle theoretischen Erörterungen fortgelassen haben, er wird mit Recht darauf hinweisen, daß die Ergebnisse der neueren physikalischen Forschung ohne Hinweis auf die leitenden theoretischen Gesichtspunkte gar nicht in ihrem Wesen erfaßt werden können. Es verdient jedoch größte Anerkennung, wie ausgezeichnet sich Herausgeber und Bearbeiter mit dieser Schwierigkeit abgefunden haben; bei immer noch erträglichem Umfange des Bandes dürften Darstellung und Schrifttumsnachweise kaum eine wesentliche Lücke besitzen.

Auf den Inhalt der einzelnen Abschnitte: Atomgewicht von Jul. Meyer, Eisenatom von E. Rabinowitsch, Darstellung von reinem Eisen von K. Fischbeck, Kolloides Eisen von D. Deutsch, Physikalische Eigenschaften von K. Fischbeck, Elektromotorisches und elektrochemisches Verhalten von H. Dänneel näher einzugehen, ist hier nicht möglich. Der Hinweis muß genügen, daß allein die Namen der Bearbeiter jede Gewähr für den Inhalt in sich schließen.

Franz Wever.

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

²⁾ Wegen der früher erschienenen Bände vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 186.