

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

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

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

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

HEFT 42

15. OKTOBER 1942

62. JAHRGANG

### Reichsbankarbeit im Kriege.

Von Emil Puhl, Vizepräsident der Deutschen Reichsbank, in Berlin.

Der neuzeitliche Krieg ist in seiner Totalität die denkbar härteste Bewährungsprobe für die gesamte innere und äußere Kraft eines Volkes. Die militärische Schlagkraft muß in einer entsprechend hohen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit ihre notwendige Ergänzung und Untermauerung finden. Auch auf dem Gebiete des Geld- und Währungswezens treten an die Notenbank ungewöhnliche Anforderungen heran, die ein untrüglicher Prüfstein für die Festigkeit des Währungssystems und für grundsätzliche Führung der Währungspolitik sind. Erweist sich das Geldsystem den gewaltigen Ansprüchen des Krieges als gewachsen, so ist damit eine Bestätigung für die Richtigkeit der währungspolitischen Gesamtkonzeption erbracht, wie sie überzeugender nicht gedacht werden kann. Wenn wir unter diesem Gesichtspunkt nach rund dreijähriger Kriegsdauer die deutsche Währungslage und unsere Reichsbankarbeit überprüfen, so dürfen wir auf Grund der bisher erzielten Erfolge feststellen, daß wir währungsmäßig auf dem richtigen Wege sind.

Diese Feststellung ist wichtig, weil sich die im Jahre 1933 einsetzende Erneuerung des wirtschaftlichen Denkens insbesondere auch auf das Wesen und Wirken des Geldes innerhalb der Volkswirtschaft erstreckt hat, und auch auf diesem Gebiete neue Grundsätze und Verfahren entwickelt wurden. Die Folgerungen, die die Reichsbank aus dieser Sachlage gezogen hat, haben ihren Niederschlag in einem umfassenden und vielseitigen Gesetzgebungswerk gefunden, von dem vor allem das Gesetz über die Deutsche Reichsbank vom 15. Juni 1939 zu nennen ist. Während in der Zeit nach dem Weltkriege aus einem grundsätzlichen Mißtrauen gegenüber dem Staat eine möglichst unabhängige Stellung der Notenbank gefordert worden war, ist die Deutsche Reichsbank jetzt organisch in das Gefüge des nationalsozialistischen Staates eingebaut und untersteht dem Führer unmittelbar. Für die Wahrnehmung ihrer vornehmsten Aufgabe, den Wert der deutschen Währung sicherzustellen, wurde die Reichsbank in der Erkenntnis, daß der Wert einer Währung nicht von einem toten Hort, sondern vom lebendigen Vertrauen in die Staatsführung und von einer gesunden Währungspolitik abhängt, von den mechanischen und praktisch längst überholten Golddeckungsbestimmungen befreit. Als Hauptdeckung der ausgegebenen Banknoten dienen statt der Gold- und Devisenbestände solche Werte, die ihren Ursprung unmittelbar in der Arbeit des deutschen Volkes haben. Mit einem Wort, die Reichsbank ist in ihrem Aufbau und den Bestimmungen über ihren Geschäftsverkehr auf die, wie es in der Einleitung zu dem

erwähnten Gesetz heißt, „Verwirklichung der durch die nationalsozialistische Staatsführung gesetzten Ziele“ ausgerichtet.

Das Gesetz über die Deutsche Reichsbank bildet den Schlußstein in einer längeren Entwicklungsreihe, die damit begann, daß bald nach der Machtergreifung Vorkehrungen getroffen wurden, die es der Reichsbank ermöglichten, nicht nur beim Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft, sondern darüber hinaus bei der Durchführung des Vierjahresplans und vor allem bei der Aufrüstung entscheidend mitzuwirken. Daß die Umgestaltung der Deutschen Reichsbank noch vor Ausbruch dieses Krieges im wesentlichen zum Abschluß gebracht werden konnte, ist ein besonderer Glücksumstand, der erheblich dazu beigetragen hat, eine befriedigende Lösung der neuen, zahlreichen Kriegsaufgaben zu ermöglichen. Das wird besonders deutlich, wenn man die Währungslage zu Beginn des Weltkrieges mit der im Jahre 1939 vergleicht. Während im ersten Weltkrieg bei Kriegsausbruch die Bestimmungen der Goldwährung außer Kraft gesetzt und eine Reihe von Sonderbestimmungen getroffen werden mußten, konnten wir jetzt an den bereits im Frieden erprobten Grundsätzen und Verfahren der Arbeitswährung festhalten und sie auch im Kriege als den sicheren Unterbau unserer Maßnahmen anwenden.

Dieser Umstand wirkte sich vor allem förderlich für die wichtigste Tätigkeit der Reichsbank im Kriege, die Mitwirkung bei der Kriegsfinanzierung, aus. Die Bereitstellung der notwendigen Güter und Dienstleistungen bedingt in unserer Wirtschaftsverfassung schon in gewöhnlichen Zeiten eine straffe und zielsichere Geld-, Kredit- und Finanzpolitik. Um so mehr gilt dies im totalen Krieg, in dem jede unnötige Reibung einen nicht zu verantwortenden Kräfteverschleiß bedeutet, ganz abgesehen davon, daß eine etwaige Zerrüttung der Währung durch eine fehlerhafte Finanzpolitik die Güterversorgung ins Stocken bringen und damit eine siegreiche Beendigung des Krieges überhaupt in Frage stellen würde. Das Problem der Kriegsfinanzierung besteht nicht so sehr in der Aufbringung der zur Kriegsführung erforderlichen Geldmittel an sich — diese wird sich der Staat auf Grund der ihm zur Verfügung stehenden Machtmittel stets beschaffen können —, als vielmehr in dem Verfahren, das dabei angewendet wird. Dieses muß so beschaffen sein, daß einerseits erzeugungshemmende, andererseits währungsgefährdende Wirkungen weitgehend vermieden werden, d. h., es muß auf ein sorgfältig abgestimmtes Verhältnis zwischen der Steuererhebung und der Kreditaufnahme Bedacht genommen werden. Die Steuer-

finanzierung nimmt diesmal einen wesentlich größeren Raum ein als im ersten Weltkrieg, weil ihr in mancher Hinsicht, vor allem aus fiskalischen und währungspolitischen Gründen, der Vorzug zu geben ist. Da aber eine Ueberdrehung der Steuerschraube den bekannten Gefahren begegnet, wird stets ein sehr erheblicher Teil der Kriegsausgaben im Kreditwege aufzubringen sein.

Muß die Reichsbank in Durchführung ihrer übergeordneten notenbankpolitischen Aufgaben ihre Aufmerksamkeit grundsätzlich dem gesamten Gebiet der Kriegsfinanzierung widmen, so liegt doch der Schwerpunkt ihrer Mitarbeit auf kreditwirtschaftlichem Gebiet. Hier gilt es, den für den lebensnotwendigen Verbrauch nicht benötigten Teil des Volkseinkommens sowie die durch den kriegsbedingten Substanzverzehr freigesetzten Teile des Volksvermögens, die sich in Form von Spareinlagen und sonstigen Guthaben bei den Kreditanstalten niederschlagen, durch Begebung von staatlichen Kreditpapieren abzuschöpfen und dem Reichshaushalt dienstbar zu machen. Die Unterbringung der Anleihetitel des Reiches erfolgt ausschließlich durch die Reichsbank. Um dieser Aufgabe gerecht werden zu können, hält die Reichsbank enge Fühlung mit den Kreditmärkten, die bereits in den vorangegangenen Jahren zielbewußt gefördert und einer straffen Lenkung unterworfen worden waren. Sie beobachtet fortlaufend den Anlagebedarf des Marktes, wie sie auch bei der Begebung der Kreditpapiere den Anlagegewohnheiten und den künftigen Dispositionsmöglichkeiten der Geldanleger weitgehend Rechnung trägt. Da die bei den Kreditanstalten sich ansammelnden Guthaben sehr verschiedenartig zusammengesetzt sind, ist es außerdem erforderlich, die Ausstattung der zu begebenden Wertpapiere hinsichtlich Laufzeit und Verzinsung auf den Charakter dieser Gelder abzustellen. Dank der steigenden Aufnahmefähigkeit der Kreditmärkte hat sich die Unterbringung der Reichswerte völlig reibungslos gestaltet. Während zu Beginn des Krieges der kurzfristigen Finanzierung über den Geldmarkt mit Hilfe von Reichswechseln und unverzinslichen Schatzanweisungen der Vorzug gegeben wurde, wendet sich das Reich seit dem Frühjahr 1940, nachdem die allgemeine Verflüssigung auch auf den Kapitalmarkt übergreifen hatte, mit der Ausgabe von längerfristigen verzinslichen Schatzanweisungen wieder stärker an das eigentliche Sparerpublikum. Seitdem konnten von diesen Papieren in ununterbrochener Folge bedeutende Beträge durch laufenden Verkauf bei den Banken und in der Wirtschaft untergebracht werden. Dieses Verfahren bietet gegenüber der im Weltkrieg angewandten periodischen Auflegung von Kriegsanleihen den Vorteil, daß es eine bessere Anpassung an die jeweiligen Marktverhältnisse gestattet und die mit einer stoßweisen Inanspruchnahme des Kapitalmarktes verbundenen Nachteile vermeidet. Daneben wurde entsprechend der ständig anwachsenden Kapitalbildung die bewährte Uebung der fortlaufenden Abgabe von langfristigen Reichsanleihen an Sparkassen und Versicherungsgesellschaften beibehalten. Zur Vereinfachung der technischen Abwicklung der Emissionsgeschäfte hat die Reichsbank neuerdings die Einrichtung des Wertpapieranmeldeverkehrs erheblich ausgebaut und erweitert.

Es liegt auf der Hand, daß die Reichsbank im totalen Kriege über die Kreditvermittlung und grundsätzliche Kreditbereitschaft (Rediskontzusagen) hinaus ihren Kredit dem Reich auch unmittelbar zur Verfügung stellen muß. Dies geschieht bekanntlich im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen durch Uebernahme von Schatzwechseln und Schatzanweisungen sowie durch Kreditgewährung in laufender Rechnung (Betriebskredit). Im Gegensatz zum ersten

Weltkriege wurde es bewußt vermieden, die Reichsbank weitgehend als primäre Kreditquelle einzusetzen. Deshalb war es auch möglich, ihre tatsächliche Inanspruchnahme in vertretbaren Grenzen zu halten.

Die Erfolge der Kriegsfinanzierung sind um so höher zu bewerten, als sie verknüpft sind mit Erfolgen der Zinspolitik, die in dem Maße, wie während des Krieges die Reichverschuldung zunahm, vor allem darauf abgestellt sein mußte, die Anleihebedingungen für das Reich fortlaufend günstiger zu gestalten. Die Voraussetzung hierzu bot die wachsende Verflüssigung der Kreditmärkte, die, von der Reichsbank unterstützt und gefördert, eine weitere organische Senkung des Zinsniveaus ermöglichte, und zwar sowohl der Geldmarkt- als auch der Kapitalmarktsätze. So wurde bekanntlich der Privatskont in mehreren Stufen von  $\frac{5}{8}$  auf  $2\frac{1}{8}\%$  und der Diskontsatz für unverzinsliche Schatzanweisungen des Reiches (kurze Sicht) sogar um  $\frac{7}{8}$  auf  $2\frac{3}{8}\%$  ermäßigt. Die Senkung des seit über sieben Jahren unveränderten Reichsbankdiskonts von 4 auf  $3\frac{1}{2}\%$  löste eine Neufestsetzung der gesamten Bankenzinsen auf niedrigerem Stand aus. Das Sinken des Zinsniveaus griff im weiteren Verlauf auf den Kapitalmarkt über, wo der Zinsfuß für die verzinslichen Schatzanweisungen zunächst auf 4% und dann auf  $3\frac{1}{2}\%$  herabgesetzt werden konnte. Damit wurde — dies unterstreicht den Erfolg der Maßnahmen vielleicht am deutlichsten — ein Zinsfuß erreicht, wie er für langfristige Staatspapiere in Deutschland seit über 30 Jahren nicht mehr bestanden hat. Daß diese Zinsermäßigung um durchschnittlich 1% eine recht beachtliche Entlastung des Staatshaushalts bedeutet, wird ohne weiteres klar, wenn man sich die wachsende Höhe der Staatsverschuldung vergegenwärtigt. Neben der Verbilligung des Staatskredits konnten auch die übrigen Bedingungen erheblich verbessert werden, und zwar durch Erhöhung des Ausgabekurses und Erstreckung der Laufzeiten. Letzteres ist im Interesse einer soliden Finanzgebarung besonders zu begrüßen. Denn mag auch die kurzfristige Finanzierung den Vorzug der geringeren Kosten haben, so birgt sie doch bei einer Häufung der Fälligkeiten unter Umständen gewisse Gefahren in sich.

Wenn die Kriegsfinanzierung so beschaffen sein muß, daß eine Gefährdung der Währung vermieden wird, so erschöpft sich die währungspolitische Bedeutung der Kriegsfinanzierung nicht in dieser negativen Feststellung. Es ist im Kriege unvermeidlich, daß auf der einen Seite die Bildung von Geldeinkommen und Geldkapital in anhaltendem Wachstum begriffen ist, während andererseits die Gütererzeugung für den zivilen Bedarf stark sinkt. Dieses Auseinanderklaffen zwischen kaufbereiter Geldmenge und verfügbarer Gütermenge muß soweit als irgend möglich beseitigt werden. Die geschilderten finanzpolitischen Maßnahmen würden aber trotz ihrer Vielseitigkeit für sich allein nicht ausreichen, die überschüssige Kaufkraft völlig unschädlich zu machen und den Wert unseres Geldes zu sichern, wenn sie nicht durch eine umfassende Preis- und Lohnüberwachung sowie ein straffes Rationierungs- und Bewirtschaftungssystem wirksam unterstützt würden. Durch dieses gemeinschaftliche Vorgehen auf finanz- und wirtschaftspolitischem Gebiet ist es gelungen, die sich aus den Verhältnissen des Krieges notwendig ergebenden Spannungen und Gefahren für die Währung auf ein Mindestmaß zu begrenzen. So konnten, anders als im Kriege 1914/18, die Preise für Rüstungsgüter und lebensnotwendige Waren weitgehend stabil gehalten werden. Gerade in den letzten Monaten sind sowohl von der Güterseite als auch von der Geldseite her verschiedene weitere Maßnahmen zur

Kaufkraftsicherung ergriffen worden. Es sei dabei nur an die verschärfte Verpflichtung zur Preissenkung, an die Einführung von Einheits- und Gruppenpreisen an Stelle der Selbstkostenpreise auf dem Gebiete der Rüstungsgüter, an die Gewinnabführung und ferner an die steuerbegünstigten Sparformen erinnert. Eine wertvolle Ergänzung finden diese Maßnahmen in der eindrucksvollen Betätigung des Sparwillens der Bevölkerung; und wie vom Staate alles getan wird, den Wert des Geldes zu erhalten, so haben alle Kreise des deutschen Volkes auch weiterhin die Pflicht, ihrerseits durch Steigerung der Spartätigkeit zur Aufrechterhaltung der Währung beizutragen.

Was nun die Reichsbankarbeit auf dem äußeren Währungssektor betrifft, so steht uns auch für den Schutz des äußeren Wertes unserer Währung ein im Frieden erprobtes, überaus wirksames Werkzeug zur Verfügung. Eine tragende Rolle spielen hierbei die Devisenbewirtschaftung und die Außenhandelsüberwachung. Durch die Knapphaltung des Markangebotes im Ausland hat die Reichsbank die Gestaltung des intervalutarischen Wertes der Reichsmark fest in der Hand, der damit der internationalen Devisenspekulation entzogen ist. Dabei können wir heute die Tatsache verzeichnen, daß sich die Kaufkraft der Reichsmark im zwischenstaatlichen Handelsverkehr stark gefestigt hat. So hat sich infolge der im Ausland während des Krieges eingetretenen Preissteigerungen die durch die früheren Abwertungen der ausländischen Währungen entstandene Schere zwischen der Kaufkraftparität der Reichsmark und den amtlichen Devisenkursen weitgehend geschlossen. Diese Wandlung ermöglichte es der Reichsbank, das in den südosteuropäischen Staaten bestehende Disagio der Reichsmark fast überall zu beseitigen. Es ist nicht zuviel gesagt, wenn man feststellt, daß die Reichsmark in dem unter den Auswirkungen der britischen Blockade verstärkten festländisch-europäischen Handel bereits heute eine beherrschende Stellung einnimmt. Hieraus erwächst für uns die besondere Verpflichtung, stets eine klare, auf Stabilerhaltung der Währung hinielende Notenbankpolitik zu treiben, wobei wir uns bewußt sind, daß eine stabile Reichsmark und klare Kursverhältnisse gegenüber den übrigen europäischen Währungen eine wichtige Voraussetzung für die nach dem Kriege anzustrebende Neuordnung der europäischen Währungsverhältnisse bildet.

Dies kommt vor allem auch in der Entwicklung des zwischenstaatlichen Zahlungsverkehrs während des Krieges zum Ausdruck, um dessen Vervollkommnung die Reichsbank ständig bemüht ist. Die politische und militärische Entwicklung hat hier die Voraussetzungen geschaffen, den früher streng zweiseitigen Verrechnungsverkehr aufzulockern und allmählich zu einer mehrseitigen Verrechnung über die Deutsche Verrechnungskasse in Berlin organisch auszugestalten. Die Vorteile dieses Zahlungsausgleichs haben dazu geführt, daß sich der Kreis der an ihm teilnehmenden Länder laufend erweitert. Die als bürokratisch empfundene Zahlungstechnik des Clearingverkehrs in seiner früheren Form konnte erheblich elastischer und einfacher gestaltet werden. Ebenso wurden die von den Exporteuren so gefürchteten Wartefristen weitgehend beseitigt durch entsprechende Vereinbarungen mit den beteiligten Notenbanken, wonach eine sofortige Auszahlung der Beträge an die Begünstigten unabhängig von der Verrechnung in Berlin erfolgt. Der endgültige gütermäßige Ausgleich der Verrechnungssalden stößt im Kriege naturgemäß auf gewisse Schwierigkeiten. Aber auch hier wurden durch geeignete Maßnahmen Erleichterungen

geschaffen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Stärke der auf Friedensarbeit umgestellten Erzeugungskraft der deutschen Wirtschaft die Abtragung der während des Krieges aufgelaufenen Verrechnungsguthaben unbedingt sicherstellt. Ebenso müssen sich alle Clearingpartner vor Augen führen, daß es nur dem Clearing zu verdanken ist, wenn sich trotz den kriegsbedingten Erschwerungen der Gütertausch im festländischen Europa gerade während des Krieges ohne die sonst unvermeidlichen Zahlungs- und Devisenschwierigkeiten abwickeln konnte.

Soweit für die deutsche Wirtschaft noch Erschwernisse im Zahlungsverkehr mit dem Ausland bestehen, liegen diese nicht so sehr auf dem Gebiete der Zahlungstechnik, sondern sind im wesentlichen in der selbstverständlich im Kriege nicht zu entbehrenden Devisenbewirtschaftung und Außenhandelsüberwachung begründet. Es konnten aber hier unter maßgeblicher Mitwirkung der Reichsbank schon während des Krieges wesentliche Vereinfachungen durchgeführt werden. Auch auf anderen Teilgebieten des Auslandszahlungsverkehrs hat sich die Reichsbank immer davon leiten lassen, der deutschen Außenwirtschaft im Kriege alle erdenkliche Unterstützung zuteil werden zu lassen. So hat sie unter teilweiser Einschaltung der Deutschen Golddiskontbank den durch den Kriegsausbruch besonders betroffenen Außenhandelsfirmen ihre Kredithilfe zur Verfügung gestellt und durch Vermittlung von Kurssicherungsgeschäften zwischen Exporteuren und Importeuren dazu beigetragen, einen Ausgleich der beiderseitigen Kursrisiken herbeizuführen. Durch nachhaltige Pflege ihrer Auslandsbeziehungen gelang es der Reichsbank, sich stets in ausreichendem Maße diejenigen freien Devisen zu beschaffen, die zur Einfuhr wichtiger Rohstoffe nicht entbehrt werden können. Ferner liegt die Regelung der Stillhalteschulden in den Händen der Reichsbank, die in oft schwierigen Verhandlungen die Fortführung der deutschen Kreditabkommen während des Krieges erreichte. Damit wurden der deutschen Wirtschaft wertvolle Kreditbeziehungen zum neutralen Ausland erhalten, die auch dem Aufbau des zwischenstaatlichen Kreditverkehrs nach dem Kriege zugute kommen werden.

Besonders schwierige und zum Teil neuartige Aufgaben hatte die Reichsbank bei der Geldversorgung der kämpfenden Truppe und bei der Ordnung des Geld-, Zahlungs- und Kreditwesens in den besetzten Gebieten zu bewältigen. Sie bedient sich hierbei bekanntlich der ursprünglich als Hilfsinstitute für den innerdeutschen Zahlungs- und Kreditverkehr vorgesehenen Reichskreditkassen, die in den besetzten Gebieten das Recht zur Ausgabe eigener Geldzeichen, der auf Reichsmark lautenden Reichskreditkassenscheine, erhielten. Die Bedeutung dieser Regelung haben wir von Anfang an darin gesehen — und die bisherige Entwicklung hat die Richtigkeit dieser Auffassung bestätigt —, daß die währungspolitisch unerwünschte Ausdehnung des deutschen Zahlungsmittelumschlages auf die besetzten Gebiete verhindert wurde, und daß die Truppe ein Zahlungsmittel in die Hand bekommt, das sie von den jeweiligen Währungsverhältnissen in den besetzten Gebieten unabhängig macht und das auch beim Durchschreiten mehrerer Währungsbereiche überall verwendet werden kann. Daß die Kassen in ihrem Aufbau weitgehend der Reichsbank angepaßt wurden, hatte — abgesehen von der hierdurch erleichterten Zusammenarbeit — den großen Vorteil, daß wo die betreffenden Gebiete in den Reichsverband eingegliedert wurden, wie beispielsweise in Westpreußen, im Wartheland, im Elsaß und in Lothringen, die Reichskreditkassen sofort in Reichsbankanstalten umgewandelt

werden konnten. Die Tätigkeit der Reichskreditkassen, deren Leitung und Gefolgschaft fast ausschließlich aus Reichsbankbeamten besteht, stellt ein besonders stolzes Kapitel der Kriegsarbeit der Reichsbank dar. Dank ihrer elastischen Organisation und der hohen Einsatzfreudigkeit ihrer Beamten, die ihren Dienst vor allem im Osten oft unter den dürtigsten und schwierigsten Bedingungen versehen mußten, haben die Reichskreditkassen auf allen Kriegsschauplätzen die Anerkennung der militärischen Stellen gefunden, deren Arbeit sie ja auch vor allem erleichtern sollen.

In einigen Gebieten haben die Reichskreditkassen über den engeren Rahmen ihrer Tätigkeit hinaus vorübergehend Notenbankfunktionen ausüben müssen. Auf die Dauer war man jedoch bemüht, die landeseigene Währung der besetzten Gebiete so bald als möglich funktionsfähig zu machen. Das geschah entweder dadurch, daß die bisherige Notenbank ihre Tätigkeit wieder aufnahm oder daß besondere Emissionsinstitute errichtet wurden. Im Osten, wo das Geld- und Kreditwesen völlig zerschlagen war, mußten neue Währungsgrundlagen geschaffen werden, so bereits vor zwei Jahren im Generalgouvernement und neuerdings in der Ukraine. Bei allen diesen Maßnahmen hat die Reichsbank unmittelbar und auch durch Entsendung von Beamten in die Leitung oder als Kommissare dieser Banken mitgewirkt. Sowohl durch die Verwirklichung der bereits im Gesetz über die Deutsche Reichsbank niedergelegten neuen Währungsgrundsätze in den Satzungen der neugegründeten Emissionsinstitute als auch durch die Einflußnahme auf ihre Geschäftstätigkeit wird die Gleichschaltung mit der deutschen Geld- und Kreditpolitik sichergestellt. Ferner ist die Reichsbank durch die Abordnung zahlreicher Beamter zur verantwortlichen Mitarbeit bei militärischen und zivilen Verwaltungsstellen an dem Wiederaufbau der Wirtschaft in den besetzten Gebieten beteiligt.

Diese zusätzlichen Aufgaben mußten bewältigt werden, obwohl einmal die Arbeitsbelastung der Reichsbank durch das regelmäßige Geschäft vor allem im Kassen- und Ueber-

weisungsverkehr sowie durch die Ausdehnung des Währungsbereichs infolge der Eingliederung neuer Gebiete dauernd wuchs, während sich andererseits der Personalbestand durch Einberufungen zur Wehrmacht und durch Abordnungen von Beamten zu den Reichskreditkassen und anderen Stellen erheblich verringerte. Dennoch konnte der gesamte Geld-, Zahlungs- und Kreditverkehr ohne Störungen glatt und reibungslos abgewickelt werden. Das war nur möglich, weil die Reichsbank über einen ausgezeichnet eingespielten, beweglichen und jederzeit voll einsatzfähigen Apparat verfügt, und sie hat auch während des Krieges fortlaufend an der Rationalisierung ihrer Einrichtungen gearbeitet. Hervorzuheben ist insbesondere die Neugestaltung und Verbesserung des Giroverkehrs, die bei den Banken und in der Wirtschaft zu einer wesentlichen Arbeitsvereinfachung und Kostenersparnis geführt hat. Auch im Wertpapiergeschäft ist aus Gründen der Rationalisierung eine bedeutende Vereinfachung im Gange. So wurde erst kürzlich mit der Uebernahme der Bank des Berliner Kassenvereins durch die Deutsche Reichsbank ein wichtiger Schritt zum weiteren Ausbau des stückelosen Wertpapierverkehrs getan.

Die Arbeit einer Notenbank vollzieht sich mehr in der Stille und tritt nicht so sichtbar in Erscheinung wie die Tätigkeit anderer Verkehrseinrichtungen. Welche Bedeutung die Arbeit der Reichsbank — Sicherung der Währungsstabilität, erfolgreiche Durchführung der Kriegsfinanzierung, Aufrechterhaltung eines geordneten Geld- und Zahlungsverkehrs im Inlande und gegenüber dem Auslande — für die Kriegsführung hat, würde die Öffentlichkeit in vollem Umfange erst dann erkennen können, wenn diese Erfolge eben nicht zu verzeichnen wären. Die sichere Fundierung und die sorgfältige praktische Durchführung unserer Reichsbankarbeit dürfen die Gewißheit geben, daß ungeachtet aller noch zu erwartenden Anspannungen die auf dem Gebiete des Geld- und Währungswesens auftauchenden Aufgaben auch in Zukunft in gleicher Weise wie bisher gemeistert werden.

## Der Einfluß der Nachbehandlung auf die Eigenschaften von Stahldraht.

Von Wilhelm Püngel in Dortmund.

[Bericht Nr. 9 des Ausschusses für Drahtverarbeitung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.]

(Einfluß der Wärmebehandlung des gezogenen Stahldrahtes. Einfluß einer Verformung. Die Frage der Spannungen im gezogenen Stahldraht. Verzinkung von Stahldraht.)

[Schluß von Seite 858.]

### Verzinkung von Stahldraht.

Eine Entspannung der gezogenen Drähte muß naturgemäß auch eintreten, wenn die Drähte aus anderen Gründen einer dem Anlassen entsprechenden Wärmebehandlung unterworfen werden. Eine solche ist die Feuerverzinkung, bei der die Drähte auf etwa 450° erhitzt werden. Die bei Seilen aus verzinkten Drähten häufig festgestellten besseren Laufzeiten sind daher zum Teil auf diese Anlaßwirkung im Zinkbad zurückzuführen. Daneben ergibt sich noch ein weiterer Einfluß der Verzinkung als solcher. Die häufig sehr unterschiedlichen Festigkeitseigenschaften verzinkter Stahldrähte — vor allem die starken Streuungen der Biege- und namentlich der Verwindezahlen — gaben bereits vor längerer Zeit Veranlassung zu eingehenden Untersuchungen nach dieser Richtung<sup>20)</sup>. Außer durch die Stahlbeschaffen-

heit werden die Eigenschaften der Drähte beeinflußt durch die Höhe der Erwärmung — wieder unter Berücksichtigung der Vorbehandlung des Drahtes — und ferner durch die Verzinkungsschicht, vor allem durch die auf dem Draht entstehende Hartzinkschicht. Versuche zu diesen Fragen wurden ausgeführt mit bleipatentierten und dann mit 50 und 80 % Querschnittsverminderung auf 2 mm Dicke gezogenen Drähten der Härte 4½, 6½ und 7½. Geprüft wurde der Einfluß der Anlaßtemperatur im Bleibad und des Verzinkens bei 450 bis 525°. Die Dauer der Erhitzung im Blei- und Zinkbad war 2½ und 10 s.

Mit steigender Anlaßtemperatur und Anlaßdauer nahm die Zugfestigkeit ab (*Bild 11*), und zwar bei den mit hohem Reckgrad gezogenen Drähten stärker als bei den mit geringem Reckgrad hergestellten der gleichen Drahtstärke. Der Unterschied zwischen verzinkten und nur angelassenen Drähten war belanglos. Die Bruchdehnung nahm allgemein bei den mit starkem Reckgrad gezogenen Drähten am meisten

<sup>20)</sup> Loo, H. v. d.: Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlwerke, Dortmund, 2 (1930/32) S. 113/48; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1585/90.

zu. Bei den verzinkten Proben war sie meist etwas größer als bei den angelassenen, wenn die Drähte nur kurze Zeit verzinkt oder nur angelassen wurden.

als bei den mit schwachem Kaltreckgrad gezogenen. Die Werte der verzinkten Drähte näherten sich stark dem angelassenen Zustand. Der Einfluß der Tauchdauer war belanglos.

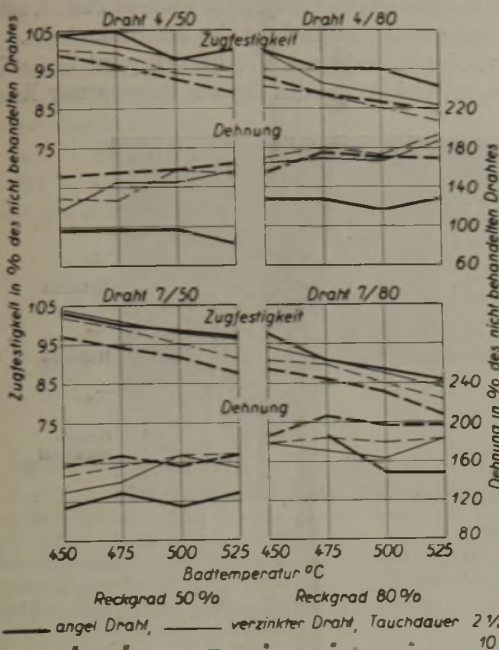


Bild 11. Einfluß der Badtemperatur auf die Festigkeitseigenschaften von angelassenem und verzinktem Draht.

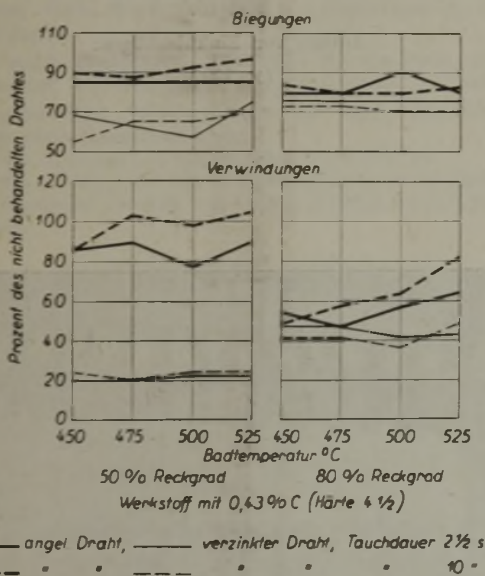


Bild 12. Einfluß der Badtemperatur auf die Biegungen und Verwindungen von angelassenem und verzinktem Draht.

Den Einfluß des Anlassens und des Verzinkens auf die Biegungen und Verwindungen der aus Härte 4½ hergestellten Drähte gibt Bild 12 wieder. Steigende Anlaßtemperatur beeinflusste im allgemeinen die Biegezahlen nur unbedeutend, sie erhöhte die Verwindezahlen namentlich bei den mit 80% Reckgrad gezogenen Drähten zum Teil sogar stark. Die Erhöhung der Anlaßzeit wirkte bei beiden Prüferten meist günstig. Durch Verzinken wurden bei den mit schwachem Kaltreckgrad gezogenen Drähten die Biege- und Verwindezahlen außerordentlich stark herabgesetzt. Hieraus ist mit Sicherheit zu schließen, daß im Zinkbad außer durch die Anlaßwirkung die Eigenschaften des Drahtes auch durch die spröde Hartzinkschicht beeinflusst werden. Bei den mit hohem Kaltreckgrad gezogenen Drähten war auffallenderweise die Abnahme der Biege- und Verwindezahlen erheblich geringer

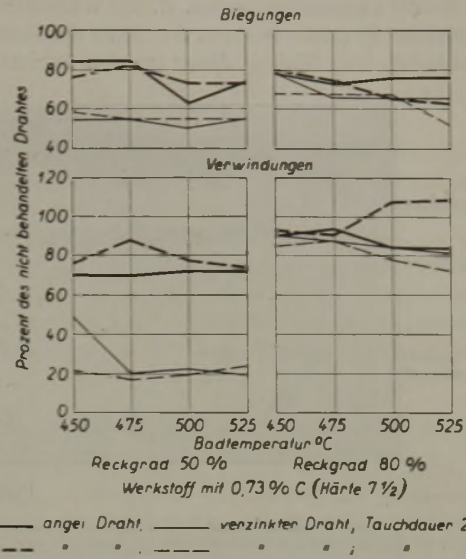


Bild 13. Einfluß der Badtemperatur auf die Biegungen und Verwindungen von angelassenem und verzinktem Draht.

Bei aus Härte 7½ hergestellten Drähten (Bild 13) war der Einfluß des Anlassens und Verzinkens grundsätzlich der gleiche, bei dem mit hohem Kaltreckgrad gezogenen Draht war namentlich die Abnahme der Verwindezahlen durch das Verzinken sehr gering.

Beim Vergleich aller Eigenschaften der bei 475° Badtemperatur verzinkten Drähte aus Härte 4½, 6½ und 7½ (Bild 14) erweist sich der Einfluß der Verzinkungstemperatur auf die Biege- und Verwindezahlen um so geringer, je höher der Kohlenstoffgehalt und je höher der Reckgrad beim Ziehen des Drahtes ist. Betriebserfahrungen mit Stahldrähten verschiedener Zusammensetzung bestätigten dies, auch hier nahmen vor allem die Verwindezahlen am wenigsten bei Drähten ab, die mit hohem Reckgrad gezogen waren. Diese Feststellungen stimmten ferner überein mit der Erfahrung mit luftvergüteten Drähten, die bekanntlich zur Erzielung einer bestimmten Zugfestigkeit mit verhältnismäßig hohem Kaltreckgrad fertiggezogen werden müssen, auch diese lassen sich gut

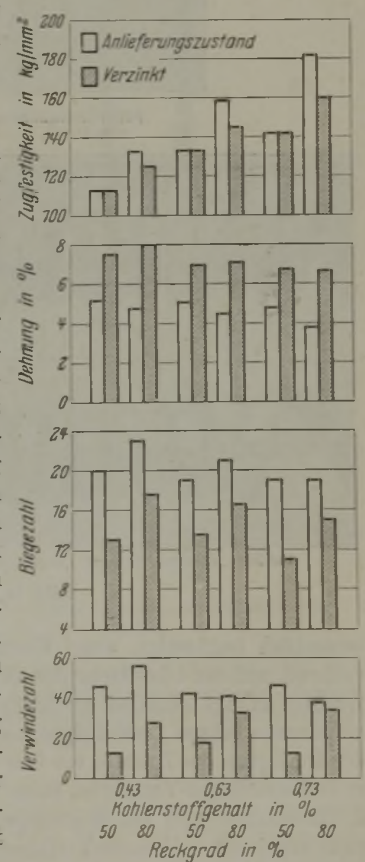
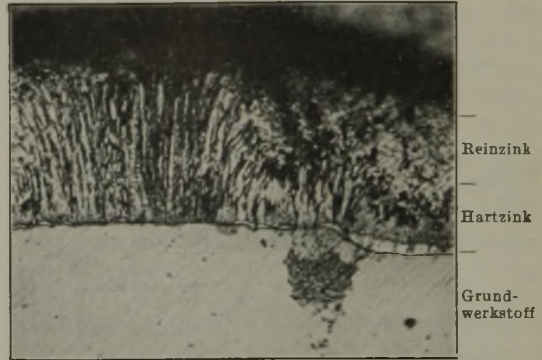
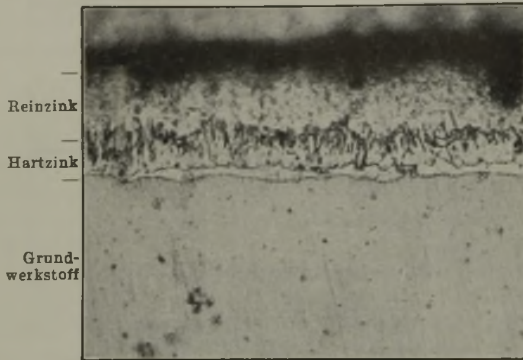


Bild 14. Veränderung der Festigkeitseigenschaften durch Verzinken. (Badtemperatur 475°.)

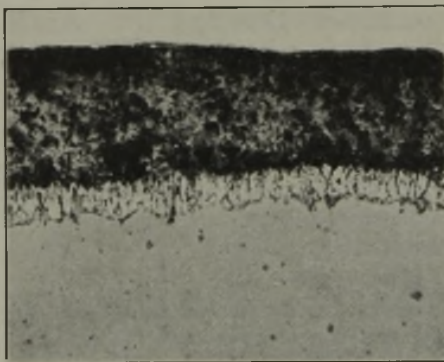
verzinken und zeigen dabei eine geringe Abnahme der Verwindungen.

Wegen des Einflusses der beim Verzinken gebildeten Hartzinkschicht auf die Eigenschaften des Drahtes sei hier lediglich darauf hingewiesen, daß z. B. die Wickelfähigkeit eines verzinkten Drahtes stark von der Dicke der Hartzinkschicht abhängt. Die Bildung dieser spröden Schicht wird

Bei der üblichen Feuerverzinkung besteht die Zinkschicht meist zur Hälfte aus Hartzink, die stellenweise (Bild 15, oben) bis an die Oberfläche herantritt. Drähte, die nach Sonderverfahren hergestellt werden (Bild 15, unten), zeigen eine geringe Ausbildung der Hartzinkschicht. Der üblich verzinkte Draht mit 170 bis 200 g/m<sup>2</sup> Zinkauflage zeigte beim Wickeln um den eigenen Durchmesser Rauhig-



Übliche Feuerverzinkung.

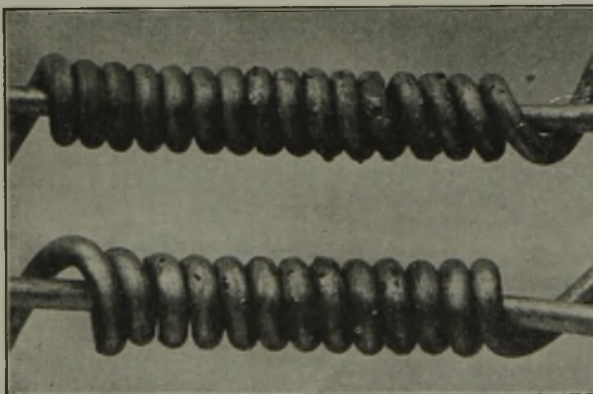


Feuerverzinkung nach Sonderbehandlung.

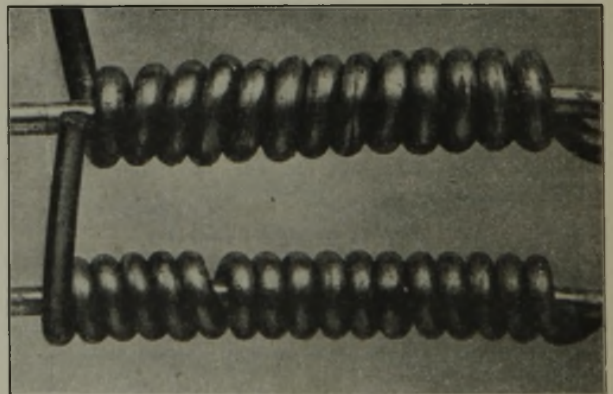
Bild 15.

Aufbau von Zinküberzügen.

(× 300.)



Übliche Feuerverzinkung. Zinkauflage 170 bis 200 g/m<sup>2</sup>.



Feuerverzinkung nach Sonderbehandlung. Zinkauflage 300 bis 350 g/m<sup>2</sup>.

Bild 16. Verhalten von verzinkten Drähten beim Wickeln. (× rd. 2.)

wesentlich begünstigt, wenn Eisensalze, vom Beizen herührend, auf der Oberfläche des nicht sorgfältig gereinigten Drahtes in das Zinkbad geschleppt werden. Neuere Verzinkungsverfahren beschäftigen sich daher vor allem mit der Reinigung des Drahtes vor dem Eintritt in das Zinkbad, z. B. beim Crapo-Verfahren, beim Verfahren von Langbein & Pfannhauser und bei dem ursprünglich mit Sandscheuerung arbeitenden Univero-Verfahren der Vereinigten Stahlwerke. Bei dem letztgenannten wurde später die Sandscheuerung durch die Beizung nach Langbein & Pfannhauser ersetzt.

keit, Risse und Ablätterungen der Zinkschicht (Bild 16, links), während sich ein durch Sonderverzinkung hergestellter Draht mit fast doppelter Zinkauflage ohne Anstände um den eigenen Drahtdurchmesser wickeln ließ (Bild 16, rechts).

Aus alledem ergibt sich eine Fülle von Einflußmöglichkeiten auf die Eigenschaften des Stahldrahtes durch die Nachbehandlung, von denen hier nur ein begrenzter Ausschnitt behandelt werden konnte. Die mitgeteilten Versuchsergebnisse wurden in den meisten Fällen bereits durch betriebliche Feststellungen durchaus bestätigt und mit Er-

folg auf verschiedenen Gebieten der Weiterverarbeitung kaltgezogener Drähte aus niedrig- und höhergekohltem Stahl verwertet. Es steht aber außer Zweifel, daß auch noch andere Umstände die Eigenschaften des Stahldrahtes beim Nachbehandeln beeinflussen können; hingewiesen sei auf den noch nicht völlig geklärten Einfluß der Gefügeausbildung, die vor allem nach den Untersuchungen von E. C. Bain<sup>21)</sup> besondere Bedeutung hat; weiterhin ist sehr wahrscheinlich, daß auch die Ziehart — vor allem das Ziehen mit Gegenzug, über das W. Lueg vor kurzem berichtete<sup>22)</sup> — von Einfluß auf die Art und Größe der Spannungen im Draht ist.

**Zusammenfassung.**

Es wurde gezeigt, in welcher Weise die Nachbehandlung die Eigenschaften gezogener Stahldrähte beeinflussen kann.

<sup>21)</sup> Steel 105 (1939) Nr. 10, S. 42/46 u. 64.

<sup>22)</sup> Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 432/39 (Aussch. Drahtverarb. 7).

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

A. Pomp, Düsseldorf: Herr Püngel hat uns eine Fülle von Versuchsergebnissen und Beobachtungen mitgeteilt, die er auf Grund seiner langjährigen, erfolgreichen Forschungstätigkeit im Forschungsinstitut der Kohle- und Eisenforschung G. m. b. H., Dortmund, gesammelt hat. Ich glaube, daß durch seine Ausführungen viele bisher geheimnisvoll gebliebenen Anstände im Betrieb ihre Erklärung gefunden haben.

V. Domes, Bruck a. d. Mur: An die aufschlußreichen Ausführungen von Herrn Püngel sollen die Ergebnisse ähnlicher Versuche mitgeteilt werden, die vor einer Reihe von Jahren im steirischen Werk Bruck der Felten & Guilleaume A.-G. angestellt wurden.

Es wurde Stahldraht, Härte 6½, 3,8 mm Dmr., in vier verschiedenen Behandlungszuständen verglichen, und zwar:

- a) patentierter Draht gezogen mit 62 % Querschnitts-  
abnahme ohne Nachbehandlung;
- b) wie a, jedoch mit Rollenrichtung behandelt;
- c) wie a, jedoch bei 430° in einem Zinnbad 10 s angelassen;
- d) ölgehärtet bei 850° und in einem Bleibad von 410° 33 s  
angelassen.

a = nicht nachbehandelt = 100 %  
b = gerichtet  
c = gewärmt  
d = ölgehärtet

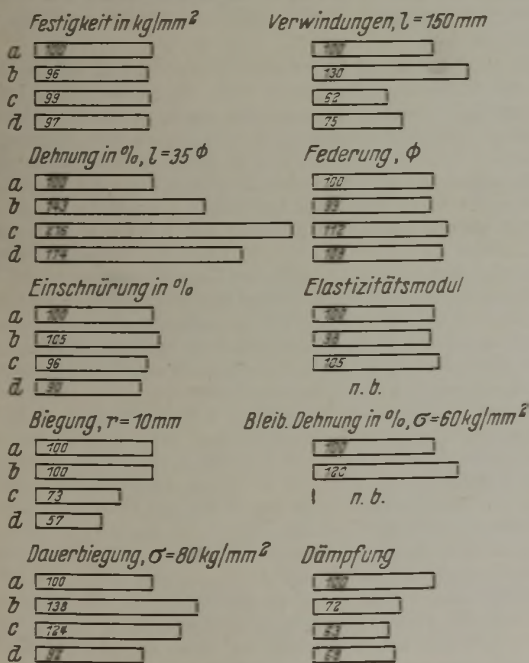


Bild 17. Festigkeitseigenschaften von Stahldraht in verschiedenem Behandlungszustand.

Während durch Richten allein die nach DIN 1201 vorgeschriebenen technologischen Prüfarten nicht wesentlich beeinflußt werden — es tritt lediglich eine Erhöhung der Bruchdehnung ein —, muß beim Anlassen von gerichteten Stahldrähten mit starken Änderungen der elastischen Dehngrenzen gerechnet werden. Die Dauereigenschaften der Drähte können hierdurch stark beeinflußt werden. Ferner tritt eine günstige Einwirkung des Anlassens auf die Höhe der Ziehspannung ein.

Beim Feuerverzinken kaltgezogener Drähte ist von Bedeutung neben der Anlaßtemperatur und Anlaßzeit vor allem der Kohlenstoffgehalt des Drahtes und der Reckgrad beim Ziehen: Hoher Kohlenstoffgehalt und hoher Reckgrad sind günstig. Für die Verformungsfähigkeit verzinkter Ueberzüge ist die Vorreinigung des Drahtes von Bedeutung: Je besser diese ist, desto geringer ist die Hartzinkschicht und desto höher damit die Verformbarkeit des Drahtes.

Bild 17 zeigt die Ergebnisse in Prozenten der Werte des gezogenen Drahtes ohne Nachbehandlung nach a. Besonders hervorzuheben ist, daß der nach b behandelte Draht bei einer Einbuße an Zugfestigkeit von nur 4 % und bei unverminderter Biegezahl eine Verbesserung der Verwindungszahlen und vor allem eine Steigerung der Bruchdehnung um 43 % aufweist.

Beim angelassenen Draht c ist die Dehnungssteigerung zwar noch größer (116 %), wird aber durch eine größere Einbuße an Biegungen und Verwindungen erkauft.

Die erreichten Ergebnisse der Biegewechselprüfung, die mit 325 Umläufen/min und ohne merkliche Erwärmung vorgenommen wurde, zeigten bei den nachbehandelten Drähten b und c eine Steigerung von 38 und 24 %. Draht d erreichte nur um 8 % niedrigere Werte als Draht a.

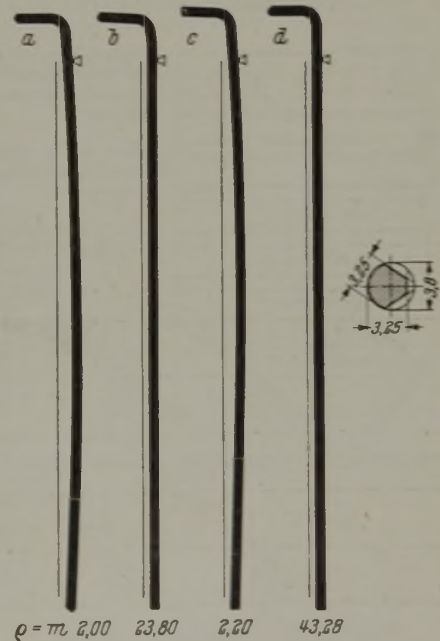


Bild 18. Krümmung der Drähte durch Längsspannungen nach dem Abschleifen.

Die Prüfung der Rückfederung nach Biegen um einen Dorn läßt bei Draht c auf eine Steigerung der Streckgrenze schließen. Damit nähert sich diese Ausführung den Eigenschaften des Drahtes d, der den ausgesprochenen Draht für die Herstellung von Federn darstellt.

Um ein Bild über die in den Drähten vorhandenen Längsspannungen zu erhalten, wurden die Drähte unter Wasserkrühlung abgeschliffen, nachdem sie vorher vorsichtig von Hand aus geradegerichtet worden waren. Bild 18 zeigt die entstandenen Krümmungen und den Querschnitt des Drahtes.

Draht a weist eine starke Krümmung auf, die nach der Behandlung b fast aufgehoben ist, was auf einen Ausgleich der Spannungen schließen läßt. Der angelassene Draht c hat fast

die gleiche Krümmung wie a, die Spannungen sind nur wenig verringert worden; Draht d hat praktisch keine Längsspannungen.

Um die Größe der Spannungen vor und nach der Behandlung mit der Rollenrichtung zu ermitteln, wurden geradegerichtete Drahtstäbe stufenweise in gleichmittigen Schichten

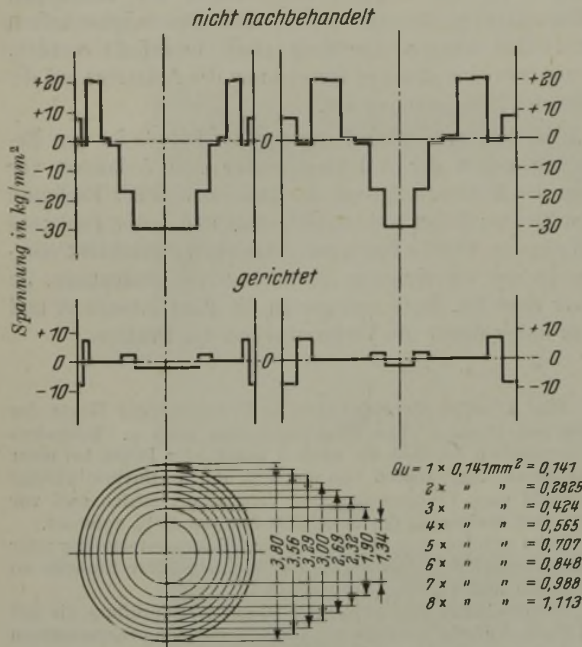


Bild 19. Elastische Spannungen in Drähten. (Berechnet auf Grund der Längenänderungen, die sich beim schichtweisen Abschleifen ergeben.)

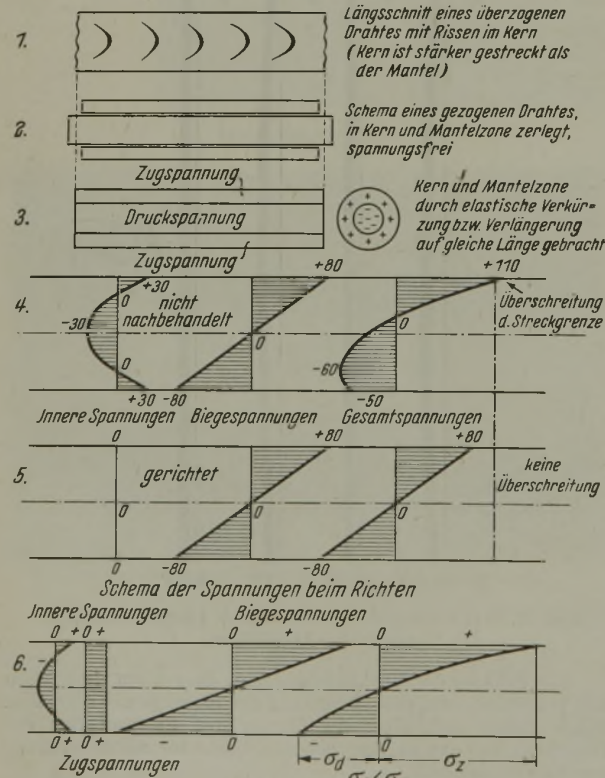


Bild 20. Spannungsschaubilder von Stahldraht.

über die ganze Länge unter Wasserkühlung abgeschliffen und jeweils die Längenänderung gemessen. Daraus ließen sich angenähert die Spannungen errechnen, wie sie in Bild 19 dargestellt sind. Die Außenschichten weisen Zugspannungen von etwa 20 kg/mm<sup>2</sup>, der Kern Druckspannungen bis 30 kg/mm<sup>2</sup> auf.

Durch die Rollenrichtung wurden die Spannungen auf einen Bruchteil der ursprünglichen Werte herabgesetzt.

Das Spannungsbild (Bild 20) gibt einen Ueberblick von den Vorgängen im Draht beim Dressieren. Es überlagern sich dabei:

1. Die vom Ziehvorgang zurückgebliebenen Zug- und Druckspannungen.
2. Die durch das Biegen um die Richtrollen hervorgerufenen Biegespannungen.
3. Die Zugspannung, die zum Durchziehen des Drahtes durch die Richtrollen angewendet werden muß.

Die dadurch in der Randzone auftretenden Zugspannungsspitzen bringen bleibende Verlängerungen hervor, wodurch die elastischen Spannungen abgebaut werden.

Abschließend sei festgestellt, daß sich im praktischen Betrieb die Rollenrichtung zur Erhöhung der Dehnung und zum Ausgleich der Spannungen im Brucker Werk für bestimmte Lieferungen bewährt hat.

Dieses Verfahren unterscheidet sich vom Anlassen der Drähte besonders dadurch, daß keine Steigerung der Streckgrenze eintritt. Der Draht behält dadurch die erwünschte Eigenschaft, bei ungleichmäßiger Spannungsverteilung in den Drähten des Seiles durch kleine, bleibende Verlängerungen Ueberlastungen einzelner Drähte auszugleichen und alle zum gleichmäßigen Tragen zu bringen.

Ph. Günther, Düsseldorf: Herr Püngel hat mit seinen Ausführungen einen wertvollen Beitrag zu der Frage des Einflusses der Nachbehandlung auf die Eigenschaften von Stahldrähten geleistet. Diese Einflüsse sind bisher zahlenmäßig kaum erfaßt worden, wenn sie betriebsmäßig auch schon seit Jahren bekannt waren und zu besonderen Nachbehandlungsverfahren führten. Ich erinnere nur an die Tatsache, daß es in der Federindustrie allgemein üblich ist, aus kaltverformten Drähten gewickelte Federn nach dem Wickeln auf Temperaturen von 200 bis 300° anzulassen, um Spannungen auszugleichen und die Elastizität der Feder zu erhöhen. Bei der Herstellung von Stahldrähten, die bei hoher Festigkeit verhältnismäßig hohe Dehnungswerte haben müssen — vor allen Dingen ist das bei Edeldrahten der Fall —, wird der Werkstoff im Einsatz- oder Durchlaufverfahren einer Anlaßbehandlung unterworfen, deren Temperatur oft nahe an die beim Ausglühen nach Kaltverformung übliche Temperatur heranreicht und die zweckmäßigerweise so gewählt wird, daß einem nur geringen Absinken der Festigkeit eine größere Zunahme der Dehnung entspricht. Das sogenannte Totrichten hartgezogener Drähte durch Durchlaufenlassen durch eine Anordnung von Richtrollen ist ebenfalls allgemein bekannt und führt zu einem Ausgleich von Spannungen, durch den die Gefahr des Brechens der Drähte, das Auftreten ungünstiger Spannungen im fertigen Seil oder im Federelement und damit das Auftreten von Drehspannungen im Seil und Abmessungsunterschieden in der Höhe und Breite der Feder vermieden werden.

Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß neben diesen die Güte fördernden Einflüssen einer Nachbehandlung bei betriebsmäßiger Beanspruchung sich auch nachteilig wirkende Einflüsse einstellen können. Ich erinnere an den Vorgang der mechanischen Alterung oder der in ihren Auswirkungen dieser gleichzusetzenden, auf kürzesten Zeitraum zusammengedrückten Alterung durch Anlassen auf bestimmte Temperaturen, die sich in einer weitgehenden Versprödung des Werkstoffes auswirken kann. Beim Verzinken ist es eine häufig zu beobachtende Erscheinung, daß Drähte von üblicher Zusammensetzung und Verarbeitung stark verspröden. Dabei handelt es sich — im Gegensatz zu den von Herrn Püngel getroffenen Feststellungen — hierbei meist um Drähte mit höherem Kohlenstoffgehalt und hohen Festigkeiten, die nach der letzten Wärmebehandlung einer starken Querschnittsabnahme unterworfen sind. Während im blanken Zustande die technologischen Eigenschaften, z. B. Verwindungen, Biegezahl, Knotenfestigkeit usw., die üblichen sind, sinken diese Werte nach dem Verzinken auf einen Betrag, der unter Umständen nur 10 bis 20 % des ursprünglichen Wertes ausmacht. Solche Drähte sind z. B. für die Verseilung oder für das Federwickeln unbrauchbar, weil sie bei den dort auftretenden mechanischen Beanspruchungen brechen. Bei den Klöcknerwerken vorgenommene Untersuchungen über die Frage, ob das Verhalten solcher Drähte auf die Ausbildung der Hartzinkschicht oder auf die Alterungsvorgänge zurückzuführen ist, haben ergeben, daß das letzte der Fall ist; denn die gleichen Erscheinungen treten auch bei dem üblichen Anlassen ohne Berührung mit Zink auf. Wahrscheinlich findet jedoch in vielen Fällen eine Ueberlagerung der beiden Einflüsse statt.



Weitere Untersuchungen führten zu ähnlichen Ergebnissen, wie sie Herr Püngel erhalten hat; zunächst ein Ansteigen der Festigkeit unter Abnahme der Dehnung, dann bei 300° beginnend eine Abnahme der Festigkeit und Zunahme der Dehnung, in manchen Fällen jedoch verbunden mit einem gleichzeitigen, außergewöhnlich starken Abfall der Verwindungs- und Biegezahlen, die im Temperaturbereich von 400 bis 500° — also gerade in dem beim Verzinken üblichen Temperaturgebiet — ein Mindestmaß erreichten. Dabei verschiebt sich dieses Mindestmaß mit der Dauer der Anlaßbehandlung nach der Seite der tieferen Temperaturen. Gelegentlich einer Sonderuntersuchung durchgeführte Anlaßversuche mit verzinkten Drähten führten zu ähnlichen Ergebnissen, wenn auch durch die beim Verzinken bereits erfolgte Anlaßbehandlung bis etwa 350° meist die einzelnen Werte anfänglich unverändert blieben. Bei längerer Anlaßbehandlung macht sich oberhalb 350° ein weiterer Einfluß der Anlaßbehandlung durch das Absinken der Biege- und Verwindungszahlen bemerkbar. In manchen Fällen ist bei blanken wie bei verzinkten Drähten bei gleichem Verhalten von Festigkeit und Dehnung das Absinken der Biegefähigkeit und der Verwindungen bereits bei Temperaturen von 50° an zu beobachten.

Bei den eben geschilderten Verhältnissen verhalten sich Drähte gleicher Zusammensetzung ganz verschieden. Es ist nicht möglich, die Neigung zum Auftreten von Anlaßsprödigkeit kaltverformter, patentierter Drähte auf zufällige Gehalte an Chrom, Nickel oder anderen Begleitelementen zurückzuführen. Auch die Patentier- und Ziehbedingungen sind nicht immer ausschlaggebend. Obwohl es einerseits möglich ist, durch sorgfältige Vorbehandlung der Drähte beim Patentieren und Ziehen die Neigung der Drähte zur Anlaßsprödigkeit auf ein Mindestmaß herabzusetzen, lassen sich andererseits vereinzelte Schmelzen trotz größter Sorgfalt nicht zu brauchbaren Drähten verarbeiten. Es wäre eine dankbare Aufgabe, den Einfluß der McQuaid-Ehn-Korngröße, der Patentierungsbedingungen und des Patentiergefüges sowie der Ziehbehandlung auf die Neigung zum Auftreten der Anlaßsprödigkeit planmäßig zu untersuchen, eine Aufgabe, die infolge Mangels an Zeit und Arbeitskräften bisher nicht in dem erforderlichen Umfange durchgeführt werden konnte, sondern sich auf die betriebsmäßige Erfassung und Untersuchung brauchbarer und unbrauchbarer Schmelzen beschränkte. Das Ziel umfassender Untersuchungen müßte sein, festzustellen, ob es möglich ist, die Eignung oder Nichteignung bestimmter Schmelzen für die Anfertigung verzinkter Drähte hoher Festigkeit im voraus zu bestimmen, oder ob es in jedem Falle möglich ist, durch entsprechende Lenkung der Verarbeitung, insbesondere der Wärmebehandlung, eine durch die Schmelzweise bedingte Neigung zur Anlaßsprödigkeit ganz zu unterdrücken und brauchbare Drähte zu erzeugen. Es wäre dies eine Aufgabe, der gerade heute bei dem durch die Rohstahllage, Schrottlage und andere Verhältnisse bedingten, verschiedenartigen Ausfall der den Drahtwerken zugeführten Schmelzen eine ganz besondere Bedeutung zukommt.

A. Pomp: Wir werden uns die Anregungen von Herrn Günther für die Arbeiten des Unterausschusses für Patentierungsfragen vormerken.

E. Jaenichen, Köln-Mülheim: Bei Untersuchungen gleicher Art wurden Erkenntnisse gewonnen, die grundsätzlich mit den Angaben von Herrn Püngel übereinstimmen.

Veranlassung zu diesen Untersuchungen gab die Klärung der Frage, ob beim Vergießen von Seilköpfen überhaupt eine und welche Beeinflussung der Eigenschaften der Drähte des Seilbesens auftritt.

Bekanntlich soll das Vergießen der Seilköpfe so erfolgen, daß die Vergußmasse den Seilkopf, von der Seilbesenwurzel ausgehend, diesen und auch die Zwischenräume der Drähte dicht ausfüllt, um dadurch eine gute Haftfähigkeit des Seilbesens und damit der einzelnen Drähte zu erreichen.

Grundbedingung für einen dichten Verguß des Seilkopfes ist die richtige Wahl der Vergußmasse und der Vergießtemperatur, die durch den Schmelzpunkt der verwendeten Vergußmasse grundsätzlich bestimmt wird, und einer Schmelztemperaturerhöhung, die notwendig ist, um ein gutes Verlaufen und damit Füllen aller im Seilkopf vorhandenen Hohlräume zu ermöglichen.

Je nach Zusammensetzung der Vergußschmelze bewegen sich diese Temperaturen zwischen 300 und 500°.

Um nun die Einflüsse dieser Temperaturbereiche auf die Eigenschaften der Drähte des Seilbesens nachzuprüfen, wurden Stahldrähte, die für ein Trageil bestimmt waren, in Blei mit

Temperaturen von 350, 400, 450 und 500° 5 min lang getaucht und somit angelassen und nach dem Anlassen an der Luft erkaltet.

Die Drähte hatten teilweise runden Querschnitt mit einem Dmr. von 3,05 mm, teilweise keilförmigen Querschnitt von 16 und 20 mm<sup>2</sup> und einen Z-Querschnitt von 30 mm<sup>2</sup>.

Der hierfür verarbeitete Drahtwerkstoff hatte folgende chemische Zusammensetzung:

	C	Si	Mn	P	S
1.	0,35 %	0,18 %	0,56 %	0,023 %	0,032 %
2.	0,46 %	0,18 %	0,57 %	0,022 %	0,029 %

Die Kaltverformung war so eingestellt, daß in jedem Fall Draht mit etwa 130 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit in der Fertignummer vorlag.

Die Gefügeuntersuchungen ließen eindeutig erkennen, daß in allen Temperaturbereichen keine Veränderung der Ziehfasern bei beiden Ziehgraden eingetreten war.

Zu den Ausführungen von Herrn Domes muß gesagt werden, daß die grundsätzlichen Bestrebungen der Verfeinerungsfertigung doch dahin gehen, die Drahterzeugung von Anbeginn so zu lenken, daß mit dem geringsten Arbeitseinsatz und dadurch auf kürzestem Wege Drähte bestimmter Eigenschaften hergestellt werden.

Irgendeine, nach dem eigentlichen Herstellungsverfahren nachträglich folgende Behandlung, besonders solche rein maschinenmäßige, wie im vorliegenden Fall das Nachrichten durch Rollen, dürfte nach den heutigen wirtschaftlichen Grundsätzen und wegen des Arbeitseinsatzes abwegig sein.

Durch geeignete Herstellungsverfahren gelingt es bei Beachtung aller hierfür in Frage kommenden Einflußgrößen, wie z. B. zweckentsprechende Wärmebehandlung beim Patentieren, richtige Wahl der Querschnittsabnahme beim Ziehen und richtige Ausbildung der erforderlichen Ziehösenabmessungen, den geforderten Ansprüchen betrieblicher Art gerecht zu werden.

W. Püngel, Dortmund: Ich habe in meinem Vortrag bereits darauf hingewiesen, daß die Höhe des Reckgrades beim Ziehen auf die Abnahme der Biege- und Verwindezahlen von großem Einfluß ist. Einige in letzter Zeit gemachte Beobachtungen führten jedoch weiterhin zu der Erkenntnis, daß auch die Höhe des Reckgrades allein nicht für die Erzielung der erforderlichen Unempfindlichkeit der gezogenen Drähte gegen Anlassen oder auch Verzinken ausschlaggebend ist. So ergaben Drähte — meist handelte es sich um Drähte mit unerwünschten Beimengungen von geringen Legierungsbestandteilen — auch dann starken Abfall der Biege- und Verwindezahlen nach dem Anlassen oder Verzinken, wenn der Reckgrad beim Ziehen über 75 % lag. Meist waren aber diese Drähte bereits im lediglich vergüteten Zustand so spröde, daß sie kaum wesentlich verformungsfähig waren. Erst nachdem die Erhitzung der Drähte beim Patentieren so durchgeführt wurde, daß diese sich auf Grund ihrer Gefügeausbildung auch mit stärkeren Verformungsgraden als 75 % nach dem Patentieren gut ziehen ließen, waren Biege- und Verwindezahlen einwandfrei. Nach dem Verzinken waren die Verwindezahlen um höchstens 20 % gesunken. Auffallend war hierbei, daß während des Ziehens bei mittleren Ziehgraden von etwa 50 bis 60 % die Verwindezahlen etwas stärker abnahmen und dann bei höherem Reckgrad wieder anstiegen. Ich möchte annehmen, daß bei Vorliegen der erforderlichen Gefügebeschaffenheit auch bei den von Herrn Günther als unbrauchbar gefundenen Schmelzen gute Ergebnisse erzielt werden können.

E. Greulich, Mannheim: Ich wollte noch auf einen Umstand hinweisen, der vielleicht manches erklären läßt, was in den Untersuchungen von Herrn Püngel und in den Ausführungen von Herrn Günther widerspruchsvoll erscheint. Das Anlassen zeichnet sich bei Herrn Püngel durch sehr kurze Zeitdauer aus. Bisher ist man jedoch gewöhnt gewesen, keine Salzbadern anzuwenden, sondern das Anlassen in anderer Weise vorzunehmen, wodurch man längere Zeit brauchte und die Alterungserscheinungen sich daher viel stärker bemerkbar machten. Dadurch wurden die Untersuchungsergebnisse hervorgerufen, die Herr Günther erwähnte und in Widerspruch zu stehen scheinen zu den Ergebnissen von Herrn Püngel.

Es ist also meines Erachtens durchaus denkbar, daß man beim Anlassen in Salzbadern bei kurzen Anlaßzeiten von wenigen Sekunden die von Herrn Püngel beobachteten günstigen Wirkungen erhält, bei längerem Anlassen dagegen die von Herrn Günther erwähnte und auch in der Praxis bekannte Versprödung durch Alterung.

## Was ist Entropie, und wozu dient sie?

Von Artur Kohaut in Schweinfurt.

Zu den Ausführungen von G. Neumann<sup>1)</sup> zu dieser Frage erscheinen noch die folgenden Ausführungen, die sich auf das Schrifttum<sup>2)</sup> stützen, geeignet, dem Ingenieur den Entropiebegriff nahezubringen.

Die Entropie ist keine Hilfsgröße, sondern eine Zustandsgröße. So wie jeder Stoff eine Temperatur, einen Druck, einen Rauminhalt und eine Enthalpie hat, so hat er auch eine Entropie.

Um dies darzutun, sei an die sogenannten Hauptsätze der Wärmelehre erinnert: an den Satz von der Erhaltung der Energie und an den Satz von der Vermehrung der Entropie. Diese beiden Grundsätze sind nicht nur die Hauptsätze der Wärmelehre, wie sie aus geschichtlichen Gründen gewöhnlich genannt werden; sie sind die Hauptsätze der Naturwissenschaften schlechthin. Beide Hauptsätze sind reine Erfahrungssätze, und beide sind durch unzählige Erfahrungen besser gesichert als irgendein anderer Erfahrungssatz der Naturwissenschaften.

Der Satz von der Erhaltung der Energie ist heute so geläufig, daß man sich kaum eine Vorstellung davon machen kann, welch große Leistung der Heilbronner praktische Arzt Julius Robert Mayer vollbracht hatte, als er vor hundert Jahren den Satz prägte, daß Energie weder geschaffen werden noch spurlos verschwinden kann<sup>3)</sup>.

Betrachtet man ein abgeschlossenes System von Körpern, also ein System von Körpern, die wohl untereinander Wechselwirkungen eingehen können, die aber weder nach außen wirken können noch von außen her eine Wirkung empfangen können, dann ist der Gesamtbetrag der Energie dieses Systems zeitlich konstant. In diesem abgeschlossenen System kann die Energie immer nur von einer Form in eine andere übergehen; gewinnt man einen bestimmten Betrag an Arbeit, dann geht ein anderer, gleichwertiger Betrag an Energie verloren: es gibt kein Perpetuum mobile erster Art.

Fällt ein Stein auf weichen Boden, dann bleibt er nach dem Aufschlag ruhig liegen; wo ist seine mechanische Energie geblieben? Die Antwort gibt der Energiesatz: Seine mechanische Energie hat sich in Wärme verwandelt. Bringt man ein Stück Metall von 100° und ein gleiches Stück von 20° zusammen, dann werden beide nach einiger Zeit eine Temperatur von 60° angenommen haben, wenn man von den unvermeidlichen Wärmeverlusten absieht. Die Wärmemenge ist gleichgeblieben, wie es der Energiesatz verlangt.

Nun entsteht die Frage: Warum hat sich aber bei diesem Versuch nicht der ursprünglich kältere Metallklotz auf 0° abgekühlt und dadurch den anderen Metallklotz auf 120° erwärmt? Warum hat noch niemand einen Stein von selbst wieder in die Höhe fliegen sehen, dadurch, daß sich seine

Unterlage um einen entsprechenden Betrag abgekühlt hat? Der Energiesatz würde doch beides zulassen! Die Antwort ist einfach genug: Weil die tägliche Erfahrung lehrt, daß solches nie vorkommt. Die Natur bevorzugt immer und überall die Verwandlung von Arbeit in Wärme vor der Verwandlung von Wärme in Arbeit; und sie bevorzugt die Verwandlung von Wärme höherer Temperatur in solche tieferer Temperatur vor dem umgekehrten Vorgang. Mit anderen Worten: Die Erfahrung lehrt, daß alle von selbst stattfindenden Vorgänge in einer bestimmten Richtung verlaufen, daß sich alles Naturgeschehen auf einer Einbahnstraße abspielt.

Vorgänge, wie die beiden beschriebenen Versuche, heißt man nichtumkehrbare Vorgänge, weil sie von selbst nie in der umgekehrten Richtung verlaufen. Nun sind nicht alle Vorgänge, die sich in der Natur abspielen, so vollständig nichtumkehrbar wie die beiden geschilderten Versuche. Wenn der Stein z. B. auf eine elastische Unterlage gefallen wäre, würde er wieder ein Stück in die Höhe geschleudert sein, er hätte also nach dem Aufschlag einen Teil seiner mechanischen Energie wiedergewonnen. Aber nur einen Teil; ein gewisser Teil seiner mechanischen Energie wird auf alle Fälle in Wärme umgewandelt. Auch der elastische Stoß ist ein nur teilweise umkehrbarer Vorgang. Und so wie beim elastischen Stoß ist es bei allen anderen Vorgängen, die wir bisher beobachten konnten: sie alle verlaufen mehr oder weniger nichtumkehrbar.

Die Nichtumkehrbarkeit eines Vorganges kann demnach verschieden groß sein. Da erhebt sich natürlich sofort die Frage, wie man die Größe der Nichtumkehrbarkeit messen kann. Wie in der Wärmelehre gezeigt wird, eignet sich zur Messung der Nichtumkehrbarkeit das Verhältnis

$$\frac{\text{aufgenommene Wärmemenge } Q}{\text{absolute Temperatur } T \text{ bei der Aufnahme}}$$

dieses Verhältnis bezeichnet man nach Rudolf Clausius<sup>4)</sup> als Entropie. Da das System oder der Körper bei Beginn des Vorganges schon eine Entropie hat, definiert das oben angegebene Verhältnis die Entropiezunahme, und man erhält die bekannte Gleichung:

$$\Delta S \geq \frac{Q}{T} \quad (1)$$

Damit ist eine erste Antwort auf die Frage: Was ist Entropie? gegeben; sie ist nicht weniger klar und anschaulich als die von G. Neumann gegebene Antwort.

Eine zweite Antwort gibt die berühmte Gleichung von Ludwig Boltzmann:

$$\Delta S = k \cdot \ln W. \quad (2)$$

Man denke sich einen nach außen abgeschlossenen Behälter mit einem idealen Gas gefüllt. Eine Trennwand teile diesen Behälter in zwei Teile; rechts der Trennwand soll sich das Gas auf höherer Temperatur befinden als links davon. Was bedeutet die Aussage, daß das Gas auf beiden Seiten der Trennwand verschiedene Temperatur hat? Auf diese Frage gibt die mechanische Theorie der Wärme folgende Antwort: Die Molekeln des wärmeren Gases haben im Mittel eine größere Energie als die Molekeln des kälteren Gases. Entfernt man die Trennwand, so wird nach kurzer

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 89/91.

<sup>2)</sup> Bavink, B.: Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften, 6. Aufl. Leipzig 1940. Eddington, A.: Das Weltbild der Physik. Braunschweig 1934. Grimsehl, E.: Lehrbuch der Physik, Neubearb. v. R. Tomaschek, Bd. 1, 10. Aufl. Leipzig 1938. Hasenöhr, F.: Die Erhaltung der Energie und die Vermehrung der Entropie. In: Die Kultur der Gegenwart. T. 3, Abt. 3, Bd. 1. Leipzig und Berlin 1915. Planck, Max: Einführung in die Theorie der Wärme. Leipzig 1930. Pohl, R. W.: Einführung in die Mechanik, Akustik und Wärmelehre, 3. und 4. Aufl. Berlin 1941.

<sup>3)</sup> Siehe Ostwald, Wa.: Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 725/26.

<sup>4)</sup> Ann. Phys. Chem. 125 (1865) S. 390.

Zeit ein Temperatenausgleich stattgefunden haben. Im molekularen Bild stellt man den Vorgang so dar: Zu Beginn hatten die Gasmolekeln rechts der Trennwand im Mittel eine größere Energie, also auch eine größere Bewegungsenergie als die Gasmolekeln links der Trennwand. Wenn die Wand entfernt wird, dann ist es sehr unwahrscheinlich, daß die in stärkerer Bewegung befindlichen Molekeln alle auf einer Seite des Behälters bleiben werden; tatsächlich findet man auch alsbald den sehr viel wahrscheinlicheren Zustand vor, daß die Molekeln im ganzen verfügbaren Raum im Mittel die gleiche Geschwindigkeit haben.

Wie verhält sich bei diesem Vorgang die Entropie? Der Behälter ist nach Annahme ein abgeschlossenes System; daher wird  $Q$  in Gleichung (1) Null, denn es wird dem System weder Wärme zugeführt noch Wärme entnommen, und wir erhalten

$$\Delta S \geq 0; \quad (3)$$

in Worten: Die Entropie eines abgeschlossenen Systems kann nur zunehmen. Nur für den Idealfall eines vollständig umkehrbaren Vorganges würde sie unverändert bleiben. Oder, nach der vorhergehenden Ueberlegung: In einem abgeschlossenen System verlaufen alle Zustandsänderungen so, daß sich das System am Ende in einem wahrscheinlicheren Zustand befindet als am Anfang. Diesen Zusammenhang zwischen Entropie und Wahrscheinlichkeit hat Boltzmann als erster erkannt und durch die Gleichung (2) zahlenmäßig ausgedrückt. In Worten lautet die Boltzmannsche Gleichung: Die Entropie eines Zustandes ist dem natürlichen Logarithmus der Wahrscheinlichkeit dieses Zustandes verhältnis-

gleich. Die Verhältniszahl  $k$ , die Boltzmanns Namen trägt, ist eine universelle Konstante. Damit wurde die Frage: Was ist die Entropie? ein zweites Mal beantwortet.

Zum Schluß noch eine Betrachtung über die tiefere Bedeutung des Entropiebegriffs, nicht über seine technische Bedeutung, die von G. Neumann gebührend gewürdigt wurde.

In Gleichung (3) erkennt man den zweiten Hauptsatz der Wärmelehre wieder, von dem eingangs gesagt wurde, daß er durch die Erfahrung besser gesichert ist als irgendein anderer Erfahrungssatz. Man kann also folgern, daß die Welt unserer Erfahrung ein abgeschlossenes System darstellt. Verfolgt man diese Ueberlegung noch etwas weiter, so läßt sich eine Eigentümlichkeit der Welt, die wir als Subjekt ständig erleben, auch objektiv feststellen: nämlich den Unterschied zwischen Vergangenheit und Zukunft, den Richtungssinn der Zeit. Die Entropie kann immer nur zunehmen; jede Zustandsänderung, also jedes Geschehen, jedes Werden, vergrößert die Entropie. Und da jedes Werden immer nur in der Richtung von der Vergangenheit zur Zukunft verläuft, zeigt die Entropie den Richtungssinn der Zeit an: Wenn man von zwei Zuständen eines abgeschlossenen Systems feststellen will, welcher der spätere ist, so braucht man nur die Entropie beider zu messen; der Zustand mit der größeren Entropie ist der spätere. Die Entropie ist demnach der Wegweiser für die Zeit der physikalischen (objektiven) Welt, der auch dann nicht versagen würde, wenn unser Bewußtsein in dieser Hinsicht einmal versagen sollte; die Entropie ist sogar der einzige Wegweiser, der unabhängig von unserem Bewußtsein ein Früher und Später zu unterscheiden erlaubt.

## Umschau.

### Die Wasserversorgung amerikanischer Hüttenwerke.

Eine zusammenhängende Darstellung aller die Wasserversorgung eines Hüttenwerkes behandelnden Fragen weist das Fachschrifttum seit längerer Zeit nicht mehr auf. Bei der Wichtigkeit dieses Zweiges der hüttenmännischen Energieversorgung erscheinen daher einige Arbeiten beachtenswert, die amerikanischen Ingenieure auf einer Tagung des Pittsburger Bezirksvereins der Association of Iron and Steel Engineers vortrugen. Die Arbeiten greifen derart ineinander über, daß sie trotz der verschiedenen Verfasser als eine große geschlossene Darstellung bezeichnet werden können. Wie immer sind die Arbeiten und ihre Folgerungen auf die besonderen amerikanischen Verhältnisse zugeschnitten; sie sind deshalb nicht in allen Punkten für deutsche oder europäische Hüttenwerke verwendbar.

L. N. McDonald jr. behandelt in einem einleitenden Vortrag die allgemeinen Fragen der Versorgung eines Hüttenwerkes<sup>1)</sup>. Er legt seinen Ausführungen ein Werk mit einer jährlichen Erzeugung von 2 Mill. t Rohstahl oder 1,6 Mill. t Fertigerzeugnissen zugrunde. Das Werk liegt an einem Fluß mittlerer Größe, der durch zufließende Abwässer zahlreicher oberstrom gelegener anderer Werke stark verunreinigt wird; es verfügt über Hochöfen, Bessemerstahlwerk, Siemens-Martin-Stahlwerk, Block- und Halbzeugstraßen mit Dampfantrieb, Fertigstraßen mit elektrischem Antrieb. Die Größe der Anlage beträgt  $800 \times 800$  m<sup>2</sup>, die Stärke der Gefolgschaft ist 3500 Mann.

Der Strom wird durch Dampf oder Hochofengas erzeugt, ebenso werden die Hochofengebläse angetrieben. Der Antrieb der Walzwerke erfolgt durch Dampf und Elektrizität. Die stündliche Dampfmenge beträgt 454 t und der tägliche Gesamtwasserbedarf 757 000 m<sup>3</sup>. Der Wasserverbrauch je Tonne Stahl erreicht 150 t.

Um den Wasserbedarf eines solchen Hüttenwerkes zu befriedigen, müssen alle vorhandenen Möglichkeiten ausgenutzt werden, angefangen vom Flußwasser bis zu natürlichen oder künstlich angelegten Seen, Brunnen sowie sonstigen unterirdischen Wasservorkommen. Alle Wasserentnahmestellen sollen

eine ausreichende und unerschöpfliche Lieferung gewährleisten, andernfalls Vorratsbecken, Wasserrück- oder -kreisläufe, Kühlwerke usw. vorgesehen werden müssen. Da an die für die einzelnen Verwendungszwecke notwendigen Wassermengen unterschiedliche Ansprüche in bezug auf Reinheit gestellt werden, wird die Versorgung vielfach aus mehreren Bezugsquellen zu bestreiten sein.

Etwa 83 % der Gesamtwassermenge werden für Kühlzwecke verbraucht. Hiervon verteilt sich etwa die Hälfte auf mittelbare Kühlung durch Kühlschlangen, Kühlmäntel usw., die andere Hälfte auf unmittelbare Kühlung durch Düsen, Zerstäuber, Brausen. Weitere 14 % werden zum Waschen und Anfeuchten, für Druckwasser, Spülzwecke u. a. benötigt. Für diese insgesamt 97 % empfiehlt sich ein weiches Wasser mit niedrigem Säuregehalt, arm an mineralischen und festen Bestandteilen. An die restlichen 3 % Wasser werden hohe Ansprüche in bezug auf einwandfreie Beschaffenheit gestellt, so daß die Kosten hier das 10- bis 15fache des sonstigen Gebrauchswassers betragen.

Für besondere Arbeitsvorgänge oder Kühlzwecke ist eine Aufbereitung des Wassers erforderlich, es sei denn, daß hierzu geeignete Fundstellen zur Verfügung stehen. Das gilt z. B. für das in Beizereien benötigte Wasser, ferner Kühlwasser der Gasmaschinen und insbesondere das Kesselspeisewasser. Wie die Aufbereitung im einzelnen Falle erfolgt, wird durch Laboratoriumsversuche ermittelt. Schließlich kommt als Restmenge das Trinkwasser hinzu, das in jeder Hinsicht einwandfrei sein muß.

Aus wirtschaftlichen Gründen darf die Hauptmenge des für ein Hüttenwerk benötigten Gebrauchswassers nicht zu hoch gehoben werden, da jede zusätzliche Steigerung der Ansaughöhe einen nicht unerheblichen Zuwachs an Kosten bedeutet. In wie hohem Maße die Pumparbeit die Kosten beeinflusst, ergibt sich aus der Tatsache, daß für jede Tonne Fertigerzeugnis die 150fache Menge Wasser herbeigeschafft werden muß.

Die im Werk benötigten Rohrleitungen werden nach Möglichkeit im Boden verlegt. Sie werden ausschließlich aus bituminierten Stahlrohren hergestellt. Bei der Anlage der Leitungen sind die Rohrdurchmesser großzügig zu wählen, damit

<sup>1)</sup> Iron Steel Engr. 18 (1941) Nr. 6, S. 51/55.

eine spätere Verdopplung der Durchflußmenge ohne zusätzliche Kosten erreicht werden kann.

Die Messung der verbrauchten Mengen bezeichnet der Verfasser als nur bedingt notwendig, insbesondere bei Wasser für bestimmte Zwecke, bei gekauftem Wasser, Kesselspeisewasser, Kondensat u. ä. Nach seiner Ansicht ist die fortlaufende Messung des allgemeinen Gebrauchswassers vielfach zu lästig und kostspielig. Hier genügen gelegentliche Stichmessungen mit einem Pitotrohr.

McDonald bespricht anschließend im einzelnen die Hauptverwendungsgebiete des Wassers im Hüttenwerk. Hauptbedarfsstellen des Wassers im Hüttenwerk sind die Kesselhäuser, Gebläseschichten, Kraftwerke, Walzwerksantriebe, Pumpen, Luftverdichter, Lokomotiven. Im Kraftwerk selbst entfällt der größte Wasserbedarf auf die Kondensatoren. Das Frischwasser ist den Kondensatoren zuerst zuzuführen, damit ein möglichst hohes Vakuum erreicht wird. Das ablaufende Wasser geht in den allgemeinen Kreislauf für Kühlwasser zurück. Von dem sonstigen Wasserbedarf des Kraftwerkes ist das Kesselspeisewasser wichtig. Das Kondensat muß weitgehend mitgespeit werden, um die Aufbereitung und die Erhitzung auszunutzen. Für die Speisewasseraufbereitung ist möglichst auch das Kühlwasser der Gasmaschinen heranzuziehen, um die Belastung der Speisewasservorwärmer zu erniedrigen.

Bei der Besprechung der Wasserverwendung im Hochofenbetrieb sowie im Bessemer- und Siemens-Martin-Stahlwerk erwähnt der Verfasser keine neuen Punkte. Im Walzwerksbetrieb entfallen 80 % des benötigten Wassers auf die Walzenkühlung, das Entzundern durch Druckwasser und die hydraulischen Antriebe. Zu erwähnen ist, daß der in den letzten Jahren durchgeführte Ersatz der Messinglager durch nichtmetallische oder Lager aus Verbundmetall den Wasserbedarf eines Walzgerüstes verdoppelt hat. Das Wasser zum Entzundern wird meist unter einem Druck von 20 bis 100 at zugeführt. Dieses Wasser ist durch den notwendigen hohen Druck sowie die sorgfältige Filterung teuer. *Zahlentafel 1* veranschaulicht die mengen- und kostenmäßige Verteilung auf die einzelnen Betriebe eines Hüttenwerkes.

Zahlentafel 1.  
Täglicher Wasserbedarf eines Hüttenwerkes.

	Druck im Netz atli	Menge m³/Tag	% der Gesamtmenge	% der Gesamtkosten
<b>Kühlung</b>				
Kühlung durch Mischung, Einspritzkondensatoren . . . . .	1,0	132 000	18,0	8,0
Kühlung durch Schlangen usw., Oberflächenkondensation . . . . .	1,0	113 000	15,0	7,0
Oefen (Hochofen, Siemens-Martin, Tief- und Walzwerksöfen)	1,4 bis 4,2	132 000	18,0	11,0
Walzwerke (Walzen, Lager usw.)	1,4 bis 4,2	246 000	32,0	21,0
<b>Zusammen</b>		<b>623 000</b>	<b>83,0</b>	<b>47,0</b>
<b>Verschiedenes</b>				
Waschen und Anfeuchten, Hochofengas, Erz, Schlacke usw. . . . .	1,4 bis 4,2	57 000	7,5	5,0
Druckwasser, Hydraulik . . . . .	21 bis 49	5 600	0,5	4,0
Entzunderung . . . . .	21 bis 70	28 000	4,0	23,5
Ab- und Ausspülen				
Erz, Asche, Staub usw. . . . .	1,4 bis 21	3 700	0,5	0,5
Betriebswasser				
Beizerei, Kalk löschen usw. . . . .	1,4 bis 4,2	13 000	1,5	1,0
<b>Zusammen</b>		<b>107 300</b>	<b>14,0</b>	<b>34,0</b>
<b>Sonderzwecke</b>				
Gasmaschinen-Kühlwasser . . . . .	1,4 bis 4,2	12 000	1,5	6,0
Speisewasser-Aufbereitung (Kessel, Lokomotiven usw.) . . . . .	1,4 bis 4,2	11 400	1,45	12,0
Trinkwasser, Wohlfahrtspflege. . . . .	1,4 bis 4,2	300	0,05	1,0
<b>Zusammen</b>		<b>23 700</b>	<b>3,0</b>	<b>19,0</b>
<b>Gesamtsumme</b>		<b>754 000</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Gesamtbedarf:		754 000 m³		
Rückgewinnung:		265 000 m³		
Täglich zu ersetzen:		489 000 m³		

Zum Schluß seiner Ausführungen weist McDonald nochmals darauf hin, daß der Wasserbedarf eines neuzeitlichen Hüttenwerkes gegen früher erheblich gestiegen ist; er rechnet für die zukünftige Entwicklung mit einer weiteren Steigerung. Ebenso wird die Zukunft der Frage der Wasseraufbereitung neue zusätzliche Aufgaben stellen.

Die wichtige Frage der Wassergewinnung und -verteilung im Hüttenwerk behandelte anschließend H. M. Graham<sup>2)</sup>. Für neuzeitliche Hüttenwerke bedeutet ein Tagesverbrauch von 570 000 m³ nichts Außergewöhnliches, während beispielsweise eine Stadt wie Pittsburgh (700 000 Einwohner) täglich nur 380 000 m³ benötigt.

<sup>2)</sup> Iron Steel Engr. 18 (1941) Nr. 6, S. 55/59.

Im allgemeinen wird das hüttenmännische Gebrauchswasser in einem oder auch in mehreren Pumpwerken gefördert, die unmittelbar an der Lieferquelle liegen und das Netz speisen. Als Vorratsbehälter und zum Ausgleich von Druck- und Bedarfschwankungen dienen Wassertürme mit Fassungen von 1000 bis 1800 m³. Der Druck im Hüttennetz liegt meist zwischen 2,4 und 3,5 at. Mit Rücksicht auf den großen Kühlwasserbedarf für Kondensatorzwecke wird hierfür meist ein gesondertes Rohrnetz angelegt, da die benötigten Drücke wesentlich niedriger sind.

Ueber die Werkstoffe macht der Verfasser leider keine Angaben, obwohl er auf die Korrosionsgefahren an den Leitungen hinweist und einige Maßnahmen für deren Verhütung streift. Bemerkenswert ist dagegen seine Mitteilung, daß in Amerika einige Hüttenwerke das gesamte Gebrauchswasser aufbereiten. Als Wassereinlaß zu den Pumpen benutzen die amerikanischen Pumpwerke meist geräumige Wassereinlässe aus Beton, die mit ortsfesten doppelten Sieben ausgerüstet sind. Nach Ansicht des Verfassers sind aber drehende oder bewegliche Siebe vorzuziehen. Diese sind zwar teurer in der Anschaffung, haben aber den Vorteil, daß sie sich leichter reinigen lassen und im Winter bei Eisbildung zweckmäßiger sind, weil sich keine Eisansätze bilden können. Die Einlaufgeschwindigkeit des Wassers soll so niedrig wie möglich sein und etwa 0,6 bis 0,9 m/s betragen.

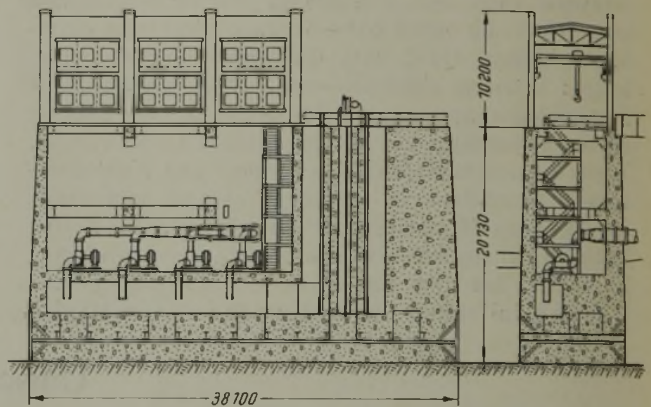


Bild 1. Pumpwerk.

Bild 1 zeigt ein zweckmäßig angelegtes Pumpwerk. Als Pumpen sind neben den in der Mehrzahl anzutreffenden Zentrifugalpumpen auch Dampfturbinenpumpen sehr beliebt. Die allgemeine Entwicklung geht zur elektrisch angetriebenen Pumpe. Bei der Besprechung der baulichen Entwicklung der Wasserpumpen weist der Verfasser auf die vielfach unrichtige Schmierung der Pumpen, besonders bei Kugellagern, hin. Nach seiner Ansicht wird meist zu stark mit Fett geschmiert, woraus sich übermäßig hohe Lagertemperaturen ergeben. Größere Zentrifugalpumpen haben mitunter Geräuscheinungen und luftleere Räume, die zu Korrosion oder Erosion der inneren Teile führen können. Erfahrung und Forschung haben gezeigt, daß diese Erscheinungen ausnahmslos auf zu hohe Umdrehungszahlen zurückzuführen sind. Pumpen sollen nicht schneller betrieben werden, als von der liefernden Maschinenbauanstalt als zulässig angegeben wurde. Als Formel für die sogenannte

spezifische Geschwindigkeit gibt Graham an:  $N_s = \frac{R\sqrt{G}}{H^{3/4}}$  (R = Umdrehungen/min; G = m³/min; H = dynamische Gesamthöhe in m). Die Ansaugleitung der Hauptpumpen soll kurz sein. Das Ende der Leitung wird zweckmäßig aufgeweitet, um eine langsame Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers zu erzielen. Auch erniedrigen sich hierdurch die Eintrittsverluste. Die Aufweitung der Leitung muß derart verlaufen, daß die Wassergeschwindigkeit bis zur üblichen Betriebsgeschwindigkeit in der Saugleitung allmählich stetig anwächst. 1,2 m/s ist nach Graham die günstigste Geschwindigkeit. Die Wassergeschwindigkeit in den einzelnen Versorgungsleitungen des Werkes hat keinen Einfluß auf die Arbeit der Pumpen, sondern lediglich auf den Kraftbedarf. Im allgemeinen gehen die Wassergeschwindigkeiten nicht über 2,4 m/s hinaus, andernfalls werden die Reibungsverluste zu hoch. Die besten Erfahrungen haben städtische Wasserwerke in Amerika mit 1,5 m/s gemacht.

Für die Erzeugung von Druckwasser werden in Amerika meist vielstufige Zentrifugalpumpen verwendet. Dieses Wasser wird hauptsächlich zur Kesselspeisung, zum Entzundern in Walzwerken und für Wasserdruksteuerungen gebraucht. Besonders im Entwurf und Bau von Heißwasserpumpen ist in

Amerika ein bemerkenswert hoher Stand erreicht worden. Hierbei spielte vor allem die Frage geeigneter Werkstoffe eine große Rolle. Für die Entzunderung von Walzgeräten wurden an Streifenwalzwerken Pumpen aufgestellt, die bei Drücken bis 90 kg etwa 3,7 bis 5,6 m<sup>3</sup>/min Wasser liefern.

Zum Schlusse seiner Ausführungen sagt Graham, daß trotz aller Vorliebe für die elektrisch angetriebenen Zentrifugalpumpen die durch Dampfmaschinen angetriebenen Pumpen wegen der größeren Wirtschaftlichkeit für größere Einheiten den Vorzug verdienen. Die Grenze liegt nach seiner Ansicht bei 500 PS. Von hier an soll die Dampfmaschine als Antriebsmaschine gewählt werden, wobei noch hinzukommt, daß die Dampfmaschine größere Spielräume im Betrieb gestattet und bei Dauerbetrieb zuverlässiger ist.

Die Fragen des Einflusses des Wassers selbst auf die Einrichtungen und die Erzeugnisse eines Hüttenwerkes behandelten H. H. Shakely und C. J. Wyrrough<sup>3)</sup>. Die Ausführungen der beiden Verfasser stützen sich auf Betriebserfahrungen mit Wasser aus dem Monongahelafluß. Dieses Wasser muß auf Grund seiner Beschaffenheit aufbereitet werden. Aus den ausführlichen Mitteilungen der beiden Verfasser seien die für die einzelnen Betriebe einer Hütte wichtigsten nachstehend mitgeteilt.

Im Pumpwerk mußte infolge schnellen Verschleißes der Wasserkammern der Pumpen selbst als Werkstoff rostischer Stahl gewählt werden. Das Wasser des Monongahela ist säurehaltig. Die Wassertemperatur schwankt zwischen 0° im Winter und 32° im Sommer. Nach Regenfällen ist das Wasser stark verschlammte. Für die Zwecke des Hochofenwerkes genügt durch Siebe gereinigtes, aber ungefiltertes Wasser, das im übrigen aufbereitet wird. Die Verfasser machen über die Art dieser Aufbereitung keine näheren Angaben. Das für die Blockstraßen benötigte Kühlwasser wird ebenfalls aufbereitet.

Mehr Aufmerksamkeit verdienen die Ausführungen der Verfasser über die Rolle der Wasserversorgung der Streifenstraße des Werkes. Die Hauptversorgungsleitung dieser Straße hat 914 mm Dmr. und wird mit 3,5 atü Druck betrieben. Das Wasser wird zunächst in zwei hintereinander geschalteten Sieben gereinigt und mit Kalk neutralisiert. Das Walzwerk verbraucht etwa 113 000 m<sup>3</sup>/24 h Wasser. Der Verbrauch verteilt sich wie folgt:

1. Luftkühler im Motorenhaus sowie Kühlung der Luftverdichter.
2. Kühlwasser der Gleitschienen in den Oefen. Hier wurde die Möglichkeit geschaffen, durch Druckwasser mit 7 atü Druck gegebenenfalls verschmutzte Gleitrohre auszuspülen. Außerdem ist eine Notleitung von 150 mm Dmr. im Anschluß an die Stadtversorgung vorhanden, um bei Schäden im Werkwasseretz auszuhelfen.
3. Druckwasser-Spritzdüsen an den Walzgerüsten. Das Wasser hierfür wird in drei Schlackenfiltern gereinigt und geht zunächst in einen Hochbehälter. Von hier erfolgt Zufluß zu den Druckpumpen, die im Motorenhaus des Walzwerkes stehen. Es sind dies 7stufige Zentrifugalpumpen, die jede etwa 3,8 m<sup>3</sup>/min Wasser liefern können. Von den Pumpen geht das Wasser zu einem Akkumulator und alsdann mit etwa 84 atü zu den einzelnen Düsen an den Walzgerüsten.
4. Kühlwasser für Oelkühler.
5. Kühlwasser für Walzen und Streifen.
6. Druckwasser für den Gewichtsausgleich der Walzen. Hier wird der höchste Wasserdruck, nämlich 300 atü, benötigt. Auf Grund der hohen Empfindlichkeit des mechanischen Teiles bei derartig hohen Drücken wird hier ein Gemisch von städtischem Wasser und wasserlöslichem Öl verwendet. Der Wasserdruck wird von zwei Triplexpumpen mit nachgeschaltetem Akkumulator erzeugt. Die Plunger wurden zur Verbesserung der Haltbarkeit chromplattiert.
7. Kühldüsen über den Auslauftischen.
8. Kühldüsen an den Streifenwicklern.
9. Wasserversorgung des Kaltwalzwerkes, und zwar zum Beizen, zum Waschen der Bleche und an den Kaltwalzgerüsten. Durch Verwendung von gefiltertem Wasser in der Beizelei gelang die Herstellung blanker Bleche.

Alle Lager, und zwar sowohl die Gleitlager als auch die Kugellager, sind sorgfältig vor Verunreinigung durch Wasser zu schützen.

Eine abschließende Arbeit über Korrosion und Inkrustierung hüttenmännischer Wasserversorgungsanlagen wurde von E. W. Butzler<sup>4)</sup> vorgelegt. Der Verfasser unterteilt die Frage in

1. Verhütung von Inkrustierungen,
2. Maßnahmen gegen Korrosion durch geeignete Schutzüberzüge.

Wenn ein Hüttenwerk Wasser mit hoher Natriumbikarbonat-härte verwendet, so ist eine Hauptsorge die Verhinderung der Inkrustierungen. Ist das Wasser aber weich und dafür auf Grund sonstiger Abwasserzuflüsse säurehaltig, steht die Verhütung der Korrosion im Vordergrund.

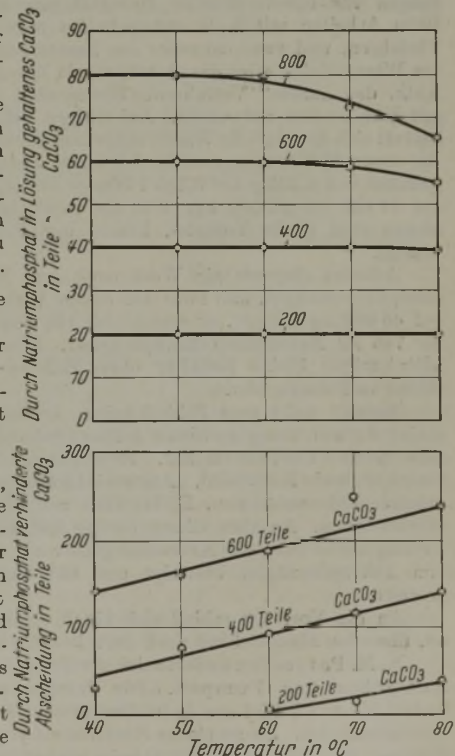
In den verflossenen Jahren war festzustellen, daß die zur Verhinderung der Inkrustierung gebräuchlichen Verfahren vielfach eine Verschlimmerung der Korrosion mitbrachten. Andererseits kam es vor, daß durch Zugaben von Alkalien wie Soda, kaustische Soda usw. zur Unterdrückung der Korrosion häufig starke Inkrustierungen auftraten, weil die Alkalien mit dem Natriumbikarbonat Verbindungen bildeten.

Im Gebiet der Stadt Pittsburgh ist das aus den Flüssen Youghiogheny, Monongahela, Allegheny und Ohio entnommene Rohwasser durch zahlreiche industrielle und Grubenabwässer saurer Zusammensetzung stark verunreinigt. Mit geringen Ausnahmen geht es daher auf den Hüttenwerken in diesem Bezirk um die Bekämpfung der Korrosion. Allgemein wird im Bezirk Pittsburgh so verfahren, daß am Hauptwasserzufluß zu den einzelnen Werken dem Wasser Kalk zugegeben wird, um den Säuregehalt zu neutralisieren. Auf fast allen Werken sind daher wegen der Weichheit des Wassers keine Schwierigkeiten durch Inkrustierungen vorhanden. Im Seebezirk und auch sonstwo ist das Wasser dagegen hart, und hier ist die Bekämpfung der Inkrustierungen die Hauptaufgabe. Korrosion kommt wenig vor, dagegen ist häufiges Reinigen der Rohrleitungen erforderlich. In den verflossenen drei Jahren wurden zahlreiche Forschungen und Betriebsversuche durchgeführt, und zwar in Verbindung mit der Anwendung eines Wasseraufbereitungsverfahrens, das den Namen „Threshold-Verfahren“ trägt. Man versteht darunter den Gebrauch von geringen Mengen — etwa 0,5 bis 5,0 Teile je Million Teile Wasser — molekularwasserfreier Phosphate, z. B. Natriumhexametaphosphat. Durch den Zusatz des Natriumhexametaphosphates wird eine mäßige Uebersättigung an Kalziumkarbonat beständig gemacht. Die Anwendung sogenannter Threshold-Mengen, d. h. also von Geringstmengen an Natriumhexametaphosphat bei Wasser in Rohrleitungen hat dazu die sehr erwünschte Wirkung, die Korrosion herabzumindern, da sich schnell ein Schutzfilm auf dem Werkstoff bildet.

Die Aufbereitung mit Natriumhexametaphosphat beruht auf dem amerikanischen Patent Nr. 20 754 vom 7. Juni 1938,

wonach eine Konzentration von nur 1 Teil eines molekularwasserfreien Phosphates je Million tatsächlich die Bildung von Kalziumkarbonat-Inkrustierung verhindert, wenn man Ammoniak zu Wasser hinzufügt.

Der Name „Threshold-Verfahren“ oder „Threshold-Aufbereitung“ — wörtlich übersetzt Türschwelleverfahren — wurde gewählt, um die allgemeine Tatsache der Verhinderung der Ausscheidung von Kalziumkarbonat zu schützen, und zwar weil anscheinend das molekularwasserfreie Phosphat bewirkt, daß die Kristallkerne an einer Berührung mit der Lösung an



Bilder 2 und 3. Die Wirkung von Natriumhexametaphosphat auf die Ausfällung von Kalziumkarbonat in Teilen CaCO<sub>3</sub> je Million Teile Wasser.

<sup>3)</sup> Iron Steel Engr. 18 (1941) Nr. 6, S. 59/63.

<sup>4)</sup> Iron Steel Engr. 18 (1941) Nr. 6, S. 64/67.

der Schwelle des Kristallisationsvorganges gehindert werden. Das ist gerade zu dem Zeitpunkt, bevor die Kerne groß genug geworden sind, um die Eigenschaften des kolloidalen Zustandes aufzuweisen.

Das Verfahren wurde inzwischen bei zahlreichen städtischen Wasserwerken in Amerika eingeführt. Die *Bilder 2 und 3* zeigen die Wirkung von Geringgehalten an Natriumhexametaphosphat bei der Verhütung der Ausfällung von Kalziumkarbonat. *Bild 2* zeigt die Menge Kalziumkarbonat, die durch 2 Teile Natriumhexametaphosphat je Mill. in Lösung gehalten werden kann, wenn Wasser unterschiedlicher Bikarbonathärte auf verschiedene Temperaturen eine Stunde lang erhitzt wird. *Bild 3* zeigt, wieviel mehr Kalziumkarbonat in einem mit 2 Teilen Natriumhexametaphosphat je Mill. aufbereiteten und erhitzten Wasser in Lösung gehalten werden kann, im Vergleich zu dem gleichen nicht aufbereiteten und erhitzten Wasser. Wenn z. B. Wasser mit einer Härte entsprechend 400 Teilen  $\text{CaCO}_3$  je Mill. in Gegenwart von 2 Teilen Natriumhexametaphosphat je Mill. 1 h lang auf  $60^\circ$  erhitzt wird, tritt keine Fällung ein, während ohne Zusatz von Natriumhexametaphosphat 90 Teile  $\text{CaCO}_3$  je Mill. ausfallen. Weitere Untersuchungen an mit Natriumhexametaphosphat aufbereitetem Wasser über den Einfluß des  $\text{pH}$ -Wertes zeigten, daß die Korrosionsgeschwindigkeit einer Stahloberfläche, die durch Natriumhexametaphosphat geschützt ist, bei  $\text{pH}$ -Werten zwischen 5,2 und 10,0 im wesentlichen konstant ist, bei geringeren  $\text{pH}$ -Werten aber wächst.

Über die Anwendung des neuen Verfahrens in der hüttenmännischen Wasserversorgung, insbesondere über die wirtschaftliche Seite, äußert sich Butzler wie folgt:

Flußwasser, das durch industrielle Abwässer und Grubenabgänge verunreinigt ist, muß bereits an der Hauptentnahmestelle behandelt werden, damit keine Korrosionsschäden im Werksleitungsnetz auftreten. Im allgemeinen erfolgt die Neutralisierung der Säure durch Kalkzugabe, wobei die erforderlichen Kalkmengen durchweg auf Grund längerer Erfahrung ermittelt werden. Der Kalk ist an sich ein billiges Zusatzmittel; trotzdem können bei großem Wasserbedarf eines Werkes die Kosten für den Zusatzkalk erheblich sein. Natriumhexametaphosphat ist ein teures Zusatzmittel und kostet etwa das 15- bis 20fache des Kalkes. Da aber nur 2 Teile/Mill. benötigt werden, um in einem Rohrnetz die Korrosionsgefahr zu bannen, während andererseits 30 bis 40 Teile/Mill. an Kalk erforderlich sind, um das Wasser aufzubereiten, stellt sich die Verwendung des Natriumhexametaphosphates doch billiger.

Weitere Ersparnisse liegen in den vereinfachten Einrichtungen für die technische Durchführung der Aufbereitung. Beim Arbeiten mit Kalk unterscheidet man bekanntlich zwei Verfahren, und zwar entweder den Zusatz von trockenem Kalk am Wassereinlaß oder das Arbeiten mit Zusatz von gelöschtem Kalk, das „nasse“ Verfahren. Hierzu sind große Löschtanks mit Rührwerken notwendig. Auf einigen Pittsburger Werken beläuft sich der tägliche Wasserbedarf auf 200 000 bis 400 000  $\text{m}^3$ . Bei dieser Wassermenge stellt sich unter Annahme eines Säuregehaltes von 0,295 g auf 3,785 l Wasser der tägliche Kalkbedarf auf 11 000 bis 22 000 kg. Für die Bewältigung dieser Kalkmenge sind große Vorrats-, Lösch- und Zusatzbehälter notwendig.

Arbeitet dagegen ein Werk nach dem Natriumhexametaphosphatverfahren, und zwar bei einem Verbrauch von 0,9 kg auf 45 000 kg Wasser, so ergibt sich ein Tagesbedarf von 373 bis 746 kg Natriumhexametaphosphat. Hierfür genügen verhältnismäßig kleine Behälter ohne Rührwerke, da sich das Mittel vollständig löst.

Butzler weist zum Schluß seiner Ausführungen noch auf einige Anwendungsgebiete hüttenmännischer Art für das neue Verfahren hin. Er erwähnte u. a. Wärmeaustauscher auf Kokereien, Ammoniakwäscher, Hochofenkühlmäntel, Bessemerbirnen, Elektroöfen und Türen an Siemens-Martin-Öfen. An allen diesen Stellen hat die Anwendung des Verfahrens sowohl die Korrosionsgefahr als auch die Bildung von Inkrustierungen beseitigt und die Unterhaltungskosten gesenkt.

An die Vorträge schloß sich ein Meinungsaustausch<sup>5)</sup> an, über den abschließend noch kurz berichtet wird.

K. M. Patterson äußerte sich zur Frage des elektrischen Antriebes der Pumpen. Für Pumpen mit einem Kraftbedarf bis 200 PS ist der Induktionsmotor stets billiger als der Synchronmotor. Bis zu einem Kraftbedarf von 2000 PS werden Pumpen mit 3600 und 1800 U/min wirtschaftlicher durch Induktionsmotoren angetrieben. Bei 1200 U/min ist bei einem Kraftbedarf von 350 PS und darunter der Induktionsmotor in

der Anschaffung billiger, bei 400 PS und darüber dagegen der Synchronmotor. Bei 900 U/min liegt die Grenze zwischen beiden Motorarten bei 300 PS, während bei 600 U/min die Synchronmotoren über 200 PS allgemein billiger sind. Bei hohen Energiekosten muß man dem Synchronmotor wegen des höheren Wirkungsgrades den Vorzug geben. Ein Vergleich der beiden Motorbauarten ergibt, daß für Pumpen mit 3600 U und einem Kraftbedarf von 200 PS und weniger der Induktionsmotor die geeignete Maschine ist. Bei 1800 U und einem Bedarf von 200 PS und darüber erscheinen beide Motorbauarten gleich gut geeignet. Zugunsten des Synchronmotors spricht sein um 1 bis  $2\frac{1}{2}\%$  besserer Wirkungsgrad. Gegen den Synchronmotor spricht die Notwendigkeit der Fremderregung und des Vorhandenseins automatischer Relais.

L. F. Coffin berichtete kurz über seine Erfahrungen mit Wasser aus der Chesapeake Bay, das sehr salzhaltig ist. Für Lager aus Verbundmetall ist das Wasser unbrauchbar. An den einzelnen Walzenstraßen des Werkes wird Wasser aus artesischen Brunnen verwendet. Die Frage der Schaffung genügend ergiebiger und gutes Wasser liefernder Brunnen längs der Seeküste ist nach Angabe Coffins ernst.

Ein Rückblick über die gehaltenen Vorträge ergibt, daß sich die amerikanischen Werke in den letzten Jahren eingehend mit der Frage der Wasserversorgung auf Hüttenwerken beschäftigt haben. Die Frage der Wasseraufbereitung wird in Amerika zunehmend beachtet und mit neuen Verfahren auf den Werken betrieben. Besondere technische Einrichtungen, die für deutsche Werke beachtenswert sind, werden in den Vorträgen nicht erwähnt. Insgesamt kann gesagt werden, daß in der Wasserversorgung auf deutschen Hüttenwerken bereits längst derart ergiebig und wissenschaftlich gearbeitet wird, wie dies jetzt in Amerika der Fall zu sein scheint.

Fritz Braun.

### Lichtbogenschweißen von dünnen Blechen aus Chrom-Molybdän-Stahl.

Der unter der Bezeichnung SAE X-4130 in Amerika nach H. Lawrence<sup>1)</sup> gebräuchliche Flugzeugstahl ähnelt dem auch in Deutschland angewendeten Chrom-Molybdän-Stahl; er enthält 0,27 bis 0,33 % C, 0,40 bis 0,60 % Mn, < 0,040 % P, < 0,045 % S, 0,8 bis 1,1 % Cr und 0,15 bis 0,25 % Mo. Während dieser Stahl ursprünglich nur im Elektroofen erschmolzen wurde, dient nunmehr auch der Siemens-Martin-Ofen zur Herstellung dieses Stahles, wobei allerdings nur kleinere Einsatzgewichte in Frage kommen. Eine der wichtigsten Vorbedingungen für gute Schweißbarkeit ist, daß der Stahl einwandfrei desoxydiert wird, was in einer kleinen Korngröße zum Ausdruck kommt; nach der McQuaid-Ehn-Skala soll die Korngröße nicht größer sein als 5. Die Neigung zum Lufthärten sowie die Brüchigkeit des Stahls bei hohen Temperaturen erfordern besondere Vorsichtsmaßnahmen beim Schweißen.

Zur Schweißung von dünnen Blechen wurden bisher im amerikanischen Flugzeugbau vorwiegend die Gasschmelzschweißung und das Arcatomverfahren angewendet. In jüngster Zeit hat sich auch die Lichtbogenschweißung eingeführt, während sich die Punktschweißung mit Rücksicht auf die Härte- und die damit verbundene Rißgefahr als wenig zweckmäßig erwiesen hat. Die Lichtbogenschweißung von Werkstoffen geringerer Wanddicke stellt allerdings sowohl an den Schweißer als auch an die Schweißeinrichtung besondere Anforderungen. Die Schweißmaschine muß so eingerichtet sein, daß bei genügend hoher Leerlaufspannung auch kleinste Stromstärken mit einwandfreier Beständigkeit des Lichtbogens eingehalten werden können. Daneben darf der Lichtbogen in Verbindung mit einer geeigneten Elektrode nicht zu übermäßigem Spritzen Anlaß geben.

Die größten Schwierigkeiten beim Schweißen dünner Werkstoffe bereiten die Gefahr des Durchbrennens und die spannungstechnisch ungünstigen Endkrater. Das Durchbrennen läßt sich nur durch entsprechende Schulung des Schweißers verhindern. Ausgeprägte Kraterbildung läßt sich dadurch weitgehend vermeiden, daß man in den Stromkreis einen Widerstand einschaltet, durch den das Erlöschen des Lichtbogens so gesteuert wird, daß das aufgenommene Gas entweichen kann. Dieses Verfahren soll sich sowohl im Aussehen der Naht als auch in der Auswirkung der Krater auf die Eigenschaften der Naht bestens bewährt haben.

Zwei Gruppen von Zusatzwerkstoffen werden in den meisten Fällen angewendet, und zwar unlegierte und legierte Elektroden. Die letzteren werden vielfach dann gewählt, wenn eine Wärmebehandlung im Anschluß an die Schweißung er-

<sup>5)</sup> Iron Steel Engr. 18 (1941) Nr. 6, S. 68/71. \*

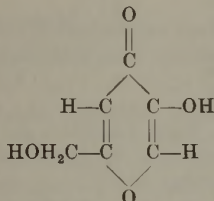
<sup>1)</sup> Steel 109 (1941) Nr. 18, S. 90 u. 93/94.

forderlich ist. Nach Ansicht von Lawrence eignen sich auch unlegierte Elektroden zu diesem Zweck, da durch Diffusion und Durchmischung der Schweißnaht mit dem Grundwerkstoff beim Schweißen eine Aufnahme von Legierungselementen eintritt. Allgemein sollen die Elektroden eine gleichmäßige Umhüllung haben, wenig zum Spritzen neigen, gute Beständigkeit des Lichtbogens, Vergütbarkeit entsprechend dem Grundwerkstoff, gute Einbrandverhältnisse und leicht zu entfernende Schlacke ergeben.

Wilhelm Lohmann.

**Kolorimetrische Eisenbestimmung mit Kojisäure.**

Unter gewissen Bedingungen bilden Eisensalze mit der sogenannten Kojisäure, einem  $\gamma$ -Pyronderivat von nachstehender Strukturformel



intensiv rot gefärbte Verbindungen. Diese an sich bekannte Erscheinung überprüften M. L. Moß und M. G. Mellon<sup>1)</sup> auf ihre Verwendbarkeit für die kolorimetrische Bestimmung des Eisens. Die Untersuchungen zeigten, daß die Färbung beträchtlich von dem Säuregrad der Lösung abhängig ist. Deshalb muß ein  $p_{\text{H}}$ -Bereich von 5,5 bis 7 eingehalten werden, in dem die Färbung genügend beständig ist und die Durchlässigkeitsänderung bei schwankendem  $p_{\text{H}}$ -Wert vernachlässigt werden kann. Bei gleichem Eisengehalt nimmt die Farbtiefe mit ansteigender Konzentration der Kojisäure zu. Die Kojisäure muß daher jedesmal in gleichen genau gemessenen Anteilen zugegeben werden. Unter diesen Voraussetzungen ist die Extinktion dem Gehalt der Lösung an Eisen bis etwa 4 % verhältnismäßig.

Eine Reihe von Anionen und Kationen stört die Bestimmung nicht, andere jedoch dürfen nur in geringen Mengen, worüber die Verfasser nähere Angaben machen, zugegen sein. Unbrauchbar ist das Verfahren für Proben, die Aluminium, Zitate, Oxalate oder Pyrophosphate enthalten.

Für die Ausführung der Bestimmung geben die Verfasser folgende Vorschrift:

„Von der zu untersuchenden Probe, die einer entsprechenden Vorbehandlung unterworfen wurde, wird eine Menge abgewogen oder abgemessen, die etwa 1 mg Eisen oder weniger enthält.

Erze werden in heißer Salzsäure gelöst, wobei eine Zugabe von Zinnchlorür zur Beschleunigung des Lösungsvorganges vermieden werden soll. Bei Anwesenheit von organisch gebundenem Eisen ist die Probe vorher zu versachen.

Nach dem Lösen der Probe wird das Eisen durch Kochen mit etwas konzentrierter Salpetersäure oxydiert. Andere Oxydationsmittel wie Persulfat oder Perhydrol können ebenfalls gebraucht werden.

Die oxydierte Lösung verdünnt man mit eisenfreiem Wasser und fügt 1 g Ammoniumazetat hinzu. Wenn die Lösung nicht klar ist, wird sie filtriert. Die Lösung bringt man dann in einen 100-cm<sup>3</sup>-Meßkolben, gibt 40 cm<sup>3</sup> Kojisäurelösung (0,1 %) hinzu, füllt zur Marke auf und mischt gründlich.

Die Färbung, die unmittelbar entsteht, kann durch die üblichen Verfahren gemessen werden. Vergleichsproben lassen sich unter Einhaltung der gleichen Säurekonzentration herstellen und sind etwa 1 Woche haltbar. Bei Verwendung eines Photometers benutzt man Filter des blauen oder blaugrünen Bereichs.“

Die Verfasser untersuchten nach diesem Verfahren außer Wasserproben auch Eisenerzproben mit Gehalten bis zu 50 % Fe. Die Werte für die Erze stimmten dabei bis auf wenige zehntel Prozent mit den maßanalytisch erzielten Werten überein.

Erich Stengel.

**Typenbeschränkung für Lichtbogenöfen.**

Eine Anweisung des Leiters des Sonderringes „Spezielle elektrotechnische Erzeugnisse“ vom 21. September 1942 befaßt sich mit der Typenbeschränkung für Lichtbogenöfen. Die folgende Liste ist zusammen mit dem Stahlwerksausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT. und dem Arbeitsring „Elektrostahl“ im Hauptring „Eisenerzeugung“ aufgestellt und inzwischen für sämtliche Elektrostahlwerke für verbindlich erklärt worden.

<sup>1)</sup> Industr. Engng. Chem., Anal. ed., 13 (1941) S. 612/14.

Es ist verboten, Lichtbogenöfen herzustellen, die nicht in dieser Liste aufgeführt sind. Ausnahmen können in begründeten Einzelfällen vom Leiter des Arbeitsringes „Elektroöfen“ zugelassen werden. Begründete Anträge sind dem Leiter des Arbeitsringes „Elektroöfen“ einzureichen.

Diese Anweisung tritt am 1. September 1942 in Kraft.

**Typenbeschränkung für Lichtbogenöfen.**

Ofen- größe	Gültig ab 1. September 1942						Gültig ab..... (nach Kriegsende festzulegen)		
	Verbindliche Werte				Richtwerte		Stärke der Kesselbleche		
	Durch- messer des Ofen- kessels mm	Trafo- lei- stung kVA	Elektroden- durchmesser mm		Teilkreis- durch- messer mm	Span- nungs- stufen V	Mantel	Boden	Ab- stand Schaff- platte bis Deckel- auflage
L 0,6	1600	500	130	—	400	140/80	10	10	800
L 1,6	2200	800	150	—	600	150/87	13	13	900
L 3	2600	1 200	200	—	700	165/87	15	15	1000
L 6	3400	2 000	250	350 (bis 6600 A)	950/850	180/90	20	20	1100
L 10	3800	3 500	300	500	1150 bis 1050	200/90	20	20	1200
L 16	4300	5 000	350	550	1300 bis 1200	220/90	23	23	1300
L 25	5200	9 000	500	—	1400	240/90	26	26	1450
L 40	5700	12 000	500	—	1500	270/110	28	32	1550
L 60	6000	15 000	500	—	1700	270/110 (300)	28	32	1600

Der Kippwinkel beträgt für alle Öfen:  
abstichseitig 42°, türseitig 15°,  
Korbbeschiebung erst ab Größe L 6

Außer den in der Tafel genannten Werten sollen bis auf weiteres noch zulässig sein ein Ofendurchmesser von 3400 mm und ein Ofentransformator von 7500 kVA.

**Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.**

**Ueber eine magnetische Schnellwaage.**

Beim Vorliegen eines Werkstoffes, der einen ferromagnetischen Bestandteil enthält, kann auf Grund der magnetischen Sättigung dessen Anteil ermittelt werden, wenn der Sättigungswert für den reinen Bestandteil bekannt ist. Da die üblichen magnetometrischen und ballistischen Verfahren zeitaufwendend sind und außerdem bestimmte Probenformen verlangen, so ist das Verfahren der magnetischen Wägung in neuerer Zeit häufiger angewendet worden.

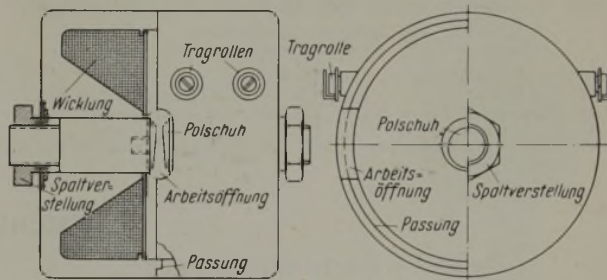


Bild 1. Gestaltung des Magneten (schematisch).

H. Lange und H. Franßen<sup>1)</sup> haben nun eine magnetische Waage entwickelt, die in kurzer Zeit eine Bestimmung der magnetischen Sättigung beliebig gestalteter Proben mit Gewichten bis zu 100 g ermöglicht. Wegen der Größe der Proben war es erforderlich, die Abmessungen des Feldes verhältnismäßig groß zu wählen. Im Hinblick auf die starke innere Entmagnetisierung von Proben, die eine magnetische Phase in sich verteilt enthalten, mußte die Feldstärke hinreichend hoch gewählt werden. Dadurch waren bestimmte Richtlinien für den Bau des Magneten gegeben. Um auch bei den erforderlichen großen Polendflächen und Polabständen die notwendige Kraftliniendichte von etwa 12 000 bis 14 000 Gauß zu erreichen, wurden Spulenkern mit stark anwachsendem Querschnitt gewählt, so daß die Induktion in den Kernen und im Joch nirgends größer als in den Polschuh-Widerlagern ist. In Anlehnung an die Entwicklung von Lasthebemagneten besteht der Magnet aus zwei Hälften, die jeweils einen kegelförmigen Innenpol und einen

<sup>1)</sup> Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 24 (1942) Lfg. 10, S. 139/44. Techn. Mitt. Krupp, A.: Forsch.-Ber., 5 (1942) S. 201/07.

ringförmigen Außenpol haben. Beim Aneinanderlegen der Hälften fügen sich die Außenpole durch eine Passung zu einem ringförmigen Jochmantel zusammen (Bild 1), während die Innenpole je eine Begrenzung des Nutzfeldes bilden. Die Polschuhe wurden so ausgearbeitet, daß zwischen ihren schräg zueinander stehenden Begrenzungsflächen bei etwa 40 mm Polabstand ein Feld von 12 000 bis 14 000 Gauß mit einem über 60 mm Länge gleichbleibenden Gradienten von 550 Gauß/cm herrscht. Hierbei betrug die elektrische Leistungsaufnahme 1,8 kW. Wenn der Magnet auch nicht zur Erzielung von Höchstfeldstärken gebaut war, sondern vor allem das obige Feld mit möglichst gutem Wirkungsgrad erreichen lassen sollte, so zeigte er sich doch allen bisher bekannten Laboratoriumsmagneten gleicher Größenordnung erheblich überlegen. Mit Kegelstützpolshuhen von 10 mm Polendflächen-Durchmesser und 1 mm Pol-

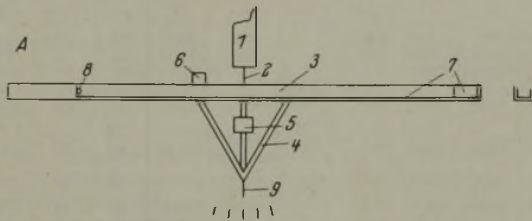


Bild 2. Unbelastete Waage im Gleichgewicht.

1. Säule. — 2. Federband (an Stelle von Pfanne und Schneide, um größere Seitensteifigkeit zu gewährleisten). — 3. Waagebalken. — 4. Stützdreieck. 5. Schwerpunktsverstellung (Empfindlichkeitsregelung). — 6. Anschlag für das Gehänge (Tara). — 7. Probenhalter mit Stiel. — 8. Anschlag für Probenhalter. — 9. Zunge.

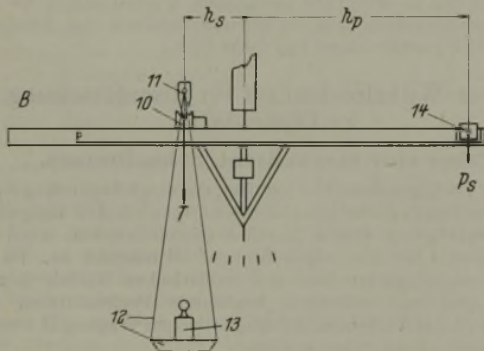


Bild 3. Belastete Waage ohne Magnetfeld im Gleichgewicht.

Auswägung der Erdschwere:

$$T \cdot h_s = p_s \cdot h_p$$

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 10. Reiter mit Pfanne              | } Diese Teile bilden die Tara. Sie wirkt am Hebelarm $h_s$ . |
| 11. Schneide                       |  |
| 12. Waageschale mit Gehänge        |  |
| 13. Zusatzgewicht.                 |  |
| 14. Probe mit magnetischem Anteil. | Die Schwerkraft zieht sie mit der Kraft $p_s$ .              |

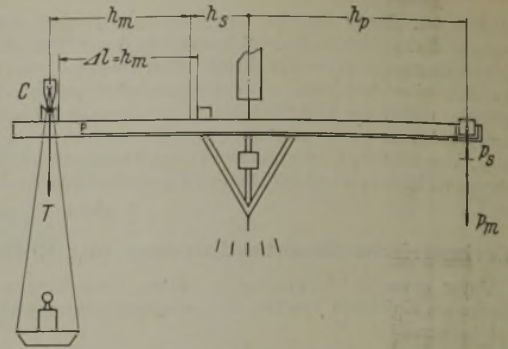


Bild 4. Belastete Waage im Magnetfeld im Gleichgewicht.

Auswägung der Erdschwere + der magnetischen „Schwere“:

$$T \cdot (h_s + h_m) = (p_s + p_m) \cdot h_p$$

Auf die Probe wirkt außer der Schwerkraft ( $p_s$ ) noch die magnetische Kraft ( $p_m$ ), also  $p_s + p_m$ . Durch Verschieben der Tara (10 bis 13) wird das Gleichgewicht wiederhergestellt. Die Verschiebung beträgt  $h_m$ . Der neue Hebelarm ist also  $h_s + h_m$ . Es gilt

$$\frac{p_s + p_m}{p_s} = \frac{h_s + h_m}{h_s} \text{ oder } \frac{p_s}{p_m} = \frac{h_s}{h_m}$$

Abgelesen wird  $h_m$  als Entfernung zwischen Anschlag und Reiter =  $\Delta l$ .

Bilder 2 bis 4. Die drei Gleichgewichtszustände an der magnetischen Schnellwaage.

abstand konnten bei 1,8 kW 56 000 Gauß ohne Verwendung von Kobaltstahl erreicht werden. Durch kräftige Kühlung der Spulen, entsprechende Steigerung der elektrischen Leistung und Verwendung von Kobaltstahl könnte mit gleichartigen Magneten sicher ein Feld von 70 000 bis 80 000 Gauß erreicht werden.

Für den Bau der Waage war folgende Ueberlegung maßgebend. Wird der Magnet so angeordnet, daß die zusätzliche magnetische Kraft in derselben Richtung wie die Schwerkraft wirkt, so muß eine Probe von bestimmtem Gewicht und einem bestimmten Anteil an Ferromagnetikum eine verhältnismäßige Vermehrung ihres „Gewichtes“ erfahren wie eine Probe von einem bestimmten anderen Gewicht und gleichem Anteil an Ferromagnetikum. Es genügt deshalb, an der Waage das Gleichgewicht mit der Probe etwa mit Tarierschrott herzustellen, und dann diese Tara nach Einschalten des Magnetfeldes und Wirksamwerden der zusätzlichen magnetischen „Schwere“ so weit zu verschieben, bis das Gleichgewicht wiederhergestellt ist (Bilder 2 bis 4). Das Verhältnis der Hebelarme zueinander ist ein Maß für die magnetische Sättigung der Probe. Es ist also bei diesem Verfahren nicht erforderlich, das absolute Gewicht der Probe oder ihre Wichte zu kennen, was für die reihenmäßige Prüfung zweifellos eine erhebliche Beschleunigung des Verfahrens bedeutet. Die Waage wird in Einheiten der spezifischen magnetischen Sättigung, d. h. der Magnetisierung, bezogen auf die Gewichtseinheit, geeicht.

Hermann Franzen.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 41 vom 8. Oktober 1942.)

Kl. 7 c, Gr. 1, M 145 818; Zus. z. Pat. 715 813. Blechrichtmaschine. Erf.: Hermann zur Nieden, Rheydt (Rhld.). Anm.: Maschinenfabrik Froriep, G. m. b. H., Rheydt.

Kl. 18 d, Gr. 2/10, E 49 988. Elektrisch und magnetisch beanspruchte Bleche, insbesondere Transformatoren- und Dynamobleche. Erf.: Walter Crafts, Niagara Falls, Neuyork. Anm.: Electro Metallurgical Company, Neuyork.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, K 154 254. Stahllegierung für Gegenstände, die eine hohe Dauerstandfestigkeit besitzen sollen. Erf.: Dr. phil. Franz Wever, Düsseldorf-Kaiserswerth, und Dr. rer. nat. Walter Peter, Düsseldorf. Anm.: Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, e. V., Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, D 82 722. Gegen interkristalline Korrosion beständige Stahllegierungen. Erf.: Dr.-Ing. Hermann Josef Schiffler und Dr.-Ing. Ewald Baerlecken, Düsseldorf. Anm.: Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 40 b, Gr. 2, D 85 028. Verfahren zum Sintern von Metallen. Erf.: Erich Kaufmann, Oberursel (Taunus). Anm.:

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

Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roessler, Frankfurt a. M.

Kl. 49 h, Gr. 36/01, St 57 329. Schweißdraht für hochfeste, zähe Schweißverbindungen. Erf.: Dr. mont. Ing. Hans Legat, Düsseldorf. Anm.: Steirische Gußstahlwerke, A.-G., Wien.

Kl. 80 b, Gr. 8/04, M 149 363. Verfahren zur Herstellung von Chromerz-Magnesia-Steinen mit überwiegendem Gehalt an Sintermagnesia. Erf.: Dr.-Ing. Kamillo Konopicky, Wien. Anm.: Magnesital, G. m. b. H., Köln-Mülheim.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 41 vom 8. Oktober 1942.)

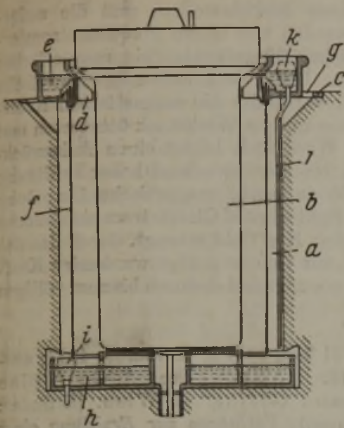
Kl. 49 c, Nr. 1 523 683. Umlaufende Schere. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 8<sub>90</sub>, Nr. 721 546, vom 16. November 1934; ausgeben am 17. Juni 1942. Alfred Lenzen in Magdeburg-Wilhelmsstadt. Vorrichtung zum Abkühlen von das Glühgut enthaltenden Glühgefäßen.

Um das in die Kühlgrube a eingesetzte Glühgefäß b mit dem Glühgut zu kühlen, wird die oben am Rand der Kühlgrube an-

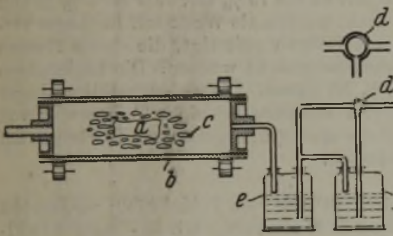




geordnete Abdeckplatte c, die mit den Nocken d gleichzeitig als Führung für das Kühlgefäß dient, als Flüssigkeitstasse e ausgebildet. An dieser hängt ein feinmaschiger Drahtgewebemantel oder auch ein geschlossener Blechmantel f, an dem die Kühlflüssigkeit aus der Tasse e herabrieselt, wodurch er ständig benetzt wird. An der Außenseite des Mantels f kühlt sich die durch die Öffnungen g der Platte c eintretende und an dem Mantel herunterstreichende Luft ab, streicht dann am Ende des Mantels zwischen diesem und dem Gefäß b hoch und entweicht oben am Rand des Gefäßes b. Die vom Mantel f herabtropfende Flüssigkeit wird von dem als Auffangschale ausgebildeten Untersatz h aufgefangen und läuft am Ueberlauf i ab, während der Ueberlauf k mit Rohr l die überlaufende Flüssigkeit von der Tasse e in die Auffangschale h ableitet.

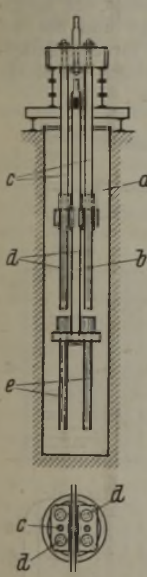
**Kl. 48 b, Gr. 11<sub>04</sub>, Nr. 721 658**, vom 11. November 1934; ausgegeben am 15. Juni 1942. Dr. Gottfried Becker in Düsseldorf und Dr. Fritz Steinberg in Beuel. *Verfahren zur Anreicherung der Oberfläche von Gegenständen aus Eisen oder Stahl mit Chrom.*

Die Gegenstände a werden z. B. in eine sich drehende Trommel b gebracht und mit Stücken von Ferrochrom oder Chrom c umgeben, doch kann sich dieses auch durch einen Drahtkäfig von den Gegenständen getrennt in der Trommel befinden. Ueber die Gegenstände wird Chromchlorid in Gegenwart überschüssigen Wasserstoffes fortlaufend geleitet, wobei zu Anfang des Betriebes zuerst trockener Wasserstoff mit dem Dreiwegehahn d durch die Schwefelsäureflasche e in die Trommel b geschickt wird. Sobald diese etwa 1000° erreicht hat, schaltet man den Hahn d um, und der Wasserstoff geht dann zuerst durch die Salzsäureflasche f und dann durch die Schwefelsäureflasche e. Das Gasgemisch aus Wasserstoff und Salzsäure kommt nun mit dem glühenden Ferrochrom oder Chrom in Berührung, und es bildet sich Chromchlorid, bei dessen Einwirkung auf die Oberfläche der Gegenstände Chrom in atomarem Zustand mit der Oberfläche vereinigt wird.



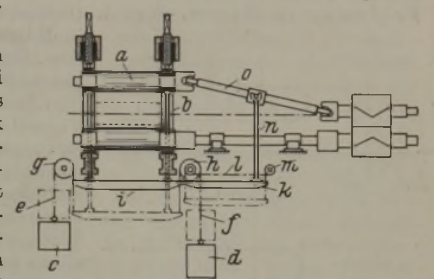
**Kl. 18 c, Gr. 2<sub>15</sub>, Nr. 721 728**, vom 9. März 1940; ausgegeben am 2. Juli 1942. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., in Dortmund. (Erfinder: Eugen Kamp in Dortmund.) *Tragvorrichtung für Voll- oder Hohlkörper bei Vergütungswärmebehandlungen.*

Beim Erhitzen kürzerer Werkstücke in einem für lange Werkstücke bestimmten tiefen Wärmofen a werden die Werkstücke stufenweise in den Ofen eingehängt, wobei verschieden lange und voneinander trennbare Ankerstangen b, c, die gegeneinander versetzt angeordnet und an deren unteren Enden Traghalter für Werkstücke d, e befestigt sind, verwendet werden. Die Tragvorrichtung ist außerhalb des Ofens an einem Traggestell aufgehängt.



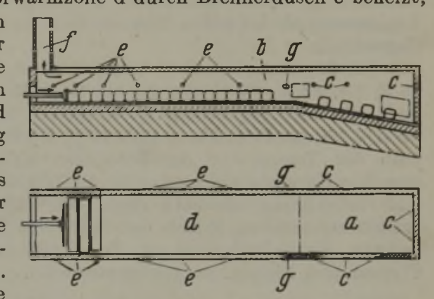
**Kl. 7 a, Gr. 22<sub>03</sub>, Nr. 721 783**, vom 3. Dezember 1939; ausgegeben am 18. Juni 1942. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Hermann Bottenhorn in Düsseldorf.) *Gewichtsausgleich für die Oberwalze und ihre Antriebsspindel von Walzgerüsten.*

Die Oberwalze a wird durch unterhalb des Walzgerüsts b aufgehängte Gewichte c und d ausgewuchtet; diese hängen an Seilen e, f, die über Umführungsrollen g, h geführt und an dem Querstück i befestigt sind. Das zweite Querstück k steht unter der Einwirkung des Gegengewichtes d mit Hilfe eines Seilzuges l und Umlaufrolle m; auf ihm stützt sich unter Zwischenschalten des Verbindungsstückes n die Gelenkspindel o zum Antrieb der Oberwalze ab, so daß ihr Gewicht durch das Gewicht d mit ausgeglichen wird.



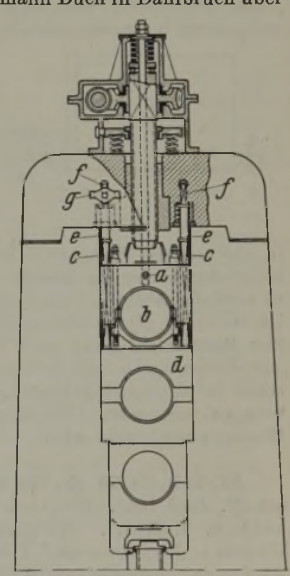
**Kl. 18 c, Gr. 11<sub>10</sub>, Nr. 721 788**, vom 21. Juli 1940; ausgegeben am 18. Juni 1942. „Kronprinz“, A.-G. für Metallindustrie, in Solingen-Ohligs. (Erfinder: Jakob Koch in Immigrath.) *Verfahren zum Anwärmen von warm zu verarbeitendem Gut aus Edelmetall in einem durchgehenden Ofenkanal.*

Die Fertigwärmzone a des Heizkanals b wird durch Brennerdüsen c und die Vorwärmzone d durch Brennerdüsen e beheizt, die Abgase ziehen bei f ab. In der Nähe der Grenze zwischen den beiden Zonen a und d wird durch die Düsen g in den Kanal b Kaltluft oder Kaltgas zum Abkühlen der aus der Fertigzone kommenden Heizgase eingeführt. Hierdurch wird eine scharfe Grenze zwischen den beiden Heizzonen gezogen, die eine wechselweise nachteilige Beeinflussung des Wärmegutes aus der einen in die andere Zone sicher verhindert.



**Kl. 7 a, Gr. 22<sub>03</sub>, Nr. 721 851**, vom 12. August 1937; ausgegeben am 20. Juni 1942. Siemag, Siegener Maschinenbau-A.-G. in Siegen. (Erfinder: Hermann Buch in Dahlbruch über Kreuztal, Kr. Siegen.) *Trio-Walzwerk mit ortsgebundener Mittelwalze.*

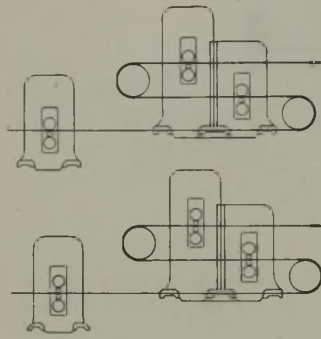
Das obere Einbaustück a der Oberwalze b hat an seinen beiden Seiten je eine lotrechte Nut, in der ein Druckstempel c lose geführt wird, so daß er sich auf das obere Einbaustück d der Mittelwalze aufsetzt. Auf seinen Kopf drückt ein kurzer Druckbolzen e, der in eine Vertiefung in der Unterseite der Ständerkappe mit Ringmutter und Tragfeder eingesetzt ist. Auf ihm ruht ein Stellkeil f, der in einer an diese Vertiefung anschließenden Nut in der Ständerkappe geführt wird und den Zweck hat, bei jeder Einstellung der Mittelwalze die Stempel c fest auf deren oberes Einbaustück zu drücken. Der Keil f hat an dem einen Ende einen Gewindebolzen, der durch die entsprechende Bohrung eines Stützbügels g ragt und durch eine Stellmutter verschoben wird.



**Kl. 18 d, Gr. 2<sub>30</sub>, Nr. 721 856**, vom 15. Februar 1939; ausgegeben am 23. Juni 1942. Dipl.-Ing. Lothar Sempell in Düsseldorf. *Gußisen für Lager.*

Als Werkstoff für Lager wird ein phosphorarmes, graues Gußeisen verwendet, das jedoch noch bis zu 3% Ta und/oder Nb enthält, z. B. folgender Zusammensetzung: 2 bis 4% C, 0,8 bis 2,5% Si, 0,5 bis 1,2% Mn, 0,05 bis 0,15% P, 0,01 bis 0,04% S, 0,05 bis 3,0% Ta und/oder Nb, Rest Eisen und übliche Verunreinigungen.

**Kl. 7 a, Gr. 22<sub>03</sub>, Nr. 721 808**, vom 5. November 1937; ausgegeben am 19. Juni 1942. J. Banning, A.-G., und Robert Feldmann in Hamm, Westf. (Erfinder: Robert Feldmann in Hamm, Westf.) *Doppel-duo-, Doppeltrio- und Doppelquarto-Walzgerüst.*



Jeder Zwei-, Drei- oder Vierwalzensatz für Walzenstraßen zum kontinuierlichen Auswalzen von band- oder stabförmigem Walzgut in hintereinander angeordneten Walzgerüsten wird in je einem besonders Gerüst angeordnet und zwei Gerüste dicht aneinandergerückt oder miteinander verschraubt, wobei das Gerüst

des unteren Walzensatzes wesentlich, etwa um ein Drittel, niedriger als das Gerüst des oberen Walzensatzes gehalten ist.

**Kl. 40 d, Gr. 1<sub>85</sub>, Nr. 721 888**, vom 28. Juni 1938; ausgegeben am 23. Juni 1942. Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, e. V., in Berlin-Adlershof. (Erfinder: Dr.-Ing. habil. Franz Bollenrath in Berlin-Johannisthal und Dr.-Ing. Heinrich Cornelius in Berlin-Adlershof.) *Verfahren zur Behandlung von Legierungen für bei hohen Temperaturen mechanisch beanspruchte Gegenstände.*

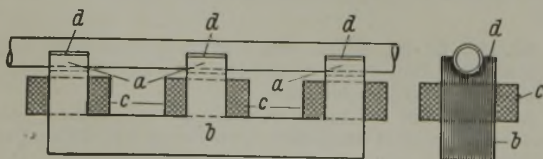
Die Legierungen mit 50 bis 70 % Co + Ni, aber mindestens 15 % Co, 12 bis 25 % Cr, 2,5 bis 15 % Mo und/oder W, 0 bis 30 % Fe und gegebenenfalls Zusätzen bis 12 %, besonders bis 5 % Ti, bis 15 % Ta und bis 15 % Nb für mechanisch unterhalb der Temperatur der beendeten Kristallherholung beanspruchte Gegenstände werden in der Weise behandelt, daß eine Kaltverfestigung oberhalb einer 600° überschreitenden Gebrauchstemperatur, jedoch unterhalb der Temperatur der beendeten Kristallherholung, z. B. durch Schmieden, Walzen, Pressen und Ziehen, vorgenommen wird.

**Kl. 42 e, Gr. 26<sub>20</sub>, Nr. 721 896**, vom 6. August 1932; ausgegeben am 22. Juni 1942. Askania-Werke, A.-G., in Berlin-Friedenau. *Vorrichtung zum Messen strömender Gasmengen.*

Der zu messende Gasstrom wird durch die Leitung a dem volumetrischen Gasmesser b zugeführt und gelangt durch eine Leitung c in die untere Membrankammer d eines selbsttätigen Membrandruckreglers, dessen obere Kammer e mit einer in den Volummesser b eingesetzten abgeschlossenen Gaskammer f in Verbindung und in Temperatursgleichung mit dem Gasstrom steht. Die Membran g stellt das Ventil h so lange, bis das Gleichgewicht zwischen dem Druck in der unteren Kammer d und dem

in der oberen Kammer e hergestellt ist. Steigt die Temperatur des Gases im Messer b und damit in der Kammer f, so wird der Abfluß in die Leitung i gedrosselt, damit der Druck im Messer b dem erhöhten Temperaturwert nachgezogen wird. Zur Berücksichtigung des Feuchtigkeitszustandes wird sowohl das strömende Gas als auch das Gas in der Kammer f in den Zustand der Sättigung gebracht, indem in die Kammer f und in den vom zu messenden Gas durchflossenen Raum des Messers b Wasser eingebracht wird.

**Kl. 49 h, Gr. 24, Nr. 721 900**, vom 11. Juli 1940; ausgegeben am 22. Juni 1942. Deutsche Eisenwerke, A.-G., in Mülheim a. d. Ruhr. (Erfinder: Johann Kanderske in Gelsenkirchen.) *Verfahren und Vorrichtung zum Richten von Werkstücken aus magnetisierbaren Werkstoffen.*



Die zu richtenden Werkstoffe, z. B. Rohre, Stangen, Schienen od. dgl. aus magnetisierbaren Werkstoffen, wie Eisen oder Stahl, werden auf den Magnetpolen a eines Magnetsystems b gelagert.

Dieses besteht aus einzelnen Blechlamellen, und die aufgebrauchten Erregerspulen c werden von einem Frequenzstrom erregt, wodurch über sämtlichen Magnetpolen ein magnetisches Frequenzstromfeld entsteht. Die Pole a haben unagnetische profilierte Schutzkappen d, durch die die magnetischen Kraftlinien vom Magnetsystem aus zu dem Werkstück übertreten und in diesem verlaufen. Das Werkstück bildet einen Ankerrückschluß für alle Magnetpole. Nach entsprechend hoher Erhitzung des Werkstückes durch die dauernde magnetische Umpolung wird durch Umschalten der Spulen c auf Gleichstrom ein dauernd gleichgerichtetes magnetisches Kraftfeld erzeugt, durch das das Werkstück beim Erkalten mit immer größer werdender Kraft fest gegen die Magnetpole a gezogen und dadurch bis zum völligen Erkalten gerichtet wird.

**Kl. 18 c, Gr. 8<sub>40</sub>, Nr. 721 905**, vom 2. November 1937; ausgegeben am 23. Juni 1942. Reichswerke, A.-G., Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“ in Wien. (Erfinder: Dr. Alois Legat in Kindberg.) *Verfahren zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Abschreckwirkung im Rand und Kern beim Abschrecken von Stählen dickeren Querschnittes.*

Die Stähle werden wenig (höchstens 20°) über die theoretische Umwandlungstemperatur (Ac<sub>2</sub> oder Ac<sub>1</sub>) erhitzt und nach dem Temperatursgleich noch zusätzlich eine Zeitlang auf Temperatur gehalten, die bei Werkstückquerschnitten von 40 mm Durchmesser mindestens 20 min und bei größeren Querschnitten mindestens 30 min beträgt, worauf die Stähle abgeschreckt werden. Zum Vergleichen der Stähle können die Stähle nach dem Abschrecken noch mindestens 60 min angelassen werden.

**Kl. 40 b, Gr. 9, Nr. 721 917**, vom 16. Juli 1935; ausgegeben am 23. Juni 1942. Vereinigte Deutsche Metallwerke, A.-G., in Frankfurt a. M.-Heddernheim. (Erfinder: Dr. Eugen Vaders in Pöcking über Starnberg.) *Verwendung von Messinglegierungen für Lager.*

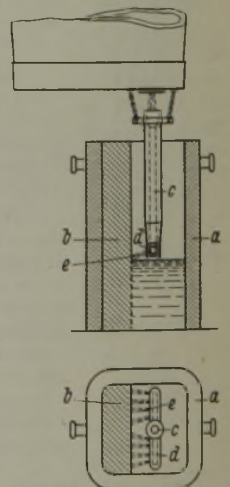
Messinglegierungen mit 61 bis 79 % Cu, 0,05 bis 5 % Si und 0,05 bis 5 % Mn, Rest Zink, werden als Werkstoff für Lager verwendet; diese werden aus Rohren gefertigt, die durch Pressen und anschließendes Ziehen hergestellt wurden. Die Legierungen können noch 0,05 bis 3 % Ni haben. Die so hergestellten Lager werden innerhalb mehrerer Stunden bei einer Temperatur von 300 bis 450°, gegebenenfalls nach vorhergehendem Erwärmen auf etwa 700 bis 750° angelassen.

**Kl. 42 k, Gr. 23<sub>01</sub>, Nr. 721 918**, vom 7. Mai 1939; ausgegeben am 23. Juni 1942. Meier & Weichelt, Eisen- und Stahlwerke, in Leipzig. (Erfinder: Dr. phil. Franz Roll in Leipzig.) *Verfahren zum Ausmessen der bei der Härteprüfung nach dem Eindringverfahren entstehenden Eindrücke an metallischen Werkstoffen.*

Unter Anwendung der Dunkelfeldbeleuchtung für die Probe wird der Spalt eines Selenzellenphotometers längs der auszumessenden Strecke über den Eindruck bewegt und die bei Änderung der Flächenhelligkeit am Meßgerät für den Zellenstrom auftretende Änderung des Zeigerausschlags als Marke für Anfang und Ende der Meßstrecke benutzt.

**Kl. 31 c, Gr. 17, Nr. 721 941**, vom 13. Juni 1940; ausgegeben am 22. Juni 1942. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., in Bochum. (Erfinder: Dipl.-Ing. Heinrich Specht in Bochum.) *Verfahren zur Herstellung von Verbundgußblöcken.*

In die Kokille a wird unter Verwendung einer herausziehbaren Trennwand zunächst der erste Teilguß b gegossen. Nach Entfernen der Trennwand wird durch einen an die Gießpfanne gehängten Verteiler mit dem Zulauftrichter c und Verteilerrinne d mit den Öffnungen e das nachgegossene Metall auf den teilweise oder ganz erstarrten Block b aufgeworfen. Zum Erhöhen der Wirkung des austretenden flüssigen Metalls ist die Querrinne d entsprechend dem Profil des Blockes b gestaltet. Mit steigendem Flüssigkeitsspiegel während des zweiten Teilgusses wird die Pfanne derart dauernd gehoben, daß das flüssige Metall jeweils in der Ebene des Flüssigkeitsspiegels auf die Oberfläche des zuerst gegossenen Metallblockes auftrifft.



## Wirtschaftliche Rundschau.

### Verband Deutscher Drahtseilwerke, Essen. —

Im Zuge der Bestrebungen, eine einheitliche Organisation für die Drahtseilindustrie zu schaffen, wurde am 23. September 1942 nach eingehenden Verhandlungen in Berlin der Verband Deutscher Drahtseilwerke mit Wirkung ab 1. Januar 1943 auf die Dauer von fünf Jahren gegründet. Dem neuen Verband werden rd. 100 Firmen angeschlossen sein. Den nicht anwesenden Firmen, deren Zahl und Erzeugung nicht erheblich ist, wird eine Frist zum freiwilligen Beitritt bis zum 15. Dezember 1942 gegeben, andernfalls ist mit einem zwangsweisen Anschluß zu rechnen. Der neue Verband umfaßt alle Sorten von Drahtseilen und Drahtlitzen, erstreckt sich auf das In- und Ausland und ist von der Drahtgemeinschaft unabhängig.

Der durch die Neugründung erzielte Erfolg einer Bereini-

gung des Organisationswesens der Drahtseilindustrie kommt u. a. dadurch zum Ausdruck, daß an Stelle von bisher sechs Verbänden und Vereinigungen eine einzige Organisation — der Verband Deutscher Drahtseilwerke — die Belange des Gewerbes zu wahren und für eine einheitliche Ausrichtung aller Beteiligten Sorge zu tragen hat.

Zu den Verbänden, die jetzt durch die neue Einheitsorganisation ersetzt werden, gehört vor allem der Drahtseilverband in Essen, der 80 % der deutschen Drahtseilherstellung erfaßt und ein Quotenverband mit zentralem Verkauf war. Dieser zentrale Verkauf ist bereits anläßlich der Errichtung der Auftragslenkungsstelle für Drahtseile in Essen aufgegeben worden. Die bisherige Dachorganisation des Drahtseilgewerbes war der Verein der deutschen Drahtseilhersteller in Köln, während für die Ausfuhr eine besondere Vereinigung bestand.

### Aus der italienischen Eisen- und Stahlindustrie.

Aus den statistischen Angaben über den Beschäftigungsgang der italienischen Eisen schaffenden Industrie im zweiten Vierteljahr 1942 geht hervor, daß die Lage in den beiden ersten Kriegsjahren fest war, soweit die mengenmäßige Herstellung an Rohstahl und Fertigerzeugnissen in Frage kommt, während bei der Roheisenherzeugung eine fühlbare Verschiebung zu verzeichnen war.

Die Rohstahlerzeugung und die Leistung der Walzwerke kamen im ersten Halbjahr 1942 mengenmäßig fast derjenigen des Jahres 1941 gleich, während die Erzeugung von Roheisen während der ersten sechs Monate dieses Jahres hinter derjenigen des gleichen Zeitabschnittes im Jahre 1941 zurückgeblieben ist.

Auf vielen Gebieten hat man natürlich der Versorgung mit Rohstoffen Rechnung tragen müssen, und hier kommen vor allen Dingen Kohle und elektrische Kraft in Frage, die die Erzeugung in einem sehr hohen Grade beeinflussen. Für Kohle liegen genaue Angaben nicht vor. Der italienische Bergbau hat aber alle Anstrengungen unternommen und wird sie auch weiter unternehmen, um die einheimische Förderung zu steigern. Nach Angaben, die allerdings aus dem Ausland stammen, soll die italienische Kohlenförderung von 3 Mill. t im Jahre 1939 auf 4 Mill. t im Jahre 1940 gestiegen sein. Für die Jahre 1941 und 1942 dürfte die Förderung höher liegen, wobei weiter zu bemerken ist, daß die Erschließung der Kohlenvorkommen unverändert fortschreitet. Soweit die Eisen schaffende Industrie in Frage kommt, ist zu bemerken, daß einige Siemens-Martin-Oefen schon ausschließlich mit einheimischer Kohle betrieben werden, die sich in diesen Fällen glänzend bewährt hat. Die wichtigste Frage bei all dem bildet aber die Versorgung und die Einfuhr von Kohle. Den Vorkehrungen und Maßnahmen der amtlichen Stellen zur Herabsetzung des Kohlenverbrauchs ist es gelungen, diesen auf den Gebieten einzuschränken, die nicht unbedingt als kriegswichtig anzusehen sind. Diese Einschränkungen sind natürlich nicht ohne Einfluß auf die Kriegsindustrie geblieben, so daß sich auch bei der Eisen schaffenden Industrie einige Verlagerungen, z. B. von der Siemens-Martin- zur Elektrostaalherzeugung, ergeben haben.

Bei der elektrischen Kraft waren die Grenzen der Leistungsmöglichkeiten vornehmlich darin zu finden, daß der außerordentliche Mangel an Niederschlägen im Laufe des Winters 1941/42 zu einem derartig starken Wasserrückgang in den Staubecken zur Stromversorgung geführt hatte, daß bei Wiederaufnahme der gewöhnlichen Stromerzeugung im Frühjahr 1942 ein Rückgang zu verzeichnen war. Mit dem Wiederaufnehmen der Stromversorgung im Frühjahr 1942 ist nun vor allen Dingen erst einmal die Versorgung der Elektroöfen zur Staalherzeugung sichergestellt worden, so daß die elektrischen Roheisenöfen nur bis zu einem gewissen Hundertsatz weiter arbeiten konnten. Die mit Koks betriebenen Oefen erreichten dagegen im Laufe des ersten Halbjahres 1942 fast das Ergebnis des ersten Halbjahres 1941.

Die Herstellung von Fertigerzeugnissen der Eisen schaffenden Industrie entwickelte sich auch im Laufe des zweiten Vierteljahres 1942 in dem Maße, wie es die Freigaben durch die Behörden gestatteten. Insgesamt hat die Herstellung — sie umfaßt Walzerzeugnisse, Schmiedestücke, Stahlguß und Sonderstähle für besondere kriegswichtige Zwecke — im ersten Halbjahr 1942 eine befriedigende Höhe erreicht, die fast der des ersten Halbjahres 1941 gleichkommt.

Auf den verschiedenen Arbeitsgebieten sind natürlich Abweichungen festzustellen. Bemerkenswert ist hierbei, daß z. B. bei der Blechherstellung, die als hervorragender Zweig der kriegs-

wichtigen Fertigung ganz besondere Beachtung verdient, eine erhebliche Steigerung erzielt werden konnte, während bei Formstahl das Ergebnis gering hinter dem gleichen Abschnitt des Vorjahres zurückblieb.

Während des zweiten Vierteljahres 1942 hat die erste Zusammenkunft der „Associazione dei Tecnici Metallurgici“ stattgefunden, die ihren Sitz in Mailand hat. Diese Zusammenkunft bedeutet praktisch die Aufnahme der Tätigkeit dieser neuen Vereinigung, die aus der „Federazione degli Industriali Metallurgici“ hervorgegangen ist. Sie hat vor allem die Aufgabe, den Ausbau in den einzelnen Gebieten vorzunehmen, die dort ansässigen Industriellen zu erfassen und dann gemeinsam besonders wichtige technische Fragen zu erörtern.

Die Satzungen der Vereinigung, die schon von der „Confederazione degli Industriali e dei Professionisti e Artisti“ als dem Dachverband angenommen worden sind, liegen nunmehr dem zuständigen Ministerium zur Annahme vor.

Die bereits erwähnte erste Tagung fand anläßlich der Messe in Mailand statt. Zahlreiche und wichtige Auskünfte konnten erteilt werden. Als wichtigste Frage stand die der Stähle aus heimischen Rohstoffen (autarke Stähle) zur Erörterung. Der Begriff „autarke Stähle“ wurde unzweideutig festgelegt. Danach sind unter autarken Stählen sämtliche Stähle zu verstehen, über deren Legierungsbestandteile die italienische Industrie unabhängig von der Einfuhr aus dem Ausland verfügt, und die unabhängig von dem Erzeugungsvorgang sind, der autark sein kann, weil bei der Erzeugung im Elektroofen Brennstoffe eingespart werden.

Der Grundgedanke über den Verwendungszweck der autarken Stähle liegt darin, daß bei der Auswahl eines Stahles irgendeiner Art vor allem genau festgestellt werden muß, für welchen Zweck der Stahl Verwendung finden soll, wobei zu berücksichtigen ist, daß im allgemeinen chrom- oder manganlegierte Stähle bei richtiger Wärmebehandlung in Fällen, in denen sonst nur hochlegierte Stahlsorten genommen wurden, äußerst gute Ergebnisse bringen. Chrom sowie im geringeren Umfange Mangan bilden die Elemente, auf die sich die autarken Stähle in Italien aufbauen. Die für die Wahl einer Stahlsorte maßgeblichen Fachleute mußten sich auch über die Durchhärbarkeit sowie die Oberflächenhärte gut unterrichten.

Besonders sind die Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Selbsthärter und Werkzeugstähle behandelt worden, ferner die Härtung und die Notwendigkeit einer Manganeinsparung.

Was die Preise betrifft, so hat sich ein besonderer Ausschuß gebildet, der eingehend die Selbstkosten der Eisenhütten-erzeugnisse geprüft hat. Der Ausschuß hat seit einiger Zeit seine Arbeiten zum Abschluß gebracht und die erforderlichen Unterlagen wurden an das zuständige Korporationsministerium weitergegeben. Dieses hat im Einvernehmen mit dem Unterstaatssekretariat für die Kriegswirtschaft für Eisen und Stahl, für Hüttenerzeugnisse im allgemeinen sowie für Eisen- und Staalschrott neue Preise festgesetzt. Danach kosten:

Staalschrott (Werksverkaufspreise frei Händlerlager)	
Schwerer Eisen- und Staalschrott, einsatzbereit im Siemens-Martin-Ofen 26,60 bis 36,40 L je 100 kg je nach Bezirk.	
Leichter Eisen- und Staalschrott, einsatzbereit im Siemens-Martin-Ofen 22,10 bis 31,90 L je 100 kg je nach Bezirk.	
Staalschrott (Verkaufspreise vom Schrotthändler an die Staalwerke)	
Schwerer Eisen- und Staalschrott, einsatzbereit im Siemens-Martin-Ofen 37,50 bis 47 L je 100 kg je nach Bezirk.	
Gußbruch (Werksverkaufspreis frei Händlerlager)	
Gußbruch 1. Sorte . . . . .	62,60 L je 100 kg
Gußbruch 2. Sorte, gewöhnlicher Gußbruch, 1. und 2. Sorte, Geschoßsplitter aus Grauguß	49,50 bis 60 L je 100 kg
Brandguß . . . . .	27,50 L je 100 kg

Gußbruch (Verkaufspreise vom Schrotthändler an die Gießereien)	
Gußbruch 1. Sorte. . . . .	75 L je 100 kg
Gußbruch 2. Sorte, gewöhnlicher Gußbruch, 1. und 2. Sorte, Geschloßsplitter aus Grauguß . . . . .	62 bis 72 L je 100 kg
Brandguß . . . . .	40 L je 100 kg
Walzzeug (Verkaufspreise für den Hersteller) in L je 100 kg	
Gewöhnlicher Rundstahl . . . . .	159 bis 167
Gewöhnlicher Formstahl . . . . .	164 bis 169
Siemens-Martin-Rundstahl . . . . .	163 bis 171
Siemens-Martin-Formstahl . . . . .	168 bis 173
Siemens-Martin-Bandstahl bis 80 mm breit . . . . .	168 bis 174
Rundstahl in Bündeln 5 bis 16 mm . . . . .	173 bis 179
Knüppel, 40 bis 130 mm × 1700 mm größte Länge . . . . .	169 bis 164
Träger und U-Stahl von 80 mm aufwärts . . . . .	170 bis 182
Rund-, Form- und Vierkantstahl . . . . .	161 bis 168
Bandstahl mit 50 kg/mm <sup>2</sup> Zugfestigkeit . . . . .	173 bis 182
Knüppel mit 50 kg/mm <sup>2</sup> Zugfestigkeit, 40 bis 130 mm × 1700 mm größte Länge . . . . .	185 bis 190
Rundstahl für Eisenbeton . . . . .	165 bis 170
Vierkantstahl . . . . .	171 bis 179
	163 bis 171

Die Preise schwanken zwischen den angegebenen Grenzpreisen, je nach Bestimmungsort oder Bestimmungshafen.

Terni, Società per l'industria e l'elettricità, Gen u. a. — Die Gesellschaft befaßt sich vorwiegend mit der Herstellung von Kriegsgerät. Das Kapital wurde von 1,2 Milliarden L auf 1,5 Milliarden L erhöht. Aus dem Reingewinn von 78,6 Mill. L wurden 72,2 Mill. L Gewinn verteilt, 3,8 Mill. L den Rücklagen zugeführt und 2,3 Mill. L auf neue Rechnung vorgetragen.

Siac, Società Italiana Acciaierie di Cornigliano, Genua (Ges.-Kapital 500 Mill. L). — Die Bilanz für das Jahr 1941 schloß mit einem Ueberschuß von 18,9 Mill. L ab, aus dem 17,5 Mill. L den Aktionären zufließen.

Dalmine S. A., Mailand (Ges.-Kapital 120 Mill. L). — Der Reingewinn des abgelaufenen Jahres betrug 14,7 Mill. L. Davon wurden rd. 2 Mill. L den Rücklagen überwiesen und 12 Mill. L Gewinn an die Aktionäre ausgezahlt.

### Spaniens Eisenerzausfuhr im Jahre 1941.

Die Eisenerzausfuhr gehörte in Spanien mit der Ausfuhr von Eisenkies seit jeher zu den wichtigsten Posten des Außenhandels. Der größte Teil dieser Mengen entfällt auf die Provinz Biskaya.

Für die Ausfuhr von Eisenerz bedeutete der Ausbruch des neuen Weltkrieges mit der Unterbrechung der Schifffahrtswege und den Blockademaßnahmen der Briten eine außerordentliche Erschwerung, so daß die Förderung in fast allen Gruben stark gedrosselt werden mußte.

Für die Entwicklung der Ausfuhr ergibt sich nach der amtlichen spanischen Statistik folgendes Bild:

Jahre	Menge in t		Wert in 1000 Peseten	
	1933	1934	1939	1941
1933 . . . . .	1 411 156	11 592,8	1 261 099	16 090,0
1934 . . . . .	1 778 451	13 658,0	800 217	8 379,5
1935 . . . . .	1 893 371	15 116,5	558 594	5 630,6

Diese Gegenüberstellung veranschaulicht in eindrucksvoller Weise den Rückgang der spanischen Erzausfuhr im Jahre 1941, in dem nur noch 558 000 t ausgeführt werden konnten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß für den Erzbergbau die letzten drei Jahre vor Ausbruch des Bürgerkrieges unter den Auswirkungen der ungelungen Wirtschaftspolitik der damaligen Republik bereits im Zeichen eines starken Niederganges standen, nachdem im Jahre 1929 eine Ausfuhr von 5,5 Mill. t erreicht worden war. Im Jahre 1913 hatte die Eisenerzausfuhr sogar 8,9 Mill. t betragen.

Für die Bestimmung der Erze ergibt sich nach der amtlichen Außenhandelsstatistik folgendes Bild:

	1933	1934	1935	1939	1940	1941
Großbritannien . . . . .	876 454	1 235 407	1 084 856	425 772	694 610	289 424
Niederlande . . . . .	810 645	369 387	498 757	191 865	60 819	—
Frankreich . . . . .	118 893	72 712	33 918	—	—	143 680
Deutschland . . . . .	70 868	61 968	227 796	554 713	—	117 966

## Vereinsnachrichten.

### Eisenhütte Südwest,

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

Mittwoch, den 21. Oktober 1942, 16.30 Uhr, findet im Haus der Technik Westmark, Saarbrücken, Hindenburgstr. 7, eine Sitzung des

#### Fachausschusses „Walzwerk“

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Ermittlung des Kraftbedarfs beim Walzen artähnlicher und -verschiedener Profile. Berichterstatter: Dr.-Ing. M. Steffes, Esch.
2. Aussprache über die Notwendigkeit und die Möglichkeiten von Energieeinsparung im Walzwerk.
3. Verschiedenes.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Fleischhacker, Fritz**, Dipl.-Ing., stellv. Betriebsleiter, Fried. Krupp A.-G., Abt. Gesenkschmiede, Essen; Wohnung: Schornstraße 22. 37 105
- Grafenauer, Walter**, Dipl.-Ing., Betriebsführer der Zinkhütte und Metall A.-G., Cilli (Steiermark), Zinkhüttenweg 5; Wohnung: Zinkhüttenweg 1. 33 042
- Kleff, Josef**, Direktor, Komm. Verwalter der Serbischen Berg- u. Hüttenindustrie A.-G., „Sartid“, Belgrad (Serbien). 30 075
- Koepfel, Claus**, Dr.-Ing., Dr. phil., Direktor, Niederschlesische Bergbau A.-G., Neu-Weißstein über Waldenburg (Schles.), Salzbrunnen Weg 1; Wohnung: Fürstensteiner Str. 25. 39 385
- Seemann, Franz**, Dipl.-Ing., Direktor, Geschäftsführer der Böhm.-Mähr. Schrott-Vereinigung, Prag VII, Langemarckstr. 22. 20 117
- Tafel, Willi**, stellv. Vorstandsmitglied der Kabel- u. Metallwerke Neumeyer A.-G., Nürnberg; Wohnung: Labenwolfstr. 1. 36 435
- Wasmuhl, Roland**, Dr.-Ing. habil., Direktor, Leiter der Metallurg. Abt. der Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Dortmund, Postfach 866; Wohnung: Dortmund-Reichsmark, Am Ossenberg 197. 28 191
- Wauer, Arthur**, Oberhüttenleiter a. D., Prien (Chiemsee), Ernsdorfer Str. 14. 08 107

Den Tod für das Vaterland fanden:

- Breuer, Fritz**, Obergeringieur, Duisburg. \* 11. 11. 1892, † 28. 9. 1942. 38 016
- Jansen, Hugo**, Ingenieur, Nürnberg. \* 13. 3. 1913, † 24. 6. 1942. 36 192

**Schunke, Heinz**, cand. rer. met., Bochum. \* 6. 12. 1914, † 21. 8. 1942. 39 313

#### Gestorben:

- Goerig, Ernst**, Direktor, Mannheim. \* 9. 7. 1890, † 28. 9. 1942. 29 058
- Hablawetz, Hans**, Ingenieur, Betriebsleiter, Leoben-Donawitz. \* 23. 7. 1882, † 3. 8. 1942. 39 136
- Langenbach, Friedrich**, Dr.-Ing., Hüttenleiter, Mülheim (Ruhr). \* 20. 5. 1891, † 6. 10. 1942. 37 261

### Neue Mitglieder.

- Bär, Ernst**, cand. rer. met., Krems (Donau), Roseggerstr. 14. 42 245
- Berger, Walter**, Dipl.-Ing., Abteilungsleiter, Kriegsmarinewerft, Wilhelmshaven; Wohnung: Göringstr. 20. 42 246
- Fuchs, Alfons**, Dipl.-Ing., Direktor des Elektrowerkes in Lippendorf der Gesellschaft für Elektrometallurgie Berlin; Wohnung: Großdeuben über Gaschwitz, Adolf-Hitler-Str. 10. 42 247
- Heitkamp, Hans**, Versuchsingenieur, Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Düsseldorf-Rath, Düsseldorf-Rath; Wohnung: Theodorstraße 354. 42 248
- Hefner, Kurt**, Dr.-Ing., Staatl. Ingenieurschule, Kattowitz (Oberschles.); Wohnung: Holteistr. 72. 42 249
- Mucke, Hans**, Ingenieur, Techn. Direktor u. Vorstandsmitglied der Fa. Malmedie & Co. Maschinenfabrik A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf-Grafenberg, Irmgardstr. 6. 42 250
- Müller, Fritz**, Betriebsingenieur, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Edeltahlwerk Malapane, Malapane (Oberschles.). 42 251
- Schilling, Hans-Joachim**, Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Rüdesheimer Platz 5. 42 252
- Schumacher, Friedrich**, Dipl.-Ing., Betriebschef, N. V. Nederl. Yzer-Gietery „Vulcanus“, Vaassen (Geldern/Niederlande); Apeldoornscheweg G 168. 42 253
- Wahnemühle, Wilhelm**, Obergeringieur, Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath; Wohnung: Wählerstr. 2. 42 254
- Winkler, Karl**, Ingenieur, Walzwerksbetriebsleiter, Reichswerke A.-G. Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“, Hütte Kindberg, Kindberg (Steiermark); Wohnung: Aumühl 53. 42 255
- Wolf, Kurt**, Ingenieur, Betriebsleiter, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Abt. Juliehütte, Wärmestelle, Bobrek-Karf 1 über Beuthen (Oberschles.); Wohnung: Beuthener Straße 4. 42 256