

P. 770  
38 II

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 27

7. JULI 1938

58. JAHRGANG

### Aufbau und Betriebsergebnisse des Stahlröhren-Winderhitzers bei den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken.

Von Adam Holschuh in Völklingen.

[Bericht Nr. 170 des Hochofenausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute\*].

(Aufbau des Stahlröhren-Winderhitzers. Meß- und Regeleinrichtungen. Anpassung an den Hochofenbetrieb. Befund des Winderhitzers nach halbjähriger Betriebszeit. Hitzebeständige Werkstoffe des Winderhitzers. Vorschläge für Entwurfsänderungen.)

Die großen Vorteile einer vollkommenen Gleichmäßigkeit der Heißwindtemperatur bei leichter Regelfähigkeit liegen auf der Hand. Nachdem die Röchling'schen Eisen- und Stahlwerke 1932 Stahlröhren-Rekuperatoren für Stoßöfen in Auftrag gegeben hatten, erwog man 1933 den Bau eines solchen als Hochofenwinderhitzer, zumal da der Zustand der Winderhitzeranlage dringend Erneuerungen forderte. Auf der Birlenbacher Hütte im Siegerland war damals schon ein kleiner Rekuperator in Betrieb für einen kleinen mit niedriger Windtemperatur arbeitenden Hochofen zur Erzeugung von kalterblasenem Siegerländer Zusatzzeisen. In Völklingen waren inzwischen auch noch Rekuperatoren für Hammerwerksöfen in Angriff genommen worden. Die hitzebeständigen Stähle stammten sowohl für diese als auch für andere Bauten der Rekuperator-G. m. b. H. in Düsseldorf aus der Erzeugung des Völklinger Edel-

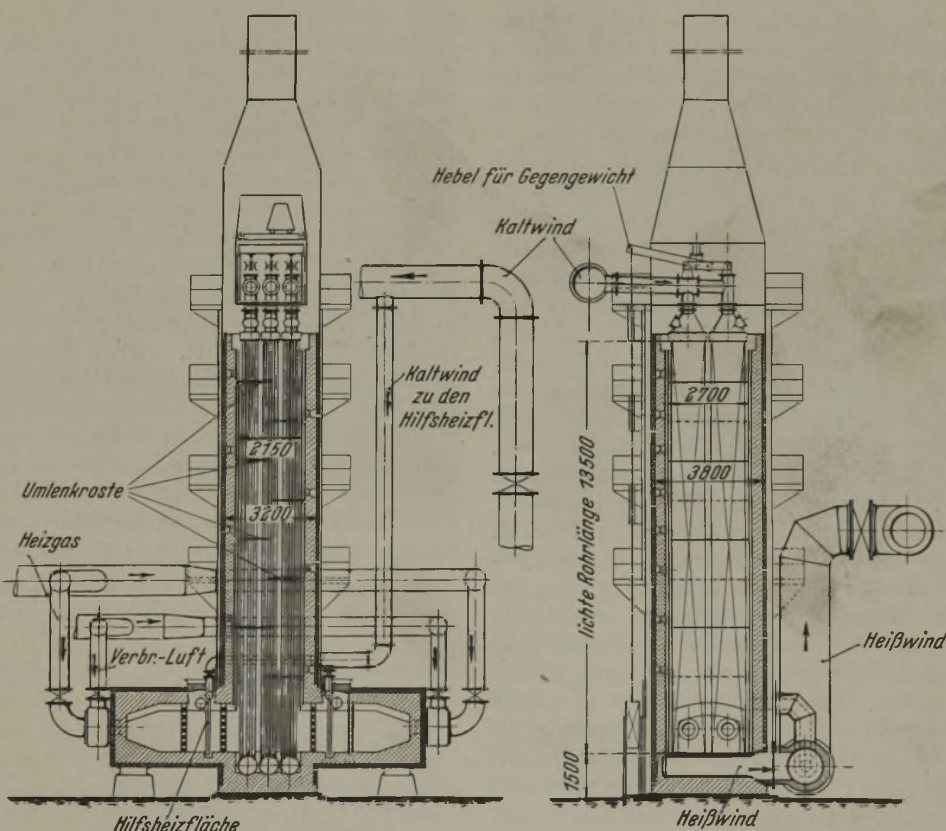


Bild 1. Stahlröhren-Hochofenwinderhitzer, Leistung 53 000 Nm<sup>3</sup>/h Wind auf 750°.

stahlwerks, so daß auf dem schwierigen Gebiet der Stahlauswahl schon wertvolle Erfahrungen zur Verfügung standen. Trotzdem konnte der Schritt zu den viel höheren Anforderungen eines Winderhitzers für den großen Hoch-

ofen erst nach sorgfältigen Versuchen gemacht werden. Die Schwierigkeiten bestanden vor allem darin, nicht nur zunderfeste, also hochhitzebeständige Stähle zu schaffen, sondern auch Stähle mit genügender Dauerstandfestigkeit bei den hohen Temperaturen der Feuer-gase. Die Rohre dürfen sich in jahrelangem Dauerbetrieb auf Heißwind von 750° unter einem Innendruck von 1 at nicht dehnen.

Der Stahlröhren-Winderhitzer für Hochofen 3 kam am 7. Juli 1937 in Betrieb. Er ist von der Firma Rekuperator-G. m. b. H., Düsseldorf, gebaut worden. An der Planung und Ausarbeitung hat die Werkswärmestelle in vielen Einzelfällen Anteil gehabt.

Der Winderhitzer besteht aus einer großen Anzahl hängender, verhältnismäßig dünner Rohre, durch die der Hochofenwind von oben nach unten strömt. Gleichzeitig fließt im Gegenstrom dazu, von unten nach oben, um die

\*) Vorgetragen in der 43. Vollsitzung des Hochofenausschusses am 8. April 1938 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.



Rohre herum der heizende Feuergasstrom. Bei dem vorher aufgestellten Rekuperator eines Stoßofens waren die Rohre waagrecht gelegt. Diese Anordnung hat sich für hohe Temperaturen als unbrauchbar erwiesen wegen der schwierigen Rohrunterstützung, des Verbiegens der Rohre und des folgenden Undichtwerdens.

Bild 1 zeigt den Aufbau des Winderhitzers. Er stellt einen schlanken, im Grundriß rechteckigen Turm dar, dessen Vorderwand in eine Reihe einzeln abnehmbarer Stücke unterteilt ist. Die in vier Stockwerken um Rück- und Seitenwände gelegten Bühnen dienen außer leichter Zugänglichkeit jeder Stelle auch zur Außenversteifung des Gehäuses. Am Fuß des Turmes ist links und rechts je ein Feuerraum vorgebaut, auf dem Turm erhebt sich noch ein kurzer Blechkamin zum Abführen der Abgase. Die Hauptrohre sind in drei langgestreckte Röhrenbündel unterteilt, die in dem Turm hängen. Jedes Bündel schließt unten mit einem waagrecht liegenden rohrförmigen Sammler für den Heißwind ab, in dessen Oberseite die einzelnen Röhren elektrisch eingeschweißt sind. Entsprechend sind die Röhren oben in waagrecht liegenden rechteckigen Kästen, den Kaltwindsammlern, eingeschweißt. Dabei ist jeder zu einem Bündel gehörende Kaltwindsammler noch weiter in zwei unabhängig voneinander bewegliche Kästen geteilt zum besseren Ausgleich der Längenausdehnung der Bündel. Die drei Heißwindsammler durchdringen auf der Vorderseite den Rekuperatormantel und enden in ovalen Flanschen, die den Anschluß an die Heißwindvorlage bilden. Diese ist tatsächlich ein Stück der Heißwindleitung und steht unmittelbar mit dem Heißwindring des nahestehenden Hochofens in Verbindung; in diesem Stück ist ein wassergekühlter Heißwindschieber eingebaut.

In den beiden Feuerräumen hängt kurz vor dem Eintritt der Feuergase in die Hauptrohrenbündel noch je ein Rohrvorhang, durch die ebenfalls Kaltwind zur Erwärmung strömt. Diese Hilfsheizflächen haben den Zweck, einen leicht auswechselbaren Schutz für die Hauptrohrenbündel darzustellen. Ihre Aufgabe besteht darin, daß die Strahlung des Feuerraumes von dem Hauptrohrenbündel abgeschirmt wird, die Temperatur der eintretenden Feuergase nutzbar gesenkt und auch wohl noch Strahlung von den heißesten Teilen des Hauptbündels aufgenommen wird. Etwa 8 % der Gesamtwindmenge fließen durch diese Hilfsheizflächen, wobei dieser Windanteil von 40 auf 800° erwärmt wird. Dabei werden die Flamengase um etwa 80° abgekühlt. Diese Hilfsheizflächen, die also kleine Rekuperatoren für sich sind, bestehen aus je 32 U-förmigen Rohren aus Chromnickelstahl, die in rohrförmige Kalt- und Heißwindvorlagen eingeschweißt sind. Ebenso wie bei den Hauptrohrenbündeln wurde auch hier als Werkstoff für die Kaltwindsammler gewöhnlicher Baustahl und für die Heißwindsammler Chromnickelstahl verwendet. Diese Hilfsheizflächen sind nach Herausnehmen eines besonders eingesetzten Streifens in der Decke der Feuerräume leicht nach oben hin aus- und wieder einzubauen. Sowohl vor diesen Hilfsheizflächen als auch zwischen ihnen und den Hauptrohrenbündeln sind in den Brennkammern weite Schamottegitter eingebaut mit dem Zweck der Wärmespeicherung und der gleichmäßigen Verteilung der Feuergase. Jede der beiden Brennkammern ist mit zwei Niederdruckgasbrennern einfacher Bauart ausgerüstet. Zur Beheizung des Winderhitzers dient ungekühltes feingereinigtes Hochofengas aus der Trockengasreinigung nach Halberg-Beth mit einem Staubgehalt von durchschnittlich 0,003 g/m<sup>3</sup>.

Die Hauptrohrenbündel bestehen zusammen aus 1320 Röhren von im Mittel 13 500 mm Länge. Bei 36 mm Außendurchmesser beträgt die Wandstärke in den ver-

schiedenen Zonen 2 bis 2,5 mm. Während die untersten 4000 mm langen Rohrstücke entsprechend ihrer hohen Wandtemperatur aus Chromnickelstahl bestehen, sind in dem Maße, wie die Temperaturen nach oben hin sinken, weiter Stähle von geringerer Hitzebeständigkeit verwendet, zunächst auf 2000 mm hochlegierter Chromstahl, dann auf 2300 mm niedriglegierter Chromstahl und schließlich 5200 mm gewöhnliche Mannesmannrohre aus unlegiertem Stahl. Die Heißwindsammler bestehen ebenfalls aus Chromnickelstahl und sind in Völklingen selbst gegossen. Sie sind nicht ausgemauert und also voll der Temperatur des heißen Windes ausgesetzt.

Nach Eintritt in die Hauptrohrenbündel durchstreichen die Feuergase diese im Zickzackwege, um den Vorteil des besseren Wärmeüberganges, den der Kreuzstrom gegenüber dem Parallelstrom hat, wenigstens zum Teil auszunutzen. Sie werden dabei durch lose eingelegte, auf angeschweißten Nasen ruhende Gitter umgelenkt. Die Umlenkung ist leider nicht vollkommen, da der Widerstand dieser Umlenkroste bei ihrem großen freien Querschnitt nicht genügt. Es war aber bei der großen Länge der Heizrohre nicht möglich, dicht schließende siebartig gelochte Umlenkbleche einzubauen.

Ein guter Ausgleich für die Längenausdehnung der Rohre in den Hauptbündeln ist dadurch erreicht, daß die Heißwindsammler unten fest im Rekuperatormantel verankert sind, die Kaltwindsammler oben dagegen über einen einfachen Hebel durch Gegengewichte dauernd hochgezogen werden. Diese Gegengewichte wirken mit einer Zugkraft von 48 t oben auf die Röhrenbündel. Dadurch steht jedes Rohr dauernd unter einem gleichmäßigen Zug. Auf diese Weise wird ein Zusammensinken der Rohre, das bei der hohen Temperatur durch ihr Eigengewicht eintreten würde, vermieden. Für eine weitgehende Ausdehnungsmöglichkeit der Rohre ist die weitere Unterteilung der Kaltwindsammler noch von Vorteil. Die Verbindung dieser beweglichen Teile mit der außen festliegenden Kaltwindleitung geschieht durch Wellrohre.

Die Brennräume sind mit Schamotte ausgemauert und mit Leichtsteinen isoliert. Der Unterteil des Schachtes ist mit Superdia- und Dialeichtsteinen ausgekleidet, oben mit Diasterchamol. Die Heißwindvorlage ist ebenso wie die außenliegenden Teile der Heißwindsammler mit Leichtsteinen ausgemauert. Im Schacht sind an vielen Stellen der Rück- und Seitenwände viereckige Oeffnungen ausgespart, innen ausgemauert und außen abgedeckt, um überall heranzukommen und um Meßinstrumente einbauen zu können.

Zahlentafel 4. Bau- und Betriebswerte des Stahlröhren-Winderhitzers.

Gesamtgewicht . . . . .	350 t
Stahlgewicht insgesamt . . . . .	200 t
Feuerfeste Steine . . . . .	50 t
Isoliersteine . . . . .	100 t
Heizfläche der Hauptrohrenbündel . . . . .	1 765 m <sup>2</sup>
Hilfsheizfläche . . . . .	35 m <sup>2</sup>
Zahl der Rohre der Hauptbündel . . . . .	1 320 Stück
Zahl der Rohre der Hilfsheizflächen . . . . .	64 Stück
Länge der Rohre der Hauptbündel . . . . .	13,5 m
Länge der Rohrschenkel der Hilfsheizflächen . . . . .	1,9 m
Höhe ohne Kamin . . . . .	18 m
Oberfläche des Winderhitzers ohne Kamin . . . . .	310 m <sup>2</sup>
Gewährleistete Windmenge . . . . .	53 000 Nm <sup>3</sup> /h
Heißwindtemperatur . . . . .	bis 750°
Gasbedarf bei der gewährleisteten Windmenge . . . . .	rd. 16 000 Nm <sup>3</sup> /h
Erforderlicher Gasdruck und Luftdruck . . . . .	rd. 100 mm WS
Ueberdruck im Feuerraum des Stahlwinderhitzers . . . . .	30 mm WS
Druckverlust des Hochofenwindes im Rekuperator . . . . .	400 mm WS



Ueber einzelne Bau- und Betriebszahlen des Stahlröhren-Winderhitzers unterrichtet *Zahlentafel 1*.

Zu bemerken ist noch, daß einschließlich der Zubehöre die Grundfläche etwa 83 m<sup>2</sup> ausmacht, das sind 70 % derjenigen von zwei entsprechenden steinernen Winderhitzern, ohne Einrechnung von deren Gichtgas- und Heizgaskanälen im Boden, oder weniger als 50 %, wenn Kanäle und Kamine eingerechnet werden.

Die einzelnen Rohre aus hitzebeständigem Stahl sind in ihrer Längsnaht maschinell elektrisch geschweißt worden und die einzelnen Rohrabschnitte entsprechend den verschiedenen Stahlorten dann von Hand autogen zusammengeschweißt worden unter Verwendung von NCT3-Stahl als

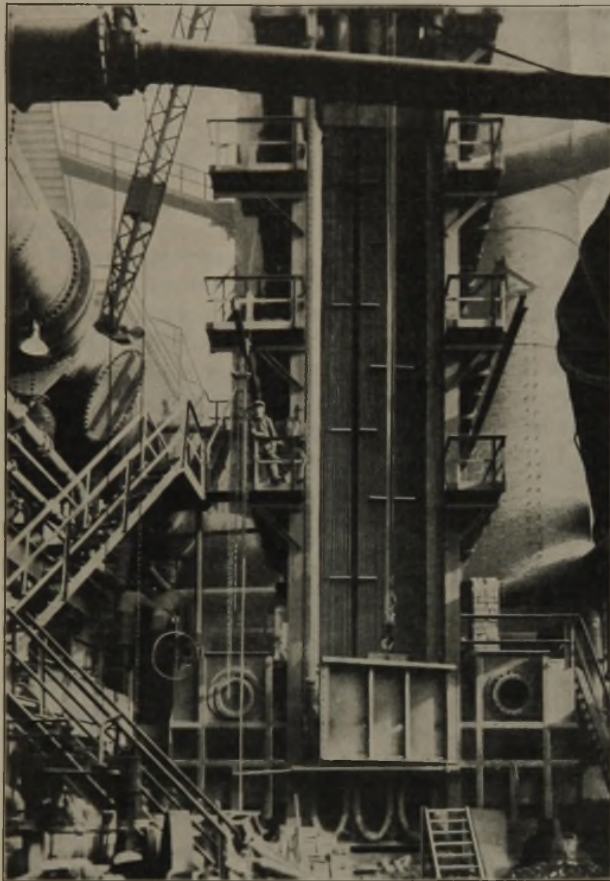


Bild 2. Stahlröhren-Winderhitzer im Aufbau, von vorne gesehen.

Schweißstab. Auf diese Arbeit wurde die größte Sorgfalt verwendet, ebenso wie auf das Einschweißen in die Sammler und den Zusammenbau der Bündel. Jedes Rohr für sich wurde vor dem Einbau auf 150 at abgepreßt und sorgfältig auf kleinste Undichtigkeiten untersucht. Der Zusammenbau der Bündel erfolgte in einem Gerüst, in dem Heiß- und Kaltwindsammler an den Enden fest verankert waren. Die Vorrichtung lag bei dieser Arbeit waagrecht vor dem Rekuperatorurm, die beiden Endzapfen in Lagern, so daß das ganze Bündel um seine Längsachse gedreht werden konnte. Dadurch wurden Ueberkopfschweißungen an den Sammlern vermieden, so daß mit einer sorgfältigen Arbeit gerechnet werden konnte. Jedes Bündel für sich wurde vor dem Einbau noch auf Dichtigkeit geprüft und die gefundenen Undichtigkeiten noch beseitigt. Die letzten Messungen ergaben dann bei einem Innendruck von 600 mm QS einen Verlust von 5 bis 10 Nm<sup>3</sup>/h in jedem Bündel.

Wie *Bild 1* zeigt, ist über dem Rekuperatorschacht eine Laufkatze eingebaut zum Anheben und Verfahren der Bündel. Zum Einbau der Röhrenbündel war der

Rekuperatorschacht auf der Vorderseite noch offen, die drei anderen Seiten schon ausgemauert.

Jedes Röhrenbündel wurde mit dem Gerüst vor der Vorderwand hochgestellt, und nach Entfernung der inneren Fachwerkwand des Gerüsts wurde das Röhrenbündel durch die Laufkatze an seinen Platz im Rekuperatorschacht eingefahren. Nach Einbau aller drei Bündel wurde die Ausmauerung der Vorderwand gleichzeitig mit den Eisen teilen des Mantels hochgeführt und an den Seitenwänden verschraubt (*Bild 2 und 3*).

Nachdem der Rekuperator im Winter 1935/36 fertiggestellt worden war, kam er am 24. März 1936 in Betrieb. Aus einem untergeordneten Anlaß wurde er am 25. März nach 16stündiger Betriebszeit nochmals außer Betrieb genommen. Es wurde während dieses mehrstündigen Stillstandes noch eine Zeitlang schwaches Gasfeuer zum Zwecke langsamerer Abkühlung auf dem Rekuperator belassen.

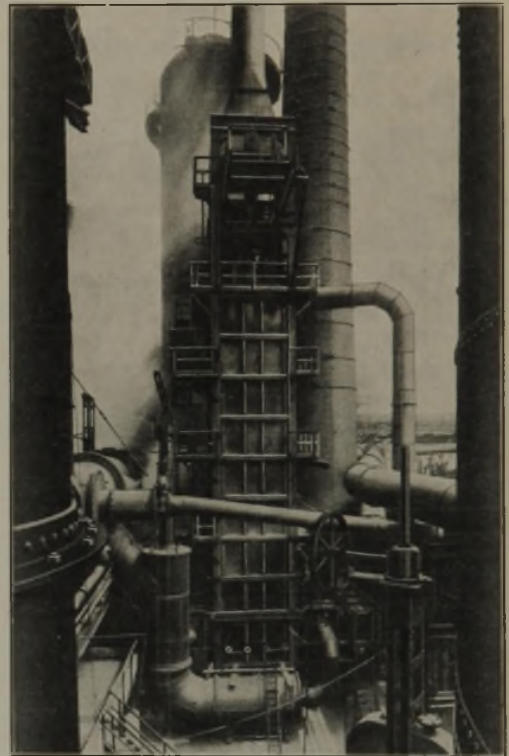


Bild 3. Stahlröhren-Winderhitzer geschlossen, in Betrieb.

Nach etwa vierstündigem Stillstand beobachtete man plötzlich ein Heißwerden des Blechmantels in Höhe der Kaltwindsammler. Sofortige Untersuchungen zeigten, daß die Stahlrohre unterhalb der Kaltwindsammler abschmolzen. Die Schreibkurven der über den Rekuperatorschacht verteilten Thermolemente zeigten dann ganz eindeutig, daß durch Hochsteigen der Wärme die Temperatur der oberen Rohrteile gleichmäßig bis auf über 600° angestiegen war, weil keine Wärmeabführung durch Hochofenwind mehr stattgefunden hatte. Nach offenbar eingetretener Entzündung stieg sie sprunghaft weiter. Es wurde noch vermutet, daß sich im Laufe des Winters in den Röhren Schwelzerzeugnisse von Braunkohlenbriketts niedergeschlagen hatten, als man die Bündel zur Vermeidung von Kältespannungen vom Heißwindsammler her mit schwacher Brikettfeuerung warmgehalten hatte. Ob diese Vermutung als Zündungsursache zutrifft, mag dahingestellt sein, die letzte Ursache für die Zerstörung der Stahlrohre war aber die Wärmerstauung und Temperaturerhöhung, weil wegen der guten Isolierung keine Wärme mehr abgeführt wurde. Nachdem die Entzündung eingeleitet war, trat durch den undichten



Heißwindschieber — der Hochofen war mit seinen beiden Cowpern in Betrieb — die genügende Luftzufuhr ein, noch dazu hoch vorgewärmt. Nachdem die Unfallursache einwandfrei geklärt war, wurde sie für die Zukunft dadurch ausgeschaltet, daß auf die Heißwindvorlage vor den wassergekühlten Heißwindschieber ein Ausblasestutzen aufgesetzt wurde, durch den bei Ofen- oder Rekuperatorstillständen jetzt immer etwas Wind abgeblasen wird. Diese geringe Menge durchfließenden Kaltwindes vermeidet dann bei abgestellter Feuerung ein Hochklettern der Wärme. Nach der Erkenntnis, daß dieser Rückschlag mit dem Rekuperatorgedanken an sich gar nichts zu tun hatte, wurden die Röhrenbündel wieder instandgesetzt, und der Rekuperator arbeitet nunmehr seit Juli 1937 einwandfrei.

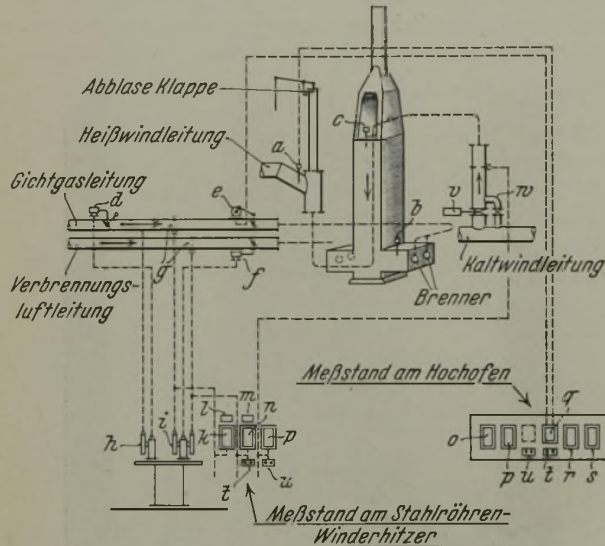


Bild 4. Anordnung der Meß- und Regeleinrichtungen am Stahlröhren-Winderhitzer.

- a = Heißwind-Thermoelement.
- b = Feuerraum-Thermoelement.
- c = Abgas-Thermoelement.
- d = hydraulischer Klappenantrieb für Druckreglung und Schnellschlußklappe bei kurzzeitigen Ofenstillständen und Stromstörungen.
- e = elektrischer Klappenantrieb für die Temperaturreglung.
- f = hydraulischer Klappenantrieb für Verbrennungsluftmenge.
- g = Stauscheiben.
- h = Gichtgas-Druckregler.
- i = Gas-Luft-Gemischregler mit selbsttätiger Veränderung des Mischungsverhältnisses in Abhängigkeit von der Feuerraumtemperatur.
- k = Verbrennungsluft-Mengenschreiber.
- l = Sauerstoffgehalt der Abgase.
- m = Heißwind-Temperaturanzeiger.
- n = Gichtgas-Mengenschreiber.
- o = Heißwind-Druckschreiber.
- p = Kaltwind-Mengenschreiber.
- q = Temperaturregler mit Temperatureinstellung.
- r = Heißwind- und Gichttemperaturschreiber.
- s = Gichtsonderschreiber.
- t = Druckknopfschalter für Gasklappe.
- u = Druckknopfschalter für Kaltwindschieber (mit Signallampen).
- v = elektrischer Kaltwind-Schieberantrieb.
- w = Umgangsleitung mit Handschieber zur Einstellung der Kaltwindmenge bei Ofenstillstand.

Zu dem Rekuperator gehört eine sorgfältig durchgebildete Meß- und Regelanlage (Bild 4). Gemessen und laufend aufgezeichnet werden die Heißwindtemperatur mittels Thermoelements in dem Leitungsstück zwischen Ausblasepeife und Heißwindschieber, die Abgastemperatur, die Feuerraumtemperatur und die Temperaturen an drei Stellen im Schacht des Winderhitzers, jeweils in der Höhe, wo eine Stahlorte in die andere übergeht. Damit wird laufend darüber gewacht, daß keine für die verschiedenen Stähle schädlichen Temperaturen entstehen können. An einem Anzeigegerät sind ohne Aufschreibung die Temperaturen vor jedem der vier Brenner abzulesen, gemessen im Feuerraum zwischen Hilfsheizfläche und Röhrenbündel. Diese Temperaturen sollen nicht wesentlich über 1100°

steigen. Durch Veränderung des Luftüberschusses wird diese Grenze eingehalten. Die gleiche Einstellung der Brenner soll damit überwacht werden. Auch die Temperatur der Heißwindteilströme aus den beiden Hilfsheizflächen wird gemessen. Selbstverständlich werden die Mengen an Kaltwind, Heizgas und Verbrennungswind aufgezeichnet, ebenso der Heißwinddruck. Durch U-Rohre werden ferner angezeigt der Gichtgasdruck, der Verbrennungswinddruck, der Druck im Feuerraum und das Druckgefälle des Rekuperators im Windstrom. An den vier Brennern wird die Gas- und Brennluftmenge mittels Stauscheiben gemessen und durch U-Rohre angezeigt.

Zu erwähnen ist noch, daß alle wichtigen Messungen gleichzeitig an drei Stellen angezeigt werden, am Hochofen selbst, am Bedienungsstand auf der Winderhitzersohle und im Hochofenmeßhaus.

Dient diese ausgedehnte Meßanlage zur genauen Ueberwachung des Winderhitzers, so arbeitet er im übrigen doch selbsttätig. Von der Schmelzbühne aus erfolgt die Einstellung der gewünschten Heißwindtemperatur auf einem kleinen Temperaturregler. Seinen Impuls erhält dieser von einem Nickel-Nickelchrom-Thermoelement in der Heißwindleitung. Dieser Regler steuert eine Drosselklappe in der Gasleitung. Nach Ausschaltung des Reglers kann diese Drosselklappe auch noch durch Druckknopf betätigt werden. Zur Regelung des Gasdruckes dient noch eine zweite vorgeschaltete Drosselklappe, die bei Ausbleiben des Verbrennungswindes, z. B. infolge von Stromstörung, außerdem selbsttätig mittels Gegengewichts schließt. Von der Gasmengenmessung aus wird über einen Askania-Gemischregler eine Drosselklappe in der Verbrennungswindleitung gesteuert. Es wurde auch versucht, die Einstellung des Gas-Luft-Gemisches selbsttätig zu verändern in Abhängigkeit von den Temperaturen des Feuerraumes. Dieser Versuch ist aber nicht befriedigend ausgefallen, da die verwendeten Brenner zu einfach, fast möchte man sagen, behelfsmäßig, ausgebildet sind, so daß im Feuerraum Gasströme von verschiedener Zusammensetzung und Temperatur entstehen. Abhilfe könnte hier wohl nur durch Erhöhung der Brennerzahl und vielleicht Verwendung von Wistrabrennern geschafft werden. Der Kaltwindschieber ist durch Elektromotor verstellbar, hat aber auch noch Handbedienung. Bei unvorhergesehenem Ausbleiben des Kaltwindes wird selbsttätig die Gichtgaszufuhr abgestellt.

Für den Hochofenbetrieb hat sich der Rekuperator bisher sehr gut bewährt. Er arbeitet auf den größten der vorhandenen Hochofen, der aus einem Minnettemöller mit 45 % Sinter (Gichtstaub und Feinminette) bei einem Ausbringen von 34 bis 35 % täglich 450 bis 500 t Thomasroheisen erbläst. Daß der Ofen auch bei dem heute herabgesetzten Eiseninhalt des Möllers seine frühere Leistung wieder erreicht hat, ist nicht zuletzt dem außerordentlich vorteilhaften Rekuperatorbetrieb zuzuschreiben. Die Heißwindtemperatur wird nahezu als gerade Linie aufgezeichnet (Bild 5). Die sehr guten Ofenleistungen der Amerikaner, sowohl was Erzeugungshöhe als auch Wirtschaftlichkeit betrifft, beruhen auf dem Grundsatz einer möglichst gleichmäßigen Ofenführung. Auf diesem Wege bedeutet der Stahlröhren-Winderhitzer einen gewaltigen Fortschritt. Mit der Windtemperatur sind auch die Windmengen vollständig gleichmäßig, es entstehen keine Stöße wie beim Umstellen der Winderhitzer. Das wirkt sich auch noch in scheinbar untergeordneten, aber dennoch betriebswichtigen Kleinigkeiten aus. So ist hier zum ersten Male eine verhältnismäßig genaue Mengenmessung des von Kolbengebläsen gelieferten Windes gelungen. Eine elektrische Stichloch-



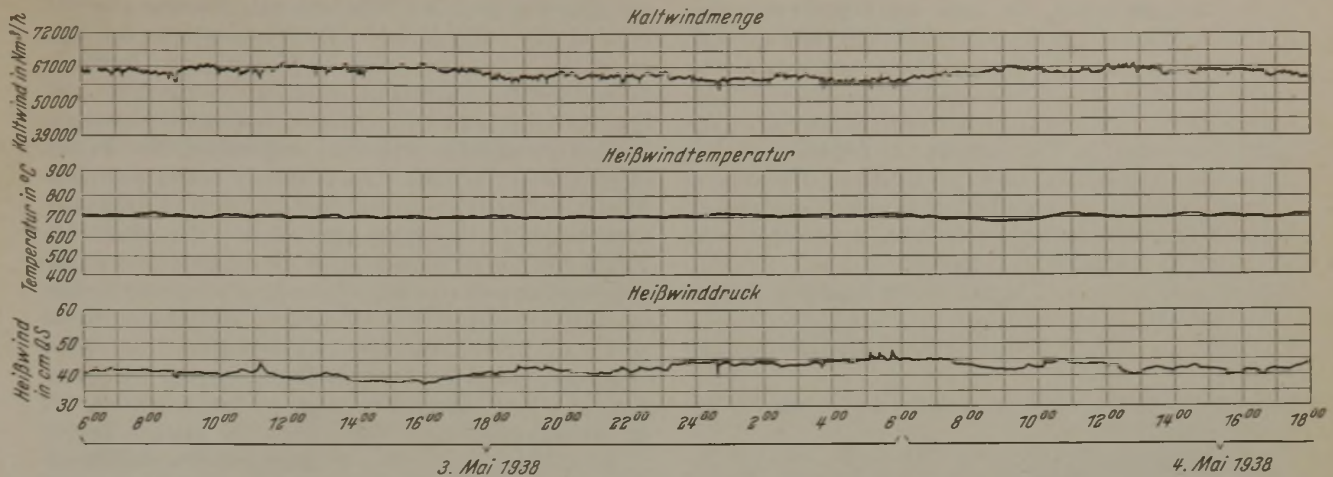


Bild 5. Meßstreifen über Kaltwindmenge, Heißwindtemperatur und Heißwinddruck.

stopfmaschine, Bauart Brosius, ermöglicht das Stopfen der Abstiche ohne Vermindern des Winddruckes. Bei einer Verstellung des Windtemperaturreglers setzt die selbsttätige Veränderung der Gasmenge sofort ein; es dauert allerdings bei größeren Temperaturspannen bis 10 min, bevor die Temperatur sich dem Sollwert angeglichen hat, weil vor dem Regler-Thermoelement etwa 8 m ausgemauerte



Bild 6. Hilfsheizfläche nach halbjähriger Betriebszeit.

Heißwindleitung liegen, deren Temperaturangleichung eine gewisse Trägheit hineinbringt. Kleinere wie auch mehrtägige Stillstände des Ofens sind ohne Schwierigkeiten mit dem Rekuperator durchgeführt worden. Nach einer Betriebszeit von sechs Monaten wurde zu Anfang dieses Jahres der Winderhitzer zur Nachprüfung außer Betrieb

genommen. Die Feuerräume wurden beiderseits geöffnet, ebenso mehrere der Prüföffnungen im Schacht. Auch die Stahldecke des Rekuperators wurde geöffnet, um die Kaltwindsammler nachzusehen. Die Oberfläche aller Rohre war vollständig einwandfrei, es waren keine Verzunderungen zu sehen. Die Hilfsheizflächen hingen noch unverändert gerade in den Feuerräumen (Bild 6), dagegen waren von den langen Rohren der Hauptröhrenbündel die äußersten den Brennern zugekehrten Rohrreihen ganz unten zum Teil etwas gekrümmt, durch Verlängerung oder einseitiges Wachsen also etwas ausgebogen. Schon bei der untersten Öffnung im Rekuperatorschacht, also kurz oberhalb der Feuerräume, hingen die Rohre aber noch vollständig wie im Einbauzustand (Bild 7). Ein Aufweiten irgendwelcher Rohre war mit Leeren nirgends festzustellen. Sämtliche Rohre wurden einzeln abgepreßt, dabei ergab sich, daß von den 1320 Rohren vier Stück stark undicht, also wahrschein-

lich abgerissen waren. Sie wurden im Kaltwind- und Heißwindsammler zugeschweißt, um Windverluste zu vermeiden. Ob es sich bei diesem Abreißen um die Folge von zu hohen Spannungen handelt oder angegriffene Schweißnähte, weil gerade im untersten Teil der Röhrenbündel auch noch die Reste der ersten, seinerzeit abgebrannten, Rohrausrüstung wieder verwendet worden waren, konnte nicht festgestellt werden. An den Kaltwindsammlern wurden die Flanschen nachgedichtet und danach die Röhrenbündel wieder jedes für sich abgepreßt. Der Windverlust bei 600 mm QS war wieder wie im Einbauzustand etwa 10 m<sup>3</sup>/h. Im Rekuperatorschacht

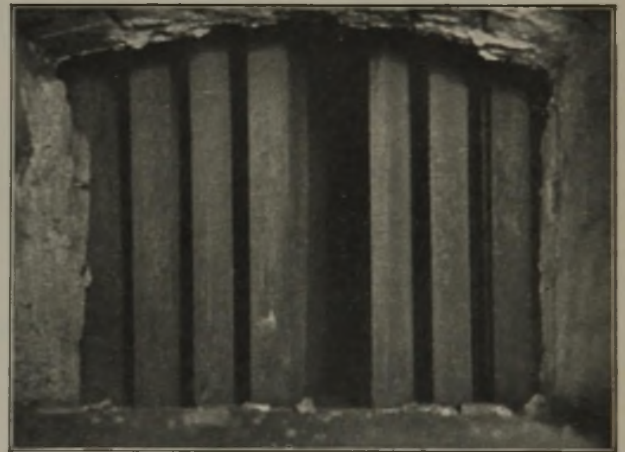


Bild 7. Hauptröhrenbündel nach halbjähriger Betriebszeit. (3,5 m über Brennerebene.)

wurden in dem Spalt zwischen Wand und Röhrenbündel noch einige Dichtungsarbeiten durchgeführt, um ein Durchströmen der Heizgase abseits von den Röhren zu verhüten.

Der Winderhitzer hat seitdem wieder einwandfrei weitergearbeitet. Während die einfache und sichere Betriebsweise des Rekuperators also den Erwartungen vollständig entspricht, ist der vorgesehene thermische Wirkungsgrad von 85 % nicht vollständig erreicht worden. Er liegt bei Vollast des Rekuperators bei 80 bis 82 %. Die nicht befriedigende Wirkung der Umlenkflächen ist zum Teil daran schuld, außerdem ist der Winderhitzer aber auch zu klein bemessen, so daß er überlastet werden muß. Die Abgastemperatur liegt bei 240°. Sehr niedrig sind die Wandverluste infolge der geringen Oberfläche und der guten Isolierung, sie betragen weniger als 2 %. Der erreichte Wirkungsgrad ist immerhin im Vergleich mit steineren Winderhitzern als gut zu bezeichnen.



Die Anforderungen, die man an hitzebeständige Stähle für den Bau von Hochofenwinderhitzern stellen muß, sind verschiedener Art; dieses Anwendungsgebiet solcher Stähle macht größere Schwierigkeiten als andere. Nahelegend ist die Bedingung der Zunderfestigkeit bei den hohen Temperaturen. Chromstähle und Chromnickelstähle entsprechen bekanntlich dieser Bedingung. Die drei in unserem Winderhitzer verwendeten legierten Stähle haben folgende Zusammensetzung, aufgezählt entsprechend der Steigerung in der Hitzebeständigkeit:

Furodit 8: 6 % Cr, 2 % Si, Gefüge ferritisch, zunderfest bis 800°.

Furodit Z: 25 % Cr, ferritisch, zunderfest bis 1050 und 1100°.

NH 22: 25 % Cr, 20 % Ni, austenitisch, zunderfest bis 1150 und 1200°.

Auf solchen Stählen bildet sich unter dem Einfluß sauerstoffhaltiger Abgase bei hohen Temperaturen eine dünne Oxydhaut, die dann einen weiteren Sauerstoffangriff verhindert. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die oxydierende Atmosphäre erhalten bleibt. Häufiger Wechsel von Sauerstoffüberschuß und starkem Sauerstoffmangel führt zu einer Auflockerung der schützenden Oxydhaut, in längeren Zeiträumen kann dadurch eine Zerstörung des Materials eintreten. Sauerstoffüberschuß wird aber auch bei der Verbrennung in steinernen Winderhitzern immer gehalten, um eine Nachverbrennung oder Explosion zu vermeiden. Wärmewirtschaftlich ist die Einhaltung eines

sicheren Luftüberschusses auch nicht von ausschlaggebender Bedeutung, da die Wärmeübergangszahl mit Erhöhung der durchfließenden Feuergasmenge ansteigt. Bild 6 zeigte schon die völlig einwandfreie Oberfläche der Hilfsheizflächenrohre nach sechsmonatigem Betrieb. Auf dem vorderen Rohr erkennt man die elektrisch geschweißte Längsnaht. Diese den Brennern zunächst liegenden Rohre sind in völlig gleichem Aussehen und gleicher Form erhalten wie im Neuzustand beim Einbau. Um ein Urteil über den Angriff auf den verwendeten NH 22-Stahl durch die Feuergase im Feuerraum unter betriebsmäßigen Bedingungen zu erhalten, wurde vor vier Monaten in die Feuerräume etwa 1 m vor jedem Brenner, wo also noch mit Stichflammenwirkung und abwechselnd oxydierender und reduzierender Atmosphäre zu rechnen ist, je ein Rohr eingehängt und etwa jeden Monat einmal untersucht. Diese Rohre nehmen eine Temperatur bis über 1100° an und sind nicht von kühlendem Wind durchflossen. Sie zeigen auch heute noch keinerlei Angriff, so daß also im Dauerbetrieb der Winderhitzer bis zu Heizgastemperaturen von 1100° keine fortschreitende Zunderung zu befürchten ist.

Höhere Anforderungen werden an die Stähle gestellt durch die Bedingung genügender Dauerstandfestigkeit. Man versteht darunter die Belastung in  $\text{kg/mm}^2$ , die dauernd

ertragen wird bei hohen Temperaturen, ohne daß eine Verformung der Stähle eintritt. Bei Temperaturen von etwa 1100° sind alle Stähle schon recht weich, rein ferritische hochprozentige Chromstähle haben dann schon keine meßbare Festigkeit mehr. Diese Rohre würden also trotz guter Zunderbeständigkeit unter dem Innendruck des Windes, der die Rohrwand mit etwa  $6 \text{ kg/cm}^2$  beansprucht, aufgebläht und zerstört werden. Am höchsten ist die Dauerstandfestigkeit bei austenitischen Stählen, also mit Chrom-Nickel und Chrom-Mangan legierten Stählen. Die Dauerstandfestigkeit sinkt natürlich stark mit steigender Temperatur. Die verwendeten austenitischen NH 22-Stähle haben noch bei 1100° eine Dauerstandfestigkeit von etwa  $11 \text{ kg/cm}^2$ , so daß diese also noch einem inneren Winddruck von etwa 2 at standhalten. Hier sei daran erinnert, daß als Stahltemperatur im Winderhitzer die mittlere Temperatur

zwischen der Temperatur der Feuergase und der des innen fließenden Windes zu rechnen ist, die also 1100° nie erreicht. Die Untersuchung nach sechsmonatigem Betrieb hat gezeigt, daß die Rohre an keiner Stelle Anzeichen von Aufblähungen erkennen ließen (Bild 6 und 7).

Eine dritte Gefahr für die Stähle stellt die Versprödung bei mittleren und höchsten Temperaturen dar, hervorgerufen entweder durch Kornvergrößerung oder durch die sogenannte B-Ausscheidung. Die erste Erscheinung, die Kornvergrößerung, tritt bei Dauererhitzung oberhalb 1000° ein, bei austenitischen Stählen aber nur in ganz geringem und ungefährlichem Ausmaß. Die rein ferritischen Stähle, die allerdings

diese Temperaturen im vorliegenden Falle bei weitem nicht erreichen, können durch einen höheren Stickstoffgehalt zum Teil vor der Kornvergrößerung geschützt werden; Chromnitride, die im Ferrochrom enthalten sind, spielen dabei eine Rolle. Die andere Ursache der Versprödung, die B-Ausscheidung, ist heute noch die einzige nennenswerte Schwierigkeit bei der Verwendung der hitzebeständigen Stähle. Diese B-Ausscheidung hängt nicht mit Kornwachstum zusammen, sie tritt bei langem Glühen in mittleren Temperaturen auf und ist mit Härteanstieg verbunden, oberhalb von etwa 700° verschwindet sie wieder. Sie ist an hohen Chromgehalt gebunden, etwa 18 bis 60 % Cr im Bereiche des Systems Eisen-Chrom. Man zieht deshalb heute etwas niedrigeren Chromgehalt vor. Für den Stahlröhren-Winderhitzer ist diese B-Ausscheidung bei den Betriebstemperaturen belanglos, da die Stahltemperaturen oberhalb der gefährlichen Spanne liegen. Nur die vollständige Abkühlung für eine längere Außerbetriebnahme muß vorsichtig vorgenommen werden, um zusätzliche Wärmespannungen zu vermeiden.

Für den Hochöfner wäre es beunruhigend, die Grenze der verfügbaren Heißwindtemperatur bei 750° zu wissen, selbst wenn die mittlere Heißwindtemperatur nicht so hoch gehalten wird. Bei einer Erhöhung der Heizfläche ist ohne

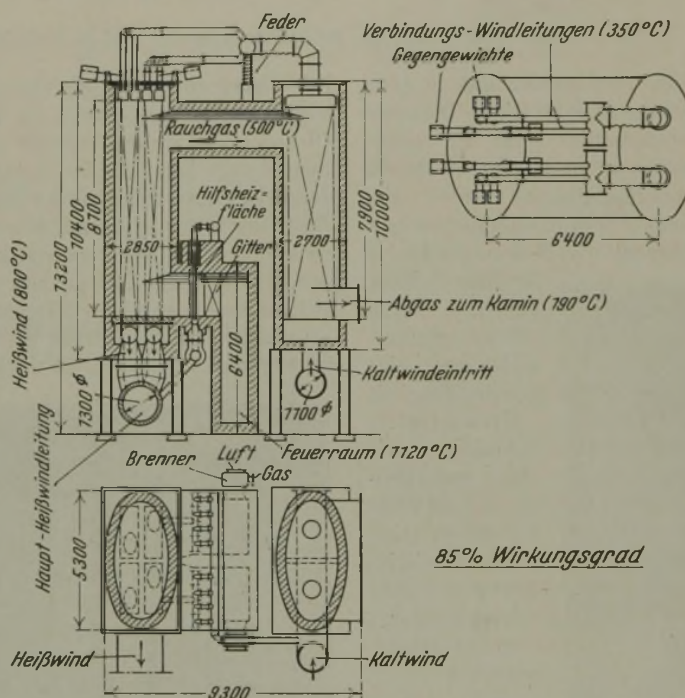


Bild 8. Vorschlag eines zweizügigen Stahlröhren-Winderhitzers.



Gefahr für die Stähle heute bereits eine Temperatur von 800°, vielleicht auch 850°, im Dauerbetrieb zu halten. Der Völklinger Rekuperator ist etwas zu klein bemessen, zum Teil weil der betreffende Hochofen heute einen erheblich höheren Koksdurchsatz hat als zur Bestellzeit, zum Teil auch weil die der Berechnung zugrunde gelegte Wärmedurchgangszahl von 28 kcal/m<sup>2</sup> h °C wegen der ungenügend wirkenden Umlenkflächen nicht erreicht wird. Bei Ofenstörungen, die eine Erhöhung der Heißwindtemperatur dringend nötig machen, ist diese auch für den Rekuperator unbedenklich, wenn gleichzeitig die zu erwärmende Windmenge herabgesetzt wird. Bei gleichbleibender Feuergas-temperatur steigt dann die Wandtemperatur der Stahlrohre nur etwa um die Hälfte der Temperatursteigerung des Heißwindes. Die genannte B-Ausscheidung läßt sogar eine höhere Betriebstemperatur vorteilhafter erscheinen als eine zu niedrige. Hierin liegt auch für den Stahlröhren-Winderhitzer die vom Betriebsmann so dringend geforderte Wärmereserve für Ofenstörungen. Diesen Störungen wird auch meist mit Windverminderung begegnet.

Die beträchtliche Rohrlänge von 13,5 m macht beim Aufbau immerhin einige Schwierigkeiten. Um diese zu vermeiden, wurde der zweizügige Winderhitzer entwickelt, dessen Aufbau Bild 8 zeigt. Der Winderhitzer ist in zwei Teile zerlegt, in einen hitzebeständigen Teil und einen Flußstahlteil. Der Feuerraum ist zwischen beide Schächte gelegt, wodurch die Außenwände des Winderhitzers besser zugänglich werden. Die Flammengase ziehen im Flußstahlteil wieder abwärts zum danebenstehenden Kamin. Die Unterteilung der oberen Sammler ist noch weiter geführt als bei der Erstausführung zum besseren Längenausgleich der Rohre. Der Entwurf bietet beachtliche Vorteile für Herstellung und Aufbau, auch werden die kürzeren Rohre im Betrieb nicht so stark beansprucht. Bei diesen Rohrlängen lassen sich die Umlenkflächen auch in Form der dichtschießenden Bleche einbauen. Andererseits wird bei dieser Ausführungsform die beanspruchte Grundfläche sehr groß, wobei der untenstehende Kamin mitzurechnen ist. Die einseitige Beheizung der Röhrenbündel kann nachteilig sein. Alles in allem gesehen stellt der erste Hochofenerhitzer doch eine sehr gute Ausführung dar. Da der Kreuzstrom wärmewirtschaftlich große Vorteile bringt, ist vorgeschlagen worden, die Hilfsheizflächen zu vergrößern, und weiter im Flußeisenteil an Stelle der hängenden Rohre waagerechte Rohre zu verwenden, ähnlich wie im Dampfüberhitzer, allerdings mit genügender Weite zur Verminderung des Druckabfalles in den Bogen.

Seit den ersten Versuchen von J. B. Neilson in Glasgow für eine Vorwärmung von Verbrennungswind sind schon

mehr als 100 Jahre vergangen. Er erhitzte den Gebläsewind für ein Schmiedefeuer in einem Eisenrohr und stellte fest, „daß die Flamme dabei lebhafter wurde“. Mit der Uebertragung auf den Hochofenwind stiegen bald die Ansprüche, 50° Windtemperatur waren nicht eben viel. Bei Auftreten der Werkstoffschwierigkeiten ging man zu Gußeisen über. Der Aufgabe, eine spannungsfreie Ausdehnung der Heizkörper zu ermöglichen, begegnete man durch besondere Formgebung, z. B. durch die noch im Siegerland vorhandenen Hosenrohre. Erst als die Forderung nach höheren Temperaturen immer weiter ging, mußte man das Eisen als Baustoff verlassen und zu den steinernen Winderhitzern mit Regenerativbetrieb übergehen, obgleich Eisen eine mehr als 20fache bessere Wärmeleitfähigkeit hat als Schamotte. Immer größer wurden die Winderhitzer, auch die je Ofen nötige Zahl wuchs. Im Kampf um den Fortschritt hat man auch den Betrieb der steinernen Winderhitzer weit entwickelt. Erst durch die großen Erfolge der Edelstahlherstellung gelang es dann wieder, den weiten Umweg abzuschließen. Als Erstausführung auf diesem schwierigen Gebiet hat der Stahlröhren-Hochofenwinderhitzer in Völklingen noch mancherlei Unvollkommenes. Mögen die späteren Stahlröhren-Winderhitzer zweizügig oder einzügig ausgeführt sein, mit dieser oder jener Vervollkommnung, die Bauart und der Gedanke haben ihren Erfolg schon mit Sicherheit errungen. Für den Hochofenbetrieb stellt der „Rekuperator“ eine Verbesserung dar, die etwa mit dem Fortschritt bei Einführung der Feingasreinigung zu vergleichen ist. Sie erschien zuerst zu schwierig, dennoch kann heute kein Hochofenwerk ohne sie arbeiten.

#### Zusammenfassung.

Auf Grund günstiger Erfahrungen mit Stahlröhrenrekuperatoren wurde von den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken ein einzügiger Stahlröhren-Winderhitzer für den Hochofenbetrieb mit einer Belastung von 53 000 Nm<sup>2</sup>/h bei 750° Windtemperatur erbaut. Der Aufbau und der Betrieb des Stahlröhren-Winderhitzers mit seinen weitgehenden Meß- und Regeleinrichtungen werden beschrieben. Die günstigen Befunde einer Nachprüfung der Stahlröhren nach halbjähriger Betriebszeit führen zu einer Erörterung der Anforderungen des Hochofenerhitzer-Betriebes an hitzebeständige Stähle. Schließlich werden auf Grund der bisherigen Erfahrungen Vorschläge für Aenderungen im Entwurf von Stahlröhren-Winderhitzern besprochen.

Die Erörterung zu dem vorstehenden Bericht wird zusammen mit dem Vortrage von W. Kuczewski: Die Stahlröhren-Winderhitzer auf der Pilsudski-Hütte in Chorzow veröffentlicht werden.

## Selbsttätige Schweißmaschinen, Gas-Schneidmaschinen und Gas-Härtemaschinen.

Von Friedrich Welter in Huckingen (Rhein).

[Bericht Nr. 75 des Maschinenausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>).]

(Bedeutung der selbsttätigen Schneid- und Schweißmaschinen sowie der Härtemaschinen für die Erhaltungsbetriebe. Beispiele für die Anfertigung von Einzelteilen für Schweißkonstruktionen. Elektrische Aufschweißmaschinen und ihre Anwendung bei Kranlaufrädern. Maschinen für Oberflächenhärtung von Maschinenteilen durch Gas.)

Das Gasschmelzschweiß- (autogene) und das elektrische Schweißverfahren blicken auf nur wenige Jahrzehnte praktischer Anwendung zurück. In dieser kurzen Zeit haben diese Verfahren eine ungeahnte Entwicklung genommen und sind in den Erhaltungsbetrieben der Hütten-

werke zu unentbehrlichen Hilfsmitteln geworden. Wo früher der Kreuzmeißel und Bohrer in mühseliger, stundenlanger Arbeit Bleche oder Profile trennte, schneidet in wenigen Minuten der Schneidapparat sauber, meist ohne Nacharbeit, die gebräuchlichsten Querschnitte mühelos. Die Schweißtechnik beider Verfahren veranlaßte den Konstrukteur, schweißgerechte Bauarten zu entwickeln, die in der Schnelligkeit ihrer Fertigung, in der Preiswürdigkeit und in ihrer Eignung meist ohne Wettbewerb dastehen und die Lösung

<sup>1</sup> Erstattet in der 25. Vollsitzung des Maschinenausschusses am 19. Oktober 1937 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.



schwieriger Konstruktionen ermöglichen, die früher außerhalb jeder Betrachtung stehen mußten.

In letzter Zeit sind recht brauchbare selbsttätige Schneid- und Schweißmaschinen beider Verfahren entwickelt worden, die in ihrer Nutzenanwendung in den Ausbesserungswerkstätten erprobt und zu empfehlen sind. Als jüngstes Kind in der Reihe dieser verwendeten Erzeugnisse erscheint das Gas- (autogene) Härteverfahren. Die hierfür entwickelten Geräte sind willkommene Ergänzungen des Maschinenparks, besonders für die Erhaltungsbetriebe.

Der Konstrukteur und der Werkstättenleiter müssen sich, wenn sie zünftige Arbeit leisten wollen, über die Vorbedingungen klar sein, die für die Ausbildung ihrer schweißgerechten Konstruktionen im Betriebe zu fordern sind, das ist einmal das fachliche handwerksmäßige Können des Schweißers, das hier nur erwähnt sein möge, das andere Mal die zweckentsprechende Einrichtung des Betriebes.

Da sich nun alle geschweißten Konstruktionen aus Blechen und Profilen zusammensetzen, die ihre Formgebung durch



Bild 1. Keilschrauben; Keillöcher ausgebrannt.

den Schneidbrenner erhalten und hierbei ein sauberer gleichmäßiger Schnitt verlangt werden muß, ist diese Schnittführung möglichst unabhängig von Zufälligkeiten, die beim Schneiden mit dem Handbrenner auftreten, zu fordern, d. h. der Maschinenschnitt. Sind nun die Gebilde, die zu formen sind, einmalig, so genügen meist die kleinen handlichen motorgesteuerten Brenner; handelt es sich darum, Formen aus Blechen auszuschneiden, die nach Zeichnung oder Schablonen in vielfacher gleicher Ausführung zu fertigen sind, so wird man Maschinen den Vorzug geben, die diesen Anforderungen gerecht werden.

Das Gebiet der auf diesen Maschinen zu fertigenden Werkstücke ist nun recht groß. Schmiedestücke, die eine sorgfältige und lang andauernde Bearbeitung durch den Schmied erforderten, z. B. Walzenführungen, werden in ein paar Minuten sauber aus dicken Blechen ausgeschnitten, desgleichen Schrumpfanke, Keile und Radkörper. Vornehmlich aber dienen die Maschinen zum Ausbrennen der Einzelteile von Schweißkonstruktionen, wie z. B. für Einführungskasten an einer Profilverwalze, Rollenbock für eine Rollenrichtmaschine, Räderkasten, Ausbrennen von Keillöchern in Keilschrauben (Bild 1) usw.

Ein Vergleich der Kosten zwischen Stahlgußausführung und geschweißter Ausführung für ein Deckellager ergibt z. B. folgendes: Bei Ausschneiden des Lagers aus einem 80 mm starken Blech betrug die Schnittgeschwindigkeit 185 mm/min, die Schnittzeit 10 min, das Fertiggewicht 20,8 kg. Es entspricht der DIN-Norm 505 und wiegt in Stahlguß rd. 27 kg. In Stahlgußausführung ohne Lager und Schrauben kostet das Deckellager 35,70 *R.M.* Aus-

gebrannt und bearbeitet und in gleicher Ausführung kostet es 14,33 *R.M.* Dabei ist das Deckellager aus einem Abfallstück ausgebrannt worden. Die Möglichkeit, allerschnellstens Ersatzteile selbst anzufertigen, keine Wartezeiten bei sonst gebräuchlichen Gußlieferungen, die Billigkeit der Werkstücke bei diesen Verfahren, die Verwendung von

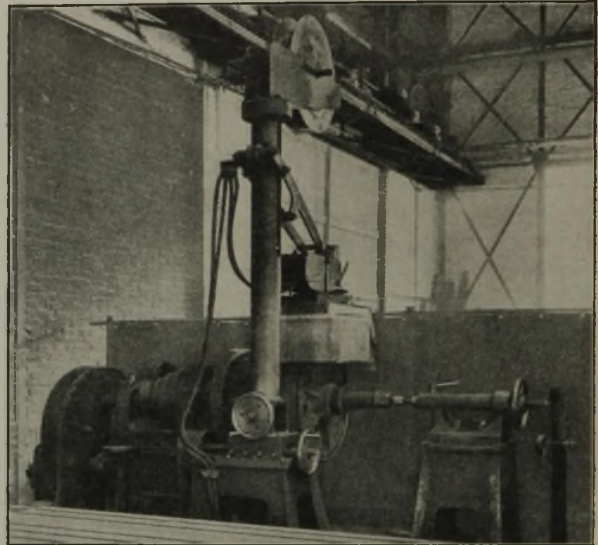


Bild 2. Selbsttätige Schweißmaschine für Auftragschweißung.

Abfallblechen zu hochwertigen Erzeugnissen sind in die Augen springende Vorteile.

Von den elektrischen Aufschweißmaschinen mannigfacher Art, wie sie in Stahlbauwerkstätten, Faßfabriken und sonstigen Sonderbetrieben Verwendung finden, sind be-

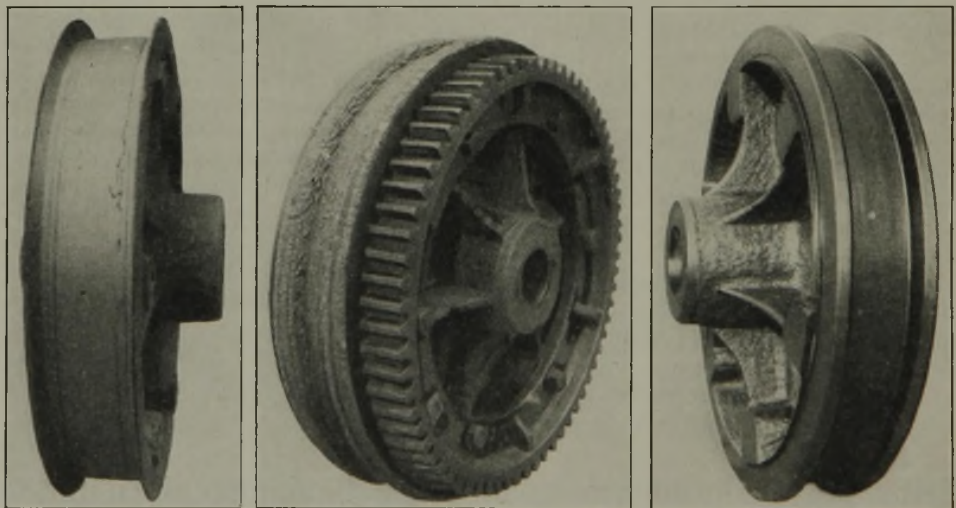


Bild 3. Auftragschweißung an einem Kranlaufgrad.

sonders die Maschinen beachtenswert, mit denen man Auftragschweißungen an Umlaufkörpern ausführen kann, z. B. die Maschinen, die Radreifen oder abgenutzte Zapfen und Wellen aufschweißen. Diese Maschinen kann man von den Herstellerfirmen entweder fertig beziehen, oder aber es werden der Schweißkopf mit Regelvorrichtung und die Schweißdynamo bestellt, dagegen die Vorrichtung für die Bewegung des Schweißsupportes und die Maschine für die Ableitung der Drehbewegung für den anzuschweißenden Körper und dessen Spannvorrichtung fertigt man sich selbst an. Bild 2 stellt eine selbstgebaute Maschine dar, mit der an einem eingespannten Kranlaufgrad der Laufkranz durch Auftragschweißen erneuert wird.



Bild 3 zeigt ein 800er Kranlauftrad vor dem Schweißen, nach dem Schweißen und nach dem Abdrehen. Das Rad kostet auf diese Weise wieder hergerichtet nur ein Drittel des Neuanschaffungspreises. Das Aufschweißen und Abdrehen von Rollgangsrollenzapfen bringt gegenüber dem Einsetzen neuer Zapfen eine 50prozentige Ersparnis.

Will man Stahlteile von Maschinen oder Konstruktionen gegen Verschleiß schützen, so stehen einmal die Auftragschweißung, das andere Mal die Oberflächenhärtung durch Gas hierfür zur Verfügung. Das letztgenannte Verfahren besteht darin, Flächen aus härtbarem Stahl, die der Abnutzung unterworfen sind, gleichmäßig und örtlich zu härten. Am zweckmäßigsten verwendet man unlegierte Stähle, die schon von einem Kohlenstoffgehalt von 0,3% an geeignet sind; auch andere Stähle lassen sich unter Berücksichtigung von besonderen Anweisungen auf der Ma-

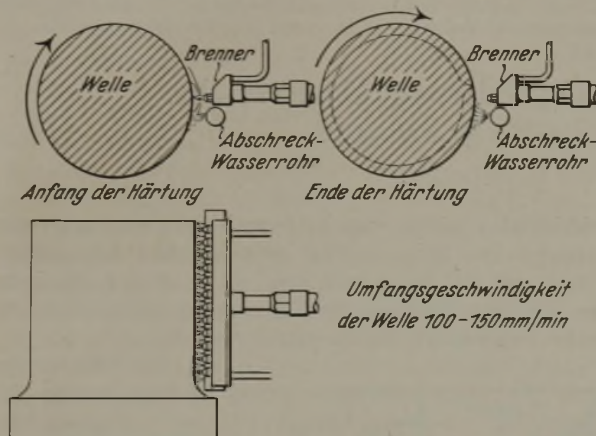


Bild 4. Oberflächenhärtung durch Gas bei langsam umlaufender Welle.

schine härten. Das neugebildete Gefüge nach der Härtung weist eine vier- bis fünffache Härtesteigerung gegenüber dem früheren Zustande auf. Die Härtung wird durch örtliche Erhitzung der Oberfläche über die kritische Temperatur ( $A_{c3}$ -Punkt) und durch ihr unmittelbares Abkühlen mit einem Wasser-, Luft- oder Stickstoffstrahl erzielt, dieser wird durch ein unmittelbar neben dem Azetylen-Sauerstoffbrenner liegendes Rohr zugeführt. Bei den üblichen Stählen liegt die kritische Temperatur bei 800 bis 850°. Will man Wellen härten, so verfährt man bei Verwendung geeigneter Brenner wie folgt:

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

F. Kiel, Wissen: Ich möchte von Herrn Welter hören, welche Erfahrungen mit gehärteten Kranlaufträdern gemacht worden sind. Mit dem gehärteten Lauftradkranz legt man den Verschleiß vom Rad auf die Kranlaufschienen; immerhin ist aber die Kranlaufschiene schwieriger auszuwechseln als die Räder, und ich sehe daher keinen Vorteil in dem Härten der Kranlaufträder.

G. Welter: Darüber habe ich selbst noch keine Erfahrungen gesammelt; was ich gezeigt habe, sind einmal Abbildungen über selbst gesammelte Erfahrungen und solche von anderen Firmen. Ueber gehärtete Kranlaufträder haben wir noch keine Erfahrungen.

W. Bertram, Bochum: Ich kann mir vorstellen, daß man Kranlaufschienen aus Verbundstahl herstellt, also verschleißfest macht. Der Wert von Kennzahlen ist meines Erachtens zur Zeit das allein Maßgebende für jeden Betriebsingenieur.

F. Kiel: Ich kann mir denken, daß man Verbundschienen nehmen könnte; meines Wissens werden aber noch keine hergestellt. Ich glaube auch nicht, daß man dafür viel Geld ausgeben wird. Die Verbundschienen haben demgegenüber ja den Vorteil, daß man die Kranlaufträder durch Aufschweißen wieder verwendungsfähig machen kann. Ich weiß auch nicht, welchen Sinn es haben soll, die Räder dann noch zu härten, denn es ist doch bestimmt keine reine Freude in einem Betrieb, die Kranlaufschienen auszuwechseln.

Eine langsam umlaufende Welle wird von einem Mehrfachbrenner auf der Oberfläche erwärmt (Bild 4) und unmittelbar nach der Erwärmung fortlaufend abgeschreckt, oder aber (Bild 5) eine schnell umlaufende Welle mit 8 bis 12 m Umfangsgeschwindigkeit wird mit einem Mehrfachbrenner erwärmt und in der dargestellten Weise in einer Brause abgeschreckt.

Das Härten von Zahnflanken ist ein etwas verwickelterer Vorgang, man bedient sich hierbei besonderer Maschinen, die allerdings einer recht guten Wartung bedürfen, dann aber dem Werkstattleiter schnell unentbehrlich werden. Es wird nun möglich, an Stelle von geschmiedeten Rädern aus legierten Stählen unlegierte Stähle zu verwenden und die Rohlinge, z. B. kleine Zahnräder aus Abfallstücken, auszuschneiden, auf einer Fräsmaschine zu bearbeiten und sie alsdann auf der Maschine zu härten.

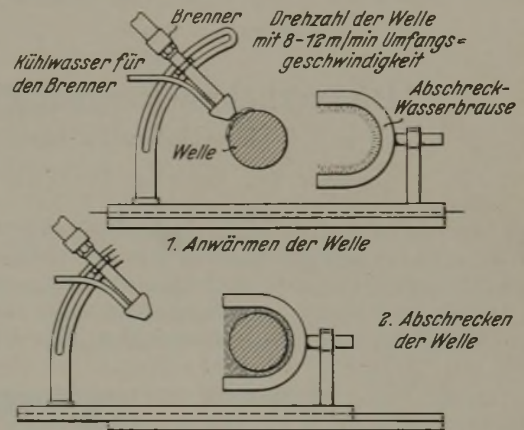


Bild 5. Oberflächenhärtung durch Gas bei schnell umlaufender Welle.

#### Zusammenfassung.

Die Bedeutung der selbsttätigen Schneid- und Schweißmaschinen sowie der Härtemaschinen für die Erhaltungsbetriebe wird hervorgehoben. An einem Beispiel wird die Schnelligkeit und Wirtschaftlichkeit der Herstellung von Einzelteilen für Schweißkonstruktionen gezeigt. Elektrische Aufschweißmaschinen dienen zur Erneuerung verschlissener Teile, wie z. B. des Laufkranzes von Laufträdern, andererseits können durch eine Oberflächenhärtung mit Gas verschleißbare Teile, wie z. B. Zahnräder, gehärtet und vor dem vorzeitigen Verschleiß geschützt werden.

H. Dittmar, Huckingen: Ich nehme an, daß sich die Härtung nur auf die Lauffläche, nicht aber auf die Spurkränze der Räder bezieht. Letztgenannte verursachen den hauptsächlichsten Verschleiß der Schienen. Der Verschleiß der Lauffläche der Räder führt dazu, daß bei ungleichem Durchmesser der angetriebenen Räder die Krane schiefe laufen.

Die Spurkränze verschleifen hauptsächlich dann, wenn die Krane schiefe laufen, d. h. bei ungleichem Durchmesser der angetriebenen Räder, und wenn man die Bolzenlöcher für die Laufträder nicht genau genug ausschnürt und die Spurweite des Kranes und der Bahn nicht genügend aufeinander abstimmt. Tut man das, so wird man mit den Laufträdern sehr lange fahren, und der Verschleiß wird dann mehr in der Lauffläche liegen.

K. Rosenbaum, Rheinhausen: Im allgemeinen müssen die Laufträder ersetzt werden, weil sie zu schnellen Spurkranzverschleiß haben.

H. Meise, Essen: Wir sind von gehärteten Rädern abgegangen, da durch das Rutschen des Kranes bei starkem Abbremsen (namentlich bei Regen) sich Schleißflächen am Umfang der Räder bilden, wodurch Schläge in den Kran kommen, die wiederum Ausbesserungen verursachen. Die Ausbesserungen der verschlissenen Räder sind teuer, außerdem ist der Schienenverschleiß größer als bei nichtgehärteten Rädern.



B. Weißenberg, Düsseldorf: Das Vorgehen von Herrn Kreuels<sup>2)</sup> ist vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus und zur Kostenersparnis sicher ganz besonders wertvoll und verdient überall entsprechende Anwendung. Eine eigentliche Stoffersparnis findet aber durch die Anwendung von Schleifsteinen und die Ausbesserung durch Schweißung nur in beschränktem Maße statt, da im anderen Falle das ganze alte Material wieder in den Eisenkreislauf zurückwandert, also nur die geringeren Umwandlungsverluste erspart werden.

Vom Standpunkte der Stoffersparnis kommt es vor allem darauf an, den Verschleiß selbst herunterzudrücken, wie es z. B. durch das von Herrn Welter behandelte Verfahren der Oberflächenhärtung erreicht wird. Bei Neubauten ist eine wirkungsvolle Stoffersparnis durch die leichtere Ausführung der Konstruktionsteile bei mindestens gleicher Haltbarkeit zu erreichen.

E. Raven, Gelsenkirchen: Wenn es auch Aufgabe des Konstrukteurs ist, schon bei dem Entwurf eines Maschinenteils auf Werkstoffersparnis hinzuwirken, so ist es andererseits für den Betriebsmann in der heutigen Zeit sehr wichtig, daß die Konstruktionen so entworfen werden, daß nur die eigentlichen Verschleißteile ausgewechselt werden müssen, wie dieses an dem

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 109/12.

Beispiel mit der Blockzange gezeigt wurde, die so abgeändert wurde, daß nicht die ganze Zange, sondern die Angriffsbacken auszuwechseln sind. Es ist ein großer Unterschied, ob ich nur einen Teil von 100 kg zu ersetzen habe und den anderen Teil von 600 kg behalten kann, oder ob ich ein Stück von 700 kg zu ersetzen habe.

G. Hubel, Neunkirchen: Es kommt darauf an, wieviel Prozent verlorengehen. Ich glaube, daß der Verlust unter allen Umständen mehr als 10% ausmacht. Erstens muß der Werkstoff umgeschmolzen werden, dann geht, wenn es sich um ein bearbeitetes Stück handelt, sehr viel an Spänen ab, und aus den Spänen erhält man sicher keine 90% wieder. So einfach ist also die Sache nicht. Außerdem sind auch Konstruktionen gezeigt worden, die die Lebensdauer bedeutend erhöhen. Das kommt doch ganz zweifellos einer Werkstoffersparnis gleich.

G. Welter: Ich kann Herrn Weißenberg nicht ganz zustimmen. Angenommen, es müßte bei einer Weichenausbesserung anstatt der angewandten Schweißung eine vollkommen neue Zunge eingesetzt werden. Der Werkstoff wird gewalzt; denkt man an den Abbrand in den Oefen bei den verschiedenen Wärmungen und an die Werkstoffverluste bei der Herrichtung, dann hat man bei der Schweißung wohl eine Gewichtersparnis.

## Die verkehrswirtschaftliche Rückgliederung Oesterreichs.

### Die Donau im künftigen Reichs-Wasserstraßennetz.

Von Dr. Wilhelm Ahrens in Düsseldorf.

Die Großschiffahrtsstraße Rhein—Main—Donau wird nach dem „Gesetz über die Rhein—Main—Donau—Verbindung und den Ausbau der Donau“ vom 11. Mai 1938 bis zum Jahre 1945 fertiggestellt werden. Die Wiedervereinigung Oesterreichs mit dem Deutschen Reich, die Notwendigkeit, Oesterreich und Bayern aus ihrer Lage im „toten Winkel“ zu befreien, die Durchführung des Vierjahresplanes in Oesterreich vor allem mit dem Beschluß der Errichtung eines Betriebes der Reichswerke Hermann Göring in Linz usw. haben mit besonderer Beschleunigung den endgültigen verkehrstechnischen Anschluß in die Wege geleitet.

Seit mehr als 1000 Jahren werden schon Pläne einer Verbindung zwischen dem Rhein und der Donau erwogen. Karl der Große versuchte bereits 793, die Wasserscheide zwischen Main und Donau zu überbrücken. Spuren dieses sogenannten Karlgrabens sind heute noch vorhanden. Weitere Verbindungspläne verfolgte Napoleon I., ohne jedoch über Erwägungen hinauszukommen. Erst Ludwig I. von Bayern verwirklichte in einer damals zweifellos sehr großzügigen, wenn auch weniger weitblickenden Weise die Verbindung zwischen Main und Donau von Bamberg nach Kehlheim durch den sogenannten Ludwigskanal, der bereits am Ende der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts dem Verkehr übergeben werden konnte, dessen Abmessungen jedoch nur Schiffsgrößen bis zu etwa 120 t zuließen. Dieser Lud-

wigskanal vermittelt zwar heute noch einen wenn auch sehr geringen Durchgangsverkehr zwischen dem Rhein—Main—Gebiet und dem Donauland, praktisch ist er aber angesichts des ständigen Wachsens der Binnenschiffsgrößen schon seit vielen Jahrzehnten bedeutungslos geworden.

Der Bauplan der Reichsregierung für die Binnenschiffahrtsstraßen von 1921 war vornehmlich auf den Westen, d. h. nach dem Rhein abgestellt. Später wurde dieser Plan geändert, indem der Ausbau von Elbe, Oder und Weser und die Verbreiterung des Dortmund—Ems—Kanals in die Wege geleitet wurden. Die Nord—Süd—Läufe der natürlichen Ströme wurden verbessert. Gleichzeitig wurde der große Bau des Mittellandkanals vorwärtsgetrieben, der die natürlichen Nord—Süd—Ströme in der West—Ost—Richtung



..... Beschlassene bzw. im Bau befindliche Wasserstraßen.  
----- Geplante bzw. vorgeschlagene Bauten.

Das süddeutsche Wasserstraßennetz.

verbindet. Nachdem die Fertigstellung des Mittellandkanals bis zur Elbe (im Herbst 1938) bestimmt vorauszusehen war, entschloß sich die Reichsregierung schon Ende 1937, die Verbindung zwischen Rhein und Donau zu schaffen. Bereits durch Staatsverträge von 1921 war diese Verbindung zwischen Rhein und Donau sowohl über den Main als auch über den Neckar vorgesehen. Beide Verbindungskanäle sollten gleichzeitig gebaut werden. Jedoch trat in den jüngsten Jahren die Verbindung über den Neckar, dessen Ausbau über Heilbronn hinaus bis Stuttgart und Plochingen beschlossene Sache ist, angesichts der bautechnischen Schwierig-



keiten zurück, so daß die Rhein-Donau-Kanalverbindung über den Main in den Vordergrund gestellt wurde (siehe Bild). Allerdings war ihre Fertigstellung zunächst etwa bis zum Jahre 1950 vorgesehen. Nach der Rückgliederung Oesterreichs lag es aber auf der Hand, daß diese Verbindung eine wesentliche Voraussetzung für den wirtschaftlichen Anschluß und für die Belebung der Ostmark schlechthin sein würde, zumal da sie auch technisch weniger schwierig herzustellen ist. Die Donau wird durch diesen Kanalbau erst ihre wirkliche Bedeutung erlangen. Bisher war die deutsche Donaustrecke nur von Regensburg bis Passau schiffbar. Jetzt beläuft sich aber die schiffbare Strecke von Regensburg und später sogar von Ulm bis Preßburg an der tschechischen Grenze auf über 500 km.

In den sieben Jahren bis 1945 werden sehr umfangreiche Arbeiten zu bewältigen sein. Denn die schon seit langem im Gang befindliche Kanalisierung des Mains wird Ende 1938 erst bis Würzburg fertiggestellt sein. Alsdann folgt der weitere Mainausbau bis Bamberg. Hier wird sich erst der eigentliche Kanalbau anschließen, der über Nürnberg bis Kelheim bei Regensburg gehen wird, und zwar höchstwahrscheinlich über Forchheim und Erlangen auf Grund der alten Kanallinie; die Städte Nürnberg und Fürth werden auf der Westseite umgangen; zur Erreichung des höchsten Punktes bei Hilpoltstein werden 300 m Höhenunterschied zu überwinden sein. Dann folgt der Kanalplan im Abstieg voraussichtlich dem Laufe der Altmühl, so daß bei Kelheim die Donau erreicht wird. Die Abstiegs Höhe gerechnet vom Scheitelpunkt des Fränkischen Juras beläuft sich auf etwa 125 m. Von Wichtigkeit ist, daß auf der Strecke Kelheim—Regensburg auch die Donau kanalisiert werden muß, wobei die Donau in Regensburg durch einen kurzen Seitenkanal umgangen werden muß, weil die „Steinerne Brücke“, ein unüberwindliches Schifffahrtshindernis, aus kulturellen Gründen erhalten bleiben soll. Hand in Hand damit muß ein Ausbau der Donau, vor allem auf österreichischem Gebiet, gehen, damit 1500-t-Schiffe wirklich unbehindert bis Wien fahren können.

Wenn bei Erörterung des Rhein-Main-Donau-Kanals früher häufig von einer Verbindung der Nordsee mit dem Schwarzen Meer gesprochen worden ist, so wird sich das insofern als unzutreffend erweisen, als ein durchgehender Verkehr zwischen diesen beiden Meeren über den Kanal kaum praktisch werden wird. Denn der Seeweg wird nicht unerheblich billiger sein. Wie das Reichsverkehrsministerium kürzlich zutreffend hervorgehoben hat, dient die neue Wasserstraße vor allem der Erschließung innerdeutscher Gebiete; sie soll eine engere Verbindung zwischen dem Rhein-Ruhr-Gebiet und Süddeutschland einerseits und der Ostmark andererseits herstellen. Damit werden den Ländern Oesterreich und Bayern ähnliche verkehrswirtschaftliche Standortbedingungen geboten werden, wie sie in anderen Ländern des Reiches bereits vorhanden sind. Die größte Bedeutung ist also in der Verbindung wichtiger deutscher Wirtschaftsgebiete (Rhein-Ruhr-Gebiet, Linzer Erz- und Industriegebiet, Nürnberger weiterverarbeitende Industrie) zu erblicken und nicht zuletzt in einer Annäherung Wiens, des großen Handelshafens und Ausfalltors nach Südosteuropa.

Der Geldbedarf für den Bau der Rhein-Main-Donau-Wasserstraße wird bis zur Fertigstellung auf etwa 750 Mill. Mark geschätzt. Das ist annähernd derselbe Betrag, der im Laufe von mehreren Jahrzehnten für die Herstellung des Mittellandkanals aufgebracht werden mußte. Die Bedeutung dieser neuen Wasserstraße wird dadurch besonders beleuchtet, daß sie sogar auf den Verkehr von 1500-t-

Schiffen abgestellt sein wird, während der Mittellandkanal nur durchweg für 1000-t-Schiffe gebaut worden ist. Ähnlich wie der Mittellandkanal eine besonders starke Belebung durch den Salzgitterbetrieb der Reichswerke Hermann Göring erfahren wird, kann auch die Schifffahrt auf der künftigen Rhein-Main-Donau-Wasserstraße mit einer sehr starken Verkehrsförderung durch den Linzer Betrieb der Reichswerke rechnen. In der Nähe von Linz ist bereits die Anlage eines besonderen Hafens an der Mündung der Traun in die Donau vorgesehen. Für das künftige Werk Linz wird dabei der Bezug von Kokskohlen, Koks und von fränkischen Erzen, die in Linz, abgesehen von den Erzen der Steiermark, verhüttet werden sollen, eine große Rolle spielen, in umgekehrter Richtung der Versand von österreichischen Eisenerzen. Abgesehen von diesem Verkehr der Eisenindustrie werden in der Richtung von der Donau nach dem Rhein vor allen Dingen Holz, Steine und Erden, Metalle usw. befördert werden.

Der Verkehrsumfang auf der künftigen Rhein-Main-Donau-Wasserstraße wird entscheidend von der Beförderungskostenlage abhängen, die im Augenblick natürlich noch recht unklar ist. Die Entfernung von Duisburg-Ruhrort bis Linz auf diesem Wege beträgt z. B. rd. 1100 km gegenüber 838 km auf dem unmittelbaren Bahnwege. Von den 1100 km des Wasserweges entfallen etwa 280 km auf den Rhein (Ruhrhäfen bis Mainz) und rd. 245 km auf die Donau (Regensburg bis Linz). Schifffahrtsabgaben kommen für die etwa 570 km lange Strecke von Mainz bis Regensburg in Betracht. Außerdem muß bedacht werden, daß die Main-Strecke von Mainz bis Würzburg 23 Schleusen aufweist; die Anschlußstrecke von Würzburg bis Bamberg wird wohl weitere 13 Schleusen erhalten. Auf dem Wege von Bamberg bis Regensburg, wobei der schon erwähnte große Höhenunterschied zu überwinden ist, werden etwa 30 Schleusen in Betracht kommen. So wird man für die gesamte Strecke von Mainz bis Regensburg mit dem Vorhandensein von über 60 Schleusen zu rechnen haben, die natürlich die Reisedauer und die Beförderungskosten nicht unerheblich beeinträchtigen. Bei diesen Feststellungen wird es auch verständlich, wenn für die Strecke von den Ruhrhäfen bis Linz oder umgekehrt mit einer einfachen Reisedauer einschließlich Laden und Löschen von etwa einem Monat gerechnet wird.

Von entscheidender Bedeutung für die Beförderungskostengestaltung wird weiterhin die Frage sein, ob in beiden Richtungen ein ausgelasteter Verkehr auf der Wasserstraße vorliegen wird, welche Fahrzeuggrößen bis auf weiteres vorherrschen werden und welche Kanalabgaben für den technisch nicht gerade einfachen Kanalbau in Frage kommen. Es erscheint müßig, jetzt schon auf alle Einzelheiten der voraussichtlichen Frachtberechnungsgrundlagen eingehen zu wollen. Nach den vorgenommenen rohen Schätzungen aus dem derzeitigen Blickwinkel heraus wird man aber z. B. bei der Beförderung von Kohlen von den Rhein-Ruhr-Häfen nach Linz auf der künftigen Rhein-Main-Donau-Wasserstraße mit einer Fracht rechnen müssen, die im Durchschnitt etwa bei 7,50  $\mathcal{R}M$  je t liegen wird. Hinzu kommen aber bei der Ruhrkohle noch die Kosten für die Beförderung von der Zeche nach den Rhein-Ruhr-Häfen und für den Umschlag, die sich zusammen auf 1,50 bis 2  $\mathcal{R}M$  je t stellen werden, so daß die gesamten Beförderungskosten für Ruhrkohle von der Zeche bis Linz im Durchschnitt schätzungsweise etwa bei 9 bis 9,50  $\mathcal{R}M$  je t liegen werden.

Demgegenüber würden sich für die Ruhrkohle die Beförderungskosten des unmittelbaren Bahnweges ebenfalls vom Ruhrgebiet bis Linz bei einer durchschnittlichen Entfernung von etwa 820 km auf 15,30  $\mathcal{R}M$  je t stellen, wenn



die durchgerechneten Frachten des allgemeinen Kohlen-Ausnahmetarifs 6 B 1 zur Anwendung gelangen, wenn also keine Sondertarife eingeführt würden, mit denen aber in Einzelfällen und' bei einem Pendelverkehr mit großen Mengen gerechnet werden kann (schätzungsweise bis etwa 40 *RM* je t für die genannte Verkehrsbeziehung).

Aller Voraussicht nach wird die Ruhrkohle bei Inanspruchnahme der Rhein-Main-Donau-Wasserstraße aber doch größtenteils einen erheblichen Beförderungskostenvorsprung vor der Benutzung des unmittelbaren Bahnweges haben. Der Vorsprung wird aber dann bedeutend geringer, verschwindet sogar oder verkehrt sich unter Umständen in das Gegenteil, wenn die Ruhrkohle in den Donauhäfen umgeschlagen und alsdann noch auf der Eisenbahn weiterbefördert werden müßte. Dabei ist die Frage noch offen, ob die Reichsbahn für diesen Kohlenablauf von den Donauhäfen verbilligte Wasserumschlagtarife wie z. B. am Oberrhein einführen wird.

Im übrigen ist selbstverständlich, daß das Ruhrgebiet keineswegs allein die Ostmark mit Kohlen beliefern wird; auch die übrigen deutschen Kohlengebiete, vor allem der Saarbergbau, werden mehr oder weniger beteiligt sein. Bei der oberschlesischen Kohle wird es bis auf weiteres dabei verbleiben, daß sie unter Umgehung der Tschechoslowakei auf einem etwa 900 km längeren Eisenbahnwege nach Oesterreich befördert werden wird, und zwar zu den Sätzen des Weges durch die Tschechoslowakei.

Was die Beförderungskostenlage für österreichische Eisenerze auf der Rhein-Main-Donau-Wasserstraße anlangt, so muß davon ausgegangen werden, daß zunächst von Eisenerz bis Linz die Erze auf dem Eisenbahnwege von 142 km nach der Donau verfrachtet und dort umgeschlagen werden müssen. Allein hierdurch wird sich unter Berücksichtigung des vielleicht erreichbaren Zulauftarifs — wie er für süddeutsche Erze im Ausnahmetarif 7 U 4 besteht — eine Vorbelastung der Erze von 1,80 bis 2 *RM* je t ergeben. Die Wasserbeförderungskosten von Linz nach den Rhein-Ruhr-Häfen können auf 6,50 *RM* je t im Durchschnitt geschätzt werden, so daß sich die gesamten Beförderungskosten von Eisenerz nach der Ruhrmündung auf etwa 8,50 *RM* je t im Durchschnitt belaufen werden. Demgegenüber stellen sich aber die Frachten für den unmittelbaren Bahnweg von Eisenerz nach dem Ruhrgebiet unter den günstigsten Bedingungen (wie z. B. beim A.-T. 24 B 31) im Durchschnitt nur auf etwa 6,50 *RM* je t. Hiernach erscheint es zum mindesten fraglich, ob und in welchem Umfange die 1945 fertiggestellte Rhein-Main-Donau-Wasserstraße in der Lage sein wird, im Wettbewerb zur Eisenbahn die österreichischen Eisenerze wirklich befördern zu können. Notfalls werden aber wohl in ausreichendem Maße andere Güter als Rücklast verfügbar sein. Jedenfalls steht insgesamt betrachtet außer Zweifel, daß diese außerordentlich bedeutungsvolle Wasserstraßenverbindung ihre Anziehungskraft beweisen und erheblich dazu beitragen wird, den Gütertausch des alten Reichsgebiets mit der Ostmark zu beleben.

Zugunsten einer schnellen Durchführung dieser Rhein-Main-Donau-Wasserstraße mußten andere süddeutsche Kanalbauten zwangsläufig zurückgestellt werden. Vor allem handelt es sich hier um den weiteren Ausbau des Neckars über Stuttgart und Plochingen hinaus, um die anschließende Kanalverbindung nach der Donau bei Ulm, um die Kanalisierung der oberen Donau von Ulm bis Kelheim sowie um den Saarpfalzkanal von Saarbrücken bis Ludwigshafen. Diese Verbindung ist gerade für das hochentwickelte Grenzland an der Saar, für Württemberg und

das ebenfalls im toten Winkel gelegene Gebiet der oberen Donau von lebenswichtiger Bedeutung. Bemerkenswert ist, daß diese ganzen Kanalbauten nur hinausgeschoben worden sind. Denn nach den bisher bekanntgewordenen Absichten sollen sie stufenweise in zwei bis drei Jahrzehnten verwirklicht werden. Die Verklammerung zwischen Rhein und Donau über den Neckar wird an sich sogar die kürzeste Verbindung zwischen diesen beiden natürlichen Strömen darstellen. Wenn die Verbindung über den Main trotzdem bevorzugt fertiggestellt werden wird, so hängt das im wesentlichen nur damit zusammen, daß weder die Vorarbeiten für den Saarpfalzkanal noch für die Weiterführung des Neckarkanal bis Ulm weit genug gediehen waren, und weil vor allem die erforderliche Ueberwindung der Rauhen Alb bautechnisch außerordentlichen Schwierigkeiten begegnet, die jedoch nicht unlösbar sind. Der linksrheinische Saarpfalzkanal und seine Weiterführung rechtsrheinisch über den Neckar bis zur Donau wird keineswegs mit Unrecht als der „Süddeutsche Mittellandkanal Saar-Rhein-Neckar-Donau“ bezeichnet.

Ebenfalls zurückgestellt worden ist der geplante Ausbau des Hochrheins vom Bodensee nach Basel, wobei die Frage der Ueberwindung des Rheinfalls bei Schaffhausen so gedacht ist, daß er durch einen Kanal umgangen wird. Da der Hochrhein zugleich meistens die politische Grenze zwischen Deutschland und der Schweiz bildet, ist für seinen Ausbau natürlich die Zustimmung und Kostenbeteiligung der Schweiz erforderlich. Die wirtschaftliche Bedeutung des Anschlusses von Hochrhein und Bodensee an die Großschiffahrt ist ebenfalls nicht zu unterschätzen. Notwendig wäre natürlich die Schaffung eines angemessenen Hafens Bregenz in Vorarlberg und ein entsprechender Ausbau der österreichischen Schienenwege. Günstige Auswirkungen sind vor allen Dingen für die Holzwirtschaft des württembergischen und bayerischen Bodenseegebiets sowie des Vorarlberger und Tiroler Bezirks zu erwarten. Wichtig ist ferner, daß die Doggererzlager Südwestdeutschlands bis auf 30 km an den Hochrhein heranreichen. Auch für die noch aufzuschließenden Eisenerzlager in Vorarlberg würde diese Wasserstraße von ebenso großer Bedeutung sein wie für die schweizerischen Fricktalererze, die mit einer Seilbahn von nur etwa 9 km unschwer an den Rhein gebracht werden könnten.

Wenn der Hochrhein für die Großschiffahrt nutzbar gemacht wird, dann dürfte voraussichtlich auch ein Kanalbauplan wieder aufleben, der die Donau mit dem Bodensee zu verbinden sucht, und zwar durch einen etwa 100 km langen Kanal von Ulm nach Friedrichshafen am Bodensee.

Nachdem ferner die Kanalisierung der Werra bereits beschlossen ist, verdient in diesem Zusammenhang auch noch der Plan hervorgehoben zu werden, die Weser und Werra durch einen Kanal mit dem Main zu verbinden. Auf diese Weise würde durch Inanspruchnahme des Zwischenstücks Bamberg—Kelheim der Rhein-Main-Donau-Wasserstraße auch eine Verbindung zwischen Donau-Werra-Weser-Mittellandkanal und deutschen Nordseehäfen hergestellt, wobei auch der ebenfalls vorgesehene Hansakanal seinen Einfluß ausüben würde.

Weiterhin darf noch erwähnt werden, daß auch in Südslawien bereits Pläne erörtert worden sind, die Donau mit der Adria zu verbinden. Zwischen Donau und Save soll ein Kanal errichtet werden, wobei der Bosna-Fluß ausgebaut und die Bosna mit der Narenta verbunden werden soll.

Alt sind auch schon Pläne, die die Verbindung Donau—Adria durch einen bei Wien abzweigenden Kanal herstellen wollen, wobei der sogenannte Wiener-Neustädter-Kanal den Anfang bilden würde. Außerdem sind noch Pläne einer



Donau-Adria-Verbindung über das Burgenland aufgetaucht. Es handelt sich jedoch bei der Verbindung zwischen Donau und Adria um Erwägungen, die noch kaum greifbare Gestalt angenommen haben.

Besondere Aufgaben der Verkehrsplanung sind durch die Frage entstanden, ob und auf welchem Wege die ebenfalls erwünschte engere Verbindung zwischen der neuen deutschen Ostmark (Oesterreich) und dem bisherigen deutschen Ostraum hergestellt werden soll. Zwischen beide deutsche Landesteile schiebt sich weit vorgestreckt und an der engsten Stelle nur rd. 200 km voneinander entfernt die Tschechei. Abgesehen von den Lösungsmöglichkeiten auf dem Gebiete der Eisenbahnverkehrs- und Tarifpolitik sind auch solche der Wasserstraßenpolitik vorhanden. Verwiesen sei auf die in vielen Jahrhunderten schon wiederholt erörterte Verbindung zwischen Donau—Oder—Elbe, die nicht nur den Güterstrom von Südwesteuropa nach den deutschen Ost- und Nordseehäfen führen, sondern auch die beteiligten innerdeutschen Ostgebiete wirtschaftlich einander näherbringen soll. Das oberschlesische Industriegebiet wird bereits 1939 durch den Adolf-Hitler-Kanal von Gleiwitz nach Kosel an die Oder angeschlossen. Die Verbindung zwischen Oder und Donau ist so gedacht, daß der Kanal bei Kosel von der Oder abzweigt, in der Richtung nach Süden westlich von Prerau vorbeiführt und in Theben bei Preßburg die Donau erreicht.

Mehrere Pläne bestehen über die Verbindung zwischen Elbe und Donau. Der erste Plan geht von der Elbe über die Moldau nach der Donau bei Linz. Angesichts der sehr großen technischen Schwierigkeiten dieser Wasserstraße ist der leichtere Plan aufgetaucht, die Elbe mit dem Oder-Donau-Kanal zu verbinden, und zwar vielleicht von Pardubitz an der schiffbaren Elbe bis etwa Prerau an der geplanten Oder-Donau-Verbindung.

Vor etwa eineinhalb Jahren hat Herr Benesch gelegentlich eines Besuchs in Preßburg ausgeführt:

„Die Donau ist die Achse Mitteleuropas . . . Die Donau ist unsere große Hoffnung . . . Es ist dies für uns der Weg in die Welt . . . An der Donau zu sein, bedeutet eine große Kraft, einen großen wirtschaftlichen und politischen Vorteil, eine große internationale Position . . .“

Bei diesen Plänen der Verbindung von Elbe und Oder mit Donau handelt es sich also keineswegs allein um innerdeutsche Gesichtspunkte. Es werden vielmehr auch sehr wichtige Belange der Tschechoslowakei berührt, wodurch die Pläne auch ein erhebliches politisches Gepräge erhalten.

Insgesamt betrachtet ranken sich um die Donau also geradezu gigantische Kanalbaupläne. Soweit wir zu blicken vermögen, wird nur ein kleiner Teil dieser Pläne verwirklicht werden können. Aber schon das, was bereits beschlossen ist und darüber hinaus noch große Aussicht hat, in einigen Jahrzehnten gebaut zu werden, läßt klar erkennen, mit welcher Sorgfalt und Tatkraft die engere wirtschaftliche Verflechtung zwischen der Ostmark und dem übrigen Reich herbeigeführt werden wird.

Selbstverständlich sind die Wasserstraßenbauten keineswegs allein ausschlaggebend. Von großer Bedeutung ist auch der bereits in die Wege geleitete Ausbau von Reichsautobahnen der Ostmark, in planmäßiger Ergänzung des bereits festliegenden Straßennetzes Deutschlands! Vor allem sind aber auch die Maßnahmen der Deutschen Reichsbahn hervorzuheben, die auf dem Gebiete der Verwaltung, des Streckenausbaues, des Verkehrs- und Tarifwesens usw. außerordentlich wichtige Aufgaben zu erfüllen hat, deren besondere Würdigung vorbehalten bleibt. Jedenfalls ist schon heute klar zu übersehen, daß die deutsche Ostmark schnellstens und aufs beste verkehrstechnisch wie verkehrswirtschaftlich an das übrige Reich angeschlossen wird.

## Umschau.

### Einflüsse auf die Seigerung und Erstarrung von Blöcken aus beruhigtem Stahl.

L. H. Nelson<sup>1)</sup> untersuchte den Einfluß der Gießtemperatur, des Inhaltes des verlorenen Kopfes, der Konizität des Blockes und der durch verschiedene Ausgüsse veränderten Gießgeschwindigkeit auf die Seigerung des Blockes sowie schließlich den Einfluß einer zu frühen Bewegung des Blockes auf die Seigerung und die Erstarrung.

Um möglichst wenig Nebeneinflüsse auf die Ergebnisse einwirken zu lassen, wurden die Untersuchungen mit nur einer Stahlart, und zwar mit dem amerikanischen Normstahl S.A.E. 1040 mit etwa 0,4 % C, 0,25 bis 0,30 % Si und 0,6 bis 0,8 % Mn durchgeführt. Aus demselben Grunde wurde auch nur eine Blockart untersucht (Bild 1). Diese hatte folgende Abmessungen: 505 × 505 mm<sup>2</sup> mittlerer Querschnitt, 1520 mm Höhe bis zur Unterkante der Haube und 5,0 % Konizität. Das Blockgewicht einschließlich der 11,2 % für den verlorenen Kopf beträgt 3,2 t. Die Stärke der Seigerung wurde nur durch Bestimmung der Kohlenstoffgehalte festgestellt. Die Analysenproben wurden

<sup>1)</sup> Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Iron Steel Div., 125 (1937) S. 401.10.

Zahlentafel 1. Der Einfluß der Gießtemperatur auf die Kohlenstoffseigerung in unlegierten Blöcken mit 0,4 % C.

Abstand vom Blockfuß in Prozent des Blockgewichtes	Heiße Schmelzen 1566 bis 1577°			Normale Schmelzen 1523 bis 1552°			Kalte Schmelzen 1496 bis 1516°		
	Band	1. Viertel	Mitte	Band	1. Viertel	Mitte	Band	1. Viertel	Mitte
88	—	+ 0,037	+ 0,220	+ 0,004	+ 0,039	+ 0,127	—	—	—
86	—	+ 0,031	+ 0,085	—	+ 0,033	+ 0,060	—	—	—
84	—	+ 0,028	+ 0,048	—	+ 0,027	+ 0,050	—	+ 0,056	+ 0,072
82	—	—	—	—	+ 0,026	+ 0,036	—	—	—
80	—	—	—	—	+ 0,024	+ 0,030	—	—	—
78	—	—	—	—	+ 0,019	+ 0,027	—	—	—
70	—	—	—	—	+ 0,016	+ 0,019	—	—	—
45	—	+ 0,018	— 0,008	0,000	+ 0,004	— 0,020	—	— 0,018	— 0,042
5	—	+ 0,005	0,000	— 0,002	— 0,009	— 0,012	—	— 0,012	— 0,016

nicht dem Rohblock, sondern dem Vorblock entnommen, in dem durch das lange Warmhalten schon ein gewisser Ausgleich der Kohlenstoffseigerung stattgefunden haben dürfte. Der beschriebene Weg hatte jedoch den Vorteil, daß die Untersuchung auf Werten des laufenden Betriebes aufgebaut werden konnte.

Zur Untersuchung des Einflusses der Gießtemperatur wurden die Schmelzen in drei Gruppen eingeteilt, und zwar:  
 Heiße Schmelzen mit einer Gießtemperatur von 1560 bis 1577°.  
 Übliche Schmelzen mit einer Gießtemperatur von 1523 bis 1552°.  
 Kalte Schmelzen mit einer Gießtemperatur von 1496 bis 1516°.

Ueber die Art der Temperaturmessung wird nichts mitgeteilt. Es muß sich aber wohl um korrigierte Werte handeln. Die drei genannten Gruppen wurden in Zahlentafel 1 ausgewertet, und zwar

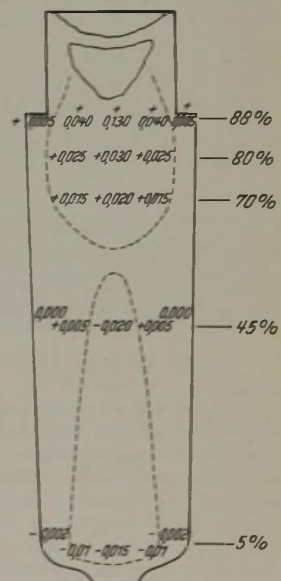


Bild 1. Die Gebiete positiver und negativer Seigerung in einem bei üblicher Temperatur gegossenen Versuchsblock mit 0,4 % C.



Zahlentafel 2. Der Einfluß des Inhaltes der Haube auf die Kohlenstoffseigerung in unlegierten Blöcken mit 0,4 % C.

Abstand vom Blockfuß in Prozent des Blockgewichtes	Inhalt der Haube 17,0 Volumprozent 13,3 Gewichtszent des Blockes		Inhalt der Haube 15,6 Volumprozent 12,2 Gewichtszent des Blockes		Inhalt der Haube 14,3 Volumprozent 11,2 Gewichtszent des Blockes		Inhalt der Haube 13,0 Volumprozent 10,2 Gewichtszent des Blockes	
	1. Viertel	Mitte	1. Viertel	Mitte	1. Viertel	Mitte	1. Viertel	Mitte
87	Schon in der Haube		+ 0,037	+ 0,043	+ 0,045	+ 0,059	+ 0,025	+ 0,105
85	+ 0,041	+ 0,037	+ 0,041	+ 0,058	+ 0,042	+ 0,046	+ 0,034	+ 0,055
83	+ 0,041	+ 0,046	+ 0,040	+ 0,058	+ 0,034	+ 0,042	+ 0,030	+ 0,045

ist die Abweichung von der Pfannenanalyse je nach Art mit positivem oder negativem Vorzeichen angeben. Alle Blöcke zeigen wie üblich eine positive Seigerung am Blockkopf und negative Seigerung am Blockfuß. In Bild 1 sind für die übliche Gießtemperatur die Gebiete positiver und negativer Seigerung eingezeichnet, soweit sie den Wert von 0,04 % C überschreiten. Die heißen Schmelzen zeigen eine stärkere positive Seigerung am Kopfende und eine schwächere negative Seigerung am Fußende. Die kälteren Schmelzen seigern am Kopfende stärker als warm gegossene Blöcke. Außerdem sind die Unterschiede im Kohlenstoffgehalt zwischen Kopf und Fuß größer, weil die negative Seigerung am Fuß stärker ist.

Für die Versuche über den Einfluß des Inhaltes der Haube (Zahlentafel 2) wurde nur eine Haubenart verwendet, die aber verschieden voll gegossen wurde. Das Gewicht schwankte von 10,2 bis 13,3 % des Blockgewichtes oder von 13,0 bis 17,0 % des Blockinhaltes. Daß sich bei zu schwach gefüllter Haube (10,2 Gewichtszent) im Blockkopf starke Seigerungen ergaben, war zu erwarten. Durch die gewählte Abstufung zeigte sich aber auch, daß ein Haubeninhalt von über 11,2 Gewichtszent keine wesentliche Verbesserung mehr bringt.

Zahlentafel 3. Der Einfluß der Blockkonizität auf die Kohlenstoffseigerung in unlegierten Blöcken mit 0,4 % C.

Abstand vom Blockfuß in Prozent des Blockgewichtes	Block mit 3,3 % Konizität		Block mit 5,0 % Konizität	
	1. Viertel	Mitte	1. Viertel	Mitte
87	+ 0,048	+ 0,048	+ 0,048	+ 0,062
85	+ 0,048	+ 0,064	+ 0,044	+ 0,048
83	+ 0,044	+ 0,054	+ 0,048	+ 0,040
80	+ 0,032	+ 0,064	+ 0,036	+ 0,052
78	+ 0,044	+ 0,072	+ 0,040	+ 0,030
72	+ 0,036	+ 0,020	+ 0,024	+ 0,040
62	+ 0,044	+ 0,014	+ 0,020	+ 0,008
51	+ 0,028	+ 0,002	+ 0,016	+ 0,000
46	+ 0,016	+ 0,020	+ 0,008	+ 0,026

Die Blöcke hatten üblicherweise eine Konizität von 5 % (Zahlentafel 3), es stand aber auch eine Blockform mit 3,3 % Konizität für den Versuch zur Verfügung. Mit einer etwas matten Schmelze wurden diese beiden Blockformen abgegossen. Die Auswertung in Zahlentafel 3 ergab in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen eine etwas geringere Seigerung in dem Block mit 5 % Konizität, die wahrscheinlich durch das bessere Anliegen des umgekehrt konischen Blockes an der Kokillenwand und die dadurch bedingte stärkere Abkühlung zu erklären ist.

Zahlentafel 4. Der Einfluß der durch verschiedene Ausgüsse veränderten Gießgeschwindigkeit auf die Kohlenstoffseigerung in unlegierten Blöcken mit 0,4 % C.

Abstand vom Blockfuß in Prozent des Blockgewichtes	Standort des Blockes beim Guß	32-mm-Ausguß	38-mm-Ausguß	45-mm-Ausguß
		1. Viertel	1. Viertel	1. Viertel
84	Erster Block	+ 0,025	+ 0,024	+ 0,029
	Letzter Block	+ 0,026	+ 0,024	+ 0,031
45	Mittlerer Block	+ 0,014	+ 0,008	+ 0,014
	Letzter Block	+ 0,004	+ 0,003	+ 0,008
5	Erster Block	- 0,010	- 0,014	- 0,009

Für die Versuche über den Einfluß der durch verschiedene Ausgüsse veränderten Gießgeschwindigkeit (Zahlentafel 4) wurden drei Ausgüsse verwendet, und zwar von 32 mm, 38 mm und 45 mm Dmr. Infolge des stärkeren Verschleißes des kleinsten Ausgusses werden sich die Gießgeschwindigkeiten nur stark bei den ersten Blöcken jeder Schmelze unterscheiden, während im Gesamtdurchschnitt die Gießgeschwindigkeit mit dem kleinsten Ausguß nur 15 % geringer als mit dem mittleren und 25 % geringer als mit dem großen Ausguß ist. Aus den in Zahlentafel 4 gegenübergestellten Kohlenstoffseigerungen ist auch ein eindeutiger Einfluß der Gießgeschwindigkeit nicht festzustellen.

Zum Schluß streift der Verfasser kurz die große Bedeutung einer zu frühen Bewegung des Blockes auf die Seigerung und Erstarrung, besonders für die umgekehrt konisch gegossenen Haubenblöcke. Die notwendige Erstarrungszeit für

diese Blockart soll sich einfach mit Hilfe folgender Faustformel berechnen lassen: Notwendige Stehzeit in der Kokille T = (halbe Länge der Schmalseite am Blockkopf in Zoll)<sup>2</sup>/min. Im vorliegenden Falle ergibt sich

$$\text{also } T = \left(\frac{20}{2}\right)^2 = 100 \text{ min Erstarrungszeit.}$$

Bei einer Stehzeit in der Kokille von nur 60 min

zeigten sich am makroskopisch geätzten Vorblock Stellen gestörter Erstarrung und Seigerung. Bei 90 min Stehzeit waren die Blöcke frei davon.

Gerhard Leiber.

### Das Kleben von Feiblechen.

Das Kleben von Feiblechen beim Rekristallisations- und Entspannungsglühen in Glühkisten ist bekanntermaßen stark von der Glühtemperatur, Blechdicke, Stapelhöhe, Ebenheit und der je nach der Verarbeitungsart vorliegenden Oberflächenbeschaffenheit der zu glühenden Bleche abhängig.

Grundsätzlich gibt es kein allgemeingültiges Mittel oder Verfahren, das Kleben von Feiblechen zu verhindern. Denn je nach Art der Blechverarbeitung und Betriebseinrichtungen ändern sich die für das Kleben maßgeblichen Bedingungen. Nachfolgend seien daher die Wechselwirkungen und gegenseitigen Abhängigkeiten vorgenannter Einflüsse auf das Kleben behandelt, um zu zeigen, wie man es ganz oder weitgehend unterdrücken kann.

Die Glühtemperatur soll nach Warmformgebung bei 700 bis 720°, dagegen bei 580 bis 650° nach Kaltformgebung liegen. Beim Glühen von kalt- und warmgewalzten Blechen unter 0,5 mm Dicke ist zum Vermeiden des Klebens die untere Temperaturgrenze anzustreben, wobei die Glühdauer entsprechend der niedrigeren Temperatur verlängert werden muß. Ein Ueberschreiten der angegebenen Höchsttemperaturen ist tunlichst zu vermeiden.

Die zu wählende Stapelhöhe, deren oberer Grenzwert erfahrungsgemäß 900 mm ist, richtet sich einmal nach der Blechdicke und zum andern nach der Oberfläche des Bleches, d. h. je dünner ein Blech und je glatter seine Oberfläche, desto weniger hoch sind die Bleche zu stapeln.

Die Bleche, besonders die kaltgewalzten, sollen weiterhin zur Vermeidung von Druckstellen, die ein Kleben begünstigen, eben geschichtet und frei von Fremdkörpern, z. B. Sand, sein.

Von ausschlaggebender Bedeutung für das Kleben ist die durch die Art der Vorverarbeitung bedingte Oberfläche des Bleches. Das warmgewalzte, ungebeizte Blech, wie beispielsweise das der Gruppen II und III DIN 1623, kann infolge der auf seiner Oberfläche anwesenden Oxidschichten bei Beachten der Kennwerte für Glühtemperatur und Stapelhöhe nicht kleben. Dagegen ist das warmgewalzte, gebeizte Blech, besonders in der Dicke unter 0,5 mm, z. B. das Weißblech, klebanfälliger. Das Kleben ist sehr einfach und wirksam dadurch zu verhindern, daß die Bleche nach dem Beizen und Wasserspülen durch Eintauchen in eine 0,5prozentige Natrium-Bichromat-Lösung mit einer dünnen Schutzschicht dieser Lösung versehen und in diesem Zustand für das Kistenglühen gestapelt werden. Dieses Verfahren wird seit Jahren in amerikanischen Weißblech-Walzwerken erfolgreich ausgeübt.

Die hochwertigen Bleche der Gruppen VI bis X DIN 1623, deren gebeizte Oberfläche durch eine Kaltverformung glatt und hochglänzend ist, sind bekanntlich sehr klebempfindlich. Sie erfordern daher beim stapelförmigen Glühen eine sorgfältige Ueberwachung der zulässigen Glühtemperatur, die etwas oberhalb der unteren Rekristallisationslinie liegen soll. Diese Maßnahme ist bei entsprechender Bemessung der Stapelhöhe ein Mittel zum Unterbinden des Klebens. Die Kosten für Mehraufwand an Brennstoff bei dieser Glühweise infolge notwendiger Verlängerung der Glühzeit sind im Vergleich zu den entstehenden Unkosten für Nacharbeiten und Ausschußentfall der zusammen-geschweißten Bleche als gering zu bewerten.

Ein anderes, ebenfalls wirksames Mittel, das neuerdings bei der Herstellung spritzlackier- und emaillierfähiger Bleche vielfach angewendet wird, besteht darin, die Blechoberfläche durch sandbestrahlte, matte Walzen bei den letzten Kaltwalzstichen leicht aufzurauben. Die matte Blechoberfläche vermindert einmal weitgehend die Klebempfindlichkeit und begünstigt zum anderen die Haftfähigkeit für Lack und Emaille. Letztgenannte Bleche werden meistens nach dem Kaltwalzen nicht entfettet. Die dünne, beim Glühvorgang verkokende Fettschicht ist ein zusätzliches Schutzmittel und erhöht somit die Klebsicherheit der Bleche. Im Gegensatz hierzu müssen kaltgewalzte Bleche, die später feuerverzinkt, galvanisch verzinkt oder verzinkt werden, ent-



fettet werden. Etwaige auf der Blechoberfläche verbleibende Rußteilchen sind bei diesen Oberflächenbehandlungsverfahren von schädlichem Einfluß, jedoch nicht beim Spritzlackieren und Emailieren.

Als klebhindefnde Mittel, die in Form von Trennschichten zwischen den geschichteten Blechen lagern, sind Seidenpapier, Kohlen- und Graphitpulver bekannt und hinreichend erprobt. Der Gebrauchswert dieser Trennmittel ist jedoch trotz genügender Schutzwirkung gering, weil ihre Anwendung häufig Blechoberflächenbeschädigungen anderer Art sowie unvermeidliche Gesundheitsschäden der Mannschaften und endlich ein starkes Verschmutzen der Betriebseinrichtungen nach sich zieht. Eingelagertes Seidenpapier hinterläßt auf der Blechoberfläche oft Abdruckfiguren, die die Blechgüte vermindern und durch Ueberzüge kaum zu überdecken sind. Kohlen- und Graphitpulver erzeugen ebenfalls, vor allem bei zu dickem Auftrag, leicht Oberflächenfehler oder Druckstellen, die einerseits ein Kleben fördern und sich andererseits in Gestalt von Erhöhungen oder Vertiefungen auswirken. Sie sind durch Kaltnachwalzen und Richten nur teilweise zu entfernen. Aufstauben und Abblasen dieser Pulver verursachen eine beträchtliche Verunreinigung der Betriebseinrichtungen, auch zum Nachteil der Blechgüte; außerdem sind sie gesundheitsschädlich, und kostenerhöhend. Auch Dikalziumsilikat hat ähnliche Eigenschaften und Nebenwirkungen wie die vorher beschriebenen, wenn auch seine klebhindefnde Eigenschaft unbestritten ist.

Erwähnt sei, daß ein vor kurzem in einem amerikanischen Weißbandwalzwerk durchgeführtes Beizen des Bandes mit Sandstrahl wegen anscheinend auf der Oberfläche verbleibender Sandteilchen, die beim nachfolgenden Verzinnen von schädlichem Einfluß waren, abschlägig beurteilt wurde. Erich Schauff.

**Untersuchungen über die Beständigkeit von Werkstoffen gegen Hohlsg.**

Die bekannten Verfahren zur Untersuchung von Hohlsgerscheinungen bedingen durchweg einen hohen Verbrauch an Druckwasser und verhältnismäßig lange Prüfzeiten. Es ist daher schwer möglich, gewisse für den Vorgang wichtige Einflußgrößen, wie z. B. Temperatur und Gasgehalt der Flüssigkeit, zu regeln und über längere Versuchszeiten hindurch gleichmäßig zu halten. W. C. Schumb, H. Peters und L. H. Milligan<sup>1)</sup> sowie S. L. Kerr<sup>2)</sup> berichten über ein Verfahren, das gestattet, mit einer sehr kleinen, gut zu beherrschenden Flüssigkeitsmenge auszukommen und bereits in kurzen Zeiten vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

Die Versuchseinrichtung sollte ursprünglich zur Beeinflussung chemischer Vorgänge durch Schwingungen hörbarer und überhörbarer Frequenz dienen. Sie besteht aus einem dünnwandigen, hartgezogenen Nickelrohr von 305 mm Länge, 15,8 mm Außendurchmesser und 0,7 mm Wandstärke. Das Rohr wird mit Gleichstrom von 110 V magnetisiert, dem ein Wechselstrom überlagert ist, dessen Frequenz auf die Eigenfrequenz des Rohres abgestimmt wird. Hierbei wird das Rohr infolge der Magnetostriktion des Nickels mit der Frequenz seiner Eigenschwingung verkürzt und verlängert (Bild 1). Das untere Ende des Rohres ist durch einen Stopfen mit einer Gewindebohrung geschlossen, der zur Aufnahme des eigentlichen Probekörpers dient. Das Nickelrohr erhitzt sich infolge der Schwingungen sehr stark und wird daher von innen gekühlt; das Kühlwasser saugt man dabei durch eine Pumpe ab, um Dampfblasenbildung und damit Veränderung der Frequenz des Gerätes zu vermeiden. Der Ausschlag der Enden des Nickelrohres wurde mit einem Mikroskop zu ungefähr 0,40 mm gemessen. Die stroboskopisch festgestellte Frequenz lag bei ungefähr 8700 Hertz; die größte Beschleunigung betrug demnach etwa das 15 000fache der Erdbeschleunigung.

Das Aussehen von Proben nach dem Versuch zeigen Bild 2 und 3. Die ausgefressene Fläche hat einen Durchmesser von ungefähr 1 cm, der Rand ist unbeschädigt. Die Flüssigkeit kann also offensichtlich an den Kanten den Schwingungen des Versuchskörpers noch schnell genug folgen, so daß hier keine Hohlraumbildung entsteht. Die Stärke der Anfrassungen nimmt nach dem Mittelpunkt der Versuchsfläche zu. Durch den Hohlsg

wird das Metall in Flittern von sehr unregelmäßigem Aussehen abgetragen, die sich auf dem Boden des Gefäßes absetzen. Sie sind gewöhnlich nicht fein genug, um sich kolloidal zu verteilen. Unter dem Mikroskop erweisen sie sich als blank und glänzend, sind also gar nicht oder sehr wenig oxydiert. Die Versuchskörper selbst weisen jedoch teilweise an den unter Wasser, aber außerhalb des Anfrassungsbereichs liegenden Stellen leichte Anlaufarben auf. Schumb und Kerr vermuten, daß diese Spuren von Oxydation möglicherweise auf Wasserstoffsuperoxydbildung zurückzuführen sind, die während des Versuches beobachtet wurde.

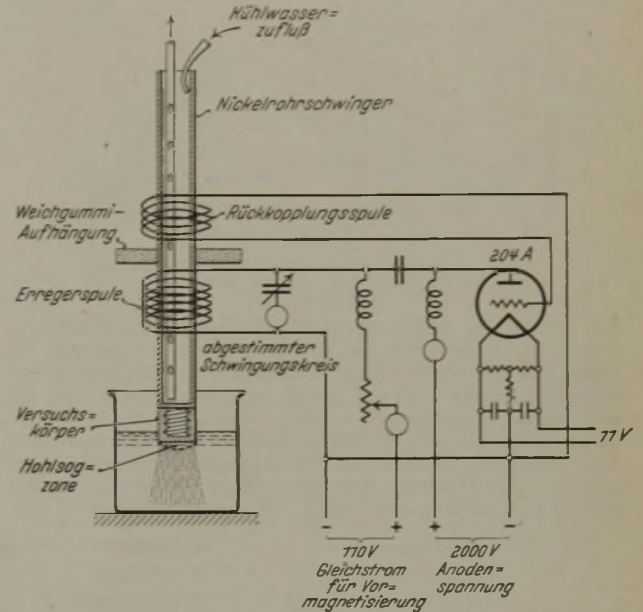
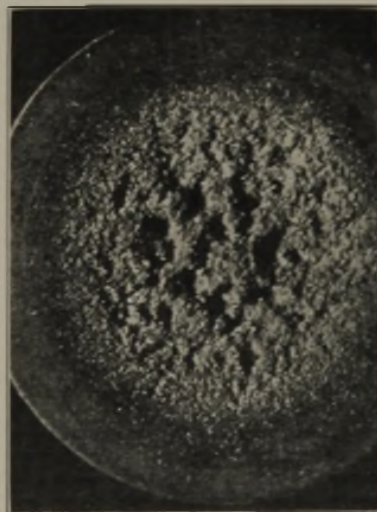
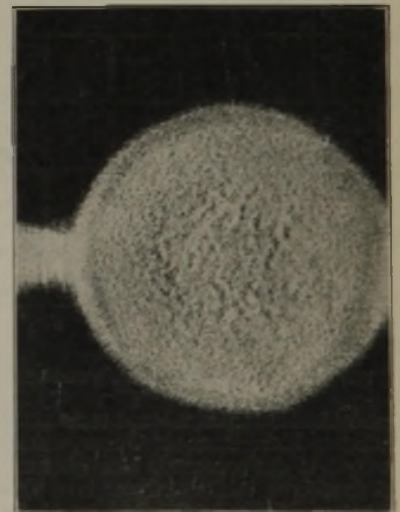


Bild 1. Versuchsanordnung für Hohlsgversuche nach W. C. Schumb und S. L. Kerr.

Schumb, Peters und Milligan untersuchten eingehender die Beeinflussung des Hohlsgs durch die Eigenschaften der Versuchsflüssigkeit. Zu diesem Zweck wurden Proben aus einer Aluminiumlegierung in Abständen von je 10 min über



Gußeisen.



Austenitischer Chromnickelstahl.

Bild 2 und 3. Oberflächenaussehen zweier Proben nach dem Hohlsgversuch.

eine Gesamtzeit von 40 min geprüft. Die Versuche wurden in Leitungswasser, 20prozentiger Natriumchloridlösung, Methylalkohol und Kohlenstofftetrachlorid ausgeführt, wobei in jedem Falle der Einfluß der Versuchstemperatur ermittelt wurde. Die Eigenschaften dieser Flüssigkeiten unterscheiden sich in beträchtlichem Maße. Der Dampfdruck steigt in der Reihenfolge Kochsalzlösung, Leitungswasser, Kohlenstofftetrachlorid, Methylalkohol um ein Vielfaches; die Dichte ändert sich zwischen 0,8 g/cm<sup>3</sup> für Alkohol und 1,6 g/cm<sup>3</sup> für Kohlenstofftetrachlorid. Die Löslichkeit von Luft ist im Alkohol und Kohlenstofftetrachlorid mehrfach höher als im Wasser. Die Versuche ergaben, daß unter den vorliegenden Versuchsbedingungen die Anfrassungen in Leitungswasser und Salzwasser mit der Temperatur

<sup>1)</sup> Metals & Alloys 8 (1937) S. 126/32.

<sup>2)</sup> Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. 59 (1937) S. 373/97.



bis zu etwa 40 oder 50° zunächst ansteigen und dann wieder fallen (Bild 4). In Methylalkohol nehmen sie mit steigender Temperatur gleichmäßig ab, während in Kohlenstofftetrachlorid bei etwa 18° ein Geringstwert und bei 25 bis 30° ein Höchstwert gefunden wurde. Bei Raumtemperatur ergab sich folgendes Verhältnis für die Gewichtsverluste in

Wasser . . . . .	1,0
20prozentiger Natriumchloridlösung . . . . .	1,15
Methylalkohol . . . . .	0,40
Kohlenstofftetrachlorid . . . . .	0,40.

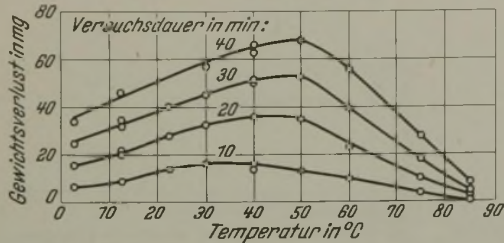


Bild 4. Gewichtsverluste einer Aluminiumlegierung durch Hohlrog in Frischwasser in Abhängigkeit von der Temperatur.

Ein Einfluß der Dichte der Prüflösung scheint somit nicht zu bestehen. Offensichtlich kommt dagegen dem Dampfdruck der Flüssigkeit eine beträchtliche Bedeutung zu. Mit steigendem Dampfdruck, also auch mit steigender Temperatur, werden die sich bildenden Hohlräume in steigendem Maße durch Dampfkissen ausgefüllt, die die Stoßwirkung der Flüssigkeitstropfen beim Zusammenbrechen des Unterdruckes abbremsen. Im gleichen Sinne wirkt auch eine Erhöhung des Gehaltes der Flüssigkeit an Luft oder anderen Gasen. Da sowohl Methylalkohol als

- × Gußeisen
- C-Stahl
- ⊙ Mn-Stahl
- Stahl mit 18% Cr und 8% Ni
- × Gußeisen, legiert
- Ni-Stahl
- ⊙ Cr-Si-Stahl
- ⊗ Stahl mit 21 und 36% Ni
- + Gußeisen, Mo-legiert
- Cr-Ni-Stahl
- Stahl mit 12 bis 17% Cr
- / gegossene Werkstoffe
- ✦ Gußeisen, austenitisch [Ni]

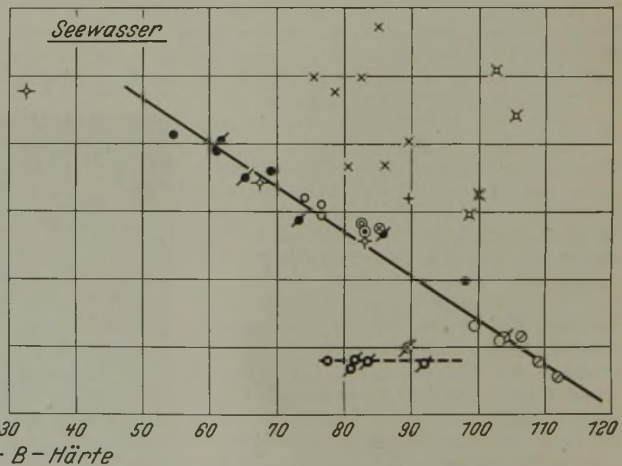
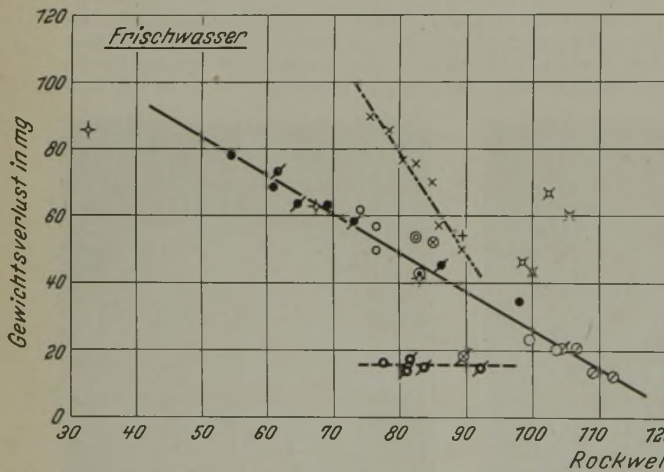


Bild 5 und 6. Gewichtsverluste verschiedener Eisenlegierungen beim Hohlrogversuch nach W. C. Schumb und S. L. Kerr in der 60. bis 90. Minute.

auch Kohlenstofftetrachlorid atmosphärische Gase in wesentlich höherem Maße lösen als Wasser, könnte der geringe Gewichtsverlust in den genannten Flüssigkeiten auf diesen Umstand zurückzuführen sein. Ein einzelner Versuch mit teilweise entlüftetem Alkohol im Vergleich zu mit Luft gesättigtem ergab im ersten Falle einen zehnfach größeren Gewichtsverlust. Da das Lösungsvermögen der geprüften Flüssigkeit für Gase mit steigender Temperatur abnimmt, könnte man das Auftreten der Höchstwerte in einem Teil der Kurven damit erklären, daß zunächst die Abnahme des Gasgehaltes die Zunahme des Dampfdruckes überwiegt, so daß der Gewichtsverlust mit der Temperatur zunimmt; erst bei höherer Temperatur macht sich dann trotz weitgehender Entgasung der Flüssigkeit die schützende Wirkung des gesteigerten Dampfdruckes geltend.

Auf Grund dieser Vorversuche prüfte S. L. Kerr ungefähr 80 Legierungen in der Absicht, für den Bau eines Wasserkraftwerkes unter den von den Lieferfirmen vorgeschlagenen Werkstoffen die geeignetsten herauszufinden. Als Prüfflüssigkeit wurde Frischwasser und natürliches Seewasser, beide bei 25°, verwendet. Von jeder Legierung wurden 4 bis 6 Proben geprüft,

die untereinander befriedigende Übereinstimmung ergaben ( $\pm 2\%$ ). Zur Ermittlung der nötigen Versuchsdauer wurden zunächst Vorversuche vorgenommen, bei denen die Proben in Abständen von 10 zu 10 min ausgewogen wurden. Es ergab sich dabei, daß die Anfressungen bei den meisten Werkstoffen in den ersten 30 min langsam und von da an schneller fortschreiten; nach mehr als 30 min nahm der Gewichtsverlust annähernd geradlinig zu. Kerr vermutet, daß dieser Kurvenverlauf dadurch bedingt wird, daß zunächst eine Kalthärtung eintritt; erst nach Ueberschreiten der Wechselfestigkeit findet dann eine Abtragung des Werkstoffes statt. (Infolge der schnellen Schwingungen wird bereits innerhalb 30 min eine Lastwechselzahl von mehr als 12 000 000 erreicht!) Auf Grund dieser Vorversuche wurde die Versuchsdauer auf 90 min festgesetzt und in zwei Abschnitte von 30 und 60 min unterteilt.

Entsprechend dem Zweck der Untersuchung begnügt sich der Verfasser damit, die Versuchsergebnisse in Zahlentafeln wiederzugeben, wobei es die Auswahl der Versuchswerkstoffe schwierig macht, die umfangreichen Zahlenangaben auf die Beziehungen zwischen Hohlrogverhalten und sonstigen Werkstoffeigenschaften hin auszuwerten. Da an den Probekörpern nur die Rockwell-B-Härte ermittelt wurde, während die mitgeteilten Festigkeitswerte anscheinend aus Angaben der Lieferfirmen herrühren, hat der Berichtersteller versucht, die Ergebnisse in Bild 5 und 6 in Abhängigkeit von der Härte darzustellen.

Die Eisenwerkstoffe gliedern sich danach in ihrem Widerstande gegen Hohlrog in vier Hauptgruppen, innerhalb deren jeweils eine lose Beziehung zwischen Hohlrogwiderstand und Härte zu bestehen scheint. Die geringste Beständigkeit weisen die unlegierten und schwachlegierten Gußeisensorten auf, innerhalb deren allerdings die schwach nickellegierten Gußeisensorten ohne ersichtlichen Grund aus der Reihe fallen. Die austenitischen

Nickel-Gußeisensorten zeigen gewöhnlichem Gußeisen gleicher Härte gegenüber einen wesentlich besseren Hohlrogwiderstand; sie ordnen sich in die Reihe gleich harter Stähle ein. Als nächste Gruppe zeichnen sich die unlegierten und niedriglegierten Stähle ab, bei denen der Gewichtsverlust mit steigender Härte ziemlich regelmäßig abnimmt, ohne daß sich ein Einfluß der Legierung herauschälen läßt. An diese Gruppe schließen sich die Stähle mit 13 und 17% Cr zwanglos an. Wesentlich besseres Verhalten zeigen die austenitischen Stähle mit 18% Cr und 8% Ni sowie ein Stahl mit 21% Ni; eine Abhängigkeit von der Härte läßt sich innerhalb der engen geprüften Grenze nicht erkennen. Auffällig ist dagegen, daß ein Stahl mit 36% Ni ganz aus der Reihe fällt und einen sehr schlechten Hohlrogwiderstand zeigt. Ein Unterschied zwischen gegossenem und warmverarbeitetem Werkstoff läßt sich bei stahlartigen Legierungen nicht feststellen. Die Versuche in Seewasser zeigen bei der Gruppe der austenitischen Chromnickelstähle gegenüber denen in Frischwasser praktisch keinerlei Unterschiede. Auch die Mittelwertskurve der unlegierten und legierten nichtaustenitischen Stähle verschiebt sich nur unwesentlich, aber schon merklich nach höheren Gewichts-



verlusten hin. Größere Unterschiede zeigen sich eigentlich nur bei den unlegierten Gußeisensorten, bei denen die Werte in Seewasser so stark streuen, daß eine Abhängigkeit von der Härte nicht mehr festzustellen ist.

Bei den Nichteisenmetallen nahmen die Anfressungen innerhalb der einzelnen Legierungsgruppen ebenfalls mit steigender Härte ab. An erster Stelle standen die Kupfer-Aluminium-Bronzen und Kupfer-Mangan-Bronzen mit Verschleißwerten von etwa gleicher Größe wie die der austenitischen Chromnickelstähle und der 17prozentigen Chromstähle. Es folgten dann Nickel-Kupfer-Legierungen mit hohem Nickelgehalt, Kupfer-Zinn-Bronzen und an letzter Stelle Kupfer-Zink-Legierungen. Eine Legierung mit 90 % Cu und 10 % Zn lag im Hohlsohwiderstand schon wesentlich schlechter als die gewöhnlichen Gußeisensorten. An letzter Stelle mit geringstem Widerstand stand reines Kupfer.

Eine weitere Auswertung der Versuchsergebnisse über diese Feststellung hinaus scheint an Hand der gegebenen Unterlagen kaum möglich zu sein. Insbesondere läßt sich über die von Kerr kurz gestreifte Beziehung zwischen Hohlsohwiderstand und Wechselfestigkeit keine Aussage treffen.

Es sei nur noch erwähnt, daß ein von Kerr mit wenigen Proben durchgeführter Vergleich zwischen dem Schwingungsverfahren und Versuchen in einer Venturi-Düse zwar dieselbe Reihenfolge im Hohlsohwiderstand ergab, daß sich aber eine unmittelbare Beziehung zwischen den Versuchswerten nicht herstellen ließ. Der Verfasser vermutet, daß die Ursache hierfür in der wesentlich beschleunigten Erosionswirkung beim Schwingungsversuch liegt, die nicht genügend Zeit zur Auswirkung eines etwaigen Korrosionsangriffs läßt. Daß aber die Mitwirkung von Korrosionseinflüssen auch bei dem Kurzverfahren nicht ganz ausgeschlossen ist, zeigt ein Vergleich der Hohlsohwerte in Frischwasser und in Seewasser. Andererseits waren auch die Ergebnisse der Schwingungsversuche mit Verschleißversuchen nach dem Sandstrahlverfahren gar nicht in Einklang zu bringen. Möglicherweise wären weitere Aufschlüsse zu erhalten gewesen, wenn man einmal die Wechselfestigkeit einiger zweckentsprechend ausgewählter Werkstoffe mit dem Verhalten im Schwingungsversuch verglichen hätte.

In einer dritten Arbeit von J. M. Mousson<sup>1)</sup> werden 266 Werkstoffe nach dem von O. Walchner<sup>2)</sup> und H. Schröter<sup>3)</sup> angewendeten Verfahren auf ihren Widerstand gegen Hohlsohw untersucht. Die Versuche wurden in Frischwasser von 20° bei einer Wassergeschwindigkeit von rd. 80 m/s über 16 h durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bringen gegenüber dem bisher Bekannten nichts grundsätzlich Neues. Man kann auch hier nur wiederum feststellen, daß innerhalb der Werkstoffgruppen ähnlichen Legierungscharakters und gleicher Vorgesichte ein gewisser Zusammenhang zwischen der Härte und dem Hohlsohwiderstand besteht, und zwar derart, daß dieser mit zunehmender Härte zunächst stark und dann langsamer ansteigt. Der relative Widerstand der einzelnen Werkstoffgruppen gegen Anfressungen entspricht recht gut den Ergebnissen von Kerr und läßt sich auch mit den sonstigen Schriftumsangaben<sup>4)</sup> einigermaßen in Einklang bringen.

Unter den Werkstoffen der Gußeisengruppe weist wiederum das gewöhnliche Gußeisen die schlechteste Beständigkeit auf. Nennenswert besser sind dagegen die austenitischen Gußeisensorten. Der Einfluß der Härte tritt in jeder der beiden Gruppen verhältnismäßig klar heraus. Gewisse Abweichungen von dem sonst regelmäßigen Verlauf erklärt Mousson mit der verschiedenen Art der Graphitbildung und der dadurch bedingten Kerbwirkung, die bei grobblättrigem Graphit zu schnellerem Ausbröckeln einzelner Werkstoffteilchen führt. Das bessere Verhalten der austenitischen Gußeisensorten wird als Folge der höheren Kaltverformungsfähigkeit der austenitischen Grundmasse angesehen. Zahlenmäßig ist jedoch bei dieser Versuchsreihe das Erosionsverhalten des Gußeisens im Verhältnis zu dem der Stahllegierungen um ein Vielfaches schlechter als bei den Versuchen nach dem Schwingungsverfahren.

Den besten Widerstand im Bereich niedriger Härten zeigen, wie auch bei den Versuchen von Kerr, die austenitischen Chromnickelstähle. In dem dazwischenliegenden Bereich der unlegierten und mittellegierten Stähle läßt sich eine allgemeingültige systematische Einordnung weder nach der Legierung noch nach der Härte, der Streckgrenze oder Zugfestigkeit vornehmen.

<sup>1)</sup> Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. 59 (1937) S. 399/408.

<sup>2)</sup> Hydraulische Probleme. (Berlin 1926.)

<sup>3)</sup> Mitt. Forsch.-Inst. Wasserbau u. Wasserkraft, München 1935, Nr. 3, S. 30/52.

<sup>4)</sup> Vgl. H. Mueller: Stahl u. Eisen 58 (1938) demnächst.

Greift man dagegen aus der großen Anzahl von Legierungen diejenigen kleinen Gruppen heraus, die ihrer Zusammensetzung nach anscheinend im gleichen Herstellungsgang erzeugt wurden, oder diejenigen Stähle, die bei gleicher Zusammensetzung durch verschiedene Wärmebehandlung oder durch Kaltverfestigung auf verschiedene Härten gebracht wurden, so läßt sich wiederum innerhalb dieser Einzelgruppen eine recht gleichmäßige Abnahme der Anfressungen mit zunehmender Härte feststellen. Auffällig ist dagegen auch bei diesen Versuchen wieder, daß deutliche Unterschiede zwischen Stählen im Gußzustand gegenüber warmverarbeiteten nicht zu bestehen scheinen. Im Bereich höherer Härten, oberhalb etwa 400 BE, sind die Unterschiede im Hohlsohwverhalten nur noch sehr gering; so zeigen beispielsweise durch das „Wolkenbruch“-Verfahren<sup>1)</sup> auf 400 BE gehärtete Stähle mit 18 % Cr und 8 % Ni denselben sehr niedrigen Gewichtsverlust wie Chrom-Kobalt-Wolfram-Legierungen (Stellite) mit 450 bis 470 BE. In derselben Größenordnung liegt auch ein durch Abschreckhärtung gehärteter Vergütungsstahl.

Außerdem wurde noch eine Anzahl oberflächenbehandelter Werkstoffe untersucht. Durch Verstickern in genügender Tiefe ließ sich eine wesentliche Verbesserung des Hohlsohwiderstandes erreichen. Sehr dünne Nitrierschichten erfüllten dagegen ihren Zweck nicht; sie wurden offenbar nach kurzer Versuchszeit durchschlagen und bröckelten aus, so daß die Gewichtsverluste dann höher als bei gleichen nichtverstickten Stählen waren. Eine Oberflächenkalthärtung ergab ebenfalls eine Verbesserung, solange sie nicht so weit getrieben wurde, daß das Kaltverformungsvermögen des Werkstoffes erschöpft war. Auftragschweißungen verhielten sich im großen und ganzen so wie die entsprechenden Werkstoffe gleicher Legierung und gleicher Härte im nichtgeschweißten Zustande, nur lagen die Gewichtsverluste durchweg etwas höher. Durch Aufspritzen von an sich hohlsohwfesten Werkstoffen ließ sich dagegen keine Verbesserung erzielen; offenbar führte die zu geringe Dicke und die Porigkeit der aufgespritzten Schicht auch hier zum Ausbröckeln größerer Flächen, so daß die Gewichtsverluste größer waren als bei gleichem, ungeschütztem Grundwerkstoff.

Mousson nennt als Werkstoffkennwerte, die für das Hohlsohwverhalten von Bedeutung sind, außer der Härte, Streckgrenze und Zugfestigkeit die Wechselfestigkeit, das Kalthärtungsvermögen und schließlich die Korngröße, den Gefügezustand und den Reinheitsgrad. Wie bereits erwähnt, läßt sich zwischen Streckgrenze und Zugfestigkeit keine bessere Beziehung mit dem Erosionswiderstand herstellen als zwischen diesem und der Brinellhärte. Die vermuteten Beziehungen zur Wechselfestigkeit entziehen sich mangels näherer Angaben einer Beurteilung. Auch die wiedergegebenen Beispiele für den Einfluß der Korngröße sind nicht zwingend, da sich hier meist mit der Korngröße auch die Härte ändert.

Auch diese Arbeiten ermöglichen somit trotz der großen Anzahl der untersuchten Werkstoffe noch nicht eine Beurteilung der Beständigkeit gegen Hohlsohw auf Grund anderer leicht zu ermittelnder Werkstoffkennwerte und lassen den Wunsch nach einer planmäßigen Untersuchung in dieser Richtung offen.

Hubert Bennek.

## Zur Neuregelung des technischen Ueberwachungswesens.

Am 1. Juli 1938 trat die Neuregelung des technischen Ueberwachungswesens in Kraft, die vom Herrn Reichs- und Preußischen Wirtschaftsminister durch die Verordnung vom 19. März 1938 über die technische Ueberwachung der Dampfkessel und der sonstigen überwachungspflichtigen Anlagen (RGBl. I Nr. 35 vom 23. März 1938) vorgenommen worden ist. Diese Verordnung stützt sich auf die Neufassung des § 24 der Reichsgewerbeordnung (RGBl. I S. 918 vom 30. August 1937), durch die alle Aufgaben der technischen Ueberwachung, insbesondere die Untersuchung und Ueberwachung des Betriebes der Dampfkessel, aus der bisherigen Zuständigkeit der Länder in die des Reiches übertragen wurden, und schafft damit für das ganze Reichsgebiet eine einheitliche Rechtsgrundlage.

Auf Grund der neuen Verordnung wird eine Reichshauptstelle für die technische Ueberwachung der Dampfkessel und der sonstigen überwachungspflichtigen Anlagen im Sinne des § 24 der Reichsgewerbeordnung mit dem Sitz in Berlin errichtet, die auf Anweisung des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministeriums handelt. Die Aufgaben dieser Reichshauptstelle liegen auf dem Gebiete des Ueberwachungswesens in

<sup>1)</sup> E. G. Herbert: J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 265/91; 120 (1929) S. 239/65; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 86/87; 49 (1929) S. 1734.



der Sammlung der Erfahrungen, ihrer Auswertung und der Vermittlung an die örtlichen Ueberwachungsstellen, der Regelung des Prüf- und Versuchswesens zur Durchführung der Ueberwachungsaufgaben und der Durchführung sonstiger Aufgaben von allgemeiner Bedeutung nach besonderer Anweisung.

Gleichzeitig wurde das Reichsgebiet ohne Oesterreich in 14 Ueberwachungsbezirke eingeteilt mit den Sitzen in Berlin, Breslau, Chemnitz, Essen, Frankfurt a. Main, Frankfurt a. d. Oder, Hamburg, Hannover, Köln, Königsberg, Magdeburg, München, Stettin und Mannheim.

Mit der Leitung und Besetzung der Reichshauptstelle für die technische Ueberwachung wurde der Reichsverband der Technischen Ueberwachungsvereine, Berlin W 15, Kurfürstendamm 165/166, beauftragt. Die bisherigen Träger der technischen Ueberwachung in den neu gebildeten Ueberwachungsbezirken (Technische Ueberwachungsvereine, staatliche Ueberwachungsstellen und amtlich zugelassene private Sachverständige) werden in jedem neuen Ueberwachungsbezirk zusammengefaßt mit dem Ziele der Bildung eines einheitlichen technischen Ueberwachungsvereins.

Die Bildung dieser neuen Vereine als Träger der technischen Ueberwachung in den Bezirken ist nunmehr im wesentlichen abgeschlossen, so daß sie ihre Arbeit fristgerecht aufnehmen können.

Die bisherigen Dienststellen der Technischen Ueberwachungsvereine und sonstigen Ueberwachungsstellen bleiben in der Hauptsache zunächst bestehen und werden von den neuen Trägern der technischen Ueberwachung übernommen, so daß die örtliche Verbindung zwischen den Ueberwachungsstellen und den deutschen Wirtschaftskreisen ungestört bestehen bleibt.

## Aus Fachvereinen.

### Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute.

In den Tagen vom 16. bis 19. Juni 1938 veranstaltete die Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute unter dem Vorsitz von Bergrat a. D. P. F. Hast, Goslar, ihre diesjährige Jahresversammlung in Dresden. Freitag, der 17. Juni, war der Besichtigung verschiedener industrieller Betriebe des Erzbergbaus, der Eisen- und Metallgewinnung und -verarbeitung sowie verschiedener Institute der Bergakademie Freiberg vorbehalten. Dank dem Entgegenkommen der besuchten Betriebe und vor allem des Sächsischen Wirtschaftsministeriums gestalteten sich die Besichtigungen außerordentlich belehrend und anregend.

Die Haupttagung am Sonnabendvormittag, an der mehr als 300 Personen teilnahmen, fand in den Räumen der Technischen Hochschule Dresden in drei getrennten Vortragsreihen aus dem Gebiet der Lagerstättenkunde, des Bergbaus und der Aufbereitung sowie aus dem Metallhüttenwesen statt. Einleitend wurde zunächst in gemeinsamer Sitzung die geschäftliche Tagesordnung erledigt und wegen des Geschäftsberichts auf die bereits vorliegende Veröffentlichung verwiesen<sup>1)</sup>. Dabei wurde der bemerkenswerte Beschluß gefaßt, sich mit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde zusammenzuschließen, um so für das gesamte Gebiet der Nichteisenmetalle vom Erz bis zur Verarbeitung eine einheitliche technisch-wissenschaftliche Vertretung zu schaffen. Dieser Zusammenschluß von Vereinen verwandter Fachrichtungen dürfte einen beachtenswerten Schritt in der Entwicklung der der Fachgruppe Bergbau und Hüttenwesen im NSBDT. angehörenden Vereine darstellen. Zu diesem Beschluß machte Reichsorganisationswalter Dipl.-Ing. O. Saur, München, der zugleich die Grüße von Generalinspektor Dr. Todt überbrachte, noch einige bemerkenswerte Mitteilungen über die schwebenden Organisationsfragen innerhalb des NSBDT.

Anschließend gab Regierungs-Bergrat Dr.-Ing. F. Wernicke, Dresden, einen sehr aufschlußreichen allgemeinen

### Ueberblick über den Aufbau im sächsischen Berg- und Hüttenwesen in den letzten fünf Jahren<sup>2)</sup>.

Sachsen als das nach Preußen größte deutsche Bergbauland kann auf eine 800jährige erfolgreiche Tätigkeit im Berg- und Hüttenwesen zurückblicken. Der Bergbau auf Erze, anfangs nur auf Silber, Zinn und Eisen und später auf Kobalt, Wolfram und Blei, hat seinen Ruf als Bergbauland begründet. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts verschob sich das wirtschaftliche Schwergewicht mit der zunehmenden Verwendung der Dampfmaschine aber mehr zugunsten der bis dahin nur in kleinem Umfang abgebauten sächsischen Steinkohlenvorkommen. Auf dieser Grundlage entwickelte sich das zweitgrößte und viel-

seitigste Industriegebiet des Reiches. Die von Natur aus begrenzten Möglichkeiten der sächsischen Steinkohle sind nach dem nationalsozialistischen Umschwung im Rahmen des Möglichen voll ausgeschöpft worden. Das Ausbringen an Steinkohle konnte gegenüber 1932 von 3,1 Mill. t auf 3,7 Mill. t, also um 19 %, gesteigert werden. In der gleichen Zeit hatte sich die Gesamtbelegschaft durch Stilllegung zweier erschöpfter Betriebe um 5 % verringert, worin sich eine bemerkenswerte technische Leistungssteigerung ausdrückt. Der Veredelung der Steinkohle durch Verkoken und Verschwelen wird erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Im Zwickauer Gebiet, dessen Kohle sich besonders zum Verkoken eignet, wird etwa ein Fünftel der gesamten Förderung auf diese Weise veredelt. Gegenüber 1932 ist die Kokserzeugung von 225 000 auf 306 000 t, also um 36 %, gestiegen.

Die Braunkohlenvorkommen in Sachsen, seit mehr als 200 Jahren bekannt, erlangten jedoch erst in den 1880er Jahren durch die Einführung der Brikettpresse erhöhte wirtschaftliche Bedeutung, die die Veredlung der wasserreichen Rohkohle zu einem hochwertigen Brennstoff ermöglichte. Die Gewinnung von Rohkohle stieg von 10,5 Mill. t im Jahre 1932 auf 17,3 Mill. t im Jahre 1937. Die Briketterzeugung nahm zu von 2,8 auf 5,3 Mill. t. Heute wird die Landesenergieversorgung in der Hauptsache von Braunkohlenkraftwerken bestritten. Die sächsische Braunkohle ist im Gegensatz zu der anderer Bezirke fast durchweg schwerwüchsig; sie ist damit zum Rohstoff einer verzweigten Großchemie der Oel- und Treibstoffgewinnung geworden.

Besonders bemerkenswert ist die große Vielfältigkeit der Erzlagerstätten in Sachsen. Neben den Blei-, Zink-, Silbererzen des ausgedehnten und bedeutenden Freiburger Bezirks und den Wismut-Kobalt-Erzen des Obererzgebirges kommen Zinn- und Zinn-Wolfram-Erze auf zahlreichen Lagerstätten vor. Sieben-einhalb Jahrhunderte hindurch war der Bergbau auf diesen Lagerstätten eine Quelle reichen Segens für das Land. Noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts war im sächsischen Erzbergbau eine Belegschaft von 10 000 bis 12 000 Mann beschäftigt. Ende 1932 hatte dieser bodenständige Gewerbebezweig Sachsens aufgehört zu bestehen. Nur der grundlegenden Umkehr im Wirtschaftsdenken ist die Wiederbelebung des sächsischen Erzbergbaus zu verdanken. Heute stehen wieder 16 Gruben in Betrieb; auf fünf Anlagen ist die Förderung bereits aufgenommen worden. Einer Belegschaft des Erzbergbaus von vier Mann im Jahre 1932 steht heute eine Gesamtgefolgschaft von 1644 Mann gegenüber. Voraussetzung für diesen Erfolg waren die sorgsame Vorbereitung und die laufende Betreuung der bergmännischen Arbeiter durch die zuständige Dienststelle der Landesbergbehörde.

Hierauf ging Dr.-Ing. R. Borchers, Berlin, in sehr bemerkenswerten Ausführungen auf die

### Nachwuchsfrage

ein. Ausgehend von den statistischen Unterlagen und ihren verschiedenen Auswertungsmöglichkeiten untersuchte er die Gründe, die in den letzten Jahrzehnten zu einer Abwanderung aus den technischen Berufen und zu dem Mangel an Nachwuchs geführt haben. Seinen weiteren Betrachtungen über die eigentlichen Ursachen legte er den Ausspruch zugrunde: „Jeder Beruf hat den Nachwuchs, den er verdient.“ Die heranwachsende Jugend braucht in den führenden Männern leuchtende Vorbilder, für die sie in vollem Vertrauen ihre Arbeitskraft einsetzen kann in dem Bewußtsein, auf Grund der beruflichen Leistung später einmal zur Führung berufen zu werden, die in technischen Dingen dem Fachmann vorbehalten bleiben muß. Die Aufgaben, die uns der Führer im Vierjahresplan gestellt hat, sind so umfassend und so schwer, daß sie den Einsatz der besten Kräfte erfordern.

Aus der Fülle der Fachvorträge sei hier nur auf einige eingegangen, die unserem Arbeitsgebiet näherliegen. Dr. O. Friedrich, Leoben, sprach über

### Die Lagerstätten und den Bergbau Oesterreichs.

Danach sind die Eisenvorräte trotz ihrer Menge nur ein geringer Teil jener des Gesamtreiches. Graphit wird ebensoviel gewonnen wie im Altreich, wobei die Bodenvorräte sehr hoch sind. Die Magnesitförderung des Reiches wird ganz wesentlich vervielfältigt durch den Anschluß Oesterreichs. Wichtig ist ferner die Erzeugung von Talk. Die Erfolgsaussichten des Goldbergbaus sind noch nicht genügend geklärt. Zu Hoffnungen besteht Anlaß bei Erdöl, Erdgas und Phosphoriten. An Braunkohle und Steinsalz wird der Eigenbedarf gedeckt; Steinkohle fehlt fast gänzlich.

In seinen Ausführungen über

### Die Bodenschätze der deutschen Kolonien

ging Professor Dr.-Ing. F. Schumacher, Freiberg, auf die nutzbaren Mineralvorkommen ein, die in den deutschen Kolonien in großer Vielseitigkeit vorhanden sind. Die besten Aussichten für einen lohnenden Bergbau bieten Deutsch-Ostafrika, Deutsch-Südwest und einige Südeengebiete. Unter den einzelnen Roh-

<sup>1)</sup> Metall u. Erz 35 (1938) Nr. 11, S. 297/301.

<sup>2)</sup> Vgl. Metall u. Erz 35 (1938) Nr. 12, S. 304/14.



stoffen liegt das Schwergewicht beim Gold, das in Ostafrika und auf Neuguinea in rasch steigenden Mengen gewonnen wird. Von den übrigen Metallen haben hauptsächlich Kupfer, Blei und Zinn, Zinn und Vanadin eine größere Bedeutung. An nicht-metallischen Mineralien sind am wichtigsten die südwestafrikanischen Diamanten und die Phosphate der Südsee, in geringerer Maße Glimmer, farbige Edelsteine, Kochsalz u. a. Auch Eisenerze und Steinkohle können für die Zukunft Bedeutung erlangen. Beurteilt man den Wert dieser Bodenschätze im Hinblick auf die deutsche Rohstoffversorgung, so zeigt sich, daß die Mehrzahl von ihnen, vor allem Gold, Zinn, Vanadin, Phosphate, Glimmer, Diamanten und andere Edelsteine, in Deutschland entweder gar nicht oder nur in ganz unzureichenden Mengen vorkommen, so daß ihr Besitz und ihre Auswertung unsere Rohstofflage wesentlich erleichtern würden.

#### Zur Frage der Abbauverluste im deutschen Erzbergbau

machte Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau, zunächst einige Angaben über die verschiedenen zur Zeit im Vordergrund stehenden deutschen Erzvorkommen und die Wiederbelebung des Erzbergbaus. In Anbetracht der zum Teil geringen Metallgehalte gilt es, mit den Mitteln neuzeitlicher Technik zu niedrigen Gewinnungskosten zu kommen, um den Wettbewerb mit den altabgebauten oder ausländischen Lagerstätten aufnehmen zu können; denn auf die Dauer wird der Bergbau auf die ärmeren Erze nur lebensfähig sein, wenn er wirtschaftlich arbeitet. Dazu ist die Schaffung von Großbetrieben mit weitgehender Mechanisierung erforderlich, die aber wiederum von der Lebensdauer, dem Erzinhalt, dem Abbaufahren und den damit verbundenen Abbauverlusten abhängig ist. Wenn man volkswirtschaftlich eine völlige Ausnutzung unserer Bodenschätze fordert, so wird dabei oft übersehen, was als Abbauverlust zu bezeichnen ist. Hat man z. B. in einem Eisenflöz von 4 m Mächtigkeit in der Mitte eine 2 m starke Bank mit 30 % Fe, oben und unten je eine Bank

(1 m) von 20 % Fe, und erklärt man das 20prozentige Erz für unbauwürdig, so kann man von einem verlustlosen Abbau sprechen, wenn man nur die mittlere Bank herausholt. Mit ebensoviel Recht kann man aber auch den Abbauverlust mit 50 % angeben. Dabei ist jedoch zu beachten, daß ein wirtschaftlicher verlustloser Abbau des ganzen 4-m-Flözes in einer Scheibe unmöglich ist, was an praktischen Beispielen gezeigt wurde. In so mächtigen Flözen ist ein verlustloser Abbau ausgeschlossen, wenn die Erze zu angemessenen Preisen geliefert werden sollen. Deshalb ist die uneingeschränkte Forderung nach verlustlosem Abbau abzulehnen. Wichtiger ist es, so abzubauen, daß das, was heute scheinbar als Verlust zurückbleibt, nicht auf die Dauer der Nutzbarmachung entzogen wird. Baut man im obigen Beispiel die oberen 2 m als obere Scheibe mit durchschnittlich 25 % Fe ab, so kann man die untere Scheibe, deren Gewinnung jetzt schwierig und teuer wäre, ruhig der Zukunft überlassen. Ihre Gewinnbarkeit nach Beruhigung des Gebirges ist gesichert. Die wirtschaftliche Gewinnung unserer armen Erze ist also nicht ohne augenblickliche etwaige Verluste möglich. Es ist aber so abzubauen, daß, wenn die verbleibenden Erze nicht gefördert werden, ihrer planmäßigen späteren Nutzbarmachung keine Schwierigkeiten entgegenstehen.

Die wohlgelungene Tagung fand ihren Abschluß mit einer Gemeinschaftsfahrt nach Freiberg, dem Sitz der ältesten Bergakademie der Welt. zur Teilnahme an den Feierlichkeiten des 750jährigen Stadtjubiläums, in dessen Mittelpunkt die historische Bergparade und ein bergmännisches Festspiel standen. Ferner bot sich Gelegenheit zum Besuch der Freiburger Jubiläumsschau, einer vielseitigen Sonderausstellung „750 Jahre deutscher Erzbergbau“, die einen umfassenden Einblick in die Entwicklung des Bergbaus und das Leben des darin tätigen Menschen sowie seine Auswirkungen auf Brauchtum und Kultur in den verschiedenen Jahrhunderten gab.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 26 vom 30. Juni 1938.)

Kl. 7 c, Gr. 1, B 177 408. Feinblechrichtmaschine. Paul Bernhardt, Saarbrücken.

Kl. 7 c, Gr. 24, V 29 514; Zus. z. Pat. 642 504. Verfahren zur Herstellung von dünnwandigen Behältern, wie Flaschen od. dgl. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 12/01, K 146 388. Selbstdichtende Kammertür für Ofen zur Erzeugung von Koks und Gas. Erf.: Paul van Ackeren, Essen. Anm.: Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 18 b, Gr. 21/04, B 172 343. Verfahren zur Behandlung, insbesondere Raffinierung von Eisen und Stahl, sowie zur Herstellung niedriggekohter Ferrolegierungen. Buffalo Electric Furnace Corporation, New York.

Kl. 18 c, Gr. 6/60, W 98 915. Glüh- und Kühlverfahren für Metallbänder, -streifen und ähnliches Gut. Lee Wilson, Cleveland, Ohio (V. St. A.).

Kl. 18 c, Gr. 9/50, S 122 454. Elektrisch beheizter Durchlaufofen mit waagerechter Gutförderung. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 14, H 137 944. Verfahren zur Verbesserung der magnetischen Eigenschaften von Eisenbändern und -blechen mit 0,5 bis 4 % Silizium. Hoesch, A.-G., Dortmund.

Kl. 19 a, Gr. 3, P 73 264. G-walzte Eisenschwelle oder Unterlegplatte mit gewölbter Auflagerfläche für Eisenbahnschienen. Heinrich Pösentrup, Münster i. W.

Kl. 31 c, Gr. 18 01, B 184 180; Zus. z. Pat. 551 963. Schleudergerätmachine mit Wasserzuführung. Erf.: Franz Marx, Wetzlar. Anm.: Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

Kl. 42 k, Gr. 25, H 148 891. Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen der Biegefähigkeit von Blechen. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Ernst Heinkel, Warnemünde.

Kl. 48 a, Gr. 9, P 74 109. Verfahren zur Herstellung von Tiedruckblechen. Oscar Pfanhauser und Hermann Pfanhauser, Wien.

Kl. 49 h, Gr. 2, U 14 028; Zus. z. Pat. 614 691. Verfahren und Vorrichtung zum gleichzeitigen Entlunkern, Unterteilen und Verdichten von Rohgußmetall und Rohgußstahlblöcken mit kreuzförmigem Querschnitt. Ignatz Urbaniak, Hindenburg (Oberschl.).

Kl. 49 h, Gr. 14/01, N 59 053. Vorrichtung zum Falten und

<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.

Bündeln von Stäben. Neunkircher Eisenwerk, A.-G., vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen (Saar).

Kl. 49 i, Gr. 12, E 48 962. Verfahren zur Herstellung von schmiedeeisernen Unterlegplatten mit durch Rippen abgestütztem Schienenleitstuhl. Erf.: Dipl.-Ing. Rudolf Spolders, Duisburg. Anm.: Eisenwerk Wanheim, G. m. b. H., Wanheim.

Kl. 49 i, Gr. 16, M 135 796. Verfahren zum Einziehen oder Schließen dünnwandiger Hohlkörper, Rohre od. dgl. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 26 vom 30. Juni 1938.)

Kl. 7 a, Nr. 1 439 112. Walzwerkslager. Gustav Schwartz, o. H., Düsseldorf, Rheinhof.

Kl. 18 c, Nr. 1 438 946. Vergütofen. Gesellschaft für neue Brenntechnik m. b. H., Hagen i. W.

Kl. 18 c, Nr. 1 439 594. Elektrisch beheizter Salzbadofen. Brown, Boveri & Cie., Mannheim-Käfertal.

Kl. 31 c, Nr. 1 439 050. Schleudergußform für senkrecht zu schleudernde Hohlkörper. Georg Pemetrieder, Metallgießerei, G. m. b. H., Berlin NW 21.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 11<sup>05</sup>, Nr. 658 351, vom 30. Juni 1936; ausgegeben am 29. März 1938. Französische Priorität vom 16. Juli 1935. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Füllwagen zum Befördern vorerhitzter Kohle zu den Entgasungsöfen.*

Die Außenwände des Wagens werden als Hohlwände ausgebildet; diese stehen mit Räumen zwischen den Ausläufen der Kohletaschen in Verbindung, in denen ein Heizmittel verbrannt wird. Die Verbrennungsgase ziehen durch die Hohlwände, bis sie durch kaminartige Abzüge entweichen.

Kl. 18 a, Gr. 8<sup>01</sup>, Nr. 658 356, vom 5. August 1936; ausgegeben am 31. März 1938. Hüttenwerke Siegerland, A.-G., in Siegen. *Verfahren zum Gewinnen eines zinkreichen, eisenarmen Gichtstaubes.*

Um aus stark zinkhaltigen Eisenerzen oder Agglomeraten unter Zusatz von Alkali- oder Erdalkalichloriden oder beiden zinkreichen, eisenarmen Gichtstaub zu gewinnen, wird die Größe und Anzahl der Trockenabscheider oder Wirbler so bemessen, daß in ihnen unter Abkühlen des Gases der schwere, eisenhaltige, zinkärmere Staub praktisch vollständig abgeschieden und in der nachgeschalteten Naßreinigung ein zinkreicher, eisenarmer Staub ausgewaschen wird.

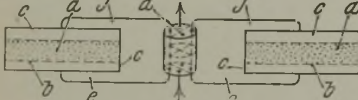


**Kl. 18 b, Gr. 9, Nr. 658 391**, vom 6. Mai 1931; ausgegeben am 30. März 1938. Schwedische Priorität vom 8. Mai 1930. A. Johnson & Co. in Stockholm. *Verfahren zur Herstellung eines schwefelfreien Eisenschwammes aus schwefelhaltigen Ausgangsstoffen.*

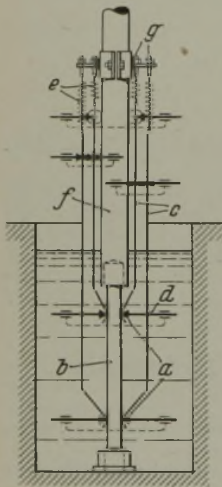
Der aus den Ausgangsstoffen, z. B. schwefelhaltiger Kohle und Eisenerz, zunächst gewonnene schwefelhaltige Eisenschwamm wird zusammen mit Kohlepulver und Kalk in einem Drehrohrofen elektrisch oder durch mittelbare Beheizung unterhalb seines Schmelzpunktes erhitzt.

**Kl. 18 a, Gr. 13, Nr. 658 404**, vom 12. November 1935; ausgegeben am 5. April 1938. Dr.-Ing. Otto Lellep in Hösel bei Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum regenerativen Wärmeaustausch, besonders zur Winderhitzung für den Hochofenbetrieb.*

Die Heizgase werden durch eine flächenartig ausgebildete dünne Schicht a aus feinstkörnigen feuerfesten Füllkörpern, besonders aus Magnesit, Magnetit oder Chromit, hindurchgeleitet, die auf einem Rost b im Wärmeaustauscher c liegen. Gewöhnlich arbeiten zwei derartige Austauscher zusammen, und zwar in der Weise, daß der eine geheizt und der andere entheizt wird. Nach dem Aufheizen der Füllkörper wird das zu erhitzende Gas, wie üblich, in umgekehrter Richtung zum Heizgas durch die Steuervorrichtung d und eine der Leitungen e und f durch die Füllkörperschicht a hindurchgeführt.



**Kl. 42 k, Gr. 21, Nr. 658 417**, vom 6. März 1937; ausgegeben am 2. April 1938. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Hans Scholz in Dortmund.) *Feinmeßvorrichtung nach Art des Martensschen Spiegelgerätes, besonders zum Bestimmen kleinster Längenänderungen beim Warm- oder Kaltzugversuch.*



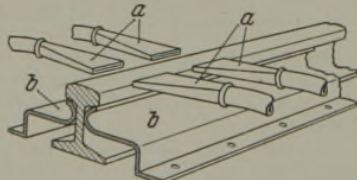
Die Schneiden a an den die Meßlänge auf dem Probestab b begrenzenden Enden der Meßfedern c werden durch die Druckbügel d zum Anliegen an den Probestab gebracht. Die Entlastungsfedern e an den anderen Enden der Meßfedern c werden mit ihrem freien Ende in eine mit dem Einspannkopf f fest verbundene Traverse eingehängt. Durch diese federnde Aufhängung wird bei entsprechender Regelung der Federspannung durch die Muttern g eine vollkommene Entlastung der Meßfedern erreicht, d. h. eine masselose Meßfeder erhalten.

**Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 658 495**, vom 9. Februar 1937; ausgegeben am 4. April 1938. Wilhelm Lafon in Dortmund. *Vorrichtung zur Oberflächenhärtung von Werkstücken.*

Um ein gleichmäßig ansteigendes Härten der Oberfläche von Werkstücken, z. B. von Schienen für Weichen oder Kreuzungen, zu ermöglichen, wird während des Härten eine Abdeckvorrichtung zwischen die Austrittsöffnungen für das Kühlmittel und die zu härtende Oberfläche eingeschoben, deren Vorschub entsprechend der gewünschten Härteänderung veränderlich und einstellbar ist.

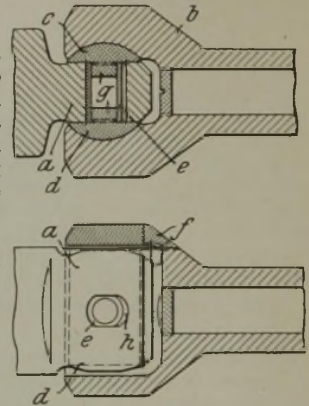
**Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 658 526**, vom 15. April 1934; ausgegeben am 5. April 1938. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., in Bochum. *Vorrichtung zum Abschreckhärten von Schienenköpfen oder einer Längsfläche von langgestreckten Werkstücken.*

Mehrere schräg auf das Werkstück gerichtete Schlitzdüsen a für das Abschreckmittel werden auf verschiedenen Seiten des in Längsrichtung bewegten Werkstückes derart abwechselnd gegenüber versetzt angeordnet, daß die zu härtende Oberfläche lückenlos von dem Abschreckmittel bespült, dieses aber durch federnd sich an das Werkstück anlegende Schutzbleche b von den nicht zu härtenden Teilen ferngehalten wird.



**Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 658 538**, vom 28. Juni 1935; ausgegeben am 4. April 1938. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. *Gelenkkupplung, besonders für Walzwerke.*

Der den Kuppelzapfen a ganz umschließende Kupplungskopf b besteht aus einer die beiden Gleitstücke c, d und den Zapfen a übergreifenden, seitlich offenen Büchse e und einem die Öffnung verschließenden, mit der Büchse starr verbundenen Verschlußstück f, das auf den mit schwalbenschwanzförmigen Ansätzen versehenen Kupplungskopf b aufgeschoben wird. Jedes der beiden Gleitstücke c, d hat einen Kuppelzapfen g, der in die Büchse e eingreift; diese befindet sich im Langloch h des Zapfens a.



**Kl. 18 d, Gr. 2, Nr. 658 634**, vom 19. Dezember 1931; ausgegeben am 6. April 1938. Oesterreichische Priorität vom 22. Dezember 1930 und 24. November 1931. Oesterreichische Schmidtstahlwerke, A.-G., in Wien. *Bei hohen Temperaturen beanspruchte Warmarbeitswerkzeuge und Maschinenteile.*

Hierzu wird eine Stahllegierung mit 0,05 bis 0,5% C, 0,5 bis 1,5% W, 0,3 bis 5% Co, 1 bis 5% Ni, 0 bis weniger als 1% Cr (vorzugsweise chromfrei), Rest Eisen mit Mangan und Silizium in den üblichen geringen Mengen verwendet. Die Legierung kann auch 2 bis 5% W, 0,1 bis 1,0% Mo, 0,5 bis 2% Co, 1 bis 3% Ni, alles übrige wie vorher enthalten.

**Kl. 18 d, Gr. 2, Nr. 658 635**, vom 7. Januar 1932; ausgegeben am 6. April 1938. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., in Frankfurt a. Main. (Erfinder: Dr. Wolfgang Küntscher und Dr. Alfred Wyzomirski in Leuna, Kr. Merseburg.) *Die Herstellung von Gegenständen, die auf interkristalline Korrosion hinreichenden Angriffen ausgesetzt werden.*

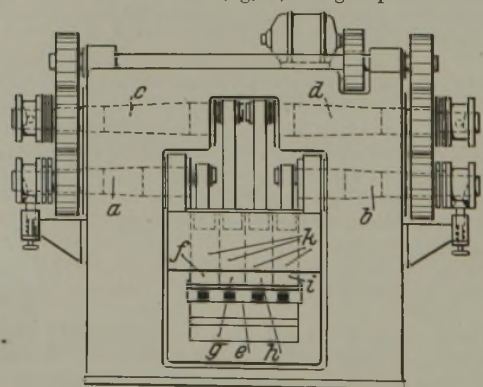
Hierzu werden austenitische Chrom-Nickel-Stähle mit 5 bis 30% Cr, 5 bis 30% Ni, bis 1% C und 0,01 bis 2,0% Ag, mit oder ohne die üblichen Gehalte an Phosphor und Schwefel, und als Rest Eisen, verwendet.

**Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 658 654**, vom 29. Mai 1935; ausgegeben am 7. April 1938. Neo-Stahl Becker & Co., Komm.-Ges., in Remscheid. *Teigige Tauchmasse zum Härten von niedrig kohlenstoffhaltigen, legierten oder unlegierten Stählen.*

Die Masse besteht aus einem porigen Stoff, z. B. Kieselgur, und Öl oder stickstoffhaltigem Öl, besonders Amidverbindungen, wie Anilin, oder Harnstoff oder auch Harnstoff enthaltenden Flüssigkeiten.

**Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 658 681**, vom 28. Februar 1935; ausgegeben am 7. April 1938. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Fritz Möller in Duisburg.) *Kurbelschere mit mehreren in einem einzigen Gestell untergebrachten Schneidmessern.*

Die Antriebswellen a, b, c, d von vier nebeneinander angeordneten, mit einem gemeinsamen Entmesser e zusammenarbeitenden Scherenmessern f, g, h, i liegen paarweise in einer



gemeinsamen Achslinie, so daß die Wellen der beiden äußeren f, i und der beiden mittleren g, h übereinander angeordnet und an ihren einander zugekehrten Enden mittelbar mit den Messerträgern k verbunden sind. Nach dem jeweiligen Schnitt kommen die Messer in Ausgangsstellung zur Ruhe.



# Statistisches.

## Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Mai 1938.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Mai 1938 t	Januar bis Mai 1938 t	Mai 1938 t	Januar bis Mai 1938 t
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kesselkohle (238 a) . . . . .	412 646	2 021 877	2 558 289	13 457 932
Koks (238 d) . . . . .	34 290 <sup>1)</sup>	214 593	374 594	2 166 108
Steinkohlenpreßkohlen (238 e) . . . . .	5 680	40 081	117 938	451 261
Braunkohlenpreßkohlen (238 f) . . . . .	6 250	39 000	126 314	385 760
Eisenerze (237 e) . . . . .	1 921 157	8 710 220	274	1 598
Manganerze (237 h) . . . . .	47 054	218 465	33	271
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (237 l)	122 855	580 497	3 407	13 437
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r) . . . . .	157 330 <sup>1)</sup>	773 124	18 953	78 174
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne, Stabstahl-Enden (842/43) <sup>1)</sup> . . . . .	110 079	517 828 <sup>1)</sup>	3 411	7 335
Roheisen (777 a) <sup>1)</sup> . . . . .	14 385	68 046	4 865	21 464
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von 25% oder weniger; Ferro-mangan mit einem Mangangehalt von 50% oder weniger; Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von weniger als 20%; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend (777 b) <sup>1)</sup>	64	938	28	426
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von mehr als 25%; Silizium: Kalziumsilizium (317 O) . . . . .	1 713	8 476	—	11
Ferromangan mit einem Mangangehalt von mehr als 50% (869 B 1) . . . . .	—	97	356	1 534
Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von 20% oder darüber (869 B 2) . . . . .	710	2 411	20	629
Halbzeug (784) . . . . .	5 560	31 622	11 380	48 712
Eisen- und Straßenbahnschienen (796 a) . . . . .	—	—	9 493	42 359
Eisenbahnschwellen (796 b) . . . . .	966	6 556	5 680	21 577
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796 c) . . . . .	—	—	876	5 132
Eisenbahnoberbau-Befestigungsteile (820 a) . . . . .	—	—	730	4 724
Träger mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber (785 A 1) . . . . .	5 306	24 493	11 120	49 016
Stabstahl; anderer Formstahl, nichtgeformter Stabstahl (785 A 2) . . . . .	17 506	82 428	40 635	216 239
Bandstahl (785 B) . . . . .	2 488	13 492	9 741	49 360
Grobbleche 4,76 mm und mehr (786 a) . . . . .	252	1 081	12 058	89 332
Bleche, 1 mm bis unter 4,76 mm (786 b) . . . . .	127	1 298	4 046	22 455
Bleche, bis 1 mm einschließlich (786 c) . . . . .	1 625	10 032	2 974	12 633
Bleche, verzinkt (Weißblech) (788 a) . . . . .	389	1 971	9 495	48 837
Bleche, verzinkt (788 b) . . . . .	174	868	1 683	4 856
Bleche, abgeschliffen und mit anderen unedlen Metallen überzogen (787, 788 c)	77	449	15	161
Well-, Riffel- und Warzenbleche (789 a, b) . . . . .	—	56	812	3 300
Bleche, gepreßt, gebuckelt, geflanscht usw. (790) . . . . .	162	173	122	1 034
Draht, warm gewalzt oder geschmiedet, roh (791) . . . . .	534	2 894	3 431	13 234
Schlangenhöhren, Röhrenformstücke, gewalzt oder gezogen (793) . . . . .	3	7	337	1 232
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, roh (794) . . . . .	283	1 343	5 365	27 717
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet (795) . . . . .	9	49	16 144	81 809
Eisenbahnschienen, -räder, -radsätze (797) . . . . .	—	—	4 128	20 710
Guß- und Schmiedestücke (798 a bis e) . . . . .	145	396	1 999	11 530
Walzwerkserzeugnisse zusammen (784 bis 791, 793 bis 798 e, 820 a) . . . . .	35 606	179 708	152 264	775 979
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, nicht weiterbearbeitet (792 a) . . . . .	327	1 341	3 805	18 404
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, weiterbearbeitet (792 b) . . . . .	48	551	3 818	15 923
Stacheldraht (825 b) . . . . .	—	4	1 627	7 853
Drahtstifte (826 a) . . . . .	—	—	1 052	4 486
Brücken, Brückenbestandteile und Eisenbauteile (800 a, b) . . . . .	15	15	5 047	28 185
Andere Eisenwaren (799, 801 a bis 819, 820 b bis 825 a, 825 c bis g, 826 b bis 841 c)	552	2 400	36 290	191 960
Weiterbearbeitete Erzeugnisse zusammen (792 a, b, 799 a bis 819, 820 b bis 841 c)	942	4 311	51 639	266 811
Eisengießereierzeugnisse (778 a bis 783 h) . . . . .	197	685	14 719	70 758
Eisen und Eisenwaren insgesamt, Abschnitt 17 A (777 a bis 843 d)	161 273	771 516	226 924	1 142 773
Maschinen (Abschnitt 18 A) . . . . .	357	3 930	40 094	176 570
Elektrotechnische Erzeugnisse (Abschnitt 18 B) . . . . .	245	1 695	10 747	47 491
Fahrzeuge (Abschnitt 18 C) . . . . .	573	6 595	17 249	77 765

<sup>1)</sup> In Eisen und Eisenwaren (Abschnitt 17 A) enthalten.

### Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Mai 1938<sup>1)</sup>.

	Januar 1938	Februar 1938	März 1938	April 1938 <sup>2)</sup>	Mai 1938
Hochöfen am 1. des Monats:					
im Feuer . . . . .	101	97	91	85	83
außer Betrieb . . . . .	108	112	118	124	126
insgesamt . . . . .	209	209	209	209	209
Roheisenerzeugung insgesamt . . . . .	644	566	553	479	483
Darunter:					
Thomasroheisen . . . . .	497	444	432	360	366
Gießereiroheisen . . . . .	88	63	80	70	66
Bessemer- und Puddelroheisen . . . . .	24	24	20	24	26
Sonstiges . . . . .	35	25	21	25	25
Stahlerzeugung insgesamt . . . . .	623	562	564	500	502
Darunter:					
Thomasstahl . . . . .	391	344	342	290	290
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	200	188	186	178	183
Bessemerstahl . . . . .	4	4	4	4	4
Tiegelgußstahl . . . . .	1	1	1	2	2
Elektrostahl . . . . .	27	25	31	26	23
Robblöcke . . . . .	611	550	551	487	490
Stahlguß . . . . .	12	12	13	13	12

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.  
<sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen.

### Die Leistung der französischen Walzwerke im Mai 1938<sup>1)</sup>.

In 1000 metr. t	Januar 1938	Februar 1938	März 1938	April 1938 <sup>2)</sup>	Mai 1938
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	105	100	108	81	76
Fertigerzeugnisse . . . . .	382	363	386	339	345
Darvon:					
Radreifen . . . . .	5	4	4	4	4
Schmiedestücke . . . . .	4	5	5	5	5
Schienen . . . . .	32	34	37	26	30
Schwellen . . . . .	7	6	8	8	7
Laschen und Unterlagsplatten . . . . .	6	5	4	2	3
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl . . . . .	30	28	30	27	30
Walzdraht . . . . .	19	18	23	18	19
Gezogener Draht . . . . .	16	16	16	14	14
Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen . . . . .	17	14	15	10	11
Halbzeug zur Röhrenherstellung . . . . .	10	10	9	9	8
Röhren . . . . .	14	17	16	16	14
Sonderstahl . . . . .	13	14	14	11	10 <sup>2)</sup>
Handelstahl . . . . .	115	100	107	100	100
Weißbleche . . . . .	11	11	12	11	11
Bleche von 5 mm und mehr . . . . .	24	24	24	23	24
Andere Bleche unter 5 mm . . . . .	56	54	59	52	54
Universalstahl . . . . .	3	3	3	3	3

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.  
<sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen.



# Wirtschaftliche Rundschau.

## Der deutsche Eisenmarkt im Juni 1938.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Unabhängig von der rückläufigen Weltkonjunktur ist die deutsche Wirtschaft in weiterem Aufstieg begriffen. Ein deutlicher Beweis hierfür ist die Tatsache, daß nach Feststellungen des Instituts für Konjunkturforschung in einem Zeitraum, in dem die industrielle Gütererzeugung in der Welt um 11 % gesunken ist, sich die deutsche Gütererzeugung um 8 % erhöht hat und der Anteil Deutschlands an der Gütererzeugung der Welt von 10,2 % im ersten Vierteljahr 1937 auf 12,4 % im ersten Vierteljahr 1938 oder um mehr als 20 % gestiegen ist.

Im Einklang mit der günstigen Entwicklung der Wirtschaftslage ist auch die Zahl der Arbeitslosen weiter zurückgegangen. Sie hat mit 338 000 Ende Mai 1938 einen Stand erreicht, bei dem man im Hinblick auf den geringen Anteil der voll einsatzfähigen Arbeitskräfte von einer Reserve der Wirtschaft überhaupt nicht mehr sprechen kann. Der Arbeitseinsatz gestaltet sich deshalb immer schwieriger. Nach einer Feststellung der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung fehlen mehr als 500 000 Arbeitskräfte, um die bereits jetzt vorhandenen Spannungen im Arbeitseinsatz ausgleichen zu können.

Als die wichtigste Maßnahme zum Zwecke der Beseitigung dieser Spannungen ist die Verordnung über eine allgemeine, zeitlich begrenzte Dienstpflicht zur Sicherstellung des Kräftebedarfs für Aufgaben von besonderer staatspolitischer Bedeutung anzusehen, die der Beauftragte für den Vierjahresplan mit Wirkung vom 1. Juli 1938 an erlassen hat.

Die Verordnung hat folgenden Wortlaut:

„Damit für besonders bedeutsame Aufgaben, deren Durchführung aus staatspolitischen Gründen keinen Aufschub duldet, rechtzeitig die benötigten Arbeitskräfte bereitgestellt werden können, muß die Möglichkeit geschaffen werden, vorübergehend auch auf anderweit gebundene Arbeitskräfte zurückzugreifen. Auf Grund der Verordnung zur Durchführung des Vierjahresplans vom 18. Oktober 1936 (RGBl. I, S. 887) bestimme ich daher folgendes:

1. Deutsche Staatsangehörige können vom Präsidenten der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung für eine begrenzte Zeit verpflichtet werden, auf einem ihnen zugewiesenen Arbeitsplatz Dienste zu leisten, oder sich einer bestimmten beruflichen Ausbildung zu unterziehen.

2. Für das neue Dienst- oder Ausbildungsverhältnis gelten die allgemeinen Dienst- und sozialversicherungsrechtlichen Vorschriften. Das Dienst- oder Ausbildungsverhältnis darf jedoch nur mit Zustimmung des Präsidenten der Reichsanstalt gelöst werden.

3. Die Dienst- oder Ausbildungsverpflichteten, die bei ihrer Einberufung in einem Beschäftigungsverhältnis stehen, sind aus diesem für die Dauer der Verpflichtung zu beurlauben. Während der Beurlaubung darf das bisherige Beschäftigungsverhältnis nicht gekündigt werden. Der Dienstverpflichtete hat während der Dauer der Beurlaubung keinen Anspruch auf Gewährung von Arbeitsentgelt und sonstigen Bezügen aus seinem bisherigen Beschäftigungsverhältnis. Im übrigen gilt die Zeit der auf Grund dieser Verordnung erfüllten Dienstverpflichtung als Beschäftigungszeit in der bisherigen Arbeitsstelle.

4. Die zur Durchführung und Ergänzung dieser Verordnung erforderlichen Vorschriften erläßt der Präsident der Reichsanstalt.

5. Diese Verordnung tritt am 1. Juli 1938 in Kraft.

Berlin, den 22. Juni 1938.

Der Beauftragte für den Vierjahresplan  
Göring, Ministerpräsident.“

Amtlich wird dazu noch folgendes mitgeteilt:

„Die nationalsozialistische Regierung fand bei der Machtübernahme 1933 7 Millionen Arbeitslose vor. Zu Beginn des Vierjahresplanes 1936 hatte Ministerpräsident Generalfeldmarschall Göring noch mit 4 Million Volksgenossen zu rechnen, die als Reserve in dem Ringen um Deutschlands wirtschaftliche Selbstbehauptung bereitstand. Diese Reserve ist heute voll eingesetzt. Es sind deshalb besondere Maßnahmen notwendig, welche die umgehende Ausführung vor allem der staatspolitisch dringlichen Aufgaben sichern sollen. Der Beauftragte für den Vierjahresplan hat deshalb durch eine am 1. Juli 1938 in Kraft tretende Verordnung die gesetzlichen Grundlagen für eine allgemeine, zeitlich begrenzte Dienstpflicht aller deutschen Staatsangehörigen geschaffen.

Die „Verordnung zur Sicherstellung des Kräftebedarfs für Aufgaben von besonderer staatspolitischer Bedeutung“ vom 22. Juni 1938 wendet sich an alle deutschen staatsangehörigen Männer und Frauen jedes Berufes, die arbeitsfähig sind, und verpflichtet sie, vorübergehend auf einem ihnen besonders zugewiesenen Arbeitsplatz im Rahmen eines ordentlichen Arbeitsvertrages Dienste zu leisten oder sich einer bestimmten Ausbildung zu unterziehen. Der alte Arbeitsplatz und die bisher erworbenen Anrechte bleiben dem Dienstpflichtigen erhalten. Es wird dafür gesorgt, daß das dem Dienstpflichtigen gewährte Entgelt nicht geringer ist als das aus dem alten Arbeitsverhältnis.

Die Verordnung ist von dem Präsidenten der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung durchzuführen. Er erhält seine Weisungen vom Beauftragten für den Vierjahresplan, der auch die Aufgaben bestimmt, auf welche die Verordnung anzuwenden ist. Es wird sich dabei nur um besonders wichtige, unaufschiebbare Vorhaben handeln. Die Zahl der Deutschen, die zu der befristeten Dienstpflicht herangezogen werden, wird deshalb nur begrenzt sein. Ministerpräsident Generalfeldmarschall Göring hat als Beauftragter für den Vierjahresplan bisher mit Dank erfahren, daß für die ihm vom Führer gestellte Aufgabe das ganze deutsche Volk mit dem Herzen und der Tat mit eintritt. Er verläßt sich darauf, daß das deutsche Volk ihm jetzt auch auf dem Wege, der die Überwindung des Mangels an Arbeitskräften zum Ziele hat, folgen wird.“

Ueber den Stand der Arbeitslosigkeit in Deutschland unterrichtet im übrigen nachfolgende Uebersicht:

	Arbeit-suchende	Unterstützte der Reichsanstalt
Ende Januar 1934	4 397 950	1 711 498
Ende Januar 1935	3 410 103	1 621 461
Ende Januar 1936	2 880 373	1 536 518
Ende Januar 1937	2 052 483	1 159 776
Ende Januar 1938	1 223 065	737 589
Ende Februar 1938	1 125 796	649 666
Ende März 1938	702 570	300 230
Ende April 1938	605 614	237 125
Ende Mai 1938	506 613	183 214

### Die

### Außenhandelsumsätze

wiesen im Mai erhöhte Zahlen auf. Im Altreich stieg die Einfuhr, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt, um 25,7 Mill. Reichsmark oder um 6 %.

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands	
		Gesamt-Waren-ausfuhr	Gesamt-Waren-ausfuhr-Überschuß
		(alles in Mill. <i>R.M.</i> )	
Monatsdurchschnitt 1934	370,9	347,2	— 23,7
Monatsdurchschnitt 1935	346,6	355,8	+ 9,2
Monatsdurchschnitt 1936	351,5	397,5	+ 46,0
Monatsdurchschnitt 1937	455,7	492,6	+ 36,9
Dezember 1937	531,2	552,3	+ 21,1
Januar 1938	483,7	445,9	— 37,8
Februar 1938	453,2	436,2	— 17,0
März 1938 <sup>1)</sup>	455	466,5	+ 11,5
April 1938 <sup>1)</sup>	429,5	422,5	— 7,0
Mai 1938 <sup>1)</sup>	458,2	427,1	— 28,1

<sup>1)</sup> Ohne den Warenverkehr mit Oesterreich.

Die Belegung der Einfuhr im Altreich entfällt fast ganz auf Waren der gewerblichen Wirtschaft; deren Einfuhr hat um 25,3 Mill. *R.M.* oder 9,7 % zugenommen. Alle Gruppen sind daran beteiligt, am meisten Rohstoffe, deren Einfuhr um 16,6 Mill. *R.M.* oder 11,1 %, und Halbwaren, deren Einfuhr um 6,4 Mill. *R.M.* oder 8 % gestiegen ist. Die Einfuhr von Waren der Ernährungswirtschaft hat sich im ganzen kaum verändert.

Die Mehreinfuhr gegenüber dem Vormonat kam zu vier Fünfteln aus Uebersee und nur zu rund einem Fünftel aus Europa. Von den außereuropäischen Erdteilen war vor allem Asien an der Mehreinfuhr beteiligt; aber auch aus den übrigen Erdteilen hat sich die Einfuhr etwas erhöht.

Die leichte Steigerung der Ausfuhr des Altreichs um 4,6 Mill. Reichsmark oder 1,1 % entfällt ganz auf die Waren der gewerblichen Wirtschaft; deren Ausfuhr ist um 5,2 Mill. *R.M.* oder 1,3 % gestiegen, während die Waren der Ernährungswirtschaft in etwas verringertem Maße ausgeführt worden sind. Gestiegen sind unter den Waren der gewerblichen Wirtschaft ganz leicht sowohl Rohstoffe — diese indessen nur wertmäßig — als auch Halbwaren und Fertigwaren. Unter diesen haben wiederum nur Enderzeugnisse — bei leichtem Durchschnittswertrückgang — zugenommen, während die Ausfuhr von Vorerzeugnissen etwas zurückgegangen ist.



Europa und Uebersee sind fast zu gleichen Teilen an dem kleinen Ausfuhrmehr beteiligt. Von den außereuropäischen Erdteilen hat aber nur Asien mehr aufgenommen, während die Ausfuhr nach den anderen Erdteilen zurückgegangen ist.

Infolge der stärkeren Zunahme der Einfuhr ist der Einfuhrüberschuß weiter gestiegen von 7 Mill. *R.M.* im April auf 28,1 Mill. *R.M.* im Mai. Im übrigen liegt den Zunahmen bei Ein- und Ausfuhr im wesentlichen eine Mengensteigerung zugrunde; die Durchschnittswerte haben sich nur sehr wenig verändert, sie sind im ganzen noch leicht zurückgegangen.

Aus einer Zusammenfassung der Zahlen des Handelsstatistischen Dienstes beim Ministerium für Handel und Verkehr in Wien und des Statistischen Reichsamtes ergeben sich folgende Zahlen für den Außenhandel Großdeutschlands: Hier beläuft sich im Mai die Einfuhr auf 516 Mill. *R.M.* und die Ausfuhr auf 465,5 Mill. Reichsmark; die Einfuhr ist demnach gegenüber dem Vormonat um 39,1 Mill. *R.M.* oder um 8,2 %, die Ausfuhr um 13,5 Mill. *R.M.* oder 3 % gestiegen. Damit hat sich der Einfuhrüberschuß weiter erhöht von 24,9 Mill. *R.M.* im April auf 50,5 Mill. *R.M.* im Mai. Für Januar/Mai beläuft sich der Einfuhrüberschuß auf 151,8 Mill. Reichsmark.

Die Zunahme der Einfuhr in Großdeutschland gegenüber dem Vormonat entfällt überwiegend auf Waren der gewerblichen Wirtschaft, insbesondere Rohstoffe und Halbwaren. Zugewonnen hat auch die Einfuhr von Waren der Ernährungswirtschaft, vor allem von lebenden Tieren und Waren tierischen Ursprungs, während die Einfuhr von Nahrungsmitteln pflanzlichen Ursprungs zurückgegangen ist.

Eine leichte Steigerung der Ausfuhr zeigt sich nur bei Waren der gewerblichen Wirtschaft; die Ausfuhr von Waren der Ernährungswirtschaft ist etwas zurückgegangen. Enderzeugnisse und Halbwaren vor allem sind mehr ausgeführt worden, während die Ausfuhr von Vorerzeugnissen ein wenig kleiner geworden ist.

Die Großhandelsmeßzahl hat mit etwa 105,7 (1913 = 100) zu Ende Juni gegenüber Mai mit 105,4 leicht angezogen. Das gleiche gilt für die Lebenshaltungsmeßzahl mit 126,0 im Juni gegen 125,9 im Vormonat.

Der große

#### Inlandsbedarf an Eisen und Stahl

hat im Juni nicht nachgelassen. Die Betriebe blieben unverändert gut beschäftigt. Die Auftragseingänge stiegen wieder zu den Kontingentsstichtagen erheblich an, jedoch war im Juni insgesamt eine etwas bessere Verteilung der Bestellungen über den ganzen Monat festzustellen. Von Bedeutung ist die neue 14. Anweisung zur Auftragsregelung von Eisen und Stahl, nach der die bisherigen Monatskontingente in Vierteljahrskontingente umgewandelt werden. Die Ablieferungen der Werke hielten sich auf der erreichten Höhe. Da jedoch die Auftragseingänge nicht geringer geworden sind, mußten die langen Lieferfristen bei fast allen Erzeugnissen beibehalten werden. Die Unterbringung der Aufträge bei den Werken verursachte weiterhin Schwierigkeiten. Große Bestellungen kamen von Bau- und Konstruktionsfirmen.

Die arbeitstägliche Erzeugung an Roheisen und Rohstahl hat im Mai einen neuen Hochstand erreicht. Während die deutsche Roheisenerzeugung seit Februar 1938 laufend die erste Stelle in der Welt behauptet, ist im Mai auch die deutsche Rohstahlerzeugung über die amerikanische Erzeugung hinweg wieder an die erste Stelle gerückt, die sie bereits im Dezember 1937 und Januar/Februar 1938 innegehabt hatte. Die Erzeugung entwickelte sich bis Ende Mai wie folgt:

	April 1938	Mai 1938
	t	t
Roheisen: Insgesamt	1 442 447	1 545 062
arbeitstäglich	48 062	49 841
Rohstahl: insgesamt	1 765 642	1 896 291
arbeitstäglich	73 568	75 852
Walzwerks- fertigerzeugnisse: f	1 225 407	1 324 748
arbeitstäglich	51 059	52 990

Ende Mai waren von 168 (April 168) vorhandenen Hochöfen 134 (132) in Betrieb und 3 (2) gedämpft.

Auf dem

#### Auslandsmarkt

ist noch kein Stimmungsumschwung eingetreten. Die Aufträge gingen spärlich ein. Auch die Verlängerung der internationalen Eisenverbände zeigte bisher keine deutlichen Auswirkungen auf die Geschäftstätigkeit. Andererseits kann auch nicht von einer weiteren Abwärtsbewegung des Marktes gesprochen werden; da jetzt die stets etwas stilleren Sommermonate vor der Tür stehen, erwartet man allgemein eine Marktbelebung im Herbst.

Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren zeigte mengenmäßig bei der Einfuhr eine kleine Zunahme von 154 256 t im April auf 161 273 t im Mai. Die Ausfuhr stieg

etwas stärker an, und zwar von 205 362 t auf 226 924 t. Infolgedessen erhöhte sich auch der Ausfuhrüberschuß von 51 106 t auf 65 651 t. Die wertmäßigen Änderungen zeigt nachfolgende Uebersicht:

	Einfuhr	Deutschlands Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß (in Mill. <i>R.M.</i> )
Monatsdurchschnitt 1934	17,7	50,4	32,7
Monatsdurchschnitt 1935	9,9	58,2	49,3
Monatsdurchschnitt 1936	7,7	68,1	60,4
Monatsdurchschnitt 1937	9,5	91,6	82,1
Dezember 1937	14,1	108,5	94,4
Januar 1938	13,9	89,2	75,3
Februar 1938	13,9	81,4	67,4
März 1938	14,8	95,4	79,6
April 1938	12,1	70,5	58,4
Mai 1938	13,6	74,6	61,0

Bei den Walzwerksfertigerzeugnissen allein nahm die Einfuhr von 30 240 t im April auf 35 606 t im Mai zu. Ebenso stieg die Ausfuhr von 136 410 t auf 152 264 t und damit der Ausfuhrüberschuß von 106 170 t auf 116 658 t. Die Einfuhr von Roheisen ging weiter zurück von 23 665 t im April auf 14 385 t im Mai, während die Ausfuhr geringfügig zunahm von 4469 t auf 4863 t. Dadurch verminderte sich der Einfuhrüberschuß von 19 169 t auf 9522 t.

#### Im Ruhrbergbau

hat sich die arbeitstägliche Kohlenförderung wieder leicht erhöht. Die sonstige Entwicklung geht aus nachfolgender Zusammenstellung hervor:

	April 1938	Mai 1938	Mai 1937
Verwertbare Förderung	9 880 920 t	10 382 349 t	9 740 683 t
Arbeitstägliche Förderung	411 705 t	415 294 t	427 223 t
Koksgewinnung	2 681 621 t	2 807 501 t	2 662 223 t
Tägliche Koksgewinnung	89 387 t	90 565 t	85 878 t
Beschäftigte Arbeiter	313 333	314 298	287 964

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Die Wagengestellung der Reichsbahn war, von einigen Ausnahmefällen abgesehen, knapp ausreichend.

Der Schiffsverkehr auf dem Rhein war im Juni weiterhin rege. Dabei blieb das Kahnraumangebot während des ganzen Monats ausreichend. Insgesamt besserten sich im Juni die Wasserverhältnisse, und die Frachtsätze gaben etwas nach. Die Verladungen in Brennstoffen sind etwas stärker geworden. In den Pfingstfeiertagen stauten sich die Erzzufuhren in Rotterdam; später ließen sie etwas nach. Gut war die Anfuhr von Schrott. Verhältnismäßig groß war der Versand in Eisenerzeugnissen aller Art, darunter Bauteile größerer Abmessungen, Kesselböden und Röhren. An diesen Verschiffungen hatte auch der Rhein-See-Verkehr ohne Umladung Anteil, dem der Wasserstand wieder einen regelmäßigen Verkehr stromaufwärts gestattete. Nach den westdeutschen Kanalstationen wurden in erheblichem Umfange Kies und Sand verfrachtet. Auch zum Mittellandkanal gingen große Mengen dieser Baustoffe.

Der Kohlenabsatz war im Hinblick auf die Jahreszeit als günstig zu bezeichnen. In einzelnen Sorten konnte den vorliegenden Anforderungen nicht in vollem Umfange entsprochen werden. Im Hausbrandgeschäft war die Nachfrage nach Brechkoks weiter lebhaft; die Vorjahreszahlen wurden überschritten. Der Nußkohlenabsatz war der Jahreszeit entsprechend schwach. Der Absatz an die innerdeutsche Industrie bewegte sich auf unveränderter Höhe. Die Brennstoffausfuhr hat gegenüber dem Vormonat keinen weiteren Rückgang erfahren.

In Vollbriketts konnte die Nachfrage nicht ganz befriedigt werden. Dagegen war die Nachfrage nach Eiforbriketts der Jahreszeit entsprechend rückläufig.

Der Absatz in Großkoks hat sich gegenüber dem Vormonat nicht geändert. Gießereikoks war etwas stärker gefragt. Der Brechkoksabsatz war befriedigend. Die Kokereien im Ruhrgebiet waren durchweg voll beschäftigt.

Das Geschäft in Auslandserven brachte nichts Neues. Der Markt blieb weiterhin ruhig; der seit einiger Zeit eingesetzte Preisrückgang veranlaßte die Käufer, eine abwartende Haltung einzunehmen. Inlandserven wurden den getroffenen Abkommen gemäß bezogen.

Auf dem Manganerzmarkt herrscht vollkommene Ruhe. Der starke Rückgang der Beschäftigung in den meisten Industrieländern der Welt verfehlt nicht seine Wirkung auf den Absatz von Manganerzen. Aus allen Gewinnungsländern liegen Nachrichten vor, daß die Gruben ihre Förderung stark eingeschränkt haben und kaum in der Lage sind, neue Abschlüsse zu tätigen. Die Rückläufigkeit der Preise hält ununterbrochen an, so daß für gute Erze mit 48 bis 50 % Mn kaum 15 d frei Kahn Rotterdam/Antwerpen erzielt werden können. Die deutschen Käufer halten sich meist vom Markt fern. Die Einfuhr an südafrikanischen und brasilianischen Erzen ist im Augenblick zwar



Die Preisentwicklung im Monat Juni 1938.

	Juni 1938		Juni 1938		Juni 1938
<b>Kohlen und Koks:</b>	<i>R.M. je t</i>		<i>R.M. je t</i>		<i>R.M. je t</i>
Fettförderkohlen . . . . .	14,—	Kupferarmes Stahleisen, Fracht-		S. 131) gewährten Sonder-	
Gasflamförderkohlen . . . . .	14,50	grundlage Siegen . . . . .	66,—	vergütungen je t von 3 <i>R.M.</i>	
Kokskohlen . . . . .	15,—	Siegerländer Stahleisen, Fracht-	66,—	bei Halbzeug, 6 <i>R.M.</i> bei	
Hochofenkoks . . . . .	19,—	grundlage Siegen . . . . .		Bandstahl und 5 <i>R.M.</i> für die	
Gießereikoks . . . . .	20,—	Siegerländer Zusatzseisen,		übrigen Erzeugnisse bereits	
		Frachtgrundlage Siegen:		abgezogen.	
<b>Erz:</b>		weiß . . . . .	76,—	Rohblöcke <sup>2)</sup> . . . . .	83,40
Rohspat (tel quel) . . . . .	13,60	melirt . . . . .	78,—	Vorgew. Blöcke <sup>2)</sup> } Frachtgrund-	90,15
Gerösteter Spateisenstein . . . . .	16,—	grau . . . . .	80,—	Knüppel <sup>2)</sup> . . . . . } Dortmund,	96,45
Roteisenstein (Grundlage 46 %				Platinen <sup>2)</sup> . . . . . } Ruhrort oder	100,95
Fe im Feuchten, 20 % SiO <sub>2</sub> ,		Kalt erblasenes Zusatzseisen der			
Skala ± 0,28 <i>R.M.</i> je % Fe,		kleinen Siegerländer Hütten,		Stabstahl . . . . . } od. Neun-	110 (104 <sup>3)</sup> )
± 0,14 <i>R.M.</i> je % SiO <sub>2</sub> ab		ab Werk:		Formstahl . . . . . } od. Homburg-Saar	107,50/101,50 <sup>3)</sup>
Grube . . . . .	10,90 <sup>1)</sup>	weiß . . . . .	82,—	Bandstahl . . . . . } od. Dillingen-Saar	115,60
Flußeisenstein (Grundlage 34 %		melirt . . . . .	84,—	Universal-	
Fe im Feuchten, 12 % SiO <sub>2</sub> ,		grau . . . . .	86,—	stahl . . . . . } Fracht-	
Skala ± 0,33 <i>R.M.</i> je % Fe,		Spiegeleisen, Frachtgrundlage		Kesselbleche S.-M.,	
± 0,16 <i>R.M.</i> je % SiO <sub>2</sub> ab		Siegen.		4,76 mm u. darüber:	
Grube . . . . .	9,60 <sup>1)</sup>	6—8 % Mn . . . . .	78,—	Grundpreis . . . . .	129,10
Oberhessischer (Vogelsberger)		8—10 % Mn . . . . .	83,—	Kesselbleche nach d.	
Brauneisenstein (Grundlage		10—12 % Mn . . . . .	87,—	Bedingungen des	
45 % Metall im Feuchten,		Gießereiroheisen IV B, Fracht-		Landdampfessel-	
10 % SiO, Skala ± 0,29 <i>R.M.</i>		grundlage Apach . . . . .	55,—	Gesetzes von 1908,	
je % Metall, ± 0,15 <i>R.M.</i> je		Temperroheisen, grau, großes		34 bis 41 kg Festig-	
% SiO <sub>2</sub> ab Grube . . . . .	10,40 <sup>1)</sup>	Format, ab Werk . . . . .	75,50	keit, 25% Dehnung	
<b>Schrott.</b> Höchstpreise gemäß		Ferrosilizium (der niedrigere		oder	
Anordnung 18 der Ueberwa-		Preis gilt frei Verbrauchs-		Kesselbleche nach d.	
chungsstelle für Eisen und Stahl		station für volle 15-t-Wagen-		Werkstoff- u. Bau-	
[vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936)		ladungen, der höhere Preis		vorschritt. f. Land-	
S. 1465/67]:		für Kleinverkäufe bei Stück-		dampfessel, 35 bis	
Stahlschrott . . . . .	42	gutladungen ab Werk oder		44 kg Festigkeit .	161,50
Schwerer Walzwerksschrott	46	Lager):		Grobbleche . . . . .	127,30
Kernschrott . . . . .	40	90 % (Staffel 10,— <i>R.M.</i> ) .	410—430	Mittelbleche . . . . .	
Walzwerk-Feinblechpakete .	41	75 % (Staffel 7,— <i>R.M.</i> ) .	320—340	3 bis unter 4,76 mm	130,90
Hydr. gepreßte Blechpakete	41	45 % (Staffel 6,— <i>R.M.</i> ) .	205—230	Feinbleche . . . . .	
Siemens-Martin-Späne . . . . .	31	Ferrosilizium 10 %, ab Werk	81,—	bis unter 3 mm im Flam-	
<b>Roheisen:</b>		<b>Vorgewalzter u. gewalzter Stahl:</b>		offen geglüht, Frachtgrund-	144,— <sup>5)</sup>
Gießereiroheisen		Grundpreise, soweit nicht an-		Gezogener blanker	
Nr. I } Frachtgrundlage	68,50	ders bemerkt, in Thomas-		Handelsdraht . . . . . } Fracht-	173,50
Nr. III } Oberhausen	63,—	Handelsgüte. — Von den		Verzinkter Handels-	
Hämatit } . . . . .	69,50	Grundpreisen sind die vom		draht . . . . . } Ober-	203,50
		Stahlwerksverband unter den		Drahtstifte . . . . . } hausen	173,50
		bekanntesten Bedingungen [vgl.			
		Stahl u. Eisen 52 (1932)			

1) Vom 1. August 1937 an wird auf die Rechnung für Erze von Lahn, Dill und Oberhessen ein Zuschlag von 8 % erhoben. — 2) Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *R.M.*, von 100 bis 200 t um 1 *R.M.*. — 3) Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — 4) Frachtgrundlage Homburg-Saar. — 5) Abzüglich 5 *R.M.* Sondervergütung je t vom Endpreis.

verhältnismäßig groß, doch handelt es sich dabei um die Auslieferung alter Verträge. Inwieweit die deutschen Verbraucher die vorhandenen Möglichkeiten zum Bezuge von Manganerzen aus den sogenannten Verrechnungsländern, zu denen vor allem Südafrika, Brasilien und auch Rußland gehören, angesichts der veränderten Lage in Zukunft ausnutzen können und für welches Herkunftsgebiet sie sich entscheiden werden, ist noch nicht zu sagen. Die Versorgungslage der Werke ist so gut, daß sie die Entwicklung der Marktverhältnisse ruhig abwarten können.

Im Erzfrachtengeschäft war eine weitere Abschwächung der Raten infolge Ueberangebot an Schiffsraum zu verzeichnen. Es wurden angelegt:

Algier/Rotterdam . . . . .	6/3	Seriphos/Rotterdam . . . . .	8,—
Les Falaises/Ymuiden . . . . .	7/1½	Lulea/Rotterdam . . . . .	skr. 4,25

Die Schrottversorgung der Werke des rheinisch-westfälischen Industriegebietes und der Saarwerke ist seit sechs Wochen dadurch gekennzeichnet, daß durch die Vereinigung der Westdeutschen Schrottverbraucher eine gleichmäßige Verteilung des Inlands- und Auslandsschrottes gewährleistet wird. Das Aufkommen im Inland ist fast unverändert und besonders in Hochofenschrott unbefriedigend. Absatzschwierigkeiten sind nicht vorhanden. Elektrofenschrott wird gegenwärtig nicht so stark gefragt, da die meisten Elektrostahlwerke genügend eingedeckt sind. Die Eingänge an Auslandsschrott waren gegenüber den früheren Monaten für den Westen gering. Trotzdem gelang es, die Bestände bei den Werken auf der bisherigen Höhe zu halten.

Die Nachfrage der inländischen Verbraucher nach Roheisen hat in unvermindertem Umfange angehalten. Die Versorgung der Verbraucher konnte in Verbindung mit einer entsprechend gestiegenen Erzeugung über den ganzen Monat hinweg fristgemäß erfolgen und Stockungen in der Ablieferung vermieden werden. Von einer Belebung auf den Auslandsmärkten konnte nicht gesprochen werden. Um das Aufkommen bemühen sich die Hochofenindustrien der verschiedenen roheisenerzeugenden Länder. Die Preise waren stark rückläufig.

An der regen Nachfrage nach Halbzeug, Stab- und Formstahl aus dem Inland hat sich nichts geändert. Besonders groß war wieder die Auftragsballung am Monatsbeginn zu den Kontingenzstichtagen. Der Auslandsmarkt blieb weiterhin zurückhaltend. Auch nach dem Bekanntwerden der endgültigen Verlängerung der Verbände setzte noch keine deutliche Belebung des Marktes ein.

Das Geschäft in Oberbauezeug im Inland blieb auf des Höhe der Vormonate. Aus dem Ausland konnte ein größerer Weichengeschäft gebucht werden. Bei leichtem Oberbauezeug gaben die Preise im Ausland etwas nach.

Bei Grobblechen brachte das Inland reichlich Aufträge, namentlich vom Apparatebau, während das Ausland am Gesamtgeschäft wieder nur schwach vertreten war. Nach Kesselblechen war die Nachfrage etwas lebhafter, jedoch kamen Geschäfte kaum zustande. Bei Schiffsblechen machte sich besonders der Wettbewerb der Amerikaner sehr fühlbar. Das Mittelblechgeschäft im Inland erreichte wieder den Umfang des Vormonats, wobei sich dieses Mal die Aufträge gleichmäßiger über den gesamten Monat verteilten. Bemerkenswert war das Ansteigen der Auslandsbestellungen. Auftragsengang und Verladung von Feinblechen für den inländischen Verbrauch ließen sowohl in Handels- als auch in Sondergütern gegenüber dem letzten Monat keine wesentliche Verschiebung erkennen. Das gleiche gilt für den Inlandsabsatz in verzinkten und verbleiten Blechen. Das Auslandsgeschäft blieb bei allen Blechgruppen im Vergleich zum Monat Mai fast unverändert.

Recht bedeutend waren die Inlandsaufträge in Stahlröhren infolge von großen Bestellungen in Gas-, Siede- und Flanschenröhren, während in anderen Röhrensorten wenig neue Arbeit einging. Das Ausland brachte mehr Gasröhren und eine größere Bestellung auf große nahtlose Muffenröhren. In anderen Röhrensorten waren die Anweisungen für das Ausland unbedeutend.

An der guten Beschäftigungslage der Bandstahlbetriebe hat sich nichts geändert. Der Auftragsengang aus dem Inland in warmgewalztem Bandstahl konnte befriedigen. Dagegen ließen die Bestellungen bei kaltgewalztem Bandstahl etwas nach. Auf den Auslandsmärkten war zwar eine lebhaftere Anfragetätigkeit zu verzeichnen, Aufträge kamen jedoch nur in ganz geringem Umfange herein.

Auftragsengang und Beschäftigung für Walzdraht und Drahterzeugnisse bewegten sich auf der Höhe der Vormonate. Die Beschäftigung bei Drahtgeflechtem war mit Rücksicht auf die Jahreszeit gut. Die IWECO konnte in letzter Zeit wieder einige größere Aufträge den deutschen Werken zuweisen, die allerdings nur durch Preiszugeständnisse hereinzuholen waren.

Erzeugung und Versand an Radsätzen und deren Teilen waren befriedigend. Der Auftragsengang ging zwar etwas zurück, indessen läßt die lebhaftere Nachfrage sowohl vom Inland



als auch vom Ausland eine weiter zunehmende Beschäftigung erhoffen.

Das Inlandsgeschäft in Gießereierzeugnissen hielt sich im bisherigen Rahmen. Im Ausfuhrgeschäft machte sich der ausländische Wettbewerb mehr als seither fühlbar. Die Lage am Maschinenguß- und Kokillenmarkt blieb unverändert gut, während in Walzen ein kleiner Rückgang zu verzeichnen war. Bei Stahlguß waren Anfragetätigkeit und Auftragseingang nach wie vor lebhaft.

II. SAARLAND. — Die Versorgung der Hüttenwerke mit Koks-, Fabrikations- und Kesselkohle durch die Saargruben war in der Berichtszeit zufriedenstellend. Auch Magerungskohle für die Kokserzeugung, die von anderen deutschen Bezirken kommt, wurde in genügendem Umfang angeliefert.

Auf dem Erzmarkt läuft das Zwischenabkommen für den Austausch von Kohle und Erz, das die deutsche Regierung mit der französischen getroffen hat, Ende Juli ab. Die neuen Verhandlungen haben bereits begonnen; über ihren Ausgang kann heute noch nichts gesagt werden. Minette wird immer noch sehr stark angeboten. Die Lieferung hängt natürlich einerseits von der Höhe des verfügbaren Devisenbetrages, der sich aus dem deutsch-französischen Verrechnungsabkommen ergibt, und andererseits von der Lizenzfreigabe in Frankreich ab. Die Preise liegen nach wie vor bei 7/8 bis 8/- sh Grundlage 32 % Fe  $\pm$  4 d. Falls die kommenden Verhandlungen günstig ausgehen und alsdann eine größere Lieferungsmöglichkeit besteht, ist bestimmt damit zu rechnen, daß die Preise noch nachgeben werden. Die Gruben haben selbstverständlich das Bestreben, die ihnen für die Ausfuhr freigegebenen Mengen voll zu liefern, zumal da die französische Industrie selbst und auch die belgisch/luxemburgischen Abnehmer wenig aufnahmefähig sind. Auch in nordafrikanischem Sondererz ist das Angebot wieder reichlicher; die Preise sind gegenüber dem Vorjahr um einige Schillinge niedriger geworden, was allerdings in der Hauptsache auf den Rückgang der Frachtraten zurückzuführen ist.

Der Auftragsbestand der Walzwerke ist nach wie vor außerordentlich gut, besonders die Anforderungen an die Lieferung von Stabstahl haben sich in letzter Zeit noch gesteigert, während in den übrigen Erzeugnissen die Lage unverändert ist. Am Auslandsmarkt ist unverkennbar eine Belebung festzustellen. Nachdem eine Verlängerung der am 30. Juni ablaufenden IRG. bis 1940 zustande gekommen ist, sehen die überseeischen Abnehmer keinen Grund, mit der Aufgabe ihres Bedarfs länger zurückzuhalten.

III. SIEGERLAND. — In der Lage des Siegerländer Eisenerzbergbaues sind gegenüber dem Vormonat keine Veränderungen eingetreten.

Die Eisenhüttenindustrie berichtet über anhaltende sehr dringende Anforderungen der Verbraucher von Roheisen. Besonders groß ist der Bedarf an Stahl- und Spiegeleisen.

In Halbzeug und Stabstahl hielt sich der Absatz in dem seit einiger Zeit beobachteten Umfang. Mittel- und Grobbleche werden nach wie vor aus allen Verbraucherkreisen in erheblichem Umfang und dringend gefragt. Auftragseingang und Verladung in Handels- und Sonderblechen für inländischen Verbrauch ließen gegenüber dem letzten Monat keine wesentliche Verschiebung erkennen. Das gleiche gilt für den Inlandsabsatz in verzinkten und verbleiten Blechen. Das Auslandsgeschäft blieb bei allen Blechgruppen im Vergleich zum Monat Mai fast unverändert. In Schmiedestücken und Stahlguß zeigte der Eingang der neuen Bestellungen etwa das gleiche Bild wie im Vormonat. Verzinkte Blechwaren waren im Inland weiter sehr gefragt, der Absatz nach dem Ausland hat sich nicht nennenswert verschoben.

Bei den Maschinenfabriken war der Eingang von neuen Anfragen und Bestellungen aus dem Inland auch im laufenden Monat recht rege, dagegen hat das Auslandsgeschäft nachgelassen. Besondere Schwierigkeiten ergeben sich bei dem Verkauf nach denjenigen Ländern, mit denen kein Verrechnungsabkommen besteht. In der Rohstoffbeschaffung sind keine wesentlichen Änderungen eingetreten. Walzzeug war in hinreichenden Mengen zu erhalten, dagegen blieb die Belieferung mit Stahlguß, Rollen- und Kugellagern immer noch ungenügend. Die vorgesehenen und zugesagten Lieferzeiten konnten daher nicht in jedem Falle eingehalten werden. Durch den Mangel an geeigneten Arbeitskräften wird die Herstellung im übrigen gehemmt, die Lohn- und Gehaltsentwicklung ist demzufolge weiter nach oben gerichtet.

IV. MITTELDEUTSCHLAND. — Bei Trägern, Universalstahl, Bandstahl usw. war das Geschäft lebhaft, ebenso in geschweißten und nahtlosen Röhren sowie in Rohrverbindungsstücken, während das Gußrohrgeschäft etwas

nachließ. Auch bei den sonstigen Rohrerzeugnissen, wie im Rohrleitungsbau und bei Rohrschlangen, war das Geschäft sehr lebhaft, während in Stahlguß und Schmiedestücken ein Nachlassen des Geschäftes zu bemerken war. In rollendem Eisenbahnzeug hielt der lebhaft Geschäftsgang unvermindert an.

Die Graugießereien melden ein merkliches Nachlassen des Geschäftes, ebenso die Emaillierwerke.

Im Maschinenbau war die Beschäftigung sehr reichlich, dasselbe ist auch von Eisenkonstruktionen zu sagen.

Das Schrottaufkommen war in der ersten Monathälfte günstig, ließ aber dann in einigen Gebieten nach. Die Schrottlieferungen erfolgten den Zuteilungen entsprechend. Das Aufkommen an Maschinen- und Ofengußbruch ist weiterhin knapp. Roheisen wurde im Rahmen der Kontingente ohne Störungen geliefert. Schwierigkeiten in der Heranschaffung sonstiger Rohstoffe sind nicht aufgetreten.

### Die oberschlesische Eisenindustrie im zweiten Vierteljahr 1938.

Die Entwicklung der allgemeinen Wirtschaftslage in der oberschlesischen Eisenindustrie blieb nach wie vor anhaltend günstig und fest. Die Umsätze lagen, abgesehen von den üblichen zeitlich bedingten Schwankungen, etwa auf der Höhe des ersten Vierteljahres 1938, ebenso war die Kunden- und Nachfrage-tätigkeit recht zufriedenstellend. Dank des umfangreichen Auftragsbestandes sind die Betriebe weiterhin auf Monate hinaus reichlich mit Arbeit versehen.

Im Vergleich zum ersten Vierteljahr gingen in der Berichtszeit Förderung und Absatz der oberschlesischen Steinkohlengruben etwas zurück. Bedingt war dieser Rückgang einmal durch die geringere Anzahl von Förder- und Uberschichten, andererseits aber auch dadurch, daß die Oderschiffahrt schon am 28. Januar 1938 eröffnet wurde. Die Anforderungen der Bezieher auf dem Oderwasserwege, die sonst in der Hauptmenge in das zweite Vierteljahr fielen, verteilten sich daher auf beide Vierteljahre. Die lebhaft Nachfrage in Stück- und Würfelkohlen hielt an; es war nicht immer möglich, alle Abnehmerwünsche zu berücksichtigen. Die Industriesorten konnten glatt untergebracht werden. Der Auslandsabsatz blieb gegenüber dem Vorvierteljahr fast unverändert.

Die Auftrags-tätigkeit in Koks wurde durch die ungewöhnlich milde Witterung weitgehend ungünstig beeinflusst. Hinzu kam noch, daß sich der Handel in Erwartung der Sommerabschläge zurückhielt; mit deren Inkrafttreten am 1. Mai wurde der Auftragseingang wieder lebhafter. Auslandslieferungen sind während der Berichtszeit im wesentlichen nach dem Südosten in dem durch die Jahreszeit bedingten Umfang erfolgt. Größere Verkäufe nach den Nordstaaten sind erst im Juli wahrscheinlich, da die Abnehmer in den nordischen Ländern infolge der auch dort unerwartet milden Witterungsverhältnisse in den ersten Monaten des Jahres noch über ungewöhnlich große Bestände verfügen.

Die Schiffs-fahrtverhältnisse auf der Oder waren im allgemeinen günstig. Kahnraum wurde ausreichend angeboten, so daß Abrufe auf Kahnladungen ohne Verzögerungen abgefertigt werden konnten.

Die Leerwagenzuführung der Reichsbahn genügte im allgemeinen den gestellten Ansprüchen.

Gegenüber dem ersten Vierteljahr 1938 war der Erzmarkt noch abgeschwächt. Angesichts des sich in den meisten Ländern immer stärker auswirkenden Beschäftigungs-rückganges überstieg das Angebot erheblich die Nachfrage. Die deutschen Verbraucher waren gut versorgt und kauften Erze nur so weit hinzu, als sie besonders preisgünstig ankommen konnten.

Die lebhaft Nachfrage nach Roheisen hielt an, konnte jedoch infolge der Kontingentierung nur teilweise befriedigt werden. Der Mehrbedarf wurde deshalb durch Zuweisung von ausländischem Roheisen, das im Berichtsvierteljahr in größerer Menge als bisher eingeführt wurde, gedeckt. Für den Eigenbedarf wurde ausschließlich Eisen aus der Inlanderzeugung verwendet. Nach dem Ausland wurden keine Lieferungen getätigt.

In der Absatz- und Beschäftigungslage der Walzwerke ergaben sich gegenüber dem ersten Vierteljahr keine wesentlichen Verschiebungen. Die Auftrags-tätigkeit war weiterhin lebhaft, so daß die Walzwerke auf Monate hinaus voll besetzt sind. Der Versand konnte im Berichtszeitraum noch gesteigert werden. Infolge der von der Reichsregierung verstärkt durchgeführten Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen ist auch im nächsten Vierteljahr mit einem guten Auftragseingang zu rechnen. Das Stahlröhren-geschäft war in der Berichtszeit ebenfalls recht flott. Sowohl aus dem Inlande als auch aus dem Auslande war ein reichlicher Auftragseingang zu verzeichnen. Bei den Drahtwerken hat



sich die Lage kaum verändert. Sämtliche Betriebsabteilungen sind für etwa vier Monate mit Aufträgen versehen. Auftrags- eingang und Beschäftigung in Blechen waren in der Berichts- zeit ununterbrochen zufriedenstellend. Die Marktlage in Eisen- bahnzeug bot im Berichtszeitraum ungefähr dasselbe günstige Bild wie im Vorvierteljahr. Alle Betriebe verfügen über einen reichlichen Arbeitsvorrat für mehrere Monate.

Die Beschäftigung der Eisengießereien blieb gut. Der Zufluß von Neuaufträgen war befriedigend und lag über dem Bestellungseingang der Monate Januar bis März 1938. Der Versand erfuhr eine leichte Abnahme. In den Maschinenbau- anstalten war der Eingang an Neuaufträgen etwas schwächer, auch der Versand ging zurück. Der Beschäftigungsgrad kann jedoch im großen und ganzen als zufriedenstellend beurteilt werden. Die Arbeitslage der Stahlbauabteilungen blieb un- verändert günstig. Auftragseingang und Verladung lagen be- deutend über der Vorvierteljahreshöhe. Der vorliegende Auf- tragsbestand sichert auch weiterhin eine ausreichende Beschäfti- gung für die nächsten Monate.

**Ueberführung des Vereins Deutscher Eisengießereien auf die Wirtschaftsgruppe Gießereiindustrie.** Laut Verfügung des Reichs- wirtschaftsministeriums wird der Verein Deutscher Eisengießereien e. V., Düsseldorf, mit Wirkung vom 1. Juli 1938 mit der Wirt- schaftsprüfung Gießereiindustrie vereinigt. Demgemäß besteht der genannte Verein nach dem 30. Juni 1938 nicht mehr. Sein Vermögen einschließlich der Schulden geht auf die Wirtschafts- gruppe Gießereiindustrie über.

**Comité des Forges de France.** — Das Comité des Forges de France geht in seinem Geschäftsbericht für 1937 zu- nächst auf die Lage der Eisenindustrie in der Welt ein. Das Jahr 1937 war überall durch eine sehr starke industrielle Tätigkeit gekennzeichnet, an der auch die Eisenindustrie ihren Anteil hatte. So erreichte die Erzeugung an Rohstahl bei ver- schiedenen Ländern 1937 im Vergleich zu 1929 folgende Sätze: Deutschland 108 %, Großbritannien 135 %, Belgien 94 %, Luxem- burg 93 %, Vereinigte Staaten 88 %. Demgegenüber hatten es die im Jahre 1936 in Frankreich eingetretenen Ereignisse wirt- schaftlicher und sozialer Art der dortigen Eisenindustrie nicht gestattet, aus der allgemeinen Zunahme der Nachfrage wie die andern Länder Nutzen zu ziehen. So betrug in Frankreich die Erzeugung 1937 nur 81 % der Zahl von 1929 und kam auch in den besten Monaten nicht über 85 % hinaus.

Die Verkürzung der Arbeitszeit bereitete den Eisen- erzgruben und den Hüttenwerken ernsthafte Schwierigkeiten sowohl bei der Einstellung von Arbeitern als auch bei der Organi- sation der Arbeit. Die Bemühungen um Eisenerz-Bergarbeiter zeitigen trotz allen Anstrengungen der zuständigen Stellen nur unzureichende Ergebnisse. Erst nach monatelangen Bemühungen erhielten die Betriebe die Ermächtigung, aus dem Auslande die nötigen geeigneten Kräfte heranzuziehen. Die im Erlaß vom 17. November 1936 vorgesehene Möglichkeit, während einer Uebergangszeit in jeder zweiten Woche einen zusätzlichen Ar- beitstag einzulegen, mußte deshalb bis zum 1. Februar 1938 aufrechterhalten werden. Durch ein Abkommen mit den Arbeitern konnte sogar während eines Teils des Jahres ein dritter zusätzlicher Arbeitstag im Monat eingeführt werden, der zu einem erhöhten Tarif bezahlt wurde. Diese Maßnahmen führten zwar zu keiner Fördersteigerung, hatten aber immerhin den Erfolg, die Förderung in einem Zeitpunkt aufrechtzuerhalten, wo dies am nötigsten war.

In den Hüttenwerken hatte der Erlaß vom 6. Dezember 1936 die sofortige Anwendung des Gesetzes vom 21. Juni 1936 ange- ordnet, wobei jedoch während dreier Monate in den durchgehenden Feuerbetrieben eine 48stündige Arbeitszeit an Stelle einer 42stün- digen zugelassen wurde. Diese Ermächtigung wurde dann nur noch um einen Monat verlängert. Da es in der Eisenindustrie keine Arbeitslosigkeit gab, so hatten die Werke bei der Bildung

neuer Belegschaften die größten Schwierigkeiten, und dies um so mehr, als in verschiedenen Bezirken, so besonders in Mittel- frankreich, die staatlichen Betriebe und die großen Eisenbahn- gesellschaften nicht gezögert hatten, der Privatindustrie die Arbeiter zu entziehen, die sie selbst für die Durchführung des Gesetzes benötigten. Die Eisenindustrie hat vergeblich bei den Behörden gegen dieses Vorgehen Einspruch erhoben. Es ist daher nicht verwunderlich, daß ein beträchtlicher Teil ungelerner Arbeiter aus der Landwirtschaft genommen wurde. Durch die ununterbrochene Einstellung von Arbeitern konnte der tatsäch- liche Bestand in den Eisenerzgruben vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1937 um 7000 Köpfe und in den Hüttenwerken um 30 000 Köpfe erhöht werden.

Der Bericht geht weiter ausführlich auf die Versorgungs- schwierigkeiten der französischen Eisenindustrie in Brenn- stoffen und Erzen ein. Der Koksverbrauch hat 1937 den des Vorjahres um 1 760 000 t = 28 % überschritten. Gleichzeitig gingen aber die heimischen Lieferungen an Koks und Koks- kohle wegen der bestehenden Förderschwierigkeiten um 5 % zurück. Die Hüttenwerke führten daher seit April 1937 mit hohem Kosten- aufwand Kohlen ein, die von den Kokereien der Zechen in Lohn- arbeit zu Koks umgewandelt wurden. Der zusätzliche Koksver- brauch des Jahres 1937 konnte nur durch die Einfuhr gedeckt werden. Auf Koksgehalt umgerechnet, überschritt die Einfuhr 1937 die des Vorjahres um 1 780 000 t. Großbritannien und Belgien waren aus Gründen der eigenen Bedarfsdeckung nicht in der Lage, die zusätzlichen Tonnenmengen zu liefern. Versuche, aus Polen Feinkohle und aus der Tschechoslowakei Koks zu be- ziehen, hatten anscheinend auch nicht vollen Erfolg; denn der Bericht betont ausdrücklich, daß Deutschland noch am besten gestellt war, die benötigten Mengen und Sorten zu beschaffen. Tatsächlich stiegen denn auch die deutschen Durchschnitts- lieferungen, in Koksgehalt ausgedrückt, von 240 000 t monatlich im Jahre 1936 auf 350 000 t monatlich im Jahre 1937 = 46 %. Für die deutsche Bereitwilligkeit, zur Deckung des französischen Koksbedarfs beizutragen, wurde bestimmt, daß die Kontingent- menge für die französische Eisenerzausfuhr nach Deutschland den Stand von 600 000 t im Monat nicht unterschreiten sollte. Die Eisenerzlieferungen nach Deutschland verschärften dabei aber die eigenen Versorgungsschwierigkeiten in Frankreich. Bei der Einfuhr von Eisenerz behinderte der aus politischen Gründen gebotene Ausfall der Lieferungen aus Spanien und aus Spanisch- Marokko die Herstellung von Hämatit, für das diese Erze benötigt werden. Ihr Ersatz durch nordafrikanische Erze war infolge von Güteunterschieden unvollkommen.

Alle die angeführten Tatsachen wirkten sehr ungünstig auf die Gesteungskosten ein. Die Maßzahl der durchschnitt- lichen Stundenlöhne stieg bei den Eisenerzgruben und den Hüt- tenwerken im Vergleich zu den ersten Monaten des Jahres 1936 von 150 % zu Anfang 1937 auf 190 % am Ende des Jahres. Die heimischen Kokspreise wurden neunmal erhöht. Gegenüber dem Kokspreis im ersten Vierteljahr 1936 betrug die Zunahme 188 %. Der Preis für deutschen Koks wurde viermal herauf- gesetzt, was 54 % ausmacht, wenn man den Marktpreis zugrunde legt. Unter Berücksichtigung jedoch der Frankabwertung und der Erhöhung der Einfuhrabgabe von 3 % auf 3,4 % stieg der deutsche Kokspreis an der Grenze im Jahre 1937 um 115 % und gegenüber dem ersten Vierteljahr 1936 um 228 %.

Die eingeführten Eisen- und Manganerze verteuerten sich gleichfalls infolge der Frankabwertung und der zunehmenden Nachfrage auf dem Weltmarkt.

Hinzu kamen schließlich noch die Steigerungen der Versand- kosten bis zum Hochofen. Die sowohl für die Brennstoffe und Eisenerze als auch für die Hüttenerzeugnisse durchgeführten Frachterhöhungen betragen im Vergleich zu dem Tarif zu Anfang des Jahres 1937 vom 12. Juli an 18 %, vom 16. August an 34 %. Am 1. Januar 1938 wurden sie auf 68 % gebracht.

### Griechenlands Außenhandel an Eisen und Eisenwaren in den Jahren 1936 und 1937.

Nach der amtlichen griechischen Außenhandelsstatistik be- trug die Einfuhr Griechenlands an Eisen und Eisenwaren im Jahre 1937 162 901 t gegenüber 139 434 t im Jahre 1936, was eine Zunahme um 23 467 t = 16,8 % bedeutet. Die Einfuhr stammt zum überwiegenden Teil (s. *Zahlentafel 1*) aus dem Deutschen Reich, das im Jahre 1937 allein 108 971 t oder 66,9 % der Gesamteinfuhr bestritt; gegenüber dem Jahre 1936 wurden 21 101 t = 24 % mehr eingeführt. Weitere Einfuhrländer waren 1937 u. a. Belgien-Luxemburg mit 16 437 t = 10,1 % der Ge- samteinfuhr, Frankreich mit 11 933 t = 7,3 %, die Vereinigten Staaten mit 7303 t = 4,5 % und Großbritannien mit 3581 t = 2,2 %. Während sich die Einfuhr aus Belgien-Luxemburg von 1936 zu 1937 fast verdoppelte, hat die Einfuhr aus Großbritannien

in der gleichen Zeit einen Rückgang von 9896 t auf 3581 t = 63,8 % aufzuweisen. Ebenfalls zurückgegangen ist die Einfuhr aus Frankreich, und zwar von 15 089 t auf 11 939 t = 21 %. Da- gegen haben sich die Bezüge aus den Vereinigten Staaten von 5651 t auf 7303 t oder um 29,2 % erhöht. Aus Italien wurden an Eisen und Eisenwaren im Jahre 1936 insgesamt nur 15 t ein- geführt; im Jahre 1937 war die Einfuhr bereits auf 1641 t ange- wachsen; hierbei handelt es sich in der Hauptsache um Weiß- bleche.

Da bisher eine eigene Eisenindustrie in Griechenland fehlt, werden die im Lande geförderten Erze größtenteils ausgeführt, wobei wieder das Deutsche Reich als Hauptabnehmer auftritt. Ausgeführt wurde im einzelnen:



	1936 t	1937 t		1936 t	1937 t
Eisenerz . . . . .	145 500	388 203	Manganerz . . . . .	1 707	1 462
davon nach:			davon nach:		
dem Deutschen Reich . . . . .	115 900	145 435	Großbritannien . . . . .	1 330	19
den Niederlanden . . . . .	26 000	46 100	Frankreich . . . . .	—	1 433
Italien . . . . .	—	27 190	sonstigen Ländern . . . . .	377	10
Großbritannien . . . . .	—	30 868			
sonstigen Ländern . . . . .	3 600	138 610			

Zahlentafel 1. Griechenlands Einfuhr an Eisen und Eisenwaren in den Jahren 1936 und 1937 in t.

	Gesamteinfuhr		davon u. a. aus											
	1936	1937	Deutsches Reich		Belgien-Luxemburg		Großbritannien		Frankreich		Ver. Staaten		Italien	
			1936	1937	1936	1937	1936	1937	1936	1937	1936	1937	1936	1937
Roheisen und Halbzeug	6 325	7 729	4 416	554	—	—	55	272	—	—	172	1512	—	—
Eisen, gewalzt oder gezogen, nicht bearbeitet.	74 787	85 709	42 920	56 439	6833	12 314	336	191	14 699	10 469	1128	1523	—	—
Bleche . . . . .	27 905	27 672	14 638	18 722	837	2 248	8707	1601	148	64	3543	3296	—	1141
Draht, Seile und Kabel	10 260	10 232	8 891	8 705	41	45	369	703	10	208	398	41	—	144
Röhren . . . . .	8 753	7 060	8 194	5 568	44	23	80	146	82	1 067	—	—	—	—
Blechwaren . . . . .	1 483	2 198	751	866	30	29	107	142	99	62	341	382	—	178
Drahtwaren . . . . .	179	141	80	105	41	—	3	5	—	—	20	5	—	3
Werkzeuge . . . . .	722	873	630	759	8	1	6	3	23	26	24	20	3	45
Ketten . . . . .	282	174	230	152	—	—	18	3	—	0	2	—	—	14
Beschläge für Türen und Fenster . . . . .	398	445	338	403	—	—	0	5	14	2	15	2	10	15
Nägel, Schrauben, Muttern	1 342	1 722	559	807	116	262	65	77	1	3	5	14	—	51
Sonstige Eisenwaren . . . . .	6 998	18 946	6 223	15 891	309	1 515	150	433	13	22	3	508	2	50
Insgesamt . . . . .	139 434	162 901	87 870	108 971	8 259	16 437	9 896	3 581	15 089	11 933	5 651	7 303	15	1 641

## Buchbesprechungen.

**Siegel, August**, Oberingenieur i. R. der AEG-Turbinenfabrik, Berlin: **Korrosionen an Eisen und Nichteisenmetallen**. Betriebserfahrungen in elektrischen Kraftwerken und auf Schiffen. Mit 112 Abb. auf 22 Taf. Berlin: Julius Springer 1938. (V, 86 S.) 4<sup>o</sup>. 19,50 *R.M.*, geb. 21,60 *R.M.*

Der Verfasser, ein langjähriger Praktiker, gibt einen Ueberblick über Zerstörungen an Kondensator- und Oelkühlerrohren, Rohrböden von Oberflächenkondensatoren und Oelkühlern, Pumpen, Turbinen und Rohrleitungen aus Messing und anderen Kupferlegierungen, Monelmetall, Stahlguß, Manganstahl und Reinnickel in elektrischen Kraftwerken und auf Schiffen. Die angeführten Zerstörungen, die alle der Praxis entnommen sind, werden ausführlich beschrieben; dabei nehmen die zur Auffindung der Korrosionsursache erforderlichen Messungen sowie die Untersuchungsergebnisse einen breiten Raum ein und werden durch eine große Zahl sehr guter Lichtbilder wiedergegeben. Gerade die Lichtbilder, die mit großer Liebe und Sorgfalt hergestellt worden sind, verdienen besondere Anerkennung. Beim Lesen des Buches gewinnt man den Eindruck, daß hier ein Praktiker zum Praktiker frei von theoretischen Erörterungen spricht. Der größte Teil der besprochenen Zerstörungen ist auf elektrische Streuströme zurückzuführen, eine Korrosionsursache, die leider gerade bei Zerstörungen in Kraftwerken und auf Schiffen zu wenig beachtet wird. Das Werk zeigt, daß nicht, wie man immer wieder von den Besitzern solcher zerstörten Anlagen hört, Werkstofffehler für die aufgetretenen Schäden verantwortlich zu machen sind, sondern daß der größte Teil der in solchen Anlagen auftretenden Schäden eben auf vagabundierende elektrische Ströme zurückzuführen ist, die, wie der Verfasser erläutert, mannigfachen Ursprungs sein können und vom Werkstoff völlig unabhängig sind. Erfahrungsgemäß ist es in vielen Fällen außer-

ordentlich schwierig, die Herkunft solcher Ströme zu ermitteln, und meistens sind hierzu langdauernde Spannungsmessungen durchzuführen. Hier ist das Buch geeignet, wichtige Fingerzeige zu geben. Neben der Korrosion durch elektrische Ströme werden Beispiele für chemische Angriffe durch saure Wasser angeführt, wobei Entzinkung des Messings oder siebartige Durchlöcherung der Bauteile eintritt.

Bei der großen Bedeutung der Korrosion für die Erhaltung devisenbelasteten Werkstoffes muß jeder Beitrag zu dieser Frage dankbar begrüßt werden; dem Buche, das sehr geeignet ist, gerade dem Praktiker wertvolle Hinweise zu geben, ist daher eine weite Verbreitung zu wünschen, obwohl der Preis ziemlich hoch ist.

Heinrich Steirath.

**Wärmetechnische Richtwerte**. Im Auftrage der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt hrsg. von F. Henning u. Mitw. von H. Ebert [u. a.]. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1938. (4 Bl., 106 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 10 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 9 *R.M.*

Der Inhalt dieses kleinen Buches wird durch Angabe der folgenden Hauptabschnitte gekennzeichnet: Temperatur; Uebersicht über die thermischen Eigenschaften der Stoffe; Eigenschaften des Wassers und seines Dampfes; Mechanisch-thermische Größen; Spezifische Wärme und verwandte Größen; Wärmeausgleich; Zustandsgrößen im Gleichgewicht verschiedener Phasen; Wärmetönungen und Reaktionswärmen. Das Ganze bildet eine vorzügliche Zusammenstellung physikalischer Konstanten nach dem neuesten Stande; sie ist vorzugsweise für die Bedürfnisse des Physikers bestimmt. So z. B. sind bei Gasen nur die wahren spezifischen Wärmen und Wärmeinhalt für den idealen Gaszustand angegeben. Für den technischen Bedarf ist noch die Umrechnung auf realen Gaszustand vorzunehmen. Kurt Rummel.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

**Bröhl, Wilhelm**, Dr.-Ing., Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Düsseldorf-Rath; Wohnung: Düsseldorf 10, Mathildenstr. 35.  
**Brügger, Franz**, Dr.-Ing., Betriebsleiter, Gußstahlwerk Wittmann A.-G., Hagen-Haspe; Wohnung: Essen, Altendorfer Str. 142.  
**Burgdorf, Karl-Wilhelm**, Dipl.-Ing., Leiter des Schmiertechn. Dienstes der Derop A.-G., Bochum, Wittener Str. 45; Wohnung: Essen, Pelmannstr. 59.  
**Detering, Max**, Ingenieur, Reichsbahn-Zentralamt, Berlin SW 11; Wohnung: Berlin-Reinickendorf-Ost, Raschdorffstr. 28.  
**Dücker, Bernhard**, Dipl.-Ing., Kiel, Hansastr. 5 III.  
**Grigel, Paul**, Dr. phil., Kokereibetriebsleiter, Klöckner-Werke A.-G., Werk Georgsmarienhütte, Georgsmarienhütte (Kr. Osnabrück); Wohnung: Wellenkampstr. 3.  
**Janssen, Fritz**, Dipl.-Ing., Ingenieurbüro, Berlin W 35, Tiergartenstr. 30/31.

**Jessen, Paul**, Dipl.-Ing., Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen; Wohnung: Rheinhausen-Hochemmerich, Deichstr. 99.  
**Kircher, Leo**, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Buß, Buß (Saar); Wohnung: Adolf-Hitler-Str. 87.  
**Knoll, Werner**, Dr.-Ing., Prokurist, Mannesmannröhren-Werke, Hauptverwaltung, Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Uerdinger Str. 85.  
**Knüppel, Helmut**, Dipl.-Ing., Sächsische Gußstahl-Werke Döhlen A.-G., Freital 2 (Sachsen); Wohnung: Poientalstr. 26 I.  
**Kotzya, Franz**, Dr.-Ing., Reichspatentamt, Berlin SW 61; Wohnung: Berlin-Steglitz, Heesestr. 2.  
**Luyken, Kurt**, Dipl.-Ing., Essen-Bredener, Bredener Str. 37.  
**Martin, Erich H.**, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Silika- u. Schamottefabriken Martin & Pagenstecher A.-G., Köln-Mülheim; Wohnung: Köln-Ostheim, Frankfurter Str. 796.



Müller, Hubert, Dr.-Ing., Rankewerk, Brühl (Bz. Köln); Wohnung: Theodor-Körner-Str. 11.  
 Reuter, Hubert, Ingenieur, Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Düsseldorf-Rath, Neubaubabt.; Wohnung: Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 83 I.  
 Schoeck, Walter, Dipl.-Ing., Abt.-Direktor, „Ofag“ Ofenbau A.-G., Düsseldorf 10, Kaiserswerther Str. 105; Wohnung: Düsseldorf-Stockum, Klaus-von-Papen-Str. 6.

#### Gestorben:

Baare, Wilhelm, Dr. jur., Kommerzienrat. Bad Godesberg. \* 25. 9. 1857, † 2. 7. 1938.  
 Büscher, Heinrich, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Essen. \* 18. 1. 1895, † 27. 6. 1938.  
 Dowerg, Hugo, Generaldirektor a. D., Komtal. \* 27. 8. 1858, † 28. 6. 1938.  
 Katschke, Reinhold, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Hagen-Haspe. \* 18. 8. 1880, † 28. 6. 1938.  
 Liedgens, Josef, Dr.-Ing., Aachen-Rothe Erde. \* 15. 5. 1878, † 19. 6. 1938.  
 Pressel, Erich, Dipl.-Ing., Betriebschef, Dortmund. \* 26. 7. 1895, † 1. 6. 1938.  
 Schaub, Albert, Fabrikant, Ferndorf. † 22. 6. 1938.

#### Neue Mitglieder.

##### A. Ordentliche Mitglieder:

Eibl, Josef, Dipl.-Ing., Ruhrstahl A.-G., Henrichshütte, Hattingen (Ruhr); Wohnung: Obermarkt 11.

Friederich, Philipp, Dr. phil., Leiter der Wärmestelle, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath; Wohnung: Bochumer Str. 21.  
 Gläser, P. Josef, Ingenieur, A.-G. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen (Saar); Wohnung: Stummstr. 15.  
 Goto, Yuichi, Ingenieur, Showa Steel Works, Forschungsabt., Anshan (Mandschukuo).  
 Hellenbroich, Peter, Betriebsleiter, Stahlwerk Schmidt & Clemens, Berghausen (Bz. Köln); Wohnung: Hauskamp.  
 Heß, Walter, Ingenieur, Schloemann A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf-Unterrath, Kürtenstr. 53.  
 Kaspers, Ludwig, Dr.-Ing., Energie- u. Betriebswirtschaftsstelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1; Wohnung: Vorst (Bz. Düsseldorf), Adolf-Hitler-Platz 411.  
 Lang, Joachim, Dr. phil., Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau; Wohnung: Magdeburg, Hopfengarten, Birkenweg 14.  
 Lohmar, Eduard, Dipl.-Ing., Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Abt. Juliehütte, Bobrek-Karf 1 über Beuthen (Oberschlesien); Wohnung: Eichendorffstr. 10.  
 Morizian, Rudolf, Dipl.-Ing., Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammerwerk Gröditz, Gröditz über Riesa; Wohnung: Poststr. 6.  
 Schlüter, Wilhelm, Assistent, Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1, August-Thyssen-Str. 1.

### Hugo Luyken sen. †.

Leise und unauffällig hat der Tod den Schlußstrich unter einen Sonderabschnitt der Geschichte unseres Vereins Deutscher Eisenhüttenleute gezogen: Am 26. Mai 1938 ist Hugo Luyken sen. zu Siegen i. Westf. hochbetagt und getreu dem Wahlspruch seiner Familie „spes mea Christus“ in Frieden zur ewigen Ruhe eingegangen. Mit ihm verschied der letzte der Männer, die sich im Jahre 1880 bei der Neugründung unseres Vereins in die damals noch kleine Schar seiner Mitglieder einreihen, nachdem sie — unter ihnen auch Luyken selbst — zum Teil schon vorher dem Technischen Verein für Eisenhüttenwesen angehört hatten.

Der Heimgegangene war zu Warstein in Westfalen als Sohn des aus Wesel stammenden Ehepaares August und Bertha Luyken, geb. te Peerdt, am 3. Dezember 1847 geboren und hat somit ein Alter von mehr als 90 Jahren erreicht. Von seinem zehnten Lebensjahre an besuchte er das Realgymnasium in Lippstadt, die zu jener Zeit weit bekannte Ostendorf-Schule, und bestand an dieser Anstalt auch die Reifeprüfung. Nach einer gründlichen praktischen Arbeitsausbildung bei dem Warsteiner Gruben- und Hüttenverein, der damals Eigentümer seines Vaters August Luyken und dessen Schwagers Wilhelm Hammacher war, bezog unser Freund die Gewerbe- und Bauakademie, die jetzige Technische Hochschule zu Berlin, um sich als Student auf seinen künftigen Beruf vorzubereiten.

Im Herbst 1869 trat er als Einjährig-Freiwilliger beim 2. Garde-Ulanen-Regiment ein und rückte mit diesem Regiment 1870 auch ins Feld. Vor Paris erhielt der Vize-Wachtmeister Luyken kurz vor seiner Beförderung zum Offizier nach einem vierundzwanzigstündigen Patrouillenritt einen schweren Unterleibsschuß, dessen Folgen das Leben des Verwundeten bis in sein hohes Alter überschatteten und denen er nur durch ungewöhnliche Energie zu beugen vermochte. Daß er überhaupt genas, erregte überall Aufsehen und veranlaßte Kaiser Wilhelm I., den Verwundeten noch fünf Jahre ärztlich betreuen zu lassen.

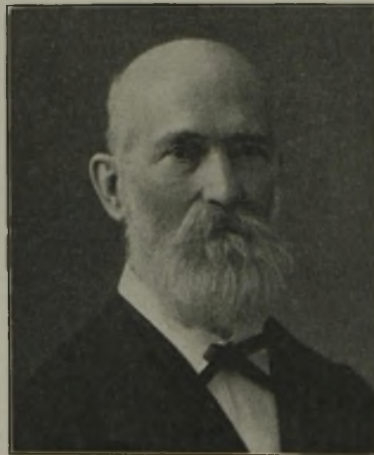
Noch vor seiner Wiederherstellung wurde das väterliche Werk, zu dessen Leiter Hugo Luyken ausersehen gewesen war, verkauft. Trotzdem führte er seine Studien in der begonnenen Weise zu Ende und war dann vorübergehend bei der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft und bei der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch tätig. Nach seiner Verheiratung mit Elise Schneider, einer Tochter des damals schon verstorbenen Siegener Sohllederfabrikanten Wilhelm Schneider, mit der er am 23. Juli 1925 noch die goldene Hochzeit feiern konnte, wurde er in Siegen ansässig und kaufte mit der früher unter dem Namen Jakob Schneider von seinem Schwiegervater betriebenen Firma eine der ältesten Gerbereien des Siegerlandes. Nachdem er sich auf seine neue, ihm bisher fremde

Tätigkeit eingestellt hatte, wurde ihm 1876 auch die Leitung des Siegener Hochofenwerkes Johanneshütte übertragen. Diese Stellung gab er in späteren Jahren wieder auf, um sich ganz der Sohllederfabrikation zu widmen, die ihm als Lieferer für Militärzwecke einen anerkannten Ruf und wiederholte Auszeichnungen eintrug. Seine Tätigkeit als Leiter der Johanneshütte hat ihn auch veranlaßt, wiederholt den Hauptversammlungen unseres Vereins beizuwohnen, an denen teilzunehmen ihm, wie er sich noch im Jahre 1936 schriftlich äußerte, immer besondere Freude bereitet hat.

Aus Hugo Luykens glücklicher Ehe gingen 8 Kinder hervor, von denen 5 Söhne noch leben. Wenige Monate vor seinem Tode war es dem ehrwürdigen alten Herrn noch vergönnt, die Vollendung seines neunzigsten Lebensjahres in bewundernswerter geistiger und körperlicher Frische unter lebhafter Anteilnahme nicht nur seiner engeren und weiteren Familie, sondern auch zahlreicher Freunde, Verehrer und amtlicher Stellen zu feiern. Eine besondere Ehre und Freude, die seinen Lebensabend noch verschönte, aber war es für ihn, der als Mitkämpfer von 1870/71 mit Dankbarkeit den Wiederaufstieg unseres Vaterlandes begrüßt hatte, daß er zu jenem festlichen Tage noch nachträglich den Glückwunsch des Führers und Reichskanzlers mit Bild und eigenhändiger Unterschrift entgegennehmen durfte.

Hugo Luyken war im geschäftlichen Leben ein starker Charakter, der seine Ansichten durchzusetzen pflegte. Er war aber auch eine fröhliche und umgängliche Natur, die im eigenen Heim eine warmherzige, alle Kreise umfassende Geselligkeit pflegte.

Ein schönes Erzählertalent und ein erstaunliches Gedächtnis waren sein eigen. In der Jugend ein hervorragender Reiter, Turner und Schwimmer, war er ein Freund der Natur und ein weidgerechter Jäger. Sozial denkend und handelnd, gründete er die Pfennigsparkasse in Siegen, die er ehrenamtlich verwaltete und die jahrelang segenbringend arbeitete. Dem Wohl und Wehe seiner Arbeiter galt seine immerwährende Sorge und tätige Hilfe. Politisch gehörte er in späteren Jahren als eifriges Mitglied der Deutschen Volkspartei an. Adolf Hitler war für ihn, um mit seinen eigenen Worten zu sprechen, der „gottgesandte Volkskanzler“, dessen Führung er begeistert folgte. Hugo Luyken war ein ebenso treuer Sohn der Roten Erde, der er entstammte, wie seiner späteren Wahlheimat, des Siegerlandes. Wie er sich den akademischen Korporationen, denen er als Student beigetreten war, und dem Verein deutscher Ingenieure, zu dessen ältesten Mitgliedern er gehörte, bis an sein Ende verbunden fühlte, so hielt er auch an seiner Zugehörigkeit zum Verein Deutscher Eisenhüttenleute dauernd fest. Hier wie bei allen, denen er nahestand, bleibt ihm ein ehrenvolles Gedächtnis gesichert.



Hugo Luyken Senior.