

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 17.

23. April 1925.

45. Jahrgang.

Anblasen, Dämpfen und Niederblasen von Hochöfen.

Von Dr.-Ing. Horst v. Schwarze in Huckingen.

[Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Trocknen und Anblasen neu zugestellter Hochöfen. Dämpfen der Hochöfen. Dämpfungsmöller. Ablöschverfahren. Ersticken der glühenden Ofenbeschickung durch Gase. Verhalten des pyrophorischen Staubes. Abdichtungsmaterial. Auskratzen der Oefen. Anblasen gedämpfter Oefen. Aufheizung der Winderhitzer. Anschluß des Ofens an die Gasleitung. Verhalten des Gestellpanzers. Oefen mit besonderer Beschickung. Das Niederblasen.)

Im Jahre 1914 ist durch einen Unterausschuß des Hochofenausschusses der vorläufige Bericht über Anblasen, Dämpfen und Niederblasen von Hochöfen zusammengestellt worden. Im Laufe der letzten zehn Jahre sind durch die Kriegszeit, die politischen Ereignisse und wirtschaftlichen Verhältnisse viele Erfahrungen auf den angegebenen Gebieten gemacht worden. Die deutschen Hochöfner sind zu Meistern im Dämpfen von Hochöfen geworden. Anfang dieses Jahres wurde ein Unterausschuß vom Hochofenausschuß eingesetzt zwecks Sammlung der erworbenen Kenntnisse. Während sich die Stoffsammlung des Berichtes Nr. 33 aus dem Jahre 1914 auf die Angaben von 7 Hochofenwerken gründete, konnten diesmal Unterlagen von 40 Hochofenwerken verwendet werden. Es fehlen leider die Angaben noch von 11 größeren Werken.

Das Schrifttum über die fraglichen Gebiete ist bei der Zusammenstellung dieses Berichtes nicht berücksichtigt worden. Jedoch sei auf den beachtlichen Aufsatz²) von Dr.-Ing. Paul Geimer, Troisdorf, hingewiesen, der genauere Zahlenangaben über die Gichtgaszusammensetzung beim An- und Ausblasen des Hochofens enthält. In Würdigung dieser Angaben wäre es zu wünschen, daß die Hochofenwerke in ähnlicher Weise die Beobachtung der Hochöfen vornehmen, da sich doch hieraus allerlei wertvolle Schlüsse für den Hochofenbetrieb ziehen lassen.

Jedes der befragten Werke gibt natürlich an, daß die von ihm ausgeübte Arbeitsweise die zweckmäßigste sei. Es muß aber auch hier heißen: Prüfe alles und arbeite nach dem für das betreffende Werk erfolgreichsten Verfahren. Die Behandlung des Stoffes folgt der Anordnung des ersten Berichtes.

Das Anblasen neu zugestellter Oefen.

Ueber die Grundsätze, wie man neu zugestellte Oefen anbläst, und über die dabei beobachteten Einzelheiten ergibt die Rundfrage nicht viel mehr, als

¹) Bericht Nr. 68 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

²) St. u. E. 43 (1923), S. 681/6.

was schon in dem ersten Bericht festgelegt wurde. Die meisten Werke trocknen die Hochöfen nicht mehr durch die in einem vorgebauten Herde erzeugte Wärme — nur je ein Werk in Oberschlesien und im Saargebiet benutzt diese Methode noch —, sondern mit Wind von 100°. Damit das Gestell und der Boden eine gleichmäßige Trocknung erfahren, ist das Herunterleiten des Windes durch die Hälfte der Formen durch nach unten gerichtete leichte Rohre zu empfehlen. Gewöhnlich bringt man in das Gestell trockenes Holz. Hierbei ist man aber nicht mehr so ängstlich in der Anordnung der Holzschichten, wie es in dem früheren Berichte angegeben ist. In diesem werden mit Skizzen drei Seiten über die Herstellung des Holzbettes geschrieben. Die Errichtung eines komplizierten Holzkamines bis zur Mitte des Schachtes leistet sich nur noch ein Werk im Saarbezirk.

Die Trocknungsdauer wird bis zu fünf Wochen angegeben.

Ueber den Füllmüller, der demjenigen bei vorbereitem Dämpfen entspricht, folgen Angaben bei Besprechung dieses Punktes.

Die Einbringung der Füllbeschickung erfolgt meistens durch Kübel zwecks Schonung des Kokses und gleichmäßiger Verteilung des Möllers.

Dämpfen der Hochöfen.

Bei dem Dämpfen von Hochöfen kommt es darauf an, ob der Ofen für längere oder kürzere Zeit stillgesetzt werden soll, oder ob die Dämpfung zwangsweise ohne Vorbereitungen erfolgen muß.

Kann die Dämpfung vorbereitet werden, so setzt man einen Dämpfungsmöller. Dieser Möller besteht aus leichteren Erzgichten bei gleichbleibenden oder erhöhten Koksgichten (bis zu 20 % der normalen Gichten). Man bläst so lange, bis reiner Koks vor den Blasformen sich bemerkbar macht. Mit den Erzsätzen geht man herunter bis zu 50 % der Normalsätze. Zur Erzielung einer flüssigen, gut abschmelzenden Schlacke erweist sich als ratsam, den Möller an Kalkstein 5 % saurer zu nehmen als normal. Einige Werke nehmen nicht die üblichen

Erze, sondern setzen leicht reduzierbare Erze. — Die Saarwerke vermeiden, für das Anblasen oder Dämpfen Koks des dortigen Gebietes zu verwenden; man nimmt Koks aus dem Ruhrgebiet.

Einige Werke (fünf Werke arbeiten nach dieser Methode) stehen auf dem Standpunkt, daß das Feuer im Hochofen möglichst schnell zum Erlöschen gebracht werden muß. Man will hierdurch ein Nach- und Ausbrennen des Koks verhindern. Das wird erreicht durch reichliches Einspritzen von Wasser nach dem Herunterblasen leichter Gichten. Die Zuleitung von Wasser erfolgt so lange, bis Erz, Kalk und Koks kalt sind. Ein Werk, das das Ablöschverfahren schon verschiedentlich angewandt hat, gibt folgende Vorteile an:

1. kein Koks verbrennt während der Dämpfungsperiode,
2. kein Oberfeuer, keine Explosion, keine Ansatzbildungen,
3. an den zugänglichen Stellen können die schwierigsten Ausbesserungen ausgeführt werden,
4. normaler Zustand nach Wiederanblasen ist nach 24 st zu erreichen.

Nach dem vollkommenen Ablöschen läßt man die Beschickung bei offenen Windformen und geöffneter Gicht im Luftstrom trocknen. Beim Anblasen sollen sich keine erheblichen Schwierigkeiten durch Dampfbildung in den unteren Teilen des Ofens ergeben. Seltsamerweise wurden schädliche Einflüsse auf das Mauerwerk nicht beobachtet.

Ein Werk füllt beim Dämpfen den ganzen Ofen mit Koks und löscht dann ab. Der Zweck der Aufgabe dieser reichlichen Koksmenge ist nicht klar.

Eine neue Art des Dämpfens wurde von einem Werke im Ruhrbezirk ausprobiert, und zwar durch Ersticken der glühenden Ofenbeschickung durch Gase. Dieses Verfahren ist nur anwendbar, wenn man noch einen Ofen gesondert im Feuer, also Gas zur Verfügung hat. Wegen der Neuartigkeit der Methode sei der Bericht fast wörtlich angeführt.

„Der Ofen wurde nicht nach der allgemein üblichen Methode gedämpft, sondern im Gase erstickt, und zwar aus folgender Ueberlegung heraus: Da der Ofen einen aus Blechtafeln zusammenschraubten Schachtpanzer besitzt, der nicht dichtschießend auf dem Mauerwerk sitzt, sondern im Abstände durch Knüppel von 50 × 50 mm Querschnitt getrennt, war es unmöglich, an das dünne Gemäuer des schon sechs Jahre im Feuer stehenden Ofens heranzukommen, um die zahlreichen Fugen zu verschmieren. Es war daher bei der voraussichtlich sehr langen Dauer der Stilllegung mit einem Mißerfolg der Dämpfung zu rechnen, falls auf die gewöhnliche Art gedämpft wurde.

Es wurde ein Dämpfungsmöller gesetzt und dann der Ofen stillgelegt.

Die Formen wurden ausgebaut, die Formöffnungen und das Stichloch zugemauert. Die gut abgedichtete Gichtglocke und die Steigrohrdeckel blieben geschlossen; der Ofen wurde durch geringes Lüften eines Gichtventils unter einen Gasdruck von

60 bis 80 mm WS gesetzt. Bei dem nunmehr täglich erfolgenden Öffnen des Schlackenloches konnte das immer mehr eintretende Ersticken und Erkalten des Koks beobachtet werden. Schon nach einigen Tagen war der Koks vor dem Schlackenloch schwarz; jedoch entzündete sich das austretende Gas an Kohlenstaubteilchen, die bei Berührung mit Luft ausglühten. Um die Entstehung des Staubes zu erklären, wurde eine Gasprobe durch ein in das Schlackenloch eingetriebenes Rohr entnommen.

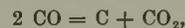
Die Analyse ergab

12,60 % CO₂
24,80 % CO.

Während das gleichzeitig analysierte Gas aus der Gasleitung

bei 8,80 % CO₂
und 28 % CO

normal zusammengesetzt war, hatten wir es also am Schlackenloch mit einem auf Kosten des Kohlenoxydgehaltes an Kohlensäure angereicherten Gas zu tun; eine Folge der Reaktion:



die zugleich Kohlenstoffabscheidung herbeiführte. Interessant wäre ohne Zweifel eine vom ersten Tage der Dämpfung an täglich vorgenommene Analyse des durch die noch glühende, aber immer mehr erkaltende Beschickungssäule hindurchgedrückten Gases gewesen. Leider wurde dieses unterlassen.

Vierzehn Tage nach der Stilllegung wurde die Öffnung eines Windschutzkastens durchstoßen; auch hier war der Koks tot und unversehrt. Die Temperatur etwa 1 m hinter dem Windschutzkasten betrug 220°. Die anschließend am blechgepanzerten Ofenschacht in verschiedenen Höhen vorgenommenen Untersuchungen ergaben insofern voneinander abweichende Bilder, als da, wo das Mauerwerk bzw. die Ansätze nur ganz dünn waren, starke Abscheidungen von pyrophorischem Kohlenstaub bis zur Größe eines Hühnereies auftraten, während bei stärkerem Mauerwerk kein oder nur wenig Staub gefunden wurde. Im übrigen war überall der Koks erstickt. An den Stellen der Staubablagerung war jedoch in der ersten Periode des Dämpfens erhöhte Temperatur bis 600°, während gleichzeitig an den anderen Stellen bis zur Ofenmitte nur 50 bis 150° beobachtet wurden. Ein an den ersteren Stellen eingebautes Thermolement mit Registriereinrichtung zeigte im Verlauf einer Woche ein allmähliches Sinken der Temperatur bis etwa 150°. Als nach 30 Tagen der Gasdruck abgestellt wurde, trat zwei Tage später nur an den Stellen dünnen Mauerwerks plötzliche erhebliche Erhitzung durch Verglimmen pyrophorischen Staubes ein. Als nun an diesen Stellen mit dem Einbau von Schachtkühlkasten begonnen wurde, setzte infolge des Luftzutrittes eine so starke Erhitzung des pyrophoren Kohlenstoffes und Koks ein, daß mit Wasser abgelöscht werden mußte. Eine wirkungsvolle demonstratio ad oculos über die erstaunliche Eigenschaft des pyrophoren Staubes trat in Erscheinung, als ein bei der Schachtreparatur auf die Bühne ausgelaufenes Haufwerk von etwa 1/2 m³ kalten Koks in kurzer Zeit zur

vollen Glut entfacht wurde. Um zu verhindern, den ganzen Ofeninhalt während des Einbauens der Kühlkasten wieder in Brand gehen zu lassen, wurde von der Gicht aus so lange Wasser über die Beschickung gelassen, bis dieselbe vollständig durchnäßt war und das Wasser am Stichloch und an einigen Stellen des Gestells durchsickerte.

Der gute Erfolg des Dämpfens durch Erstickung des Kokes im Gasstrom kam einmal dadurch zum Ausdruck, daß die Beschickung des Ofens, der schon eine sechsjährige Ofenreise hinter sich hatte, in fast sieben Monaten nur wenig niederging, obwohl bei den mehrwöchigen umfangreichen Schachtreparaturen immer wieder mehr oder weniger große Brandherde in dem durchnäßten Möller durch den pyrophoren Staub entstanden; zum anderen wurde er durch den trotz der sehr nassen Beschickung glatten Verlauf der Inbetriebsetzung des Ofens bewiesen.“

Soweit der Bericht.

Sehr beachtenswert ist das Verhalten des pyrophorischen Staubes; es läßt sich hieraus leicht das Ausbrennen von gedämpften Ofenbeschickungen erklären, wenn die Oefen durch die kleinste Schmierfuge Luft bekommen. Das ausprobierte Verfahren deckt sich mit dem von einer anderen Seite gemachten Vorschlage, das Feuer im Ofen durch Durchleiten von Kohlensäure und stickstoffhaltigen Gasen zu löschen. Weitere Versuche in dieser Richtung werden wohl Klärung geben über die allgemeine Durchführbarkeit und Brauchbarkeit dieser neuen Anregung.

Wie weit das Ausbrennen der Beschickung vor sich gehen kann, ersieht man daraus, daß bei kleineren Oefen im Siegerland die Füllungen eines Ofens nach zwei Monaten Stillstand um etwa 33 %, bei einem anderen Ofen nach neun Monaten um etwa 46,3 % der ursprünglichen Füllungen zusammengegangen ist.

Als Abdichtungsmaterial der Beschickung wird benutzt: Koksgrus, Schlackensand, Feinerz, Gichtstaub, Kiesabbrände, Lehm, zum Teil eingebnet und gestampft. Die Deckschicht läßt man auf einem Werke täglich 20 min berieseln und stampft sie neu. Abdeckung mit Blechplatten, die im früheren Bericht erwähnt wurde, findet sich nicht mehr in den Angaben. Zwei Werke verwenden noch Betondecken bis zu einer Stärke von 20 cm. Eine Beobachtung des Sackens der Begichtung, wenn die Platte festhängt, ist nicht möglich, und außerdem ergeben sich Schwierigkeiten beim Wiederanblasen. Die Betonschicht muß zerschlagen, geschossen und herausgeschafft werden. Das Abdecken mit einer Grasnarbe sei nur der Originalität halber erwähnt.

Das Sacken der Beschickung und deren Temperatur ist ständig zu beobachten.

Besonderer Wert ist auf die Dichthaltung des Mauerwerks zu legen. Ein gutwirkendes Dichtungsmittel für die kleinsten Risse und Fugen am Mauerwerk ist eine Mischung von drei Raumteilen Klebsand und einem Raumteil Zement. Ungepanzerte und sehr undichte Gestelle werden mit einer geschlossenen Mauer umgeben und der Zwischenraum mit Lehm und Ton ausgefüllt.

Eine Einheitlichkeit bezüglich des Herausnehmens der Formen besteht nicht.

Im Saarbezirk werden zum Teil die Oefen nach dem Dämpfen ausgekratzt. Die Entleerung des Inhaltes erfolgt durch den Kohlensack und die Gestellöffnung. Es soll dies in drei Tagen von 15 Mann bewerkstelligt werden: eine gute Leistung. Dieses Auskratzen geschieht sogar ohne vorherige Löschung mit Wasser, damit das Mauerwerk nicht leidet. Ob diese Arbeitsmethode wirtschaftlich ist, scheint kaum glaubhaft. Natürlich hat das Auskratzen den Vorteil, daß man die Ofensau und Ansätze weg-schießen kann, man kann Gestell und Rast wieder verstärken. Gleichfalls ist es möglich, durch Einbringen einer Verschalung in den ungefähren Abmessungen des Profils und Ausstampfen des freien Raumes mit Masse das frühere Profil wiederherzustellen. Diese Arbeit soll in weniger als einer Woche verrichtet worden sein. Man verfährt dann wie mit einem neu zugestellten Ofen. Anstände sollen sich beim Anblasen nicht ergeben haben. Vorteilhaft ist, daß man an einem derartig behandelten Ofen alle notwendigen Ausbesserungen ohne Gefahr vornehmen kann.

Im Ruhrgebiet wurden nur drei Oefen ausgekratzt, da die Beschickung durch Ausbessern 10 bzw. 11 m gesackt war und ein Anblasen in diesem Zustande keinen Erfolg versprach. Das Sacken wurde zum Teil dadurch veranlaßt, daß man am Schacht Reparaturen vorgenommen hatte und dadurch Luft an die Beschickung gekommen war.

Vor dem Anblasen gedämpfter Oefen wird meistens das Dichtungsmaterial herausgenommen. Um den Koks im Gestell zur Entzündung zu bringen und das Stichloch vorzuwärmen, werden verschiedene Mittel angewandt. Z. B. wird vor dem Anblasen der Koks im Stichloch mit Hilfe von Sauerstoff angezündet und das Feuer durch Preßluft in den Ofen vorgetrieben und dann bei offenem Stichloch Wind auf die Formen gegeben. Manche Werke führen ein Rohr in das Stichloch oder oberhalb desselben in den Ofen und blasen Wind ein. An anderen Stellen wird die Erwärmung des Stichloches und des Schlackenloches durch Ausblasen erreicht. Gewöhnlich bläst man mit zwei Formen, je eine rechts und links vom Stichloch, an. Futter bis zu 55 mm Durchmesser werden verwandt. Um ein schnelles Entzünden des Kokes zu bewirken, führt man durch die Formen Petroleum, Oel oder Sauerstoff ein. Um baldigen Schlackenfluß zu erreichen, gibt man Flußspat in die Formen auf.

Besonderer Erwähnung bedarf die Aufheizung der Winderhitzer. Da durch die wirtschaftlichen und politischen Vorkommnisse die Hochofenwerke vollkommen zum Erliegen kamen und man nicht einen Ofen unter Feuer halten konnte, um später bei der Wiederinbetriebnahme zur Aufheizung der Cowper Gas zur Verfügung zu haben, wurden hierfür verschiedene Mittel benutzt. Man machte Versuche mit Koks, Teeröl, Generatorgas, Koksofen-gas, Mischgas, Kohle und Kohlenstaub.

1. Aufheizen mit Koks.

Zwei Winderhitzer benötigen zur Erreichung einer Kuppeltemperatur von 320° und 315° Abgastemperatur rd. 120 t Koks; dies entspricht einem Wirkungsgrad von 38 % Koksverbrauch je t Gesamtsteingewicht. Das Entschlacken der Apparate macht Schwierigkeiten, und es muß der größte Teil der Schlacke, nachdem die Oefen wieder im Betrieb waren, herausgebrochen werden. Im untersten Teil des Brennschachtes litt das Mauerwerk erheblich.

2. Aufheizen mit Teeröl.

Ein Cowper gebraucht zur Erreichung einer Kuppeltemperatur von 1040° und einer Abgastemperatur von 315° rd. 21,5 t Teeröl bei einer Aufheizzeit von 40 st. Die Flammenentwicklung war sehr ungleichmäßig. Die Flamme wurde zu stark vom Kaminzug mitgezogen, die Erwärmung des Gitterwerkes war keine gleichmäßige. Andere Werke erreichten nach 16 st 400°, nach 48 st 800°. Ohne Angaben über die Dauer der Beheizung finden sich bei der Benutzung von Teer Temperaturangaben von 250, 350 und 650°.

3. Aufheizen mit Generatorgas.

Die Erfolge mit Generatorgas richten sich je nach der Größe und Anzahl der zur Verfügung stehenden Gaserzeuger. Windtemperaturen von 200 bis 700° wurden erreicht, und zwar nach verschiedener Dauer der Beheizung über einen Zeitraum von drei bis fünf Tagen.

4. Aufheizen mit Koksofengas.

In 48 st wurden Temperaturen von 1000 bis 1100° erreicht, aber es trat eine bedeutende Beschädigung des Brennschachtes ein.

5. Aufheizen mit Mischgas.

Das Gas bestand aus Koksofengas und Generatorgas; letzteres war erzeugt aus in Halbfautgröße gebrochenem Koks. Der Dampfzusatz war stark erhöht, um niedrige Gastemperaturen zu erhalten. Das Mischgas trat mit einem Heizwert von etwa 1350 WE in den Winderhitzer. Zwei Apparate von je 940 t Gesamtsteingewicht wurden in 36 st auf 1020° Kuppeltemperatur und 310° Abgastemperatur aufgeheizt.

6. Aufheizen mit Kohle.

Ein Werk heizte die Cowper mit Kohle auf und erreichte eine Temperatur von 200 bis 300°.

7. Aufheizen mit Kohlenstaub.

Kohlenstaubfeuerung bewährte sich nicht, da der Brennschacht stark verschlackte und sich setzte.

Ueber das Laufen der Schlacke nach dem Anblasen liegen zwei Angaben vor: nach 20 min und nach 4 st.

Sehr verschieden sind die Angaben, wann die Hochöfen nach dem Anblasen an die Gasleitung angeschlossen werden, und wann die Gasmaschinen wieder Gas erhalten. Der Durchschnitt sind 8 st. Aber auch bereits nach 1 st konnte schon der Anschluß erfolgen, andererseits wurde derselbe erst nach 48 st vollzogen.

Das erste Eisen fällt im günstigsten Falle nach 7 st, gewöhnlich nach 10 bis 12 st; ein 10 Jahre im Feuer gestandener, vorsichtig gedämpfter Ofen hatte nach 10 st wieder normales Eisen. Es treten auch Störungen ein, die ein normales Arbeiten erst nach 24 Tagen erreichen lassen.

Beachtlich ist das Verhalten des Gestells bzw. der Gestellpanzerung beim Dämpfen. An einem der gepanzerten Oefen war während des Stillstandes das 100 mm starke Panzersegment, in dem sich die Aussparung für das Stichloch befindet, teilweise gerissen. Bei einem anderen Ofen rissen nach zwei Tagen ein Band am Stahlgußpanzer und etwa 20 Schrauben des Gestellpanzers, außerdem brannte gleichzeitig Gas aus einer Fuge des Betonsockels.

Bemerkenswert ist das Verhalten des Gestells beim Erblasen von Hämatit und Gießereiroh-eisen. In drei Fällen riß an zwei gleichen Oefen genau jedesmal am zehnten Tage durch die Ausdehnung der langsam abgekühlten Ofensau der Gestellpanzer. Bei einem anderen Ofen rissen Kohlen-sack- und Rastbänder, und das Gestellmauerwerk dehnte sich derartig, daß die Verankerung des Stich-loches riß, am Stichloch selbst eine Vertikalfuge von 5 cm Weite entstand, die sich bis vor den Ofen zog.

Es wird deshalb der Vorschlag gemacht, das Kühlwasser nach dem Stillstand möglichst lange an dem Gestellpanzer laufen zu lassen, um die Bodensau schnell zur Erstarrung zu bringen, da auf diese Weise die Gefahr der Ausdehnung des Gestells und Gestellzerstörung behoben wird.

Verhalten derjenigen Hochöfen, die keinen normalen Betrieb aufweisen: Ein auf Späneisen gehender Ofen mußte ohne Vorbereitung oder Umsetzung gedämpft werden. Die Beschickung bestand aus 60 % Spänen, Granaten, Blechabfällen, Goldschmidtschen Paketen und 40 % Hochofenschlacke. Bei Wiederinbetriebnahme nach drei Wochen Stillstand war der Ofen vollkommen erkaltet und kein glühender Koks vorhanden. Nach Entfernung der Asche und des sonstigen Schmolzes konnte man feststellen, daß nicht allein die Granaten nicht deformiert, sondern auch die Blechabfälle in derselben Form, wie sie aufgegeben waren, vorhanden waren. Hieraus geht wieder unzweideutig hervor, daß ein Schmelzen lediglich unmittelbar vor den Formen vor sich geht. Ferner scheinen die erheblichen Mengen Eisenteile im Ofen bewirkt zu haben, daß die Abkühlung so schnell und vollständig vor sich ging. Der Späneofen wurde mit kaltem Wind angeblasen und war nach 12 st wieder normal.

Das Anblasen eines anderen Ofens mit reichlicher Schrottbeschickung konnte nach fünftägigem Dämpfen ohne Vorbereitung nur mit großer Mühe erfolgen. Die eisernen Hochöfen verhielten sich auf einem Werke günstiger als die gemauerten. Ein Abdecken derselben mit Schlackensand, Feinerz oder sonstigem Material findet nicht statt. Ein Ofen mit Ferromanganmöller blies sich ohne vorhergehende Dämpfungsvorbereitungen nach dreiwöchigem Stillstande verhältnismäßig sehr gut an.

Ein großer westfälischer Ofen mit einem Fassungsvermögen von 30 t Roheisen konnte nach der Dämpfung beim Wiederanblasen nur 10 t Roheisen fassen.

Sehr lehrreich sind die Mittel, deren man sich beim Wiederanblasen auf Werken, die kein Dampf- oder Turbogebälde zur Verfügung hatten, bediente. Man betrieb zum Teil erfolgreich die Gichtgasmaschinen mit wassergekühltem Generatorkreislauf.

Ein Ofen wurde durch zwei Turbokompressoren, die sonst bei normalem Hochofenbetrieb den Wind für die Trockengranulation der Schlacken liefern, angeblasen. Die längste angegebene Dämpfungsdauer betrug 2 Jahre 1½ Monate.

Das Niederblasen.

Ueber das Niederblasen ergab die Rundfrage wenig Material. Auf zwei Werken im Siegerland wurden die Oefen mit Kalkstein niedergeblasen, und zwar bis zur Rast. Die Gasfänge blieben unbeschädigt.

Im Saargebiet wurden statt der Koks-, Erz- und Kalkgichten nasse Hochofenschlacken gesetzt. Die

*

*

*

An den Vortrag schloß sich folgender Meinungsaustausch an:

Geheimrat W. Mathesius (Charlottenburg): Vor einigen Tagen ging mir aus dem Auslande die Nachricht zu, daß ein großer Hochofen, der mit Gas getrocknet werden sollte, explodiert ist, so daß er vollständig zerstört wurde, wobei auch einige Menschenleben verloren gingen. Wahrscheinlich war die Gaszufuhr einen Augenblick unterbrochen und die Flamme erloschen; es ist dann wieder Gas eingeströmt und irgendeine Zündung eingetreten, die die Explosion zur Folge hatte. Es ist also gefährlich, einen leeren Hochofen unter Anwendung einer Gasflamme zu trocknen.

Vorsitzender Direktor A. Schruff (Duisburg-Hochfeld): Soviel ich weiß, ist der Fall, daß mit Gas angewärmt wird, bei uns noch nicht zu verzeichnen; in Deutschland wird nur mit heißer Luft getrocknet. Es läßt sich denken, daß bei einem so explosiven Gemisch leicht Explosionen vorkommen können.

Direktor O. Holz (Oberhausen): Herr v. Schwarze hat in seinem Vortrage gesagt, Dämpfungsversuche hätten den Beweis erbracht, daß Schrott sich unten im Gestell erst auflöst. Ich halte das auch für das Natürliche und Erwünschte. Es ist jedenfalls besser, als wenn diese Schmelzvorgänge oberhalb des Gestells stattfinden. Deswegen richte ich an Sie die Frage, ob der Zusatz größerer Mengen kalten Roheisens der Anlaß von Störungen im Hochofenprozeß sein kann. Meines Erachtens schmilzt das Roheisen in erheblicher Lage als der Schrott, denn der Schmelzpunkt des Roheisens ist niedriger. So kann man sich vorstellen, daß das Roheisen vom Gebläsewind zunächst oxydiert und dann wieder reduziert wird. Ich weiß z. B., daß wir in Rheinhausen, wo ich Stahlwerkschef war, wiederholt die Beobachtung gemacht haben, daß beim Zusatz größerer Roheisenmengen im Hochofen das Thomaseisen an Qualität zu wünschen übrig ließ. Es ergaben sich dabei die bekannten Konflikte zwischen Stahlwerker und Hochofner. Eine eindeutige Erklärung habe ich noch nicht erhalten. Die Herren in Oberhausen stehen auf dem Standpunkt, der Zusatz größerer Mengen von Roheisen im Hochofen könne zu Störungen bzw. zu einer Unwirtschaftlichkeit nicht ohne weiteres Anlaß geben, während ich persönlich der Auffassung bin, daß das auf Grund theoretischer Betrachtungen eigentlich doch der Fall sein müßte.

Vorsitzender Direktor Schruff: Da habe ich andere Erfahrungen. Ich kann Ihnen das Gegenteil von Ihrer Annahme sagen. Ein Hochofenwerk, das mit großen

Temperatur der Gichtgase muß besonders bei Vorhandensein von Trockengasreinigungen beachtet werden, damit die Filterschläuche nicht verbrennen. Bei 200° Gichtgastemperatur wird der niederzublasende Ofen von der Gasleitung abgeschlossen.

Im Ruhrgebiet werden zehn bis zwölf Erzgichten, ohne Koks und Kalkstein, eines stückigen Erzes gesetzt. Es gelingt so, den Ofen bis auf die kalten Erzgichten herunterzublasen, ohne daß die Bauart auf und über der Gicht durch die Hitze beschädigt wird. Nach dem Stillsetzen wird in den Ofen möglichst schnell Wasser eingeleitet.

Bei eisernen Oefen erfolgt das Niederblasen ohne Rücksicht auf die Tiefe der regelrechten Beschickung, solange Verschlüsse und Leitungen die hohen Gichttemperaturen aushalten können. (Soweit die Angaben aus den Berichten.)

Mögen die Zeiten nicht mehr fern sein, in denen die deutschen Hochöfen wieder alle regelmäßig unter Feuer sind, in denen keine Oefen plötzlich gedämpft werden müssen und neue Hochöfen, mit den neuesten Errungenschaften der Technik ausgestattet, entstehen!

Schrottmengen arbeitete, hat während des Krieges mit das beste Roheisen geliefert, das zu den wenigsten Beanstandungen geführt hat. Die Ansichten darüber sind aber sehr verschieden.

Direktor Holz: Das ist ein Mißverständnis. Ich habe behauptet, daß der Zusatz großer Mengen kalten Roheisens schädlich wirkt, daß als Folge davon die Beschaffenheit des Enderzeugnisses eine schlechtere wird, und daß im Gesamtvorgang irgendeine Störung stattfinden muß. Diese Beobachtung habe ich als Verarbeiter des Eisens im Stahlwerk gemacht. Daß der Zusatz von Schrott zu Störungen Anlaß gibt oder unwirtschaftlich ist, habe ich durchaus nicht behauptet.

Geheimrat Mathesius: Darf ich mir eine kurze Frage erlauben? Wurde das Roheisen in Masseln aufgegeben oder zerkleinert oder in Form von Spänen? (Zuruf Direktor Holz: So wie es gefallen war!) Wenn schwere Masseln hineingeworfen werden, müssen natürlich Störungen entstehen.

Direktor Fr. Schemmann (Kreuztal): Mit dem Roheisen wird es sich genau so verhalten wie mit dem Schrott. Aus dem Vortrage des Herrn v. Schwarze ersehen wir, daß Goldschmidtsche Pakete bis kurz vor den Formen nicht die geringste Formveränderung erleiden. Wenn also dünne Bleche eine solche nicht zeigen, so ist anzunehmen, daß Roheisenmasseln auch erst kurz vor den Formen schmelzen. Im Kuppelofen ist der Koksverbrauch 10 %, im Hochofen wird mindestens ebensoviel notwendig sein.

Direktor A. Wefelscheid (Engers): Ich kann aus meiner Praxis die Annahme des Herrn Direktors Holz bestätigen. Ich habe in Lothringen einen Hochofen abgetragen, der im Betriebe mit seinem normalen Möller stillgesetzt wurde. Dieser Ofen hatte beim Uebergang vom Kohlensack zur Rast noch Roheisenmasseln, die zu schmelzen begannen. Der Schmelzpunkt des Roheisens liegt also etwas über der Rast im Kohlensack, wie es auch Herr Holz angenommen hat.

Wir haben ferner festgestellt, daß bei einem Roheisenzusatz von etwa 5 % der Ofen besser arbeitet als ohne Roheisenzusatz, daß aber bei stärkerer Steigerung des Roheisenzusatzes der Ofengang ungünstiger ist, also der Koksverbrauch steigt, daß also ein stärkerer Zusatz nicht so günstig wirkt wie ein geringerer. Bei etwa 5 % Zusatz ging der Ofen besser, und wir hatten auch im allgemeinen eine bessere Eisenqualität als ohne Umschmelzen.

Direktor K. Harr (Hörde): Ich glaube, die Frage des Herrn Holz ist dahin zu beantworten, daß es sich ein

tach um eine Koksfrage handelt. Man glaubte trüber, das Roheisen könnte man noch so nebenbei mit umschmelzen, ohne daß man den Koksatz wesentlich zu erhöhen brauchte. Da kamen aber die Fälle vor, daß plötzlich die Qualität des Roheisens wesentlich herunterging und besonders die Kohlung nachließ. Das Eisen fiel matt, und vor allen Dingen die Uebernitzung des Eisens war längst nicht mehr die, wie man sie bei normalem Gang des Hochofens hat. Man hat sich nachher der Sache ein bißchen mehr angenommen und festgestellt, daß mit etwa 10 % Koksatz für dieses zugegebene Roheisen nicht auszukommen ist. Man war, wie auch Herr Schemmann meinte, dabei zuerst von dem Kuppelofenbetrieb ausgegangen. Es ist aber zweifellos erwiesen und mir auch ohne weiteres einleuchtend, daß der Kuppelofenbetrieb auf den Hochofenbetrieb nicht übertragen werden kann. Es muß, wenn man größere Mengen Roheisen umschmelzen will, ein erheblich höherer Prozentsatz von Koks als beispielsweise 10 % genommen werden.

Dr.-Ing. L. Peetz (Eschweiler): Ich glaube, die Frage, die eben angeschnitten wurde, ist eigentlich schon gelöst durch die Arbeiten von Dr.-Ing. Bulle, der seinerzeit die Schrottverschmelzung so ausgiebig behandelt hat. Wir haben bei ganz normalem Hochofenbetrieb kleine Granaten oben aufgegeben, und eine Granate ist unten aus dem Stienloch mit dem Roheisen herausgekommen. (Heiterkeit.) Ich habe sie der Technischen Hochschule in Aachen eingeschickt, nachdem ich sie Herrn Direktor Schruff auch gezeigt habe.

Direktor Schemmann: Bei einem fehlgeschlagenen Versuche, im Kuppelofen aus Schrott allein Gußeisen zu erzeugen, zeigte es sich, daß der Koksverbrauch sehr hoch war. Herr Harr wird also recht haben, wenn er mit einem viel höheren Koksverbrauch als 10 % rechnet.

Dipl.-Ing. Klöpffer (Dortmund): Für das Umschmelzen von Roheisen habe ich rein theoretisch 18 % und für Schrott 35–40 % Koks je t Eisen berechnet.

Dipl.-Ing. G. Eichenberg (Krefeld): Ich glaube, man kann so allgemein nicht sprechen. Es kommt vielmehr auf die Menge Roheisen oder Schrott an, die man umschmilzt. Man kann nicht sagen, man braucht zum Umschmelzen von Roheisen 18 % Koks, denn die Reduktionsziffer im Ofen verändert sich. Darum wird auch bei wachsendem Schrottzusatz sich der Prozentsatz anders stellen.

Vorsitzender Direktor Schruff: Ich darf vielleicht aus meiner Erfahrung dazu etwas sagen. Wir machen es gewöhnlich so, daß wir den Schrott mit dem Erz übergehen lassen und einfach einen Wagen Schrott und einen Wagen Erz in der Beschickung auswechseln. Dann stimmt der Koksverbrauch so ungefähr. Mit anderen Worten: Sie haben den halben Koksverbrauch auf die Tonne Roheisen beim Schrott, wie Sie ihn beim Erzschnmelzen haben. Aber ohne Koks umzuschmelzen ist ein Unding.

Direktor M. Zillgen (Wetzlar): Jetzt kommen wir den tatsächlichen Verhältnissen etwas näher. Mit 10 oder 18 % Koks für Roheisenumschmelzen im Hochofen ist nicht durchzukommen. Sie müssen bedenken, daß beim Hochofen ein Reduktions- und nicht wie beim Kuppelofen ein Oxydationsprozeß vorliegt. Sie werden also im Verhältnis zu dem allgemeinen Wärmeverbrauch im Hochofen anteilig auch den notwendigen Koksverbrauch für das Roheisenumschmelzen einsetzen müssen; dabei werden Sie nicht unter 300 kg für Roheisenumschmelzen bzw. 400 kg für Schrottschmelzen zurecht kommen. Diese Sätze von 300 bzw. 400 kg Koksverbrauch können in der Praxis als ein gutes Ergebnis bezeichnet werden.

Die Herstellung der Flußeisen- und Stahldrähte.

Von Dr.-Ing. H. Altpeter in Mannheim.

(Es wird versucht, das große Gebiet der Drahtfabrikation samt Nebenbetrieben, wie Glüherei, Beizerei, in kurzen Zügen zu veranschaulichen, von dem Gedanken ausgehend, daß alle vorzunehmenden Arbeitsvorgänge beim Ziehen infolge Kaltreckung die Materialeigenschaften weitgehend beeinflussen und nur durch Glühen eine Normalisierung des Gefüges erreichbar ist. Bei der Herstellung der Stahldrähte wird auf die Behandlung der Vergütung und Härtung als Ergebnis sachgemäßer Wärmebehandlung auf Grund der neuerzeitlichen Forschungen besonderer Wert gelegt.)

(Schluß von Seite 581. — Hierzu Tafeln 23, 24 und 25.)

Die Herstellung der Stahldrähte¹⁸⁾.

Wenn auch im großen und ganzen die Herstellung der Stahldrähte, was den Ziehprozeß anlangt, sich in gleicher Weise vollzieht wie die der Flußeisendrähte, so ist sie doch in erster Linie abhängig von der Vorbereitung des Drahtmaterials für den Ziehprozeß. Zieht man Stahl, ohne ihn besonders für das Ziehen dehnbar zu machen, so kann man nur jeweils eine geringe Anzahl von Zügen an ein und demselben Material ausüben und muß es nach kurzer Zeit wieder durch Glühen weichmachen. Während Flußeisen mit 0,01 % Kohlenstoff und weniger eine kaum nennenswerte Härte durch Abschrecken oder rasches Abkühlen vom glühenden in den normalen Zustand zeigt, kommt diese Eigenschaft dem Stahl mit steigendem Kohlenstoffgehalt in wachsendem

Maße zu. Ein Stahl mit 0,85 bis 0,95 % C zeigt als eutektoider Stahl ein sogenanntes perlitisches Gefüge, solcher mit höherem Kohlenstoffgehalt hingegen mehr zementreiche Felder, dagegen solcher mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt mehr ferritreiche Bestandteile bei der mikroskopischen Betrachtung der Kleinstruktur. Man kann den Stahl durch den Härteprozeß in die Form des Sorbits oder Troostits überführen, Gefügebildungen, welche sehr feinkörnige Struktur aufweisen und die höchsten Anforderungen an die Dehnung des Materials beim Ziehen zulassen. Man erreicht diese Gefügestruktur, indem man den Werkstoff je nach dem Kohlenstoffgehalt über 700°, zumeist aber 800 bis 900° erhitzt und auf Temperaturen von 430 bis 500° abschreckt, und zwar im allgemeinen in einem flüssigen Bleibade. Die Temperatur der Glühung ist je nach dem Kohlenstoffgehalt durch das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm bedingt (siehe Abb. 26). War ein auf gewöhnliche Weise ausgeglühter Stahldräht bereits nach 3 bis 4 Zügen so spröde, daß ein weiteres Ziehen nur nach Einschaltung einer neuen Glühe möglich war, so kann derselbe Draht

¹⁸⁾ Eine eingehende Studie über die Behandlung und Befäufichtigung des Vergütens hat Tinsley in The Iron Age 1914 vom 28. Mai veröffentlicht; über die Arbeit wurde in dieser Zeitschrift bereits in der Ausgabe vom 15. Oktober 1914 berichtet (Einfluß der Wärmebehandlung auf die Eigenschaften der Flußeisen- und Stahldrähte).

nach dem Vergütungsprozeß 8, ja selbst 10 bis 12 Züge aushalten ohne Gefahr für besondere Einbuße an Dehnung, Biegung und Torsion.

Die Stahl Drahtfabrikation gründet sich auf die richtige Wahl der Härten an Stahl von bestimmtem Kohlenstoffgehalt und die durch weiteres Ziehen des gehärteten Materials erreichbaren Festigkeitseigenschaften.

Zahlentafel 3¹⁹⁾ über Kohlenstoffgehalt, Festigkeit und Dehnung von Walzdrähten wird für die weitere Erläuterung des Härteprozesses von Wert sein.

Zahlentafel 3. Kohlenstoffgehalt, Festigkeit und Dehnung von Walzdrähten.

C %	Festigkeit kg./mm ²	Dehnung %
0,10	45 — 47,5	26 — 30
0,15	47,5 — 50	24 — 27
0,20	50 — 55	21 — 25
0,25	55 — 60	18 — 22
0,35	60 — 70	16 — 20
0,45	70 — 80	14 — 18
0,55	80 — 90	9 — 15
0,65	90 — 100	3 — 10
0,75	100 — 105	0 — 6
0,80	105 — 110	0

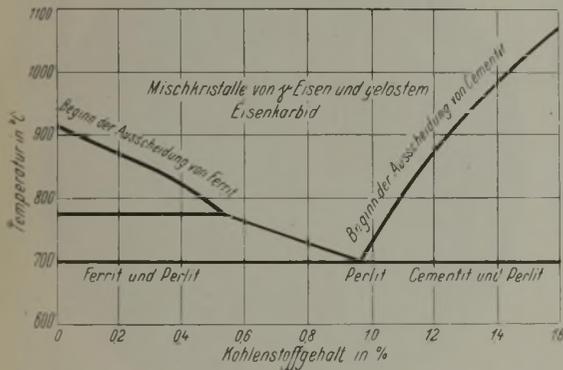


Abbildung 26. Lösungsdiagramm von Eisen und Kohlenstoff.

Wenn es sich darum handelt, einem Draht im fertigen Zustande durch eine Neubehandlung gewisse Eigenschaften zu verleihen, kommt statt des Härten im Bleibad ein solches im Oel- bzw. Wasserbad in Frage, und zwar erhitzt man dabei wieder über 700°, schreckt in Wasser oder Oel ab und erhitzt nachträglich nochmals die abgeschreckten Drähte auf Temperaturen zwischen 400 und 600°, um die Härte etwas zu mildern und wiederum eine troostitische bzw. sorbitische Struktur zu erhalten.

Während früher die verschiedenen Härteverfahren rein Sache gewisser Kunstfertigkeit war, ist man heutzutage durch die Metallographie in die Lage versetzt worden, die Arbeitsgänge bei den verschiedenen Härteprozessen unter Zuhilfenahme von Pyrometern, durch ständige Anfertigung metallographischer Schlässe genau zu überwachen und jeweils die richtigen Glühtemperaturen des Drahtes, die Temperaturen des Bleibades und die Geschwindigkeit, mit welcher der Draht das Bleibad zu durchlaufen hat, festzustellen.

In den Abbildungen 27 bis 36 (siehe Tafel 23 bis 25) ist für zwei Materialien von verschiedenem Kohlenstoffgehalt (0,85 und 0,64 % C) versucht worden, das Obengesagte zu veranschaulichen und diese durch die praktischen Verhältnisse bedingten Gefügeveränderungen gleichzeitig zum Ausdruck zu bringen. Rein sorbitisches oder troostitisches Gefüge wird sich im Betriebe selten einstellen, wohl aber Uebergangsformen, und es ist Sache der Betriebsleitung, jeweils für die beste Gefügeform Sorge zu tragen. Die nachfolgende Behandlung ist maßgebend für die Wahl des Kohlenstoffgehaltes des Ausgangsmaterials. Dabei wird es nun besonders darauf ankommen, festzustellen, ob das zu liefernde Drahtmaterial eine Fertigqualität ist, oder ob es durch spätere Nachbehandlung, wie Glühen oder Härten, erst seinem Verwendungszweck angepaßt werden soll. Unter die erste Gruppe gehören Seildrähte, Klaviersaitendrähte und erstklassige Federdrähte. Nadel-, Schirmdrähte, Stricknadeldrähte. Federdrähte in Sekundaqualität dagegen wie auch Drähte für Stahlkugeln und Bohrerfabrikation werden nach dem Ziehen erst verschiedenen Prozessen unterworfen, ehe sie durch endgültiges Härten und etwaiges Anlassen ihrem Bestimmungszweck entgegengeführt werden können. Für Seildrähte verwendet man ein Walzdrahtmaterial, meist den sogenannten Patent-Gußstahl, d. h. einen im Siemens-Martin-Verfahren hergestellten Sonderstahl, und neuerdings für höhere Anforderungen Elektrostahl von etwa 0,4 bis 1 % C, 0,3 bis 0,5 % Mn, 0,07 bis 1,13 % Si, der möglichst arm an Verunreinigungen sein soll. Bei Saitendrähthen, wie sie für Klaviere und andere Musikinstrumente gebraucht werden, geht man mit dem Kohlenstoffgehalt noch weiter und verwendet, ebenso wie für Prima-Federdrähte, Walzdraht mit 0,7 bis 1,1 % C. Federdrähte dagegen, die nach der Herstellung der Federn erst gehärtet werden, können aus einem Stahl mit 0,4 bis 0,6 % C hergestellt werden. Für Steck- und Stricknadeldrähte kommt man gewöhnlich mit einem gut härtbaren Martinmaterial aus. Sehr hoch gekohlt muß auch das Walzdrahtmaterial für Ton- und Marmor-Schneiddrähte sein, da es bei demselben in erster Linie auf große Härte ankommt.

Das Vergüten und seine Ausführung.

Der Endzweck des Vergütens, die Erzielung eines feinkörnigen Gefüges, wird je nach der Gleichmäßigkeit, welche man dem gehärteten Material erteilen will, und wie sie für den Endzweck der Wärmebehandlung nötig ist, entweder durch Eintauchen der ganzen Drahtbunde in Bleibäder von 430 bis 500° erzielt oder durch langsames Hindurchlaufenlassen der vorher geglühten Drähte ihrer Länge nach bewerkstelligt.

Man spricht im ersteren Falle von Zementieren, im zweiten Falle von Patentieren. Die beiden Verfahren bezwecken also im Grunde genommen dasselbe und sind nur in Ausführung und Ergebnis verschieden. Das Vergüten im Zementierverfahren erfolgt selbstredend schneller als das nach dem Patentierverfahren. Das Zementieren wird angewandt für die Vergütung von starken Drähten, besonders solcher für Vorzugmaterial oder auch für Material, bei dem die

¹⁹⁾ Nach „Anzeiger für die Drahtindustrie“ 23 (1914), S. 362

Gleichmäßigkeit gegenüber der Festigkeit weniger in Frage kommt. Für Qualitätsmaterial, wie es für Förderseil- und Klaviersaitendrähte benötigt wird, ist das Vergüten im Patentierofen vor dem Fertigzug unerlässlich. Das Zementieren schwacher Drähte ist auch nicht gut zugänglich, da das anhaftende Blei

Bei dem Zementierverfahren wird Ring für Ring aus dem Ofen genommen und schnell in das Bleibad eingetaucht, wobei jedesmal die Ofentür geöffnet werden muß. Hierbei sind Wärmeverluste und auch Oxydation der der Tür zunächst liegenden Drahtbunde unvermeidlich, so schnell auch das Öffnen und Schließen der Ofentür erfolgt. Das Eintauchen der Drahtringe in das Bleibad muß möglichst schnell und vollständig geschehen, um ungleichmäßige Abkühlung zu verhindern. Auch auf dem Wege von der Muffel bis zum Bleikessel erfahren die Drähte durch den Zutritt der Luft eine leichte Oxydation, wodurch ab und zu Blei an ihnen haften bleibt, welches in der nachfolgenden Wäsche und Beize wieder entfernt werden muß. Zur Er-

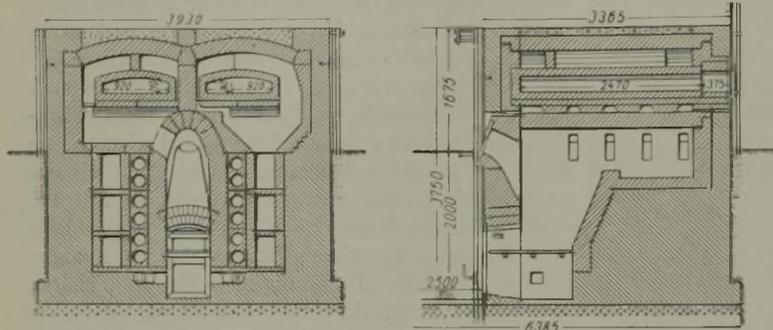


Abbildung 37. Drahtglühofen mit Muffel für die Ausführung des Zementierprozesses, gebaut von Möhl & Co., Dellbrück.

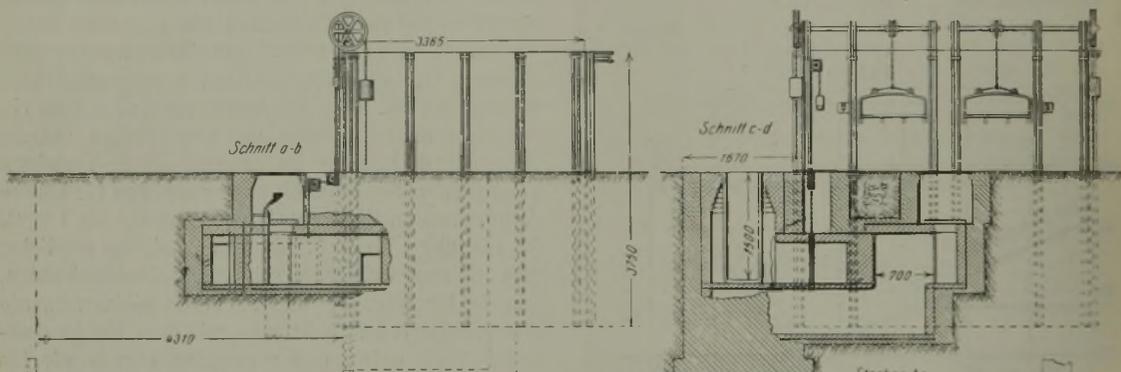
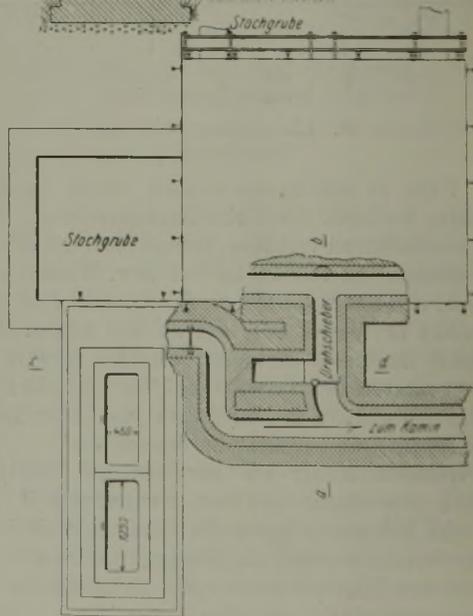


Abbildung 38. Doppelmuffelofen mit Bleikesselinmauerung, gebaut von Möhl & Co., Dellbrück.

beim Herausnehmen aus dem Bleibade schlecht abgeklopft werden kann und dadurch das Beizen und Ziehen verhindert wird. Man geht daher in den meisten Drahtwerken jetzt vom Zementierverfahren bei der Herstellung von Qualitätsmaterial ab und sucht lieber durch größere Länge der Durchziehglühöfen bei schnellerem Durchlauf der Drähte ein größeres Ausbringen beim Patentierprozeß zu erzielen. Abbildung 37 zeigt einen Glühofen mit zwei Glühmuffeln, wie er bei der Durchführung des Zementierverfahrens häufig verwendet wird. Das Muffelinnere wird durch die Heizgase dauernd auf einer Temperatur erhalten, die je nach dem Kohlenstoffgehalt eine Erwärmung der Drähte, im vorliegenden Fall zu je 3 Bündeln gleichzeitig, auf etwa 750 bis 900 ° und höher bei einer 1½stündigen Glühdauer gestattet, und zwar werden die Muffeln abwechselnd beschickt. Vor dem Ofen befinden sich, in das Erdreich eingemauert, 2 Bleipfannen, in denen die Vergütung der Drähte erfolgt. Die Ausführung dieser Bleipfannen stellt zumeist ein ovales, muldenartiges Gefäß dar, oder sie besitzen, wie in Abb. 38 gezeichnet, hier und da einen rechteckigen Querschnitt. Als Material für Bleipfannen kommen Flußeisen und Stahlguß, vielfach auch Gußeisen in Frage.

zielung möglichst gleichmäßiger Ware empfiehlt sich eine dauernde Bewegung der Drahtbunde im Bleibade. Die Größe einer Bleipfanne entspricht etwa einem Fassungsraum von 0,3 bis 0,5 m³ und mehr. Die Dauer des Eintauchens in das Bad beträgt einige Minuten. Bei einem Zementierofen obiger Ausführung können in der Schicht, je nach Stärke des zu ver-



Dr. Ing. H. Altpeter: Die Herstellung der Flußeisen- und Stahldrähte.

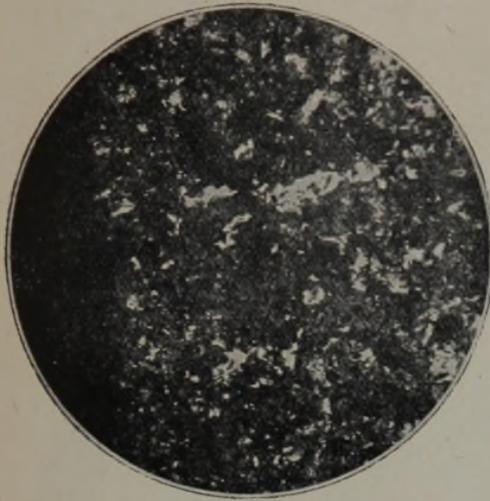


Abb. 27 a

und

Abb. 27 b.

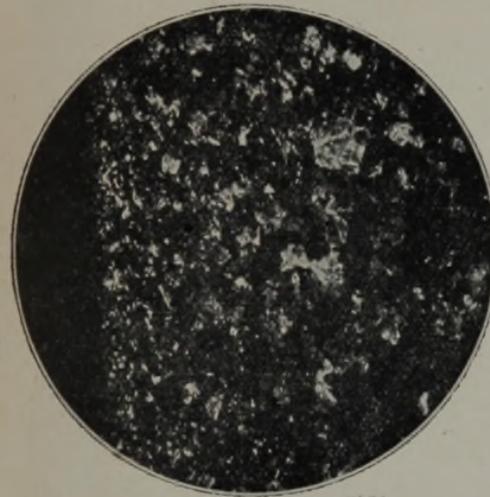
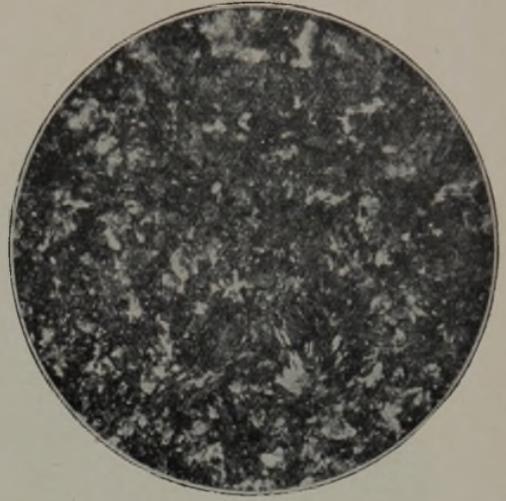


Abb. 27 c

und

Abb. 27 d.

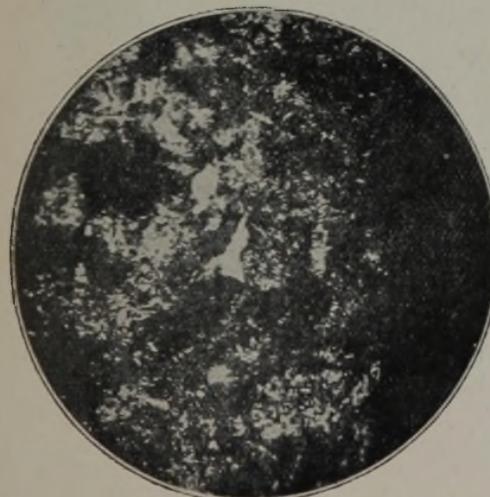
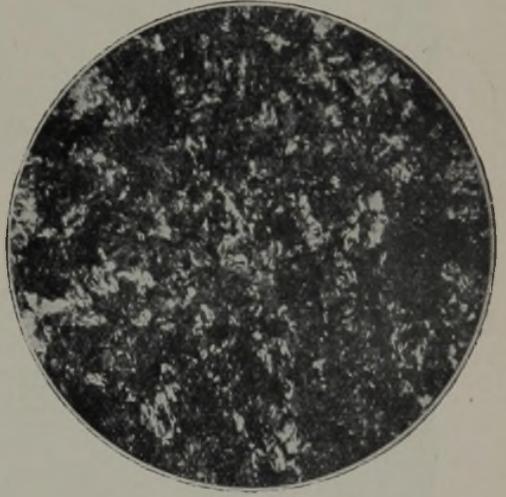


Abb. 27 e

und

Abb. 27 f.



Abbildung 27 a bis f. Gezogener Draht, 0,85 % C. Die Glühtemperaturen wurden mit Absicht etwas zu hoch gewählt, um den Einfluß auf das Gefüge besonders anschaulich zu machen. Bei 0,85 % C hätte jeweils eine Temperatur von 750 bis 800° genügt. Zertrümmerter Perlit, entstanden durch Kaltbeanspruchung beim Ziehen. In den Längsschliffen ist nur eine sehr geringe Zugstreckung zu beobachten.

- a) V. = 118, Randzone, Querschliff.
- b) V. = 118, Kernzone, Querschliff.
- c) V. = 118, Randzone, Längsschliff.

- d) V. = 118, Kernzone, Längsschliff.
- e) V. = 600, Randzone, Querschliff.
- f) V. = 600, Kernzone, Querschliff.



Abbildung 28 a.



Abbildung 28 b.



Abbildung 28 c.



Abbildung 28 d.

Abbildung 28 a bis d. Zwischen 850 und 900° $\frac{1}{2}$ st geglüht und im Ofen langsam abgekühlt. Lamellarer Perlit. Die Randzone zeigt stärkere Ferritausscheidung, entstanden durch Entkohlung.

a) V. = 118, Randzone.

c) V. = 600, Randzone.

b) V. = 118, Kernzone.

d) V. = 600, Kernzone.

Dr.-Ing. H. Altpeter: Die Herstellung der Flußeisen- und Stahldrähte.



Abbildung 29 a.

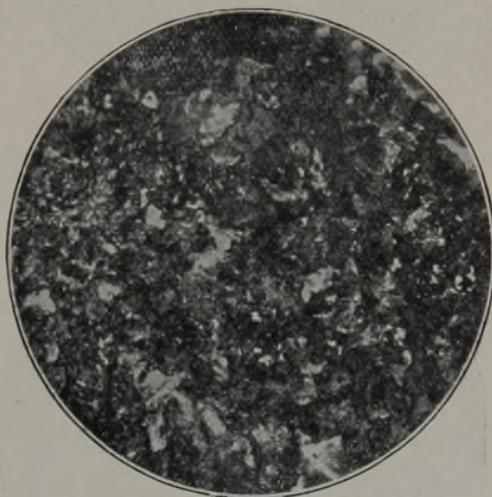


Abbildung 29 b.

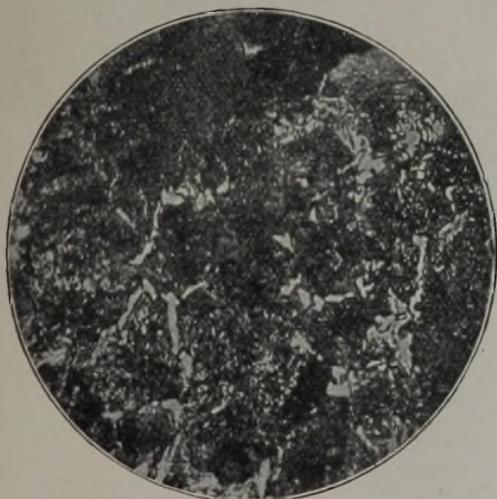


Abbildung 29 c.



Abbildung 29 d.

Abbildung 29 a bis d. Bei $850^{\circ} \frac{1}{2}$ st geglüht, im Bleibad von 450 bis 500° abgekühlt. Sorbit. Auch hier ist eine entkohlte Randzone zu beobachten. Lamellenbildung ist selbst bei starker Vergrößerung nicht zu erkennen.

a) V. = 118, Randzone.

c) V. = 600, Randzone.

b) V. = 118, Kernzone.

d) V. = 600, Kernzone.

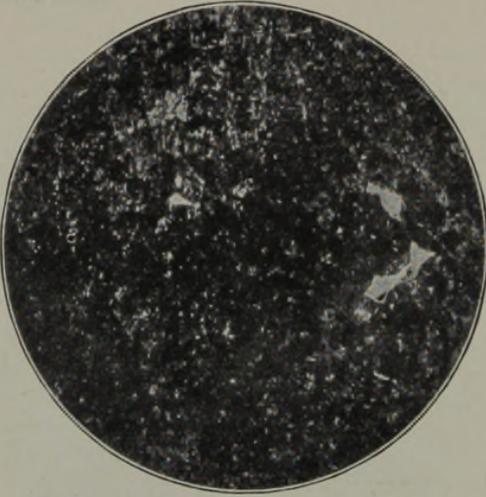


Abbildung 30 a.

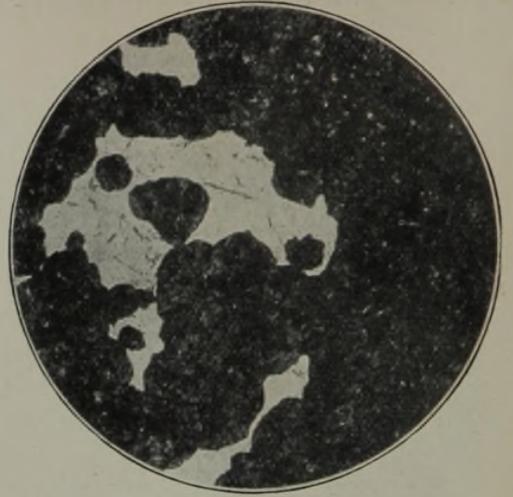


Abbildung 30 b.

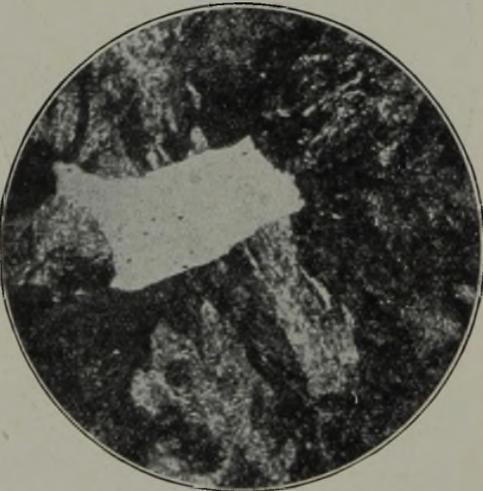


Abbildung 30 c.



Abbildung 30 d.



Abbildung 30 e.

Abbildung 30 a bis e. Bei $850^{\circ} \frac{1}{2}$ st geglüht, in Oel von 30° gehärtet. Troostitische Grundmasse, darinnen eingebettet Martensitfelder. Abbildung 23 e zeigt die Nadelbildung in einem der Martensitfelder bei stärkerer Vergrößerung und stärkerer Aetzung.

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| a) V. = 118, Randzone. | c) V. = 600, Randzone. |
| b) V. = 118, Kernzone. | d) V. = 600, Kernzone. |
| e) V. = 900, Martensit. | |

gütenden Drahtmaterials, etwa 2000 bis 3000 kg verarbeitet werden. Der Kohlenverbrauch einer solchen Anlage schwankt je nach Vollkommenheit der Feuerungen und Ofeneinrichtung zwischen 10 und 40 % des Gewichtes des vergüteten Drahtmaterials, wobei der größte Betrag der verbrauchten Kohlenmenge auf die Glühvorrichtungen und nur ein geringer Anteil auf die Erhitzung des flüssigen Bleies zu verrechnen ist, da allein schon das ständige Eintauchen der glühenden Drahtbunde die dauernde Erwärmung des Bleies nahezu ermöglicht (siehe Abb. 37 bis 40).

Bei der Ausführung des Patentierverfahrens erfolgt die Erwärmung der Drähte in einem langen Durchziehofen mit erhitzter Glühmuffel aus Schamotte oder Stahlguß oder seltener einer Reihe hintereinander liegender Lochsteine oder endlich auch einem Stahlgußformstück mit Löchern, welches die Drähte ihrer Länge nach durchlaufen müssen, um sofort nach Erreichung der Höchsttemperatur von etwa 800 bis 900° in das Bleibad eingetaucht und schließlich aufgehaspelt zu werden (Abb. 41 und 42).

Abb. 43 zeigt einen solchen Ofen von 14 m Länge mit Generatorgasfeuerung, und zwar für den gleichzeitigen Durchlauf von 20 Drähten, erbaut von der Firma Möhl & Co. Die Konstruktion hat verschiedene Vorteile; sie bestehen in einer zweckmäßigen Führung der Heizgase, wodurch eine günstige Ausnutzung der Hitze und gleichzeitig eine große Kohlenersparnis erzielt wird. Im Gegensatz zu den Abgasen im Zementierofen werden die Gase des Durchlaufofens nicht zur Erwärmung des Bleibades herangezogen, weil dieses durch den fort-

währenden Eintritt der glühenden Drähte stets auf hoher Temperatur gehalten wird, so daß bei dicken Drähten die unter der Bleipfanne befindliche Feuer-

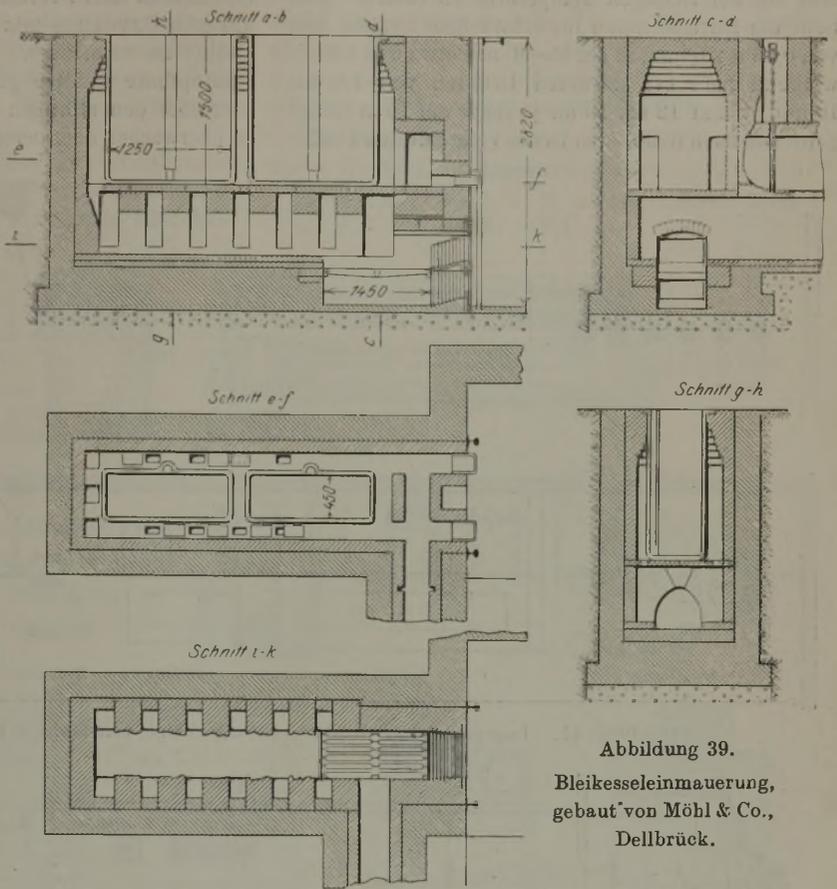


Abbildung 39.
Bleikesselmauerung,
gebaut von Möhl & Co.,
Dellbrück.

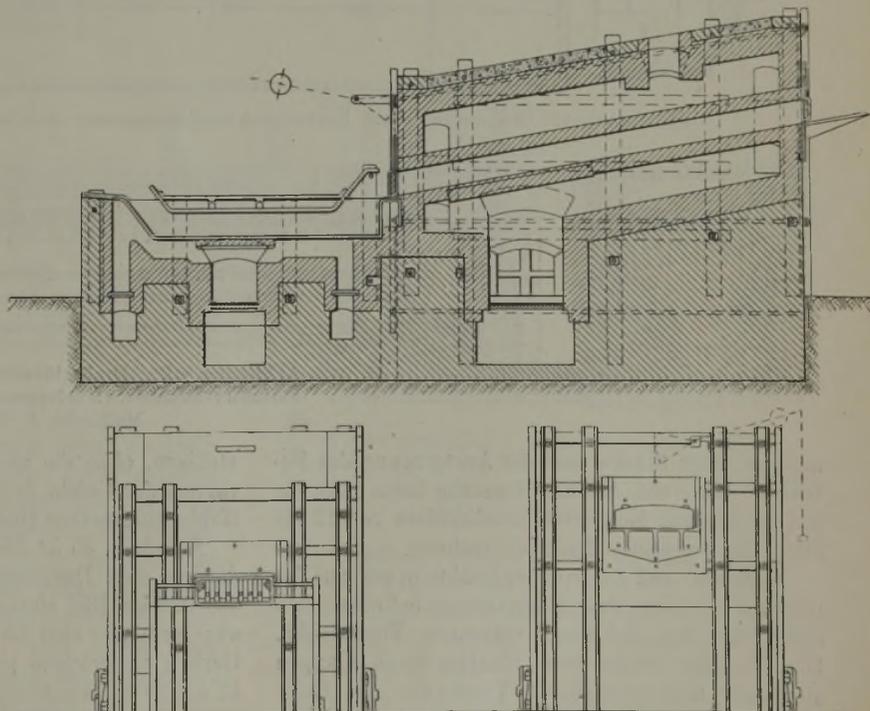


Abbildung 40. Anlage zum Veredeln von Seildraht nach dem Zementierverfahren. (Nach „Aus der Praxis für die Praxis“.)

rung nahezu außer Betrieb bleiben muß. Bei dünnen Drähten, die weniger Hitze mitbringen, muß die Feuerung etwas schärfer betrieben werden, um das Blei auf der richtigen Temperatur zu halten. Man baut die Durchziehöfen für schwächere Drähte, also von 0,8 bis 2,5 mm, in der Regel mit etwa 6 m Länge, während man bei stärkeren Drähten von 1,6 bis 10 mm \varnothing auf 12 bis 13 m, ja sogar auf 15 m Länge geht. Je nach den in den Oefen verarbeiteten Draht-

Der Austritt der Drähte erfolgt unter einer klappenartigen Haube, die teilweise in das auf gleicher Temperaturhöhe zu haltende Bleibad hineinreicht und überall durch Holzkohlenpulver abgedichtet ist, um eine Oxydation und Oberflächenentkohlung der Drähte zu vermeiden. In der Haube angebrachte verstopfbare Schlitzte gestatten, auch während des Betriebes den richtigen Lauf der einzelnen Drähte zu überwachen oder deren Neueinführung zu bewerk-

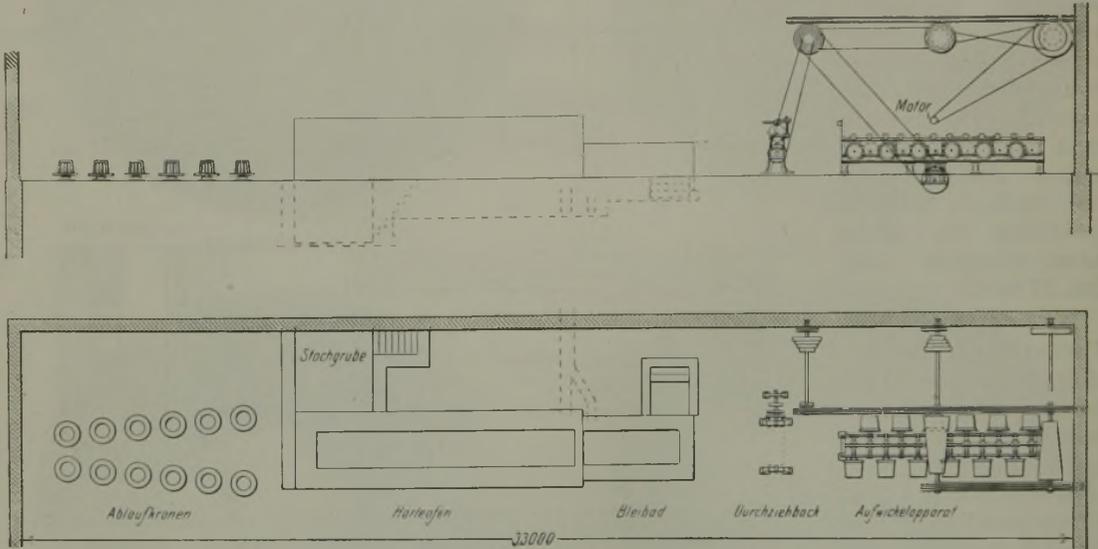


Abbildung 41. Lageplan einer Drahtvergütungsanlage von Möhl & Co., Dellbrück.

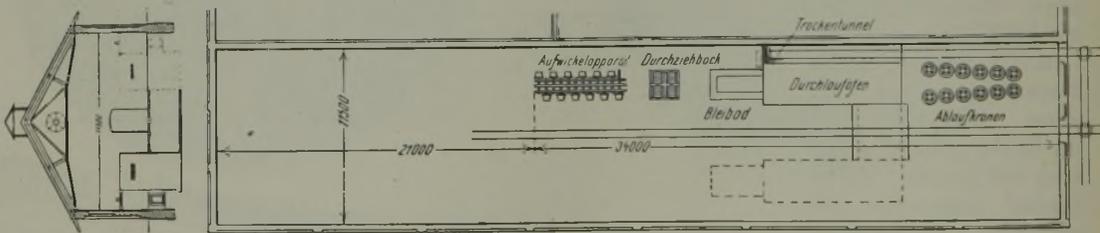


Abbildung 42. Anordnung einer Drahtveredelungsanlage von Möhl & Co., Dellbrück.

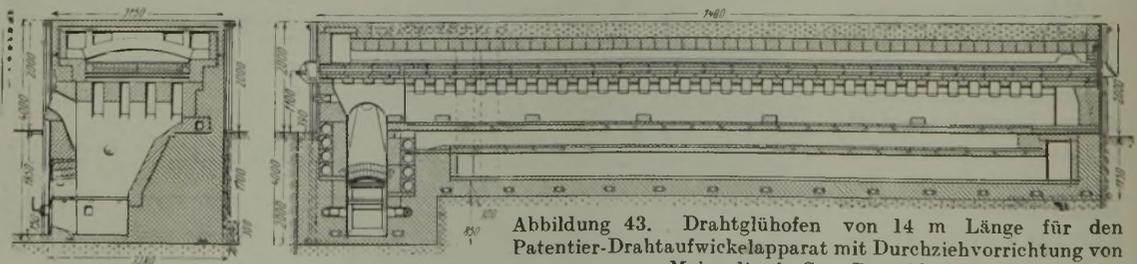


Abbildung 43. Drahtglühofen von 14 m Länge für den Patentier-Drahtaufwickelapparat mit Durchziehvorrchtung von Malmedie & Co., Düsseldorf.

mengen, ihrer Stärke und der Anstrengung des Betriebes sowie der Art der Feuerung kann man für das Glühen mit Kohlenverbrauchszißern von 12 bis 30 % des vergüteten Materials rechnen.

Beim Ein- und Austritt der Drähte in und aus der Glühmuffel oder den Lochsteinen befinden sich gußeiserne, mit Schlitzten versehene Formstücke. Diese Schlitzte werden beim Eintritt durch Klappen überdeckt und auch durch Verstopfen mit Holzkohlenpulver abgedichtet, um die Drähte möglichst unter Luftabschluß in den Glühraum einzuführen.

stellen, ohne die anderen Drähte durch die Handlung der Gefahr der Oxydation durch Hebung der Haube auszusetzen (siehe Abb. 44 und 45).

Aus Abb. 45 ist die Eintauchvorrichtung, welche die aus dem Durchlaufbock kommenden Drähte in das flüssige Blei eintaucht, ersichtlich. Sie besteht aus einem quer über der Pfanne stehenden gußeisernen Gerüst, an welchem je nach der Anzahl der Drähte 12 bis 20 Vierkantstangen so befestigt sind, daß sie sich senkrecht auf- und abbewegen können und durch die an ihrem unteren Ende befindlichen Rollen auf

die Drähte drücken. Statt der einstellbaren Rollen verwendet man in vielen Werken auch einfach Walzen, unter denen die Drähte durchlaufen müssen, ähnlich wie es bei der Feuerverzinkung üblich ist.

Die Größe der Bleifanne richtet sich nach der Anzahl der zu vergütenden Drähte. Sie dürfte im allgemeinen 0,8 bis 1,5 m³ Blei fassen. Zum Schutz gegen Oxydation bedeckt man das flüssige Blei meist mit Holzkohlenpulver.

Die Durchleitung der Drähte durch Glühmuffel und Bleibad erfolgt mit Hilfe eines verstellbaren Abzugapparates mit sogenannter Durchzieh- oder Ausziehvorrichtung (s. Abb. 46 und 47). Derselbe gestattet, durch Anordnung von Kegel- oder Stufenscheiben sowie Wechselrädern den Aufwickelscheiben jede gewünschte

Umdrehungsgeschwindigkeit zu erteilen, ohne die Drähte mit bestimmter Durchlaufgeschwindigkeit durch Ofen- und Bleibad zu ziehen. Wichtig ist besonders auch der sogenannte Ausziehbock, auch Ausziehvorrichtung genannt, welche vor der eigentlichen Haspelvorrichtung angeordnet ist. Die von der Bleifanne kommenden Drähte werden hierbei jeweils um Scheiben geleitet, gegen die sie durch Hebelgewichte und Rollen angepreßt werden, und erst hierauf werden sie der Wickelvorrichtung zugeführt. Durch diese Anordnung wird ermöglicht, daß der

Betrieb auch beim Wechseln der aufgewickelten Bunde ohne Unterbrechung weitergeht, und daß nicht etwa durch Stillstehen der Haspelvorrichtung gerade im Ofen oder Blei befindliche Drähte verdorben werden. Die Scheiben der Ausziehvorrichtung haben dabei genau denselben Abzug wie die Scheiben der Wickelvorrichtung. Die Durchlaufgeschwindigkeit der Drähte durch Ofen und Bleibad richtet sich ganz nach den besonderen Verhältnissen und ist nach Ofenlänge und Drahtstärke verschieden. Auf diese Weise erklären sich die

in der Praxis oft gefundenen hohen Durchgangsgeschwindigkeiten, und man findet nicht selten Zahlen von etwa 2 bis 20 minutlichen Umdrehungen der Wickelscheibe für einen 8 m langen Muffelofen, wobei die niedrigeren Zahlen für Drähte von 6 mm abwärts, die höheren für solche bis 1 mm aufwärts gelten, entsprechend 3,5 bis 35 m in der Minute bei 500 mm Scheibendurchmesser des Abzugapparates.

Die Firma Möhl gibt z. B. folgende Geschwindigkeiten für ihren 9 m langen Ofen an:

für 5 mm Φ	mit 2,5 — 3	m/min	Geschwindigkeit
„ 4 „ „	„ 4 — 4,5	„	„

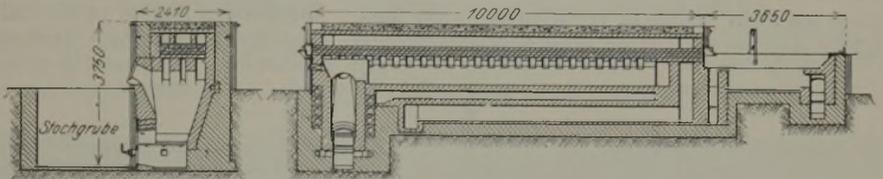


Abbildung 44.

Drahtvergütungs-ofen von 10 m Länge für 12 Drähte von Möhl & Co., Dellbrück.

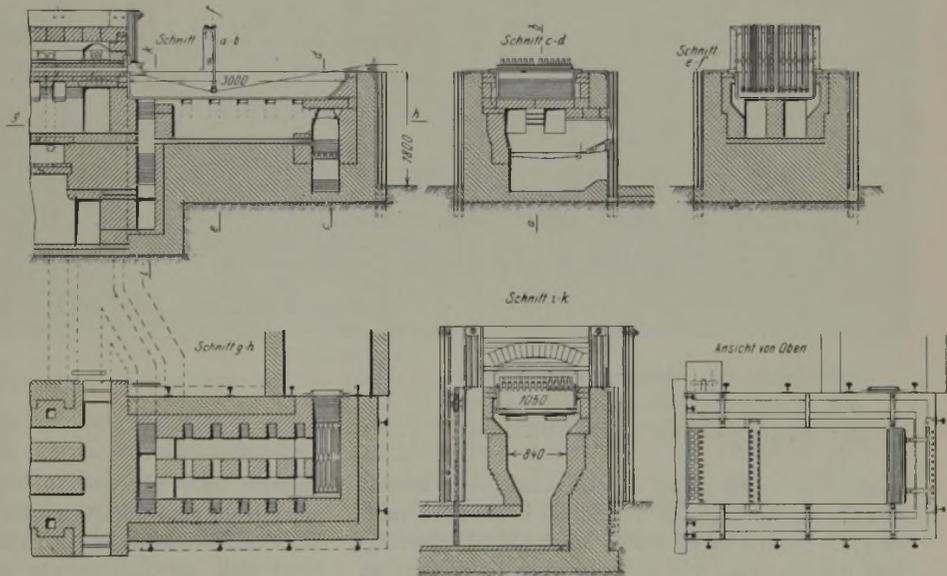
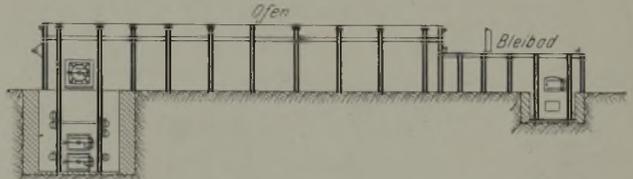


Abbildung 45. Bleifanneneinmauerung zu einem Drahtvergütungs-ofen für das Patentverfahren von Möhl & Co., Dellbrück.

für 3 mm Φ	mit 5,5 — 6,5	m/min	Geschwindigkeit
„ 2 „ „	„ 9 — 11	„	„
„ 1 „ „	„ 15 — 17	„	„
„ 0,8 „ „	„ 17 — 19	„	„

Die vergüteten Drähte müssen nach dem Herausnehmen aus dem Bleibad bzw. nach dem Abnehmen von den Wickelscheiben, vor jedem Luftzug geschützt, langsam abkühlen, damit dem Auftreten von Spannungen begegnet wird.

Ueber die Vor- und Nachteile der beiden Vergütungsverfahren untereinander wäre außer dem

Vorerwähnten noch etwa folgendes zu sagen. Abgesehen von der raschen Ausführbarkeit des Verfahrens kann nicht geleugnet werden, daß beim Zementieren die erzielten Ergebnisse, besonders bei starken Drähten, bezüglich der Gleichmäßigkeit der Biegungen und Torsion an ein und demselben Drahtbündel mindestens ebenbürtig denjenigen beim Patentierverfahren ausfallen, vorausgesetzt, daß der Bündel vorher gleichmäßig gut durchgeglüht, schnell und vollständig in das Bleibad eingetaucht und darin in dauernder Bewegung gehalten wird. Die einzelnen Drahtbündel unter sich aber werden bei diesem Verfahren meist verschiedenartige Qualitätswerte aufweisen, wie nicht anders zu erwarten ist, wenn man beachtet, daß die der Tür zunächst liegenden Drähte

kirschrot usw. — am leichtesten feststellbar sind. Bei der Erprobung dieser für eine bestimmte Stahlbeschaffenheit zur Erzielung bestmöglicher Ergebnisse festzulegenden Werte ist, wie oben bemerkt, die Verwendung guter elektrischer und optischer Pyrometer und die mikrophotographische ständige Prüfung des erzielten Gefüges von außerordentlichem Werte. Eine solche Ueberwachung wirkt vor allem auf die rasche Erzielung und Einhaltung gleichartiger Werte hin.

Man hat versucht, ein anderes Verfahren für das Härten im Bleibad ausfindig zu machen, und hat mit mehr oder weniger gutem Erfolg die aus dem Ofen kommenden Drähte an der Luft zu härten versucht, von der Beobachtung ausgehend, daß bereits ein

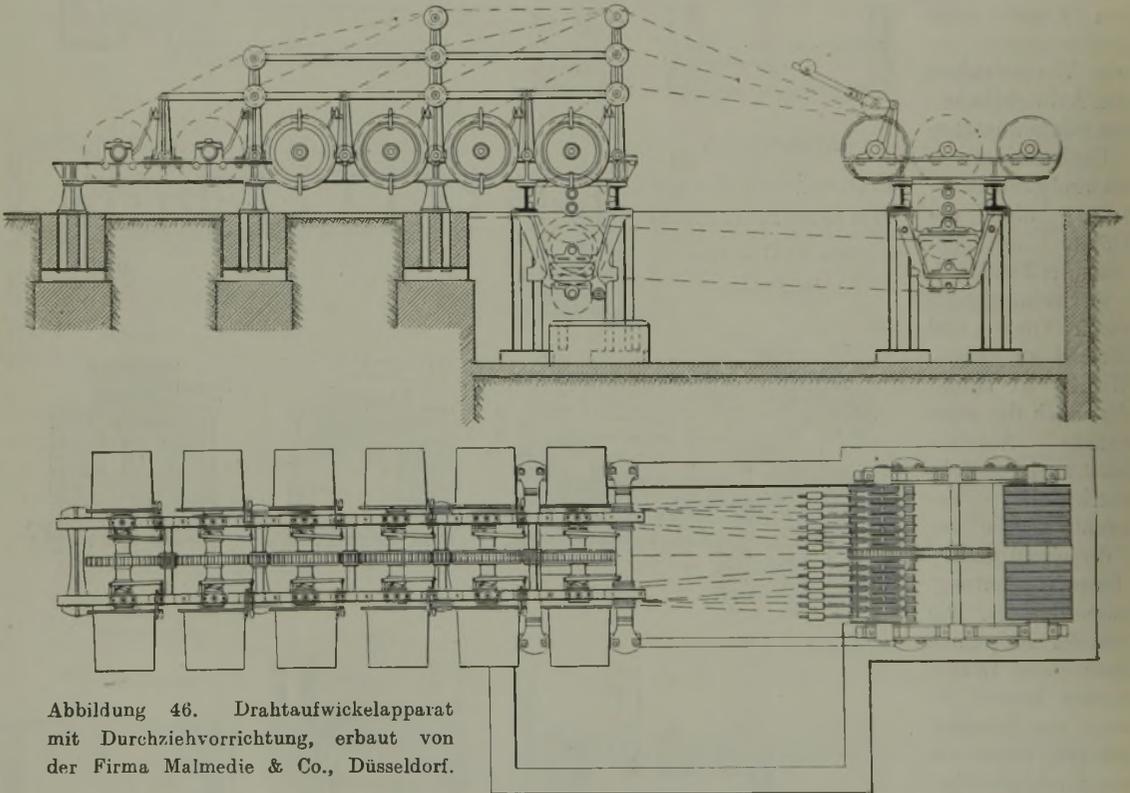


Abbildung 46. Drahtaufwickelapparat mit Durchziehvorrückung, erbaut von der Firma Malmedie & Co., Düsseldorf.

niemals so gleichmäßig durchgeglüht sein können wie die im Hintergrund der Muffel liegenden Drahtbündel. Beim Durchziehhofen kann die Gleichmäßigkeit des Materials viel genauer nach Erprobung an einer oder mehreren Drahtadern durch Einschaltung von Pyrometern in den Glühofen erzielt werden.

Auch die Bleibadtemperatur wird beim Zementierverfahren durch das Eintreten ungleich großer geglühter Massen in weit höherem Maße plötzlich erhöht, als dies beim Durchziehverfahren im Patentierprozeß selbst beim Durchlauf von 12 Drähten je der Fall sein dürfte. Man sucht zwar diesem Uebelstand durch Verwendung größerer Wannen mit großem Bleiinhalt mit mehr oder minder gutem Erfolg zu begegnen.

Die Beobachtung der richtigen Drahttemperatur beim Glühen erfolgt von geübtem Personal am besten bei Dunkelheit, da hierbei die Glühfarben — hellrot,

längerer oder kürzerer Durchgang durch die Luft einen mehr oder weniger großen Einfluß auf die Güte der Stahlstränge ausübt. In England besonders erfreut sich die Lufthärtung einer ziemlich großen Beliebtheit, und besonders für starke Drähte wird sie dort in ziemlich großem Maßstabe geübt. Freilich ist bei diesem Verfahren eine große Einbuße an Material durch Zunderbildung zu verzeichnen. Man rühmt den Drähten aber ziemlich große Gleichmäßigkeit in bezug auf Biegung und Torsion nach. Der Vorgang der Vergütung bei diesem Verfahren dürfte wohl so zu erklären sein, daß die im Drahtinnern angesammelte Wärme immer wieder die durch rasche Abkühlung an der Luft in martensitischen Zustand übergeführten äußeren Drahtquerschnitte von innen heraus anläßt und in Troostit oder Sorbit verwandelt.

Gegenüber dem Vorteil, die dieses einfache Vergütungsverfahren durch Wegfallen der Kosten für

die Bleibäder u. a. mehr bietet, dürfte oft der Verlust an Material durch die starke Zunderbildung als ziemlich gering in die Wagschale fallen. Man sucht einem übergroßen Säureverbrauch für die Entzunderung dadurch zu begegnen, daß man einen großen Teil des Zunders in einer Reihe von Rollen entfernt, welche die Drähte vor oder nach dem Aufhaspeln durchlaufen müssen.

Ein anderes Vergütungsverfahren geht ebenfalls von dem Bestreben aus, das Bleibad wegzulassen. Man ersetzt dasselbe dabei durch heißen Sand, welcher durch eine Transportvorrichtung den aus dem Ofen kommenden glühenden Drähten entgegengeführt wird. Auch die mit diesem Verfahren gemachten Erfahrungen sollen nicht schlecht sein, da dabei die Zunderbildung der einfachen Lufthärtung gegenüber bedeutend verringert wird.

mit 2 bis 3 Zügen zu ziehen wären. Mehr Züge erhöhen zwar auch die Festigkeit, aber meist auf Kosten der Dehnung, Biegung und Torsion. Kommt also ein geringer gekohlter Stahl zur Verwendung, so muß mehr gezogen werden, aber auch eingedenk obiger Einbuße, wenn das Ziehen zu weit getrieben wird. Durch die Veränderung der Temperatur des Bleibades lassen sich die Festigkeiten ändern; eine Erhöhung gibt weichere, eine Erniedrigung härtere Drähte. Die Temperatur der Bleibäder schwankt je nach dem Kohlenstoffgehalt des zu verarbeitenden Stahlrahtes zwischen etwa 430 und 500°. Die genaue Temperatur muß von Fall zu Fall durch Anstellung von Proben ermittelt werden.

Hat man die Walzdrahtfrage erledigt, so wird man die gewählten Drähte nach vorherigem Beizen und Trocknen durch eine Reihe schwacher Züge zu-

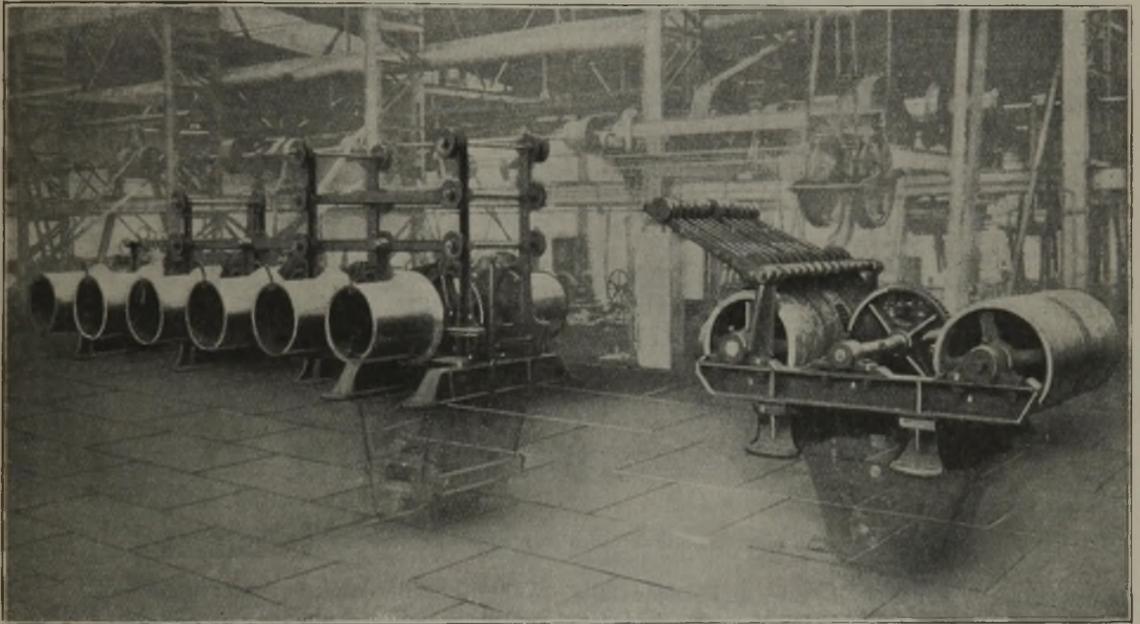


Abbildung 47.

Drahtaufwickelapparat mit Durchziehvorrchtung, erbaut von der Firma Malmédie & Co., Düsseldorf.

Wenn in den obigen Ausführungen das Vergüten nur allgemein betrachtet wurde, so soll in nachfolgendem auf die Vergütung im Zusammenhang mit dem Ziehen von Stahlrähren für Saiten- und Federdrähren etwas näher eingegangen werden, und zwar sei vor allem auf die Bleibadvergütung Bezug genommen. Die Arbeitsweise ist ungefähr folgende:

Es stehen in der Zieherei für die Fabrikation eine Reihe von meistgebrauchten Walzdrahtsorten von 5 bis 5,5 mm und stärker zur Verfügung, und zwar mit verschiedenen Kohlenstoffgehalten von etwa 0,15 bis 1%. Unter diesen ist die passendste Sorte für den gewollten Zweck auszuwählen, und zwar mit der Maßgabe, daß Material mit hohem Kohlenstoffgehalt mit wenig Zügen nach dem Patentieren bzw. Zementieren schnell die Erzielung hoher Festigkeit gestattet, aber bedeutend teurer als weniger gekohltes ist. Seildrähren üblicher Qualität von 130 bis 140 kg Festigkeit erfordern zumeist Drähren mit 0,6% C, welche aus patentiertem Draht

erst auf eine bestimmte Vorzugnummer bringen, sie dort entweder zementieren und nochmals zu endgültiger letzter Patentierung und zum Fertigzug an eine zweite Vornummer ziehen, falls es sich um die Erzielung schwacher Drähren handelt, oder es folgt der ersten Vorzugnummer gleich ein Patentieren und Fertigziehen auf die gewünschte Drahtstärke.

Da die Vergütungsverfahren bedeutende Kosten verursachen, werden billigere Drähren bei Vorzug lieber mehrmals im Topf geglüht und gezogen und erst vor dem Fertigzug vergütet. Qualitätsware aber wird meistens nur im Vergütungsverfahren verarbeitet. In besonderem Falle wird es sich sogar empfehlen, die Walzdrähren bereits zu zementieren, um stärkere Züge machen zu können. Auch die Abnahme beim Ziehen, die Art der Schmierfette und Naßzugflüssigkeiten sind verschieden bei den einzelnen Werken, wie auch die Vorbereitung für das Ziehen verschieden gehandhabt wird. Im allgemeinen wird man ähnlich verfahren wie bei der Flußeisendraht-

Zahlentafel 4. Zunahme der Festigkeit durch das Drahtziehen bei vergüteten Drähten.

Kohlenstoffgehalt . . . %	1	0,90	0,85	0,75	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Festigkeit des vergüteten Drahtes in kg/mm ²	150	140	130	120	105	100	95	90	85	80	75	70	67,5	65	60
Festigkeit des gezogenen Drahtes nach 2 Zug \cong 50 bis 55 % Querschnitts-Verminderung in kg/mm ²	195	180	175	160	140	130	125	120	115	110	105	100	97,5	95	90
dsgl. nach 3 Zug \cong 60–65 % Querschnitts-Verminderung	205	190	180	165	150	140	130	125	120	115	112	110	105	102	100
dsgl. nach 4 Zug \cong 70–75 % Querschnitts-Verminderung	210	195	185	170	155	145	135	130	125	120	117	112	110	107	105

fabrikation, aber immer mit der Maßgabe, unter allen Umständen eine Beizsprödigkeit durch Verwendung schwacher Säurebäder beim Beizen und Naßziehen zu vermeiden. Man pflegt den Walzdraht oder die geglihten, zementierten bzw. patentierten Drähte in Schwefelsäure von 12 bis 22° Bé. zu beizen, sie nach Bedarf zu waschen, stark abzuspülen und zu kälten, um sie hierauf in einer Trockenkammer während 2 bis 3 Stunden auf etwa 100 bis 150° zu erwärmen und sie von einem jeden Einfluß der Beizsprödigkeit

liebt. Die Umdrehungszahlen der Ziehscheiben sind für Stahldrähte im Grobzug etwa 12 bis 35, für Mittelzug 40 bis 50, 60 für Feinzug und 70 bis 80 für Kratzenzug, und zwar beziehen sich diese Angaben auf dieselben Scheibendurchmesser, wie sie früher bei der Flußeisendrahtfabrikation angeführt wurden. Auch für die Fabrikation der Stahldrähte hat man in den letzten Jahren recht brauchbare Modelle von Mehrfachzügen auf den Markt gebracht, die sich neben anderen großen Vorzügen durch sorgfältige

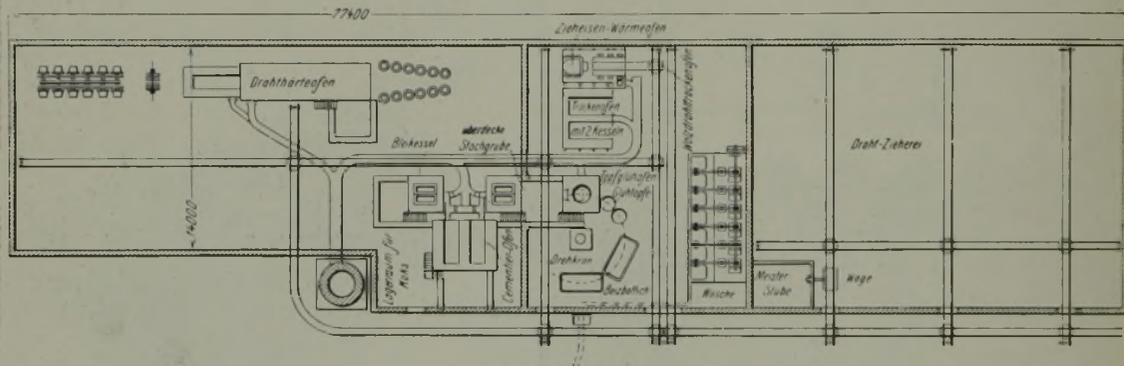


Abbildung 48. Plan einer Stahldrachfabrik für Seildrähte von Möhl & Co., Dellbrück.

fernhalten. Schwache Drähte und solche mit hohem Kohlenstoffgehalt von 0,7 % und mehr beizt man mit Vorteil in Salzsäurelösung, bestehend aus zwei Drittel Wasser und ein Drittel Salzsäure von 20° Bé.

Um Stahldrähte schön blank und frei von Längsrissen ziehen zu können, pflegt man die Drähte vor dem Ziehen einem gelinden Rosten durch Uebergießen mit Wasser oder schwachsäurehaltigem Wasser auszusetzen und spricht dann von sogenanntem braunem Draht gegenüber dem blauen oder vergüteten Draht. Solche Drähte werden meist mit einem Fettkalküberzug versehen, welcher das Ziehen bedeutend erleichtern soll. (Abbildung eines Trockenofens siehe Abb. 2.)

Zum Ziehen kommen, wie erwähnt, ähnliche Fette und Schmierer in Frage, wie sie bei Flußeisendrähren verwendet werden. Man pflegt das Ziehen im Naßzug für Fertigdrähte in nicht so großem Umfange wie bei Flußeisen vorzunehmen, da die Neigung zur Rostbildung bei naßgezogenen Drähren ziemlich stark ist. Für später noch zu verzinkende und zu polierende Drähren und für Vorzugmaterial ist der Naßzug aber auch in der Stahlfabrikation sehr be-

Wahl der Stufenscheiben zwischen den Umdrehungszahlen, ständige Kühlung der Diamant-Ziehsteine und sanft wirkende Einrückvorrichtungen auszeichnen.

Für die Herstellung von Seildrähten sei kurz folgender Arbeitsgang angeführt (siehe Abb. 48).

Im allgemeinen wird der Walzdraht ohne Vergütung von 5,5 auf 4,6 mm oder auch etwas schwächer vorgezogen und sodann erst vergütet, wie dies bereits erwähnt wurde. Stärkere Drähren können je nach dem Kohlenstoffgehalt dreimal bis fünfmal ohne Zwischenvergütung gezogen werden. So wird z. B. zur Herstellung von 2,6 mm fertigem Seildraht von 140 kg Bruchfestigkeit bei einer Firma der Walzdraht bis auf 4,6 mm vorgezogen, sodann vergütet und hierauf in vier Zügen bis 2,6 mm fertiggezogen. Die Züge waren wie folgt verteilt:

Von 4,6 mm an 4,0 — 3,4 — 3,0 — 2,6 mm.

Zur Herstellung von 1,3-mm-Draht wird auf dem gleichen Werk Walzdraht bis 4,6 mm vorgezogen, sodann vergütet und schließlich in drei Zügen bis 3 mm heruntergezogen (4,6 — 4,0 — 3,4 — 3,0), um dann wieder vergütet und in fünf Zügen (3,0 — 2,5 — 2,2 — 1,85 — 1,55 — 1,3) an 1,3 mm fertiggezogen zu werden.

Zur Herstellung von 0,8-mm-Draht wurde der Walzdraht bis 4,6 mm vorgezogen, sodann vergütet und in fünf Zügen (4,6—4,0—3,4—2,9—2,5—2,1) an 2,1 mm heruntergezogen, worauf er wieder vergütet und in fünf Zügen (2,1—1,7—1,4—1,15—0,95—0,8) an 0,8 mm fertiggezogen wurde.

Bei Seildrähten von höherer Qualität empfiehlt es sich, das Vergüten bei der Herstellung schwacher Drähte bis zu dreimal und häufiger vorzunehmen.

Für die Erhöhung der Festigkeit von vergüteten Drähten verschiedener Kohlenstoffgehalte für den Ziehprozeß möge neben den folgenden Angaben auch Zahlentafel 4 Aufschluß geben, die auf Grund von vielen Versuchen beim Ziehen von Förderseildrähten von 1,6 bis 2,8 mm ϕ ermittelt wurde.

Wie bereits vermerkt, pflegt in vielen Drahtwerken bei schwachen Drähten meist etwas höher gekohltes Walzmaterial verwendet zu werden. So schlägt z. B. eine Firma folgende Kohlenstoffgehalte vor:

Seildrähte mit einer Festigkeit von etwa 140 kg/mm² müssen enthalten für schwache Drähte von

mm	
0,5—1,0	ϕ etwa 0,75 % C.
1,0—1,5	ϕ etwa 0,7 % C.
1,5—2,0	ϕ etwa 0,65 % C.
2,0—2,5	ϕ etwa 0,55 % C.

Für höhere Zerreißfestigkeiten muß der Kohlenstoffgehalt etwas höher sein, und zwar für etwa 160 kg/mm²:

0,5—1,0	ϕ etwa 0,82 % C.
1,0—1,5	ϕ etwa 0,77 % C.
1,5—2,0	ϕ etwa 0,7 % C.
2,0—2,5	ϕ etwa 0,6 % C.

Für Bruchfestigkeiten von 180 bis 200 kg/mm² muß der Kohlenstoffgehalt sein:

0,5—1,0	ϕ etwa 0,9 % C.
1,0—1,5	ϕ etwa 0,85 % C.
1,5—2,0	ϕ etwa 0,75 % C.
2,0—2,5	ϕ etwa 0,65 % C.

Soll z. B. nach Zahlentafel 4 aus Walzdraht mit 0,85 % C ein Draht von 1,6 mm ϕ und 180 kg/mm² Bruchfestigkeit gezogen werden, so ergäbe sich dieser von einem vergüteten Vorzugdraht mit drei Zug bei 65 % Querschnittsverminderung, 1,6 mm ϕ hat 2,01 mm² Querschnitt. Also müßte der Vorzugdraht einen Querschnitt besitzen von 5,74 mm² entsprechend 2,7 mm ϕ . Der Draht 2,7 mm ϕ würde mit drei Zug von einem Draht 4,4 mm zu ziehen sein, welcher aus Walzdraht 5,5 mm an 4,4 mm gezogen und bei dieser Nummer zementiert sein müßte.

Federdrähte in Handelsqualität, soweit sie nicht ein besonders hochwertiges Material sein müssen, sondern nur eine gewisse Federkraft zeigen sollen, werden oft aus Siemens-Martin- oder Thomas-Flußstahl mit etwa 0,15 % C nach vorhergehendem Härten in Wasser gezogen.

Die Herstellung verzinkter und polierter Federdrähte für Patentmatratzen geschieht mit Vorteil aus einem Material mit 0,55 % C durch 2 bis 4 Züge von patentiertem Draht, welcher nach dem Ziehen verzinkt wird und schließlich zur Erhöhung des Glanzes noch einen schwachen Zug von 0,2 bis 0,3 erhält. Der weitaus größte Teil aller Federn für Handelsware wird aus einem gut härtbaren Stahl

von 0,6 % C gezogen und entweder gleich nach dem Ziehen oder nach dem Drehen der Federn gehärtet. Ueber die Härte gezogener Stahldrähte wird in einem besonderen Abschnitt noch berichtet werden. Draht für hochwertige Federn wird in gleicher Weise hergestellt wie Klaviersaitendrähte.

Beim Ziehen von Klaviersaitendrähten wie auch von Federdrähten in extra und prima Qualität wird von einem vorzüglichen, meist schwedischen Walzdrahtmaterial von etwa 0,7 bis 1,1 % C ausgegangen. Solches wird z. B. beim Ziehen von Drähten von 1,6 bis 0,8 mm Stärke und schwächer nach dem Patentieren an Nr. 39 bis 20 in Fett und schließlich von Nr. 17 an im Naßzug ohne Einschaltung einer weiteren Vergütung fertiggezogen.

Fertiggezogene Klaviersaitendrähte müssen etwa 250 bis 380 kg/mm² Festigkeit aufweisen und trotzdem noch so zäh sein, daß man sie ohne die geringsten Zeichen von Brüchen flachschlagen und um sich selbst wickeln kann — eine Probe, die jeder Drahtzieher sofort an Ort und Stelle vornehmen muß. Nicht völlig einwandfreie Ware von nicht genügender Festigkeit muß noch weiter gezogen werden.

Härten von Stahldrähten.

Zum Härten werden die Drähte auf etwa 800 bis 900° erhitzt, starke Drähte in einem Durchziehofen, wie er bei der Erläuterung des Patentierprozesses beschrieben wurde. Bei schwachen Drähten geschieht das Anwärmen vorteilhafter über Leuchtgasflammen und nicht in einer Glühmuffel. Die Abschreckung muß kurz nach Erzielung der Höchsttemperatur erfolgen, um Ueberhitzungserscheinungen vorzubeugen, und zwar werden die Drähte gleich nach dem Austritt aus der Heizvorrichtung in beiden Fällen durch eine Rinne geleitet, in die fortlaufend kaltes Oel, meist Tran, fließt, wodurch die Drähte rasch abgekühlt werden. Das erhitzte Oel läuft immer wieder ab und wird zur Kühlung in große Behälter gepumpt, von wo aus es der Härterinne wieder zugeleitet wird. Weil solcherart abgeschreckte Drähte für manche Zwecke zu hart ausfallen würden, werden sie meist durch Wiederanwärmen etwas angelassen. Sie laufen deshalb nach dem Durchgang durch das Oelbad zunächst zum Abtrocknen des anhaftenden Oeles durch eine mit Gummi oder dergleichen gefütterte Abstreifvorrichtung und werden dann über eine heiße Ofenplatte geleitet, die nötigenfalls mit Sand bedeckt ist, worauf das Aufhaspeln erfolgt. Bei Kratzendrähten läßt man die Temperatur des Oeles in der Kühlrinne auf ungefähr 200° ansteigen und erzielt auf diese Art vorteilhafte Abschrecktemperatur, die das Anlassen durch Erzeugung troostitischen Gefüges meist entbehrlich machen. Die Durchleitung durch Glüh-, Abschreck- und Anlaßvorrichtung geschieht wiederum wie beim Vergüten mit Hilfe eines Wickelapparates. Die Messung des Einflusses der verschiedenen Anlaßtemperaturen hat sich Tinsley zur besonderen Aufgabe gemacht, wie bereits früher erwähnt wurde. Er konnte feststellen, daß z. B. bei einer Veränderung der Anlaßtemperatur von 250 bis 600° die Festigkeit bei einem gehärteten Draht von 250 kg/mm² bis 100 kg/mm²

fiel, und zwar betrug dabei der Festigkeitsabfall zwischen 250 und 325° etwa 140 kg/mm² und zwischen 550 und 600° nur etwa 10 kg/mm² ²⁰⁾.

Wie es ein Blankglühen gibt, bei dem die Drähte während des Glühverfahrens vor jedem Luftzutritt bewahrt werden müssen, gibt es auch ein sogenanntes Blankhärten, welches besonders für eine gewisse Art von Kratzendrähnen und für Nadeldrähnen angewandt wird. Eine solche Härtevorrichtung ist in Abb. 49 wiedergegeben. Sie besteht aus einem Glühofen, welcher je nach Stärke der Drähne 2 bis 4 m lang ist. Die Drähne durchlaufen hier Eisenröhren, welche in einer flachen Muffel liegen und zum Schutz gegen rasches Verbrennen mit Asbestschnüren und feuerfester Masse umwickelt sind. Am Eintritt der Drähne sind dieselben mit Asbestpfropfen versehen, durch die die Drähne hindurchlaufen. Am Austrittsende der Röhren befindet sich ein schmaler Kasten aus Gußeisen von etwa 20 mm Breite, welcher nach Möglichkeit luftdicht abgeschlossen ist, und in

vorab keine Biegungen vertragen. Nach Verlassen des Oelbehälters gehen die Drähne durch zwei in dem großen Behälter hinter dem Oelbehälter vorgesehene Pressen, die das anhaftende Oel abstreifen. Die erste dieser Pressen besitzt zwei aufeinanderliegende weiche Gummiplatten, zwischen denen die Drähne hindurchgehen. Bei der zweiten befinden sich an Stelle der Gummiplatten Filzplatten. Um die im Oelbad angenommene Härte und Sprödigkeit wieder zu verlieren, müssen die Drähne noch durch eine Anlaßvorrichtung hindurchgehen, und zwar besteht dieselbe in einer mit Blei gefüllten Pfanne, in deren Kopfwände schmiedeeiserne Röhren so befestigt sind, daß die Röhren von flüssigem Blei umspült werden. Die durch die Röhren hindurchlaufenden Drähne werden auf diese Art und Weise angelassen. Auch hier werden die ziemlich weit aus dem Ofen hervorragenden Röhren zum Schutz gegen Oxydation der Drähne und zur Verhinderung der dadurch erzeugten Anlaßerscheinung durch Gummipfropfenverschluß

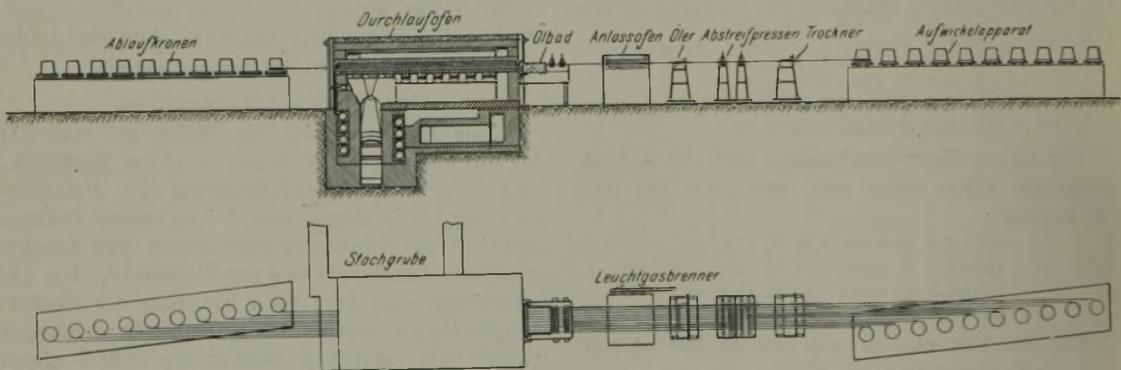


Abbildung 49. Lageplan einer Kratzendraht-Härteanlage von Möhl & Co., Dellbrück.

welchen Rüböl aus so viel kleinen Löchern in der Wand des angeschlossenen Oelbehälters den Drähnen entgegenfließt, wie die Zahl der Drähne beträgt, welche durch die Röhren hindurchgeführt werden. Aus dem schmalen Kasten kann das Oel durch einen Syphonverschluß fortwährend in den großen Behälter abfließen, in welchem sich der obengenannte Oelbehälter befindet. Aus dem großen Behälter wird das einströmende Oel herausgepumpt und wieder einem großen abseits befindlichen Oelbehälter zugeführt, aus welchem dann der Oelbehälter gespeist wird. Letzterer hat in der dem Ofen abgekehrten Kopfwand ebenfalls Löcher bzw. von oben eingeschnittene Schlitze, die der Anzahl der Drähne entsprechen. Die Schlitze gehen in dieser Wand so tief hinunter, daß sie in gleicher Höhe mit den Löchern in dem Luftverschlußkasten stehen, damit die Drähne, ohne irgendwelche Krümmung oder Biegung zu erfahren, durch das Oelbad hindurchgehen können, denn in diesem werden sie glashart und spröde und können

gegen das Eintreten der Luft abgedichtet. Da die Drähne in dem Anlaßofen gänzlich trocken geworden sind, ist es notwendig, sie durch einen Fettüberzug gegen Oxydation durch die Feuchtigkeit der Luft zu schützen; deshalb gehen sie zunächst durch einen Oeler, d. h. sie laufen über eine mit feinem Knochenöl gefüllte schmale Pfanne hinweg, in und auf welcher Putzwolle liegt, die sich so voll Oel gesogen hat, daß sie die Drähne ständig mit einem feinen Oelüberzug versieht. Ueberschüssiges Oel wird durch Filzpressen abgestreift, und ein weiterer Schutz gegen Oxydation wird durch ein Hindurchlaufenlassen der Drähne durch Speckstein oder Talkum bewirkt.

Zu den Vollendungsarbeiten gehören bei Flußeisen wie bei Stahlrähnen das Glühen, Anlassen und Lackieren, Ueberziehen mit metallischen Ueberzügen²¹⁾, wie das Verzinken, Verzinnen, Verkupfern und schließlich auch das Polieren. Das Glühen der Stahlrähne erfolgt wie dasjenige der Flußeisendrähne, nur muß das Erkaltenlassen und Herausnehmen aus den Glühgefäßen mit besonderer Sorgfalt geschehen. Für viele Verwendungszwecke wird eine schöne Anlaß- oder Anlauffarbe der Drahtwaren verlangt, was durch Anwärmen der Drähne im ganzen Bund in be-

²⁰⁾ Ueber die Aenderung der sonstigen Materialeigenschaften durch Anlassen abgeschreckten Stahles siehe Heyn und Bauer: Der Einfluß der Vorbehandlung des Stahles auf die Löslichkeit gegenüber Schwefelsäure; Mitteilungen des Kgl. Materialprüfungsamtes 1909, S. 58 und ff.; H. Hanemann: Einführung in die Metallographie und Wärmebehandlung, S. 83 u. ff. (Berlin 1915, Gebrüder Borntraeger.)

²¹⁾ H. Altpeter: Die Herstellung metallischer Ueberzüge auf Eisen- und Stahlrähnen; St. u. E. 36 (1916), S. 741/9 und 773/81.

Dr. Ing. H. Altpeter: Die Herstellung der Flußeisen- und Stahlstränge.



Abb. 31 a

und

Abb. 31 b.

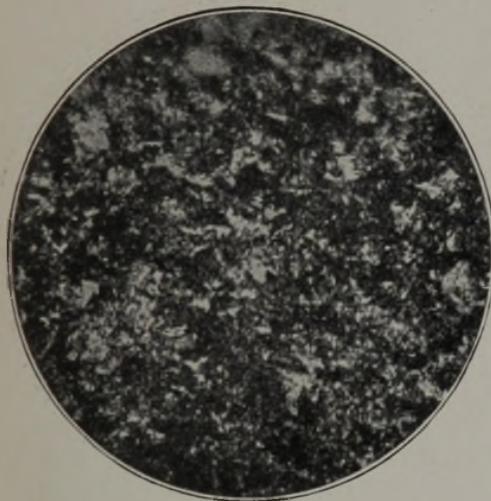
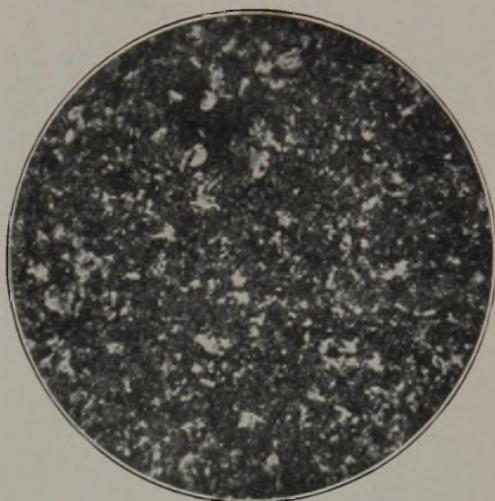


Abb. 31 c

und

Abb. 31 d.

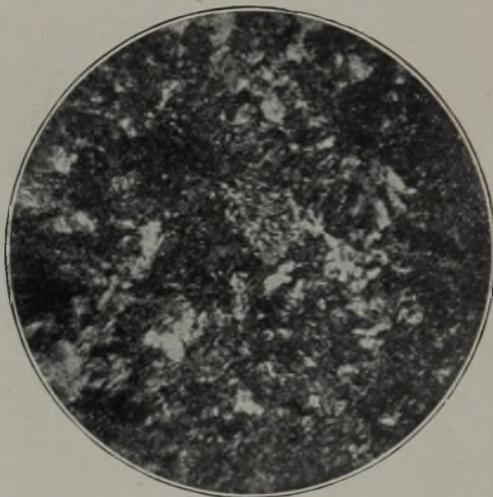


Abbildung 31 a bis d. Nach Behandlung laut Abbildung 30 im Bleibad von 400° angelassen. Sorbit, der sich durch Wiederanlassen aus dem feinkörnigen Troostit gebildet hat und deshalb aus kleineren Polyedern besteht als der Sorbit in Abbildung 29.

a) V. = 118, Randzone.

c) V. = 600, Randzone.

b) V. = 118, Kernzone.

d) V. = 600, Kernzone.

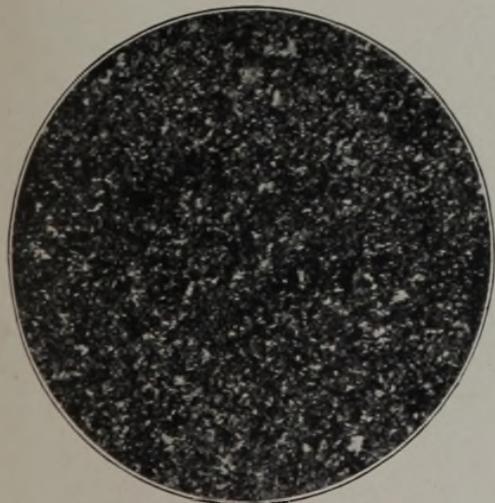


Abb. 32 a

und

Abb. 32 b.

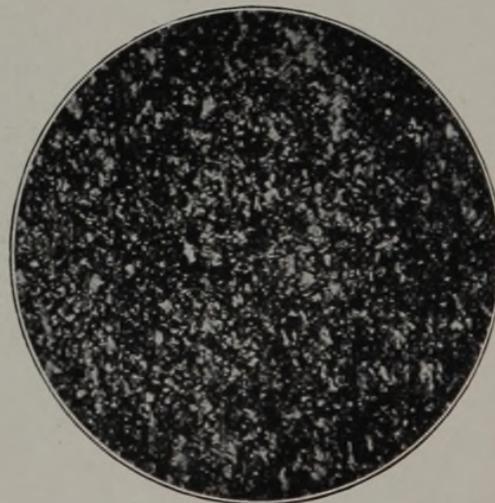


Abbildung 32 a und b. Patentgußstahlstrang mit 0,64 % C. Gezogener Draht. Zertrümmerter Perlit. Die Langstreckung des Kleingefüges ist nur gering.

a) V = 118, Querschliff.

b) V. = 118, Längsschliff.

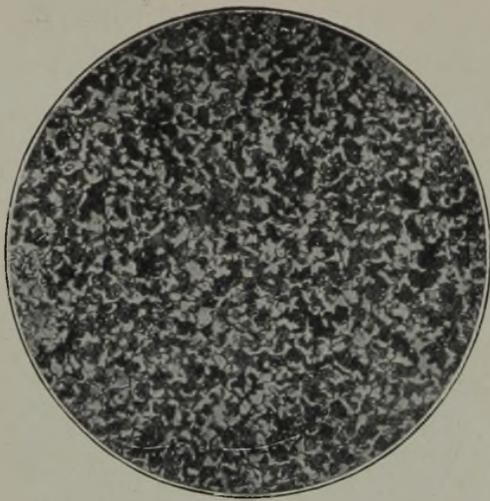


Abb. 33 a
und
Abb. 33 b.

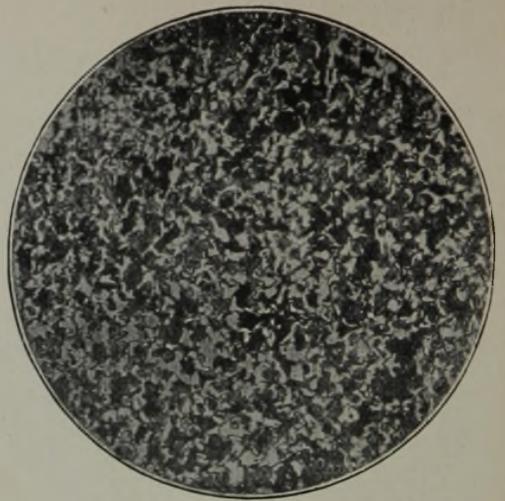


Abbildung 33 a und b. Patentgußstahldraht mit 0,64 % C. Bei 800° 1 st geglüht und langsam im Ofen abgekühlt. Ferrit-Perlit. Lamellen sind bei dieser schwachen Vergrößerung noch nicht zu erkennen.
a) V. = 118, Querschliff. b) V. = 118, Längsschliff.

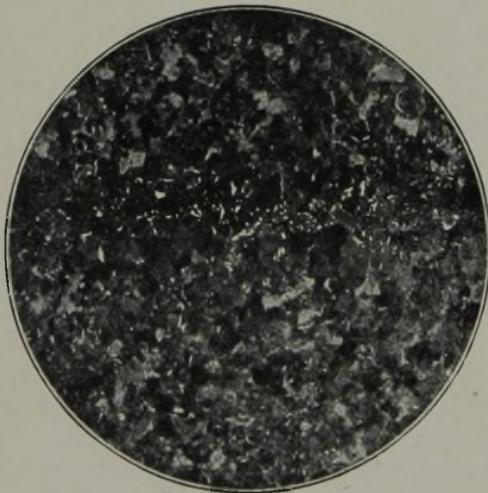


Abb. 34
und
Abb. 35.

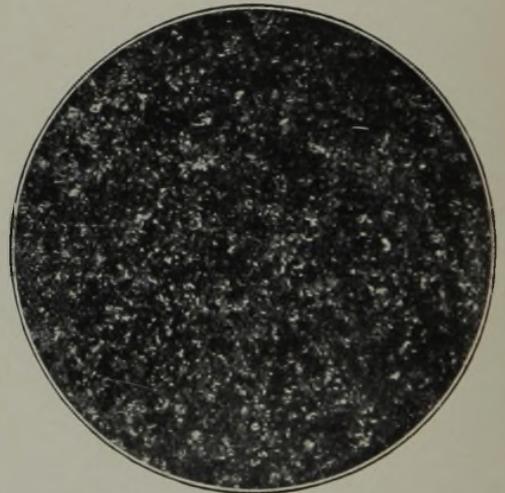


Abbildung 34 und 35. Patentgußstahldraht mit 0,64 % C. Bei 800° 1 st geglüht, dann in Blei von 420° abgekühlt. Sorbit und geringe Ferritausscheidung. Der Ferrit schiebt sich in feinen Adern zwischen die Sorbit-Polyeder. V. = 118, Querschliff. (Abb. 34.)
Bei 800° 1 st geglüht, dann in Oel von 20° abgeschreckt. Reiner Troostit. V. = 118, Querschliff. (Abb. 35.)



Abbildung 36. Patentgußstahldraht mit 0,64 % C. Laut Abbildung 35 behandelter Draht, in Oel von 320° 1/2 st angelassen. Troostit und beginnende Sorbitbildung. Die in den Längsschliffen beobachtete geringe Zugstreckung verschwindet schon nach der ersten Wärmebehandlung vollständig.
V. = 118, Querschliff.

sonderen Ofen erfolgt oder durch Durchlaufenlassen derselben in einer der obenbesprochenen Anlaßvorrichtungen. Maßgebend für die Farben sind die Anlaßtemperaturen zwischen 200 und 400 °, wie sie z. B. in der „Hütte“ (Taschenbuch für Eisenhüttenleute) angegeben sind:

220 °	hellgelb
230 °	rein gelb
245 °	dunkelgelb
255 °	blaugelb
265 °	rotbraun
275 °	purpurrot
285 °	violett
295 °	kornblumenblau
310 °	hellblau
325 °	meergrün.

Auch das Lackieren gehört zu den Fertigarbeiten. Es wird durch Anwendung von warmen oder kalten leicht trocknenden Lacken ausgeführt, durch welche man die Drähte hindurchleitet. Zum Polieren von Drähten, wie sie vor allem für Klaviersaitendrähte usw. benutzt werden, werden, wie bereits gesagt, im Naßzug gezogene Drähte verwendet. Man unterscheidet ein Vorpolieren zum Reinigen der Drähte und ein Fertigpolieren zur Erzielung des Hochglanzes. Alle Vorgänge werden hintereinander in einem Arbeitsgang ausgeführt. Die Drähte durchlaufen hierbei zunächst Preßbacken, die mit Filz oder dergleichen ausgefüllt sind, und gelangen sodann in einen Kasten, in dem sich ein Gemenge von Schmirgel und Oel befindet. Entweder leitet man sie hierauf zwischen Paaren von hölzernen Preßbacken, die mit ineinanderpassenden Wellen versehen sind, oder läßt sie eine Reihe von Schnüren durchlaufen, die sich in langer Schraubenlinie um den Draht legen und durch Drehen eines Bügels anspannen lassen. Nach Passieren der Preßvorrichtung werden die Oel- und Schmirgelrückstände zwischen Wolle- oder Filzpressen entfernt und das Fertigpolieren in einer ähnlichen Preßvorrichtung mit weniger Kalk bewerkstelligt. Die fertigen Drähte sind sehr empfindlich gegen Schweißflecke und dürfen nur mit Wollhand-

schuhen angefaßt, abgebunden und verpackt werden. Auch sie werden mit Speckstein bestreut, um sie vor Oxydation zu schützen.

Ueber Fehler und Mängel bei der Herstellung der Stahldrähte muß im allgemeinen auf das bei Flußeisen Gesagte verwiesen werden. Bei Stahldrähten ist, wie bereits erwähnt, der Einfluß des Glühens, Vergütens und des Beizens äußerst weitgehend, und unsachgemäße Ausführung dieser Arbeiten zeitigt meist nicht mehr gutzumachende Fehler.

Im Zustande des Troostits und Sorbits besitzt der Stahl die größte Löslichkeit in Säuren. Aus diesem Grunde ist kohlenstoffreiches Stahlmaterial, wie Pflugstahldrähte, Seildrähte höherer Festigkeit, Klaviersaitendrähte usw., außerordentlich empfindlich gegen jede Art von schwachen Säuren²²).

Bei Stahldrähten ist im besonderen Maße auf die Einhaltung richtiger Glühtemperaturen zu achten, denn ein Uebermaß von solchen führt leicht zur Oberflächenentkohlung und Kornvergrößerung, wenn nicht gar zur Verbrennung. Oberflächenentkohlung zeitigt bei Nadeldrähten usw. leicht unbrauchbare Ware, da tadelloses Härten und Polieren ausgeschlossen ist.

Hinsichtlich der Aenderung der Materialeigenschaften durch das Ziehen von Stahldrähten, wie Elastizität, elektrische Leitfähigkeit, magnetisches Aufnahmevermögen, sei auf die Aufsätze von Goerens²³), Seyrisch²⁴) u. a.²⁵) hingewiesen.

²²) E. Heyn und O. Bauer: Der Einfluß der Vorbehandlung des Stahles auf die Löslichkeit gegenüber Schwefelsäure. Mitteilungen des Kgl. Materialprüfungsamtes 1909, S. 58 u. ff.

²³) Siehe Abschnitt über Flußeisendrähte und P. Goerens: Ueber den Einfluß der mechanischen Formgebung usw. St. u. E. 33 (1913), S. 438/44.

²⁴) R. A. Seyrisch: Ueber die Einwirkung des Ziehprozesses auf die wichtigsten technischen Eigenschaften des Stahles. Dissertation Dresden 1911, S. 23 u. ff.

²⁵) H. Altpeter: Ueber Drahtbiegeproben, dabei auftretende Fehlerquellen und ihre Beurteilung. Kohle und Erz. Techn. Zentralanzeiger 1914, 19. Okt.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Der stehende Schmelofen.

Die Angaben in dem vorgenannten Aufsatz¹⁾ beziehen sich auf eine Versuchsanlage mit einer Leistung von 5 t/24 st bei Steinkohle und 3 t/24 st bei Braunkohle. Diese Leistung ist so gering, daß die Ergebnisse mit einer derartigen Versuchsanlage nicht unmittelbar auf eine Betriebsanlage übertragen werden dürfen, wie dies in dem Aufsatz geschehen ist. Im Hinblick auf andere Verfahren sei nachstehend auf einige Behauptungen eingegangen, die nicht unwidersprochen bleiben können.

Die Behauptung hinsichtlich liegender Drehöfen: „Stark backende Kohle läßt sich im liegenden Drehofen nicht verarbeiten, weil der Halbkoks durch das Umwälzen der Kohle zu Klumpen zu-

sammenballt, die sich lawinenartig vergrößern und die Austragvorrichtung versperren. Staubförmige Kohle erschwert dagegen den Betrieb durch die unvermeidliche Staubeentwicklung und Verstopfung der Gasabsaugleitung“, widerspricht den Erfahrungen, die in einem Fellner & Ziegler-Drehofen mit einer Leistung von 50 bis 70 t/24 st gemacht worden sind. Dieser Ofen arbeitet im Dauerbetrieb; es sind in ihm bereits mehrere Kohlsorten verschwelt worden, u. a. auch backende und staubförmige Kohle. Die anfänglichen Schwierigkeiten sind völlig behoben, und die Verschmelzung derartiger Kohlen bietet im Fellner & Ziegler-Drehofen heute keine Schwierigkeiten mehr. Eine lawinenartige Vergrößerung von Halbkoksstücken bei Verschmelzung backender Kohle tritt nicht ein; auch

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1286/90.

liegt der Staubgehalt im Teer bei Verschmelzung staubförmiger Kohle unterhalb der als zulässig erkannten Grenze.

Zu der Angabe, daß es in dem Meguin-Ofen erstmalig gelungen sei, erdige Braunkohle zu verarbeiten, ist folgendes zu bemerken: Nach Ansicht von Meguin (Patentanmeldung M 82 946 VI) ist eine Garschmelzung erdiger Braunkohle nur möglich, wenn dem Aufgabegut 25 % Koks zugesetzt werden. Die Leistung der Trommel wird dadurch um 25 % herabgesetzt und weiterhin der anfallende Halbkoks entwertet. Da aus 60 % Wasser enthaltender Kohle nur höchstens 20 % Halbkoks zu gewinnen sind, die auf 25 % Aufgabegut berechnete Menge Koks aber unverändert bleibt, so enthält die Grude über 100 % Kokszusatz und wird wohl kaum Handelswert besitzen.

Die Angabe, daß der stehende Drehofen keinen besonderen Staubabscheider aufweist, entspricht der Wirklichkeit. Die Rolle des Staubabscheiders übernimmt bei diesem System aber der innere Schmelzylinder, in dem sich der Staub infolge der Querschnittserweiterung zu Boden setzt.

Unverständlich ist die dargestellte Beziehung zwischen dem Staubgehalt und der anfallenden geringen Dicketeermenge. Die Kondensation von Dickteer stellt eine hochsiedende Fraktion dar, die sich bei einer bestimmten Temperatur aus den Schmelgasen ausscheidet. Ist Staub im Gas vorhanden, so wird dieser Staub mit dem Dickteer heruntergerissen, jedoch reißt der Staub, wie in der Veröffentlichung angenommen zu sein scheint, nicht den Dickteer mit sich.

Zu Seite 1290 (Jg. 1924) wäre zu bemerken, daß unsere Erfahrungen bei der Kompression der Schmelgase in Gelsenkirchen gezeigt haben, daß ein höheres Erhitzen der Kohle eine höhere Benzinausbeute ergibt, daß also eine eintretende Krackung eher eine erhöhte Ausbeute an Benzin zur Folge hat.

Bei einer richtig durchgeführten Schmelanalyse im Aluminiumapparat wird die höchstmögliche Urteerausbeute erzielt. Da bei jeder betriebsmäßigen Verschmelzung Verluste eintreten, ist es unmöglich, hier die gleichen oder sogar noch höhere Urteerausbeuten zu erhalten.

Bei der Auswertung der in Zahlentafel 1 für verschiedene Kohlen gebrachten Versuchsergebnisse ergibt sich z. B. für die vorletzte Braunkohle aus Oberhessen folgendes: Der obere Heizwert der Kohle wird mit 2276 WE angegeben. Bei der angegebenen Halbkoksausbeute von 20,4 % und einem oberen Heizwert des wasserfreien Halbkokses von 6237 WE erhält man im Halbkoks einen Heizwert von 1270 WE je kg Kohle. Nimmt man bei einem wasserfreien Braunkohlenteer einen oberen Heizwert von 8500 WE an, einen Heizwert, der als niedrig bezeichnet werden kann, so bekommt man bei 7,5 % Teerausbeute im Teer 638 WE je kg Kohle. 18,8 m³ Schmelgas mit einem unteren Heizwert von 3930 WE geben 740 WE/kg Kohle. Dabei wurde der untere Heizwert angenommen, obgleich man, nachdem die Kohle mit dem oberen Heizwert eingesetzt

ist, den oberen Heizwert des Gases zugrunde legen müßte, der 10 % höher liegt, also 810 WE betragen müßte. Das Benzin mit 28,5 cm³ je m³ Gas, also rd. 20 g je m³ Gas, würde noch einmal 38 WE je kg Kohle ausmachen. Man kommt also auf 2686 WE, die aus einer Kohle von 2276 WE herausgeholt werden. Es bedeutet dies also eine Ausbeute von 118 %. Bei der gewaschenen Staubkohle und der Nußkohle, beide aus Oberschlesien, kommt man auf Werte von 100 und 103 %, wobei immer der tiefere Heizwert des Urteers und Gases eingesetzt wurde. Unseres Erachtens kann als oberer Heizwert ohne weiteres 9000 WE eingesetzt werden und das Schmelgas mit dem oberen Heizwert um rd. 10 % an WE höher bewertet werden, als der untere Heizwert angibt.

Bezüglich der angegebenen Aschengehalte im Koks wäre zu bemerken für die chilenische Steinkohle, daß eine Steinkohle mit 10 % Wasser und 3 % Asche, die heruntergeschwelt wird auf 17,5 % flüchtige Bestandteile im Halbkoks bei einem Feuchtigkeitsgehalt des Halbkokses von 3,2 %, nicht mehr als 4,5 % Asche aufweisen wird. Dasselbe gilt für den Halbkoks der steiermärkischen Glanzkohle, der nur 13,5 % Asche haben kann an Stelle von 18,5 %.

Bei der Auswertung dieser Zahlentafeln nach anderen Gesichtspunkten, und zwar hinsichtlich der flüchtigen Bestandteile, ergibt sich folgendes für die Kohle z. B. aus Spalte 2, 8 und 9: Die Nußkohle (Oberschlesien), welche 27,97 % flüchtige Bestandteile enthält, gibt angeblich 10,2 % Urteer, 17,8 m³ Gas und 69,5 % Halbkoks mit 7,59 % flüchtigen Bestandteilen. Da das Schmelgas je m³ in allen von uns untersuchten Fällen mindestens 1 kg wiegt, so sind die m³-Zahlen je 100 kg Kohle als Gewichtsprozente zu betrachten. Mithin erhält Meguin aus den 27,9 % flüchtigen Bestandteilen der Kohle 10,2 + 17,8 + 5,25 = 33,25 % Erzeugnisse. Noch viel krasser liegen die Verhältnisse bei den beiden oberhessischen Braunkohlen, wo aus 20,5 bzw. 26,4 % schließlich 28 bzw. 35 % Schwelzerzeugnisse angeblich gewonnen werden.

Kurz zusammengefaßt kann gesagt werden, daß bisher noch nicht der Beweis erbracht ist, daß eine Großanlage nach System „stehender Schmelofen“ betriebstechnisch brauchbar ist und betriebssicher geht. Es muß zuerst Klarheit geschaffen werden hinsichtlich der Schwierigkeiten, die eine Großanlage nach System „Meguin“ mit 3 m ϕ und 10 m Höhe bei einer Umdrehungszahl von etwa 30 bis 50 in der Minute sicher haben wird.

Bei der Durcharbeitung von großen liegenden Drehöfen in betriebsmäßiger Hinsicht wurden viel Erfahrungen gesammelt, und es wurde erkannt, daß gerade Schwierigkeiten, die bei einem kleinen Versuchsofen als überwunden betrachtet werden konnten, sich bei einer Großanlage erst recht zeigten und erneut zu überwinden waren.

Berlin-Siemensstadt, im November 1924.

„Allkog“, Allgemeine Kohleverwertungs-Ges. m. b. H.

Zu den Ausführungen der Allgemeinen Kohleverwertungs-Gesellschaft zu unserem stehenden Schmelofen bemerken wir folgendes:

Bei unserem Versuchsofen liegen im allgemeinen die gleichen Betriebsverhältnisse vor wie bei einem drohen Ofen mit einem Durchsatz von 75 t Steinkohle, so daß die Behauptung, daß die in unserem Versuchsofen erzielten Ergebnisse nicht auf eine größere Anlage übertragen werden dürfen, nicht verständlich ist. Die Verhältnisse liegen im Gegenteil bei einem großen Ofen vielfach günstiger als bei unserer Versuchsanlage. Insbesondere können u. a. die Beheizung und der Koksabzug bei einem großen Ofen wesentlich günstiger durchgebildet werden. Während die Beheizung des Versuchsofens durch eine einfache Rostfeuerung erfolgt, wird die übliche Gasheizung bei einem großen Ofen wesentliche Vorteile ergeben. Der Koksaustrag erfolgt bei der Versuchsanlage durch eine einfache Schleuse, die wegen der Größe der Koksstücke etwa den gleichen Durchgangsquerschnitt haben muß wie bei einem großen Ofen. Aus diesem Grunde wird bei unserem Versuchsofen durch die Austragschleuse verhältnismäßig viel Luft angesaugt. Auch der Gasabzug wird sich bei einem großen Ofen wesentlich günstiger gestalten. Während bei der Versuchsanlage das Schmelgas mit einer Temperatur von etwa 200 bis 220° aus dem Ofen austritt, wird bei einer Großanlage das Gas mit einer Temperatur von mindestens 350° abgeführt werden können.

Nach nunmehr 18monatigem Betriebe der Versuchsanlage, in welcher Zeit etwa 60 verschiedene Kohlsorten verschwelt wurden, und wobei die Anlage nach allen Richtungen hin ausprobiert wurde, kann gesagt werden, daß keine Schwierigkeiten für den Bau und Betrieb großer Ofeneinheiten bestehen. Es muß insbesondere hervorgehoben werden, daß sich die Lagerung und Abdichtung des stehenden Ofens wesentlich günstiger gestalten als bei dem liegenden Ofen.

Daß sich backende Kohle in den liegenden Drehöfen zu kugelförmigen Klumpen zusammenballt, ist eine bekannte Erscheinung, die dazu geführt hat, daß in den Betriebsanlagen nur besonders geeignete Kohlsorten verarbeitet werden.

Es wird angegeben, daß es auch mit dem liegenden Fellner & Ziegler-Ofen möglich gewesen ist, staubförmige Kohlen zu verarbeiten, jedoch wird unterlassen, Zahlen über den Staubgehalt des Teeres zu nennen. Außerdem ist nicht angegeben, welcher Staubgehalt als zulässig angesehen wird, und ob für die Erreichung dieses Staubgehaltes eine besondere Staubabscheidevorrichtung vor der Kondensationsanlage erforderlich gewesen ist. Ein Vergleich mit unserem stehenden Ofen läßt sich aus diesen Gründen nicht ziehen. Der stehende Ofen weist keinen Staubabscheider auf und benötigt auch keinen solchen, da eine Staubeentwicklung durch die Eigenart des Systems verhindert wird. Untersuchungen an dem Versuchsofen haben ergeben, daß kein Staub entwickelt wird, und daß

daher der innere Schmelzylinder auch nicht als Staubabscheider arbeitet.

Unter Dickteer ist der Teer verstanden, welcher sich bei liegenden Drehöfen in den Rohrleitungen und der Teersenke kurz hinter dem Drehofen abscheidet, und welcher in der Hauptsache aus Staub und hochsiedenden Fraktionen des Teeres besteht. Dieses Erzeugnis ist wegen seines hohen Staubgehaltes ziemlich wertlos. Infolge der geringen Staubbildung beim stehenden Drehofen fällt dieser Teer fort, und die geringen sich ausscheidenden Mengen hochsiedender Fraktionen können ohne weiteres mit dem übrigen Teer verarbeitet werden.

Es ist bekannt, daß beim Ueberhitzen der Schmelgase, wie es bei der liegenden Trommel durch das Berühren der Gase mit der heißen Trommelwand unvermeidlich ist, sich höhere Benzinausbeuten ergeben. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß diese Benzine sich durch die Zersetzung von Urteer an der heißen Trommelwand ergeben, so daß der Vorteil der höheren Benzinausbeute durch geringere Ausbeute an Urteer wieder ausgeglichen wird.

Die willkürliche Annahme, daß bei dem Verschmelzen von erdiger Braunkohle nach einer früheren, längst überholten Patentanmeldung der Rohbraunkohle Halbkoks (Grudekoks) zugesetzt wird, ist irrig. Die aufgeführten Betriebsergebnisse bei der Verschmelzung von nasser Braunkohle wurden ohne jeden Zusatz erzielt. Die aus der irrigen Annahme gezogene Schlußfolgerung ist also hinfällig.

Die zahlreichen in unserem Versuchsofen durchgeführten Versuche mit Steinkohle haben ergeben, daß die Verschmelzung der Kohle im stehenden Drehofen ebenso schonend wie im Aluminiumapparat erfolgt, und daß man daher ungefähr die gleichen Ausbeuten erhält. Warum bei der betriebsmäßigen Verschmelzung Verluste eintreten sollen, ist uns nicht verständlich. Es ist zu berücksichtigen, daß bei dem stehenden Schmelofen die Abdichtung durch Wassertassen erfolgt und man daher mit einem geringen Unterdruck arbeiten kann. Die Verluste, die beim liegenden Drehofen durch ständiges Qualmen der Stopfbüchsen unvermeidlich sind, treten beim stehenden Drehofen nicht auf.

Die bei unseren Schmelversuchen erhaltenen Ergebnisse sind ohne nachträgliches Feilen und Schleifen in die Zählentafeln eingesetzt worden, die angegebenen Werte entsprechen also den tatsächlichen Verhältnissen. Es hat daher auch seine Richtigkeit, wenn bei einzelnen Versuchen die Wärmebilanz mehr als 100% ergibt, und zwar ist dies darauf zurückzuführen, daß das bei der Zersetzung der Kohle entstehende Schmelwasser mit dem Halbkoks schon bei Temperaturen von 400° an in Reaktion tritt und nach der Gleichung $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ Wassergas bildet. 12 kg Kohlenstoff mit einem Heizwert von 97 200 WE liefern nach obiger Gleichung 44,8 m³ Wasserstoff mit einem oberen Heizwert von 136 800 WE, der Wärmegehalt beträgt somit 3300 WE je 1 kg vergastem Kohlenstoff. Diese Umsetzung hat aber nicht nur eine Erhöhung des Wärmeinhaltes der Schmel-

erzeugnisse, sondern auch eine starke Vermehrung der Gasausbeute gegenüber der bei der Schwelanalyse rechnerisch ermittelten Gasmenge zur Folge.

Diese von uns beim Betrieb unseres Schmelofens schon vor etwa einem Jahre beobachtete Erscheinung, die sich bei der Verschmelzung von jungen Steinkohlen und Braunkohlen besonders stark bemerkbar macht, hat inzwischen durch Versuche, die Pfaff und Trutnovsky²⁾ im Hauptlaboratorium der Hugo-Stinnes-Riebeck-Montan- und Oelwerke ausgeführt haben, ihre experimentelle Bestätigung gefunden. Somit beruhen die von der „Allkog“ aufgestellten Kontrollrechnungen auf ganz falscher Voraussetzung, zumal dabei auch eine andere wichtige Tatsache übersehen worden ist, daß nämlich im Schwelgas 10 bis 12 % Stickstoff, bei dem Fellner & Ziegler-Ofen nach Angabe von Thau³⁾ sogar 17 bis 19 % Stickstoff enthalten sind. Daß dieser Stickstoff nicht aus der Kohle, sondern aus der durch den Koksaustrag eingedrungenen Luft stammt und folglich bei der Umrechnung der Schwelzeugnisse auf die flüchtigen Bestandteile der verschmolzenen Kohle in Abzug gebracht werden muß, dürfte auch der „Allkog“ hinreichend bekannt sein.

Butzbach, im Januar 1925.

Bamag-Meguïn, Aktiengesellschaft.

* * *

Es ist für jeden, der mit der Bauart derartiger Apparate einigermaßen vertraut ist, augenscheinlich, daß ein Versuchsofen, wie es der Meguinsche in Butzbach ist, mit einer Leistung von 5 t/24 st, insbesondere in mechanischer Hinsicht viel einfacher zu betreiben ist als ein hinsichtlich der Leistung 10- bis 15mal so großer Ofen, und daß die von Meguin verwandte Bauart bei der Vergrößerung in dem angegebenen Maße beträchtliche Schwierigkeiten mit sich bringen wird.

Somit geht man wohl, trotz der gegenteiligen Meinung der Firma Bamag-Meguïn, nicht fehl in der Ansicht, daß der kleine Versuchsofen, der nur 5 t Steinkohle bzw. 3 t Braunkohle in 24 st zu verarbeiten gestattet, kein zutreffendes Bild von der Betriebsweise einer nach diesem System arbeitenden Großanlage abgeben kann. Ganz abgesehen von den technischen und konstruktiver Schwierigkeiten, die mit dem Bau und Betrieb eines stehenden Schmelofens verbunden sind, der z. B. 75 t Kohle je Tag verarbeiten soll, sind die Bedingungen der Entgasung der Kohle sowie vor allem der Abnahme der Schwelzeugnisse am Ofenkopf von denjenigen des Modells verschieden. Während zur Zeit die Gase mit einer Temperatur von 200 bis 220° abgenommen werden, plant man, bei einer Großanlage dieselben bei etwa 350° aus dem Ofen zu ziehen. Hierdurch wird die Strömungsgeschwindigkeit um 50 bis 100 % erhöht, was eine vermehrte Staubbildung zur Folge haben wird. Eine weitere sehr beträchtliche Ver-

mehrung der Gasgeschwindigkeit tritt durch die geplante Erzwingung eines hohen Durchsatzes notwendigerweise ein, die infolge des unmöglich in gleichem Maße vergrößerten Querschnittes ohne weiteres gegeben ist. Die Folge dieses Umstandes wird sein, daß die Staubeentwicklung stark anwächst. Ferner wird die Teerkondensation, die jetzt an der Kohlenaufgabe infolge der sehr niedrigen Temperatur der abziehenden Gase zum Teil bereits innerhalb des Ofens stattfindet, bei stärkerem Ofengang und höherer Temperatur der abziehenden Gase sich so weit vermindern, daß die Verfestigung des Kokes zum größten Teil in Fortfall kommt. Ob dann die Zentrifugalkraft, die nach dem Verfahren des vertikalen Drehofens angeblich die Koksverfestigung bewirkt, noch für diesen Zweck ausreichen wird, ist ebenso sehr wie die übrigen Fragen zur Zeit noch unbeantwortet. Hier kann allein der Betrieb einer Großanlage die Entscheidung fällen, nicht dagegen, wie Meguin meint, die Durchführung einer sehr großen Zahl von Kleinversuchen.

Wenn bei dem Meguinschen Ofen bislang die Bildung von „Dickteer“ noch nicht beobachtet wurde, so liegt das ganz einfach daran, daß einerseits die bis auf 200° abgekühlten Schwelgase schon so viel dünnere Oele ausscheiden, daß die hochsiedenden, zähflüssigen Anteile durch den abgeschiedenen dünneren Teer nach der Kondensation hinübergespült werden und andererseits durch vorzeitige Kondensation im Ofeninneren mit der abwärts bewegten Kohle in die Schwelzone zurückwandern, woselbst sie durch Krackung zerstört werden unter gleichzeitiger Gasbildung und Verkitzung des Halbkokes.

Der Staubgehalt im Teer ist, wie bereits angeführt, stets unterhalb der verlangten Grenzen gewesen, wobei nur ein einfacher Staubsack, bei dem die Staubabscheidung nur auf einer Geschwindigkeitsverminderung beruht, der Teerkondensation vorgeschaltet war. Ein solcher Staubsack stellt einen so einfachen Apparat dar, daß durch ihn eine Komplizierung der Anlage nicht eintritt. Geringe Staubmengen sind bei jedem Verfahren vorhanden. Maßgebend ist, ob der vorhandene Staubgehalt stört oder nicht; bisher war dies bei unserem Verfahren nicht der Fall, so daß es nicht nötig war, besondere Staubabscheidungsverfahren, wie beispielsweise das elektrische Gasreinigungsverfahren, anzuwenden, mit dessen Hilfe eine theoretisch fast vollständige Staubabscheidung möglich sein würde.

Die von Meguin dem von der „Allkog“ verwandten System vorgeworfene teilweise Zersetzung des Teeres kann bei entsprechender Betriebsführung innerhalb gewisser Grenzen nach Wunsch geregelt werden. Es ist von vornherein gar nicht zu sagen, ob eine derartige Zersetzung an und für sich nachteilig ist. Die erhöhte Benzinausbeute im geeigneten Drehofen gegenüber dem Verfahren des vertikalen Ofens ist wertvoller als die Erzielung einer höchstmöglichen Urteerausbeute, da das Benzin bekanntlich etwa den zehnfachen Wert des Teeres hat. Die Entscheidung hierüber liegt auf wirtschaftlichem

²⁾ Braunkohle 23 (1924), S. 129.

³⁾ Glückauf 59 (1923), S. 60.

Gebiete, wobei es sich um die Frage handelt, ob das bei der Zersetzung entstehende Benzin oder der nicht bzw. weniger zersetzte Urteer wertvoller bzw. erwünscht ist. Demgemäß bedeutet ein gewisser, geringfügiger Teerausfall bei weitem noch keinen wirtschaftlichen Nachteil, sondern im Gegenteil in bestimmter Hinsicht einen Vorteil des von der „Allkog“ angewandten Verfahrens. Irgendwelche andersartigen Verluste, etwa durch Qualmen der Dichtungen usw., treten bei diesem System nicht in die Erscheinung.

Im übrigen erscheint, trotz der entgegenstehenden Behauptung der Meguin-A.-G., die Erreichung der im Laboratorium ermittelten Ausbeuten an Urteer im Butzbacher Versuchsbetrieb höchst unwahrscheinlich, gibt doch selbst die Verschmelzung der Kohle im Fischer-Gluudschen diskontinuierlich arbeitenden Laboratoriumsdrehofen gegenüber der Analyse im kleinen Aluminiumschmelapparat einen Ausfall von 5 bis 10 % der theoretischen Ausbeute.

Ganz unhaltbar sind die Ausführungen, die seitens der Meguin-A.-G. bezüglich der „Kontrollrechnungen“ in dem erwähnten Schriftsatz gemacht werden, so daß es sich verlohnt, auf dieselben näher einzugehen.

Die Begründung, daß es wohl möglich sei, eine Wärmebilanz zu erhalten, die höhere Werte für die Schwelzerzeugnisse ergibt als für die Aufgabekohle, ist unverständlich, selbst bei Annahme der Wasser gasbildung durch Wasserdampf des Schwelwassers mit dem Halbkoks. Es kommt nur das Zersetzungswasser für dieses Verfahren in Frage, da das Feuchtigkeitwasser früher entfernt wurde.

Wenn es an sich auch richtig ist, daß die Bildung von Wasserstoff durch Reduktion von Kohle mit Wasserdampf im Sinne der Gleichung $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ schon bei niederen Temperaturen einsetzt, allerdings mit sehr geringer Geschwindigkeit (vgl. Bunte und Harries, Journ. f. Gasbel. 37 (1894), S. 82, woselbst die untere Temperaturgrenze dieser Reaktion zu 500° bestimmt wird), so kann die hierbei sich bildende geringfügige Menge von Wasserstoff keinesfalls ein Mehr von 18,1% in der Wärmebilanz hervorrufen, um so weniger, als das gesamte benzin- und teerfreie Restgas nur zu 29,7% an den verfügbaren Wärmemengen teilnimmt.

Nach Harries zersetzt sich Wasserdampf über glühender Kohle bei 1125° zu rd. 100%, bei 800° zu rd. 54%, bei 674° zu rd. 13%.

Es würde sich also bei 550° voraussichtlich höchstens 5% des Zersetzungswassers nach der Wassergasgleichung umgesetzt haben. Nimmt man 6% Zersetzungswasser an, so müßte der Wärmeinhalt der Schwelzerzeugnisse einer Braunkohle von 2500 WE um die Bildungswärme von 6% Wasser geringer sein als der Wärmeinhalt der Kohle.

1 kg Kohle würde geben 0,06 kg H_2O , das entspräche 230 WE = 9,2%. Nehmen wir günstigst an, daß 10% des Zersetzungswassers sich zu $CO_2 + H_2$ umgesetzt haben, so würde die Bilanz um ein Geringes verbessert, jedenfalls bleibt aber die

Summe der Heizwerte von Halbkoks, Teer und Gas unter dem Heizwert der Kohle.

Könnte man nach dem Vorgange von Meguin annehmen, daß im Falle der Verschmelzung einer oberhessischen Braunkohle der aus der Vergasung der Kohle hervorgegangene Wasserstoff die Ursache wäre, so müßten rd. zwei Drittel des Gases aus Wasserstoff bestehen, was wohl als vollkommen ausgeschlossen gelten kann.

Es erscheint wenig verständlich, warum gerade im Falle des soeben erwähnten Versuchs (Nr. 8) die Wasserstoffbildung so sehr in den Vordergrund getreten sein soll, wohingegen sie in den Fällen der Versuche Nr. 7 und 9 (vgl. die folgende Zahlentafel) nicht eingetreten ist, obwohl es sich hier ebenfalls um hessische Braunkohle bzw. Lignit handelt.

In der folgenden Zusammenstellung sind die aus der Zahlentafel auf Seite 1289 (1924) entnommenen Angaben bezüglich des Wärmeinhalts der Schwelzerzeugnisse (Halbkoks, Teer, Benzin und Gas) einerseits sowie des Heizwertes der Rohkohle andererseits einander gegenübergestellt. Für Urteer wurde ein Heizwert von 8500 WE/kg, für Benzin von 10 000 WE/kg, für Gas und Koks die von Meguin mitgeteilten Werte eingesetzt.

Versuchs-Nr.	In Form von Rohkohle eingesetzte WE	In Form von Schwelprodukten erhaltene WE	Wärmeausbeute der Schwelprodukte in %
1	6 108	6 070,5	99,3
2	6 259	6 464,7	103,2
3	6 719	6 428,5	95,6
4	6 708	5 460,5	81,4
5	7 125	5 855,3	78,4
6	5 710	5 171,9	90,7
7	4 226	3 485,7	82,4
8	2 276	2 688,7	118,1
9	2 767	2 541,5	94,9

Demgegenüber haben wir in zahlreichen Großversuchen die Wärmemenge, die in den brennbaren Schwelzerzeugnissen enthalten ist, stets zu 93 bis 95% gefunden, eine Zahl, die auch mit den Erfahrungen der Gasanstaltsbetriebe in bester Übereinstimmung steht [vgl. den Aufsatz von Bertelsmann in Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, Band 7, Seite 976 (1919)].

Der Stickstoffgehalt im Schwelgas ist eine durchaus normale Erscheinung, sofern die betreffenden Kohlen solchen enthalten. Es ist daher nicht angängig, denselben bei unseren Gasen auf eingesaugte Luft zurückführen zu wollen. Eine Gasflammkohle mit beispielsweise 1,8% N_2 spaltet beim Verschmelzen etwa ein Drittel dieser Menge in elementarem Zustande ab (entsprechend 0,6% vom Kohlegewicht = 4,8 m³ je t). Die Gasausbeute schwankt natürlich je nach der Natur der Kohle in weiten Grenzen, sie beträgt z. B. bei Gasflammkohlen des Ruhrgebiets 45 bis 65 m³ je t. Demgemäß beläuft sich der Stickstoffgehalt auf 7,4 bis 10,7% des Volumens. Wir fanden bei unseren Versuchen in den letzten beiden Jahren im Gegensatz zu den früheren Beobachtungen von Thau nur 8 bis 14% N_2 , wodurch bewiesen ist, daß bei den Öfen des von der „Allkog“ verwandten Systems

keine Luft eingesaugt wird. Andererseits beweisen aber die letzten Ausführungen von Meguin gerade, daß bei den Oefen dieses Systems ganz namhafte Luftmengen eingesaugt werden, da bei den 85 bis 178 m³ betragenden ungewöhnlich hohen Gasausbeuten, welche bei Verarbeitung von deutschen Steinkohlen erzielt wurden, ein Stickstoffgehalt von 10 bis 12 % beobachtet wurde. Dies würde einer Stickstoffmenge von 8,5 bis 20 m³ oder 10.6 bis 25 kg je t Koble entsprechen, d. h. 1,1 bis 2.5 % der Koble, eine Zahl, die mit Rücksicht auf die bekannte Tatsache, daß zwei Drittel des Stickstoffs im Halbkoks verbleiben, ganz unmöglich ist. Mithin handelt es sich zum überwiegenden Teil um Stickstoff, der beim Koksaustrag in den vertikalen Drehofen in Form von Luft eingesaugt worden ist. Naturgemäß bewirkt der Sauerstoff der eingesaugten Luft eine teilweise Verbrennung der Schwelzerzeugnisse, womit zugleich die teilweise recht ungünstigen Ergebnisse der Wärmebilanz eine einfache Erklärung gefunden haben (vgl. die Zahlentafel, Versuche Nr. 4, 5 und 7). Hierdurch wird die Richtigkeit der Kontrollrechnungen nur noch weiterhin bestätigt.

Inwieweit eine nach diesem System arbeitende Großanlage diesen Mißstand zu beseitigen vermag, der zudem von den Erbauern ohne weiteres zugegeben wird, kann ebensowenig wie alle anderen Fragen zur Zeit beantwortet werden. Jedenfalls erscheint es wenig aussichtsvoll, durch Steigerung der Ofenleistung eine Verbesserung in dieser Beziehung zu erwarten, da ein erhöhter Kohledurchsatz einen in gleicher Weise vermehrten Koksaustrag im Gefolge hat.

Berlin-Siemensstadt, im Februar 1925.

„Allkog“, Allgemeine Kohleverwertungs-Ges. m. b. H.

* * *

Die „Allkog“ setzt sich in vorstehenden Ausführungen über die in unserer Erwiderung geltend gemachten Tatsachen hinweg und entwirft auf diese Weise ein Bild über die Arbeitsweise des stehenden Drehofens, welches der Wirklichkeit durchaus nicht entspricht. Unsere früheren Ausführungen sind daher nicht widerlegt, und wir beschränken uns darauf, diese kurz zu ergänzen.

Die bauliche Ausführung eines großen Ofens bietet bei dem heutigen Stand der Technik keine Schwierigkeiten und wird genau so gut gelöst werden wie bei den unter viel ungünstigeren Umständen arbeitenden liegenden Trommeln.

Wie schon früher hervorgehoben, tritt im stehenden Ofen überhaupt keine Staubbildung in der inneren Trommel auf, und das Gas kann durch höhere Geschwindigkeit im Austrittsrohr nicht gut Staub mitreißen, der nicht vorhanden ist, ganz abgesehen davon, daß die über die höhere Gasgeschwindigkeit angestellten Betrachtungen nicht einmal zutreffen.

Die Temperaturen in der inneren Trommel sind bei dem Versuchsofen, wie durch zahlreiche Messungen festgestellt wurde, so hoch, daß ein Kon-

densieren von Teer in der Trommel ausgeschlossen ist. Die von der „Allkog“ herangezogenen Messungen beziehen sich auf das Gasabzugsrohr außerhalb der Trommel, in welchem beim kleinen Ofen die Temperaturen infolge der starken Luftkühlung selbstverständlich geringer sind als bei einem großen Ofen. Wie der in der Gasabsaugleitung kondensierte Teer, der mit der Koble oder dem Halbkoks unmöglich in Berührung kommen kann, da er in die Tasse des ersten Kühlers geleitet wird, bei dem Versuchsofen das Verfestigen des Halbkokes fördern soll, ist uns unverständlich. Der Koks wird beim großen Ofen unter den gleichen Verhältnissen wie beim Versuchsofen gebildet und steht daher in seiner Beschaffenheit dem Koks aus dem Versuchsofen in keiner Weise nach.

Die Bildung großer Mengen Dickteer ist beim stehenden Drehofen ausgeschlossen, weil die Verschweilung mit größter Schonung erfolgt und der wesentliche Bestandteil des Dickteers, nämlich der Staub, im Gas nicht vorhanden ist. Der in dem Aufsatz angegebene Staubgehalt bezieht sich auf den gesamten angefallenen Teer einschl. des Kondensats aus Gasabsaugleitung und Luftkühler. Leider unterläßt es die „Allkog“, über den Staubgehalt des in ihrem Ofen gewonnenen Urteers nähere Angaben zu machen, so daß ein Vergleich nicht möglich ist. Ob die Kondensationsanlage durch den Staub gestört wird oder nicht, ist für die Bewertung des Urteers vollständig gleichgültig. Auf jeden Fall ist der gewonnene Urteer um so wertvoller, je geringer der Staubgehalt ist.

Bemerkenswert ist das Eingeständnis der „Allkog“, daß sich eine teilweise Zersetzung des Urteers an den heißen Trommelwandungen nicht vermeiden läßt. Ob die Minderausbeute an Urteer durch höheres Ausbringen an Benzin wettgemacht wird, läßt sich nicht nachprüfen, da irgendwelche im Betrieb erreichte Zahlen über die Benzinausbeuten nicht angegeben werden. Daß bei unserem Ofen die Ausbeuten an Urteer die im Laboratorium ermittelten Ausbeuten erreichen, ist durch zahlreiche Versuche einwandfrei nachgewiesen. Der diskontinuierlich arbeitende Laboratoriumsofen nach Fischer-Gluud arbeitet unter ähnlichen Verhältnissen wie der liegende Drehofen der „Allkog“ und die um 5 bis 10 % geringere Ausbeute gegenüber der theoretischen ist daher ohne weiteres erklärlich. Dieser Laboratoriumsdrehofen kann gegenüber unserem Drehofen nicht als Vergleich herangezogen werden.

Bei der Aufstellung der Wärmebilanz ist von der „Allkog“ nicht berücksichtigt worden, daß außer der Koble, die dem Drehofen aufgegeben wird, noch Wärme durch die Poheizung zugeführt wird. Diese kann bei entsprechender Durchführung des Betriebes Wassergasbildung bewirken. Daher sind die sich bei unseren Versuchen ergebenden Wärmeausbeuten ohne weiteres erklärlich, zumal da es sich um Versuche handelt, die zur Feststellung der Schwelvorgänge unter den verschiedensten Bedingungen durchgeführt wurden. So wurde z. B. bei dem Versuch 8 mit wesent-

lich höherer Temperatur als sonst gearbeitet. Was den Stickstoffgehalt des Schwelgases betrifft, so ist ohne weiteres zu ersehen, daß das Ansaugen von Luft beim stehenden Drehofen nicht in dem Maße erfolgen kann wie beim liegenden Drehofen. Die beim stehenden Drehofen zum Abdichten verwandten Wassertassen halten vollkommen dicht, während die beim liegenden Drehofen unvermeidlichen Stopfbüchsen sehr schwer dicht zu halten sind. Man hält daher den Druck an den liegenden Trommeln etwas höher als den Außendruck, um ein Ansaugen von Luft zu vermeiden. Daran ändern auch die zahlenmäßigen Rechnungen über den Stickstoffgehalt nichts. Bei unserem Versuchsofen mußte der Koksaustrag nach der Stückgröße des Kokses, nicht nach der Koks menge,

bemessen werden, und daher ist die Abmessung der Koksaustragung die gleiche wie bei einem großen Ofen. Bei einer 10- bis 15fachen Leistung des großen Ofens wird daher die etwa eingesaugte Luftmenge im Verhältnis zur Gasmenge $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ gegenüber dem Versuchsofen betragen. Die zahlreichen Versuche in unserem Ofen haben gezeigt, daß unser System gegenüber dem liegenden Ofen erhebliche Vorteile bietet und ihm sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit des Halbkokes und Urteers als auch der Menge der gewonnenen Erzeugnisse überlegen ist.

Butzbach, im März 1925.

Bamag-Mequin, Aktiengesellschaft.

Umschau.

Elektrische Roheisenerzeugung in Norwegen.

Bereits um 1910 versuchte Norwegen, auf elektrischem Wege Eisenerze zu verhütten. In Hardanger wurde eine Anlage nach der Bauart Elektrometall errichtet mit dem Unterschiede, daß an Stelle von Holzkohle, die bis dahin in Schweden im Elektrometall-Ofen verwendet worden war, Koks als Reduktions- und Kohlunsmittel gebraucht werden sollte, da in Norwegen Holzkohle nicht zu entsprechenden Preisen zur Verfügung steht. Der Betrieb wurde aber später wegen verschiedener Schwierigkeiten wieder stillgesetzt. Zu Unrecht wurde damals behauptet, daß der Elektrometall-Ofen sich nicht mit Koks betreiben lasse; man hatte den Fehler gemacht, ihn in der für Holzkohle gebräuchlichen Form zu verwenden, ohne auf die durch die Benutzung von Koks geänderten Verhältnisse entsprechende Rücksicht zu nehmen.

Etwa zu gleicher Zeit wie in Hardanger wurden in Notodden Versuche mit einem Ofen begonnen, der in der Literatur unter dem Namen „Tinfos-Ofen“ und „Bielorentzen-Ofen“ bekannt ist¹⁾. Es gelang, Roheisen im Dauerbetriebe zu erzeugen, jedoch traten beträchtliche Schwierigkeiten technischer und wirtschaftlicher Natur auf, so daß das Verfahren sich nicht in größerem Umfange einführen konnte. Soweit dem Berichtersteller bekannt, ist noch ein Ofen dieser Bauart in Ulefos im Betriebe.

G. Tysland²⁾ berichtet nunmehr über neuerdings angestellte Versuche, die in den Jahren 1922/23 in Fiskaa in Südnorwegen unter Zuhilfenahme der Söderberg-Elektrode zur Durchführung kamen. Die Versuche wurden in der Annahme in Angriff genommen, daß eine Bruchgefahr bei verhältnismäßig langer, in der Beschickung stehender Söderberg-Elektrode nicht vorliegt, und daß die Belastung der Söderberg-Elektrode je Querschnittseinheit wesentlich größer gewählt werden könne als bei der gewöhnlichen Kohlelektrode.

Der elektrische Niederschachtofen hat vor dem elektrischen Hochschachtofen wesentliche Vorteile, vor allen Dingen den der einfacheren Betriebsweise und der geringeren Anlagekosten. Sein Nachteil besteht vor allem in der hohen Gichttemperatur, die beträchtliche Wärmeverluste bedingt und eine Gewinnung der Reduktionsgase unmöglich macht. Steht jedoch eine Elektrode zur Verfügung, die entsprechend lang gewählt und entsprechend tief in die Beschickung gesteckt werden kann, ohne daß Bruchgefahr vorliegt, so wird infolge der größeren Beschickungshöhe die Gichttemperatur eine niedrigere sein; die Wärmeverluste sind geringer, und die Reduktionsgase können gesammelt werden. Auf dieser Ueberlegung aufbauend wurden im Fiskaa-Werk bei Kristiansand eingehende Versuche durchgeführt.

Die erste Versuchsperiode erstreckte sich von Anfang September 1922 bis Ende August 1923 und hatte den Zweck,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 39 (1919), S. 1332, 1646; 43 (1923), S. 1371.

²⁾ Tekn. Ukeblad 71 (1924), S. 239/47, 251/6.

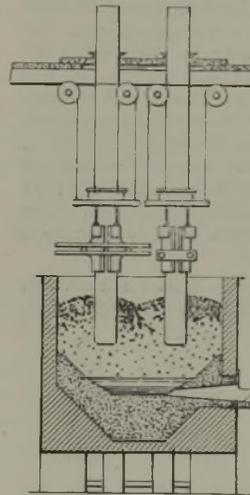


Abbildung 1. Schema der Betriebsweise während der zweiten Versuchsperiode.

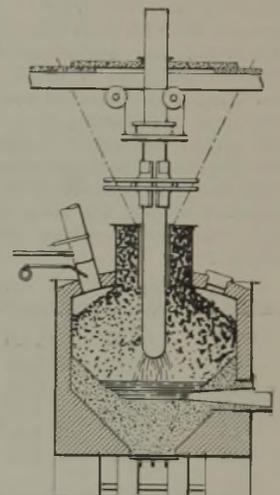


Abbildung 3. Schema der Betriebsweise während der dritten Versuchsperiode.

die Dauerelektrode für den beabsichtigten Zweck auszu-proben. Als Ofen diente ein normaler Einphasenofen mit Ober- und Bodenelektrode bei einer Leistung von 600 kW³⁾. Die zweite

Versuchsperiode, während der mit zwei Oberelektroden bei ausgeschalteter Bodenelektrode gearbeitet wurde (Abb. 1 und 2), umfaßte September und Oktober 1923. Um die Vorgänge besser beobachten zu können, wurde der Ofen während dieser Versuchsperiode nicht abgedeckt. Bei der letzten Versuchsperiode (November

³⁾ Der Strompreis betrug 0,8 norw. Öere je kWst, entsprechend etwa 0,5 Pf.

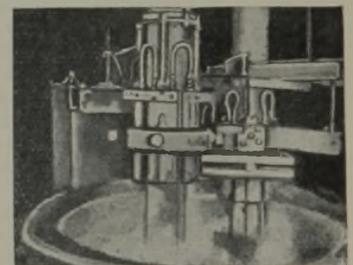


Abbildung 2. Ansicht der Elektrodenanordnung entsprechend dem Ofen Abb. 1.



Abbildung 4. Ansicht der Elektrodenanordnung entsprechend dem Ofen Abb. 3.

und Dezember 1923) wurde wieder mit Ober- und Bodenelektrode gearbeitet. Der Ofen wurde mit einem Gewölbe versehen (Abb. 3 und 4), das in der Mitte einen Schacht trägt, durch den die Elektrode in den Ofen eingeführt wird. Die Beschickung wird durch den ringförmigen Raum zwischen Elektrode und Schacht eingefüllt. Als Reduktions- und Kohlunsmittel wurde mit Ausnahme einer kurzen Zeitspanne zu Beginn der Versuche, während der infolge Koksmangets Holzkohle Verwendung fand, durchweg Koks benutzt. Die Ofenspannung konnte durch Aenderung der Transformatorenspannung auf 40, 45, 50 und 60 Volt eingestellt werden entsprechend einer Elektrodenbelastung von 12, 11, 10 bzw. 8 A/cm², während normalerweise nur eine Belastung von etwa 6 A/cm² angewendet wird. Als Eisenträger kamen Stückerz, Schlich, Walzensinter und Martinschlacke mit einem Eisengehalt von 41 bis 67 % (Martinschlacke 13 %) zur Anwendung. Der verwendete Koks besaß einen Aschengehalt von 8 bis 20 %. Die Gichtgase hatten einen durchschnittlichen Kohlenoxydgehalt von 70 bis 80 % bei einem Heizwert von etwa 2600 WE/m³. Der Energieverbrauch belief sich auf 2600 bis 3500 kWst f. d. t erzeugtes Eisen. Die Ausnutzung des elektrischen Stromes im Ofen unter Berücksichtigung der Verluste im Transformator, in den Zuleitungen zum Ofen, in den Elektroden, durch Wärmestrahlung und -leitung (ohne Berücksichtigung des durch die Abgase bedingten Verlustes) betrug 60 bis 70 %. Der Verbrauch an Reduktionskoks mit durchschnittlich etwa 85 % fixem Kohlenstoff war 308 bis 435 kg/t; im Durchschnitt ist mit etwa 380 kg/t zu rechnen. Der Elektrodenverbrauch beim gedeckten Ofen beträgt etwa 10 kg/t.

Das Roheisen zeigt eine gute Zusammensetzung; nachstehend sind einige Analysen beliebig herausgegriffen:

% C	% Si	% Mn	% P	% S
3,48	1,60	0,25	0,043	0,081
4,29	1,49	0,48	0,030	0,030
3,88	1,04	0,50	0,027	0,045
4,51	0,44	2,31	0,098	0,028
4,02	2,23	4,34	1,11	0,016

Die Schlacke enthält etwa 1 bis 3 % FeO, 35 bis 50 % CaO, 6 bis 12 % Al₂O₃, 5 bis 15 % MgO, 30 bis 40 % SiO₂.

Im Anschluß an die Ausführungen Tyslands berichtete C. Wahlund über die Entwicklung der Eisenindustrie in Norwegen und deren heutigen Stand, gleichzeitig mit einem Zukunftsausblick¹⁾. Er führte aus, daß die Schaffung einer eisenerzeugenden Industrie von großem Vorteil für das ganze Land sein würde, und daß zu hoffen sei, daß auf Grund der in Fiskaa durchgeführten Versuche dieses Ziel erreicht werden würde. Bie-Lorentzen legte dar, daß die in Fiskaa zur Ausführung gelangten Versuche sich auf den Arbeiten der „Tinfos-Papirfabrik“ aufbauten, und daß ohne die Pionierarbeit von Tinfos auch die Versuchsarbeiten in Fiskaa nicht in dem vorliegenden Maße denkbar wären. Aus der Aussprache über diesen Punkt ist jedenfalls die Tatsache herauszuschälen, daß die Versuche in Fiskaa eine folgerichtige Fortsetzung der Arbeiten in Tinfos sind, und daß man in Fiskaa die in Tinfos gewonnenen Ergebnisse, insbesondere in Verbindung mit den in Schweden in langjähriger Arbeit gezeigten Ergebnissen mit dem Elektrometall-Ofen, verwendet hat. Das Kennzeichen der Versuche in Fiskaa ist die Anwendung der Söderberg-Elektrode, mit deren Hilfe man der Beschickung eine größere Höhe geben konnte und vor allen Dingen in der Lage war, die Strombelastung auf etwa das Doppelte gegenüber den bisher üblichen Elektroden zu erhöhen. Der letztere Vorteil wurde von allen Seiten als solcher anerkannt, während gegen die starke Versenkung der Söderberg-Elektrode in die Beschickung verschiedene Einwände erhoben wurden. Insbesondere wurde darauf hingewiesen, daß man im Groß- und Dauerbetriebe nicht immer wissen könne, wie tief die Elektrode in der Beschickung stecke.

Assar Grönwall wies auf die auf seine Anregung während des Krieges durchgeführten Versuche in Troilhättan und Porjus hin, Eisenerz im Niederschachtofen zu verhütten, wobei er zu günstigeren Stromverbrauchszahlen gelangt wäre als der Versuchsbetrieb in Fiskaa. Von den Versuchen in Fiskaa hätte er einen niedrigeren Energieverbrauch f. d. t Roheisen erwartet. Diesem Einwande ist entgegenzuhalten, daß es sich in Fiskaa eben um einen verhältnismäßig kleinen Ofen und weiterhin um einen Versuchsbetrieb gehandelt hat, der bei seiner Uebertragung in den Dauer- und Großbetrieb noch wesentlicher Verbesserungen bedarf. Grönwall wies weiter auf die Ungleichmäßigkeit des in Fiskaa erzeugten Roheisens hin, das in seiner Zusammensetzung starken Schwankungen unterliege. Hierzu ist zu sagen, daß bei einem Versuchsbetrieb an und für sich die Stetigkeit in der Analyse nicht allzu groß ist, daß ferner verschiedenartige Eisenträger benutzt worden sind, und daß nicht in erster Linie auf die Analyse des Eisens Wert gelegt worden ist, sondern vielmehr darauf, den Ofen zunächst einmal in metallurgischer Hinsicht auf die Möglichkeit der Verhüttung von Eisenerzen auszuprobieren.

Bei dieser Gelegenheit entspann sich auch eine Aussprache über die Verwendungsmöglichkeit von Koks im Elektrometall-Ofen, wobei Grönwall ausführte, daß bei Verwendung von Koks der Elektrometall-Ofen nicht dieselben günstigen Ergebnisse zeitig habe wie bei Verwendung von Holzkohle. Auf die Bemerkung von Bie-Lorentzen, es handle sich hier um ein Eingeständnis von Grönwall, daß Koks eben doch nicht die günstigen Ergebnisse im Elektrometall-Ofen zeitige, erwiderte Grönwall, daß sich Koks eben nicht so günstig wie Holzkohle verhalte, daß aber trotzdem, rein absolut genommen, günstige Ergebnisse mit Koks im Elektrometall-Ofen erzielt worden seien, und daß insbesondere der in Japan erbaute Elektrometall-Ofen während einer langen Zeitdauer ohne irgendwelche Störungen mit befriedigenden Ergebnissen gearbeitet habe. Diese Mitteilung ist bezüglich der Frage der Verwendbarkeit von Koks als Reduktionsmittel im Elektrometall-Ofen sehr bemerkenswert; es ist in dieser Zeitschrift¹⁾ bereits mehrfach auf den Ersatz von Holzkohle durch Koks im Elektrometall-Ofen hingewiesen worden, und insbesondere haben auch an der Technischen Hochschule zu Aachen durchgeführte Leitfähigkeitsversuche²⁾ gezeigt, daß der Unterschied in der elektrischen Leitfähigkeit zwischen Koks und Holzkohle nicht so groß ist, wie im allgemeinen angenommen wird. Es wird sich also bei der Anwendung von Koks im Elektrometall-Ofen im wesentlichen darum handeln, die Bauart des Ofens den Eigenschaften des Kokes, soweit sie von denen der Holzkohle abweichen, anzupassen.

Ueber die Selbstkosten bei der Erzeugung von Roheisen nach dem in Fiskaa angewendeten Verfahren kann auf Grund der bisherigen Versuche natürlich noch nichts Endgültiges gesagt werden; im Großbetriebe werden die Selbstkosten wesentlich geringer sein als bei dem in Fiskaa geübten Versuchsbetriebe. Tysland teilt mit, daß im günstigsten Falle die Erzeugungskosten in Fiskaa 160 norw. Kr. f. d. t Roheisen betragen hätten; sie seien im Durchschnitt jedenfalls stets unter 200 Kr. gewesen.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Versuche in Fiskaa hinsichtlich der Verwendbarkeit der Söderberg-Elektrode zur elektrischen Verhüttung von Eisenerzen bemerkenswerte Ergebnisse zeitig und den Nachweis erbracht haben, daß sie sich für diesen Zweck technisch vorteilhaft verwenden läßt. Manche Verhältnisse sind leider durch die Mitteilungen der Versuchsleiter nicht genügend geklärt worden, so daß ein endgültiges Urteil noch nicht möglich ist. Auf jeden Fall bedeuten aber die Versuche einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der elektrischen Verhüttung, soweit die Anwendung des Niederschachtofens in Frage steht; die Ergebnisse, die mit diesem Verfahren im größeren Ofen erzielt werden, welche Absicht besteht, werden deshalb sehr bemerkenswert sein. Es ist kaum zu erwarten, daß, rein technisch

¹⁾ Tekn. Ukeblad 71 (1924), S. 268/9.

¹⁾ 41 (1921), S. 657.

²⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 465.

betrachtet, der Niederschachtofen mit Hilfe der Söderberg-Elektrode dieselben günstigen Ergebnisse zeigen wird wie der Elektrometall-Ofen, bei dem übrigens auch bereits Versuche zur Anwendung der Söderberg-Elektrode in Domnarfvet zur Durchführung gekommen sind; es ist jedoch dabei zu berücksichtigen, daß der Niederschachtofen bedeutend geringere Anlagekosten erfordert als der Elektrometall-Ofen und gegebenenfalls dort vorteilhafter sein dürfte als der Elektrometall-Ofen, wo sogenannter Saisonstrom zur Verfügung steht. R. Durrer.

Untersuchungen über die Wärmeleitfähigkeit einiger feuerfester Baustoffe.

Mittels einer teilweise neuen Versuchsanordnung hat Beecher¹⁾ Wärmeleitfähigkeitsbestimmungen an einigen feuerfesten Werkstoffen ausgeführt. Das Verfahren lehnt sich an die Arbeit von Dougill, Hodsmann und Cobb²⁾ an, doch verwendet der Verfasser, einer Anregung von Hepple-white³⁾ folgend, statt eines Wasserdurchflußkalorimeters ein luftdurchströmtes Kalorimetergefäß mit einem ebenfalls luftdurchströmten, sogenannten „Schutzring“.

Die Versuchsanordnung besteht aus einem zylindrischen, gasgefeuerten Zwei-Brenner-Tiegelofen, in dessen Innern sich zum Zwecke einer besseren Temperaturverteilung ein zylindrischer Block aus „Crystolon“ (Siliziumkarbid) befindet (Abb. 1). Die Versuchskörper in Form

Pumpe in die Kalorimetergefäße gepreßt und mit Hilfe eines Gasmessers, der auch den Druck und die Temperatur anzeigt, gemessen. Um die im Gebläse erhitze Luft völlig zu vermischen, ist ein kleiner Stahlbehälter dazwischengeschaltet. Die Temperaturen der ein- und austretenden Luft am Kalorimetergefäß werden mit Quecksilberthermometern gemessen.

Beim Versuch wird der Ofen 6 bis 7 st erhitzt, bis die untere Fläche des Probekörpers 1250° erreicht hat. Die Luftzufuhr in beide Kalorimetergefäße wird so geregelt, daß die drei oberen Thermolemente gleiche Temperaturen anzeigen. Durch Regelung der Luftzufuhr wird sodann die Kopffläche der Probe auf 650° konstant gehalten. Nach Eintritt des Gleichgewichtszustandes werden der Luftdruck und die Luftfeuchtigkeit ermittelt und 20 min lang die Ein- und Austrittstemperaturen der Kalorimeterluft gemessen.

Die Berechnung der in diesem Zeitraum durch die vom Kalorimeter bedeckte Fläche des Probekörpers geströmten Wärmemenge erfolgt unter Berücksichtigung des in der Kalorimeterluft enthaltenen Wasserdampfes.

Die Wärmeleitzahl des untersuchten Steines wird nach der bekannten Formel:

$$k = \frac{Q \cdot d}{F \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau}$$

errechnet.

Zur Untersuchung gelangten acht verschiedene feuerfeste Steine. Von den untersuchten Materialien sind die Mischungsverhältnisse, Korngrößen, Brenntemperaturen, chemische Zusammensetzungen und teilweise die Porositäten angegeben.

Die gefundenen Zahlen sind aus der Zahlentafel 1 zu ersehen.

Zahlentafel 1. Wärmeleitzahlen und Porosität der untersuchten Werkstoffe.

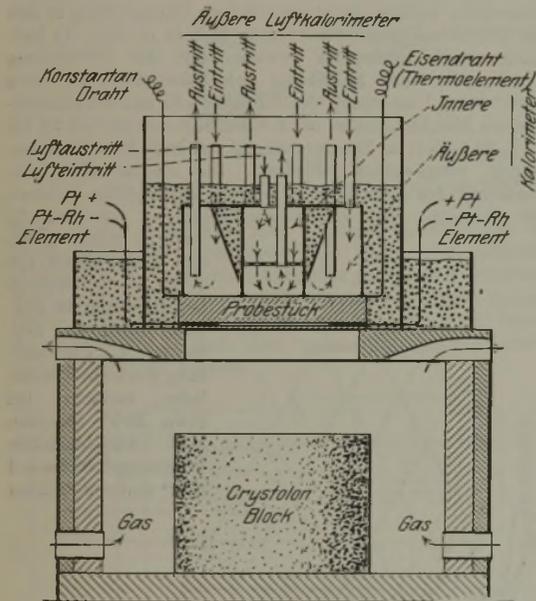


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Versuchsanordnung.

von kreisrunden Platten von 21,6 cm Ø und etwa 2,1 cm Dicke bilden jeweils die Decke des Ofens. Gegen das Eindringen von Feuergasen sind dieselben durch eine dünne „Crystolon“-Platte geschützt. Die Temperaturmessungen erfolgen auf der Unterseite der Versuchsteine durch zwei Platin-Platinrhodium-Thermolemente, auf der oberen Seite durch drei Eisen-Konstantan-Thermolemente, deren Lötstellen auf einem Plattendurchmesser liegen. Das Kalorimetergefäß besteht aus dünnem Eisenblech und ist unten offen. Im Innern ist eine durchbohrte Platte angebracht, um die durch eine Röhre an der oberen Kalorimeterfläche eingblasene Luft gleichmäßig über die Steinfläche zu verteilen. Die Abflußröhre mündet an dieser Platte. Der „Schutzring“ bedeckt den Rest des Probesteines, das Kalorimetergefäß ringförmig umschließend, und besitzt fünf Zu- und Ableitungen. Beide Gefäße sind auf den Versuchstein mit feuerfestem Zement aufgekittet. Die ganze Versuchsanordnung ist gegen Wärmeverlust entsprechend geschützt. Beim Versuch wird die Luft mittels einer elektrisch betriebenen

Bezeichnung des Steines	Porosität in %	Wärmeleitzahl in kcal m · st · °C ⁻¹)		Temperaturintervall °C
		Best. Einzelwerte	Errechn. Mittelwerte	
Silika Nr. 2 . . .	27,7	0,3204	0,3564	650—1250
„ „ „ 3 . . .	—	0,3924	—	—
H. W. Nr. 1 . . .	—	0,5868	0,6084	650—1250
„ „ „ 2 . . .	—	0,6300	—	—
Nr. 2	24,9	0,7920	0,7326	650—1250
„ 3	24,9	0,6732	—	—
Nr. 1	42,5	0,9684	0,9036	650—1250
„ 2	41,2	0,8388	—	—
Sillimanit Nr. 3 }	15,2	1,6128	1,5570	650—1250
„ „ „ 4 }		1,5012	—	
Magnesia Nr. 1 }	23,4	2,4012	2,3580	650—1250
„ „ „ 2 }		2,3148	—	
Alundum (geschm. Al ₂ O ₃):				
Nr. 1	14,3	3,1428	2,9988	650—1250
„ 2	13,6	2,8548	—	—
Crystolon (Si C)				
Nr. 1	29,14	3,5352	3,5352	730—1188

Die Ergebnisse zeigen in den meisten Fällen beträchtliche Abweichungen von den Resultaten anderer Forscher, insbesondere erscheint der Wert für Silikasteine sehr niedrig.

Seitliche Wärmeströmungen im Versuchskörper scheinen durch Anwendung des „Schutzringes“ vermieden worden zu sein. Auf welche Weise der Eintritt des Dauerzustandes ermittelt wurde, ist in der Arbeit nicht angegeben. Die Messung der Temperaturen der strömenden Kalorimeterluft mittels Quecksilberthermometern erscheint ziemlich bedenklich, da Angaben über einen zweckmäßigen, gegen den Einfluß der Strahlung schützenden Einbau nicht gemacht sind. Die angegebenen Zahlenwerte dürfen daher keineswegs vorbehaltlos hingenommen werden.

Dr. phil. Anton Kanz.

¹⁾ Umgerechnet, im Original c. g. s. Einheiten.

¹⁾ J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924), S. 19.

²⁾ Iron Coal Trades Rev. 90 (1915), S. 889.

³⁾ Bull. Am. Ceram. Soc. 1 (1922), S. 5.

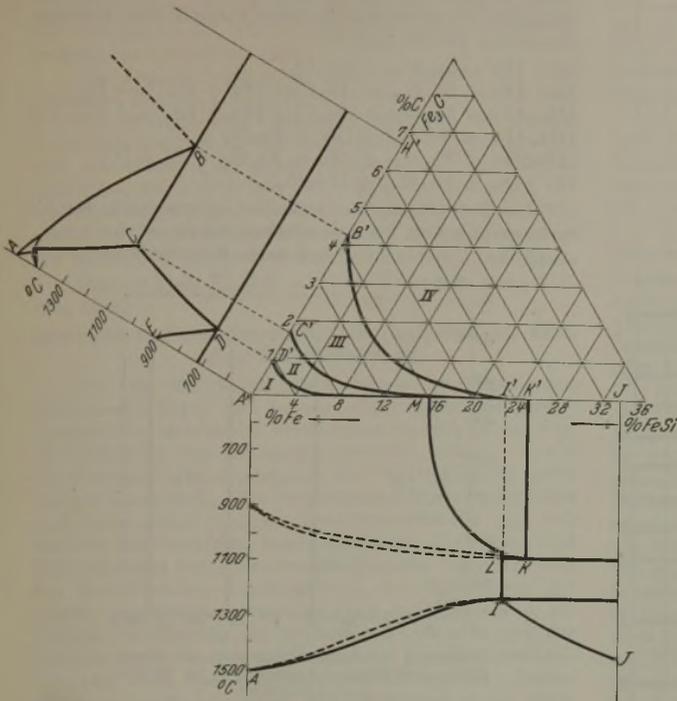


Abbildung 3. Ternäres Zustandsdiagramm Eisen-Kohlenstoff-Silizium.

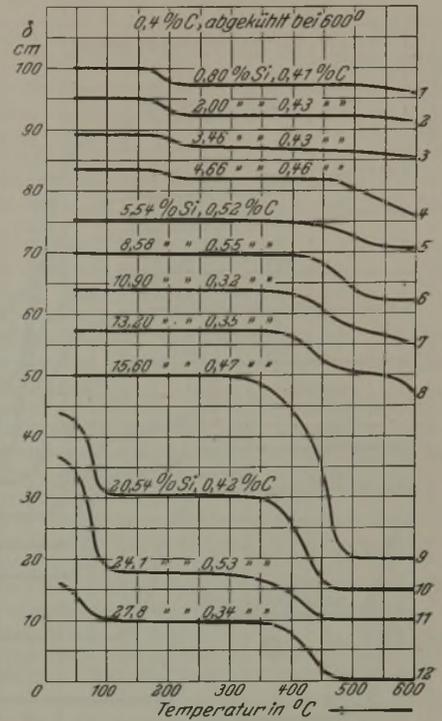


Abbildung 4. Magnetisierungskurven bei praktisch konstantem Kohlenstoff- und veränderlichem Siliziumgehalt; Abkühlung von 600°.

23 % Si die A_2 -Umwandlung konstant bei 450° wie die kohlenstofffreien Legierungen von Eisen und Silizium. Gleichzeitig setzt mit dem Auftreten der freien Verbindung Fe_3Si_2 die schon früher von Murakami beobachtete magnetische Umwandlung bei 90° ein mit steigender und fallender Intensität, je nach dem prozentualen Anteil dieses magnetisierbaren Silizids.

dung beständiger, wie ein Vergleich der Abb. 4 mit der die gleichen Schmelzen umfassenden Abb. 6 zeigt. Während bei den siliziumärmeren Legierungen die Erhitzung auf 900° bereits den Zerfall verursachte, besitzen die Legierungen mit über 10 % Si (Kurve 7 und 8) nach wie vor die Diskontinuität. Auch aus diesen Kurven geht übrigens die Abnahme der hier mit A_0 bezeichneten Zementitum-

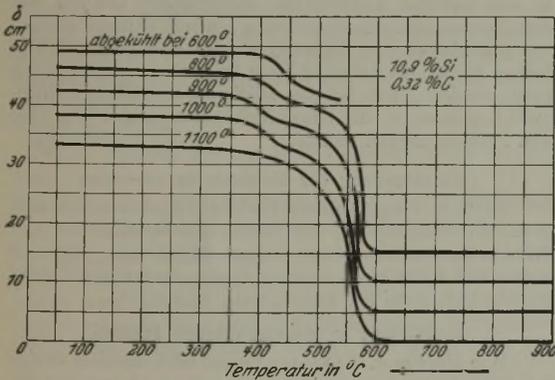


Abbildung 5. Der Einfluss der Erhitzungstemperatur auf den Zerfall der problematischen Eisen-Kohlenstoff-Silizium-Verbindung. (Nachweis durch die Magnetisierungskurven.)

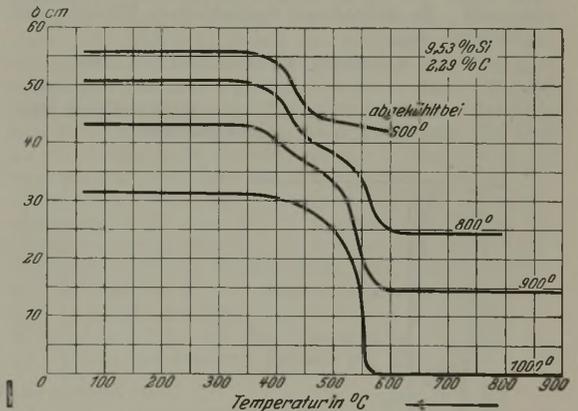


Abbildung 5a. Wie Abbildung 4, jedoch Kurven einer kohlenstoffreicheren Legierung.

Abb. 4 gibt in der Zusammenstellung einer Reihe Magnetisierungskurven von Schmelzen etwa gleichen Kohlenstoffgehalts die Veränderungen der magnetischen Anomalien durch zunehmenden Siliziumgehalt wieder, bei Abkühlung von 600°. Hingewiesen sei besonders auf die Kurven 1 bis 4, welche in abnehmender Intensität die magnetische Umwandlung des Zementits aufweisen.

wandlung bei steigendem Siliziumgehalt hervor sowie das allmähliche Sinken der A_2 -Umwandlung auf 450°, bis sie, wie gesagt, von 16 % Si konstant bleibt. Desgleichen sei auf den zu- und abnehmenden magnetischen Effekt bei 90° hingewiesen.

Jene oben erwähnte Doppelverbindung von Karbid und Silizid ist sehr instabil, und ein je nach dem Siliziumgehalt kürzeres oder längeres Verweilen auf Temperaturen zwischen 700 und 1000° verursacht bereits Zerfall unter Abscheidung von elementarem Kohlenstoff und Verschwinden der zugehörigen magnetischen Anomalie. (Vgl. in Abb. 5 und 5a den Einfluß der Erhitzungstemperatur.) Mit zunehmendem Siliziumgehalt wird die Doppelverbin-

Die dilatometrischen Messungen ergaben bei den kohlenstofffreien Legierungen ein rasches Ansteigen von A_2 durch Silizium. Bei 2 % Si war bei 1050° die Umwandlung noch nicht eingetreten. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt wird diese Erhöhung immer mäßiger, und bei einer Legierung mit z. B. 5,03 % Si und 2,75 % C liegen Ac_1 und Ar_1 immer noch bei etwa 950°.

Auf Grund der magnetischen Untersuchungen bei Abkühlung von 650° stellten die Verfasser ein einfaches, in Abb. 7 wiedergegebenes Strukturdiagramm auf, das dem

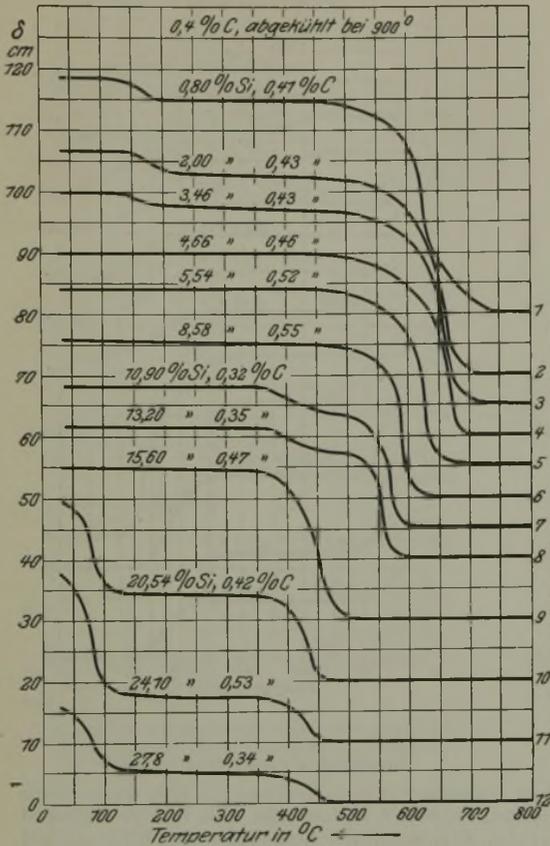


Abbildung 6. Wie Abbildung 4, jedoch Abkühlung von 900°.

instabilen Gleichgewicht (d. h. dem bei normaler oder schneller Erstarrung der Legierungen sich einstellenden) entspricht. Es zeigten an magnetischen Effekten alle Legierungen von:

- Feld I zwei Umwändl. bei etwa 700 und 200°
- Feld II drei " " " 700, 500 und 200°
- Feld III zwei " " " 650 bis 500 und 500°
- Feld IV zwei " " " 450 und 90°.

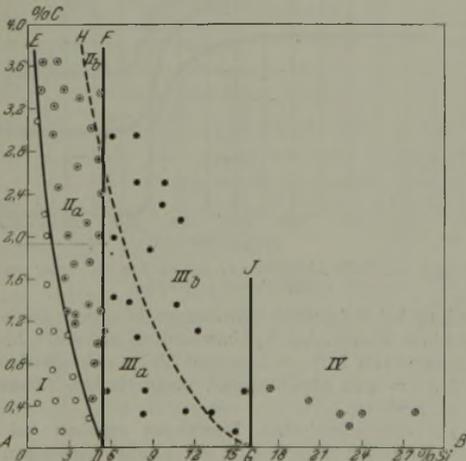


Abbildung 7. Strukturdiagramm der Eisen-Kohlenstoff-Silizium-Legierungen bei metastabiler Erstarrung.

Die gestrichelte Linie H G trennt das Diagramm in zwei Gebiete gemäß der Beobachtung, daß alle rechts von H G gelegenen Legierungen freien, von der Zementit-zersetzung herrührenden Graphit aufwiesen. Unter Berücksichtigung der mikroskopischen Prüfung kommen nunmehr

diesen Feldern folgende Gefügeelemente zu (wobei alle als besondere Phasen zu bezeichnenden Gefügebildner in eckige Klammern gesetzt sind):

- I. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe₃C]
- IIa. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe₃C] + [Fe + Fe₃Si₂ + C]
- IIb. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe₃C] + [Fe + Fe₃Si₂ + C] + [C]
- IIIa. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe + Fe₃Si₂ + C]
- IIIb. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe + Fe₃Si₂ + C] + [C]
- IV. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe₃Si₂] + [C]

(Das dem Gleichgewichtszustand entsprechende Strukturdiagramm Abb. 8 wurde erhalten auf Grund der mikroskopischen Untersuchung und unter Berücksichtigung der

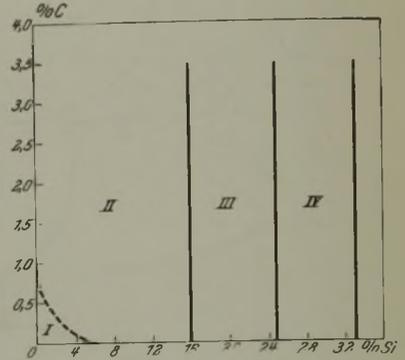


Abbildung 8. Strukturdiagramm der Eisen-Kohlenstoff-Silizium-Legierungen im Gleichgewichtszustand.

magnetischen Kurven von Legierungen, die vorher einige Zeit bei Temperaturen von 900 bis 1200° (je nach dem Silizium- und Kohlenstoffgehalt) angelassen waren. Danach kämen den einzelnen Feldern folgende Gefügebildner zu:

- I. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe₃C]
- II. [Fe + Fe₃Si₂] + [C]
- III. [Fe + Fe₃Si₂] + [Fe₃Si₂] + [C]
- IV. [Fe₃Si₂] + [FeSi] + [C]

Vergleichende mikroskopische Beobachtungen an dem in den ternären Legierungen auftretenden Graphit und dem Vorgang der Graphitisierung zementithaltiger Schmelzen veranlassen die Verfasser zu der Auffassung, daß es keinen direkt aus den Schmelzen kristallisierenden Graphit gebe, sondern, wie bei den siliziumarmen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, die Graphitbildung stets den Weg über den Zementitzerfall nehme.

E. Piwowarsky.

Holzfeuerung für Siemens-Martin-Oefen.

In dem vorgenannten Bericht¹⁾ sind bei den mitgeteilten Gasanalysen die Zahlen für Kohlenoxyd und Kohlsäure miteinander vertauscht worden. Es muß heißen auf S. 516 in der rechten Spalte, Zeile 9: 6,6 % CO₂, 27,3 % CO; Zeile 19: 13,8 % CO₂, 18,5 % CO.

Sprödigkeit in niedriglegierten Stählen.

Wie Marcus A. Grossmann mitteilt, handelt es sich bei seinem obengenannten Aufsatz²⁾ nicht um das gesamte Gebiet der Anlaßsprödigkeit, sondern nur um den Bereich von etwa 200 bis 300°. Die kritische Schlußbemerkung in dem Referat dürfte somit hinfällig werden.

Ed. Houdremont.

Aus Fachvereinen.

Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk.

Am 2. April fand in Berlin eine Tagung des Reichskuratoriums statt, die von etwa 300 Teilnehmern besucht war und einen eindrucksvollen Verlauf nahm. Bekanntlich sammelt das Reichskuratorium in sich alle Bestrebungen zur „Rationalisierung“ und umfaßt u. a. den

¹⁾ St. u. E. 45 (1925), S. 516.

²⁾ St. u. E. 45 (1925), S. 267/8.

Normenausschuß, die Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure, den Reichsausschuß für Arbeitszeiten, die Hauptstelle für Wärmewirtschaft, den Ausschuß für technisches Schulwesen usw.

Die Tagung begann mit einer Ansprache des Vorsitzenden Dr.-Ing. e. h. C. F. von Siemens, der die Notwendigkeit verbilligter Erzeugung betonte. Der Reichswirtschaftsminister sprach seine warme Anteilnahme an den Bestrebungen des Kuratoriums aus und begrüßte es besonders, daß eine private Gründung der Industrie, frei von allen Rücksichten, die eine behördliche Stelle nehmen muß, sich der Aufgabe unterziehe, die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung zu verbessern.

Hierauf hielt Dr.-Ing. e. h. C. Köttgen einen Vortrag über

Staatliche und privatwirtschaftliche Aufgaben der deutschen Rationalisierung.

Er zog die Erfahrungen seiner amerikanischen Studienreise heran und betonte eindringlich die großen Fortschritte, welche die Vereinigten Staaten in der Vereinheitlichung der Erzeugung gemacht haben. Große Einzelerzeugungsmengen sind die Vorbedingung jeder billigen Herstellung. Im Zusammenwirken von Erzeuger und Verbraucher in einer Gemeinschaftsstelle läßt sich auch für uns Gewaltiges hierin erreichen. Die Folgen sind Vereinfachung des Verwaltungsapparates, Vereinfachung des Bestellwesens, Vereinfachung der Erzeugung, geringste Lagerhaltung, auch bei allen Zwischenlagern, gewaltige Verringerung der allgemeinen Unkosten und der unproduktiven Kosten des Betriebes. So selbstverständlich aber auch diese vorzüglichste Lösung der „Rationalisierungsaufgabe“ klingt, so schwierig ist es, vor allem die mittleren und kleinen Betriebe zur tatkräftigen Durchführung anzuregen. Die Industrie stellt ihre Beamten zur Mitarbeit an diesen Gemeinschaftsaufgaben in ausgedehntem Maße und mit erheblichen Kosten zur Verfügung. Sie will diese Arbeit nach wie vor leisten, jedoch sind zur Verwaltung der zusammenfassenden Stellen Mittel erforderlich. Ausländische Regierungen haben für die gleichen Zwecke Summen bewilligt, die viel erheblicher sind, als sie Deutschland aufbringen kann.

Die Versammlung nahm eine Entschliebung an den Reichstag, den Reichsrat und die Regierung an, die vorschlägt, einen Betrag von 1,5 Mill. Reichsmark jährlich sicherzustellen, um den Kern der Organisation mit ausreichenden Kräften auszubauen und den Geist der Rationalisierung sowie die Kenntnis ihrer Wege in weiteste Kreise zu tragen.

Einen zweiten Vortrag hielt Professor A. Schilling über

Erziehung zur Wirtschaftlichkeit an den Technischen Hochschulen in Amerika und Deutschland.

Er zeigte, daß in den Vereinigten Staaten von den in der Praxis stehenden Ingenieuren mit 40 bis 50 Lebensjahren zwei Drittel nicht mehr in dem eigentlichen Ingenieurberufe tätig sind, daß die Lehre der Wirtschaftlichkeit des „Management“ bereits sehr ausgedehnt ist,

und die Zahl der auf diese Weise ausgebildeten Ingenieure von Jahr zu Jahr in stark steigender Kurve anwächst, daß sich diese Lehre auf das Wesen, die Mittel und die Objekte der Wirtschaftlichkeit erstrecken muß, und daß Maßstäbe (standards) für die Wirtschaftlichkeit der industriellen Vorgänge entwickelt werden müssen.

Es wurde eine von Geheimrat Lippart begründete Entschliebung an die Regierungen der Länder und die Technischen Hochschulen angenommen, nach der planmäßiger Ausbau der Erziehung zur Wirtschaftlichkeit gefordert wird.

In der angeregten Aussprache wies vor allen Dingen Geheimrat Klingenberg darauf hin, daß nicht die Erziehung von Volkswirten angestrebt werden müsse, sondern die Durchsetzung des Unterrichts mit dem Wirtschaftlichkeitsgedanken. Er warnte dagegen vor einer Zersplitterung des Unterrichts durch neue Lehrfächer oder Fachrichtungen.

Man darf den Worten von Geheimrat Klingenberg vorbehaltlos zustimmen. Nicht der Ausbau besonderer Abteilungen ist an den Hochschulen anzustreben, sondern die mit dem technischen Unterricht stets Hand in Hand gehende und nicht durch Sonderabteilungen oder Sondervorlesungen abtrennbare allgemeine Weckung des Verständnisses für die Wege, die wir beschreiten müssen, um wettbewerbsfähiger zu werden, als wir es zur Zeit sind. Bei gegebenen laufenden Geldmitteln läßt sich der Verbrauch nur steigern durch Verbilligung, d. h. in der Hauptsache durch Vereinheitlichung der Erzeugung. Jede technische Vorlesung an den Hochschulen bietet auf Schritt und Tritt die Möglichkeit, diese Gedanken zu unterstreichen und an Beispielen zu erläutern, ja selbst die Lehre der allgemeinen Wissenschaften kann sich hierauf einstellen.

Patentbericht.

Vergleichende Statistik des Reichspatentamts für das Jahr 1924.

Die soeben erschienene Statistik des Reichspatentamts für das Jahr 1924¹⁾ läßt erkennen, daß sich der Arbeitsumfang der Behörde in starkem Wachsen befindet. Im Jahre 1924 sind 56 831 Patentanmeldungen gegen 45 209 im Vorjahre eingegangen. Das Jahr 1924 übertrifft damit das bisherige stärkste Inflationsjahr 1921 (mit 56 721) und das stärkste Vorkriegsjahr 1913 (mit 49 532). Man kann annehmen, daß jetzt nach zehnjähriger Unterbrechung durch Krieg und Nachkriegerscheinungen (1914 bis 1923) der Anschluß an die stetige Aufwärtsentwicklung vor dem Kriege gewonnen ist. Die Zahl der Einsprüche hat um 683 oder 13,9 % und die der Versagungen nach der Bekanntmachung um 51 oder 10,3 % zugenommen. Einen Zuwachs weist auch die Zahl der Anträge auf Nichtigkeitsklärung und auf Zurücknahme und Lizenzerteilung mit 19 oder 10,9 % auf. Abgenommen hat im Berichtsjahre die Zahl der bekanntgemachten Anmeldungen um 1461 oder 6,5 %, die der Beschwerden um 474 oder 13,4 %, die der erteilten Patente um 2337 oder 11,4 %

Zahlentafel 1. Patentwesen.

Jahr	Anmeldungen	Bekanntgemachte Anmeldungen	Einsprüche	Beschwerden	Versagungen nach der Bekanntmachung	Erteilte Patente			Anträge auf Nichtigkeitsklärung und auf Zurücknahme und Lizenzerteilung	Vernichtete und zurückgenommene Patente		Abge laufene u. sonst gelöschte Patente	Nach der Patentrolle am Jahres schluß in Kraft gebliebene Patente
						Hauptpatente	Zusatzpatente	Ins-gesamt		gelöscht gewesene	bestehende		
1920	53 527	15 638	3 052	2 821	338	13 255	1 197	14 452	117	1	15	1 242	67 351
1921	56 721	18 561	3 591	3 000	327	14 240	1 402	15 642	135	—	15	8 920	74 058
1922	51 762	23 908	4 654	3 931	407	18 740	1 975	20 715	129	—	16	24 649	70 108
1923	45 209	22 546	4 914	3 529	493	19 628	898	20 526	174	—	32	14 446	76 156
1924	56 831	21 085	5 597	3 055	544	16 553	1 636	18 189	193	—	18	18 861	75 466
1877—1924	1 209 771	458 440	100 755	118 873	15 950	373 437	34 873	408 310	7 185	198	1100	331 744	—
											332 844		

¹⁾ Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 31 (1925), S. 27/61.

Zahlentafel 2. Gebrauchsmuster- und Warenzeichenwesen.

Jahr	Gebrauchsmuster						Um- schrei- bungen	Warenzeichen					
	An- mel- dungen	Ein- tra- gungen	Verlänge- rungen durch Zahlung der gesetzlichen Gebühr	Löschungen				Jahr	An- mel- dungen	Ein- tra- gungen	Abwei- sungen und Zurück- ziehungen	Bes- chwer- den	Lö- schun- gen
				auf Grund Verzichts oder Urteils	weg. Zeitablaufs a) nach 3jähr.	b) nach 6jähr. Dauer							
1920	52 467	34 300	4 071	220	59	1	1 384	1920	30 338	17 518	13 313	1 567	1 911
1921	58 840	40 600	3 533	228	13 601	5 077	1 752	1921	32 230	19 700	12 267	1 288	7 471
1922	46 095	31 600	6 025	240	41 351	10 713	1 413	1922	26 168	18 620	9 203	1 369	7 646
1923	37 200	26 800	6 489	166	47 502	17 179	1 458	1923	20 799	13 240	9 973	1 443	7 074
1924	53 884	31 800	5 172	160	28 806	6 003	1 068	1924	37 853	16 640	14 115	1 577	9 730
1891—1924	1 156 509	894 000	153 300	9 322	635 328	132 664	35 510	1894—1924	577 770	336 200	234 833	36 220	74 983

und die der am Jahresluß in Kraft gebliebenen Patente um 690 oder 0,9 %. Ende 1924 waren in Kraft: 75 466 Patente. Am stärksten sind gewachsen die Patentanmeldungen in den Klassen: Elektrotechnik (Radiotechnik), Motorwagen und Chemie. Den Löwenanteil an der Zunahme haben die deutschen Erfinder (+ 31,6 % gegenüber dem Vorjahre); das Ausland hat nur 2,5 % Anmeldungen mehr eingereicht.

Noch stärker sind im Jahre 1924 die Gebrauchsmusteranmeldungen gestiegen (53 884 gegen 37 200 im Jahre 1923). Der Stand von 1913 (mit 62 678) ist hier allerdings noch nicht erreicht.

Die Warenzeichenanmeldungen haben um 82 % gegenüber dem Vorjahre zugenommen und ebenso wie die Patentanmeldungen das letzte Friedensjahr 1913 und das Inflationsjahr 1921 übertroffen.

Die zahlenmäßigen Angaben für die letzten Jahre sowie die Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse sind in den Zahlentafeln 1 und 2 wiedergegeben.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 14 vom 9. April 1925.)

Kl. 7 a, Gr. 15, K 85 383, Zus. z. Pat. 405 911. Rollen- oder Kugellageranordnung für die Zapfen von Walzen. Fried. Krupp Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 17, D 45 603. Lagerung von Rollgangrollen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. und Wilhelm Schulze-Herringen, Poststr. 27, Dortmund.

Kl. 10 a, Gr. 17, C 35 761. Trockenkühlung von hocherhitzten, brennbaren, kleinstückigen und feinkörnigen Stoffen (Kühlbunker). Dipl.-Ing. Rudolph Caesar, Halle a. d. S., Blücherstr. 17.

Kl. 10 a, Gr. 17, D 46 217. Entwässerung von Koks. Deutsche Erdöl-Akt.-Ges., Berlin-Schöneberg.

Kl. 10 a, Gr. 17, P 44 992. Trockenkühlen von Koks. Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Gehle, Blumenthal und Dipl.-Ing. Franz Popelt, Charlottenburg, Schlüterstr. 8.

Kl. 10 a, Gr. 17, F 55 251. Kokstransport bei der Trockenkühlung. Heinrich Frohnhäuser, Dortmund, Burggrafenstr. 6.

Kl. 10 a, Gr. 26, L 58 848. Verschwelen bituminöser Stoffe. Franz Leitner, Halle a. d. S., Glauchaer Straße 71e.

Kl. 12 e, Gr. 2, B 112 548. Gasreinigungsverfahren mittels elektrisch geladenen Wasserdampfes. Josef Bludau, Gelsenkirchen, Luisenstr. 60.

Kl. 12 e, Gr. 2, T 28 859. Umlaufende Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen, Erwärmen, Mischen und Absorbieren von Gasen und Dämpfen. Eduard Theisen, München.

Kl. 14 b, Gr. 3, F 54 594. Dampfanlage mit Wärmespeicher. Dr.-Ing. Georg Forner, Berlin, Dortmunder Straße 13.

Kl. 18 b, Gr. 4, H 92 131. Luppenquetschvorrichtung. Hibbard Prozess Corporation, New York.

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

Kl. 18 b, Gr. 20, A 40 523, Zus. z. Pat. 407 249. Verfahren zur Darstellung kohlenstoffarmer Eisen-Chrom-Legierungen. Aktiebolaget Ferrolegeringar, Stockholm.

Kl. 18 b, Gr. 20, K 86 541. Eisen-Chrom-Aluminium-Legierung. Kemet Laboratories Company, Inc., New York.

Kl. 31 b, Gr. 10, B 113 724. Einrichtung zur Erreichung des Intakt-Arbeitens mehrerer Rüttelformmaschinen. Sophus Brauer, Hamborn a. Rh., Weseler Straße 286.

Kl. 31 c, Gr. 5, V 18 942 mit Zus.-Anm. V 19 286. Verfahren zur Herstellung von Gußformen aus Magnesiumsilikat. Dr. Hoffmann & Co., G. m. b. H., Dresden.

Kl. 80 b, Gr. R 58 699. Einrichtung zur Herstellung poröser, schaumiger und trockener Hochofenschlacke mittels Wasser, Dampf oder Luft. Ludwig von Reiche und Julius Giersbach, Oberscheld, Dillkreis.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 14 vom 9. April 1925.)

Kl. 7 a, Nr. 904 116. Vorrichtung an Rollgängen zum Abführen von Abfallstücken von Walzgut. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Abteilung Friedrich-Wilhelm-Hütte, und Emil Koch, Schloßstr. 73, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 47 b, Nr. 903 893. Lagerdichtung. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, Akt.-Ges., Gelsenkirchen.

Deutsche Reichspatente.

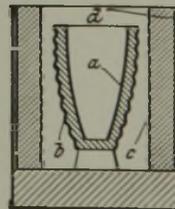
Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 396 729, vom 13. Juni 1923. Firma J. G. Schwietzke in Düsseldorf-Mörsenbroich. Vorrichtung zum Entfernen von Kernen aus Gußstücken.

Die Entfernung der Kerne erfolgt mit Hilfe einer federnd eingespannten Rüttelstange, die durch einen Luftdruckhammer in hohe Schwingungen versetzt wird, wobei durch die Druckluft das Eindringen von Fremdkörpern in die Antriebsvorrichtung verhindert wird.

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 396 867, vom 2. November 1921. Wilhelm Bueß in Dortmund. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung feuerfester Hohlkörper, z. B. Ofenfutter oder Schmelztiegel.

Die Hohlkörper werden außerhalb des Ofens oder Tieglens und unabhängig von diesen mit einem innern oder äußern oder einem innern und äußern Blechmantel a, b, c, d,

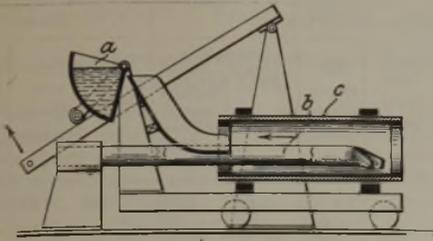
z. B. aus leicht schmelzbarem Zinkblech, hergestellt, der bei der Herstellung das formgebende, bei Beförderung sowie beim Einsetzen des Hohlkörpers das haltgebende und Beschädigungen vermeidende Element bildet, jedoch beim Betrieb des Ofens o. dgl. wegschmilzt oder sonstwie entfernt wird.



Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 396 889, vom 14. Juli 1923. Zusatz zum Patent 384 516. Johann Holthaus in Gelsenkirchen. Schleudergießform mit gegeneinander verschiebbaren Gießrinnen.

Die gegeneinander verschiebbaren Teile sind derart miteinander verbunden, daß die gegenseitige Verschiebung

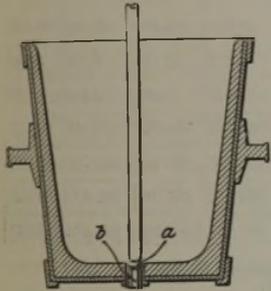
zwischen der unteren Gießrinne b und der Gießform c erst dann beginnt, wenn das flüssige Metall aus der unteren Gießrinne b in die Schleudergießform c austritt, und daß dann die weitere Kippbewegung der Gießpfanne a zwang-



läufig durch die Längsverschiebung der beweglichen Rinne oder der beiden beweglichen Rinnen bewirkt wird. Die Bedienung der Maschine ist dadurch von der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des Arbeiters unabhängig.

Kl. 31 c, Gr. 27, Nr. 398 024, vom 8. Februar 1923.
Dr. Ryosaku Godai in Tokio. *Gießpfanne.*

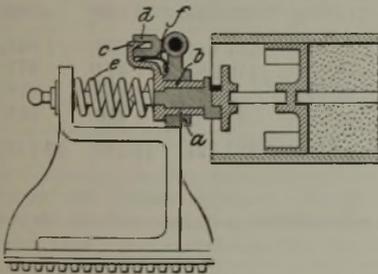
Zur Herabsetzung der Ausflußgeschwindigkeit des flüssigen Gutes wird in der Innenfläche des Auslaßstutzens eine Ringnut a mit vorzugsweise abgerundeter Sohle angeordnet, die sich lotrecht zur Mittelachse der Ausflußöffnung b erstreckt und im Durchmesser natürlich größer ist als die Ausflußöffnung b. Infolge des wiederholten Anschlagens der flüssigen Massen gegen die Ringnut und gegen andere Gutteile wird die kinetische Energie des aus dem Ring-



spalt ausfließenden Flüssigkeitsstroms wesentlich herabgesetzt

Kl. 31 b, Gr. 9, Nr. 398 547, vom 29. November 1923.
Zusatz zum Patent 390 744. Rudolf Gottwald in Kleinwaltersdorf b. Freiberg, Sachsen. *Formmaschine zur Herstellung von Kernen zum Guß von Röhren o. dgl.*

In dem Bockchen a ist eine Büchse b mit einem Arm c geführt, der mit einer Zunge versehen ist, die in



eine drehbare und unter Federdruck stehende Klappe d eingreift derart, daß durch den Druck des vorwärts gepreßten Kernes die Büchse b entgegen dem Druck einer Feder e zurückgedrängt und die Zunge des Arms c aus der Klappe d gezogen wird, worauf letztere unter dem Druck ihrer Feder f in die Höhe schnellt. Durch die senkrechte Stellung der Klappe d wird dem Arbeiter das Fertigkeitsein des Kernes angezeigt.

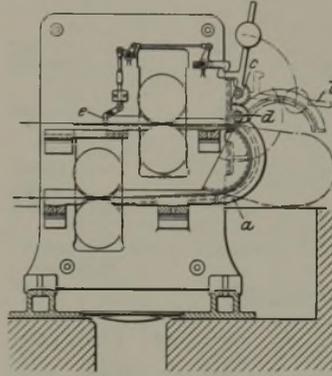
Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 402 067, vom 17. Juni 1923.
Schürmann-Ofen, G. m. b. H., in Düsseldorf. *Windführung bei Kuppelöfen.*

Die Düsen zum Abführen der Gase liegen nicht in der gleichen Ebene mit den ihnen gegenüberliegenden Einströmdüsen, sondern die Absaugedüsen liegen höher als die Windeinströmdüsen. Der einströmende Wind wird

dadurch gezwungen, den Schmelzraum nach oben in einer bestimmten Höhe durch die Schicht bis zu den Absaugedüsen zu durchstreichen. Es können daher alle Düsengruppen gleichzeitig in Tätigkeit gesetzt werden, wodurch eine Wirbelung und innige Durchmischung der Luftströme erzielt wird.

Kl. 7 a, Gr. 11, Nr. 406 568, vom 21. März 1924.
J. Banning, A.-G., in Hamm, Westf. *Umführungseinrichtung bei Doppel-Duo-Walzenstraßen.*

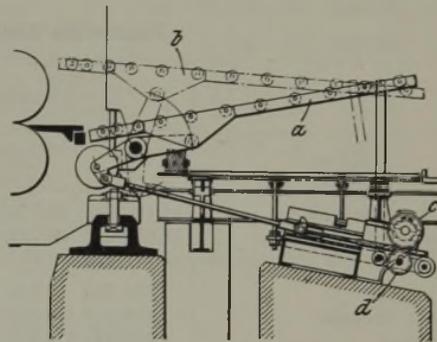
Der Umföhrungsbogen a kann unter Vermittlung des Zahnradgetriebes c, d durch die Abwärtsbewegung eines mit einstellbarem Fallgewichte versehenen doppelarmigen Hebels b nur dann für das Austrreten der Walzgutschlinge geöffnet werden, wenn das aus dem oberen Walzenpaare austretende Walzgut vermittels eines Druckfingers e und Winkelhebelübertragungen sonst gesperrten Hebel b freigibt. Bei dieser Einrichtung hat das noch plastische Walzgut für das Öffnen der Klappe



keine nennenswerte Kraft auszuüben, kann sich also auch nicht stauchen oder sonstwie deformieren, was insbesondere bei dünneren Bändern von Bedeutung ist.

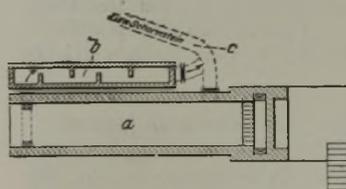
Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 406 572, vom 1. November 1923.
Schloemann, Akt.-Ges., in Düsseldorf. *Antriebsvorrichtung für Ueberhebetische von Duobelwalzwerken.*

Um den Ueberhebetisch a in die punktiert gezeichnete Lage b zu heben, wird mit Hilfe der fest-



gelagerten Antriebsrolle c und der beweglich gelagerten Rolle d ein Gestänge bewegt, das an dem Ueberhebetisch angreift. Hat der Ueberhebetisch die gehobene Stellung erreicht, so wird er in dieser Lage durch eine Klinken festgehalten.

Kl. 7 b, Gr. 7, Nr. 406 771, vom 29. Februar 1924.
Preß- und Walzwerk, Akt.-Ges., in Reisholz. *Blockwärmefen.*



eingeschaltet oder einschaltbar. Dadurch ist es ermöglicht, die Dornstangen jederzeit in beliebiger Zahl auf die richtige Eisenwärme zu erwärmen oder in ihr zu erhalten.

An dem Blockwärmefen a, wie er insbesondere zum Wärmen von zur Rohrherstellung bestimmten Blöcken verwendet wird, ist in die Abgasleitung c ein besonderer Dornstangenwärmer b

Statistisches.

Der Eisenerzbergbau Preußens im 3. Vierteljahr 1924.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Be- triebene Werke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an							Absatz					
	Haupt- betriebe	Neben- betriebe		Manganz über 30% Mangan t	Brauneisen- stein bis 30% Mangan		Spateisen- stein t	Rot- eisen- stein t	son- stigen Eisen- erzen t	zusammen		Menge t	berech- neter Eisen- inhalt t	Menge t	berech- neter Eisen- inhalt t	be- rech- neter Man- gan- inhalt t
					über 12% t	bis 12% t				Menge t	berech- neter Eisen- inhalt t					
Breslau	1	3	266	—	—	—	—	5 431 ¹⁾	5 431	2 689	2 946	1 436	—	—		
Halle	2	—	49	—	—	355	—	597 ²⁾	952	246	—	—	—	—		
Clausthal	20	—	2 178	—	—	318 832	—	806	560 ³⁾	320 198	95 018	296 154	87 745	6 414		
Davon entfallen a. d.																
a) Harzer Bezirk	7	—	153	—	—	980	—	806	560	2 346	879	1 308	457	14		
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)	7	—	1 819	—	—	312 203	—	—	312 203	92 273	285 875	84 682	6 765	—		
Dortmund	5	—	295	—	—	11 600	—	860	203 ⁴⁾	12 663	4 186	13 125	4 326	135		
Bonn	151	4	12 203	62	37 617	35 903	380 899	109 252	1 558 ⁵⁾	565 291	191 574	516 061	194 734	33 006		
Davon entfallen a. d.																
a) Siegerländer- WiederSpateisen- stein-Bezirk	73	2	8 781	—	—	7 881	378 890	15 711	—	402 482	137 907	395 621	145 587	27 036		
b) Nassauisch-Ober- hessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk	72	2	2 980	62	3 127	24 587	2 009	93 641	—	123 326	45 249	115 275	41 549	2 458		
c) Taunus-Huns- rück-Bezirk	3	—	398	—	—	34 490	—	—	1 558	36 048	7 176	31 730	6 356	3 439		
d) Waldeck-Sauer- länder Bezirk	2	—	39	—	—	3 435	—	—	—	3 435	1 242	3 435	1 242	74		
Zusammen in Preußen	179	7	14 991	62	37 617	366 690	380 899	110 918	8 349	904 535	293 713	858 286	288 241	39 555		
2. Vierteljahr 1924	184	7	16 371	120	35 938	304 812	417 450	89 321	8 579	856 220	275 037	883 311	310 781	40 897		
1. Vierteljahr 1924	185	6	13 509	80	23 174	333 571	193 954	67 702	11 309	629 790	198 495	664 791	224 400	26 628		
Ersten 3 Vierteljahre 1924	183	7	14 957	262	96 729	1 005 073	992 303	267 941	28 237	2 390 545	767 245	2 406 388	823 422	107 080		

¹⁾ Darunter 4739 t Magneteisenstein, 692 t Toneisenstein. ²⁾ Darunter 597 t Magneteisenstein. ³⁾ Darunter 560 t Brauneisenstein ohne Mangan. ⁴⁾ Darunter 203 t Raseneisenerze. ⁵⁾ 1558 t Brauneisenstein ohne Mangan.

Frankreichs Eisenerzförderung im Jahre 1924.

Bezirk	Förderung			Vorräte Ende Dezember		Beschäftigte Arbeiter		
	1913 t	1923 t	1924 t	1923 t	1924 t	Dezember		
						1913	1923	1924
Loth- ringen	(21 136 265)	10 779 125	12 480 707	2 042 509	580 991	17 700	9 514	11 544
Briey-Lengwy	18 062 016	10 782 565	14 135 920	1 207 436	313 347	15 737	9 943	12 829
Nancy	1 916 921	517 290	755 771	719 058	581 136	2 103	799	1 046
Normandie	812 984	754 390	882 647	274 475	231 441	2 808	1 543	1 705
Anjou, Bretagne	399 926	332 075	393 840	146 922	116 685	1 471	871	805
Pyrenäen	370 347	208 260	272 154	29 041	25 927	2 168	878	1 203
andere Bezirke	355 676	54 455	71 202	54 308	31 794	1 250	265	304
zusammen	(43 054 135)	23 428 160	28 992 241	4 473 749	1 881 321	43 237	23 813	29 436
Altfrankreich	21 917 870							

Spaniens Kohlenförderung im Jahre 1924.

In Spanien wurden im abgelaufenen Jahre 5 819 922 (1923: 5 672 377) t Steinkohle, 282 469 (229 669) t Anthrazit und 371 488 (394 368) t Braunkohle gefördert. Davon entfallen auf die einzelnen Bezirke (Steinkohlen und Anthrazit zusammen): Asturien 4 004 853 (3 783 169) t, Lón 843 911 (778 665) t, Cordoba 431 627 (408 480) t, Valencia 355 007 (339 400) t und Madrid 271 319 (348 372) t.

Die Schienenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1924.

Die Herstellung von Stahlschienen in den Vereinigten Staaten betrug nach Angaben des „American Iron and Steel Institute“ im Jahre 1924 insgesamt 2 472 265 t; sie hat gegenüber der Vorjahrserzeugung von 2 950 988 t um 478 723 t oder um 16,22 % abgenommen. Getrennt nach den einzelnen zur Schienenerzeugung ver-

wendeten Rohstoffen gestaltete sich die Herstellung wie folgt:

	1923		1924	
	t	%	t	%
Siemens-Martin-Stahlschienen	2 782 599	94,29	2 344 454	94,83
Bessemer-Stahlschienen	26 291	0,89	16 326	0,66
Altmaterial, neu verwalzt	141 978	4,82	111 485	4,51
Elektrostahlschienen	120		—	
Insgesamt	2 950 988	100,00	2 472 265	100,00

Die Herstellung an Trägern und hohen T-Schienen für elektrische und Straßenbahnen mit 86 902 t im Berichtsjahre gegen 132 137 t im Vorjahre ist in obigen Gesamtzahlen enthalten.

Nach dem Gewicht verteilte sich die Schienenerzeugung der beiden letzten Jahre folgendermaßen:

	1923 t	1924 t
unter 20,4 kg f. d. lfd. m	277 159	194 103
von 20,4 bis 38,6 kg f. d. lfd. m .	305 722	216 686
von 38,6 bis 45,4 kg f. d. lfd. m .	878 804	867 086
von 45,4 und mehr kg f. d. lfd. m	1 489 303	1 194 390

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1924.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ betrug die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1924 insgesamt 31 908 283 t (zu 1000 kg) und hatte damit eine Abnahme von 9098 641 t oder 22,19 % gegenüber der Erzeugung des Jahres 1923 zu verzeichnen. Die Erzeugung während der letzten Jahre ist aus Zahlentafel 1 ersichtlich.

Zahlentafel 1.

Jahr	Roheisenerzeugung im		
	1. Halbjahr t	2. Halbjahr t	ganzen Jahr t
1921	9 683 477	7 271 659	16 955 136
1922	12 386 067	15 269 355	27 655 422
1923	21 352 739	19 654 185	41 006 924
1924	17 794 717	14 113 566	31 908 283

Von der gesamten Roheisenerzeugung waren 8 545 418 t oder 27 % zum Absatz bestimmt, während 23 362 865 t oder 73 % von den Erzeugern selbst zur Weiterverarbeitung Verwendung fanden.

Der weitaus größte Teil der Roheisenerzeugung, nämlich 99,3 %, einschließlich geringer Mengen in Elektroöfen erzeugter Legierungen, wurde in Kokshochöfen erblasen. Die zur Roheisenerzeugung verwendeten Brennstoffe sowie die Anzahl der Hochöfen ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

Zahlentafel 2.

Verwendeter Brennstoff	Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen		Zahl der Hochöfen am 31. Dez. 1924			Erblasenes Roheisen 1924 t
	am 31. Dez. 1923	am 30. Juni 1924	in Betrieb	aufßer Betrieb	insgesamt	
Koks	230	156	228	171	399	31 692 169
Anthrazit	—	0	0	2	2	—
Holzkohle	9	8	7	17	24	216 114
Insgesamt	239	164	235	190	425	31 908 283

Getrennt nach Roheisensorten gestaltete sich die Erzeugung sowie der verhältnismäßige Anteil der einzelnen Sorten an der Gesamterzeugung wie folgt:

Zahlentafel 3.

Sorten	Erzeugung			
	1923		1924	
	t	%	t	%
Roheisen für das basische Verfahren	20 112 319	49,05	16 254 996	50,94
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	11 864 349	28,93	8 303 054	26,02
Gießereiroheisen einschl. Ferrosilizium	6 573 533	16,03	5 713 094	17,90
Roheisen für Temperguß	1 596 201	3,90	988 729	3,09
Puddelroheisen	332 669	0,81	260 056	0,82
Spiegeleisen	131 761	0,32	108 779	0,34
Ferromangan	250 983	0,61	197 351	0,62
Sonstiges Roheisen	145 109	0,35	82 224	0,27
Insgesamt	41 006 924	100,00	31 908 283	100,00

Ueber die Zahl der Hochöfen und die Roheisenerzeugung in den einzelnen Staaten gibt Zahlentafel 4 Aufschluß.

Zahlentafel 4.

Staaten	Zahl der Hochöfen				Erzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	
	in Betrieb am 30. Juni 1924	am 31. Dez. 1924			1923 t	1924 t
		in Betrieb	aufßer Betrieb	Insgesamt		
Pennsylvanien	55	87	59	146	15 041 494	11 246 083
Ohio	30	49	28	77	9 497 527	7 533 680
Indiana, Michigan . .	20	24	5	29	3 874 135	3 403 991
Illinois	8	18	8	26	3 900 488	2 642 478
Alabama	24	23	19	42	2 841 945	2 818 206
New York, New Jersey	9	15	16	31	2 999 039	2 045 892
Westvirginien, Kentucky, Georgia, Texas, Mississippi . . .	4	4	10	14	713 693	577 119
Wisconsin, Minnesota .	3	2	8	10	736 312	362 987
Missouri, Colorado . .	5	3	6	9	326 579	470 990
Iowa, Utah	2	5	1	6	—	—
Maryland	2	5	1	6	—	—
Virginien	1	3	14	17	819 384	666 658
Tennessee	3	2	13	15	254 998	140 199
Massachusetts, Connecticut	0	0	3	3	1 330	—
Zusammen	164	235	190	425	41 006 924	31 908 283

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage der Kohlenwirtschaft im Jahre 1924.

In der Vollsitzung des Reichskohlenrates am 1. April 1925 entwarf der Geschäftsführer, Berghauptmann Bennhold, ein sehr beachtenswertes Bild der Kohlenlage im Jahre 1924. Wir entnehmen dem Bericht nachstehende Ausführungen.

Das Berichtsjahr hat in seiner zweiten Hälfte einen für den außenstehenden Dritten vielleicht überraschenden, für den kundigen Wirtschaftsbeurteiler aber nur zu begreiflichen Umschwung in der bisherigen deutschen Kohlenlage hervorgebracht. An Stelle der in den letzten fünf Jahren dem Inland bald mehr, bald weniger drückend bewußt gewordenen Brennstoffknappheit ist die Absatzfrage fast in allen deutschen Kohlenenerzeugungsgebieten, besonders aber für die Steinkohlenbezirke, in den Vordergrund getreten.

Das Ruhrgebiet hatte nach Aufgabe des passiven Widerstandes im September 1923 in den nächsten darauffolgenden Monaten zunächst eine äußerst schwierige Anlaufzeit zur Wiedereingangssetzung einer ordnungsgemäßen Erzeugung zu überwinden. Als es im Begriffe war, auf ihr wieder aufzubauen, wurde es dabei von

neuem aufgehalten durch den fast völligen vierwöchigen Betriebsstillstand während des Mai 1924, der, hervorgerufen vornehmlich durch Lohnstreitigkeiten, die Förderung dieses Monats auf rd. 1 1/2 Mill. t gegenüber einer Monatsdurchschnittsförderung des Jahres 1924 von rd. 7,8 Mill. t zurückschraubte. Noch drückender aber waren die Verluste, die dem Ruhrbergbau durch die ihm von den Einbruchsmächten aufgezwungenen sog. Micum-Verträge aufgebürdet wurden.

Seit Juli 1924 ist dann dank der besonders auch aus Gründen der Sicherstellung der deutschen Währung begrüßenswerten Verlängerung der Arbeitszeit unter Tage um eine Stunde, die sich nach Ueberwindung großer Schwierigkeiten seit dem Januar 1924 durchgesetzt hatte, und durch den verbindlich gewordenen Schiedsspruch vom 5. Februar 1925 jetzt von neuem bis zum 30. September 1925 festgelegt worden ist, eine bemerkenswerte Steigerung der Förderung erreicht worden. Sie hat in einzelnen Monaten, zum Beispiel im Oktober 1924 und im Januar 1925, die Monatsdurchschnittsförderung der Ruhr im Vorkriegsjahr 1913 erreicht und

die Jahresförderung mit rd. 94 Mill. t wieder nahe an diejenige des Jahres 1922 herangebracht, bleibt allerdings noch mit reichlich 20 Mill. t hinter der des letzten Friedensjahres zurück. Freilich ist dieser letztjährige Fortschritt auch nur mit einer noch um rd. 15 % die Friedensstärke übertreffenden Belegschaft und bei einer gegenüber der Vorkriegszeit wesentlich verbesserten Ausrüstung des Bezirks mit Kohlegewinnungsmaschinen erzielt worden. Hieraus ergibt sich, daß der Förderanteil je Kopf und Schicht der Gesamtbelegschaft das Vorkriegsverhältnis immer noch nicht erreicht hat. Er betrug — die Arbeiter in Nebenbetrieben sind dabei unberücksichtigt gelassen, und ebenso ist der Monat Mai wegen der in ihm herrschenden außergewöhnlichen Betriebsverhältnisse ausgeschieden — im Jahresdurchschnitt 1924 92 % desjenigen in 1913, während die entsprechende Zahl für die Arbeiter unter Tage sich auf 92,9 % stellte; für die Klasse der Hauer mit Gedingeschleppern ergibt sich die Verhältnisdurchschnittszahl von 98,1 %.

Leider hat aber, wie schon oben angedeutet, mit dieser erfreulich gestiegenen Förderung der Absatz nicht gleichen Schritt gehalten.

Seit vorigem Herbst haben sich trotz der durch die Mai-Betriebsruhe verursachten Störung der regelmäßigen Förderung die Halden- und Lagerbestände an der Ruhr in Kohlen sowohl als auch in Koks und Briketts unablässig derart erhöht, daß sie Ende Februar d. J. einen bisher in dem Bezirk noch nie gekannten Umfang von 7 bis 8 Mill. t, d. h. von rd. beinahe einer Monatsförderung mit all ihren drückenden Folgen der Zins- und Wertverzehrung und schließlich auch der Feierschichteneinlegung mit daraus sich ergebender Förderschmälerung erreicht hatten. An den Beständen war die Kohle mit rd. 58 % und davon die Mager- und Eckkohle wieder mit rd. 40 % beteiligt, während der Rest auf Koks und Briketts, auf letztere in einer absoluten Menge von rd. 134 000 t entfiel. Dabei zeigt gerade die Briketterzeugung an der Ruhr in den letzten Jahren schon eine gewaltige Rückentwicklung; sie hat im Jahre 1924 nur noch rd. 56 % der Herstellung im Jahre 1913 ausgemacht.

Aus diesen Einzelheiten geht hervor, daß der Absatzdruck mit besonderer Schärfe auf den Mager- und Eckkohlenzechen des Bezirkes ruht. Er hat denn auch im Ergänzungsgebiet dieser Kohlen, also im südlichen Ruhrbecken, zu fühlbaren Betriebseinschränkungen und sogar zu vereinzelt Stilllegungen geführt und bei der dadurch schwer betroffenen Bevölkerung lebhaft Beunruhigung und scharfe Einsprüche hervorgerufen. Die von der Reichsregierung herbeigeführte Nachprüfung der Verhältnisse durch einen paritätisch besetzten Ausschuß hat aber zu der Erkenntnis führen müssen, daß gegen die wirtschaftliche Berechtigung der von den Werksleitungen zur Anpassung an die schwierige Lage bisher getroffenen Maßnahmen begründete Einwendungen nicht erhoben werden können, und daß deshalb versucht werden muß, die unvermeidbaren Nachteile, die sich aus dieser Feststellung besonders für die betroffenen Belegschaften ergeben, durch besondere Hilfsmaßnahmen tunlichst abzumildern. Eine Reihe der von dem Ausschuß in dieser Richtung gemachten Vorschläge ist augenblicklich in der Ausführung begriffen, darunter besonders die Nutzbarmachung von rd. 2000 Bergmannswohnungen im nördlichen Ruhrgebiet für die aus dem Süden dorthin umzusiedelnden Bergleute. Diese Betriebseinschränkungen im Bereiche des südlichen Ruhrbergbaus haben, wie die beinahe tägliche Erfahrung lehrt, noch nicht ihren Abschluß gefunden, und es wird wesentlich von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung abhängen, inwieweit sie noch andere, weitergehende Maßnahmen erforderlich machen werden.

Wohl noch drückendere Schwierigkeiten als das Ruhrgebiet hat der niederschlesische Steinkohlenbergbau zu überwinden. Er hat seine Friedensförderung im abgelaufenen Berichtsjahr erreicht, allerdings bei einer im Dezember 1924 die Durchschnittsbelegschaft des Jahres 1913 noch um etwa 21 % übersteigenden Arbeiterzahl. Daraus ergeben sich natürlich ungünstigere

Förderanteilsziffern je Kopf und Schicht als bei der Ruhr: wenn sie auch eine starke Besserung gegenüber den einschlägigen Zahlen des Vorjahres 1923 erkennen lassen, bleiben sie doch im Jahresdurchschnitt immer noch um 16 bis 17 % in den einzelnen Gruppen der Belegschaft hinter den entsprechenden Ziffern der Vorkriegszeit zurück. Die unverkennbare Not des Gebietes, die vor allem auch schon in dem niedrigen Lohnstand seiner Arbeiterschaft zum Ausdruck kommt und bei ihrer Fortdauer den Bestand des ganzen niederschlesischen Steinkohlenbergbaues zu gefährden geeignet ist, beruht, abgesehen von der starken, seit Kriegsende durch die politische Entwicklung bewirkten Schmälerung seines vorteilhaften Absatzes in die benachbarte Tschechei, auf der Unmöglichkeit, in dem scharfen Wettbewerb seine durch die natürlichen Verhältnisse bedingten hohen Preise zu halten. Es wird nichts an Mitteln, besonders auch von der Reichseisenbahnseite her, unversucht gelassen werden dürfen, um den von jeher, besonders auch in der Kriegs- und Nachkriegszeit bewährten niederschlesischen Steinkohlenbergbau, der auch in der Zukunft, je nach der Entwicklung der Dinge, als Glied in der Kette der deutschen Kohlenenerzeugung nur schwer vermißt werden könnte, wenigstens in seinem wesentlichen Teil aufrecht zu erhalten.

Wenn der sächsische Steinkohlenbergbau, der in seiner Jahresförderung sowohl als auch im Förderanteil je Schicht und Kopf der Belegschaft auch im Jahre 1924 immer noch um rd. 30 % hinter den entsprechenden Zahlen der Vorkriegszeit zurückgeblieben ist, eine verhältnismäßig nicht ganz so kritische Lage wie Niederschlesien aufzuweisen hat, so beruht dies im wesentlichen auf seinem vertraglich gesicherten Absatz an die Reichsbahn und auf seinen günstigen Beziehungen zu der stark entwickelten sächsischen Industrie.

Das letzte örtliche Steinkohlenebiet, West-Oberschlesien, hat, obwohl es auch im Mai 1924 von einem bis in den Juni hineinreichenden Ausstand betroffen worden ist, im Jahre 1924 mit seiner Jahresförderung beinahe das Vorkriegsjahr 1913 erreicht, mit seiner Durchschnittsmonatsförderung bleibt es noch um 1,9 % zurück. Auch an ihm ist die Absatznot nicht spurlos vorübergegangen. Seine Durchschnittsförderanteilsziffern je Mann und Schicht in ihrem Verhältnis zu den einschlägigen Vorkriegszahlen kommen namentlich in den letzten Monaten des Jahres den entsprechenden Verhältniszahlen des Ruhrgebietes am nächsten und übertreffen dabei in auffallendem Maße um fast die Hälfte diejenigen des polnisch gewordenen ostoberschlesischen Steinkohlenbergbaues. Daß unter solcher Entwicklung und bei der bekanntgewordenen finanziellen Auspumpung der Werke, namentlich durch polnische Steuern, sowie angesichts des immer weiter fortschreitenden Eindringens fremder Elemente in die Unternehmungen die Lage dieses ehemals blühenden ostoberschlesischen Industriezweiges, übrigens ebenso auch die der dortigen Eisenindustrie, zu einer wirtschaftlichen Tragödie, wie ein das Gebiet kürzlich besuchender Engländer sich ausgedrückt hat, geworden ist, kann nicht weiter verwundern. Dadurch erfahren die Voraussagen, die einsichtige Kenner in Sachen der durch den unseligen Genfer Völkerbundsanspruch bewirkten Zerreißung des ober-schlesischen Industriegebietes von jeher geäußert haben, ihre traurige Bestätigung. Es ist daher auch begreiflich, daß bei den schwebenden Handelsvertragsverhandlungen Polen mit aller Macht bestrebt ist, auch weiterhin über den 14. Juni 1925 hinaus, wo die deutsche, durch den Genfer Spruch geschaffene Bindung ihr Ende erfährt, sich die Sicherung für einen weitgehenden Absatz seiner Kohlen nach Deutschland, der im Jahre 1924 rd. 33 % des ostoberschlesischen Gesamtabsatzes ausmachte, zu bewahren. Der Versand der polnischen Kohle selbst sowohl als auch das durch ihn unmittelbar verursachte Hinwegfluten der ostdeutschen Steinkohle über ihre natürlichen Absatzgrenzen hinaus bis weit in den Westen und die nordwestlichen Küstengebiete des Reiches hat, unterstützt durch die Gunst der Eisenbahnstaffeltarife, nachgerade in der Tat, wie zahlenmäßig nachweisbar ist, gegen die

Vorkriegszeit in fühlbarster Weise zugenommen. So hat Ost-Oberschlesien z. B. nach Bayern im Jahre 1924 fast ebensoviel Steinkohlen geliefert wie in 1913 das ganze ungeteilte Oberschlesien und Niederschlesien zusammen. Unter diesen Umständen wird den polnischen Ansprüchen gegenüber zugunsten der notleidenden deutschen Steinkohlenerzeugung, besonders der östlichen Gebiete, und zugunsten unserer nicht minder notleidenden Handelsbilanz nur die eine unverrückbare Linie für die deutschen Verhandlungsführer gegeben sein können, daß eine Einfuhr polnischer Steinkohlen hinfort nur noch nach Maßgabe des auf dem deutschen Markt wirklich auftretenden Bedürfnisses stattfinden darf.

Wird das Jahresergebnis von 1924 in Steinkohle und Braunkohle zusammengefaßt und dabei der Wert der letzteren im Vergleich zu Steinkohle nach dem bekannten Verhältnis mit zwei Neuntel eingesetzt, so erhält man, auf Steinkohle umgerechnet, eine deutsche Gesamtjahresförderung in Steinkohle von rd. 146½ Mill. t, das sind rd. 70 % des Ergebnisses von 1913 für Deutschland in seinem damaligen Bestande oder von 91,5 % derjenigen Kohle, die Deutschland in seinen heutigen Grenzen (ohne Saar) in der ziffermäßigen Menge von rd. 160 Mill. t, in Steinkohle berechnet, im Jahre 1913 hervorgebracht hat. Diese 146½ Mill. t bedeuten gegenüber dem Ergebnis des durch den Ruhrkampf völlig gestörten Jahres 1923 mit seinen rd. nur 88½ Mill. t Kohlegewinnung einen großen Fortschritt, bleiben aber noch beträchtlich auch hinter den rd. 160½ Mill. t Jahreserzeugung im Jahre 1922 zurück. Um so eigenartiger muß die jetzt bereits seit längeren Monaten bestehende Absatznot der deutschen Kohle berühren. Von einer richtigen, die Bedürfnisse der normalen deutschen Wirtschaft übersteigenden Kohlenerzeugung kann nicht die Rede sein. Darauf weisen schon die deutschen Verbrauchszahlen an Kohlen in den Jahren 1913 und 1922 hin. Für das Deutschland in seinen heutigen Grenzen ist ein vorkriegsmäßiger Verbrauch an Kohle (Förderung + Einfuhr — Ausfuhr), in Steinkohle berechnet und, den Zechenselbstverbrauch sowie die Deputatkohle einbegriffen, von jährlich rd. 156 Mill. t ermittelt, und für das Jahr 1922 hat sich ein solcher Jahresbedarf von rd. 150 Mill. t ergeben, bei welcher letzterer Zahl freilich berücksichtigt werden muß, daß gegen Ende 1922 die deutsche Wirtschaft mit sehr reichlichen Brennstoffvorräten und mit einem gewissen Haldenbestand versehen war, Umstände, die sich in der weiteren Folge damals als besonders vorteilhaft bei der Durchführung des Ruhrabwehrkampfes in 1923 erwiesen haben. Diesen deutschen Jahresverbrauchszahlen von 1913 und 1922 steht die wesentlich geringere von 1924 mit nur rd. 134 Mill. t gegenüber. Sie ist ein beredter Beweis für die Lähmung des ganzen deutschen Wirtschaftslebens in 1924; denn die deutschen Kohlen-Einfuhr- und -Ausfuhrzahlen zeigen in 1922 und 1924 keine nennenswerten Verschiedenheiten, und annähernd das gleiche gilt auch für die Kohleneinfuhr des Jahres 1913, während natürlich die Ausfuhr dieses Jahres mit ihren damals rd. 46 Mill. t angesichts unserer inzwischen eingetretenen Kohlengebietsverluste hierbei der Vergleichbarkeit entbehrt.

Allerdings ist zu betonen, daß in den letzten Jahren auch noch andere Entwicklungen nicht ohne Einfluß auf den deutschen Kohlenverbrauch geblieben sind. Darunter ist in erster Linie der unverkennbare Fortschritt in der Rationalisierung der Wirtschaft zu nennen, die zu fördern sich der Sachverständigenausschuß für Brennstoffverwendung beim Reichskohlenrat in verständnisvoller Zusammenarbeit mit den vielen, zu diesem Zweck für Industrie und Hausbrand geschaffenen Stellen unermüdlich angelegen sein läßt; ferner die starke Abkehr der deutschen Eisenindustrie von der Verwendung des Minette-Erzes und sein Ersatz besonders durch Schweden-Erze, bei deren Verbitung wesentlich geringere Kohlenmengen gebraucht werden; sodann die vermehrte Ausnutzung der Wasserkräfte und die Fortschritte in der Elektrisierung der Eisenbahn und anderer großer Kohlenverbraucher. Schließlich kommt als Abschwächungsgrund für den Kohlenver-

brauch auch die fortschreitende Umstellung der Schifffahrt auf den Gebrauch von Oel als Heizstoff in Betracht.

Aber trotz aller dieser den Kohlenverbrauch in gewissem Umfang auf die Dauer vermindern Ursachen wird man nicht fehlgehen, wenn man die jetzt zu beobachtenden Absatzschwierigkeiten der deutschen Kohle vor allem dem Brachliegen der allgemeinen Weltwirtschaft und der deutschen im besonderen zuschreibt. In dieser Beziehung redet unsere Handelsbilanz eine allzu beredte Sprache.

Die Kohleneinfuhr ist, wenn alles auf Steinkohlen umgerechnet wird, von rd. 26½ Mill. t in 1923 auf rd. 14¼ Mill. t in 1924 gesunken und ist damit etwa 2 Mill. t niedriger als die vorkriegsmäßige Einfuhr. Aber schon wegen unserer Handels- und Zahlungsbilanz ist eine noch stärkere Besserung unseres Kohlenaußenhandels dringend anzustreben, und auch hierzu ist die tätige Mithilfe der Reichseisenbahn behufs Wiedererlangung der Friedensausnahmetarife, besonders nach der Küste hin, vonnöten.

Ein besonderes Wort verdient schließlich noch die Koksfrage, namentlich für das Haupterzeugungsgebiet, das Ruhrgebiet. Während es mit der gesamten Jahresherstellung von 1924 noch um rd. 20 % hinter derjenigen des letzten Friedensjahres zurückgeblieben ist, kommt seit Beginn des laufenden Jahres die arbeitstägliche Herstellungszahl mit 64 000 bis 67 000 t dicht an diejenige des Jahres 1913 heran. Mögen auch die gemischten Unternehmungen dank der leise anhebenden Besserung auf dem Eisenmarkt, die durch den Zusammenschluß in der Rohstahlgemeinschaft und deren Unterverbänden eine Stütze gefunden hat, Abnahme für ihre Mehrerzeugung finden, so wird die jetzt schon durch gewaltige Haldenbestände gekennzeichnete Koksfrage für die sogenannten reinen Werke um so kritischer, als auch die Anforderungen in Koks seitens der Verbandsländer auf Grund des Versailler Diktats stark zurückgegangen sind. Während in 1922 — das Jahr 1923 muß wegen des Ruhrkampfes außer Betracht bleiben — rd. 6½ Mill. t Reparationskoks geliefert worden sind, sank diese Menge in 1924 auf rd. 3¾ Mill. t. Es hängt dies offenbar mit der in Frankreich und Belgien stark gesteigerten eigenen Koksherstellung in Zechen- und Hüttenkokereien zusammen. Wenn auch anzunehmen ist, daß namentlich Frankreich und Luxemburg immer auf eine bedeutende Verwendung des in seiner Eigenart nicht ersetzbaren Ruhrkokes angewiesen bleiben werden — die Versuche mit einem Ersatz durch Saarkoks dürfen nachgerade wohl als endgültig gescheitert gelten —, so wird es doch unlegbar für die reinen Ruhrzechen in Zukunft nicht ohne Schwierigkeiten sein, genügenden Absatz für ihren Koks zu finden.

Ein ebensowenig befriedigendes Bild, wie es sich nach den vorstehenden Ausführungen für Deutschland herauschält, bietet der ganze Weltkohlenmarkt des Jahres 1924. Die Steinkohlenförderung der Welt in Höhe von rd. 1180 Mill. t ist gegen das Jahr 1923 zwar nur mit rd. 4 Mill. t, gegen das letzte Friedensjahr 1913 aber mit rd. 38 Mill. t zurückgeblieben. Insbesondere ist der sehr leistungsfähige Kohlenbergbau Amerikas, der den europäischen im Vorjahr um mehr als 100 Mill. t überflügelt hatte, im Jahre 1924 um rd. 30 Mill. t hinter letzteren zurückgetreten, ein deutlicher Beweis für die starke Wirtschaftsstockung im Sommer vorigen Jahres auch gerade in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.

In Europa ist in den außerdeutschen Ländern, abgesehen von Großbritannien und Ost-Oberschlesien, die Förderung entweder im wesentlichen die gleiche geblieben oder, wie in Frankreich und Holland, sogar beträchtlich gestiegen. Aber der Absatz hat überall außer in Frankreich steigende Schwierigkeiten bereitet und in den letzten Monaten vielfache eine ähnliche Krisis hervorgebracht, wie sie oben für den deutschen Markt geschildert ist. Großbritannien, dessen Jahresförderung in 1924 rd. 270½ Mill. gr. t gegen rd. 276 Mill. gr. t in 1923 und gegen rd. 287½ Mill. gr. t in 1913 betragen hat, mußte namentlich einen starken Rückgang seiner Kohlenausfuhr erleben; ihr Monatsdurchschnitt in Höhe von rd. 5,5 Mill. gr. t im Jahre 1924

ist gegen den des Vorjahres, der rd. 7,1 Mill. gr. t betrug, ebenso wie auch gegen den des letzten Friedensjahres mit seinen 6,4 Mill. gr. t beträchtlich zurückgeblieben. Der Anteil der Ausfuhr an der Gewinnung fiel von 26,8 % in 1913 und 30,8 % in 1923 auf 24,6 % in 1924, wobei Koks und Briketts auf Steinkohle umgerechnet sind. Besonders stark ist der Rückgang im Verkehr mit Deutschland: den rd. $1\frac{1}{4}$ Mill. gr. t monatsdurchschnittlicher Ausfuhr an uns in 1923 — eine Folge des Ruhrkampfes — stehen nur rd. 569 000 gr. t im Monatsdurchschnitt des Vorjahres gegenüber, eine Zahl, die im Februar 1925 sogar auf rd. 313 000 gr. t und damit auf etwa 42 % der Monatsdurchschnittsziffer des Jahres 1913 gesunken ist. Auch die Belieferung des andern Hauptabnehmers, Frankreich, mit englischer Kohle ist in 1924 zurückgegangen; sie übertrifft allerdings in ihrer monatlichen Durchschnittszahl mit rd. 1,2 Mill. gr. t die entsprechende Ziffer von 1913 immer noch um nicht ganz 300 000 gr. t. Der Eigenverbrauch Großbritanniens an Steinkohle ist dagegen im verflossenen Jahr fast der gleiche wie im Vorjahre geblieben, was ja auch mit der im wesentlichen auf derselben Höhe verharrenden englischen Roheisen- und Stahlerzeugung übereinstimmt.

An einer ausgesprochenen Ueberforderung in Kohle leidet Belgien. Es hat seine Gewinnung über den Friedensstand erhöht, kann aber, obwohl es seine Roheisen- und Stahlerzeugung immerhin um mehrere 100 000 t gegen die Friedenszahl gesteigert hat, nicht genügenden Absatz für seine Kohle finden. Im Wettbewerb mit der dicht benachbarten nordfranzösischen und holländischen Kohlenindustrie, die sich gerade im verflossenen Jahr mächtig entwickelt haben, zieht es trotz wiederholten Nachgebens im Preise den Kürzeren. Im letzten Februar erreichten seine Haldenbestände die Höhe von rd. einer Monatsförderung. Da es ebenso wie Holland, das seine Förderung bereits jetzt auf über das Dreifache der Vorkriegszeit gesteigert hat, den Bergbau in der Provinz Limburg nachhaltig auszubauen bestrebt ist, muß die Absatzfrage für Belgien als in der Zukunft recht undurchsichtig bezeichnet werden.

Aehnlich schwierig liegen die Verhältnisse für die Tschechoslowakei, die bei ihrer Umklammerung durch den starken Wettbewerb der Nachbargebiete ebenfalls ernste Sorgen für ihren Kohlen- und Koksabsatz zu überwinden hat. Eine gewisse Stetigkeit ist für ihre Ausfuhr nach Deutschland durch das mit uns abgeschlossene Kohlenabkommen bewirkt worden.

Am günstigsten stellt sich die Kohlenwirtschaftslage für Frankreich dar. Die Versorgung Frankreichs mit Steinkohle aus der eigenen Erzeugung (ohne Saar) hat im Jahre 1924 mit rd. 44 Mill. t die Gewinnung des letzten Vorkriegsjahres erstmalig überschritten. Trotzdem haben die Reparationskohlenlieferungen im wesentlichen in derselben Höhe wie im Jahre 1922 fortgesetzt werden müssen: Frankreich mit Luxemburg hat im Jahre 1924 von den Wiedergutmachungslieferungen, die sich im ganzen auf rd. $11\frac{1}{3}$ Mill. t Kohle und rd. $3\frac{3}{4}$ Mill. t Koks belaufen haben, rd. $4\frac{1}{4}$ Mill. t Steinkohle und $3\frac{1}{5}$ Mill. t Koks empfangen. Die Anforderungen gehen in ungefähr demselben Umfange auch weiter, nachdem man sich jetzt übrigens endlich in langwierigen Verhandlungen in Paris über Preisberechnung und Transportwege hat verständigen können. Daneben hat Frankreich schließlich vom Saargebiet und aus England noch rd. $18\frac{1}{4}$ Mill. t Kohle in 1924 bezogen, so daß es nach Abzug seiner nicht eben erheblichen Ausfuhr von insgesamt etwa 3 Mill. t in 1924 auf einen Jahreskohlenverbrauch (Koks und Briketts umgerechnet) von rd. $74\frac{1}{4}$ Mill. t gegenüber einem solchen von rd. $62\frac{1}{2}$ Mill. t in 1913 und von nur rd. 59 Mill. t in 1922 kommt. Diese starke, um über 18 % gegen die Friedenszeit gesteigerte Aufnahmefähigkeit Frankreichs an Kohle findet auch in seiner gegen die Vorkriegsleistung um rd. 45 bis 48 % erhöhten Roheisen- und Stahlerzeugung einen sichtbaren Ausdruck. Kohlenwirtschaftlich gesehen ist Frankreich jedenfalls das einzige Land, das augenblicklich vor den die übrigen Länder bedrückenden kohlenindustriellen Sorgen am ehesten bewahrt ist.

Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen-Ruhr. — In der Sitzung des Roheisen-Verbandes am 17. April 1925 wurde berichtet, daß die Nachfrage nach Roheisen zur Zeit im allgemeinen befriedigend ist. Das Auslandsgeschäft hingegen ist auch weiterhin ruhig. Der Verband hat den Verkauf für den Monat Mai zu unveränderten Preisen aufgenommen.

Die Arbeitszeit der Siegerländer Hochofenwerke. — Auf dringende Vorstellung der Siegener Hochofenwerke hat das Reichsarbeitsministerium angeordnet, daß die neue Bestimmung über die Regelung der Arbeitszeit in den Hochofenbetrieben für die Gruppe der Siegener Hochofenwerke zunächst nicht in Kraft tritt, weil die an und für sich schon äußerst gedrückte Lage der Siegener Industrie dadurch noch erheblich verschlechtert würde und zahlreiche Betriebsstillegungen die Folge sein müßten.

Ablösung der Ausfuhrabgabe an England. — Wie wir bereits mitgeteilt haben¹⁾, ist es der Reichsregierung nach langwierigen Verhandlungen gelungen, mit der englischen Regierung ein Abkommen über die Neuregelung der englischen Reparationsabgabe zu treffen, vorbehaltlich der Zustimmung des englischen Parlaments. Diese ist inzwischen erfolgt, und die Erhebung der Ausfuhrabgabe durch die englischen Zollämter ist mit Ablauf des 9. April 1925 (Mitternacht 9./10. April 1925) durch das neue Verfahren ersetzt worden. Die auf Grund der Abgabe bisher England zufallenden Bareinnahmen werden durch monatliche Pauschalüberweisungen der Reichsbank an die Bank von England bewirkt. Diese Pauschalbeträge stehen unter der Kontrolle des Generalagenten und halten sich im Rahmen des England zustehenden Anteils an den Entschädigungszahlungen. Nach dem Abkommen übernehmen die nach England liefernden größeren Firmen die Verpflichtung, 30 % des von jedem Ausfuhrgeschäft nach Großbritannien eingehenden Fakturbetrages in englischen Devisen gegen sofortige Erstattung des Gegenwertes in Reichsmark unverzüglich an die Reichsbank abzuliefern und bei der Ablieferung der Devisen ein Formular auszufüllen, aus dem der Name der abliefernden Firma, der Tag der Ablieferung der Devisen und ihr Betrag ersichtlich sind. Die kleinen Firmen hat man aus Zweckmäßigkeitgründen von der Verpflichtung freigelassen, woraus sich allerdings eine höhere Ablieferungspflicht für die großen Firmen ergibt. Die Verpflichtung zur Ablieferung der 30 % erstreckt sich nur auf tatsächlich eingegangene Rechnungsbeträge, nicht etwa in jedem Falle auf den Fakturbetrag.

Wenn auch die jetzige Lösung der Angelegenheit noch mit gewissen, in erster Linie volkswirtschaftlichen Nachteilen für Deutschland verknüpft ist, so beseitigt sie doch gegenüber dem bisherigen Zustand die größten, das Einzelgeschäft belastenden Unzutraglichkeiten. Eine völlige Abschaffung der Barübertragung aus dem Entschädigungsfonds an England ließ sich nicht erreichen.

United States Steel Corporation. — Der 23. Geschäftsbericht des Stahltrustes für das am 31. Dezember abgeschlossene Jahr 1924 weist hinsichtlich Erzeugung und Gewinn eine beträchtliche Abnahme gegenüber dem Vorjahresergebnis aus. Der Rückgang betrug bei der Eisenerzeugung 20,1 %, Kohlengewinnung 21,4 %, Kokserzeugung 23,5 %, Roheisenerzeugung 24,2 %, Rohstahlerzeugung 18,9 % und bei der Herstellung an Fertigerzeugnissen 20,4 %. Der Umsatz ist von 1 571 414 483 \$ im Vorjahre auf 1 263 711 469 \$ im Berichtsjahre zurückgegangen. Nach dem Bericht hielt die außerordentlich günstige Wirtschaftslage in den Vereinigten Staaten zu Ende des Jahres 1923 auch noch zu Beginn des abgelaufenen Jahres an, so daß die Betriebe durchschnittlich mit 86 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt werden konnten. Dann kam aber ein Rückschlag; im zweiten Vierteljahr betrug die Erzeugung nur 69 % und im dritten sogar nur 55 % der Leistungsfähigkeit. Erst im letzten Viertel des Jahres 1924 erholte sich die Geschäftstätig-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 564/5.

keit wieder, so daß die Werke mit etwa 69 % ihrer Leistungsfähigkeit arbeiteten. Die Durchschnittserzeugung des Berichtsjahres ist mit etwa 70 (1923 : 83,3 %) der Leistungsmöglichkeit zu veranschlagen. Mit dem Nachlassen der Aufträge im zweiten und dritten Vierteljahr war auch eine Preis senkung zu verzeichnen, indessen wurden im Inlandsgeschäft für Fertigerzeugnisse immer noch 3,17 \$ je t mehr als im Vorjahr erzielt. Das Auslandsgeschäft hatte einen ziemlich großen Umfang, wurde jedoch derart scharf umstritten, daß Preisnachlässe zu gestanden werden mußten; infolgedessen blieben die Durchschnittspreise um 0,74 \$ hinter denen des Jahres 1923 zurück. Mit der steigenden Nachfrage zu Ende des Jahres ging jedoch eine Besserung der Preise Hand in Hand; allerdings mußten eine Reihe im Vorjahre zur Lieferung im 1. Vierteljahr 1925 gebuchter Aufträge zu den niedrigeren Preisen des Vorjahres ausgeführt werden. Trotz der ungünstigen Begleitumstände wird der Abschluß des Berichtsjahres noch als einigermaßen günstig bezeichnet, obwohl der Gewinn um 14,2 %, der Gesamtumsatz um 19,8 % zurückgegangen ist. An Angestellten beschäftigte der Stahltrust im Jahre 1924 insgesamt 246 753 Personen gegen 260 786 im Vorjahre. Davon entfielen auf:

Art der Betriebe	1923	1924
Eisengewinnung und -verarbeitung	180 727	177 078
Kohlen- und Koksgewinnung	33 354	26 054
Eisenerzbergbau	15 311	15 022
Verkehrswesen	27 135	24 264
Verschiedene Betriebe	4 259	4 335
Insgesamt	260 786	246 753

Für Löhne und Gehälter wurden bei einem Durchschnittstageslohn von 5,85 (5,83) \$ insgesamt 442 458 577 (469 502 634) \$ verausgabt.

Die Förderung bzw. Erzeugung der Werke, die der United States Steel Corporation angeschlossen sind, gestaltete sich im Berichtsjahre, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt (Zahlentafel 1).

Ueber den Absatz während der beiden letzten Jahre gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Inlandsabsatz:	1923	1924
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse	13 407 439	10 660 992
Roheisen, Rohstahl, Spiegel-eisen, Ferromangan, Schrott	313 411	275 760
Eisenerze, Kohlen, Koks.	412 369	294 194
Sonstiges und Nebenerzeug-nisse	110 708	120 580
Zusammen	14 243 927	11 351 526
Universal-Portland-Zement (Faß)	14 329 295	14 941 143
Ausfuhr:		
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse	1 196 364	1 050 329
Roheisen, Rohstahl usw.	2 734	3 138
Sonstiges und Nebenerzeug-nisse	107 746	116 983
Zusammen	1 306 844	1 170 450
Inlands- und Auslandsabsatz an Walz- und Fertigerzeug-nissen aus Eisen und Stahl zusammen	14 603 803	11 711 320
Wert des gesamten Versandes:		
Inland (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes)	\$ 905 744 282	\$ 763 251 221
Ausfuhr	87 171 880	79 718 221
Zusammen	992 916 162	842 969 442

Die Aufwendungen für Betriebsver-
teuerungen und Verbesserungen beliefen sich
im Berichtsjahre auf 79 619 986 (60 762 920) \$;
davon entfielen auf Roheisen-, Stahl-, Walzwerks-
usw. Anlagen 55 920 958 \$, Kohlenbergbau 5 798 073 \$,
Erzbergbau 3 227 375 \$, Verladeanlagen 6 547 726 \$,

Zahlentafel 1.

	1923	1924	Zu- bez. Ab- nahme %
	t zu 1000 kg		
Eisenerzförderung:			
Marquette-Bezirk			
Menominee-Bezirk	3 053 264	3 218 399	+ 5,4
Gogebic-Bezirk			
Vermillion-Bezirk	25 052 850	18 150 632	- 27,6
Mesaba-Bezirk			
Süden (Gruben der Tennessee Co.)	3 291 200	3 749 306	+ 13,9
Brasilien (Mangan-Erz)	114 037	52 597	- 53,9
Insgesamt	31 511 351	25 170 934	- 20,1
Kokserzeugung			
davon aus:			
Bienenkorb-Oefen	7 257 187	3 318 154	- 54,3
Oefen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen	11 881 846	11 320 416	- 4,7
Kohlenförderung	35 854 539	28 181 815	- 21,4
Kalksteingewinnung	6 680 905	5 114 431	- 23,4
Hochofenerzeugnisse:			
Roheisen	16 792 275	12 720 654	- 24,2
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	204 619	166 015	- 18,9
Insgesamt	16 996 894	12 886 669	- 24,2
Rohstahlerzeugung:			
Bessemerstahlblöcke	5 538 612	3 918 264	- 29,3
Martinstahlblöcke	15 116 617	12 824 255	- 15,2
Insgesamt	20 655 229	16 742 519	- 18,9
Walz- und andere Fertig- erzeugnisse			
Schienen	1 676 305	1 414 951	- 15,6
Vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	726 688	622 123	- 14,4
Grobbleche	1 812 388	1 301 324	- 28,2
Bandisen	1 223 665	1 036 242	- 15,3
Handelseisen, Röhrenstreifen, Bandisen usw.	3 055 785	2 351 018	- 23,0
Röhren	1 589 006	1 268 352	- 20,2
Walzdraht	216 934	149 693	- 31,0
Draht und Drahterzeugnisse	1 662 765	1 311 355	- 21,1
Feinbleche (Schwarzbleche und verzinkte) und Weißbleche	1 802 859	1 433 652	- 20,5
Eisenkonstruktionen	465 933	484 715	+ 4,0
Winkelisen, Laschen usw.	292 728	224 325	- 23,4
Nägeln, Bolzen, Muttern, Niete	85 807	59 298	- 30,9
Achsen	157 354	94 674	- 39,8
Wagenräder aus Stahl	105 939	76 533	- 27,8
Verschiedene Eisen- und Stahl- erzeugnisse	82 857	82 219	- 0,8
Insgesamt	14 957 013	11 910 474	- 20,4

Seedampfer 945 950 \$, Flußschiffahrt 1 544 281 \$. Bei der Clairton By-product Coke Co. wurden 366 Koksöfen neuerrichtet und in Betrieb genommen, womit die Anlage auf 1134 Oefen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 5 000 000 t gebracht wurde. Die Gary-Werke der Illinois Steel Co. erbauten eine neue Kokerei mit 140 Oefen. Der Kohlenbergbau wurde weiter ausgedehnt.

Die Gesamteinnahmen, die sowohl sämtliche Verkäufe nach draußen als auch alle Lieferungen der eigenen Werke untereinander umschließen, sind im abgelaufenen Jahre von 1 571 414 483 \$ im Jahre 1923 auf 1 263 711 469 \$ zurückgegangen. Nach Abzug sämtlicher Betriebsunkosten und der verschiedenen Aufwendungen für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Rückstellungen für die im neuen Jahre zahlbaren Steuern sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften verbleibt ein Ueberschuß von 161 183 467 (im Vorjahre: 187 953 667) \$. Von dem Ueberschuß sind in Abzug zu bringen: 8 068 656 (8 306 993) \$ für Verzinsung und Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften, 38 637 668 (41 745 434) \$ für Abschreibungen und besondere Rücklagen und 10 205 168 (9 724 720) \$ für Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation, so daß eine Reineinnahme von 104 221 974 (128 176 520) \$ verbleibt. Hiervon werden 18 274 207 (18 764 568) \$ für Zinsen der eigenen Schuldverschreibungen der Gesellschaft und 967 645 (940 075) \$ Prämien auf eingelöste Schuldverschreibungen der Steel Corporation und ihrer Tochter-

gesellschaft zurückgestellt, während andererseits noch 87 069 (235 189) \$ Ueberschuß verschiedener Konten hinzuzurechnen ist. Der verfügbare Reingewinn beträgt demnach 85 067 191 (108 707 064) \$. Auf die Vorzugsaktien werden wie im Vorjahre wieder 7 % Gewinn (25 219 677 \$) und auf die Stammaktien der übliche Gewinn von 5 % und 2 % Sondergewinn (35 581 175 \$ gegen 5 3/4 % = 29 227 394 \$ i. V.) ausgeteilt. Von den verbleibenden 24 266 339 \$ werden 20 Mill. \$ für Werks-erweiterungen und Verbesserungen zurückgestellt; der Rest von 4 266 339 \$ wird der Rücklage der unverwendeten Ueberschüsse zugeführt.

Deutsche Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin-Duisburg. — Das Geschäftsjahr 1924 war mit allen Merkmalen einer allmählichen Genesung des Wirtschaftskörpers aus schwerer Krankheit behaftet. Besonders fühlbar waren die Nachwirkungen des trüben Jahres 1923 für die im Ruhrbezirk gelegenen Maschinenfabriken, die infolge der stark einschränkenden Vorschriften des Reiches nur auf einen ganz geringfügigen Ersatz ihrer während des Ruhrkampfes erlittenen schweren Schäden rechnen können. Hinzu kam die oft beängstigende Formen annehmende Kapital- und Kreditnot, so daß es unter diesen Umständen nicht wundernehmen kann, daß der Inlandabsatz nur langsam in Fluß kam, und daß bei den mit großer Mühe hereingeholten Aufträgen ungünstige Zahlungsbedingungen und stark gedrückte Preise mit in Kauf genommen werden mußten. Trotzdem gelang es der Gesellschaft, die Umsatzziffern denjenigen der Vorkriegszeit ziemlich stark anzunähern, was auf die alten Beziehungen und den guten Ruf der Erzeugnisse auch im Auslande zurückzuführen ist, die es ermöglichten, die fehlenden Inlandsbestellungen zum erheblichen Teil durch Auslandsaufträge zu ersetzen. Allerdings darf nicht verkannt werden, daß der außerordentlich scharfe Wettbewerb sowie die hohen Zölle und Frachten auch beim Auslandsgeschäft keinen nennenswerten Nutzen erzielen lassen konnten. Es wurde jedoch in erster Linie dafür gesorgt, daß die Betriebsstätten einigermaßen ausreichende Beschäftigung erhielten, einerseits um die große Zahl der langjährigen Arbeiter und Angestellten in dieser schwierigen Uebergangszeit über Wasser zu halten und andererseits um die allgemeinen Unkosten herunterzudrücken. Eine gedeihliche Weiterentwicklung des deutschen Maschinenbaues ist nach Ansicht des Unternehmens wesentlich von einer Preisverständigung und nötigenfalls sogar von einer Kontingentierung auf wichtigen Fabrikationsgebieten abhängig. Darüber hinaus darf die Frage der Steuerbelastung nicht außer acht gelassen werden. Das Jahr 1924 mußte auch in dieser Beziehung die Merkmale eines ausgesprochenen Uebergangsjahres behalten, in dem außergewöhnliche Verhältnisse eine außergewöhnlich scharfe, tief in die Substanz eingreifende Besteuerung vielleicht rechtfertigten. Soll doch die Demag für sich allein — ohne ihre Tochtergesellschaften und auswärtigen Vertreterbüros, bei denen vielfach eine drückende Doppelbesteuerung stattfindet — an Reichs-, Staats- und Gemeindesteuern für das Steuerjahr 1924 einen Gesamtbetrag von etwa 1,7 Mill. \mathcal{M} aufbringen gegenüber einer Gesamtsteuerzahlung im Jahre 1913 von etwa 140 000 \mathcal{M} . Diese Steuern belasten den im Jahre 1924 erzielten Umsatz mit reichlich 5 % gegenüber einer Steuerbelastung von 0,32 % vom Umsatz des Jahres 1913. Schon im Hinblick auf die in den nächsten Jahren hinzutretenden Zwangsleistungen aus dem Dawesplan, die sich für die Berichtsgesellschaft nach einem Kapitalbetrage von 4 571 000 \mathcal{M} berechnen, ist ein starker Abbau der Steuern für das Jahr 1925 unbedingt erforderlich.

In dem Bestreben, neue Absatzmöglichkeiten zu finden, wandte sich die Gesellschaft u. a. auch den Gebieten der Entwässerung von Kohlenschlamm und der Verschmelzung von Braun- und Steinkohlen zu; ferner wurde die Bergbauabteilung weiter ausgestaltet. Um das wichtige Gebiet der Kohlen- und Erzaufbereitung, auf dem die Carlshütte, A.-G., in Mittel- und Ostdeutschland bereits seit Jahren erfolgreich tätig ist, auch im

Ruhrbergbau und im gesamten Auslande nachdrücklich bearbeiten zu können, wurden im laufenden Geschäftsjahre die sämtlichen Anteile der Fa. Frölich & Klüpfel, G. m. b. H., in Essen übernommen und die dort vorhandenen Anlagen und Einrichtungen in eine Aktiengesellschaft unter der Firma Aufbereitung, A.-G., Essen, eingebracht. Zum Ausbau der Abteilung Flaschenzüge beteiligte sich die Berichtsgesellschaft an der Maschinenfabrik Carl Flohr, A.-G., in Berlin; um die alte Kundschaft in dem an Polen gefallenem Teile Oberschlesiens besser bedienen zu können, wurden etwa die Hälfte der Geschäftsanteile der Rybniker Maschinenbau-G. m. b. H. in Rybnik erworben. Schließlich beteiligte sich die Gesellschaft noch an einem Konsortium zwecks Ausnutzung einer neuen Flettnerschen Erfindung auf dem Gebiete des Windkraftmotoren-Baues. Die vorstehend erwähnten und die uns schon früher nahestehenden Unternehmungen: Maschinenfabrik Schiess, A.-G., in Düsseldorf und Gewerkschaft Orange in Gelsenkirchen sind natürlich ebenso, wie die Demag selbst, von den ungünstigen Einwirkungen des schwierigen Uebergangsjahres 1924 nicht verschont geblieben; jedoch ist damit zu rechnen, daß sie sich, auch im Hinblick auf die an vielen Stellen vorgenommenen Betriebs- und Organisationsverbesserungen, weiterhin befriedigend entwickeln werden.

Abgesehen von einem etwa vierwöchigen Streik bei dem Werk Benrath im Monat Januar 1924 haben sich Arbeitseinstellungen im abgelaufenen Geschäftsjahre vermeiden lassen. Die Arbeitsleistungen hielten sich im allgemeinen auf zufriedenstellender Höhe.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 6 072 154,76 \mathcal{M} und nach Absetzung von 4 849 051,53 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten einschl. Steuern und 1 098 255,77 \mathcal{M} Abschreibungen einen Reingewinn von 124 847,46 \mathcal{M} aus. Hiervon werden 18 000 \mathcal{M} (6 %) Gewinn auf 300 000 \mathcal{M} Vorzugsaktien ausgeteilt und 106 847,46 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen. Das Stammaktienkapital beträgt 24 000 000 \mathcal{M} .

Auftragseingang und Umsatz im laufenden Geschäftsjahre sind bisher verhältnismäßig recht günstig und lassen eine ausreichende Beschäftigung der Werke in Benrath, Duisburg und Wetter auf längere Zeit hinaus zu.

Deutsche Werke, Aktiengesellschaft, Berlin. — Die Wirtschaftslage des Jahres 1924 war durch allgemeinen Geldmangel und harte Steuerlast schwer gedrückt. Das Unternehmen hatte darunter besonders zu leiden, weil seine Umstellung noch nicht vollendet ist. Die geplanten Zusammenfassungen wurden im Berichtsjahr weiter fortgesetzt und unter anderem die Werke Lippstadt, Kassel, Rüstringen, Dachau stillgelegt und die Fabrikation auf andere Werke übernommen. An Schiffen wurden 6650 Bruttoregistertonnen abgeliefert und 37 500 t auf Stapel gelegt. Die gebauten Dieselmotoren haben die Anerkennung der Abnehmer gefunden. Der Absatz der Textilmaschinen hat sich sehr zufriedenstellend gestaltet. Die technische Entwicklung der Landmaschinen wurde mit Erfolg fortgesetzt, auch die Holzbearbeitungsmaschinen zeigten steigende Auftragseingänge. Alle übrigen Erzeugnisse erfreuten sich wachsender Anerkennung, die in zunehmenden Aufträgen ihren Ausdruck fand. Das Auslandsgeschäft wurde systematisch und erfolgreich aufgebaut. — Der erzielte Reingewinn von 360 995,84 R.- \mathcal{M} wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Kattowitzer Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb, Kattowitz. — Das Geschäftsjahr 1923/24 stand unter den schweren Einwirkungen, die der Sturz der deutschen und dann der polnischen Mark auf die Wirtschaft und Finanzen ausübte. Mit der Stabilisierung der Polenmark im Januar 1924 trat ein schwerer Rückgang des Geschäfts ein; die Aufträge ließen nach, und die Kunden verzögerten die Bezahlung, dazu erhöhten sich die Selbstkosten in allen Zweigen durch außerordentlich starke Belastungen; insbesondere Lohn-erhöhungen, Steuern und Zölle. Unerschwingliche Zinszahlungen für beschaffte notwendige Kredite traten

hinzu, und die von Monat zu Monat wachsenden Verluste führten schließlich zu der schweren Krisis, in der die ganze polnisch-oberschlesische Industrie sich zur Zeit befindet. Nur größere Leistungen durch Einführung der Friedensarbeitszeit können die Selbstkosten so weit in Ordnung bringen, daß dem Wettbewerb des Auslandes einigermaßen wieder begegnet werden kann. Es ist aber voraussehen, daß trotzdem die Erzeugung in allen Teilen erheblich eingeschränkt werden muß. Gefördert wurden im Berichtsjahre 2 366 299 t Kohlen gegen 2 472 691 t im Vorjahre. Die Roheisenerzeugung betrug 31 812 t gegen 32 537 t im Vorjahr. An Walzeisen wurden 52 812 t gegen 57 220 t im Vorjahr hergestellt. Am Schlusse des Berichtsjahres wurden 17 131 Beamte und Arbeiter gegen 17 645 im Vorjahr beschäftigt.

Das Aktienkapital wurde im Laufe des Berichtsjahres um 60 000 000 poln. *M.* erhöht. Die Kapitalserhöhung ist erfolgt, um flüssige Mittel für die Bezahlung der Vermögenssteuer zu beschaffen, für die allein die Vorschüsse in den Jahren 1924 und 1925 für die oberschlesische Industrie 25 000 000 Schweizer Franken betragen, und zu der die Berichtsgesellschaft mit 11 043 034 Goldfranken veranlagt worden ist. Es ist zwar nicht anzunehmen, daß die Steuer in dieser Höhe entrichtet werden muß, immerhin mußten zur Deckung der kommenden großen Steuereraten erhebliche Beträge in Ausgabe gestellt werden. Der Verlust des Geschäftsjahres beträgt dadurch 9 247 103 788 122 Polenmark, der auf neue Rechnung vorgetragen worden ist. Von Abschreibungen mußte Abstand genommen werden.

Veitscher Magnesitwerke, Aktien-Gesellschaft, Wien.
— Das Geschäftsjahr 1923/24 hat sich trotz einer Verminderung des Absatzes nicht ungünstig gestaltet, was hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß durch Ersparungsmaßnahmen Selbstkosten und Verkaufspreise der Erzeugnisse herabgesetzt werden konnten. Der gegenüber dem Vorjahr geringere Reingewinn ist in einer ungewöhnlich hohen Steuerleistung begründet, welche auch die Erzeugungsverhältnisse auf das schwerste belastet. — Die Ertragrechnung weist einen Betriebsgewinn von 19 457 486 065 Kr. und einen Reingewinn von 5 544 884 867 Kr. aus. Hiervon wurden 3 000 000 000 Kr. einem Erneuerungsbestande und 300 000 000 Kr. dem Beamten- und Arbeiterunterstützungsbestande zugeführt, 301 198 600 Kr. zu satzungsmäßigen Gewinnanteilen verwendet, 1 700 000 000 Kr. Gewinn (85 000 Kr. je Aktie wie i. V.) ausgeteilt und 243 686 267 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereins-Nachrichten.

Mitteldeutsche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Am 16. März 1925 beging die Mitteldeutsche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Dresden die Feier des Tages, an dem sie vor nunmehr 50 Jahren in Chemnitz gegründet worden war. Die Festsetzung, zu der sich die Mitglieder und die Vertreter von Behörden, von Wissenschaft und Technik und von befreundeten Verbänden in stattlicher Zahl zusammengefunden hatten, wurde von dem Vorsitzenden der Gruppe Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Wiecke eröffnet, der in seiner Ansprache zunächst die Ehrengäste begrüßte. In seinen weiteren Ausführungen wies er darauf hin, daß in der Gruppe Erzeuger und Verbraucher zusammengefaßt seien, was der Name leider nicht klar erkennen lasse. Es seien deshalb häufig Zweifel aufgetreten, ob die Gruppe nicht zu sehr die Belange der Schwerindustrie und zu wenig die der weiterverarbeitenden Industrie vertrete, Zweifel, die aber sowohl durch die umfangreichen Arbeiten der Gruppe als auch schon durch den Umstand widerlegt würden, daß es vor 50 Jahren Chemnitzer Maschinenfabrikanten gewesen seien, welche die Gruppe begründet hätten und in ihr auch jahrzehntlang führend

gewesen seien, obwohl es damals in Sachsen und den umliegenden Gebieten eine nicht unbedeutende Schwerindustrie gegeben habe. Ueber die Entwicklung der mitteldeutschen Eisen- und Stahlindustrie machte er dann noch folgende beachtliche Mitteilungen:

„Wenn wir den vorwärts hastenden Schritt hemmen und an diesem Tage einmal rückwärts einen Blick auf die Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie Mitteldeutschlands werfen, so finden wir die die meisten von Ihnen sicher sehr überraschende Tatsache, daß in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts neben Walzwerken und Gießereien in Mitteldeutschland eine recht ansehnliche Anzahl von Hochofen, die mit Holzkohle betrieben wurden und zumeist das sporadisch vorkommende Raseneisenerz verarbeiteten, im Feuer standen, und zwar im Jahre der Hochkonjunktur 1873 nicht weniger als 27. Die Aufhebung der Roheisenzölle war dann die Ursache, daß englisches Eisen unbehindert in großen Mengen in das Land strömte und ein Hochofen nach dem anderen ausgeblasen werden mußte. Manch Stück alter Hüttengeschichte fiel damals dem unerbittlichen Wirtschaftskampf zum Opfer. Ich darf an dieser Stelle des Hochofens von Lauchhammer Erwähnung tun, der damals nach 150jähriger Tätigkeit für immer ausgeblasen wurde.

Als dann im Jahre 1879 Bismarck den Zollschutz für Roheisen wieder im Parlament durchsetzte, konnte sich die schwer daniederliegende Eisenindustrie wieder erholen. Die Hochofen in Mitteldeutschland wurden aber nicht wieder angeblasen, da der Holzkohlebetrieb gegen den modernen Koksbetrieb wirtschaftlich nicht ankämpfen konnte und Koks frachtlich günstig hier nicht herzuschaffen war.

So wäre denn den fleißigen und industriereichen mitteldeutschen Ländern durch diesen Umstand ein schwerer Schlag und eine ungeheure Hemmung der Entwicklung entstanden, wenn nicht in den 80er Jahren durch den Aufschluß der Braunkohlenlager und die Verwertung der Braunkohle Ersatz gefunden wäre. Die Braunkohle und ihr verfeinertes Produkt, das Brikett, wurden sehr bald die Quelle, aus welcher das Gas für die Beheizung unserer Stahlwerke und die elektrische Energie für den rationellen Betrieb der gesamten Industrie gewonnen wurde. Wenn wir deshalb auch hinford das Roheisen beziehen mußten, so wurde doch die mitteldeutsche Eisen- und Stahlindustrie in bezug auf Kohle vollständig auf eigene Füße gestellt, so daß die für die verarbeitende Industrie notwendigen Roh- und Halbfabrikate im eigenen Bezirk konkurrenzfähig hergestellt werden können. Wie wichtig diese Unabhängigkeit für die mitteldeutsche Eisen- und Stahlindustrie ist, haben, abgesehen vom Kriege und der damit verbundenen Gefährdung der Randstaaten, insbesondere die letzten Jahre bewiesen, wo West und Ost durch außenpolitische Störungen monatelang in ihren Eisen- und Stahllieferungen behindert waren.

So sehen wir denn in den vergangenen 50 Jahren eine trotz aller Fährnisse sich erstarkende Eisen- und Stahlindustrie in Mitteldeutschland, aufgebaut einerseits auf einem nahezu unerschöpflichen Kohlenvorkommen, begünstigt durch große Zufahrtswasserstraßen, die durch den Ausbau des Kanalprojektes noch wesentlich verbessert werden können und müssen, andererseits ermöglicht durch eine dichte arbeitsame Bevölkerung, so daß die mitteldeutsche Industrie heute einen ganz bedeutenden Faktor im deutschen Wirtschaftsleben darstellt.“

Der Vorsitzende schloß mit dem Wunsche, daß die mitteldeutsche Eisen- und Stahlindustrie auch weiterhin wachsen, blühen und gedeihen möge, und daß sie damit unserem gequälten Vaterlande helfen könne, die übernommenen schweren Verpflichtungen zu erfüllen und wieder Ruhe und Zufriedenheit in alle Schichten der Bevölkerung zu tragen.

An die Begrüßungsworte des Vorsitzenden schlossen sich die Ansprachen der Ehrengäste, wobei im Namen von Wissenschaft und Technik der Rektor der Technischen Hochschule Dresden, Professor Dr. Heiduschke, für die Regierungen und Behörden Wirtschaftsminister Hermann Müller und für die befreundeten Verbände das

geschäftsführende Präsidialmitglied des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, Geh. Regierungsrat Kastl, sprach.

Dr. J. W. Reichert, M. d. R., Berlin, hielt sodann einen Vortrag über „Die neuen Grundlagen der Handelspolitik“, der von uns schon im Auszuge wiedergegeben worden ist¹⁾. Rechtsanwalt Dr. Koppe, Berlin, endlich berichtete über „Die Steuerreform des Reiches“, wobei er die vom Reichsfinanzministerium ausgearbeiteten Steuergesetzesentwürfe einer eingehenden Kritik unterzog.

In Anerkennung seiner großen Verdienste um die Mitteldeutsche Gruppe, der er seit 1881 als Vorstandsmitglied, darunter zwei Jahrzehnte lang als stellvertretender Vorsitzender, angehört, wurde darauf Ernst Weise, Inhaber der Firma Weise und Monski in Halle, zum Ehrenmitgliede ernannt.

Mit einem kurzen Schlußwort des ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Kommerzienrats Pfeifer, fand die Festsetzung ihren Abschluß. An sie schloß sich ein Festmahl im „Hôtel Bellevue“ zu Dresden.

Anlässlich des Jubiläums ist eine von dem Geschäftsführer der Mitteldeutschen Gruppe, Syndikus R. Kühn, Oberstleutnant a. D., verfaßte Festschrift: „Aus der Geschichte der Mitteldeutschen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller“ erschienen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Altpeter, Hermann*, Dr., bei Verein. Drahtwerke, A.-G., Biel, Schweiz.
Berger, Carl, Ingenieur der Deutschen Maschinenf., A.-G., Ing.-Büro, Halle a. d. Saale, Marktplatz 22.
Härtl, Viktor, Hüttening., Gießbereich des Eisenw. Hugo Hartung, G. m. b. H., Berlin NW 21, Wicief-Str. 16/17.
Heidenreich, August, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor d. Fa. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Bochum, Hugo-Schultz-Str. 6.
Hoschkara, Friedrich, Ingenieur, Wien VI, Oesterr., Webgasse 1/III.
Kirmse, Karl L., Ing., Leiter der Verkaufsst. Düsseldorf d. Fa. Ludw. Loewe & Co., A.-G., Düsseldorf, Ludw. Loewe-Haus.
Riedrich, Ernst, Dipl.-Ing., Chem. Fabrik Weyl, A.-G., Mannheim-Waldhof, Sandhofer Str. 102.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 540/4.

- Schlenker, M.*, Dr., Generalsekretär des Vereins zur Wahrung der gemeins. wirtschaftl. Interessen in Rheinl. u. Westf., Düsseldorf, Stahlhof.
Schmidt, Peter, stellv. Vorstandsmitglied der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Am Grafenbusch 17.
Strauss, Alfons, Dipl.-Ing., bei Fa. Robert Bosch, A.-G., Stuttgart, Seiden-Str. 46.
Tobler, Alfred, Dr. phil., Betriebsleiter der A.-G. der Eisen- u. Stahlw. vorm. Georg Fischer, Schaffhausen, Schweiz, Rheinholden-Str. 4.
Veithardt, Fritz, Fabrikdirektor, Liegnitz, Däslar-Str. 16.
Wollny, Heinrich, Obergeringieur, Siegburg, Barbarossa-Str. 11.

Neue Mitglieder.

- Backhaus, Ferdinand*, Dipl.-Ing., Oberbergrat, Leoben, Steiermark, Park-Str. 13.
Brill, Hermann, Dr.-Ing., Assistent am Metallogr. Inst. der Techn. Hochschule, Charlottenburg 2, Franklin-Str. 21.
Dischner, Oscar, Direktor der Dischner-A.-G. u. Rhein. Gußstahlhütte, A.-G., Süchteln i. Rheinl., Viersener Str. 19.
Duphorn, Alfred, Dipl.-Ing., 1. Betriebsassistent des Phoenix, A.-G., Abt. Westf. Union, Lippstadt.
Fiedler, Moriz, Dr. jur., Ingenieur, Eggenberg bei Graz, Steiermark, Fürstenwartweg 6.
Friedersdorff, Konrad, Dr. phil., Prokurist u. Betriebsleiter der Stellwerk-A.-G. vorm. Wilisch & Co., Berg-Gladbach.
Fuchs, Paul, Direktor der Verein. Edelmahlw., G. m. b. H., Zweigniederl., Leipzig-Plagwitz, Jahn-Str. 1.
Hanel, Rudolf, Ing., Abt.-Leiter der Vers.-Anstalt der Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Mürrzusschlag, Steiermark.
Hess, Karl, Dr.-Ing., Krieglach, Steiermark.
Knesebeck, Boldwin von dem, Dipl. Ing., stellv. Leiter d. Fa. Emanuel Friedlaender & Co., Gleiwitz, O.-S., Pfarr-Str. 9.
Nool, Fritz, Prokurist des Roheisen-Verbandes, G. m. b. H., Essen, Kurt-Str. 59.
Schmits, Friedrich, Dipl.-Ing., Hindenburg, O.-S., Skalley-Str. 1.
Winkhaus, Hermann, Bergassessor, Zeche Baldur, Hervest-Dorsten i. W.
Wolfbauer, Leo, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Eiseng. A. Rittmanns Nachf., Leoben, Steiermark, Schulgasse 1.
 Gestorben.
Otto, Fritz, Dr., Bommern, 5. 4. 1925.
Wieder, Franz, Betriebsdirektor, Friemersheim. 11. 4. 1925.

Die Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute findet statt am

Sonntag, den 24. Mai 1925, vormittags 11 Uhr in Bonn.

Die Gemeinschaftssitzung steht unter dem Leitgedanken:

Die zweckmäßige Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft im Produktionsvorgang.

Tagesordnung:

- Professor D. K. Dunkmann, Berlin: „**Massenpsychologie und Arbeitserfolg**“.
- Professor Dr. phil. u. med. W. Poppelreuter, Bonn: „**Wissenschaftliche Begutachtung von Arbeitern und Angestellten in Großbetrieben**“.
- Obergeringieur Karl Arnhold, Gelsenkirchen: „**Ausbildung und Schulung von Arbeitern im Großbetrieb**“.

Die Einladung zu der Sitzung ist den Werken am 23. April zugesandt worden; Anmeldungen zur Teilnahme sind nur durch die Werke möglich.

Die Gründungssitzung und erste Hauptversammlung der
Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
 findet am 2. bis 4. Mai in Leoben statt. Tagesordnung usw. siehe letztes Heft, S. 608.