

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 24

17. JUNI 1937

57. JAHRGANG

### Erfahrungen mit Rollenlagern in Walz- und Kammwalzgerüsten.

Von Carl Fläschel in Homburg.

[Bericht Nr. 139 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

*(Gründe für den Einbau von Rollenlagern an Walz- und Kammwalzgerüsten der Drahtstraße. Bauarten der verwendeten Rollenlager. Wirtschaftliche Ergebnisse durch den Einbau von Rollenlagern im Vergleich zu Gleitlagern und ihre Wirkung auf die Selbstkosten der Erzeugnisse.)*

Im Neunkircher Eisenwerk werden Rollenlager an den letzten Gerüsten der Fertigstrecken zum Walzen von Draht, Stab- und Bandstahl sowie ferner an verschiedenen Kammwalzgerüsten angewendet. Diese Lagerart hat an den Fertigerüsten Pockholzlager oder Rotgußlager und bei den Kammwalzgerüsten Weißmetallager abgelöst. In allen Fällen sind also Lagerwerkstoffe, die aus ausländischen Rohstoffen angefertigt werden, ersetzt worden.

#### I. Gründe für den Einbau von Rollenlagern.

##### 1. Für die letzten Gerüste der Fertigstrecken.

Der Zweck der Rollenlager bei den Fertigerüsten sollte vor allem eine wesentliche Erhöhung der Stundenleistung und damit Verbilligung der Selbstkosten sein. Die Leistungssteigerung war nur möglich, wenn die Fertigerüste eine stärkere Besetzung durch Walzadern erlaubten. Die Grenzen hierfür waren damals:

- a) die Ungleichmäßigkeiten im Profil der Erzeugnisse, die über das zulässige Maß hinausgingen,
- b) die Antriebsmotoren der Fertigstrecken, die für eine höhere Straßenleistung zu schwach bemessen waren.

An der Drahtstraße z. B. wurde seit dem Umbau im Jahre 1931 eine Stundenleistung von 12,5 t erreicht. Der damalige Umbau hatte besonders die Vorstrecken und den Stoßofen auf höhere Leistungsfähigkeit gebracht. Eine genaue Beobachtung der Straße durch Zeitstudien hatte ergeben, daß Stundenleistungen von 20 t und mehr möglich waren, wenn die Fertigerüste einen im Profil hinreichend gleichmäßigen Draht trotz stärkerer Besetzung hergäben.

Eine Aderzahl von 3 bis 4 Stück im Rundgerüst war mit Rücksicht auf die zulässigen Maßabweichungen die damalige Grenze. Selbst bei dieser Besetzung fiel schon ein erheblicher Anfall Draht außer den Maßgrenzen, d. h. Draht II. Wahl, an; ein Mehr an diesem Ausschußdraht war wirtschaftlich nicht tragbar.

Bei den Stabstahl- und Bandstraßen mußte die Mehrleistung vor allem bei den dünnen Fertigabmessungen erreicht werden. Bei den schwereren Profilen wurde in der Stundenleistung bereits die Grenze erreicht, welche die Leistungsfähigkeit des Stoßofens bestimmte. Die Mehr-

erzeugung bedingte also eine stärkere Besetzung der Fertigerüste, die aber sowohl die Nachgiebigkeit der Holzlager als auch die Leistungsfähigkeit der Fertigstreckenmotoren ohne weiteres nicht zuließen.

Für die Bandstahlstraße kam noch hinzu, daß diese Straße in Zukunft noch dünnere und breitere Bänder als bisher liefern sollte.

##### 2. Für die Kammwalzgerüste.

Hierfür waren drei Gründe maßgebend:

- a) die schlechte Haltbarkeit der Weißmetallager und das hierdurch bedingte, häufige Versagen der Gerüste,
- b) die durch die Gleitlager verursachte schlechte Haltbarkeit der Kammwalzen selbst,
- c) Stromersparnis.

Das Kammwalzgerüst zum Antrieb der Fertigstrecke der Drahtstraße erhielt als erstes Gerüst vor fünf Jahren Rollenlager, gleichzeitig auch die Walzgerüste. Bei dieser Fertigstrecke liegen für Neunkirchen die längsten Erfahrungen vor. Später erhielten die Kammwalzgerüste verschiedener Vorstrecken Rollenlager.

#### II. Bauarten der Rollenlager und ihre Ein- und Ausbaumöglichkeiten.

##### 1. Lagerbauarten der Walzgerüste.

Hierfür sind verschiedene Arten von Pendelrollenlagern gewählt worden, und zwar für radiale und axiale Drücke sowohl mit Festsitz als auch mit Schiebesitz. Die Axialdrucklager sind erforderlich, wenn seitliche Drücke auftreten; diese entstehen z. B. beim Einstellen der Ober- und Unterwalze zueinander, beim Walzen in Kalibern und bei Wärmeausdehnung der Walze.

Abb. 1 zeigt ein Rollenlager mit Festsitz für die Bandstahl- und Drahtstraßen. Auf jeder Seite der Walze sind zwei Doppelrollenlager nebeneinander angeordnet. Diese Anordnung ist wegen der hohen Walzdrücke und des bei Walzgerüsten nur beschränkt zur Verfügung stehenden Raumes erforderlich. Die beiden Lager sitzen in einem Gehäuse auf einer innen kegeligen Büchse, und diese auf dem kegeligen Walzenzapfen. Die Hülse wird durch einen Keil, der mitten durch den Walzenzapfen getrieben wird, und mit einem Gehäuse ring auf den Zapfen aufgepreßt. Der Gehäuse ring trägt für den Keil passende Nuten verschiedener Tiefe. Hierdurch ist es möglich, das Lager vollkommen spielfrei aufzukeilen.

<sup>1</sup>) Vorgetragen in der 38. Vollsitzung des Walzwerksausschusses am 24. Februar 1937. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Die Gestalt der Rollen selbst ist gewölbt, aber kegelförmig. Durch diese unsymmetrische Form ist ein Gleichgewichtszustand bei Druck des Außen- und Innenringes auf die Rollen vorhanden, und ein Sichschiebstellen, ein Schränken, der Rollen bei einwandfreier Ausführung wird vermieden. Die Rollen werden infolge ihrer Kegelform bei radialer Belastung gegen den Mittelbord des Innenringes

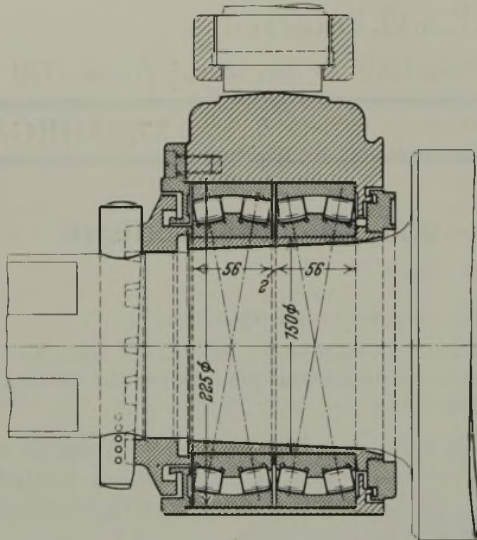


Abbildung 1. Rollenlager mit Festsitz.

gepreßt, so daß sie hierdurch eine gute Führung erhalten, gleichgültig ein wie großes Spiel aus Herstellungsgründen erforderlich ist. Um außerdem noch eine sichere Anlage der Rollen am Mittelbord zu erzielen, ist der Radius der Rolle

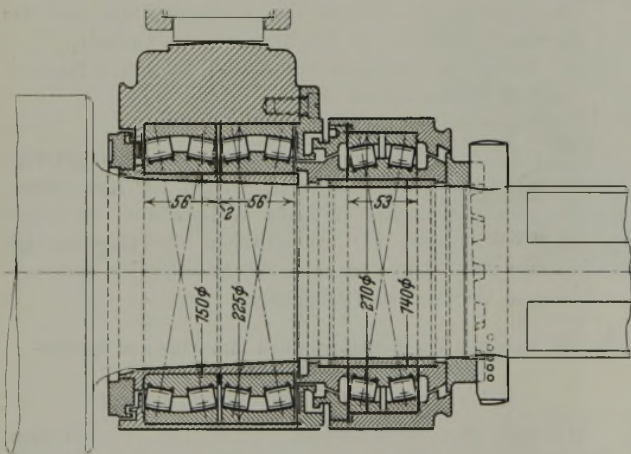


Abbildung 2. Rollenlager zur Aufnahme von Axialdrücken.

ein wenig kleiner als der des kugeligen Außenringes. Gleichzeitig sind die Mittelpunkte der Rollenoberfläche und der Außenringkugel zueinander versetzt, indem der Mittelpunkt der Rolle nach außen verschoben ist. Die Lage der Rollen ist also unveränderlich. Die Bordfläche und die anliegende Rollenendfläche sind nicht gerade, sondern kugelig ausgebildet, und zwar mit demselben großen Radius um denselben Mittelpunkt. Hierdurch ist keine punktförmige Berührung, sondern eine flächenförmige gegeben. Gleichzeitig ist die spezifische Belastung der sich berührenden Flächen gering, was die Haltbarkeit des Lagers erhöht.

Das Lagergehäuse stellt das Einbaustück dar, das in den Gerüstfenstern seitlich durch gehärtete und bearbeitete Stahlplatten genau geführt wird. Gegen die Druckschraube hat das Gehäuse eine gehärtete Sitzfläche von balliger Form. Infolge dieses beweglichen Sitzes im Ständerfenster kann das Gehäuse bei Zapfendurchbiegung, bei Wärmeausdehnung

der Walze, bei seitlicher Verschiebung der Walze sich gegen den Druck der Anstellschraube widerstandslos einstellen. Damit sich nun die Belastungen des Gehäuses stets gleichmäßig auf beide Rollenlager im Gehäuse verteilen können, haben die Außenringe an beiden Seiten hinreichend Spiel. Die Lager werden vor Beschädigungen oder Schmutz von außen durch Ringe mit Labyrinthdichtungen an beiden Seiten geschützt.

Zur Aufnahme der axialen Drücke werden neben diesen Radialdrucklagern besondere Rollenlager auf den Walzenzapfen aufgesetzt (Abb. 2). Bei diesen Axiallagern hat im Gegensatz zu den Radiallagern der Außenring seitlich kein Spiel, außerdem ist er geteilt ausgeführt. Hierdurch wird erreicht, daß er bei Axialdrücken keine andere Lage einnimmt; er gibt die Belastung auf die Rollen weiter. Der Anstellarm für die seitliche Verschiebung der Walzen sitzt außen am Gehäuse; er gibt seinen Druck auf den spielfrei eingesetzten Außenring ab. Im übrigen wird auch dieses Lager durch Dichtungsringe gegen das Eindringen von Schmutz und Wasser geschützt.

Bei einer Stabstahlstraße mit häufigem Walzenwechsel wurden Rollenlager mit Schiebesitz verwendet. (Abb. 3). Diese Bauart für Radialbelastungen unterscheidet sich von der vorher gezeigten dadurch, daß die Innenringe der Lager unmittelbar auf dem zylindrischen Walzenzapfen sitzen; die Zwischenhülse mit kegelförmiger Innenbohrung ist weggefallen. Die Außenringe der beiden Lager liegen innen an einem Zwischenring und außen am Gehäuse an; die Innenringe haben zu beiden Seiten Spiel und können sich entsprechend der Druckrichtung einstellen. Die Abdichtung gegen Schmutz für die eingebauten Lager übernehmen

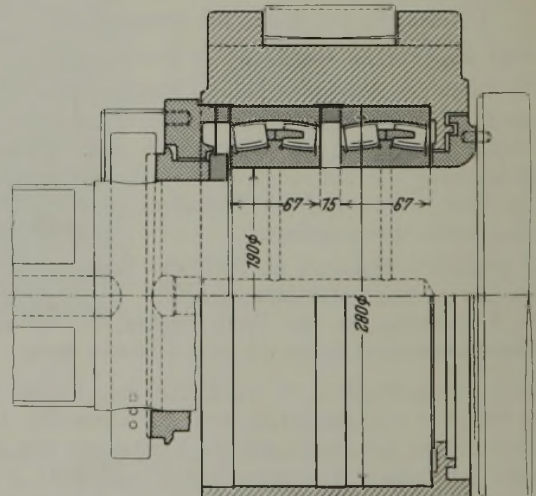


Abbildung 3. Rollenlager mit Schiebesitz.

mehrere Ringe. Der Dichtungsring neben dem Walzenballen muß fest auf dem Zapfen aufsitzen; er hat zu diesem Zweck kleine Stifte an seiner Außenseite, die in passende Löcher an der Walzenballenseite eingreifen. Das Schmiermittel wird durch Kanäle im Gehäuse zugeführt. Diese Schmierkanäle münden am Gehäuseinnern dort ein, wo der Ring zwischen den Lageraußenringen sitzt. Der Zwischenring hat zu beiden Seiten zahlreiche Nuten. Durch diese läßt sich das Fett in das Lagerinnere einpressen.

Die entsprechende Lagerbauart für Radial- und Axialdrücke zeigt Abb. 4. Das Äußere der Doppellager ist für gleichzeitige Axialbelastungen gebaut und daher kräftiger bemessen worden. Zur Aufnahme der Axialdrücke wird der Innenring fest auf eine Absetzung im Walzenzapfen durch den Außenkeil aufgepreßt. Diese Bauart ist gegenüber derjenigen mit besonderen Axiallageranbauten kürzer.

Das Abziehen eines Rollenlagers vom Zapfen geschieht folgendermaßen: Zuerst wird der Anpreßkeil aus dem Zapfen herausgebracht und dann der lose Keilring abgenommen. Bei den Schiebesitzlagern kann hierauf das Gehäuse abgenommen werden. Bei den Festsitzlagern wird durch gleichzeitiges Eintreiben von zwei Keilen zwischen Walzenballen und Labyrinthring das Gehäuse mit der kegelförmigen Hülse abgezogen. Für diese Keile sind an der Außenfläche des

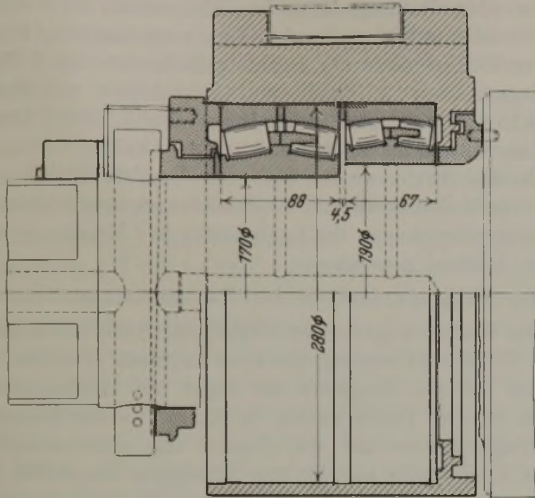


Abbildung 4. Rollenlager für Axial- und Radialdruck.

Labyrinthringes besondere Nuten vorgesehen, damit die Keile nicht abrutschen. Es ist für den groben Walzwerksbetrieb ein Vorzug, wenn die Lager als geschlossenes Ganzes mit den Dichtungsringen abgezogen werden können und auf

werden Gelenkspindeln einer gesetzlich geschützten Ausführung verwendet. Diese haben sich sehr gut bewährt. Aus demselben Grunde ist auch die Kuppelstange zum unteren Duo gelenkig gelagert.

Sowohl das Fertigoval- als auch das Rundgerüst tragen auf einer Seite die besonderen Axialdrucklager. Auf dieser Seite werden die Lager und damit die Walzen festgelegt; das Lager auf der anderen Walzenseite ist in der Längsrichtung frei verschiebbar. Hierdurch wird auch Temperaturänderungen der Walze Rechnung getragen.

Die Axialdrucklager tragen an der Ständeraußenseite einen doppelten Führungsarm zum genauen seitlichen Einstellen der Kaliber, das an Hand von Walzproben geprüft wird (Abb. 6). Die beiden Führungsarme der Axiallager haben am Ende einen Kugelnagel, der mit Bolzen an dem Ständer befestigt ist. Der eine Kugelnagel wird durch eine feste Schraube gehalten, der andere Nagel kann durch eine regelbare Schraube in der Längsrichtung verschoben werden. Hierdurch ist die Einstellung der Walze in waagrechter Richtung gegeben. Infolge der kugelförmigen Zapfen und der Selbsteinstellung der Pendelrollenlager brauchen die Kugelnagelbolzen beim Einstellen der Walze durch die Druckschraube nicht gelöst zu werden; das ganze Lager schwenkt durch die Kugelnagel um die Achse. Sowohl die Axiallager als auch die regelbaren Kugelnagelbolzen sind an der für die Bedienung am besten zugänglichen Gerüstseite angebracht.

Die Walzgerüste mit Rollenlagern für die Draht- und Stabstahlstraßen haben Wechselduo einbau. Die Anstellung ist nur für die Oberwalze mit Druckschraube vorgesehen. Die Unterwalze liegt fest; es sitzen aber die Lagergehäuse

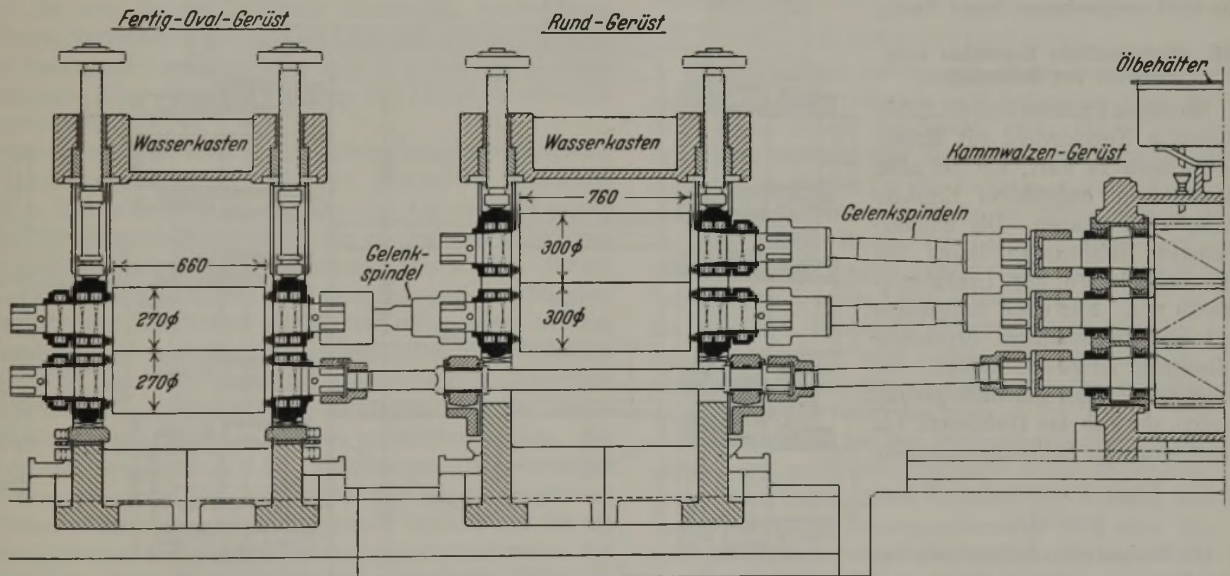


Abbildung 5. Walzgerüste mit Rollenlagern in der Fertigstrecke.

diese Weise auch im ausgebauten Zustand vor Verschmutzen geschützt werden.

Abb. 5 zeigt Walzgerüste für Rollenlager an der Fertigstrecke einer Drahtstraße und ihre Ein- und Ausbaumöglichkeiten.

Die Walzenständer haben abnehmbare Hauben, um das Walzenwechseln zu erleichtern. Die beiden Hauben bilden mit einem kräftigen Verbindungsstück, das als Wasserkasten für die Kaliberkühlung ausgebildet ist, ein Ganzes. Ueber der Sohlplatte tragen die Ständer nochmals besondere Verschraubungen. Da die Kammwalzen im Durchmesser kleiner sind als die Walzen, war eine schräge Lage der oberen und unteren Antriebsspindel gegeben. Um einen ruhigen und störungsfreien Lauf der Rollenlager zu gewährleisten,

mit ihrer ganzen Unterseite auf, um irgendwelche Biegebeanspruchungen der Gehäuse zu vermeiden.

Bei den Rollenlagern mit Schiebesitz tragen die Axiallagergehäuse seitliche Angüsse, die ein Anschrauben dieser Lagerarme an den Walzenständer erlauben. Mit diesen Schrauben werden die Walzen in ihrer waagerechten Lage eingestellt.

Abb. 7 zeigt die Ausführung der Rollenlager an den Kammwalzgerüsten der Drahtfertigstrecke.

Jeder Walzenzapfen hat ein einfaches Rollenlager. Dieses sitzt in einem in der Mitte geteilten Gehäuse. Eine Einstellbarkeit des Gehäuses besteht nicht, daher kann für jede Lagerstelle nur ein Rollenlager vorgesehen werden. Die Innenringe der Rollenlager haben kegelförmige Bohrung und sitzen unmittelbar auf dem Kammwalzenzapfen. Die

kegelige Bohrung bietet den Vorteil gegenüber der zylindrischen, daß sich bei ihr die Rollenlager leichter abziehen lassen.

Die Kammwalzen haben Winkelverzahnung. Daher ist nur das eine Lager, das an der Antriebsseite der mittleren Kammwalze liegt, als Festlager ausgebildet. Nur dieses Lager hat etwaige axiale Verschiebekräfte aufzunehmen. Der Außenring dieses Lagers sitzt ohne Spiel in den Lager-einbaustücken. Die übrigen fünf Lager sind Loslager. Der

Außenring dieser Lager hat beiderseitig Spiel. Die Rollenlager können sich axial verschieben, so daß die Lage der Walzenballen sich dem Ineinandergreifen der Winkelzähne anpassen kann. Hierdurch ist ein ruhiger Lauf der Kammwalzen gewährleistet.

Die Lager sind beiderseitig durch Labyrinthringe gut abgedichtet. Als Schmiermittelzufuhr sind für jedes Rollenlager Kanäle vorgesehen; sie münden



Abbildung 6. Führungsarme zum Einstellen der Kaliber.

zu beiden Seiten des Rollenlagers in den dort vorgesehenen freien Raum.

### III. Wirtschaftliche Ergebnisse beim Verwenden von Rollenlagern.

In einigen Punkten sind die Erfahrungen in Neunkirchen mit Rollenlagern noch zu kurz, um bei allen Straßen ein endgültiges Ergebnis vorlegen zu können. Die umfangreichsten Erfahrungen liegen mit den Rollenlagern der Drahtfertigstrecke vor. Für diese Rollenlager sind die zahlenmäßigen Ergebnisse vollständig errechnet worden. Sie sollen den Zahlen gegenübergestellt werden, die sich bei Gleitlagern vor dem Einbau der Rollenlager ergaben.

#### a) Die Lagerkosten der Walzgerüste.

Die Drahtstraßenfertigstrecke hat acht Rollenlagerstellen. Hierfür sind in Benutzung 16 Radialdruck- und 8 Axialdrucklager, d. h. zwei vollständige Sätze, um Walzenwechsel in kürzester Zeit ausführen zu können.

Unbrauchbar wurden von diesen 24 Lagern bisher 2 Stück. Eine wahre mittlere Lebensdauer der 26 Lager ergibt sich aber nicht auf Grund des Unbrauchbarwerdens von 2 Stück. Daher sei die rechnerische Lebensdauer angenommen, um die Lagerkosten/t Draht ermitteln zu können. Die Lebensdauer der Rollenlager wird auf Grund der umfangreichen Erfahrungen der Lieferfirma bei den vorhandenen Walzdrücken und Drehzahlen 350 000 t Draht betragen. Die Anschaffungskosten für die Lager mit Gehäuse und Zubehör machen bei den 26 Lagern = 11 000 *R.M.* aus. Die Lagerkosten kommen demnach auf 3,1 *Rpf./t* Draht. Es sei noch

erwähnt, daß die Lager bisher 347 000 t Draht gebracht haben.

Dem Kostensatz für Rollenlager ist der für Gleitlager gegenüberzustellen. Die Gleitlager bestanden aus Pockholz-Lagerschalen und Keilen mit Bügeln aus Bronze. Nach Verschleiß wurde der ganze Satz eines Gerüsts erneuert, um besonders bei den Fertiggerüsten ein gutes Arbeiten der Walzen sicherzustellen. Die weniger verschlissenen Lager-teile wurden allerdings für andere Walzgerüste durch Unterlegen wieder nutzbar gemacht. Eine neue Lagerung für die letzten Fertiggerüste der Drahtstraße kostete bei 8 Pockholzlagern und 12 Bügeln und Seitenkeilen aus Bronze = 34,15 *R.M.* und brachte im Durchschnitt 1500 t Draht; die Lagerkosten betragen also 2,3 *Rpf./t* Draht.

Bei den übrigen an den Stab- und Bandstahlstraßen eingebauten Rollenlagern sind die Erfahrungen unzureichender; von einer Errechnung der Lagerkosten je t Erzeugung wird daher Abstand genommen.

#### b) Die Lagerkosten der Kammwalzgerüste.

Das Kammwalzgerüst der Drahtfertigstraße mußte früher nach 35 000 t Erzeugung eine neue Lagerung erhalten. Die Kosten für das Ausgießen der Lager mit Weißmetall betragen 55 *R.M.* Hinzu kamen die Kosten für das Einpassen der Lagerschalen auf die Zapfen mit durchschnittlich 100 *R.M.*, es mußte also für eine Erzeugung von 35 000 t an Lagerkosten 135 *R.M.* oder 0,44 *Rpf./t* aufgewendet werden.

Demgegenüber betragen die Kosten für die Beschaffung der Rollenlager bei diesem Gerüst = 1180 *R.M.* Diese Lager, die nun seit etwa 5 Jahren ununterbrochen laufen und

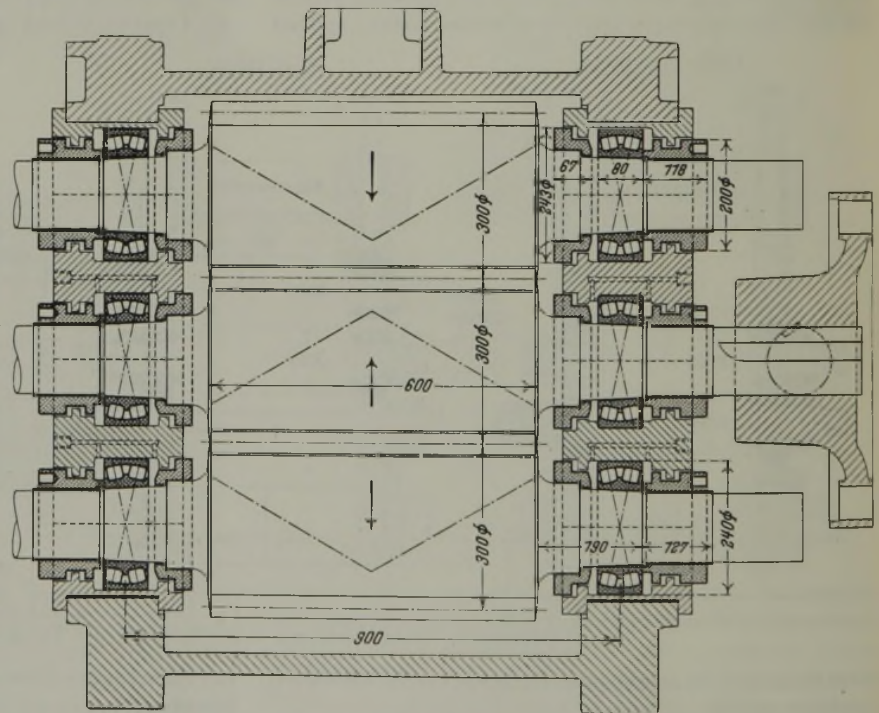


Abbildung 7. Rollenlager am Kammwalzgerüst der Drahtfertigstrecke.

347 000 t Draht gebracht haben, wurden vor kurzem nachgeprüft und zeigten keine Fehler- oder Verschleißstellen. Nach vorsichtiger Schätzung werden sie eine Walzung von mindestens 700 000 t aushalten. Der Kostensatz für die Beschaffung der Rollenlager ergibt sich demnach mit 0,17 *Rpf./t* Walzgut. Die Ersparnis beträgt 0,44 — 0,17 = 0,27 *Rpf./t*.

Hiermit ist der Vorteil der Rollenlagerkosten beim Kammwalzgerüst noch nicht erschöpft. Wesentlich ist, daß bei dem Gleitlagereinbau mit dem schnellen Verschleiß der Lagerschalen auch die Kammwalzen selbst einer starken Abnutzung unterworfen werden. Denn infolge des Lager-

verschleißes kommen die Kammwalzen aus ihrer ursprünglichen Lage zueinander. Die Folge ist, daß die Zähne nicht ihre gewöhnliche Eingriffstiefe und damit die vorgesehene Flankenabwicklung haben; sie greifen entweder bis auf den Grund ein oder berühren sich nur an den Zahnköpfen. Der hierdurch bewirkte starke Verschleiß der Kammwalzenzähne zeigt sich schon sehr deutlich nach dem ersten Ausbau, sobald die Gleitlager erneuert werden müssen. Stets müssen in diesen Fällen die Kammwalzenzähne geputzt werden, indem der Grat an den Zahnköpfen entfernt wird oder stark rauhe Stellen an den Flanken oder Füßen nachbearbeitet werden. Hiernach werden die Kammwalzen wieder eingebaut. Die Leistung der Kammwalzen bei der Drahtfertigstrecke betrug im Mittel 105 000 t Draht. Für den Verschleiß der Kammwalzen, deren Preis 1500 *R.M.* ist, wurden demnach = 1,4 *Rpf./t* Draht aufgewendet.

Das jetzige Kammwalzgerüst hat bei Rollenlagerausrüstung 347 000 t Draht gebracht. Hiernach zeigten die Kammwalzenzähne, wie eine kürzliche Nachprüfung ergab, keinen nennenswerten Verschleiß. Es kann also damit gerechnet werden, daß die Walzen noch mehr als die doppelte Menge Draht bringen werden, also mindestens 750 000 t. Für den Verschleiß der Kammwalzen selbst sind also bei der heutigen Lagerung nur 0,20 *Rpf./t* Erzeugung in Rechnung zu setzen; der Kostensatz ist also gegenüber der Gleitlagerung um 1,2 *Rpf.* niedriger.

Diese Ersparnis bei Rollenlagerung wird noch größer, wenn es sich um schwerere und damit teurere Kammwalzen handelt, z. B. bei den Kammwalzen der Vorstraßen.

#### c) Ein- und Ausbaurkosten.

Bei den Walzgerüsten mit Gleitlagern werden beim Bauen die Einbaustücke und die Lagerteile von den Walzenwechslern mit eingelegt; dieses ist ohne nennenswerte Arbeit möglich. Eine besondere Wartung der Lagerteile selbst ist nicht nötig.

Demgegenüber erfordern die mit Rollenlagern arbeitenden Walzgerüste in mancher Hinsicht wesentliche Mehrarbeit beim Walzenwechsel. Es ist z. B. das An- und Abkuppeln der Gelenkspindeln umständlicher als bei den früher verwendeten geraden Spindeln mit einfachen Muffen. Ferner erschwert der genaue Sitz der Lagergehäuse in den Ständerfenstern das Einschieben der Walzen mehr, als es bei den früheren, mit reichlich Spiel ausgeführten Einbaustücken der Fall war. Um den hierbei entstehenden Zeitverlust wettzumachen, sind z. B. die Rollenlagergerüste der Drahtstraße mit abnehmbaren Kappen ausgeführt worden. Bei den Stabstahlstraßen, die geschlossene Walzenstände haben, erfolgt der Ein- und Ausbau mit einem besonderen Haken. Allgemein muß noch erwähnt werden, daß für die erforderlichen Bauzeiten die Arbeitsgeschwindigkeiten der zur Verfügung stehenden Krane von großer Bedeutung sind. Hinzu kommt für die Rollenlager die zeitraubende Arbeit des Abziehens der Lager und des Aufsetzens auf die neu einzubauenden Walzen und ferner das vollständige Reinigen und das Nachprüfen der auseinandergenommenen Lager von Zeit zu Zeit in der Werkstätte. Um durch diese Arbeiten keinen Aufenthalt beim Walzenwechsel selbst zu erhalten, sind jeweils zwei vollständige Rollenlagersätze angeschafft worden, damit der zweite Satz stets schon vor der Walzschicht auf die einzubauenden Walzen gebracht wird.

Wenn nachfolgend die Kosten bezogen auf 1 je t Walzgut für das Wechseln der Walzen bei Rollenlagern denen gegenübergestellt werden, die früher für den Walzenwechsel mit Gleitlagern entstanden sind, so haben diese Zahlen natürlich nur für die Neunkircher Verhältnisse Gültigkeit und können nicht übertragen werden.

Die Höhe der Walzenwechselkosten je t Erzeugung wird bestimmt durch die Menge, welche je Walzeneinbau durchschnittlich zur Walzung kommt. Diese Menge hängt aber ab einerseits von dem Walzplan, also von den Auftragsbeständen und Lieferzeiten, und andererseits von der Haltbarkeit der Walzen. Für Stabstahl ergibt sich die Walzmenge je Einbau vor allem aus den Auftragsbeständen und Lieferzeiten. Demgegenüber wird bei Draht, Bandstahl und Röhrenstreifen die Walzmenge in der Hauptsache durch die Haltbarkeit der Walzen bestimmt. *Zahlentafel 1* zeigt die Kostensätze, die in Neunkirchen für das Walzenwechseln bei Rollenlagern durchschnittlich je t Erzeugung aufgewendet werden, im Vergleich zu den früheren Kosten bei Gleitlagern.

Zahlentafel 1. Walzenwechselkosten je t Walzgut.

Erzeugnis	Bei Gleitlagern <i>Rpf./t</i>	Bei Rollenlagern <i>Rpf./t</i>
Draht 5 bis 13 mm Dmr. . . . .	0,5	4,5
Stabstahl 6 bis 10 mm Dmr. . . . .	0,7	7,8
10 bis 14 mm Dmr. . . . .	1,0	9,5
14 bis 28 mm Dmr. . . . .	1,3	14,3
Rohrstreifen 66 bis 136 mm breit	1,1	11,7

} Ständer  
geschlossene

Der Berechnung sind die beim Umbau der letzten Fertiggerüste durchschnittlich verfahrenen Lohnstunden und die Erzeugung je Einbau zugrunde gelegt worden. Es ergibt sich, daß das Umbauen mit Rollenlagern etwa das Zehnfache wie bei Gleitlagern kostet.

Bei den Umbaukosten mit Gleitlagern ist nicht berücksichtigt worden, daß bei dieser Lagerung hin und wieder erforderlich war, auch während der Walzzeit ein Lager zu wechseln, was infolge des hierdurch hervorgerufenen Erzeugungsausfalls sehr teuer kommt.

#### d) Schmierungskosten.

Die Rollenlager werden mit einem besonderen Kugellagerfett geschmiert, dem je nach Außentemperatur 10 oder 20 % reines Bohrröl zugemischt wird. Damit sich beide Fette innig mischen, wird dies in warmem Zustande durchgeführt. Das Bohrröl hat die Aufgabe, in das Lagergehäuse eingedrungenes Walzenspritzwasser aufzunehmen, damit das Wasser kein Rosten der Lagerteile verursacht. Das Schmieren eines Lagers erfolgt stets nach achtstündiger Betriebszeit. Um die Lager schnell schmieren zu können, hat sich eine besondere Fettspritze gut bewährt. Das Schmieren muß vor allen Dingen vor einem längeren Stillstand durchgeführt werden, damit man die Gewißheit hat, daß ein Anrosten vermieden wird.

Das Fett muß bei den durchschnittlichen Lagertemperaturen noch genügende Steifigkeit haben, andernfalls wird es aus dem Lagergehäuse während des Walzens zwischen Lager und Achse herausgeschleudert. Der gute Sitz der seitlichen Dichtungsringe ist ebenfalls sehr wesentlich. Die Lagertemperaturen bewegen sich bei richtig geschmierten Lagern zwischen 40 und 50°.

Der Schmiermittelverbrauch war anfangs sehr hoch. Es ist aber gelungen, den Fettverbrauch je Lager bei den Festlagern auf 50 g und bei den Schiebesitzlagern auf 60 g je achtstündiger Walzzeit zu drücken. Auch diese Verbrauchsmenge wird noch weiter eingeschränkt, da heute noch Fett während des Laufes aus dem Gehäuse austritt und durch Spritzwasser in den Sinterkanal weggeschwemmt wird.

Der Preis für die Fettmischung beträgt im Mittel = 1,50 *R.M./kg.* Rechnet man den Fettverbrauch auf die Tonne Walzgut um, so ergeben sich folgende Schmiermittelkosten:

	Rollenlager <i>Rpf./t</i>	Gleitlager <i>Rpf./t</i>
Drahtstraße. . . . .	0,6	0,5
Stabstraße. . . . .	0,8	0,5
Bandstraße. . . . .	2,2	1,7.

Die Fettkosten sind niedrig, aber noch ein wenig höher als diejenigen bei Holzlagern, bei denen in der Hauptsache nur Kühlwasser aufgespritzt und nur, wenn erforderlich, Speck beigelegt wurde. Das Kammwalzgerüst der Drahtfertigstrecke verbrauchte früher für die sechs Lagerstellen 900 g Heiβwalzenfett (Calypsol) zum Preise von 38 *Rpf*/kg. Die Kosten je t betragen damals = 3,4 *Rpf*/t. Bei Rollenlagern ist der Verbrauch 300 g Kugellagerfett + Bohrlözumischung. Die Fettkosten je t Draht sind = 0,3 *Rpf*; sie sind also bei diesem Kammwalzgerüst auf ein Zehntel verringert worden.

#### e) Walzenkosten.

Die Walzen für den Rollenlagereinbau sind gegenüber denjenigen für Gleitlager teurer. Sie erfordern besondere Bearbeitung z. B. für das Anbringen des Keilloches neben dem Lagersitz oder für den kegeligen oder abgesetzten Lagerzapfen. Außerdem ist für den Sitz der besonderen Axialdrucklager, wie sie z. B. an den Drahtstraßen verwendet worden sind, ein etwas längerer Walzenzapfen nötig; hierdurch ist das Walzengewicht und damit der Walzenpreis höher geworden.

Legt man die Mehrkosten für die Beschaffung der Walzen auf die mit diesen gewalzte Menge um, so ergeben sich für Neunkirchen folgende Erhöhungen der Walzenkostensätze:

Bei Draht	= 2,1 <i>Rpf</i> /t
bei Stabstahl	= 4,5 <i>Rpf</i> /t
bei Rohrstreifen	= 9,0 <i>Rpf</i> /t.

#### f) Kraftersparnis.

Ueber die Kraftersparnis durch den Einbau der Rollenlager können nur bei der Drahtfertigstrecke genaue Angaben gemacht werden, weil hier umfassende Messungen vor und nach dem Rollenlagereinbau vorliegen. Die Messungen beziehen sich also auf die beiden letzten Walzgerüste und das dazugehörige Kammwalzgerüst. Für die Vergleichbarkeit der beiden Untersuchungszeiten muß erwähnt werden, daß das Kammwalzgerüst mit den Rollenlagern damals auch neue Kammwalzen erhielt. Die Arbeitswalzen der Gerüste behielten nach dem Rollenlagereinbau dieselben Durchmesser. Der Regelbereich für die Motordrehzahl ist ebenfalls nicht geändert worden. Dadurch, daß die Messungen drei Monate vor und drei Monate nach dem Rollenlagereinbau umfassen, müssen sich bei dem gleichgebliebenen Walzplan die Unterschiede im Kraftbedarf ausgleichen, die infolge verschiedener Werkstoffzusammensetzung, verschiedener Oberflächenbeschaffenheit der Walzen und verschiedener Werkstofftemperatur bei Einzelmessungen auftreten. Die Messungen wurden jeweils über ganze Schichten durchgeführt. Der Einfluß der unterschiedlichen Abnahmen je Stich auf den Stromverbrauch wurde ausgeschaltet, indem für die Auswertung nur diejenigen Schichten herangezogen wurden, bei denen 5-mm-Draht gewalzt worden ist. Für die fehlerfreie Ermittlung der Kraftersparnis war es außerdem noch erforderlich, nur die Messungen gleicher Stundenleistungen gegenüberzustellen. Für die Auswertung wurde der gemessene Stromverbrauch auf den Verbrauch je t Durchsatz umgerechnet. Dieser spezifische Stromverbrauch wurde in Abhängigkeit von der jeweiligen Stundenleistung der Straße (= Motorbelastung) aufgetragen. Hierbei wurden nicht die Einzelmessungen, sondern die arithmetischen Mittelwerte aller Messungen gleicher Stundenleistungen genommen, um bei den zahlreichen Messungen das Ergebnis übersichtlicher darzustellen. Auf diese Art wurde der wirkliche Kraftverbrauch möglichst einwandfrei ermittelt.

Das Untersuchungsergebnis wird in *Abb. 8* in zwei Schaulinien wiedergegeben. Die obere zeigt den Kraftbedarf beim Walzen mit Gleitlagern, die untere mit Rollenlagern. Man sieht, daß die Punkte jeder Linie ziemlich klar verlaufen. Mit zunehmender Belastung fällt der Stromverbrauch je t Durchsatz, und zwar dadurch, daß die Leerlaufarbeit

sich auf eine größere Nutzleistung verteilt. Der hyperbolische Verlauf deutet an, daß die Leerlaufarbeit sich nicht gleichmäßig, d.h. verhältnismäßig der zunehmenden Belastung, sondern degressiv verteilt.

Der Abstand der beiden interpolierten Kurven kennzeichnet die Stromersparnis bei Rollenlagern; sie beträgt 2,4 kWh je t. Bezieht man diese auf den Stromverbrauch bei

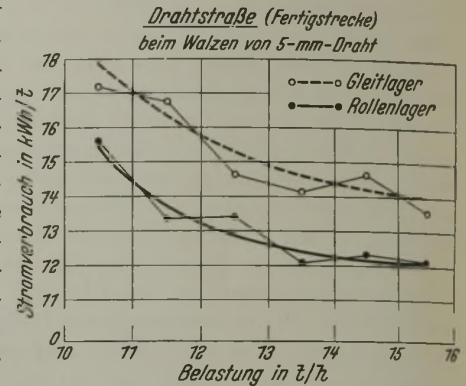


Abbildung 8. Kraftverbrauch beim Walzen mit Gleit- und Rollenlagern.

Gleitlagerung und bei der mittleren Stundenleistung von 12,5 t, so errechnet sich die wirkliche Stromersparnis zu 16,4 %. Die Ursache für diese verhältnismäßig geringe Stromersparnis ist in den schwachen Querschnittsabnahmen zu suchen, die die Walzadern im Fertigwalzgerüst erfahren. Die Stromersparnis von 2,4 kWh/t bringt bei einem Strompreis von 2 *Rpf* je kWh eine Selbstkostensenkung von 4,8 *Rpf*/t. Außerdem ist durch die höhere Stundenleistung eine weitere Stromersparnis erzielt worden.

Außer bei der Drahtstraße sind Kraftbedarfsmessungen beim Walzen von Röhrenstreifen auf einer Stabstahlfeinstraße angestellt worden. Hierbei wurden für die Walzung derselben Abmessung die beiden letzten Gerüste der offenen Fertigstrecke wechselweise mit Rollenlagern und Kunstharzlagern ausgerüstet. Die Kraftbedarfsermittlung hatte allerdings bei dieser Straße gewisse Schwierigkeiten: Infolge des Motorschlupfes und des in der Fertigstrecke eingebauten Schwungrades konnte der wirkliche Kraftbedarf nicht ohne weiteres am Kilowattmesser abgelesen werden. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vergleichbarkeit der Versuchswerte ist aber dadurch gegeben, daß die Werte erst dann abgelesen wurden, wenn sich eine Gleichmäßigkeit der Anzeige eingestellt hatte, und ferner dadurch, daß die Ablesungen stets vom gleichen Beobachter unter möglichst großer Vorsicht durchgeführt wurden. Die Abnahmen je Walzstich, die bei dem Rollenlagereinbau etwas größer gehalten wurden, sind auf der Grundlage des verdrängten Rauminhaltes berücksichtigt worden. Die Walztemperaturen, die Oberflächenbeschaffenheit und Durchmesser der Walzen sind für die Versuchszeit praktisch gleichmäßig gehalten worden. In diesen zuletzt erwähnten Versuchsbedingungen liegen kleine Fehlerquellen; jedoch dürften diese bei der großen Zahl der Einzelmessungen das Gesamtergebnis nicht wesentlich beeinflussen. Die auf diese Weise erhaltenen Versuchsergebnisse zeigten für die Röhrenstreifen von 86 und 108 mm Breite eine Kraftersparnis bei Rollenlagereinbau von 12,8 bis 13,5 % an.

Bei den sonstwo erzielten Kraftersparnissen durch Rollenlagereinbau muß stets in Betracht gezogen werden, welcher Werkstoff und welche Art von Gleitlagern Verwendung fanden, wie der Zustand dieser Lager, der Walzenzapfen und der Einbaustücke und wie die Schmierung war.

#### g) Genauigkeit des Walzgutes.

Bei den Rollenlagerfertiggerüsten der verschiedenen Walzenstraßen wurden die Maßunterschiede in der Höhe der Walzquerschnitte zwischen Stabanfang und Stabende beobachtet. Die Unterschiede betragen nach *Zahlentafel 2*:

Zahlentafel 2. Unterschiede in der Höhe des Querschnittes einer Walzader zwischen Stabanfang und Stabende.

1. Einadrige Walzung	Bei Rollenlagern mm	Bei Gleitlagern mm
Stabstahl mit 60 bis 100 m Aderlänge . . . . .	0,02 bis 0,07	0,10 bis 0,20
Rohrstreifen mit 60 m Aderlänge . . . . .	0,02 bis 0,03	0,13 bis 0,20
Bandstahl mit 60 bis 170 m Aderlänge . . . . .	0,02 bis 0,08	0,10 bis 0,20
2. Mehradrige Walzung	mit 5 Adern	mit 3 Adern
Draht mit 460 m Aderlänge auf den Kalibern der Walzenballenseiten . . . . .	0,05 bis 0,06	0,12 bis 0,15
auf den Kalibern der Walzenballenmitte . . . . .	0,06 bis 0,08	0,15 bis 0,20

In der größeren Maßabweichung der in der Walzenmitte gelegenen Kaliber zeigt sich die Durchbiegung der Walze mit etwa 0,02 mm. Der verhältnismäßig geringe Unterschied bei den langen Drahtadern erklärt sich daraus, daß bei der Walzung mit fünf Adern die Rollenlager sehr stark und dauernd in Spannung sind. Diese Angaben gelten natürlich nur für die gegebenen Temperaturverhältnisse und Aderdurchlaufzeiten. Für die Festlegung der Walzgrenzmaße können sie nur dann verwendet werden, wenn man die Temperaturunterschiede von Stab zu Stab und die Formgebung der Kaliber, besonders des Fertigkalibers, berücksichtigt.

Eine Folge der gleichmäßigeren Querschnittsabmessungen beim Walzen mit Rollenlagern ist das bessere Ausbringen. Es ist z. B. an der Drahtstraße trotz gleichzeitig viel höherer Stundenleistung der Anfall an Ausschußdraht um 2,8 % niedriger geworden. Die Rollenlager wirkten sich hier dahin aus, daß die Querschnittsunterschiede nicht nur innerhalb einer Ader, sondern auch von einer Walzader zur anderen bei verschieden starker Besetzung der einzelnen Gerüste wesentlich geringer wurden. Früher, beim Walzen mit Pockholzlagern, fiel bei ungleichmäßiger Besetzung der Fertigerüste Ausschußdraht an, obwohl man durch Nachstellen der Druckspindeln an den Gerüsten die verschiedenen hohen Walzdrücke auszugleichen suchte. Das geringe Federn und der genaue und feste Sitz der Rollenlager auf den Walzenzapfen und in den Ständerfenstern erleichtern das Einstellen und Halten der Walzen ganz erheblich. Berücksichtigt man, daß eine ungleichmäßige Besetzung der Fertigerüste zu Beginn und Anfang einer jeden Walzung, also auch bei jeder Störung auftritt, so ist es verständlich, daß der Anfall des Ausschußdrahtes durch den Rollenlagereinbau um 2,8 % geringer geworden ist.

Um diesen Erfolg der Rollenlager wertmäßig umzurechnen, wurde ein Preisunterschied für Draht I. Wahl und II. Wahl von 17  $\mathcal{R}M/t$  angenommen. Die um 2,8 % geringere Menge Ausschußdraht erhöht demnach den durchschnittlichen Verkaufserlös für die gesamte Drahtmenge um 0,48  $\mathcal{R}M/t$ .

Beim Walzen von Stabstahl verringerte die genauere Walzung mit Rollenlagern den Anfall an Stäben, die nicht auf ihrer ganzen Länge die handelsübliche Maßhaltigkeit hatten und deshalb Schrott waren. Dieser Anteil wurde um 0,3 % verringert. Derartige Schrottstäbe werden heute nur noch unter besonderen Umständen gewalzt, z. B. wenn ein Stab aus irgendeinem Grunde außergewöhnlich kalt wird, bevor er den letzten Stich erhält. Der Erlösunterschied zwischen handelsüblichem Stabstahl und Kernschrott liegt bei etwa 65  $\mathcal{R}M/t$ . Bei 0,3 % weniger Schrottanfall sind also die Verkaufserlöse heute nur 20  $\mathcal{R}M/t$  Walzung höher.

Bei Walzaufträgen über Stabstahl mit engeren Maßgrenzen als die handelsüblichen war bei Gleitlagern ein ge-

wisser Anteil von solchen Stäben, die nicht die vorgeschriebenen Maßgrenzen zeigten, nicht zu vermeiden. Diese wurden nach Möglichkeit anderweitig abgesetzt und gingen zu diesem Zweck zunächst auf Vorratslager. Der Anteil dieser Vorratsstäbe ist heute, bezogen auf die gesamte Walzmenge, um 3 % niedriger als früher. Der Erlös ist für diese Stäbe einschließlich der Lagerkosten um 1,80  $\mathcal{R}M/t$  geringer; es werden demnach bei einer Menge von 3 % 5  $\mathcal{R}M/t$  Walzgut heute mehr erzielt.

Beim Walzen von Rohrstreifen wirkt sich die bessere Maßhaltigkeit in einem um 1 % höheren Ausbringen aus. Die Spanne zwischen dem Erlös für Rohrstreifen und Schrott ist mit 70  $\mathcal{R}M/t$  eingesetzt. Der durchschnittliche Erlös für Rohrstreifen erhöht sich also um 70  $\mathcal{R}M/t$ .

#### h) Leistung der Walzenstraßen.

Die geringe Nachgiebigkeit der Rollenlager gestattet ein genaueres Walzen und damit auch eine stärkere Besetzung der betreffenden Walzgerüste. Es war z. B. an der Drahtstraße, wie bereits erwähnt, bei den Pockholzlagern nicht möglich, im Rundgerüst mit mehr als 3 bis 4 Adern gleichzeitig zu walzen; andernfalls wurden die Maßabweichungen zu groß. Die Stundenleistung betrug damals 12,5 t. Nach dem Einbau der Rollenlager konnte man mit 5 bis 6 Adern walzen und erzielte eine durchschnittliche Stundenleistung von 22 t bei 5 mm Draht. Beim Beurteilen der Mehrleistung verdient noch folgender Vorteil der Rollenlager erwähnt zu werden: Der Meister der Straße findet bei dem gleichmäßigen Lauf der Rollenlagergerüste reichlich Zeit, andere empfindliche Punkte der gesamten Straßenanlage zu beobachten und Störungen zu vermeiden. Es ist aber doch selbstverständlich, daß eine Mehrleistung von über 50 % in derselben Zeiteinheit die Walzkosten erheblich senken muß, da der in diesen enthaltene Teil der fixen Kosten sich nun auf eine größere Erzeugungsmenge verteilt.

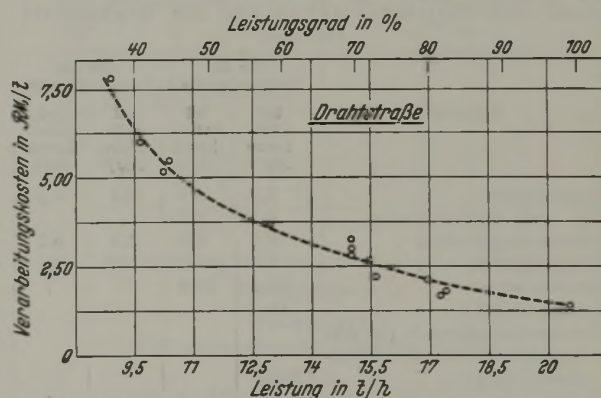


Abbildung 9. Einfluß der Stundenleistung auf die Verarbeitungskosten.

Eine gute Mehrleistung konnte auch bei den Röhrenstreifen erzielt werden. Hier war die bisherige durchschnittliche Stundenlieferung 16 t. Die Grenze war durch den zu schwachen Fertigstreckenmotor gegeben, bei dem früher von den fünf Fertigerüsten nur 2 bis 3 Gerüste, bei den breiten Streifen sogar nur zwei Gerüste besetzt gehalten werden konnten. Infolge der Stromersparnis durch die Rollenlagergerüste konnte die Fertigstrecke von nun an mit 3 bis 4 Stichen gleichzeitig walzen. Als Stundenleistung sind jetzt im Mittel 23,4  $t/h$  oder 35 % Mehrleistung erreicht worden. Dies ist ein weiterer Beweis dafür, welche Möglichkeiten durch den Einbau der Rollenlager gegeben sind.

Um den Einfluß der Stundenleistung auf die Entwicklung der Selbstkosten zu zeigen, wurden die Verarbeitungskosten der Drahtstraße in Abhängigkeit von dem Leistungsgrad aufgezeichnet (Abb. 9). Die Ver-

arbeitskosten wurden auf der Senkrechten aufgetragen und in  $\mathcal{R}M/t$  ausgedrückt; allerdings wurde für diese Zahlen aus verständlichen Gründen die Grundlage geändert, während der Maßstab für die Kosteneinteilung, worauf es ja in diesem Falle ankommt, derselbe geblieben ist.

Der Leistungsgrad ist eine Größe, die sich aus Betriebszeit und Stundenleistung errechnet. Die Kostenarten, die nach den bekannten Selbstkostenbogen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute als Lastschriften bezeichnet werden, sind vornehmlich zeitabhängig, d. h. die an einer Straße während des Betriebes entstehenden absoluten Kosten je Stunde haben zum größten Teil die gleiche Höhe. Hieraus folgt, daß die Kosten je  $t$  fallen müssen, wenn während derselben Betriebszeit mehr Tonnen als früher gewalzt werden. Es muß aber hierbei beachtet werden, daß das Verhältnis Betriebszeit zu Bereitschaftszeit innerhalb der Abrechnungszeit dasselbe bleiben muß, da die Bereitschaftszeit einer Straße ebenfalls ziemlich festliegende Stundenkosten hat. Für vorliegendes Schaubild wurden die Tonnenkosten einer Drahtstraße von Monaten ungefähr gleicher Betriebszeit herausgegriffen und diese in Abhängigkeit von der Stundenleistung aufgetragen.

Das Schaubild zeigt, daß die Kosten mit zunehmender Stundenleistung wie eine Hyperbel abfallen. Dies besagt, daß bis zu einem bestimmten Bereich der Stundenleistung die Kosten je  $t$  stärker abfallen und bei höheren Stundenleistungen nur noch langsamer. Hieraus folgt, daß eine Erhöhung der Stundenleistung in einem bestimmten Bereich besonders lohnend ist. Bei vorliegender Straße brachte eine Leistungserhöhung von 10 auf 15  $t$  2,50  $\mathcal{R}M/t$  und eine solche von 15 auf 20  $t$  1,30  $\mathcal{R}M/t$  niedrigere Selbstkosten. Bei der Drahtstraße ergab die Erhöhung der Stundenleistung von 12,5 auf 20  $t$  eine Erniedrigung der Verarbeitungskosten um 2,60  $\mathcal{R}M/t$ .

Zahlentafel 3. Vergleich der Selbstkosten bei Rollenlager- und Gleitlagereinbau für die Drahtfertigstrecke.

Kostenart	Für die Fertigwalzgerüste		Für das Kammwalzgerüst	
	bei Gleitlagern $\mathcal{R}M/t$	bei Rollenlagern $\mathcal{R}M/t$	bei Gleitlagern $\mathcal{R}M/t$	bei Rollenlagern $\mathcal{R}M/t$
Lagerkosten . . . . .	2,3	3,1	0,4	0,2
Ein- und Ausbaukosten . .	0,5	4,5		
Schmierungskosten . . . .	0,5	0,6	3,4	0,3
Walzenkosten . . . . .	8,1	10,2	1,4	0,2
Stromkosten . . . . .	30,6	25,8	?	?
Ausschußdraht . . . . .	48,0			
Verarbeitungskosten (in Abhängigkeit von der Stundenleistung) . . . . .	260,0			
Summe	350,0	44,2	5,2	0,7
Erfolg durch Rollenlager .		305,8	4,5	

In Zahlentafel 3 wurde für die Drahtfertigstrecke die geldliche Auswirkung des Rollenlagereinbaues auf die Selbstkosten zusammengefaßt und der bei Gleitlagereinbau gegenübergestellt.

Bei den Kosten für die Fertigwalzen sind die Lagerkosten, die Ein- und Ausbau-, die Schmierungs- und Walzenkosten bei Rollenlagern höher als bei den Gleitlagern. Dieses Mehr an Kosten wird auch durch die erzielte Stromersparnis nicht aufgewogen: Den Gleitlagern mit Kosten von 42  $\mathcal{R}M/t$  stehen auf der Rollenlagerseite 44,2  $\mathcal{R}M/t$  gegenüber. Für die Rollenlager kommen allerdings noch hinzu die Ersparnisse durch besseres Ausbringen und höhere Stundenleistung, die das Ergebnis ganz gewaltig zugunsten der Rollenlager verschieben. Bei der Fertigstrecke sind demnach durch die Anwendung der Rollenlager 3,06  $\mathcal{R}M/t$  Draht eingespart worden.

Vor dem Einbau von Rollenlagern muß man sich über ihre Auswirkung in den einzelnen Punkten Klarheit verschaffen. Zusammenfassend muß man sagen: Ohne die besonderen Vorteile durch besseres Ausbringen oder Erniedrigung der Verarbeitungskosten im allgemeinen infolge höherer Leistungen wäre im vorliegenden Falle der Einbau der Rollenlager unwirtschaftlich geworden; denn die Stromersparnis wird durch die höheren Kosten für die Lager selbst, für das Ein- und Ausbauen der Walzen, für die Schmierung und die Walzen mehr als aufgewogen. Rollenlager sind also in diesem Falle als Ersatz für Gleitlager in Fertigerüsten nur wirtschaftlich, soweit jedes von ihnen zum Erreichen besonderer Vorteile nötig ist. Ohne die Möglichkeit, besseres Ausbringen oder höhere Stundenleistung und damit niedrigere Selbstkosten durch die Anwendung von Rollenlagern zu erzielen, wird die Grenze ihrer Wirtschaftlichkeit einerseits durch die Ein- und Ausbaukosten-erhöhung und andererseits durch die Stromkostensenkung in der Hauptsache bestimmt; die Stromkostensenkung kann bei hohen Walzstichabnahmen überwiegen.

Diese Schlußfolgerung erhält eine noch größere Berechtigung, wenn man an Stelle der Pockholzlager Kunstharzlager mit den Rollenlagern vergleicht, denn die Preßstofflager verursachen noch geringere Lager- und Stromkosten als Pockholzlager, und sie haben außerdem keine höheren Ein- und Ausbau-, Schmierungs- und Walzenkosten, wie sie bei den Rollenlagern unvermeidlich sind. Außerdem läßt sich bei den Kunststofflagern eine bessere Maßhaltigkeit in den Walzadern erreichen als bei den Pockholzlagern.

Anders kann es sich mit Rollenlagern in Vorgerüsten verhalten, bei denen Walzenwechsel nur selten erforderlich ist. Bei diesen wird die Verteuerung der Ein- und Ausbau- und der Walzenkosten nur unwesentlich sein. Voraussetzung ist natürlich, daß die Rollenlager eine hinreichende Lebensdauer erzielen. Beachtenswert wäre für diese Anwendungsmöglichkeit eine auf Erfahrungswerten aufgebaute Vergleichsrechnung für Rollenlager- und Preßstofflagereinbau.

Die Ersparnis durch den Rollenlagereinbau beim Kammwalzgerüst ist selbstkostenmäßig nicht bedeutend, aber betrieblich unbedingt richtig, da das frühere häufigere Versagen des Gerüsts nun ausgeschaltet worden ist. Die Stromersparnis ist beim Kammwalzgerüst nicht besonders ermittelt worden; sie ist in der Ersparnis durch die Rollenlager der Fertigwalzen enthalten. Es hat sich also auch hierbei ergeben, daß durch den Einbau von Rollenlagern vorhandene Kammwalzgerüste älterer Bauart wirtschaftlicher gestaltet werden können.

#### Zusammenfassung.

Die Gründe für den Einbau von Rollenlagern an den letzten Gerüsten der Fertigstrecke und an dem Kammwalzgerüst der Drahtstraße werden dargelegt. Sodann werden Rollenlager-Bauarten der Walzgerüste mit Fest- und Schiebeseitz, die sowohl zur Aufnahme von radialen als auch von axialen und radialen Drücken geeignet sind, sowie ihre Ein- und Ausbaumöglichkeiten, ferner die Ausbildung von Rollenlagern in Kammwalzgerüsten geschildert. Der technisch-wirtschaftliche Teil führt aus, was mit den Rollenlagern im Vergleich mit den vorher verwendeten Gleitlagern erreicht wurde. Hierbei wird auf Grund der gemachten Erfahrungen auf die Vor- und Nachteile der Gleit- und Rollenlager eingegangen, wobei ihre selbstkostenmäßige Auswirkung auf die Tonne der Walzerzeugnisse gezeigt wird.

\* \* \*

Die anschließende Erörterung ist zusammen mit dem Vortrage von A. Schiffers [Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 500/09] (Walzw.-Aussch. 136)] veröffentlicht worden.



## Ueber den Einfluß der Lichtbogenspannung auf den Betrieb des Elektrostahlofens.

Von Friedrich Karl Buchholz und Alois Ziegler in Malapane (O.-S.) sowie Ernst Voos in Rheinhausen.

[Bericht Nr. 324 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute\*.]

(Anlaß zur Untersuchung. Elektrodenspannung und Elektrodenverbrauch vor und nach dem Umsetzen des Umspanners. Einfluß der metallurgischen Arbeitsweise.)

Der Anlaß zu der vorliegenden Untersuchung war ein ungewöhnlich ungleichmäßiger Verschleiß des Ofengewölbes. Es ergab sich von vornherein, daß ein Fehler im elektrischen Teil des Ofens die Ursache sein mußte. Die Suche nach diesem Fehler führte zu Zusammenhängen, die sich für die Führung des Ofens als sehr wichtig erwiesen.

Der untersuchte Ofen ist ein 8-t-Héroult-Ofen. Auffallend ist die Lage des Umspanners zum Ofen (vgl. Abb. 1). Die Niederspannungsleitungen bestehen für jede Phase aus fünf Kupferschienen von  $10 \times 100$  mm, die hochkant nebeneinander verlegt sind. Die Elektroden II und III sind durch kurze Kupferseile mit den Stromschienen verbunden. Die Stromschienen für Elektrode I sind zwischen den Elektrodenhaltern II und III nach oben geführt, gehen in der Mitte über den Ofen und sind erst auf der anderen Seite durch kurze Kupferseile mit dem Halter der Elektrode I verbunden. Durch diese Anordnung sind die Niederspannungsleitungen für Elektrode I 26,6 m, für Elektrode II 24,0 m und für Elektrode III 18,2 m lang. Im Vergleich zu einer neuzeitlichen Anlage sind diese Leitungen sehr lang. Es war zu vermuten, daß die Spannung vom Umspanner bis

zu den Elektroden stark abfällt, und daß die Elektrodenspannungen verschieden sind, da die Zuleitungen verschiedenen Widerstand haben. In der Tat zeigte schon die Beobachtung des Ofens im Betriebe, daß die Lichtbögen ungewöhnlich kurz waren, und daß die Elektroden besonders beim Frischen der Schmelzen zum Teil in die Schlacke tauchten.

Der Umspanner liegt beim Niederschmelzen des festen Einsatzes in Dreieck-Stern-Schaltung und liefert 175 V Niederspannung. Ist die Schmelze flüssig, so wird auf Stern-Stern umgeschaltet. Die Niederspannung beträgt dann 101 V, gemessen zwischen den Phasen an den Klemmen des Umspanners.

Der Ofen hat selbsttätige elektrische Elektrodenregelung, die die Elektroden auf gleiche Stromstärke regelt. Mit dem Regler kann die Stromstärke stufenlos zwischen 2000 und 7000 A eingestellt werden.

\*) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für Elektrostahlbetrieb am 20. April 1937. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Das Maß für die im Lichtbogen umgesetzte Energie ist das Produkt aus Stromstärke und Elektrodenspannung. Da alle drei Elektroden auf gleiche Stromstärke geregelt werden, ist der Energieumsatz verhältnismäßig der Elektrodenspannung.

Zunächst wurde die Elektrodenspannung gegen Erde bei verschiedenen Stromstärken und Klemmenspannungen gemessen. Es zeigte sich (Abb. 2), daß Elektrode II stets die höchste und Elektrode III die niedrigste Spannung hatte. Die in Abb. 2 wiedergegebenen Zahlen sind Mittelwerte aus je vier Messungen. Die Genauigkeit beträgt  $\pm 5\%$ . Um den laufenden Betrieb möglichst wenig zu stören, wurde auf eine genauere Ermittlung der Werte verzichtet. Diese Messungen bestätigten die Beobachtung, daß die Lichtbögen sehr kurz sind. Die Elektrodenspannung ist kleiner als üblich.

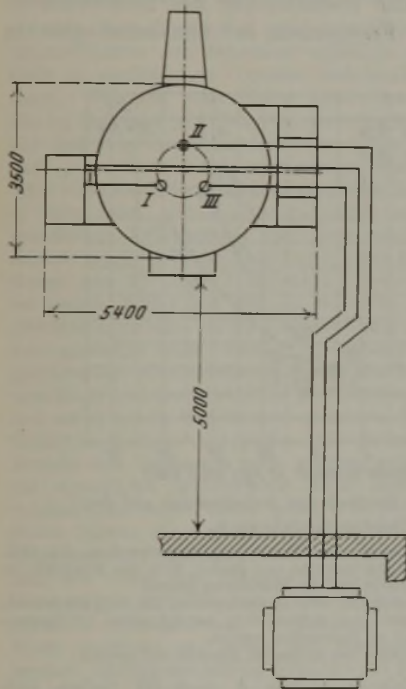


Abbildung 1.  
Anlage vor dem Umbau.

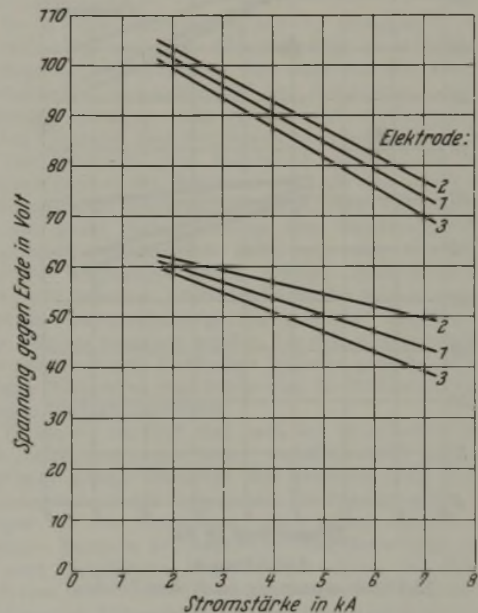


Abbildung 2.  
Elektrodenspannung vor dem Umbau.

Die Gründe für den starken und ungleichmäßigen Abfall zwischen Umspanner und Elektroden wurden nunmehr bestimmt. Genaue Messungen an den Niederspannungsschienen und Berechnung der Scheinwiderstände zeigten, daß durch die gegenseitige Induktion der Scheinwiderstand des Leiters II erniedrigt und der des Leiters III um den gleichen Betrag erhöht wurde. Dies war die Ursache dafür, daß Elektrode II die höchste und Elektrode III die niedrigste Spannung hatte. Die hohe Spannung der Elektrode II ist der Hauptgrund, weshalb das Gewölbe an dieser Stelle besonders angegriffen wurde.

Um alle diese Nachteile zu beseitigen, wurde der Umspanner nahe am Ofen aufgestellt und die Niederspannungsleitungen nach neueren Erfahrungen verlegt (Abb. 3). Die Leitungen haben jetzt folgende Länge: Elektrode I 5,6 m, Elektrode II 5,2 m, Elektrode III 5 m. Durch den Umbau sind die Scheinwiderstände so verändert, daß nunmehr Elektrode III die höchste und Elektrode II die niedrigste Spannung hat (Abb. 4).

Als Vorteile ergaben sich: Die niedrigste Elektroden-  
spannung wird um 10 V erhöht; der Leistungsfaktor steigt  
von 0,84 auf 0,876; das Gewölbe schmilzt gleichmäßiger ab,  
und die Elektroden tauchen beim Frischen nicht mehr in  
das Bad.

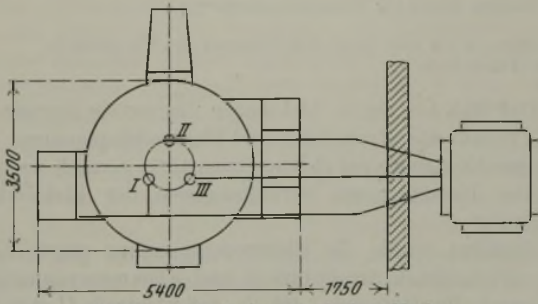


Abbildung 3. Anlage nach dem Umbau.

Diese Beobachtungen wurden bestätigt durch Bestim-  
mung des Elektrodenabbrandes vor und nach dem Umbau.  
Zur Auswertung wurden nur die Wochen einbezogen, in denen  
im Elektroofen durchgeschmolzen wurde (Zahlentafel 1).

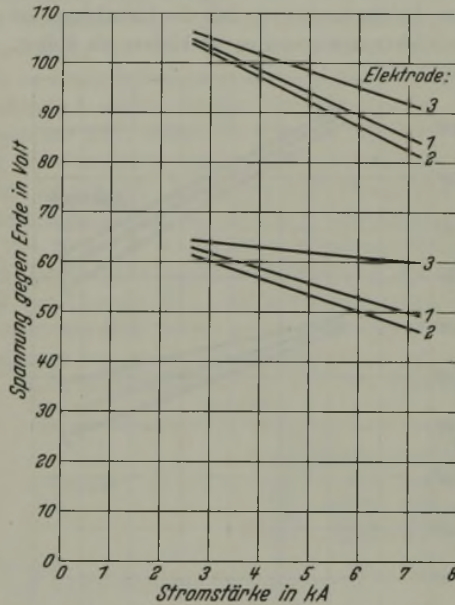


Abbildung 4.

Elektrodenspannung nach dem Umbau.

Es ergab sich, daß vor dem Umbau Elektrode II, die die  
höchste Spannung und den längsten Lichtbogen hatte, den  
geringsten Abbrand aufwies, und daß Elektrode III, die die  
geringste Spannung besaß, den größten Abbrand hatte.  
Hier kommt die Wirkung des Tauchens der Elektroden in die  
Schlacke zahlenmäßig zum Ausdruck. Das gleiche ergibt  
sich für den Verbrauch nach dem Umbau. Elektrode III,  
die nunmehr die höchste Spannung hat, hat den niedrigsten  
Abbrand.

Bei Einbeziehung des Elektrodenverbrauchs in den  
Monaten des Vorjahres ergeben sich bemerkenswerte Zu-  
sammenhänge zwischen Elektrodenverbrauch und Arbeits-  
weise. Abb. 5 zeigt den Elektrodenverbrauch in Abhängig-  
keit von den Stillstandszeiten. Aus der Abbildung ergibt

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

F. Sommer, Düsseldorf-Oberkassel: Bei der in dem Bericht  
beschriebenen Anlage wurde durch zu lange Leitung zum Ofen die  
Spannung so erniedrigt, daß die Entfernung zwischen Elektrode  
und Stahlbad so klein wurde, daß die Elektrode in die Schlacke  
eintauchte. Dadurch können Kurzschlüsse entstehen, die Einwir-

Zahlentafel 1.

Elektrodenverbrauch vor und nach dem Umbau.

Elektrode	Elektrodenverbrauch vor dem Umbau kg/1000 kWh	Elektrodenverbrauch nach dem Umbau kg/1000 kWh
1	2,4	2,23
2	2,1	2,30
3	2,7	2,17
Summe	7,2	6,70

sich zunächst, daß mit steigenden Stillstandszeiten der  
Elektrodenverbrauch zunimmt. Das heißt, die Elektroden  
brennen bei leerstehendem Ofen stärker ab als während der  
Schmelze, obwohl der Ofen bei Stillstand gut abgedichtet  
wird. Die weiteren in Abb. 5 dargestellten Unterschiede im  
Elektrodenverbrauch (Linienzüge A, B, C) sind durch ge-  
änderte Arbeitsweise zu erklären. Bis Mai 1934 wurde nach  
dem Duplexverfahren gearbeitet (Linie A und B), später  
wurde fest eingesetzt (Linie C). In den Monaten Januar bis  
März (Linie A) wurden nur rd. 35% aller Schmelzen im  
Elektroofen gefrischt, während es in den Monaten April und  
Mai rd. 55% waren (Linie B). Die Linien A und B geben  
also ein Bild von der Beeinflussung des Elektrodenver-  
brauches durch die Frischarbeit bei annähernd gleichen  
Stillstandszeiten.

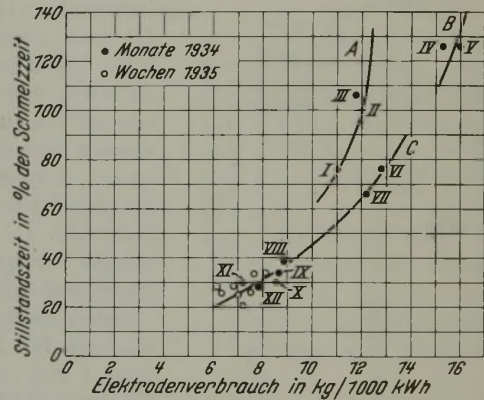


Abbildung 5. Einfluß der Arbeitsweise auf den  
Elektrodenverbrauch.

- A: Alle Schmelzen im basischen Siemens-Martin-Ofen eingeschmolzen. Rd. 35% der Schmelzen im Elektroofen gefrischt und gefeint, 65% der Schmelzen im Siemens-Martin-Ofen gefrischt und im Elektroofen gefeint.
- B: Alle Schmelzen im Siemens-Martin-Ofen eingeschmolzen. Rd. 55% der Schmelzen im Elektroofen gefrischt und gefeint, 45% der Schmelzen im Siemens-Martin-Ofen gefrischt und im Elektroofen gefeint.
- C: Alle Schmelzen im Elektroofen fest eingesetzt, gefrischt und gefeint.

Beim Duplexverfahren (Linie A und B) ließen sich  
längere Stillstandszeiten des Ofens zwischen den Schmelzen  
nicht vermeiden. Diese konnten erst beim Arbeiten mit  
festem Einsatz wesentlich verkürzt werden. Der Erfolg  
ist ein geringerer Elektrodenverbrauch (vgl. Linie C). Die  
Schwankungen von 6,5 bis 8 kg Elektrodenabbrand je  
1000 kWh sind durch die in diesen Monaten erschmolzenen  
Stahlsorten begründet.

Aus den drei Linien A, B und C ist zu schließen, daß der  
Elektrodenabbrand bei den hier betrachteten Spannungs-  
verhältnissen

1. während des Frischens am stärksten ist,
2. während der Stillstände niedriger ist und
3. am geringsten ist, wenn die Schmelzen im Elektroofen  
nur desoxydiert und fertiggemacht werden.

kungen auf das Netz haben. Die elektrische Anlage könnte also  
auch Ursache für die Schwankungen und Stöße auf das Netz sein.  
Vor allen Dingen hatte den Schaden nicht so sehr das Elektrizitäts-  
werk wie das Stahlwerk selbst, denn durch diese Betriebsweise  
des Elektroofens wurden die metallurgischen Vorgänge in der Weise  
beeinflusst, daß der flüssige Stahl zu wenig durchgearbeitet wurde.

Infolgedessen war die Schlackenabscheidung so gering, daß die Stahlgüte darunter leiden mußte. Das Stahlwerk hatte also selbst das größte Interesse daran, diesen Zustand zu beheben, und man kann die Herren, die die zuerst fehlerhafte Anlage geändert haben, dazu beglückwünschen, denn wenn auch die Erkenntnis der Abhilfe vielleicht einfach ist, so sieht die Sache für den Betriebsmann doch anders aus; denn er muß dafür haften, daß die in die Praxis umgesetzten Erkenntnisse sich nun auch wirklich bewähren.

M. Hauck, Hagen: Daß man durch entsprechende Bemessung der Zuleitungsquerschnitte Erfolg haben kann, konnte auf unserem Werk an einem kernlosen Induktionsofen von 1 t Fassung beobachtet werden. Der örtlichen Verhältnisse wegen mußten wir die Kondensatorenbatterie in 10 m Entfernung vom Ofen aufstellen und unter einem Bahngleise entlangführen. Durch Verwendung eines entsprechend größeren Querschnitts der Zuleitungsschienen gelang es, trotz der großen Entfernung einen einwandfreien Ofengang zu erreichen.

K. Mertens, Düsseldorf: Der Zweck des Umbaus war, eine höhere Elektrodenspannung zu erhalten. Nun brauchen wir, um einen ruhigen Lichtbogen zu bekommen, auch eine gewisse Dämpfung. Entweder ist die Dämpfung als Reaktanz im Transformator eingebaut, oder es werden besondere Drossel-

spulen vorgesehen. Eine lange Zuleitung auf der Sekundärseite braucht dann meines Erachtens nicht von Schaden zu sein, wenn die Spannung des Transformators so hoch ist, daß die Lichtbogen-spannung hoch genug ist. Nun sind die Transformatoren mit ganz bestimmten Anzapfungen versehen. Wenn hier keine Umschaltungen möglich sind, ist es angebracht, unter diesen Verhältnissen die Leitung zu verkürzen, d. h. die Reaktanz der Sekundärleitung herabzusetzen. Es ist hier die Frage: Sind Versuche gemacht worden mit einer Zwischenlösung, mit einer Spannung von 120 bis 130 V und mit einer größeren Reaktanz in der Sekundärleitung? Es sollte an sich gleichgültig sein, ob man die Beruhigungsdrossel an der einen oder anderen Seite einbaut; nur könnte es dann nicht gleichgültig sein, wenn man auf der Sekundärseite die Drossel gewissermaßen in jeden Lichtbogen einschaltet. Auf der Primärseite eingebaut, ergeben sich durch die Verkettung innerhalb des Transformators gewisse elektrische Rückwirkungen, so daß die Drosselung nicht unmittelbar auf jeden Lichtbogen einwirkt.

E. Voos: Der Umspanner der untersuchten Anlage war nicht mit Anzapfungen versehen, die es ermöglicht hätten, höhere Spannungen abzunehmen. Deshalb war das Umsetzen des Umspanners neben den Ofen und die Verkürzung der Niederspannungsleitungen der einfachste Weg zur Beseitigung des Fehlers.

## Umschau.

### Hochofenbetrieb mit verminderter Schlackenmenge.

Bekanntlich belastet jede zusätzliche Schlackenmenge die Schmelzkosten des Roheisens erheblich und vermehrt die Verluste an metallischen Oxyden, insbesondere an Manganoxiden, stark. Während man bisher trotz diesen Nachteilen 300 bis 350 kg Schlacke je t Roheisen als unterste Grenze angenommen hat und man sich von dem Grundsatz nicht trennen konnte, daß, je größer die Schlackenmenge wäre, desto gleichmäßiger wäre auch der Ofengang und die Güte des erzeugten Roheisens, so kann man, wie F. Bongarçon<sup>1)</sup> auf Grund mehrjähriger praktischer Erfahrungen und theoretischer Ueberlegungen berichtet, auch ebensogut und betriebssicher mit einer Schlackenmenge von 200 kg je t Roheisen arbeiten. Der Ofengang soll bei einem Möller mit 200 kg Schlacke je t Roheisen insofern gleichmäßiger sein, als die Gasverteilung und die Gasdurchlässigkeit günstiger sind. Große Schlackenmengen verhindern eine gleichmäßige Gasverteilung, da sie die Zwischenräume zwischen dem Koks und den noch nicht geschmolzenen Erzstücken zusetzen und einen hohen Winddruck erfordern. Möller mit einem hohen Gehalt an Feinerz und großer Schlackenmenge verursachen nach Ansicht des Verfassers noch größere Störungen, da das Feinerz die eigentliche Schmelzzone nicht erreicht, sondern mit der Schlacke in deren höher gelegenen Bildungszone eine teigige Masse bildet, die dem Gasstrom einen erheblichen Widerstand entgegengesetzt. Dadurch wird das Wärmegleichgewicht gestört und der Ofen zum Hängen gebracht. Die darauf folgenden Stauchungen verschlechtern den Ofengang noch weiter, da die plötzlich niedergehende Beschickung ebenfalls in die teigige Masse eindringt und somit den Gasdurchtritt noch weiter behindert. Möller mit 400 kg Schlacke je t Roheisen und 30 % Feinerz hält der Verfasser deshalb für kaum annehmbar. Dagegen sollen bei sehr geringen Schlackenmengen (200 kg) keine Störungen auftreten, und ein gleichmäßiger Ofengang sei immer gewährleistet. Um den Umfang der Verstopfungen durch die verschiedenen großen Schlackenmengen näher zu kennzeichnen, führt der Verfasser sogenannte Verstopfungsbeiwerte ein. Diese geben das Verhältnis von Möller-Schlackenmenge zum Koksverbrauch, beides auf 1 t Roheisen bezogen, wieder. In dieser Schlackenmenge ist die Koksasche nicht enthalten, da diese an der Bildung der Schlacke in der höher gelegenen Zone nicht beteiligt ist. Die Schlackenmenge entspricht der an ihrer Bildung beteiligten Menge Kieselsäure aus den Erzen und Zuschlägen, so daß man an Stelle der Schlackenmenge die Menge an Möllerkieselsäure einsetzen kann. An einem Beispiel wird gezeigt, daß bei drei Möllern mit den Schlackenmengen 1200, 400 und 200 kg je t Roheisen die an der Schlackenbildung beteiligten Kieselsäuremengen und damit, Bildung gleicher Silikate vorausgesetzt, auch die Schlackenmengen im Verhältnis 345 : 91 : 33 stehen. Die Hohlräume zwischen den Koksstücken sind dem jeweiligen Koksverbrauch entsprechend (1250, 950 und 900 kg je t Roheisen). Das Verhältnis Kieselsäure : Koksverbrauch stellt den Verstopfungsbeiwert dar, der in dem Beispiel dem Verhältnis 7,5 : 2,55 : 1 entspricht.

Auf Grund dieser Ueberlegungen soll der Ofengang gewissermaßen im voraus bestimmt werden können. Ein Möller mit dem

niedrigsten Beiwert, also mit einer Schlackenmenge von 200 kg je t Roheisen, würde demnach den gleichmäßigsten Ofengang haben, da die Hohlräume zwischen den Koksstücken nur wenig mit Schlacke ausgefüllt sind und also der Gasstrom nur geringen Widerstand findet.

Es ist kaum anzunehmen, daß der Ofengang in den meisten Fällen dieser theoretischen Ableitung folgt, da die metallurgischen Vorgänge in einem Hochofen weit mehr von der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Beschickung und von der Schüttung abhängig sind, die die Gasverteilung überwiegend auf den Ofenrand oder die Ofenmitte in hohem Maße beeinflusst.

Der Einfluß der Schlacke auf einen niedrigen Siliziumgehalt des Roheisens wird als eine möglichst geringe Schlackenmenge erfordernd dargelegt. Der Verfasser nimmt an, daß eine große Schlackenmenge eine verhältnismäßig niedrige Temperatur und Basizität habe, was eine erhöhte Siliziumreduktion begünstige. Eine geringe Schlackenmenge, etwa 200 kg je t Roheisen, würde im Laufe des Schmelzvorganges eine merkliche Temperatursteigerung erfahren. Zugleich würde so lange Silizium reduziert werden, bis sich eine der hohen Temperatur entsprechende beständige Schlacke gebildet habe. Bei der geringen Schlackenmenge würde aber die Reduktion des Siliziums geringen Umfang annehmen.

Hierzu sei erwähnt, daß nach den praktischen Erfahrungen große Schlackenmengen keine verhältnismäßig geringe Temperatur und geringe Basizität und demnach auch keine erhöhte Siliziumreduktion zur Folge haben. Die Führung großer Schlackenmengen bei der Verhüttung eines hohen Anteiles von stark kieseligem Erzen in den deutschen Hochofenwerken beweist, daß bei einer sorgfältigen Betriebsüberwachung der Siliziumgehalt des Eisens in normalen Grenzen gehalten werden kann. Dabei ist allerdings der Wärmehaushalt des Ofens besonders zu beachten, da große Schlackenmengen von normaler Zusammensetzung einen gewissen Wärmeüberschuß erfordern. Solange das Wärmegleichgewicht des Ofens durch andere Einflüsse nicht gestört wird und die erforderliche Basizität der Schlacken durch den Möller gegeben ist, besteht auch bei großen Schlackenmengen keine Gefahr einer erhöhten Siliziumreduktion. Dagegen kann bei geringen Schlackenmengen trotz aller Vorsichtsmaßnahmen sehr leicht der Kohlenstoff- und Siliziumgehalt des Roheisens in unerwünschtem Maße ansteigen. Der Verfasser rät, in solchen Fällen entweder den Möller rechtzeitig zu ändern oder die Windtemperatur so lange zu vermindern, bis das Wärmegleichgewicht des Ofens wiederhergestellt ist. Solche vorübergehende Störungen müssen sich bei einem Ofen, der Sonderroheisen herstellt, auf die Erzeugungskosten unangenehm auswirken.

Bei der Erörterung des Entschwefelungsvorganges wird zunächst darauf hingewiesen, daß die Löslichkeit des Schwefels in der flüssigen Schlacke bei hoher Temperatur größer ist als in der erstarrten Schlacke, daß also der größte Teil des Schwefels bei der im Ofen herrschenden Temperatur von der Schlacke aufgenommen und während des Abstieges infolge der allmählichen Abkühlung der Schlacke wieder abgegeben wird und als Schwefeldioxyd entweicht. An praktischen Betriebsergebnissen erläutert der Verfasser seine Ansicht, daß auch geringe Schlackenmengen eine normale Entschwefelung gestatten. Er gibt einen schwefelreichen Möller an mit 110 kg S auf 1700 kg

<sup>1)</sup> Rev. ind. minér. 1936, Nr. 378, S. 996/1004.

Schlacke und 8000 kg Eisen. Auf 1 t Roheisen kommen also 212 kg Schlacke mit rechnerisch 6,5 % S. Bei einem normalen Ofengang habe die Schlacke nach der Erstarrung 3,0 bis 3,5 % S und das Eisen unter 0,04 % S enthalten. Es wird allerdings bemerkt, daß diese Ergebnisse bei der Herstellung von Spiegeleisen mit 1,0 bis 1,5 % Si und 3 % Mn oder von Gießereisen mit 2,0 bis 2,5 % Si und weniger als 1 % Mn erreicht wurden. Selbstverständlich ist im ersten Falle bei einem manganreichen Möller der Schwefel teilweise an Mangan gebunden in die Schlacke übergegangen und im zweiten Falle bei einem heißen Ofengang der Schwefel zunächst in die Schlacke übergeführt worden und dann teilweise als Schwefeldioxyd entwickelt. Bei Thomasroheisen wäre mit einer solchen geringen Schlackenmenge die Entschwefelung in dem Maße unmöglich. Der Verfasser gibt selbst zu, daß bei einem verhältnismäßig kalten Ofengang und einem manganarmen Möller ein hoher Schwefelgehalt im Eisen unvermeidlich ist. In diesem Falle sei die Schlackenmenge so zu bemessen, daß sie den größten Teil des Schwefels aufzunehmen vermöge.

Zum Schluß weist Bongarçon selbst auf die Bedenken hin, warum die meisten Hochöfen es ablehnen, einen Hochofen mit 200 kg Schlacke je t Roheisen zu betreiben. Mit Recht hebt er die durch die schwankenden Analysen der Möllerbestandteile und durch die Ungenauigkeiten der Beschickungsgewichte gegebenen Fehlerquellen hervor. Je geringer die Schlackenmenge ist, desto empfindlicher können sich solche Fehlerquellen auf den Ofengang und die Roheisengüte auswirken. Man kann z. B. aus diesen Gründen entweder stark saure Schlacken erhalten, die ihrerseits wieder eine Verschlechterung des Roheisens zur Folge haben, oder eine außerordentlich basische Schlacke, die auf die Dauer zu recht unangenehmen Kalkversetzungen führen kann. Größere Schlackenmengen vermögen dagegen durch ihre Menge und ihren höheren Wärmeinhalte chemische und physikalische Möllerschwankungen leichter, schneller und vor allem ohne Störungen des Ofenganges auszugleichen.

Wenn man einen Ofenbetrieb mit 200 kg Schlacke auf eine Tonne Roheisen einem solchen mit 500 bis 600 kg Schlacke gegenüberstellt, so erkennt man, daß die Vorteile des einen die Nachteile des anderen nicht aufheben. Geringe Schlackenmengen werden zwar nicht zu verkennende Ersparnisse im Koksverbrauch mit sich bringen und die Verluste an metallischen Oxyden vermindern. Aber wie die Erfahrung genügend beweist, gehen solche Öfen zu „trocken“, aus Mangel an Flußmitteln bilden sich Ansätze, die leicht zu Beschädigungen der Windformen führen und einen gleichmäßigen Ofengang verhindern. Solche Öfen neigen leicht zum Hängen und damit zum Rückgang ihrer Erzeugung. Eine normale Schlackenmenge wird zweifellos ein in der Güte gleichmäßigeres und schwefelärmeres Eisen gewährleisten. Bei der Erzeugung von Thomasroheisen ist die Führung geringer Schlackenmengen wegen der geringen Entschwefelungsmöglichkeit ausgeschlossen. Man wird sich daher aus metallurgischen und betriebstechnischen Gründen wohl kaum zu einer solchen empfindlichen Arbeitsweise mit verminderter Schlackenmenge entschließen. *Josef Roll.*

### Zur Frage der Röntgenprüfung.

Auf Grund schriftlicher und mündlicher Erörterungen mit Erzeugern und Verbrauchern, die sich der Röntgenprüfung bedienen, sowie von Antworten auf zwei Fragebogen vom Juni 1935 und Mai 1936 und aus eigener Erfahrung berichtet H. H. Lester<sup>1)</sup> über die Röntgendurchstrahlung als Abnahmeprüfung. Die Arbeit soll zu einem besseren Verständnis des Prüfverfahrens und seiner Bedeutung für Erzeuger und Verbraucher beitragen.

Die Durchstrahlung dient zwei verschiedenen Zielen: Einerseits hilft sie bei der Entwicklung von Verfahren zur Erzeugung gesunder Gußstücke oder Schweißnähte; andererseits dient sie zur Prüfung des fertigen Werkstückes auf einwandfreie Beschaffenheit. Da die Güte des Werkstoffes hierbei nicht nach seinem Betriebsverhalten, sondern nach dem Aussehen des Röntgenbildes beurteilt wird, verlangt die Röntgenabnahmeprüfung im allgemeinen einen höheren Grad der Werkstoffgesundheit, als sonst erforderlich ist. Die Prüfung ist in manchen Fällen unzuverlässig: So können z. B. leicht bestimmte Fehlerarten wegen ihres ähnlichen Aussehens im Röntgenbild miteinander verwechselt werden. Auch die Beschaffenheit der Oberfläche — Oberflächenfehler, teilweise abgetlachte Zunderschichten u. ä. — verleitet oft zu Fehlschlüssen, besonders wenn das Röntgenbild nicht mit dem Werkstück selbst verglichen wird. Ebenso wird auf Fehler infolge schlechter Aufnahmetechnik hingewiesen. Die größte Unsicherheit entsteht jedoch aus dem Fehlen zuverlässiger Kennt-

nisse über die Auswirkung der im Röntgenbild erkannten inneren Fehler auf die physikalischen Eigenschaften des Werkstückes. Alle diese Mängel wirken sich zum Nachteil des Herstellers aus, da im Zweifelsfall meist gegen ihn entschieden wird. Trotzdem werden die Ergebnisse der Röntgenprüfung doch in den meisten Antworten auf die Fragebogen als durchaus zuverlässig angesehen. Bei Gußstücken sollen zweifelhafte Deutungen in weniger als 1 % der Fälle vorgekommen sein, während bei Schweißnähten mehr zweifelhafte Fälle auftreten.

Wegen ihrer verhältnismäßig hohen Kosten und technischen Grenzen wird die Röntgenprüfung im wesentlichen an drei Gruppen von Werkstücken durchgeführt:

1. an Gußstücken und Schweißungen für hohe Beanspruchung bei Raum- oder auch bei erhöhter Temperatur (z. B. Schweißnähte in Hochdruckkesseln, Hochdruck-Dampfturbinenläufern);

2. an Stücken, deren Versagen im Betriebe Verluste herbeiführen würde, die den Wert des Stückes selbst weit überschreiten (z. B. Hochdruck-Dampfrohre, Teile von Schiffsmaschinen, Flugzeugen usw.);

3. an Stücken, die eine kostspielige Bearbeitung erfordern; diese werden vor der Bearbeitung durchstrahlt, um die Verschwendung von Zeit und Werkstattkosten auf ein Stück zu vermeiden, das später doch verworfen werden müßte, weil bei der Fertigung Fehler zum Vorschein kommen.

In den beiden ersten Gruppen fordert die Röntgenabnahmeprüfung eine Werkstoffgüte, die nur schwer erreicht werden kann, wenn nicht auch bei der Entwicklung des Erzeugungsverfahrens die Röntgenprüfung angewendet wird. Bei der Herstellung von Schweißnähten der Gruppe 1 ist das bereits allgemein der Fall. Dagegen sind die Gießereien erst sehr wenig mit Röntengeräten ausgerüstet; sie haben deshalb häufig Schwierigkeiten, die Forderungen der Röntgenabnahme zu erfüllen. *Hermann Möller.*

### Der Werdegang der Rheinischen Stahlwerke<sup>1)</sup>.

Mit der Ausbreitung des Eisenbahnnetzes, der kraftvollen Entwicklung der Maschinenindustrie und des Schiffbaues setzte um die Mitte des 19. Jahrhunderts in Deutschland ein starker Eisenverbrauch ein. Hatte man schon vorher begonnen, die Kohlenschätze Westfalens zu heben, so schloß sich jetzt in natürlicher Folge eine lebhaftere Gründertätigkeit in der Eisenindustrie an, wobei das Gebiet des Niederrheins und der Ruhr bevorzugt wurde. Vornehmlich waren es wallonische Belgier, die sich, mit wirtschaftlichen Erfahrungen, technischen Kenntnissen, Unternehmungslust und Kapital ausgerüstet, damals mit wagemutigen Deutschen verbanden, denen bei der Armut des Landes größere eigene Geldmittel fehlten, um den Eisenhunger durch neuzugründende Werke zu stillen. So kam es auch zur Gründung der Rheinischen Stahlwerke, zu der sich Mitglieder der altangesehenen Aachener Bankiersfamilie Suermondt mit Verwandten und befreundeten belgischen und französischen Geschäftsleuten zusammenfanden. Am 27. Mai 1870 wurde zu Paris der Gesellschaftsvertrag der „Société anonyme des Acieries Rhénanes à Meiderich“ geschlossen, deren Zweck „die Stahlfabrikation und die Vornahme aller Handlungen“ sein sollte, „welche sich in irgendeiner Weise auf diese Fabrikation beziehen“. Die Gründer der Gesellschaft waren zur Hälfte Deutsche, zur Hälfte Belgier und Franzosen. Als erster Leiter wurde der belgische Ingenieur George Pastor berufen. Dieser begann noch während des Deutsch-Französischen Krieges mit dem Bau des Werkes in der Gemeinde Meiderich, das zunächst aus einem Bessemerstahlwerk, nebst Walzwerk für Schienen, Feineisen und Radreifen sowie einem Hammerwerk und einer Fabrik für feuerfeste Stoffe bestand. Diese kam bereits im Juli 1871 in Betrieb. Der erste Bessemerkonverter wurde am 1. September 1871 angeblasen; die übrigen Abteilungen folgten so schnell, daß im Frühjahr 1872 das Werk im vollen Betrieb war.

Die Hoffnungen der Gründer erfüllten sich zunächst in vollem Umfang. Die Stahlerzeugung stieg im Geschäftsjahr 1872/73 auf über 16 000 t und im nächsten Jahre auf über 22 000 t. Das Aktienkapital in Höhe von 1 Mill. Fr wurde mehrfach umgeschlagen. Diese anfängliche glänzende Entwicklung veranlaßte die Beteiligten, nicht nur hohe Gewinne auszuschütten, sondern auch die ursprünglichen Pläne ganz erheblich auszuweiten. Da hierzu natürlich das Gründungskapital in keiner Weise ausreichte, fanden in schneller Folge Kapitalerhöhungen statt. 1872 betrug es 3 Mill. Fr, die bei der Umstellung auf die preußische Währung auf 8000 Aktien von je 100 Talern ersetzt wurden. Dieses Kapital von 800 000 Talern stieg bis Mitte 1873

<sup>1)</sup> Amer. Soc. Test. Mat., 39. Hauptversammlung am 30. Juni 1936 in Atlantic City. — In: Symposium on radiography and x-ray diffraction methods (Philadelphia 1937) S. 156/90.

<sup>1)</sup> Auszug aus der gleichnamigen Schrift von Jakob Haßlacher. (Essen: Selbstverlag der Rheinischen Stahlwerke, A.-G., 1936.)

auf 1,5 Mill. Taler, weil die Erweiterung der Werksanlagen sowie der Bau von Wohnungen starke Mittel erforderten. Auch wurde im Jahre 1872 der Sitz der Gesellschaft von Paris nach Meiderich verlegt und nach deutschem Aktienrecht ein Aufsichtsrat eingesetzt. Die Arbeiterzahl wuchs bis zum Jahre 1875 auf 890 Mann an. Bald ließ sich jedoch der Aufbau in dem bisherigen Zeitmaß nicht mehr durchführen, weil inzwischen die Wirtschaftskrise von 1873 die gute Lage zunichte gemacht hatte. Dazu kam noch ein weiterer Umstand. Der Bessemerstahlbetrieb war auf die Zufuhr ausländischen Roheisens angewiesen, das auf dem Wasserwege angeliefert wurde. Langfristige Abschlüsse zu verhältnismäßig hohen Preisen, um den Bedarf für das Bessemerstahlwerk zu decken, mußten infolge Sinkens der Verkaufspreise durch ein riesiges Reugeld von 800 000 *M* abgelöst werden. Im Jahre 1877 sah sich die Gläubigerversammlung 2 270 000 *M* Schulden gegenüber, während das Vermögen auf 1 236 000 *M* geschätzt wurde. In dieser Not berief man den damaligen Direktor des Rhein-Ruhr-Kanal-Aktienvereins in Duisburg, Feodor Göcke, der als kluger Jurist und erfahrener Wirtschaftler bekannt war, an die Spitze des Unternehmens. Diesem Mann gelang es, nach angestrengten Bemühungen und schwierigen Verhandlungen mit den Gläubigern und Beteiligten eine Gesundung des Unternehmens durchzuführen und gleichzeitig das Aktienkapital auf 4,7 Mill. *M* zu erhöhen.

Hand in Hand mit der geldlichen Gesundung trat auch ein Wechsel in der Leitung der Gesellschaft ein. George Pastor trat zurück und sein Bruder Gustave übernahm die Stelle des technischen Vorstandsmitglieds. Feodor Göcke wurde zum Vorsitzenden des Aufsichtsrates berufen, und dieser ernannte seinen Bruder Emil Göcke zum kaufmännischen Vorstandsmitglied. Die Verhältnisse der Gesellschaft besserten sich jetzt zusehends. Im Jahre 1879 drohte aber wiederum eine gefährliche Stockung, als sich die von Bismarck eingeleitete Zollpolitik auszuwirken begann. Mangels eigener Hochöfen waren die Rheinischen Stahlwerke noch immer auf fremdes Roheisen angewiesen, das hauptsächlich aus England bezogen wurde. Dieses Roheisen wurde durch die neue Gesetzgebung mit einem so hohen Zoll belegt, daß die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens gegenüber den anderen deutschen Werken, die eigenes Roheisen verarbeiteten, erheblich ins Hintertreffen gekommen wäre. Da erkannte Gustave Pastor die ungeheure Bedeutung des von Sidney Gilchrist Thomas erfundenen Entphosphorungsverfahrens für Roheisen. Er reiste nach England, um alle Einzelheiten des Verfahrens persönlich kennenzulernen, und schloß gleichzeitig mit dem Hoerder Verein, vertreten durch Joseph Massenez, einen Lizenzvertrag auf das Thomasverfahren ab. Ebenso wie der Hoerder Verein konnten auch die Rheinischen Stahlwerke am 22. September 1879 den ersten Thomasstahl auf deutschem Boden erblasen. Bereits im Sommer 1880 waren Tageserzeugungen von 60 bis 70 t die Regel. Durch Verkauf der Lizenzen an die deutschen und luxemburgischen Hüttenwerke floß den Rheinischen Stahlwerken eine Summe von etwa 2,5 Mill. *M* zu, während die baren Auslagen für den Erwerb und die Sicherung der Patente noch nicht den zehnten Teil dieser Summe betragen hatten.

Schon bei Aufnahme des Thomasverfahrens hatte die Gesellschaft die Erzeugung eigenen Roheisens ins Auge gefaßt und sich im Jahre 1882 in Gemeinschaft mit der Firma Gebrüder Röchling in Saarbrücken umfangreiche Minettevorkommen in Algringen, im damaligen Deutsch-Lothringen, gesichert, daneben aber auch kleine Eisensteinvorkommen im Nassauischen erworben. Im Jahre 1889 wurde der erste Hochofen angeblasen, dem zu Anfang des Jahres 1890 der zweite folgte. 1898 kam noch ein dritter hinzu, und gleichzeitig ging der Auf- und Ausbau des Hüttenwerkes durch eine Kokerei, eine Mischeranlage, ein Siemens-Martin-Stahlwerk, Walzenstraßen und die Versorgung des Werkes mit Kalk und Dolomit im entsprechenden Maße weiter.

Aber noch war der Bedarf des Werkes an Kohlen nicht gesichert. Vielfach erschwerten unzureichende Kohlen- und Koks-mengen den Betrieb, und um Stillstände und Dämpfungen der Hochöfen zu vermeiden, war man gezwungen, zeitweilig englische Kohlen zu kaufen. Wohl hatte man sich umgesehen und war mit Zeckenkreisen in Fühlung getreten. Aber der endgültige Entschluß zum Zugreifen wurde erst gefaßt, als die Pläne zur Erweiterung des Hüttenwerkes in ihrer Ausführung ausgereift und gesichert waren. Den äußeren Anlaß gab dann zuletzt eine Mitteilung des Kohlensyndikats, daß die Hütte im Jahre 1900 nur 80 % der vorjährigen Verbrauchsmenge erhalten könne. Durch den Erwerb der Zeche „Centrum“ bei Wattenscheid im Frühjahr 1900 war der sachgemäße Ausbau des Werkes in den nachfolgenden Jahren sichergestellt. Die Wirtschaftskrise der Jahre 1901/02 hielt zum Glück nicht lange an. Der nun einsetzende Aufstieg der deutschen Wirtschaft war gekennzeichnet durch

zwei wichtige Tatsachen des wirtschaftlichen Zusammenschlusses: die Neubildung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats im Jahre 1903 und das Zustandekommen des Stahlwerks-Verbandes im Jahre 1904.

Gleichzeitig tat das Werk den ersten Schritt in die Stahlverfeinerung durch Angliederung der im Stadtbezirk Duisburg gelegenen „Duisburger Eisen- und Stahlwerke“, die Bandstahl, schmalen Universalstahl, Fein-, Mittel- und Grobbleche sowie die damit zusammenhängenden Fertigerzeugnisse, wie Wellrohre, gepreßte und geschweißte große andere Rohre, Böden für Dampfkessel, Behälter usw., herstellten. Diese Angliederung und die dazu erforderliche Kapitalerhöhung um 1 Mill. *M* hatte das ursprünglich kleine Gesellschaftskapital, das beim Erwerb der Zeche „Centrum“ schon mehr als verdoppelt worden war, auf den Betrag von 28 Mill. *M* gebracht, wozu noch eine Anleihe-schuld von 7 Mill. *M* übernommen werden mußte. Die nachfolgenden Jahre drängten dahin, die Erzeugung auf breitere Grundlage zu stellen. Die notwendigen Erweiterungsbauten erforderten naturgemäß erhebliche Geldbeträge, so daß das Aktienkapital noch mehrfach erhöht werden mußte. Die dadurch zur Verfügung stehenden Geldbeträge wurden dazu verwendet, um einerseits das Stammwerk auszubauen, und auf der anderen Seite noch eine Reihe von Werken der Verfeinerungsindustrie zu übernehmen oder mit ihnen Interessengemeinschaften abzuschließen. So wurden beispielsweise die „Vereinigten Walz- und Röhrenwerke, A.-G.“, vorm. Friedr. Boecker Ph's. Sohn & Co. und Friedr. Koenig“ zu Hohenlimburg erworben. Mit dem altbekannten Röhrenwerk von „Balcke, Telling & Co., A.-G.“, in Benrath vereinbarte man eine Interessengemeinschaft, die später zu einer Übernahme dieses Werkes führte. Durch ein freundschaftliches Gemeinschaftsabkommen mit den Mannesmannröhren-Werken in Düsseldorf, die ihre Erkenntnisse und Erfahrungen zur Mitarbeit in der Röhrenherstellung zur Verfügung stellten, wurde in Hilden ein neues Walzwerk für nahtlose Röhren nach dem Mannesmann-Verfahren errichtet. Endlich kam im Jahre 1918 noch eine Interessengemeinschaft mit der Firma Th. Wuppermann, G. m. b. H., in Schlebusch-Manfort zustande.

Die Aufwärtsentwicklung wurde durch den Weltkrieg jäh unterbrochen. Infolge der starken Einberufung von Arbeitern zu den Waffen mußten von den mittlerweile fünf in Betrieb befindlichen Hochöfen drei stillgelegt und entsprechend in allen anderen Werken sowie auf den Gruben verfahren werden. Erst nach Monaten, als die Kriegsnotwendigkeit der Betriebe der Schwerindustrie erkannt worden war, konnte ein Teil der Belegschaft aus der Front freigemacht werden, so daß mit ihrer Hilfe sowie durch Heranziehung weiblicher und kriegsunbrauchbarer Arbeitskräfte die einzelnen Betriebe sich stärker in Gang bringen ließen. Für die Rohstoffversorgung war es wichtig, daß es der Gesellschaft gelang, im Jahre 1915 die im Siegerlande gelegene Tiefbauanlage „Ameise“ und weiter im Frühjahr 1917 die Steinkohlengewerkschaft Brassert in Marl zu erwerben.

Der unglückliche Ausgang des Krieges mit seinen Folgen, die der Gesellschaft ihre Erzgrundlagen in Lothringen entzogen, zwang von neuem dazu, für die Deckung der erforderlichen Rohstoffe zu sorgen. Abgesehen davon, daß in Spanien eine Erzgrube erworben wurde, kam im Jahre 1919 mit der „Arenberg'schen Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb“ in Essen ein Vertrag zustande, durch den die der genannten Gesellschaft gehörige „Gewerkschaft Arenberg-Fortsetzung“ auf „Rhein-stahl“ übergang. Zur Versorgung des Wuppermannschen Schwesterwerkes wurde die Mehrzahl der Kuxe der Braunkohlen-Gewerkschaft „Schallmauer“ erworben.

Nach der Inflation wurde das in der Nachkriegszeit auf 320 Millionen Papiermark angewachsene Aktienkapital im Verhältnis 2 : 1 auf 160 Millionen Goldmark zusammengelegt. Die Erneuerung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats am 1. Oktober 1924, die Gründung der Rohstahlgemeinschaft am 1. Januar 1925, die im weiteren Rahmen als der alte Stahlwerks-Verband die Anpassung der Erzeugung an den Bedarf erstrebte, um dem Eisenmarkt ein festeres Gefüge zu geben, sowie das Zustandekommen eines Vertrages mit der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., schufen die Verbindungen für eine weitere Aufbauarbeit. Diese wirkte sich so aus, daß im Geschäftsjahr 1924/25 bereits eine Rohstahlerzeugung von nahezu 900 000 t erzielt wurde. Da begannen im Frühsommer 1925 Verhandlungen zwischen einer Reihe der größten westdeutschen Hüttenwerke mit dem Ziele, ob und wie es möglich zu machen sein würde, die verschwindende Arbeitsmenge, die der Eisenmarkt bot, auf einer der vielen gleichartigen Erzeugungsstätten herzustellen, um diese wenigstens unter Stilllegung der Wettbewerbswerke voll zu betreiben, anstatt überall mit unzureichender Beschäftigung unsinnige Verluste zu erleiden. So kam es dann im Jahre 1926 zur Gründung der Ver-

einigten Stahlwerke, A.-G. Nach dem Geschäftsbericht der Rheinischen Stahlwerke bezweckte der schwere Entschluß der Beteiligten, „unter Aufgabe der eigenen Selbständigkeit neue von ihnen für richtig erkannte Wege zu betreten, als ein Wahrzeichen in der deutschen Wirtschaftsgeschichte für die tiefe Not, aus der heraus er geboren wurde“. Durch den Vertrag mit der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., mußte der Wunsch dieses Vertragspartners, das auf lange Jahre abgeschlossene Lieferungsverhältnis mit den Rhein Stahlzechen unverändert aufrecht erhalten zu sehen, berücksichtigt werden, und so gingen nur die Eisenbetriebe einschließlich der Handelseinrichtungen, Erzgruben und der Beteiligungen im In- und Auslande auf die Vereinigten Stahlwerke über. Die Rheinischen Stahlwerke hatten damit aufgehört, ein selbständiges Eisenerzeugungsunternehmen zu sein, und wurden von da an ein reiner Bergbaubetrieb, der heute mit rd. 4,5 Mill. t Kohlenförderung und über 1 Mill. t Koksherstellung mit zu den größten seiner Art gehört.

Herbert Dickmann.

## Aus Fachvereinen.

### Eisenhütte Oesterreich.

Am 14. und 15. Mai 1937 fand in Leoben unter dem Vorsitz von Dr. Otto Böhler, Wien, die diesjährige Hauptversammlung der Eisenhütte Oesterreich statt. Eine besondere Weihe erhielt die Tagung durch die vor kurzem durch Bundesgesetz erfolgte Wiedereinsetzung Leobens als selbständige montanistische Hochschule. So konnte denn auch der Vorsitzende bei der Eröffnung eine besonders große Zahl von Teilnehmern, darunter namhafte Vertreter der Behörden, der Wehrmacht, der Hochschule und auch eine stattliche Anzahl von Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute aus dem Reiche und seines Vorstandes begrüßen. Sein besonderer Gruß und Dank zugleich galt dem ebenfalls anwesenden Unterrichtsminister Dr. Pernter, der sich in der zurückliegenden Zeit besonders dafür eingesetzt hatte, daß die Hochschule wieder ihre Selbständigkeit erhielt.

Vor Eintritt in die Tagesordnung galt ein ehrendes Gedenken den Toten, Karl Otto Mayer und Emil Weinberger.

Lebhaft begrüßt nahm sodann der Bundesminister Dr. Pernter das Wort und überbrachte zugleich die Grüße der österreichischen Bundesregierung. An die erfreuliche Entwicklung im österreichischen Eisenhüttenwesen anknüpfend, ging der Minister kurz auf die Gründe ein, die zu dem für die weitere Entwicklung der Hochschule Leoben so wichtigen Beschluß geführt haben. „Selten wird der innige Kontakt, so hieß es hier u. a., zwischen Fachhochschule und zugehörigem Wirtschaftskreis so stark in Erscheinung treten wie hier in Leoben, wo Lehre und Forschung der Hochschule mit dem praktischen Betriebe des Hüttenwesens in gegenseitig befruchtender Wechselbeziehung stehen. Die Erkenntnis dieser untrennbaren Lebensverbindung und ihre entscheidende Bedeutung für die Entwicklung der Hochschule hat ja auch zu dem Beschluß der Bundesregierung geführt, nach dem Ersparungsversuch einer teilweisen Zusammenlegung mit der Technischen Hochschule in Graz die Montanistische Hochschule in Leoben wieder in vollem Umfange als selbständige Fachhochschule herzustellen.“ Der Minister gab sodann seiner Befriedigung darüber Ausdruck, daß die vielseitigen Bemühungen zum Erfolg geführt haben, und gab der weiteren Arbeit der Hochschule die besten Wünsche mit auf den Weg.

Lebhafte Freude über die wiedererlangte Selbständigkeit der Hochschule ging auch aus den weiter folgenden zahlreichen festlichen Ansprachen hervor. Genannt sei hier nur die von echtem hüttenmännischen Geiste durchdrungene Ansprache des derzeitigen Dekans Professor Walzel, Leoben, der noch besonders die Verbundenheit aller früheren Studierenden mit ihrer Alma mater unterstrich und seinen Dank in einem Treuebekenntnis ausklingen ließ. Dr. O. Petersen, Düsseldorf, überbrachte die Grüße und Glückwünsche des Hauptvereins. Er konnte dabei die mit Beifall aufgenommene Mitteilung machen, daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute beschlossen habe, der Montanistischen Hochschule in Leoben 5000 *R.M.* anzubieten mit der Bestimmung, daß daraus junge Leute unterstützt werden sollen, die, deutschem Kulturkreise entspringend, in Leoben das Fundament für ihre Zukunft legen. „Wir Deutschen“, so schloß Dr. Petersen, „die wir heute zu Ihnen gekommen sind, nehmen wieder den Eindruck mit nach Hause, daß die Brücke Düsseldorf—Leoben, vor zwölf Jahren auf den Grundpfeilern deutscher Freundschaft und Kameradschaft erbaut, heute wieder eine neue Verstärkung erhalten hat.“

Der Vorsitzende, Dr. Böhler, faßte darauf nach Verlesung einiger der in großer Anzahl eingegangenen Begrüßungsschreiben

nochmals den Dank aller zusammen und leitete dann in jetzt schon überlieferter Weise über zu einer

### Betrachtung der wirtschaftlichen Lage Oesterreichs.

Er führte dabei etwa folgendes aus:

„Im vergangenen Jahr habe ich auf die schweren Sorgen hingewiesen, die uns in politischer und währungstechnischer Hinsicht bedrückte haben. Der Ausblick ist heute auf beiden Gebieten viel freundlicher geworden. Das allgemeine Rüsten hat zwar nicht abgenommen, und Sie wissen ja, daß auch unser Land nunmehr an die Ausgestaltung seiner Wehrmacht herangeht, aber die damals noch sehr vorherrschende Angst vor drohender Kriegsgefahr ist gewichen, und die Erkenntnis hat immer breiteren Raum gewonnen, daß die politischen Gegensätze eine Austragung durch dieses letzte und furchtbarste Mittel der Politik nicht rechtfertigen könnten.

Auch in bezug auf die Währungsunsicherheit, welche im vorigen Jahr noch herrschte, ist eine Besserung zu verzeichnen. Wie Sie wissen, haben im vergangenen Herbst verschiedene Länder, besonders der damalige Goldblock, ihre Währungen ziemlich beträchtlich abgewertet. Für die österreichische Wirtschaft sind dadurch Verluste und Schwierigkeiten aller Art entstanden; sie haben jedoch kein solches Ausmaß angenommen, daß sie nicht nach verhältnismäßig kurzer Zeit überwunden werden konnten. Ganz besonderen Dank verdient unsere Finanzverwaltung und die Führung unserer Nationalbank dafür, daß sie die damals drohende Gefahr einer eigenen Währungsabwertung abwendete und an ihrer bewährten Finanz- und Währungspolitik festgehalten hat. Es ist dadurch gelungen, die Grundlagen neuerdings zu festigen, auf denen unser industrielles und geschäftliches Leben steht, und den Wirtschaftsgeist in öffentlichen und privaten Betrieben noch gesünder zu machen, als er schon damals war. Ich sprach damals von dem Wiedererstehen der Begriffe der Rentabilität und der Solidität. Diese beiden Begriffe, ohne die auf die Dauer kein Fortschritt möglich ist, haben erhöhtes Verständnis in den weitesten Kreisen gefunden und sind nunmehr wieder die Tragpfeiler unserer gesamten Wirtschaft. Wenn das Recht auf angemessenen Ertrag, der Grundsatz von Treu und Glauben zur Selbstverständlichkeit geworden sind, so hat dies eine weitere Folgewirkung ausgelöst, die von ausschlaggebender Wichtigkeit ist. Das ist das Erstarren der Unternehmungslust. Gewiß sind in dieser Beziehung die Ansätze bei uns noch verhältnismäßig schwach, und dies ist auch der Grund, warum Oesterreich noch nicht vollkommen den Anschluß gefunden hat an die in anderen Ländern bereits sehr deutlich in Erscheinung tretende Wirtschaftsbelebung. Sie ist aber jedenfalls wieder vorhanden und in ständigem Zunehmen.

Hier hat nun auch die Regierung eingegriffen und durch die Auflegung der Investitionsanleihe einen außerordentlich glücklichen und erfolgversprechenden Schritt getan. Der Erfolg dieser Anleihe und die Befruchtung, die von der Verwendung des Anleiheerlöses ausgehen, werden, davon können wir überzeugt sein, in zunehmendem Maße die private Unternehmungslust steigern und zu vielseitigen Investitionen auf allen Gebieten führen. Es läßt sich dies schon jetzt deutlich durch verschiedene Anzeichen auf dem Geldmarkt feststellen, ebenso auch durch die gute Beschäftigung eines großen Teiles der österreichischen Industrie. Hierbei steht die Eisenindustrie, wie wir mit Befriedigung feststellen können, mit an erster Stelle. Ihr Auftragsbestand hat die durchschnittliche Höhe des Jahres 1929 beinahe erreicht und betrug im vergangenen März 401 % des Normalbestandes gegen 102 % im Durchschnitt des Jahres 1929. Der Index der Erzeugung von Walzwaren und Halbzeug betrug im gleichen Monat 135 gegen 146 im Durchschnitt des Jahres 1929. Bei Rohstahl betrug er 123 gegen 143. Nur bei Roheisen ist der Erzeugungsstand noch verhältnismäßig tief, doch wird er durch die in Kürze erfolgende Inbetriebsetzung eines weiteren Hochofens bei der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft sprunghaft steigen. Auch sonst ist mit einer weiterhin zunehmenden Beschäftigung der Eisenindustrie zu rechnen.

Nicht so befriedigend ist derzeit noch der Stand der Arbeitslosigkeit, da es noch nicht gelungen ist, trotz einer gewissen Besserung wirklich große Teile der bisher beschäftigungslosen Arbeiterschaft in den Arbeitsprozeß einzugliedern. Es steht daher die Frage der Arbeitslosigkeit, und innerhalb dieser insbesondere die der Jugend, heute noch im Vordergrund aller Bemühungen von seiten der Regierung und aller interessierten Körperschaften. Die Lösung dieser Aufgabe ist schwierig, aber sie muß mit allem Nachdruck und aller Zähigkeit in Angriff genommen werden.“

In seinen weiteren Ausführungen kam der Vorsitzende schließlich noch auf ein politisches Ereignis zu sprechen, dem die ganze österreichische Wirtschaft und besonders das Eisenhüttenwesen größte Bedeutung beimessen: Die Vereinbarung vom

11. Juli 1936 zwischen dem Deutschen Reich und Oesterreich.

„Das deutsche Volk hüben und drüben erwartet sich von diesem wichtigen Staatsvertrag nicht nur eine politische Befriedung, sondern auch große wirtschaftliche Vorteile. Es mag manchem ungeduldigen Beobachter vielleicht scheinen, als ob sich diese Erfolge zu langsam einstellen würden. Dabei wird jedoch nicht bedacht, daß manche, wenn auch nicht entscheidende Kreise diesem Abkommen gleichgültig oder sogar mißgünstig gegenüberstehen und daß sehr häufig Uebereifer, Torheit und wohl auch böser Wille Fortschritte auf diesem Gebiete sabotieren. Wir können jedoch die Hoffnung haben und ich möchte sie bei diesem Anlaß aussprechen, daß auf dem eingeschlagenen Wege mit Ernst und gutem Willen weitergeschritten werden wird und daß dadurch eine vollkommene Befriedung erzielt wird. Das ist es, was alle, die es mit unserem Vaterland gut meinen und die seiner Wirtschaft einen glücklichen Aufstieg wünschen, mit dem ganzen Einsatz ihrer Kräfte erstreben und in heißer Vaterlandsliebe ersehnen.“

Mit lebhaftem Beifall dankte die Versammlung dem Vorsitzenden für seinen mit großer Aufmerksamkeit verfolgten Vortrag.

Für den Geschäftsführenden Ausschuß erstattete dessen Vorsitzender, Professor Walzel, Leoben, den

#### Tätigkeitsbericht über das Geschäftsjahr 1936/37.

In der Mitgliederbewegung hat die erfreuliche Aufwärtsbewegung auch im Jahre 1936 angehalten. Durch den Tod verlor die Eisenhütte 2 Mitglieder, es schieden aus 7 Mitglieder. Dem steht ein Zugang gegenüber von 34 Mitgliedern, wodurch sich die Mitgliederzahl am 31. März 1937 auf 261 stellt gegenüber 239 am 10. Mai 1936. Außer durch den wirtschaftlichen Aufstieg der Werke ist dieser Zuwachs auf die Werbetätigkeit einzelner Mitglieder zurückzuführen; die Eisenhütte Oesterreich sagt allen, die dazu beigetragen haben, herzlichen Dank und verbindet damit gleichzeitig die Bitte, die Werbung weiter fortzusetzen, um das nahe Ziel der lückenlosen Erfassung aller im österreichischen Eisenhüttenwesen Tätigen, soweit sie nach den Satzungen Mitglieder der Eisenhütte Oesterreich werden können, zu erreichen.

Der Hauptverein hat die Eisenhütte Oesterreich auch im abgelaufenen Geschäftsjahr in jeder Hinsicht auf das beste in der Durchführung ihrer Aufgaben unterstützt. Hierher gehören nicht zuletzt die entgegenkommenden Bestimmungen über den Umrechnungskurs der Mitgliedsbeiträge für die Jungingenieure und andere wirtschaftlich weniger leistungsfähige Mitglieder. Auch eine erfreuliche Werbung unter den Studenten der Eisenhüttenkunde zum Eintritt als außerordentliche Mitglieder wurde durch die Sonderbestimmungen ermöglicht. Den in dieser Weise begünstigten Mitgliedern kamen alle Vorteile der Mitgliedschaft ungeschmälert zu; nicht zuletzt für die beabsichtigte Einführung der Studenten in den Geist des Eisenhüttenwesens ist der regelmäßige Bezug von „Stahl und Eisen“ unter erschwerten Bedingungen sehr wichtig. Dem Hauptverein sei für das in allen Belangen gezeigte Verständnis und Entgegenkommen der richtigen Dank der Eisenhütte Oesterreich ausgesprochen.

Aus der

#### Tätigkeit der Fachausschüsse

ist folgendes zu berichten:

Der Fachausschuß für Korrosionsfragen hat nach Abschluß der Gemeinschaftsarbeit über die „Bestimmung der Säurelöslichkeit von Stählen“ und Veröffentlichung der Ergebnisse im „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ beschlossen, in einer neuen Gemeinschaftsarbeit, an der auch drei Versuchsanstalten aus dem Bereiche des Hauptvereins beteiligt sind, die Anwendbarkeit des Abdruckverfahrens von M. Nießner zur Bestimmung oxydischer Einschlüsse für die Stahlkontrolle zu untersuchen.

Weiter hat es der Fachausschuß übernommen, im Zuge der vom Unterausschuß für Rostschutz im Hauptverein beschlossenen großangelegten Naturrostungs-Vergleichsversuche einen Versuchsstand im Gebirge zu errichten und während der mehrjährigen Versuchsdauer zu betreuen.

Im Fachausschuß für Elektrostahlöfen konnte die Gemeinschaftsarbeit über den Einfluß der Wärmeisolierung des Ofengefäßes auf den Stromverbrauch von Elektro-Lichtbogenöfen abgeschlossen werden. Ein Bericht darüber wurde auf einer der Vortragstagungen der Eisenhütte Oesterreich in Leoben vorgelesen und auch beim Unterausschuß für Elektrostahlöfen in Düsseldorf zur Erörterung gestellt. Die Zusammenfassung der Ergebnisse der Gemeinschaftsarbeit „Vergleich von Kohle- und Graphitelektroden“ wird in Kürze erfolgen.

In einer Schlußbesprechung des ehemaligen Fachausschusses für Glühöfen, die am 2. März 1937 stattfand, konnte erfreulicherweise festgestellt werden, daß die Erfahrungen aus der

seinerzeitigen Gemeinschaftsarbeit „Vergleich von Glühöfen“ in einer Reihe von Werken zu erfolgreichen Umstellungen geführt haben. Der vornehmste Zweck der Gemeinschaftsarbeit ist dadurch erfüllt.

Der Fachausschuß für Dauerprüfung befaßt sich zur Zeit vor der endgültigen Zusammenfassung der Ergebnisse der Gemeinschaftsarbeit über die „Kerbempfindlichkeit von vergüteten Baustählen im Biegeschwingungsversuch“ mit einer längeren Reihe von Ergänzungs- und Kontrollversuchen. Unabhängig davon nahm der Ausschuß einen Bericht über den Einfluß des Vergütungsquerschnittes von Chrom-Molybdän-Baustählen auf die Biegeschwingungsfestigkeit entgegen. Im Anschluß daran wurde beschlossen, als nächste Gemeinschaftsarbeit die Untersuchung des Einflusses des Verschmiedungsgrades auf die Schwingungsfestigkeit durchzuführen und die Vorarbeiten bereits jetzt einzuleiten.

Der Fachausschuß für Betriebswirtschaft stellt eine Neugründung auf Grund der in der Vorstandssitzung vom 4. April 1936 gegebenen Anregungen dar und hat in der kurzen Zeit seines Bestehens bereits ersprießliche Arbeit geleistet.

In verschiedenen Sitzungen wurden bisher folgende Fragen zur Erörterung gestellt: Art und Begründung der verschiedenen Brennstoffversorgung der einzelnen Werke, Ersatz des Dampfes durch elektrischen Strom und Vorsorge für noch verbliebenen Dampfverbrauch, Anwendungsbereich der Stunden- und Akkordentlohnung in den verschiedenen Betrieben.

Uebrigens konnte der Fachausschuß mit dankenswerter Unterstützung durch die Industrie einen Vortragskurs über Betriebswirtschaft in Eisenhüttenwerken veranstalten, der vor allem den jüngeren Ingenieuren eine erste Einführung in das betriebswirtschaftliche Denken bieten sollte und lebhaftes Beachtung gefunden hat.

Die Neugründung eines Fachausschusses für Kerbschlagprüfung ist bereits beschlossen; der Ausschuß wird unmittelbar nach der Hauptversammlung seine Arbeit aufnehmen können. Als erste Gemeinschaftsarbeit soll der Einfluß der bei verschiedenen Pendelschlagwerken verschiedenen Schlaggeschwindigkeit auf die Kerbzähigkeit an der neuen kleinen Normprobe untersucht werden.

Neben diesen Arbeiten wurde weiter in engster Zusammenarbeit mit der Gesellschaft von Freunden der Leobener Hochschule eine rege Vortragstätigkeit entfaltet. Allen, die sich hierfür zur Verfügung gestellt und aus ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet vielfältige Anregungen vermittelt haben, sei auch an dieser Stelle wiederholt Dank gesagt.

Ueber das

#### Eisenhütteninstitut der Leobener Hochschule

ist kurz folgendes zu sagen. In überlieferter Weise lag auch im abgelaufenen Jahr die Geschäftsführung der „Eisenhütte Oesterreich“ in den Händen des Institutsvorstandes. Den Fachausschüssen wurde wiederum Gastrecht gewährt; andererseits haben die Angehörigen des Instituts, soweit es sachlich möglich war, an den Arbeiten der Fachausschüsse tätig mitgearbeitet.

Ueber den Ausbau der Institutsanlagen ist im besonderen zu berichten, daß die Röntgenanlage, die von den der Eisenhütte Oesterreich angeschlossenen Werken gemeinsam angeschafft worden ist, in Betrieb genommen und bereits zu praktisch wichtigen Untersuchungen herangezogen werden konnte. Ein seit mehreren Jahren bestehender Plan konnte mit dieser Anschaffung verwirklicht und ein sehr dankenswerter Schritt in der Richtung getan werden, das Eisenhütteninstitut der Leobener Hochschule als den natürlichen wissenschaftlichen Sammelpunkt der österreichischen Eisenhüttenindustrie mit den notwendigen neuzeitlichen Versuchseinrichtungen auszustatten, vor allem mit jenen, deren Anschaffung für ein einzelnes Werk schwer in Betracht gezogen werden kann.

Für den Winter 1937/38 bereitet das Eisenhütteninstitut wiederum einen metallographischen Schulungskurs und für den Frühsommer 1938 eine Röntgentagung der Leobener Hochschule vor, bei der in entsprechender Weise wie bei der Oberflächen-schutztagung im Jahre 1936 usw. über den gegenwärtigen Stand der Röntgenprüfung, vor allem in ihrer Anwendung auf die Stähle, durch berufene Fachleute ein zusammenfassendes Bild gegeben werden soll.

Der Bericht wurde von der Versammlung mit lebhaftem Beifall zur Kenntnis genommen.

Der alte Vorstand wurde auf Antrag von Hütteninspektor Schermer in seiner bisherigen Zusammensetzung bestätigt und durch Zuwahl eines neuen Mitgliedes ergänzt.

Der Werksdirektor Schaur erstattete Kassenbericht wurde genehmigt und dem Kassenvorstand mit der Erteilung der Entlastung zugleich der Dank für seine Arbeit ausgesprochen.

In dem sich an diesen ersten Teil der Hauptversammlung anschließenden Vortragsteil entwickelte Professor F. Körber, Düsseldorf, in einem Bericht:

#### Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, sein gegenwärtiger und zukünftiger Aufgabenkreis,

an Hand einer Reihe von Lichtbildern ein anschauliches Bild von der formenschnen Gestaltung, der gediegenen zweckmäßigen Ausführung und den wohlgedachten technischen Einrichtungen und Abteilungen des in den Jahren 1934/35 neu errichteten Eisenforschungs-Instituts in Düsseldorf. Er umriß dann weiter die gegenwärtigen Aufgaben und auch die Möglichkeiten, Aufgaben und Ziele einer in weite Zukunft ausgerichteten und umfassenden Eisenforschung.

Es sprach sodann Strombaudirektor a. D. Hofrat Salcher über das Thema:

#### Der Rhein-Main-Donau-Kanal und seine Bedeutung für Oesterreich.

Der Vortragende ging davon aus, daß heute bereits die Strecke von der Mainmündung bis 70 km oberhalb Aschaffenburg von der Großschiffahrt benutzt wird und daß nach einer Zusage des deutschen Verkehrsministers der Kanal im Jahre 1943 bis Nürnberg hergestellt sein wird. Man kann rechnen, daß im Jahre 1950 die Kanalbildung mit der Donau vollendet sein dürfte. Es drängt sich nun die Frage auf, ob es zu diesem Zeitpunkte möglich sein wird, auf der ganzen Donau bei Niederwasser einen ungehinderten Verkehr mit Schiffen abzuwickeln, deren Tauchtiefe bei Vollladung mindestens 1,80 m beträgt. Was für Hindernisse stehen dem entgegen? Wird Oesterreich gerüstet sein, um den gesteigerten Donauverkehr zu bewältigen? Bevor auf die Beantwortung dieser Fragen eingegangen wurde, besprach der Vortragende, gestützt durch eine Reihe von Lichtbildern, eingehend die Arbeiten am Rhein-Main-Kanal. Auch die Rhein-Neckar-Donau-Verbindung wurde, von Lichtbildern begleitet, erörtert. Anschließend daran wurde die Schiffbarmachung der oberen Donaustrasse Ulm—Passau behandelt. In weiterer Folge gab der Vortrag einen Überblick über die Arbeiten zur Schiffbarmachung des Hochrheins, das ist die Strecke Basel—Bodensee, und über die Bodensee-Donau-Verbindung. Bei der Besprechung der Hochrheinstrecke wurden die Lösungen bekanntgegeben, die für die Schonung des Rheinfalles bei Schaffhausen gefunden wurden. Nach dieser technischen Besprechung der Rhein-Donau-Verbindungen wies der Vortragende

Den glanzvollen Abschluß der in allen ihren Teilen wohlgelungenen Hauptversammlung bildete am folgenden Tage auf Einladung der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft eine gemeinsam mit nahezu 300 Teilnehmern von der gleichzeitig in Graz abgehaltenen Tagung der Deutschen Bunsengesellschaft durchgeführte Besichtigung des steirischen Erzberges, Bergat Oberegger, Wien, hieß dort die Gäste herzlich willkommen; er vermittelte ihnen zugleich ein Bild von der Entwicklung, die der Erzberg vor allem seit Mitte des vorigen Jahrhunderts genommen hat und die auch heute noch keineswegs abgeschlossen ist. Es folgte sodann, mit der Förderbahn in den Abbaubereich geführt, die Besichtigung des Erzberges in seiner eindrucksvollen Hochgebirgs Umgebung; ganz besondere Aufmerksamkeit zog die Durchführung einer Minengroßsprengung auf sich, die die Gäste von der Höhe des Vordernberger Berghauses aus ausgezeichnet beobachten konnten. Nach einer genußreichen Talwanderung und teilweisen Talfahrt trafen sich alle Teilnehmer zu einem von der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft gebotenen Mittagssmahl im Markt Eisenerz, das den Sprechern der Gäste willkommene Gelegenheit bot, der Gastgeberin den aufrichtigen und herzlichen Dank aller Tagungsteilnehmer für das unvergeßliche Erlebnis dieser Fahrt zu sagen, der Fahrt in ein Gebiet, das technischen Großbetrieb mit herrlicher Natur in wirklich einmaliger Weise vereinigt.

Den Abschluß des Tages bildete eine Fahrt zum nahen, felsumrahnten Leopoldsteiner See, und damit fand auch die diesjährige Hauptversammlung der Eisenhütte Oesterreich ihr Ende; sie wird bei allen Teilnehmern sicherlich in steter bester Erinnerung bleiben.

#### Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung am 29. und 30. April 1937 in London. — Fortsetzung von Seite 666.)

H. J. Gough und D. G. Sopwith, Teddington, berichteten über den

#### Einfluß der Mittelspannung auf die Korrosionswechselfestigkeit von Metallen.

Sie hatten sich die Aufgabe gestellt, die Wechselfestigkeitswerte von sechs Werkstoffen für den Luftfahrzeugbau in Luft und bei Berieselung mit einer angreifenden Flüssigkeit zu bestimmen, und zwar unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses verschiedener Zugmittelspannungen.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung und statische Festigkeitswerte der Versuchswerkstoffe.

Werkstoff	Chemische Zusammensetzung in %							Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung (1 = 4 V/F) %	Einschnürung %	Brinellhärte kg/mm <sup>2</sup>	Behandlung
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni						
Unlegierter Stahl mit 0,5% C	0,48	0,11	0,64	0,034	0,032	—	—	99,5	—	12	39	280 bis 301	Kalt gewalzt. 30 min 950° geüht, 30 min 650° angelassen.
Chromstahl mit 16% Cr . .	0,12	0,28	0,24	0,018	0,022	14,75	—	69,8	59,5	26	66	218 bis 221	
Chrom-Nickel-Stahl mit 18% Cr und 8% Ni . .	0,11	0,28	0,26	0,010	0,010	18,32	8,23	104,5	65,0	52	36	242 bis 255	Kalt gewalzt.
Chrom-Nickel-Stahl mit 17% Cr und 1% Ni . .	0,25	0,52	0,68	0,016	0,012	17,10	1,16	91,3	65,0	21	52	269 bis 303	30 min 950° geüht, 20 min 630° angelassen.
	Fe	Si	Mn	Cu	Al	Mg							
Duralumin . . . . .	0,82	0,22	0,64	4,25	93,43	0,64		44,4	—	15	24	106 bis 117	Walzzustand.
Magnesiumlegierung . . . . .	—	—	0,13	—	2,46	97,15		25,8	—	20	44,5	59 bis 61	Walzzustand.

auf die wirtschaftlichen Vorteile für Oesterreich, hauptsächlich für den Austausch von Holz, Kohle, Koks, Eisenerz u. a., hin. Aus einer Denkschrift des Vereins für Fluß- und Kanalschiffahrt in Oesterreich, die vor kurzer Zeit an maßgebende Stellen verteilt worden ist, wurden einige markante Stellen angeführt, die die Bedeutung der Rhein-Donau-Verbindungen für Oesterreich besonders unterstreichen. Dann behandelte der Vortrag die zu treffenden Vorkehrungen an der österreichischen Donaustraße, um hier die Großschiffahrt zu ermöglichen. Besonders wurden das Aschacher Kachlet und die Strudenstrecke besprochen. Schließlich führte der Vortragende mehrere Pläne an, die zeigen, welche Anstrengungen die Nachbar- und Donauuferstaaten machen, um die Donau in ihren Gebieten zur Großschiffahrtsstraße auszubauen bzw. die Donau mit den Meeren zu verbinden. Aus dem Vortrag konnten sich die Zuhörer ein klares Bild davon machen, daß durch die Rhein-Donau-Verbindungen dem österreichischen Handel neue Absatzmöglichkeiten geschaffen werden und eine bedeutende Steigerung des Güterverkehrs zwischen Oesterreich und dem Deutschen Reich mit Sicherheit zu erwarten ist.

Ebenso wie der erste Vortrag fanden auch diese Darlegungen den lebhaften Beifall der Versammlung.

Nach dieser würdig verlaufenen Tagung trafen sich die Teilnehmer um 20 Uhr im Grandhôtél zum gemeinsamen Abendessen, das in Anwesenheit zahlreicher Hüttenfrauen in angeregter Unterhaltung und bester Stimmung verlief.

Zahlentafel 2. Zusammenstellung der Wechselfestigkeitswerte in Abhängigkeit von den Mittelspannungen für die Versuchswerkstoffe.

Werkstoff	Versuche in Luft		Versuche in Salzlösung			
	Mittelspannung $\sigma_m$	Wechselfestigkeit $\sigma_w$	Mittelspannung $\sigma_m$	Wechselfestigkeit $\sigma_w(K)$ in kg/mm <sup>2</sup> für Lastwechselzahlen von		
	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>	10 × 10 <sup>6</sup>	50 × 10 <sup>6</sup>
Unlegierter Stahl mit 0,5% C	0	± 34,3	0	± 17,2	± 7,1	± 3,9
	28,2	± 28,2	$\sigma_w(K)$	± 15,7	± 7,9	± 4,9
	56,6	± 21,7	56,6	± 13,4	± 5,8	± 3,3
Chromstahl mit 16% Cr	0	± 34,6	0	± 23,3	± 19,4	± 17,3
	27,7	± 27,7	$\sigma_w(K)$	± 22,2	± 20,8	± 19,9
	47,3	± 19,2	47,3	± 16,4	± 11,0	± 9,7
Chrom-Nickel-Stahl mit 18% Cr und 8% Ni	0	± 39,2	0	± 33,4	± 27,1	± 23,3
	29,8	± 29,8	$\sigma_w(K)$	± 26,2	± 23,2	± 21,5
	59,8	± 20,1	59,8	± 14,7	± 11,8	± 10,1
Chrom-Nickel-Stahl mit 17% Cr und 1% Ni	0	± 44,7	0	± 33,6	± 27,1	± 24,4
	38,7	± 38,7	$\sigma_w(K)$	± 29,9	± 25,2	± 22,2
	63,0	± 24,9	63,0	± 17,5	± 15,5	± 14,5
Duralumin	0	± 12,4	0	± 7,9	± 5,4	± 4,1
	11,2	± 11,2	$\sigma_w(K)$	± 6,1	± 4,4	± 3,6
	22,0	± 4,9	22,0	± 5,0	± 3,8	± 3,1
Magnesiumlegierung	0	± 8,8	0	± 4,5	± 1,6	—
	7,2	± 7,2	$\sigma_w(K)$	± 4,1	± 1,7	—
	14,2	± 4,1	14,2	± 2,6	± 0,6	—



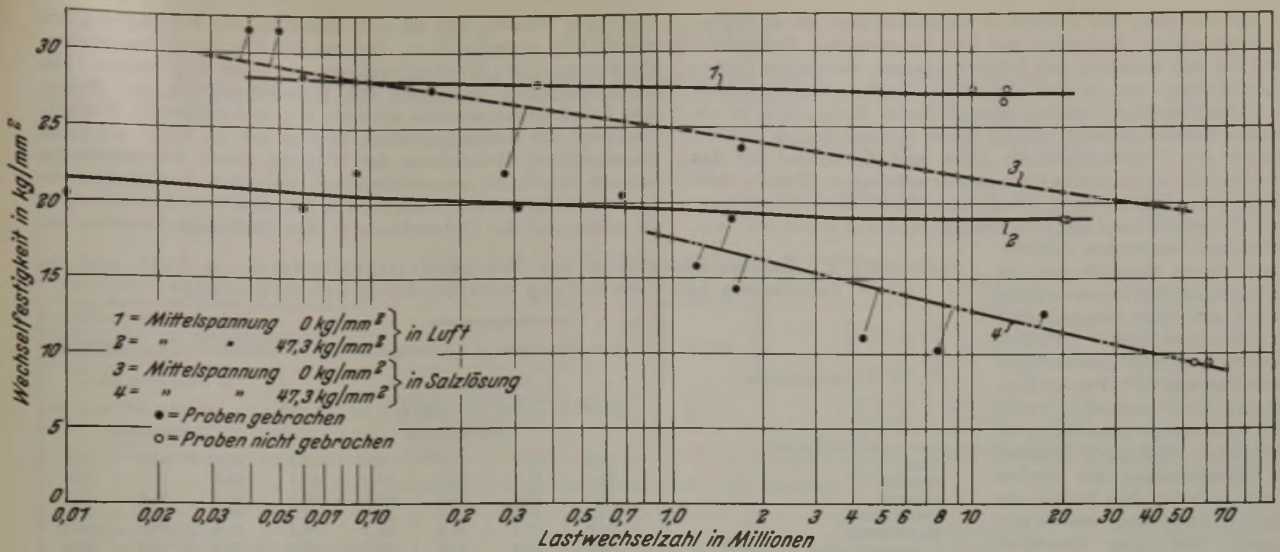


Abbildung 1. Wöhler-Linien des Chromstahles (15 % Cr).

Für die Versuche kamen zwei Zug-Druck-Maschinen mit elektromagnetischem Antrieb (Bauart Haigh) und einer Lastwechselzahl von 2200 je min zur Verwendung. Als Prüfstäbe wurden Stäbe mit Gewindeköpfen und mit kegeligem Uebergang zum zylindrischen Teil benutzt. Die gesamte Probenlänge betrug etwa 100 mm und die der zylindrischen Prüfstrecke 13 mm. Der

in Luft 10 bis 20 Millionen Schwingungen und für die Korrosionswechselversuche 50 bis 100 Millionen Schwingungen zugrunde gelegt wurden. Eine Zusammenstellung der Versuchsergebnisse gibt *Zahlentafel 2*. Die in mehreren Zahlentafeln aufgeführten Versuchsergebnisse wurden als Wöhler-Linien schaubildlich ausgewertet; als Beispiel zeigt *Abb. 1* die Wöhler-Linien für den Stahl mit 15 % Cr. Gough und Sopwith schließen aus den erhaltenen Wöhler-Linien, daß der allgemeine Kurvenverlauf durch Veränderung der Mittelspannung nicht beeinflußt wird. Ferner deutet der geradlinige Verlauf der Wöhler-Linien oberhalb von rd.  $2 \times 10^6$  Schwingungen für die unter Berücksichtigung einer Salzlösung untersuchten Proben darauf hin, daß es bei den verwendeten Werkstoffen keine ausgeprägte Korrosionswechselhaftigkeit gibt. Von den weiteren schaubildlichen Auswertungen zeigt *Abb. 2* als Beispiel die Abhängigkeit der Wechselspannung von der Mittelspannung bei dem Stahl mit 15 % Cr. Auch hier schließen Gough und Sopwith aus dem Kurvenverlauf für die Proben in Luft und in Salzlösung, daß die Wirkung einer Mittelspannung in Luft und in einer korrodierenden Flüssigkeit ähnlich ist.

Max Hempel.

Eine weitere Arbeit von D. G. Sopwith und H. J. Gough, Teddington, gilt Untersuchungen über den Einfluß von Schutzüberzügen auf die Korrosionswechselhaftigkeit von Stahl.

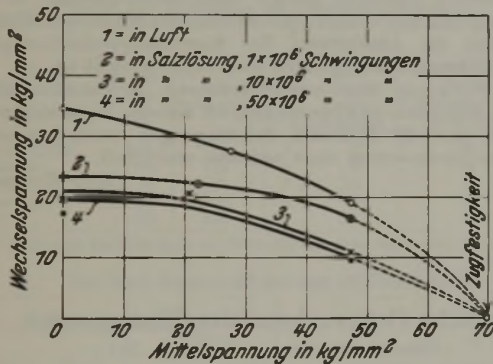


Abbildung 2. Die Wechselspannungen des Chromstahles (15 % Cr) in Abhängigkeit von der Mittelspannung bei der Schwingungsbeanspruchung in Luft und in Salzlösung.

Stabdurchmesser in der Meßstrecke war für die untersuchten Stähle 3,8 bis 4,3 mm und für die Nichteisenmetalle 6,3 mm. Die Stäbe wurden in eine besondere Kammer eingesetzt, und die Korrosionsflüssigkeit (3prozentige Kochsalzlösung) wurde durch eine Strahlpumpe eingeleitet. *Zahlentafel 1* (siehe S. 688) enthält die chemische Zusammensetzung und die statischen Festigkeitswerte der Versuchswerkstoffe.

Die Wechselversuche wurden nach dem Wöhler-Verfahren durchgeführt, wobei als Grenzlastwechselzahlen für die Versuche

In der Einleitung geben die Verfasser eine Uebersicht über das bisherige Schrifttum und stellen die wichtigsten Anforderungen an einen Schutzüberzug wie folgt zusammen: Der Überzug soll am Grundmetall fest anhaften sowie völlig gleichmäßig und nicht porös sein; ferner darf keine Abnahme der normalen Wechselhaftigkeit beim Schwingen in Luft eintreten.

Die Versuche wurden an einem Stahldraht mit 0,5 % C, 0,11 % Si, 0,54 % Mn, 0,02 % S und 0,01 % P durchgeführt. Der in Stangen von 12,7 mm Dmr. und rd. 3 m Länge angelieferte Werkstoff wurde sowohl im Anlieferungs- als auch im normalgeglühten Zustand für die Probenherstellung verwendet. Eine

Zahlentafel 1. Angaben über die verwendeten Schutzüberzüge und Zusammenstellung der statischen Festigkeitswerte.

Schutzüberzug	Metallischer Überzug			Organischer Überzug		Anlieferungszustand			Normalgeglüht			
	Werkstoff	Verfahren der Aufbringung	Mittlere Dicke mm	Werkstoff	Gewicht g/m²	Zugfestigkeit kg/mm²	Dehnung (1=4 V F) %	Einschnürung %	Zugfestigkeit kg/mm²	Streckgrenze kg/mm²	Dehnung (1=4 V F) %	Einschnürung %
Ohne	—	—	—	—	—	101,8	12,8	37,4	68,0	40,3	31,1	45,4
Emailliert <sup>1)</sup>	—	—	—	Oellack	74,6	104,0	13,5	37,4	65,0	35,5	27,4	45,3
Verzinkt	Zink	Tanchverfahren	0,048	—	—	102,3	15,2	37,2	65,0	38,4	32,5	46,1
Sherardisiert	Zink	Erhitzen in Metallstaub	0,012	—	—	103,1	16,9	43,9	68,2	38,4	26,0	43,7
Zinküberzug	Zink	Elektrolytisch	0,014	—	—	105,0	12,7	36,5	62,3	36,2	30,7	47,0
Kadmiumüberzug	Kadmium	Elektrolytisch	0,013	—	—	101,8	12,7	34,4	62,6	25,2	32,3	47,4
Kadmiumüberzug und emailliert <sup>1)</sup>	Kadmium	Elektrolytisch	0,012	Oellack	—	99,5	14,4	39,1	63,5	25,9	30,2	46,9
Kadmiumüberzug und Oel	Kadmium	Elektrolytisch	0,012	Leinöl	19,7	104,2	14,0	40,3	68,0	37,7	29,5	42,8
Phosphatbehandlung und emailliert <sup>1)</sup>	Phosphat	Sonderverfahren	—	Oellack	—	101,0	13,1	35,2	68,2	38,5	27,6	45,7
Spritzaluminium	Aluminium	Spritzverfahren <sup>2)</sup>	0,051	—	—	100,0	12,7	37,2	—	—	—	—
Spritzaluminium und emailliert <sup>1)</sup>	Aluminium	Spritzverfahren <sup>2)</sup>	0,051	Oellack	—	102,0	12,0	39,9	—	—	—	—

1) Emailliert: Oel- + Farblackanstrich. — 2) Verfahren nach Schoop.

Zusammenstellung der benutzten Schutzüberzüge ist in *Zahlentafel 1* enthalten; gleichzeitig sind hier die statischen Festigkeitswerte der mit verschiedenen Schutzüberzügen versehenen Proben im Anlieferungs- und im normalgeglühten Zustand wiedergegeben. Die Schutzüberzüge wurden erzeugt durch Eintauchen in ein flüssiges Ueberzugsmetall (Zink), durch elektrolytisches Niederschlagen der Ueberzugsmetalle (Zink und Kadmium) auf das Grundmetall, durch Aufspritzen eines verflüssigten Metalls (Aluminium), durch Erhitzen in Metallstaub (Zink), durch Herstellung einer Phosphatschicht auf dem Grundmetall und durch ein- bzw. zweimaliges Anstreichen mit Leinöl und einem Gemisch von Oel und Farblack. Die Dauerversuche wurden auf einer umlaufenden Dauerbiegemaschine (Wöhler-Maschine) mit 2200 Lastwechseln je min durchgeführt. Für die Korrosionswechselversuche wurde eine 3prozentige Salzlösung als angreifende Flüssigkeit benutzt. Die Abmessungen der Proben in der zylindrischen Meßstrecke betragen 7 mm Dmr. und 19 mm Länge. Bei den Dauerversuchen in Luft wurde eine Grenzlastwechselzahl von 10 Millionen Schwingungen und bei den in Salzlösung eine Zahl von 20 Millionen Schwingungen zugrunde gelegt.

Zahlentafel 2. Zusammenstellung der Wechselfestigkeitswerte in Luft und in Salzlösung bei Verwendung verschiedener Schutzüberzüge.

Schutzüberzug	Anlieferungszustand				Normalgeglüht			
	Wechselfestigkeit ( $\pm \sigma_W$ ) in kg/mm <sup>2</sup>				Wechselfestigkeit ( $\pm \sigma_W$ ) in kg/mm <sup>2</sup>			
	in Luft	in Salzlösung nach			in Luft	in Salzlösung nach		
		1 × 10 <sup>6</sup>	10 × 10 <sup>6</sup>	20 × 10 <sup>6</sup>		1 × 10 <sup>6</sup>	10 × 10 <sup>6</sup>	20 × 10 <sup>6</sup>
Lastwechseln				Lastwechseln				
Ohne	38,5	15,7	7,4	5,5	25,8	16,2	10,1	6,3
Emailliert <sup>1)</sup>	35,9	31,9	19,7	17,0	27,1	23,6	19,7	17,6
Verzinkt	38,8	39,0	37,1	36,5	23,3	27,7	26,4	26,1
Sherardisiert	35,9	41,2	39,0	38,5	23,3	26,6	24,4	23,9
Zinküberzug	38,4	37,7	34,6	33,7	25,3	25,5	23,6	23,1
Kadmiumüberzug	35,9	36,2	31,2	29,7	23,9	27,4	23,3	21,5
Kadmiumüberzug und emailliert <sup>1)</sup>	36,5	39,3	30,0	27,9	24,9	27,1	22,5	21,2
Kadmiumüberzug und Oel	34,3	35,1	25,8	23,6	24,9	26,3	22,0	21,1
Phosphatbehandlung und emailliert <sup>1)</sup>	35,9	33,4	19,7	16,8	28,0	27,2	21,7	20,3
Spritzaluminium	40,6	37,1	32,1	30,7	—	—	—	—
Spritzaluminium und emailliert <sup>1)</sup>	39,6	40,9	38,7	37,9	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Emailliert: Oel- + Farblackanstrich.

geglühten Proben; hier ist eine Zunahme der Wechselfestigkeit um rd. 8 % zu beobachten. Bei den mit Aluminium behandelten Proben wird die Wechselfestigkeit um 3 bis 5 % erhöht. Ein Farblackanstrich verringert die Wechselfestigkeit der Proben des Anlieferungszustandes um etwa 7 % und erhöht die Wechselfestigkeit der normalgeglühten Proben um rd. 5 %. Bei einer eingehenderen Beurteilung der Wirkung dieser Schutzüberzüge müssen jedoch die unterschiedlichen statischen Festigkeitswerte berücksichtigt werden; denn ein Teil der erhaltenen Abweichungen ist sicher auf die Unterschiede in den Zugfestigkeitswerten zu-

In *Zahlentafel 2* sind die bei den Dauerversuchen in Luft und in Salzlösung erhaltenen Wechselfestigkeitswerte für die verschiedenen Schutzüberzüge zusammengestellt.

Aus den Ergebnissen der Wechselversuche in Luft lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen. Ein Zinküberzug beeinflusst die Wechselfestigkeitswerte der Proben nur in geringem Maße. Durch Kadmiumüberzüge wird die Wechselfestigkeit gegenüber den Proben ohne Schutzüberzug um 5 bis 10 % vermindert. Durch Sherardisieren und durch eine Phosphatbehandlung wird die Wechselfestigkeit um rd. 7 bis 10 % herabgesetzt. Eine Ausnahme bildeten die mit Phosphat behandelten normal-

rückzuführen. Ferner ist bei einem Vergleich des Einflusses von Schutzüberzügen auf die Korrosionswechselfestigkeit die den Dauerversuchen zugrunde gelegte Grenzlastwechselzahl zu beachten. Sopwith und Gough schließen aus den erhaltenen Wöhler-Linien, daß ein Absolutwert der Korrosionswechselfestigkeit nach 20 Millionen Schwingungen noch nicht erreicht ist.

Die Wirkung der verschiedenen Schutzüberzüge auf den Korrosionswiderstand ist aus den in *Zahlentafel 2* für 1, 10 und 20 Millionen Schwingungen wiedergegebenen Wechselfestigkeitswerten ohne weiteres ersichtlich.

Max Hempel.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 23 vom 10. Juni 1937.)

Kl. 7a, Gr. 19, B 175 086. Walze, insbesondere für Walzwerke. August Breitenbach, Siegen i. W.

Kl. 10a, Gr. 36/06, Sch 104 846; Zus. z. Anm. Sch 104 845. Einrichtung zum Verkoken von Brennstoffen bei tiefen Temperaturen. Heinrich Schöneborn, Kettwig a. d. Ruhr.

Kl. 18a, Gr. 3, K 134 185. Verfahren zum Verhütten von mit festem Brennstoff und Zuschlägen vermischten Eisenerzen im Hochofen. Karl Koller und Zsigmond von Gálócsy, Budapest.

Kl. 18c, Gr. 2/23, S 122 514; Zus. z. Pat. 637 126. Vorrichtung zum Härten von Schienen. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux de la Chiers, Longwy (Frankreich).

Kl. 18c, Gr. 3/25, K 138 519. An ihrer Oberfläche durch Nitrieren oder Zementieren gehärtete Gegenstände, z. B. Schrauben. Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Kl. 18c, Gr. 14, S 105 785; Zus. z. Anm. S 101 492. Verfahren zur Herstellung dünner magnetisierbarer Bänder oder Drähte. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18d, Gr. 2/40, D 71 991. Stahllegierung für korrosionsbeständige Gegenstände. Ed. Dörrenberg Söhne, Runderoth (Rhld.).

Kl. 31a, Gr. 2/40, S 123 342. Lichtbogenofen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31a, Gr. 2/40, S 123 850. Induktionsofen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31c, Gr. 23/03, H 136 713; Zus. z. Pat. 628 125. Verfahren zum regelbaren und geregelten Zuführen von härtenden Bestandteilen zu Legierungen. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., Hanau a. M.

Kl. 40b, Gr. 14, St 50 774; Zus. z. Pat. 616 858. Nickel-Chrom-Legierung. Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar.

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

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 10. Juni 1937.)

Kl. 7a, Nr. 1 409 192. Vorrichtung zum Anstellen der Einbaustücke von Walzgerüsten. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18c, Nr. 1 409 466. Glühtopf zum Blankglühen von Draht und Bändern in Glühöfen mit Kohle-, Oel- oder Gasbeheizung. Adam Zürner, Hindenburg (O.-S.).

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 48 d, Gr. 4<sub>01</sub>, Nr. 641 750, vom 26. Oktober 1929; ausgegeben am 12. Februar 1937. Amerikanische Priorität vom 10. Januar 1929. N. V. Maatschappij tot Exploitatie van de Parker Octrooien „Parker Rust Proof“ in Amsterdam (Holland). *Verfahren zur Herstellung von phosphathaltigen Ueberzügen auf Metallen.*

Die Metalle, wie Eisen und Stahl, werden mit Lösungen behandelt, die etwa neben etwas freier Phosphorsäure zunächst Phosphate enthalten. Diese werden von Metallen gebildet, die etwa gleich edel wie das zu überziehende Metall sind und einen Zusatz des edleren Metalls, vorzugsweise Kupfer, in solcher Menge enthalten, daß vor diesem nur ein Bruchteil, im Falle von Kupfer gerechnet als Oxyd etwa  $\frac{1}{40}$ , der gesamten im Bad aufgelösten Phosphate vorhanden ist. Dabei soll keine Säure anwesend sein, die stärker ist als die Phosphorsäure, und ferner das Kupfer in einer Lösung eingeführt werden, die nicht den Rest einer solchen Säure enthält.

Kl. 18 c, Gr. 3<sub>30</sub>, Nr. 641 824, vom 16. Mai 1933; ausgegeben am 15. Februar 1937. Großbritannienische Priorität vom 20. Februar 1933. Follsayn Syndicate Limited in London. *Verfahren zum Aufkohlen und Silizieren von Eisen oder Stahl.*

Eisen oder Stahl wird in einer geschlossenen Vorrichtung mit einem Gemisch aus fein verteilt Aluminium, wasserfreiem Chromchlorid, Ammoniumsulfid oder einem ähnlich wirkenden Stoff und aus Siliziumkarbid bei einer Temperatur von etwa 1150° behandelt.

# Statistisches.

Die Rohelsenerzeugung des Deutschen Reiches im Mai 1937<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Rezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roh-eisen	Besemer-Roh-eisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roh-eisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roh-eisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt		
							Mai 1937	April 1937	
Mai 1937: 31 Arbeitstage, April 1937: 30 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen . . . . .	56 698	48 279	—	639 338	188 289	—	925 966	920 842	
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—	—	—	—	18 899	—	42 673	41 976	
Schlesien . . . . .	18 938	—	—	90 349	—	—	136 232	139 346	
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	—	34 699	—	—	37 047	—	25 871	25 376	
Süddeutschland . . . . .	—	—	—	163 400	—	—	182 330	178 642	
Saarland . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	
Insgesamt: Mai 1937	75 636	82 978	—	893 087	244 235	17 136	1 313 072	—	
Insgesamt: April 1937	56 039	85 779	—	880 988	263 998	19 378	—	1 306 182	
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								42 357	43 539
Januar bis Mai 1937: 151 Arbeitstage, 1936: 152 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen . . . . .	218 491	230 916	—	3 068 649	1 021 108	—	4 520 378	4 365 700	
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—	—	—	—	90 960	—	203 130	180 348	
Schlesien . . . . .	98 346	—	—	424 911	—	—	674 123	590 487	
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	—	172 133	—	—	180 462	—	131 456	126 143	
Süddeutschland . . . . .	—	—	—	795 839	—	—	876 994	879 509	
Saarland . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	
Insgesamt: Januar/Mai 1937	316 837	403 049	—	4 289 399	1 292 530	104 266	6 406 081	—	
Insgesamt: Januar/Mai 1936	303 118	410 440	—	4 085 994	1 245 465	97 170	—	6 142 187	
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								42 424	40 409

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie.

### Stand der Hochöfen im Deutschen Reich<sup>1)</sup>.

Am Monatsletzten	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	ge-dimpte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung oder Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar 1937 . . . . .	176	115	7	8	21	25
Februar . . . . .	176	115	6	8	25	25
März . . . . .	176	113	7	10	24	22
April . . . . .	175	115	6	9	23	22
Mai . . . . .	175	115	6	11	22	21

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie.

### Die Welt-Eisenerzförderung im Jahre 1936.

	1936	1935		1936	1935
	in 1000 t			in 1000 t	
Deutsches Reich . . . . .	6 652	6 044	Uebertrag	105 317	94 443
Luxemburg . . . . .	4 896	4 134	Ungarn . . . . .	219	192
Frankreich . . . . .	33 188	32 055	Neufundland . . . . .	800	673
Großbritannien . . . . .	12 827	11 082	Verein. Staaten . . . . .	49 398	30 972
Italien . . . . .	825	569	Chile . . . . .	1 355	849
Norwegen . . . . .	825	765	Algier . . . . .	1 884	1 675
Oesterreich . . . . .	1 021	775	Marokko . . . . .	1 200	1 167
Polen . . . . .	463	332	Südafrika . . . . .	350	304
Rumänien . . . . .	100	93	Tunis . . . . .	723	504
Rußland . . . . .	29 800	27 062	Britisch-Indien . . . . .	2 500	2 402
Schweden . . . . .	11 540	7 933	Mandschurei . . . . .	1 600	1 400
Spanien . . . . .	2 000	2 633	Malayische Schutzstaaten . . . . .	1 612	1 435
Südslawien . . . . .	430	235	Sonstige . . . . .	5 842	3 384
Tschechoslowakei . . . . .	750	731			
Uebertrag	105 317	94 443	Zusammen	172 800	139 400

### Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im April 1937<sup>1)</sup>.

	Januar	Februar	März <sup>2)</sup>	April
	1000 metr.t			
Hochöfen am l. des Monats:				
im Feuer . . . . .	90	93	96	99
außer Betrieb . . . . .	121	118	115	112
insgesamt . . . . .	211	211	211	211
Roheisenerzeugung insgesamt . . . . .	591	574	649	654
Darunter:				
Thomasroheisen . . . . .	483	473	525	526
Gießerei-roheisen . . . . .	66	64	75	80
Besemer- und Puddelroheisen . . . . .	18	14	23	24
Sonstiges . . . . .	24	23	26	24
Stahlerzeugung insgesamt . . . . .	608	624	679	684
Darunter:				
Thomasstahl . . . . .	402	409	455	463
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	174	185	193	189
Besemerstahl . . . . .	4	3	4	4
Tiegelgußstahl . . . . .	1	1	1	1
Elektrostahl . . . . .	27	26	26	27
Rohblöcke . . . . .	597	613	667	673
Stahlguß . . . . .	11	11	12	11

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

### Die Leistung der französischen Walzwerke im April 1937<sup>1)</sup>.

	Januar <sup>2)</sup> in 1000 t	Februar <sup>2)</sup> in 1000 t	März <sup>2)</sup> in 1000 t	April in 1000 t
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	103	106	114	106
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl . . . . .	401	425	466	504
Davon:				
Radreifen . . . . .	3	3	3	3
Schmiedestücke . . . . .	4	4	5	5
Schienen . . . . .	24	32	32	35
Schwellen . . . . .	7	5	6	7
Laschen und Unterlagsplatten	4	3	4	2
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Lores- und Spundwandstahl . . . . .	38	33	47	46
Walzdraht . . . . .	32	33	37	43
Gezogener Draht . . . . .	14	14	15	15
Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen . . . . .	21	21	26	31
Halbzeug zur Röhrenherstellung . . . . .	4	7	7	6
Röhren . . . . .	17	17	11	18
Sonderstahl . . . . .	11	12	14	15
Handelstahl . . . . .	130	145	154	164
Weißbleche . . . . .	10	10	11	11
Bleche von 5 mm und mehr	20	23	27	32
Andere Bleche unter 5 mm	60	60	63	68
Universalstahl . . . . .	2	3	4	3

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

### Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im März 1937<sup>1)</sup>.

	Januar 1937 <sup>2)</sup>	Februar 1937 <sup>2)</sup>	März 1937
	1000 t zu 1000 kg		
Flußstahl:			
Schmiedestücke . . . . .	23,9	29,1	30,6
Grobbleche, 4,76 mm und darüber . . . . .	103,2	118,6	129,1
Mittelleche von 3,2 bis unter 4,76 mm . . . . .	16,6	12,0	12,2
Bleche unter 3,2 mm . . . . .	68,3	67,3	74,2
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche . . . . .	77,6	75,8	81,7
Verzinkte Bleche . . . . .	35,8	34,8	38,6
Schienen von rd. 20 kg je lfd. m und darüber . . . . .	35,8	34,2	36,0
Schienen unter rd. 20 kg je lfd. m . . . . .	2,5	2,7	3,0
Rillenschienen für Straßenbahnen . . . . .	1,5	1,0	2,3
Schwellen und Laschen . . . . .	3,0	3,7	3,8
Formstahl, Träger, Stabstahl usw. . . . .	259,1	278,9	283,3
Walzdraht . . . . .	48,5	47,0	54,2
Bandstahl und Röhrenstreifen, warmgewalzt	57,6	51,3	52,6
Blankgewalzte Stahlstreifen . . . . .	10,4	9,7	10,8
Federstahl . . . . .	7,7	6,3	6,8
Zusammen	751,5	772,4	819,2
Schweißstahl:			
Stabstahl, Formstahl usw. . . . .	12,3	12,7	13,6
Bandstahl und Streifen für Röhren usw. . . . .	3,9	4,1	4,7
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl . . . . .	—	—	0,1

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation.  
<sup>2)</sup> Teilweise berichtigte Zahlen.

## Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Mai 1937.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochofen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämatit-	ba-sisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		son-stiges	zu-sammen		darunter Stahlguß
							sauer	basisch				
Januar 1937	167,2	348,3	122,7	11,2	661,1	114	163,4	773,9	77,6	1014,9	19,8	19,6
Februar	127,2	345,6	111,8	18,0	613,4	115	179,7	759,4	72,7	1011,8	20,1	19,3
März	139,3	403,3	115,3	14,8	691,2	117	216,7	828,4	82,2	1127,3	22,7	21,3
April	140,9	390,6	124,4	15,1	691,6	121	204,3	812,5	80,9	1097,7	22,7	
Mai	136,6	410,0	124,2	17,7	707,4	122				1064,1		

## Wirtschaftliche Rundschau.

## Der französische Eisenmarkt im Mai 1937.

Während die Preise sowohl auf dem Weltmarkt als auch in Frankreich weiter nach oben strebten, bemerkte man auf dem Inlandmarkt zu Monatsbeginn einen immer stärkeren Widerstand der Kundschaft, deren Kaufkraft nachließ. Die Nachfrage ging sozusagen auf der ganzen Linie zurück. Wenn auch die Aussichten für die Ausfuhr und im Inlande infolge der Arbeiten für die nationale Verteidigung noch gut waren, so ließ der Auftragseingang nichtdestoweniger ernstlich nach. Die Lagerhalter hatten ihre Vorräte wieder ziemlich gut aufgefüllt, und das Anziehen der Preise wirkte hemmend. Die durchschnittlichen Stundenlöhne der Hüttenarbeiter im Pariser Bezirk sind von 6,65 Fr im Juni 1936 auf 9,03 Fr gestiegen.

Im Verlauf des Monats blieb die Versorgung mit ausländischen Erzen immer noch schwierig. Die französischen Hüttenwerke hatten langfristige Verträge mit den Gruben in Spanien und Nordafrika (Rif). Im gegenwärtigen Zeitpunkt, wo die französische Stahlerzeugung einen beträchtlichen Umfang annimmt, wurden die Verschiffungen von Spanien fast ganz eingestellt, und Frankreich muß sich an andere Länder wenden. Die Verhältnisse auf dem Weltmarkt waren fest. Die von der IRG. vorgenommenen Preiserhöhungen galten zum Teil die bisher von den Käufern freiwillig angebotenen Ueberpreise ab. Wenn die französischen Werke keine sehr große Zahl von Aufträgen verbuchen konnten, so muß darauf hingewiesen werden, daß sie aus freien Stücken eine gewisse Zurückhaltung beobachteten. Das gleiche gilt natürlich für die Ausfuhr. Auf dem Inlandmarkt war die Lage unterschiedlich. Die Lieferungen waren umfangreicher als die Neueingänge. Zahlreiche weiterverarbeitende Industrien sind auf dem Punkt angekommen, wo der Widerstand der Kundschaft gegen die Preiserhöhungen eine Zurückhaltung der Lagerhalter zur Folge hat. Der starke ausländische Wettbewerb hat ohne Zweifel die Inlandserzeugung im Laufe der letzten Monate behindert.

Die Ankündigung einer Erhöhung der französischen Zölle kann wohl den französischen Industriellen einige Beruhigung verschaffen, aber diese Maßnahme wird es ihnen nicht ermöglichen, den Kampf auf dem Auslandsmarkt besser zu führen, ein Kampf, in dem Frankreich durch das Vierzigstundengesetz und die neuen behördlichen Abgaben behindert ist. Ohne Wiedergutmachungsmaßnahmen in Betracht zu ziehen, die vom Auslande angewandt werden können, ist zu befürchten, daß der französische Markt in den nächsten Monaten nur eine schleppende Entwicklung nehmen wird. Auf dem Eisenmarkt dürften besonders die weiterverarbeitenden Werke davon betroffen werden. Die übrigen Werke verfügen über genügende Aufträge, und für sie bleiben auch die Ausfuhrsaussichten günstig. Ende Mai waren die Schwierigkeiten bei vielen Konstruktionswerkstätten und Maschinenfabriken unverändert recht groß, und der Verbrauch von schweren Erzeugnissen ließ stark nach. Die Kundschaft hielt sich zurück. Die Stahlwerke setzten ihre Anstrengungen zur Erzeugungssteigerung fort. Die Walzwerke haben ungefähr ihre Leistung vor Einführung der Vierzigstundenwoche wieder erreicht, aber das bezieht sich hauptsächlich auf die gängigen Erzeugnisse. Die Versorgung der Werke mit Schrott hat sich gebessert. In den letzten Monatstagen trat im Ausfuhrgeschäft eine leichte Abschwächung ein.

Der Geschäftsgang bei den Gießereien war zu Monatsanfang schleppend, und verschiedene Betriebe verfügten wieder über Vorräte. Insgesamt war bei den Hochofenwerken ein Nachlassen des Auftragseinganges festzustellen, dagegen nahm die Erzeugung zu. Die Lieferfristen gingen etwas zurück. Während sich das Geschäft in Gießereiroheisen abschwächte, blieb es in Hämatit, Spiegel- und Thomasroheisen gut. Im Verlauf des Monats, als sich ein gewisser Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch einstellte, verursachte die allmähliche Erzeugungssteigerung eine gewisse Zurückhaltung der Kundschaft. Man rechnet jedoch mit einer Belebung in der Bauindustrie und mit einer Geschäftszunahme infolge der Verdingungen. Die Nach-

frage nach Gießereiroheisen blieb Ende Mai fest bei allerdings bescheidenem Geschäftsumfang. In Hämatit erfolgten umfangreiche Bestellungen, so daß nur mit Schwierigkeit geliefert werden konnte. Entsprechend der Preiszunahme für Roheisen haben sich die Preise für Gußstücke geändert: Die Maßzahl der Gießereien in der Champagne belief sich in der ersten Aprilhälfte auf 155 gegenüber 136,3 im Januar. Die Preiszunahme beträgt bei den Gießereien im allgemeinen 15 bis 20%, was anscheinend jedoch die Lage nicht sehr gebessert hat, da der Wettbewerb lebhaft blieb. Nachstehend sind die Grundpreise frei Verbraucherwerk angegeben, die seit dem 11. Mai gültig sind:

Bezirk	Hämatit		Spiegeleisen
	für Stahlerzeugung	für Gießerei	
Osten	690	690	795
Norden	690	690	800
Westen	720	725	830
Mittelfrankreich	700	700	810
Südwesten	705	705	815
Südosten	710	705	820
Pariser Bezirk	690	690	800

Die Lage auf dem Halbzeugmarkt blieb während des ganzen Monats gut. Wenn es um die Monatsmitte den Anschein hatte, daß sich der Inlandmarkt etwas abschwächte, so stellte sich das Gleichgewicht bald wieder her, und Ende Mai erfolgten die Bestellungen sehr regelmäßig. Auch der Ausfuhrmarkt blieb in guter Verfassung. Die Bestellbücher sind noch ausreichend gefüllt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

	Inland <sup>1)</sup> :			
	Zum Walzen		Zum Schmieden	
	Thomas-güte	Siemens-Martin-Güte	Thomas-güte	Siemens-Martin-Güte
Rohblöcke	575	700	640	775
Vorgewalzte Blöcke	610	735	675	810
Brammen	615	740	680	815
Knüppel	655	780	720	855
Platinen	685	810	750	885

	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	4.5.6	Platinen, 20 lbs und mehr . 4.8.6
2½- bis 4zöllige Knüppel	4.7.6	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs . . . 4.10.-

Auf dem Markt für Fertigerzeugnisse machte sich anscheinend eine größere Ordnung bemerkbar, und die Angebote von Ueberpreisen waren weniger zahlreich. Die Nachfrage aus dem Fernen Osten und Südamerika blieb umfangreich. Das Anziehen der Preise in England gestattete die Ausfuhr beträchtlicher Mengen. Im Inland veranlaßte die Aussicht einer Erhöhung der Eisenbahntarife um 10 bis 15% in verhältnismäßig naher Zukunft zahlreiche Käufe in allen Fällen, wo eine Lieferung vor Eintritt dieser Erhöhung möglich war. Zudem war das Anziehen der Preise für Kohlen und Koks dazu angetan, Preisänderungen bei den Fertigerzeugnissen zu erwarten. Die Lieferfristen betragen bei Form- und Betonstahl acht bis zehn Wochen, bei zahlreichen Sonderprofilen erstreckten sie sich sogar auf vier Monate. Wenn sich die Geschäftstätigkeit also im allgemeinen behauptete, so dürfte dies in der Hauptsache auf die vorhandenen Bestellungen zurückzuführen sein. Neue Aufträge waren in der Tat rückläufig. Die Kundschaft legte mehr Wert darauf, die Ausführung der erteilten Aufträge anzumahnen, als neue Verpflichtungen einzugehen. Ende Mai war die Nachfrage nach Trägern und Betonstahl gut. In Sonderstählen zogen die Preise an. Die Lieferfristen betragen für viele Erzeugnisse drei bis vier Monate. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

	Inland <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund	
	Goldpfund	Goldpfund
Betonstahl	885	Träger, Normalprofile . . . . . 860
Röhrenstreifen	907,50	Handelsstahl . . . . . 885
Große Winkel	885	Bandstahl . . . . . 1000
	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund	
Winkel, Grundpreis	4.18.-	Betonstahl . . . . . 5.-
Träger, Normalprofile	4.17.6	

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Ausführpreise von Feinblechen nahmen erheblich zu, doch konnten die französischen Werke hieraus kaum Nutzen ziehen, da ihre Ausfuhrfähigkeit beschränkt blieb. Man kann sich eine Vorstellung von den Verpflichtungen der Werke machen, wenn man bedenkt, daß die Inlandsaufträge nur mit Fristen von fünf bis sechs Monaten ausgeführt werden. In verzinkten Blechen betragen die Lieferfristen zwei Monate. Im Verlauf des Monats blieb die Lage auf dem Feinblechmarkt ausgezeichnet, im Gegensatz zu den anderwärts beobachteten Abschwächungen. In Grob- und Mittelblechen waren die Lieferfristen nicht so lang, sondern lagen zuweilen unter zweieinhalb Monaten. Ende Mai war der Markt unverändert fest. Die Feinblechpreise zogen erneut an, und auch Mittelbleche wurden bevorzugt gefragt. Für diese betragen die Lieferfristen im Durchschnitt vier Monate. Lediglich der Markt für verzinkte Bleche war etwas weniger fest. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Feinbleche:	
Grobbleche, 5 mm und mehr:		Grundpreis ab Werk Osten:	
Weiche Thomasbleche . . . . .	1105	Weiche Thomasbleche . . . . .	1450
Weiche Siemens-Martin-Bleche . . . . .	1275	Weiche S.-M.-Bleche . . . . .	1570
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte . . . . .	1885—1456	Durchschnittspreise:	
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		1,75 bis 1,99 mm . . . . .	1525
Thomasbleche:		1 mm . . . . .	1600
4 bis unter 5 mm . . . . .	1105	0,5 mm . . . . .	2005
3 bis unter 4 mm (ab Osten) . . . . .	1255	Universalstahl, Thomasgüte, Grundpreis . . . . .	980
		Universalstahl, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis . . . . .	1150
Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
Bleche:	Goldpfund	Bleche:	Goldpfund
9,5 mm und mehr . . . . .	6.2.6	3,2 mm bis unter 4,0 mm . . . . .	7.9.6
7,9 mm bis unter 9,5 mm . . . . .	6.4.0	Riffelbleche . . . . .	
6,3 mm bis unter 7,9 mm . . . . .	6.7.0	9,5 mm und mehr . . . . .	6.9.0
4,7 mm bis unter 6,3 mm . . . . .	6.13.0	Universalstahl . . . . .	6.1.0
4,0 mm bis unter 4,7 mm . . . . .	7.0.6		

Die Nachfrage nach Draht und Drahterzeugnissen blieb während des Berichtsmonats im allgemeinen gut, nur machte sich Anfang Mai im Inlande eine geringe Zurückhaltung bemerkbar. Ende Mai konnten die Werke große Aufträge, namentlich in Stacheldraht, buchen. Die Preise lagen fest. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht . . . . .	1360	Verzinkter Draht . . . . .	1720
Angelassener Draht . . . . .	1460	Stacheldraht . . . . .	1625

Der Schrottmrkt war in den ersten Monatstagen fest. Die Preise, die seit Jahresbeginn stark angezogen hatten, befestigten sich. Im Pariser Bezirk bezahlte man 260 Fr frei Kahn für gewöhnlichen Schrott; im Norden verlangte man frei Werk mindestens 320 Fr. Gußbruch kostete 400 bis 410 Fr. Die Preise zeigten weiter nach oben. Ende des Monats konnte man bei den Verbrauchern eine gewisse Zurückhaltung feststellen. Die Ausführpreise waren rückläufig.

### Der belgische Eisenmarkt im Mai 1937.

Zu Monatsanfang herrschte für alle Eisenerzeugnisse, aber ganz besonders für Handelsstahl und Bleche, eine sehr günstige Lage. Die Aufträge waren zahlreich und überschritten die gegenwärtige Erzeugungsmöglichkeit. Die Lieferfristen schwankten zwischen fünf und sechs Monaten, und mit weiteren Verzögerungen ist zu rechnen. Während verschiedene Ueberseeländer die Zahlung hoher Ueberpreise ein wenig einschränkten, bewilligte die Kundschaft der Vereinigten Staaten, Mittel- und Südamerikas, der Afrikanischen Union und des Fernen Ostens immer noch Ueberpreise zwischen 45/- und 70/- Papierschilling. Die belgischen industriellen Kreise waren der Ansicht, daß die geforderten Preise auf gesunder Grundlage ruhten und daß sie sich zum mindesten auf der erreichten Höhe behaupten müßten. Die Ausführpreise wurden fühlbar erhöht. Bei Stab- und Formstahl betrug die Zunahme 5 Goldfl. für Holland, 15/- sh für die skandinavischen Länder und 1 Goldpfund für die Mittelmeerländer. Bei Blechen stellte sich die Erhöhung auf 10 Papierfl. für Holland, 17/6 sh für Skandinavien und 1.2.6 Goldpfund für Aegypten, Syrien und Palästina. Die neuen Preise lauteten somit für Stab-, Formstahl und Bleche nach Holland 70 Goldfl., 65 Goldfl. und 110 Papierfl., nach Norwegen und Dänemark Goldpfund 5.15.-, 5.12.6 und 7.-.-; nach Schweden Goldpfund 5.15.-, 5.5.- und 7.-.-; nach Aegypten, Syrien und Palästina Goldpfund 6.-.-, 5.17.6 und 7.2.6. Diese Preise gelten für drei Monate. Die Erzeugung der Werke betrug fast 90 % der Höchstleistung im Oktober 1929. Im Verlauf des Monats blieb die Lage sehr gut, wenn sich bei einzelnen Erzeugnissen auch eine kleine Abschwächung bemerkbar machte. Die

Lieferfristen lagen unverändert bei ungefähr fünf Monaten. Der leitende Ausschuß der IRG. brachte eine Lösung in der Frage der Preispolitik, indem er für die einzelnen Verbandserzeugnisse die Zahlung gewisser Aufschläge verbindlich machte. In Stabstahl beträgt der Aufschlag 25 Goldschilling verbindlich für Japan, China, die Mandschurei und Indien, 20 Goldschilling für die übrigen Länder, 15 Goldschilling für Kanada und 10 Goldschilling für die Vereinigten Staaten; bei Formstahl 15 Goldschilling für den Fernen Osten und 10 Goldschilling für alle anderen Länder, abgesehen von den Ländern, die unter englischem Einfluß stehen; bei Mittel- und Grobblechen beläuft er sich auf 20 Goldschilling.

Der Inlandsmarkt war sehr lebhaft, was besonders für die Konstruktionswerkstätten gilt. Ein dritter Auftrag über 400 Eisenbahnwagen für China konnte verbucht werden. Preis-erhöhungen waren noch nicht zustande gekommen. Die Feinblechpreise für die Hersteller von Fässern wurden etwas geändert, um die zu großen Unterschiede der Frachtgrundlagen auszugleichen. Die Fabrikhersteller des Bezirks Brüssel-Gent werden zu Verbandspreisen beliefert, die des Bezirks Antwerpen zahlen auf diese Preise einen Zuschlag von 1,50 Fr, während die des Bezirks Charleroi eine Ermäßigung von 2,50 Fr genießen. Ende Mai waren die Marktverhältnisse unverändert günstig, obwohl neue Ausfuhr-aufträge der Zahl und Bedeutung nach zurückgingen. In den Lieferfristen trat keine Besserung ein, da die Erzeugung hinter derjenigen des Aprils infolge der vielen Feiertage zurückgeblieben war. Der Inlandsmarkt war nach wie vor sehr lebhaft. Bei der Bedarfsdeckung konnten nur bestimmte Mengen zugeteilt werden, was die Beschäftigung der Weiterverarbeiter ernstlich hemmte.

Der unparteiische nationale Ausschuß der Eisenindustrie hielt Ende Mai eine Sitzung ab, um die Lohnfrage zu prüfen. Er beschäftigte sich mit dem Arbeitskampf bei den Werken Athus, wo die Belegschaft eine Lohnerhöhung um 10 % gefordert und die Arbeit eingestellt hatte. Allgemein war man für eine Lohnerhöhung, und zwar vom 15. Mai an. Dabei war der Ausschuß der Ansicht, daß die ausgezeichnete Lage der Eisenhüttenindustrie eine Erhöhung der Löhne um 5 % in den anderen Betrieben rechtfertige. Diese Erhöhung soll am 1. Juni in Kraft treten, wodurch der Mindesttagesverdienst von 33,60 Fr auf 35,28 Fr steigt. Unter Berücksichtigung der freiwilligen Beschränkung in der Annahme von Aufträgen hatte „Cosibel“ Ende Mai 135 000 t gebucht, davon 87 000 t für den Inlandsmarkt und 48 000 t für die Ausfuhr. Den Werken wurden 138 500 t zugeteilt. Auf Halbzeug entfielen 36 500 t, auf Formstahl 8500 t, auf Stabstahl 54 000 t, auf Grob- und Mittelbleche sowie Universalstahl 30 000 t und auf Feinbleche 9500 t.

Die Roheisenpreise waren während des ganzen Monats fest und die verfügbaren Mengen knapp. Die Nachfrage nach Gießereirohisen war im Inland etwas ruhiger, wogegen die Aufträge aus dem Ausland umfangreich blieben. Der Preis betrug 825 Fr je t ab Wagen Grenze Werk Athus. Hämatit kostete 1200 Fr ab Werk und phosphorarmes Roheisen 920 Fr.

Die Nachfrage nach Halbzeug war nach wie vor beträchtlich. Ein Verkauf ins Ausland fand nur nach den Ländern statt, wohin Verpflichtungen vorlagen, wie England, Norwegen und Finnland. Im Verlauf des Monats konnten auf Verlangen der französischen Gruppe die Verkäufe nach Rumänien, Italien und Japan wieder aufgenommen werden. Ende Mai war die Lage unverändert gut. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	805	Platinen . . . . .	970
Knüppel . . . . .	835		
Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
	Goldpfund		Goldpfund
Rohblöcke . . . . .	4.-.-	Platinen . . . . .	4.8.6
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	4.5.6	Röhrenstreifen . . . . .	5.15.-
Knüppel . . . . .	4.7.6		

Die Nachfrage nach Stab- und Formstahl war in den ersten Maitagen fortgesetzt umfangreich. Während auf einzelnen Märkten das außerordentlich starke Anziehen der Preise nachließ, zahlte auf anderen die Kundschaft weiterhin hohe Ueberpreise. Die Lieferfristen betragen sehr häufig sechs Monate. Der Inlandsmarkt blieb zufriedenstellend, besonders da der Baumarkt sich sichtlich belebte. Eine Preiserhöhung von 7,5 % wurde mit Genehmigung der Behörden in Kraft gesetzt. Im Verlaufe des Monats machte sich auf einzelnen Märkten eine gewisse Beruhigung bemerkbar. Die Lieferfristen gingen etwas zurück. Für Verbandserzeugnisse wurde die Zahlung gewisser Zuschläge zur Pflicht gemacht. Die Nachfrage im Inlande blieb gut. In der Ausfuhr scheint Ende Mai ein Höchststand erreicht zu sein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausführpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausführpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Inland <sup>1)</sup> :			
Handelstabstahl . . . . .	975	Warmgewalzter Bandstahl . . . . .	1450
Träger, Normalprofile . . . . .	975	Gezogener Rundstahl . . . . .	1750
Breitflanschträger . . . . .	990	Gezogener Vierkantstahl . . . . .	1900
Mittlere Winkel . . . . .	975	Gezogener Sechskantstahl . . . . .	2250
Ausfuhr <sup>1)</sup>			
Goldpfund		Goldpfund	
Handelstabstahl . . . . .	5.-	Gezogener Rundstahl . . . . .	5.15.-
Träger, Normalprofile . . . . .	4.17.6	Gezogener Vierkantstahl . . . . .	6.15.-
Breitflanschträger . . . . .	4.18.-	Gezogener Sechskantstahl . . . . .	7.10.-
Mittlere Winkel . . . . .	4.18.-		
Warmgewalzter Bandstahl . . . . .	6.10.-		

Die Verhältnisse auf dem Schweißstahlmarkt waren zu Monatsanfang unverändert günstig trotz der Verminderung der Ueberpreise. Die Ausfuhrpreise stellten sich auf 9.40.- bis 10.- Papierfund. Im Verlauf des Monats beruhigte sich die Nachfrage etwas, und die Preise gaben leicht nach. Das blieb so bis Ende Mai.

Die Nachfrage nach Blechen aller Abmessungen war immer noch umfangreich. Die Werke verfügten über große Aufträge, und die Lieferfristen blieben sehr ausgedehnt. Die Hersteller zeigten wenig Neigung, zukünftige Verpflichtungen einzugehen. Im Verlauf des Monats zeigte sich die Kundschaft unwillig über die ungewöhnlich langen Lieferfristen. Ende Mai trat auf dem Markt für Schwarz- und verzinkte Bleche einige Beruhigung ein. In Mittel- und Grobblechen hielt die ausgezeichnete Lage an. Auf die unten wiedergegebenen Preise für Grob-, Mittelbleche und Universalstahl muß ein Aufschlag von 20/- Goldschilling gezahlt werden. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Inland <sup>1)</sup> :	
Gewöhnliche Thomasbleche		Bleche (geglüht und gerichtet):	
(Grundpreis frei Bestimmungsort):		2 bis 2,99 mm . . . . . 1450-1490	
8 mm . . . . .	1170	1,50 bis 1,99 mm . . . . .	1490-1520
7 mm . . . . .	1195	1,40 bis 1,49 mm . . . . .	1505-1550
6 mm . . . . .	1220	1,25 bis 1,39 mm . . . . .	1520-1580
5 mm . . . . .	1245	1 bis 1,24 mm . . . . .	1585-1595
4 mm . . . . .	1270	1 mm (geglüht) . . . . .	1615-1650
3 mm . . . . .	1295	0,5 mm (geglüht) . . . . .	1885
Ausfuhr <sup>1)</sup>			
Goldpfund		Papierfund	
Universalstahl (Grundpreis fob Antwerpen) . . . . .	6.1.-	Bleche:	
Bleche:		11/14 BG (3,05 bis 2,1 mm) . . . . .	12.15.0
9,5 mm und mehr . . . . .	6.2.6	15/16 BG (1,85 bis 1,65 mm) . . . . .	13.0.0
7,9 mm bis unter 9,5 mm . . . . .	6.4.-	17/18 BG (1,47 bis 1,24 mm) . . . . .	13.5.0
6,3 mm bis unter 7,9 mm . . . . .	6.7.-	19/20 BG (1,07 bis 0,88 mm) . . . . .	13.10.0
4,7 mm bis unter 6,3 mm . . . . .	6.12.-	21 BG (0,81 mm) . . . . .	13.17.6
4,0 mm bis unter 4,7 mm . . . . .	7.0.6	22/24 BG (0,75 bis 0,56 mm) . . . . .	14.0.0
3,2 mm bis unter 4,0 mm . . . . .	7.9.6	25/26 BG (0,51 bis 0,46 mm) . . . . .	14.15.0
Riffelbleche:		30 BG (0,3 mm) . . . . .	16.5.0
9,5 mm und mehr . . . . .	6.9.-		
7,9 mm bis unter 9,5 mm . . . . .	6.16.6		
6,3 mm bis unter 7,9 mm . . . . .	7.6.6		
4,7 mm bis unter 6,3 mm . . . . .	7.16.6		
4,0 mm bis unter 4,7 mm . . . . .	8.16.6		
3,2 mm bis unter 4,0 mm . . . . .	11.6.9		

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse befand sich in sehr zufriedenstellender Verfassung. Allerdings wurden im Ausfuhrgeschäft bestimmte Erzeugnisse nicht verlangt. Die Nachfrage im Inland war beträchtlich. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht . . . . .	1650	Stacheldraht . . . . .	2250
Angelassener Draht . . . . .	1700	Verzinnter Draht . . . . .	3250
Verzinkter Draht . . . . .	2100	Drahtstifte . . . . .	2000

Der Schrottmarkt war zu Anfang Mai schleppend. Bei den jüngsten Verdingungen ergab sich ein um etwa 10% niedrigerer Preis als früher. Seit Einführung der Ausfuhrbewilligungen haben die Vorräte im Inlande zugenommen. Ende Mai lagen einige Schrottsorten etwas fester, während andere, z. B. Maschinengußbruch, ausgesprochen schwach blieben. In allen Sorten war die zur Verfügung stehende Menge umfangreich. Es kosteten in Fr je t:

	3. 5.	31. 5.
Sonderschrott . . . . .	530-540	480-490
Hochfenschrott . . . . .	420-430	400-410
Siemens-Martin-Schrott . . . . .	620-630	590-600
Drehspäne . . . . .	460-480	400-420
Maschinengußbruch, erste Wahl . . . . .	730-740	700-710
Ofen- und Topfgußbruch (Poterie) . . . . .	610-620	600-610

### Der englische Eisenmarkt im Mai 1937.

Das Geschäft war infolge der Krönungsfeierlichkeiten und der Pfingsttage etwas ungleichmäßig. Die Feierschichten bei den Werken wurden jedoch so klein wie möglich gehalten, da die Verbraucher einen starken Druck ausübten. Die Preiserhöhungen für Roheisen und Stahl, die am 1. Mai in Kraft getreten waren, beeinflussten den Markt nicht. Man hatte damit gerechnet, daß bei Bekanntwerden der neuen Preise größere Stahlmengen verfügbar werden würden. Doch es wurde bald offensichtlich, daß die Werke nicht in der Lage waren, Lieferpreise vor dem letzten Vierteljahr

<sup>1)</sup> Die Inlandpreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

anzugeben. Der Erfolg war, daß sich das Geschäft verlangsamt und für den Rest des Monats nur wenig Neuabschlüsse zustande kamen. Die Betriebe sind jedoch bis zum Jahresende voll beschäftigt, wo die Preise erneut geprüft werden sollen. Die gewöhnlichen Klagen der Werke, daß sie von dem Anziehen der Preise keinen Vorteil hätten, wurden bei dieser Gelegenheit nicht gehört, da man seit Ende vergangenen Jahres dazu übergegangen war, Aufträge nur unter der Bedingung anzunehmen, daß die zur Zeit der Lieferung gültigen Preise angerechnet würden. Infolgedessen fielen zahlreiche bereits abgeschlossene Geschäfte zwangsläufig unter die höheren Preise. Die Verbraucher ihrerseits waren mehr damit beschäftigt, Lieferungen zu erhalten, als daß sie sich um die Preise kümmerten. Im Verlauf des Monats gaben die sich aus den Lieferverzögerungen ergebenden Schwierigkeiten Veranlassung, bei den Behörden vorstellig zu werden. Die Käufer suchten eifrig den Markt ab, um Ware zu erträglichen Lieferfristen zu bekommen, hatten aber nur wenig Erfolg. Die Lieferungen von Festlandstahl innerhalb der festgesetzten Mengen besserten sich im Verlauf des Monats etwas, reichten aber nicht aus, die Knappheit auf dem britischen Markt zu beheben; um einen besseren Warenzufluß herbeizuführen, wurde daher die Preisgrenze, über welche hinaus ein höherer Zollsatz als 20% zu zahlen ist, ermäßigt, vorausgesetzt, daß der eingeführte Stahl von den vorgeschriebenen Bescheinigungen begleitet war. Nach dem englisch-festländischen Abkommen durfte der Preis des Festlandstahls auf dem englischen Markt nicht mehr als 10% unter dem englischen Preis für den gleichen Werkstoff liegen. Infolge der britischen Preiserhöhungen mußte für die im Juni herein kommende Festlandware der höhere Zollsatz Anwendung finden. In der letzten Maihälfte verursachte das wachsende Walzzeugangebot von Außenseitern zu hohen Preisen einige Beunruhigung bei den Verkaufsstellen des Kartells in England.

Die Erzlage besserte sich im Mai, so daß nur wenig Beschwerden über Knappheit laut wurden. Bemerkenswert war jedoch, daß Händler und Verbraucher zögerten, in Verträge über zukünftige Lieferungen einzutreten. Die Aprileinfuhr stellte eine Höchstzahl dar und wurde im Mai nicht erreicht. Immerhin waren die im Mai herein kommenden Mengen zufriedenstellend. Schweden lieferte reichlich. Die Feststellung ist bemerkenswert, daß mit Rücksicht auf die geringen Lieferungen aus Spanien die heimischen Erzgruben ausgebaut werden und die Zufuhren aus Ländern des Weltreiches sich in den letzten drei Jahren verdreifacht haben.

In basischem Roheisen und Hämatit gestaltete sich die Lage infolge starker Käufe von ausländischem Roheisen und Schrott etwas günstiger. Die British Iron and Steel Corporation, die auf dem Weltmarkt Rohstoffe für die britische Industrie einkauft, suchte nach diesen auf allen Märkten. Einige Mengen von basischem Roheisen wurden auf dem Festlande gekauft, beträchtliche Mengen in Indien und den Vereinigten Staaten. Durch die zu Monatsanfang angekündigte Preiserhöhung für Roheisen stiegen die Preise für Hämatit erster Sorte um 25/- sh auf £ 6.3.-, für basisches Roheisen um 17/6 sh auf £ 5.-. In beiden Fällen wird ein Nachlaß von 5/- sh an die Verbraucher gewährt, die ihre Käufe bei den angeschlossenen Firmen decken. In Schottland zogen die Preise für basisches Roheisen um 25/- sh auf £ 5.7.6 frei Verbraucherwerk an. In den ersten Maitagen war die Stahlindustrie wegen der zukünftigen Versorgung mit Hämatit und namentlich mit basischem Roheisen beunruhigt. Später wurde man jedoch infolge der erwähnten umfangreichen Käufe zuversichtlicher. Die Preise für Gießereiroheisen wurden nicht heraufgesetzt, abgesehen von Schottland, wo Gießereiroheisen Nr. 3 um 25/- sh auf £ 5.13.- frei Wagen Hochofenwerk anzog. Man hatte dabei angenommen, daß englisches Gießereiroheisen anziehen würde; Geschäfte kamen deshalb bis gegen Ende des Monats nicht zustande, wo eine Preiserhöhung um 20/- sh vom 1. Juli an beschlossen wurde. Hierdurch kommen die Preise für Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 auf £ 5.1.- frei Tees-Bezirk, für Northamptonshire-Gießereiroheisen auf £ 5.3.6 und für Derbyshire-Gießereiroheisen auf £ 5.6.- frei Black-Country-Stationen. Sobald die neuen Preise bekanntgeworden waren, wurden umfangreiche Abschlüsse zur Lieferung im dritten und vierten Vierteljahr getätigt. Die Hochofenwerke zeigten sich jedoch bei der Hereinnahme von Aufträgen zurückhaltend, da verschiedene von ihnen Bestellungen bis weit in das Jahr hinein gebucht hatten.

Wiederholt hatte man im Mai die Forderung gestellt, daß die Knappheit an Halbzeug behoben werden müsse, doch bestand bei dem Bedarf der Verbraucherwerke hierzu wenig Aussicht. Die Erhöhung der britischen Stahlpreise erstreckte sich auch auf Knüppel und Platinen, und zwar betrug sie bei weichen basischen Knüppeln, die keiner Abnahmeprüfung unterliegen, £ 1.12.6,

## Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Mai 1937 (in Papierpfund).

	7. Mai		14. Mai		21. Mai		28. Mai	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3 <sup>1)</sup>	4 1 0	—	4 1 0	—	4 1 0	—	5 1 0	—
Basisches Rohisen <sup>2)</sup>	5 0 0	—	5 0 0	—	5 0 0	—	5 0 0	—
Knüppel	7 17 6	5 19 0	7 17 6	5 19 0	7 17 6	5 19 0	7 17 6	5 19 0
		bis		bis		bis		bis
		6 0 6		6 0 6		6 0 6		6 0 6
Stabstahl <sup>3)</sup> unter 3"	11 9 0	7 15 0	11 9 0	7 15 0	11 9 0	7 15 0	11 9 0	7 15 0
	bis		bis		bis		bis	
	12 0 6 <sup>4)</sup>	8 2 6	12 0 6 <sup>4)</sup>	8 2 6	12 0 6 <sup>4)</sup>	8 2 6	12 0 6 <sup>4)</sup>	8 2 6
	11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>	
<sup>3)</sup> / <sub>8</sub> - und mehrzölliges Grobblech	11 8 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	11 8 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	11 8 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	11 8 0 <sup>4)</sup>	8 7 6
	11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>	

<sup>1)</sup> Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 frei Tees-Bezirk. — <sup>2)</sup> Abzüglich eines Treurabatts von 5/- sh je t. — <sup>3)</sup> Festländischer Stabstahl (in Abmessungen mit und ohne Nachlaß) und Grobbleche frei Birmingham. — <sup>4)</sup> Inlandspreise. — <sup>5)</sup> fob britischer Hafen.

wodurch die Preise für Mengen von 100 t auf £ 7.17.6 anzogen. Für Knüppel mit Abnahmeprüfung stiegen die Preise um £ 2.-- je t; Knüppel ohne Abnahmeprüfung waren tatsächlich jedoch nicht greifbar. Dies veranlaßte die Weiterverarbeiter zu bitteren Klagen, doch scheint es keinen Weg zu geben, der aus den Schwierigkeiten herausführt, abgesehen davon, daß man den Bezug vom Festlande steigert, nachdem bereits Vorbereitungen getroffen worden sind, alle nur eben erreichbaren Mengen aus sonstigen Ländern einschließlich Kanada hereinzuholen. Die Preise für britische Knüppel lauten gegenwärtig wie folgt: bis zu 0,25% C £ 8.7.6; 0,26 bis 0,33% C £ 8.10.--; 0,34 bis 0,41% C £ 8.12.6; 0,42 bis 0,60% C £ 9.2.6; 0,61 bis 0,85% C £ 9.12.6; 0,86 bis 0,99% C £ 10.2.6; über 0,99% C £ 10.12.6. Weiche Knüppel aus saurem unlegiertem Siemens-Martin-Stahl mit 0,25% C kosteten £ 10.7.6; mit 0,26 bis 0,35% C £ 10.12.6; mit 0,36 bis 0,85% C £ 11.5.--; mit 0,86 bis 0,99% C £ 11.5.--; mit 0,99 bis 1,5% C £ 12.5.-- und mit 1,5 bis 2% C £ 13.5.--. Die Preise für harte Knüppel aus saurem unlegiertem Stahl stellten sich auf £ 11.5.--, für saure Siliko-Mangan-Knüppel auf £ 11.7.6 und für Knüppel aus Automatenstahl auf £ 9.15.--. Auf diese Preise kommt für Schmiedegüte noch ein Aufschlag. Die Einfuhr von festländischen Knüppeln war im Mai größer als früher, doch befand sich die IRG. in starkem Rückstand auf die festgesetzten Mengen, und es unterlag keinem Zweifel, daß sich die Lage nur langsam bessern würde. Angeblich sollen Meinungsverschiedenheiten zwischen der British Iron and Steel Federation und der IRG. aufgetaucht sein, indem diese auf das zu starke Anwachsen der Lieferung von Knüppeln nach Großbritannien hinwies, dem kein gleiches Anwachsen der gelieferten Menge an Fertigerzeugnissen gegenüberstehe. Die Knappheit an Platinen, die auf £ 7.15.-- anzogen, ließ nicht nach; einige Verbraucherwerke konnten während des größeren Teils der Berichtszeit nur zwei bis drei Tage wöchentlich arbeiten.

Alle britischen Werke gingen in den Mai mit ausreichenden Auftragsbeständen an Fertigerzeugnissen, die ihnen volle Beschäftigung für mehr als zwölf Monate gewährleistete. Ihre Lieferrückstände waren außergewöhnlich hoch, und die Verbraucher waren entweder wegen der Schwierigkeiten, den benötigten Werkstoff zu erhalten, störrisch oder ergaben sich in ihr Schicksal und waren bereit, alles zu nehmen, was sie erhalten konnten. Insbesondere die Maschinenbauanstalten waren nicht in der Lage, ihre Arbeiten wegen der Lieferverzögerungen zur rechten Zeit fertigzustellen, und konnten keine festen Angaben über die Ausführung der auf den Markt kommenden Aufträge machen. Gegen Monatsschluß machten sich eifrige Bestrebungen bemerkbar, Aufträge aufzuheben; die Schiffbauindustrie berichtet, daß neue Aufträge auf Schiffe auf unbestimmte Zeit zurückgestellt worden seien, namentlich auch wegen des beträchtlichen Anziehens der Kosten infolge der Erhöhung der Stahlpreise. Die Kohlenruben erhoben Einspruch wegen der Schwierigkeiten beim Bezuge des dringend notwendigen Grubenstahls, wie Streckenbögen usw. Es fanden Verhandlungen statt, um eine Besserung der derzeitigen Verhältnisse herbeizuführen. Der Außenhandel im britischen Stahl konnte nur kramphaft aufrecht erhalten werden, und ein großer Teil des Geschäfts ging der British Iron and Steel Corporation verloren. Gegen Ende des Monats Mai machte sich ein allgemeiner Rückgang des Ausfuhrbedarfs geltend, was die Händler sowohl den Schwierigkeiten der ausländischen Käufer bei der Unterbringung ihrer Aufträge als auch den hohen geforderten Preisen zuschrieben. Die britischen Preise stellten sich im Mai wie folgt (alles fob; die Preise frei London in Klammern): Träger £ 10.12.6 (11.3.--); U-Stahl über 3" £ 10.17.6 (11.8.--); Winkel über 4" £ 10.12.6 (11.3.--); Flachstahl von über 5 bis 8" £ 11.12.6 (11.13.--); <sup>3)</sup>/<sub>8</sub>zölliges Grobblech Grundpreis £ 11.-- (11.13.--); Streifenblech £ 13.-- (13.0.6). Die Weiterverarbeiter waren mit Rücksicht auf die knappe Zuteilung an

Knüppeln nicht in der Lage, ihre Leistungsfähigkeit auch nur einigermaßen auszunutzen; gegen Ende des Monats war es unmöglich, Ausfuhraufträge mit Lieferfristen vor Ende September unterzubringen. Auch im Inlande blieb die verfügbare Ware beschränkt. Der Preis für dünnen Stabstahl hielt sich auf £ 11.-- fob; für verzinkte an den Markt kommende Mengen mußten jedoch etwa £ 13.-- angelegt werden. Zu Beginn des Monats wurden die Inlandspreise geändert für Rundstahl unter 3" und Flachstahl unter 5" aus Knüppeln mit Abnahmeprüfung auf £ 12.--.6 und aus gewöhnlichen Knüppeln auf £ 11.18.-- frei London sowie £ 11.--.6 bzw. £ 11.--.9 für die übrigen britischen Bezirke.

Sowohl im Inlande als auch auf den ausländischen Märkten war die Nachfrage nach Schwarzblechen und verzinkten Blechen außerordentlich lebhaft; die Tätigkeit der Werke wurde jedoch durch die Knappheit an Rohstoffen stark gehemmt. Die Inlandspreise für Schwarzbleche hielten sich während des ganzen Monats auf £ 15.15.-- für 21 bis 24 G Grundpreis frachtfrei für Abschlüsse von 4 t und mehr, steigend bis £ 17.15.-- für Aufträge unter 2 bis 0,5 t. Schwarzbleche für die Ausfuhr, Grundlage 24 G, kosteten £ 15.-- fob; im übrigen notierten: 11 bis 13 G £ 14.10.--, 14 bis 20 G £ 14.15.--, 21 bis 24 G £ 15.--, 25 bis 27 G £ 15.15.--. Für 24 G verzinkte Bleche belief sich der Inlandspreis auf £ 19.10.--, unter vier bis fünf Monaten ist jedoch kaum Ware zu erhalten. Im Ausfuhrgeschäft kosten verzinkte Bleche von 26 G und darüber £ 18.15.--, 27 bis 29 G £ 19.5.-- und 30 G und leichter £ 20.-- fob, allerdings werden Aufpreise von £ 3.-- bis 4.-- gefordert. 24 G Wellbleche in Bündeln für Indien hielten sich auf £ 2.2.5 cif, Geschäftsabschlüsse waren jedoch wenig umfangreich. Für Südafrika stellte sich der Preis unverändert auf £ 18.15.-- fob zuzüglich 3% vom Rechnungswert, und für Rhodesia auf £ 19.5.-- fob.

Auf dem Weißblechmarkt hielt die lebhaftige Tätigkeit während des ganzen Monats an. Die Preise blieben fest bei 24/- bis 25/- sh fob und fot für die Normalkiste 20x14. Leichte Schwankungen in der Nachfrage hatten keinen Einfluß auf die Tätigkeit der Werke, die genug zu tun hatten, um bei der knappen Versorgung mit Weißblechbrammen ihren Verpflichtungen nachzukommen. Dabei war die Knappheit nicht einmal so drückend wie in den anderen Eisenzweigen, da die Weißblechwerke zumeist von ihren eigenen Stahlwerken versorgt wurden. Mit dem Ausbruch der Arbeitsstreitigkeiten in Amerika nahm die Nachfrage auf dem Ausfuhrmarkt beträchtlichen Umfang an.

Verglichen mit den Verhältnissen während der letzten zwei Monate verlief der Schrottmarkt im Mai ohne besondere Ereignisse. Die umfangreichen im Ausland getätigten Käufe unterbrachen das ständige Steigen der Preise in erheblichem Maße. Der Umsatz blieb während des Monats deshalb verhältnismäßig klein. Der Preis für schweren Stahlschrott wurde zu Anfang Mai bis zum Ende des Jahres auf 67/- sh festgesetzt, so daß sich die Händler zu umfangreichen Abgaben entschlossen. Leichter basischer Stahlschrott kostete 57/6 sh, saurer Stahlschrott mit 0,05% S und P 72/6 sh, mit 0,04% S und P 80/- sh. Ziemlich erhebliche Nachfrage bestand während des Monats nach gemischtem Schweißisen- und Stahlschrott, für den mit 65/6 bis 67/6 sh im allgemeinen ein guter Preis zu erzielen war. Schwerer Maschinengußbruch war zu Anfang des Monats gesucht bei 90/- sh, jedoch stieg der Preis später durch die zunehmende Nachfrage der Gießereien auf 95/- bis 100/- sh. Gewöhnliche schwere Gußstücke von nicht mehr als 45 kg kosteten etwa 85/- sh, alte Schienenstühle etwa 90/- sh, schweißeiserner Spundwandschrott etwa 82/6 sh. Für Brandguß wurden 45/- bis 50/- sh gefordert. Nach legiertem Stahlschrott bestand in der zweiten Monathälfte kaum Nachfrage, doch hielt sich der Preis auf £ 8.5.-- für Schrott mit mindestens 3% Ni. Schnellarbeitsstahlschrott kostete je nach Zusammensetzung bis £ 65.--.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Ehrungen.

Auf der Tagung des schwedischen Jernkontors am 28. Mai 1937 in Stockholm wurde dem Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung in Düsseldorf, Professor Dr. Friedrich Körber, die Rinman-Denkünze in Anerkennung seiner Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Metallurgie verliehen. Diese Auszeichnung wurde bisher nur viermal, und zwar nur an Schweden, vergeben. Einem Ausländer ist sie jetzt zum erstenmal zugesprochen worden.

Unser Mitglied Professor Dr.-Ing. Dr. mont. Hans Esser, Aachen, wurde vom Carnegie Research Foundation die silberne Carnegie-Medaille für seine Arbeit über die Allotropie des Eisens verliehen.

### Fachausschüsse.

Dienstag, den 29. Juni 1937, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Ludwig-Knickmann-Str. 27, die

#### 45. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Der Einfluß der Beimengungen auf die Reaktionen zwischen Eisenschmelzen, Eisen-Mangan-Silikaten und fester Kieselsäure. Berichterstatter: F. Körber, Düsseldorf.
2. Der Verbrennungsvorgang im Siemens-Martin-Ofen. Berichterstatter: K. Rummel, Düsseldorf.
3. Vergleichende Temperaturmessungen in Stahlwerken. Berichterstatter: K. Guthmann, Düsseldorf.
4. Verschiedenes.

### Wilhelm Froehlich †.

Mit Wilhelm Froehlich, der am 5. Mai 1937 verschied, ist ein Mann dahingegangen, der in dem einstigen Oberschlesien und besonders in seinem durch den Kriegsausgang polnisch gewordenen Osten zu den hervorragendsten Persönlichkeiten gehörte.

Er wurde am 27. Mai 1853 als drittes von zehn Kindern eines Bauern zu Schönau, Bezirk Oppeln O.-S., geboren. Nach dem Besuch des Gymnasiums zu Leobschütz bezog er in den Jahren 1871 bis 1876 die Kgl. Gewerbe-Akademie in Berlin, um Maschinenbau und verwandte Fächer zu studieren. Ein praktisches Jahr bei dem Bau von Eisenbahnbrücken in Schlesien sowie das einjährige Dienstjahr bei den Kaiser-Alexander-Garde-Grenadiern unterbrachen seine theoretische Ausbildung, bis er 1877 als Ingenieur bei der Maschinenfabrik Kessler in Greifswald eintrat. Nach siebenjähriger Tätigkeit ging Froehlich 1884 nach Oberschlesien, an jene Stätte, die später das Werk seines Lebens darstellen sollte: zur „Bismarckhütte A.-G. für Eisenhüttenbetrieb“, die zunächst 500 Arbeiter beschäftigte. Froehlich trat dort als sogenannter Hüttenmeister ein, mit welchem deutschen Namen im Osten Betriebschefs bezeichnet wurden, und übernahm die Leitung der Puddelei, des Siemens-Martin-Stahlwerkes und des Formstahl- und Feinblechwalzwerkes. Schon nach sechsjähriger Tätigkeit wurde Froehlich 1890 zum Oberingenieur ernannt.

Um diese Zeit hob eine gewaltige Entwicklung der Hütte an. Sie beschäftigte schon 850 Arbeiter, und der jährliche Umsatz stieg in einem Jahrzehnt von 1 500 000 auf 2 400 000 *RM*; als Besonderheit hatte sie die Erzeugung von Gußstahl, wie man damals Edlstahl bezeichnete, aufgenommen. Mit dem Bau von zwei unterirdischen Tiegelöfen, dazugehöriger Tiegelfabrik, vier Zementieröfen, die den Einsatz für Tiegelstahl herstellten, und einem Hammerwerk wurde der Keim zu einer bedeutenden Verfeinerungsstätte gelegt, in der neben dem für den Kraftwagenbau bahnbrechenden Chrom-Nickel-Stahl NC 4 vor allen Dingen Sondererzeugnisse für den Heeresbedarf, wie Gewehrläufe, Klingen u. dgl., hergestellt wurden. Bald erwies sich der Rahmen des Unternehmens als zu eng, und 1893 bildete sich eine eigene Gesellschaft unter dem Namen „Bismarckhütte in Bismarckhütte O.-S.“ mit einem Aktienkapital von 16 000 000 *RM*. Die Verfeinerung auf dem Gebiete der Herstellung des Stahles und der Fertigerzeugnisse machte das Warenzeichen B mit der Fürstenkrone darüber berühmt. Als Froehlich im Jahre 1900 Betriebsdirektor wurde, wurden schon 3000 Arbeiter beschäftigt und 12 400 000 *RM* jährlich umgesetzt.

Die weitere Ausdehnung des Unternehmens ging rasch vorwärts. 1904 wurde im Gußstahlwerk ein Siemens-Martin-Ofen und 1907 eine Zieherei aufgestellt. Durch Erwerb der benachbarten Bethlen-Falva-Hütte im Jahre 1906 wurde die Bismarckhütte auch räumlich vergrößert, und es wurde hierdurch gleichzeitig möglich, ihren gesamten Bedarf an Roheisen und Rohstahl aus eigener Erzeugung zu decken. Wilhelm Froehlich, dem neben der Verbreiterung des Unternehmens besonders die Verfeinerung am Herzen lag, stellte um 1907 die Puddelei ein und ließ dafür 1908 einen Elektroofen Bauart Héroult aufstellen, dem bald ein zweiter Ofen, ein Stahlwalzwerk und weitere Verfeinerungsbetriebe folgten, die den Grundstock für die spätere Erzeugung von Schutzschilden,

Panzerplatten für Deckpanzer, wassergasgeschweißten und nahtlosen Rohren usw. bildeten. Hatte Froehlich in Otto Thallner einen allgemein bekannten Stahlwerker, so folgte diesem in Robert Reiss ein ausgezeichnete Stahlverarbeiter. Mit diesen hervorragenden Kräften konnte Froehlich einen seiner Lieblingsgedanken, die Edlstahlerzeugung, in vollendeter Weise verwirklichen.

Als 1907 Emil Marx und 1908 Wilhelm Kollmann als Generaldirektoren ausschieden, wurde die technische Generaldirektion Froehlich und dem später aus Differenzen kommenden Max Meier übertragen. Die Gesellschaft beschäftigte nun 7000 Arbeiter und setzte jährlich 31 000 000 *RM* um; sie dehnte sich immer mehr aus und wuchs zu internationaler Bedeutung. Im Jahre 1912 trat Froehlich in den Ruhestand. Er hatte die Entwicklung des Unternehmens bis auf 7500 Arbeiter und einen jährlichen Umsatz von 40 000 000 *RM* bringen helfen, eine ganz gewaltige Leistung!

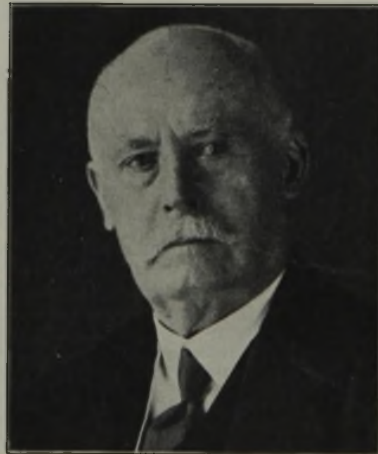
Froehlichs Persönlichkeit war vor allem durch seine Rechtlichkeit und seinen geraden männlichen Charakter gekennzeichnet. So war gerade in Oberschlesien Froehlich der rechte Mann am rechten Orte. Eine äußerst glückliche im Jahre 1886 geschlossene Ehe mit Barbara Sparagnane wurde durch einen Sohn und zwei Töchter gesegnet.

Oberschlesien war nicht nur zu Friedrichs des Großen Zeiten ein wichtiges Land, es war nicht nur zu Beginn des 19. Jahrhunderts, als aus England die Puddelei eingeführt wurde [vgl. G. Reitböck: John Baildon und die Baildon-Hütte in Oberschlesien (Die Bergstadt, Breslau 1921, S. 57)] und später der Eisenbahnkönig Strousberg die ersten Bahnstrecken Sorau-Berlin und Breslau-Kattowitz baute, wertvoll, sondern es war vor allem ein deutsches Kulturland, in dem die Industrie die Grundlage bildete. Es war eine prachtvolle Zeit aufblühenden Lebens, die in der Hüttenindustrie an stolze Namen geknüpft ist, wie: Oskar Caro und Viktor Zuckerkanndl (Oberschlesische Eisen-

industrie A.-G.), Alfred Märklin (Borsigwerk), Ewald Hilger (Königs-Laurahütte), Wilhelm Kollmann, Emil Marx, Wilhelm Froehlich und Max Meier (Bismarckhütte). Der Ausgang des Weltkrieges ließ hier eine Aenderung von Grund auf eintreten, und die polnisch gewordene Hütte hieß nun Huta-Bismarka. Als im November 1933 Umbenennungen vieler Hütten erfolgten, hätte man sicherlich der Bismarckhütte sinngemäß den Namen des größten zeitgenössischen polnischen Patrioten, Pilsudski, gegeben. Allein das weltberühmte Warenzeichen B mit der Fürstenkrone erheischte einen anderen Namen. Deshalb wurde Batory gewählt, das Werk also Huta Batorego genannt. Pilsudskis Name wurde der Königshütte verliehen, die damals in Huta Pilsudskiego umgetauft wurde. So spiegelt sich in diesen kleinen Aeußerlichkeiten der Verlauf der Dinge wider und die Ereignisse, die ihnen vorangingen, als Froehlich seine erfolgreiche Wirksamkeit entfaltete.

Wenn wir auf die Entwicklung zurückblicken, die sich technisch, wirtschaftlich, politisch und kulturell im deutschen Osten vollzog, so wollen wir nicht nur jetzt an dem frischen Grabbügel, sondern immer daran denken, daß unter den vielen verdienten Männern des einstigen deutschen, nunmehr aber polnischen Oberschlesiens besonders einer nicht vergessen werden darf: Wilhelm Froehlich.

G. Reitböck, Berlin-Zehlendorf.



*W. Froehlich*