

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 7

12. FEBRUAR 1931

51. JAHRGANG

Das Feiblech in der Entwicklung zur Qualität.

Von Hugo Klein in Niederschelden a. d. Sieg¹⁾.

(Entwicklung der Feiblechwalzwerke. Erweiterung des Verwendungsbereichs von Feiblechen und Erhöhung der Anforderungen. Auswahl des Werkstoffes, Herstellung der Platinen. Erwärmung der Platinen. Herstellung der Sturze. Fertigwärmöfen. Auswalzen zum fertigen Blech nach zwei Walzverfahren. Innehaltung gleichmäßiger Temperatur der Fertigwalze. Beschneiden der Bleche. Ausglühen der Bleche, entweder Höchsttemperaturglühen oder Tieftemperaturglühen. Dazu verwendete Öfen. Beizen. Dressieren der Bleche. Oberflächenprüfung und Verpackung der Bleche. Rostschutz der Bleche. Verzinkung. Verbleiung. Verzinnung. Nichtrostende Stähle, Kupferstahl, Patinastahl, Armco-Eisen. Verbrauchsentwicklung von Feiblechen. Zusammenarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher.)

Während die Verformung des Eisens vom Rohblock zum Fertigerzeugnis in den meisten Zweigen des Eisenhüttenwesens immer mehr von der Maschinenarbeit übernommen wurde, blieb die Herstellung des Feiblechs bis auf unsere Tage wenig verändert. Sie blieb im größten Maße abhängig von der Geschicklichkeit und dem guten Willen des Menschen. Sie behielt — mit dem Schleier des Geheimnisses ängstlich umhüllt — bis um die Wende des Jahrhunderts einen Rest der Romantik, die einst die Kunst „Eisen zu machen“ in der Waldschmiede und nachher beim Renn- und Frischfeuer umgeben hatte. Die örtliche Lage der Walzwerke mag es verursacht haben, die man wegen der billigen Wasserkraft getrennt von den Hüttenwerken in stillen Tälern auswählte. Ureingesessen blieb dann diese Industrie, an demselben Ort vom Vater auf Sohn und Enkel übergehend. Einen weiteren Grund für die langsame Entwicklung wird man auch in dem Umstand finden können, daß die Feiblechherstellung nur in seltenen Zeiten guter Marktlage wirtschaftlich günstig lag, daß sie in der Hauptsache aber ein wenig lohnendes Erzeugungsgebiet gewesen ist; ein solches wird schwerlich eine große Bedeutung erreichen und wird nicht leicht die Mittel für Verbesserungen finden können.

In den letzten beiden Jahrzehnten erst hat neben der Frage des Rohstoffes die Art der Walzung, die Glühung und Nachbehandlung des Walzgutes eine entscheidende Aenderung erfahren. Die seit Kriegsende in den Walzwerksbetrieben gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Beurteilung des zur Verwendung kommenden Werkstoffes und in der Beurteilung des Walz- und vor allem des Glühvorganges haben die Güte der Erzeugnisse gesteigert. Das erhellt wohl am besten aus der Tatsache, daß eine Anzahl Feiblechsorten sich mit geringen Ausnahmen das gewaltige Gebiet der Elektrotechnik, des Apparatebaus und der Feinmechanik mit seinen überaus vielseitigen Anwendungszweigen und seinen hohen und höchsten Qualitätsanforderungen erobern konnte. Während noch vor zehn Jahren für viele Arbeiten mit besonders hoher Beanspruchung beim Biegen, Prägen und Ziehen vorzugsweise Messing und Kupfer zur Verwendung gelangte, wird heute fast aus-

schließlich Stahlblech in seinen entsprechenden Sorten verarbeitet. Die hohe Entwicklung der Oberflächenveredlung, die durch die Anforderungen des Automobilbaus und des Möbelbaus gefordert und durchgeführt wurde, hat immer größere Verbrauchsgebiete erschlossen. Das Kupfer wurde immer weiter verdrängt, bis auch das letzte Blech am Auto, der Kühlerrahmen, in Stahlblech hergestellt werden konnte. Alle diese aus hochwertigen Blechen hergestellten Gegenstände lassen, was ihre Schönheit in Form und Farbe betrifft, nicht mehr das Stahlblech von ehemals erkennen, und hierin liegt wohl der beste Beweis, wie sehr die Güte des Feiblechs gesteigert werden mußte, um solchen Anforderungen gerecht zu werden.

Diese gesteigerten Anforderungen und im Verfolg dieser die erzielten Verbesserungen betreffen

1. die Oberflächenbeschaffenheit des Bleches,
2. die Stärkengenauigkeit und
3. die Verarbeitungsfähigkeit des Bleches, die sich in der Tiefziehfähigkeit ausdrückt.

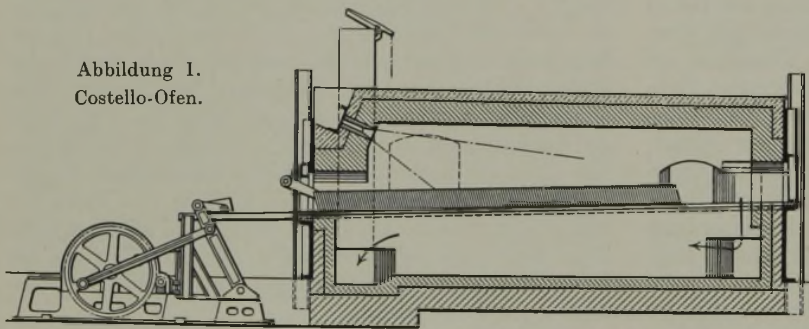
Neben der Frage der Walzung und Weiterbehandlung war zunächst die Auswahl des Urstoffes für die Herstellungsart und den Verwendungszweck von grundlegender Bedeutung. Schon seit Jahrzehnten hatte man Thomas- und Siemens-Martin-Stahl verwendet, und man hatte dem Siemens-Martin-Stahl den Vorzug gegeben, wo man eine größere Gleichmäßigkeit in der Qualität verlangte. Aber auch bei stärkerer Kaltverformung dickerer Feibleche bevorzugte man Siemens-Martin-Stahl, da er weniger Empfindlichkeit gegen die Kaltverformung zeigte. Im letzten Jahrzehnt haben wir dann gelernt, Stähle für Feibleche, hauptsächlich für Automobilbleche zu erzeugen, die wohl das Reinste an Siemens-Martin-Stahl darstellen, was wir bisher in der Feiblechherstellung gekannt haben. Es ist ein Stahl mit nur Spuren von Phosphor und ganz geringem Schwefelgehalt, ein Stahl, der im Schlibbild die größte Reinheit zeigen muß.

Die Herstellung der Platine aus dem Rohblock erfolgt heute in Europa auf Block- oder offenen Platinenstraßen. Es wird meist ein Rohblock von 3 bis 5 t genommen, der auf der Blockstraße zum vorgewalzten Block heruntergewalzt wird und dann entweder in derselben Hitze oder nach nochmaliger Aufwärmung zur Platine von 200 bis 250 mm Breite

¹⁾ Vortrag vor der Technischen Vortragsitzung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Siegen am 11. Dezember 1930.

ausgewalzt wird und einer Stärke, die dem daraus herzustellenden Blech entspricht. Manche Werke arbeiten aber auch noch unmittelbar vom Rohblock von 500 bis 1200 kg, aus dem ohne Zwischenwärmung die Platine gewalzt wird. Die bessere Verarbeitung in der Blockstraße von einem größeren Querschnitt herunter ergibt eine bessere und dichtere Oberfläche der Platine und damit der Oberfläche des Bleches. Die Amerikaner haben seit Jahrzehnten schon hinter die Blockwalzwerke kontinuierliche Straßen gebaut von 8 bis 12 Gerüsten, in denen der Block, aus einem Gerüst austretend, mit hohem Wasserdruck von 30 und mehr Atmosphären und Dampfgebläse von beiden Seiten jedesmal gereinigt wird, bevor er in das weitere Kaliber eintritt. Der große Vorzug der kontinuierlichen Straße gegenüber der offenen Straße liegt neben der erzielbaren Stärkengenauigkeit in der Hauptsache darin, daß das Walzgut, aus einem Kaliber austretend, gut gereinigt unmittelbar anschließend wieder in das nächste Kaliber eintritt, wohingegen bei unseren Straßen der lange Streifen, der auf den Rollgängen hin und her wandert, an der Luft verzundert und dieser wenn auch feine Zunder bei dem nächsten Stich eingewalzt wird. Wenn auch der geringere Mengenverbrauch in Europa es bisher nicht wirtschaftlich erscheinen ließ, eine kontinuierliche Straße für die Herstellung der Platinen zu bauen, so hat man doch andererseits durch stärkeres Abblasen

Abbildung 1.
Costello-Ofen.



des Walzgutes mit Druckwasser und Dampf, durch öfteres Ersetzen der Walzen, durch Härten und Schmirgeln der Kaliber und durch vollständige schnelle Abkühlung der Platine erreicht, daß die Platinen reiner aus dem Walzwerk herauskommen und daß durch das schnelle Abkühlen eine Nachzunderung vermieden wird. Die gute Oberfläche der Platine ist von größter Bedeutung für die Oberfläche des hieraus hergestellten Bleches, ja, sie ist die unerläßliche Vorbedingung für ein hochwertiges Blech. Erfüllt die Platine nicht die Anforderungen, die an sie gestellt werden müssen, so ist eine Beizung der Platine vor Beginn der Walzung erforderlich.

Eine weitere Vorbedingung für ein hochwertiges Blech ist die einwandfreie Erwärmung der Platine. Es ist interessant zu sehen, welche Wandlungen die beiden letzten Jahrzehnte dem Platinenwärmofen gebracht haben. Die erste Form war der Rösterofen. Die Platine lag unmittelbar auf dem Brennstoff, sie verschmutzte und verschlackte, war einmal dunkel, einmal weißglühend erwärmt, manchmal zeigte auch ein und dieselbe Platine verschiedene Erwärmungen von schwarz bis weiß. Dann kam der Herdofen, in welchem man mehrere Platinen in kleinen Stapeln aufeinanderschichtete. Er hatte den Vorzug, daß die Platine nicht mehr unmittelbar mit der Kohle in Berührung kam. Aber viel war dabei auch nicht gewonnen. Die Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Platinen blieben auch dann noch, als man einen Schritt weiterging und die Herdgase unter dem Herd abzog. Auch die Regenerativfeuerung

konnte nicht alle Uebelstände beseitigen. Die vielen Einsatztüren gaben der Luft Gelegenheit, in den Ofen zu dringen und eine Verzunderung herbeizuführen. Eine reduzierende Atmosphäre konnte im Ofen nicht dauernd erreicht werden. Erst der Stoßofen ergab eine entschiedene Besserung, wenn auch hier wieder die Gefahr vorlag, daß die Ecken der Platinen höher erhitzt wurden als die flache Seite. Einen neuzeitlichen Ofen, der eine gleichmäßige und nicht zu hohe Erwärmung der Platine erreicht, brachten die Amerikaner mit dem Costello-Ofen (s. Abb. 1). Entgegen dem bei uns eingeführten Gegenstromprinzip der Flamme gegen das vorrückende Walzgut werden hier die Heizgase im Gleichstrom über die hochstehenden Platinen geführt und im Gegenstrom in unmittelbarer Berührung unter ihnen abgezogen. Der Ofen ist für Kohle, Generatorgas und Ferngasheizung gebaut. Bei Ferngas liegen die Düsen oberhalb der Eindrückvorrichtung. Bei Generatorgas und Kohle sind die Feuerungen seitlich der hinten gelegenen Ladetür angeordnet. Der große Vorzug dieses Ofens besteht darin, daß die Platine beim Ausziehen aus dem Ofen niemals eine Temperatur haben kann, die höher ist, als die Temperatur der Gase auf 5 m Herdlänge des Ofens beträgt, und daß ferner die Flamme nicht auf die schon vorgewärmten Platinen schlägt und hierdurch einzelne Teile, besonders die Ecken der Platine, höher erhitzt, sondern daß die Flamme zunächst die erste Erwärmung der kalt eingesetzten Platine übernimmt. Leitender Grundsatz bei der Erwärmung der Platine soll sein: Die Temperatur muß einerseits so hoch sein, daß eine Auswalzung möglich ist, sie muß aber auch andererseits so niedrig sein, daß ein Verzundern vermieden wird. Mit einer unvollkommenen Verbrennung des Brennstoffs muß man sich abfinden. Es muß also immer dafür Sorge getragen werden, daß im Ofen mit Sicherheit eine reduzierende Atmosphäre besteht. Mit Fern-

gas beheizte Oefen werden nicht an einen hohen Kamin angeschlossen, sondern haben ein 2,5 m hohes Entgasungsrohr, dessen Verschluss geregelt werden kann. Man hat also Sicherheit, daß bei dem unter Druck stehenden Ofen durch Türen und Ritzen Luft nicht eintreten kann.

Die auf 750 bis 800° erwärmten Platinen werden paarweise aus dem Ofen gezogen und mittels einer Laufzange auf den Walztisch des Vorwalzgerüsts gelegt. Dabei wird das Ziehen über den Boden vermieden, um jede Verschmutzung der Umgebung der Blechstraße zu vermeiden. Die letzten Spuren losen Zunders werden mit nassen Besen von der Platine auf dem Walztisch abgekehrt.

Die Feinblechstraßen wurden früher mit 45 bis 55 U/min gebaut. Der Walzendurchmesser betrug meist 650 mm. Das ergab eine Umfangsgeschwindigkeit von 1,55 m/s. Die Drehzahl hat man auf 28 bis 32 heruntersetzt, den Durchmesser der Walzen auf 750 bis 850 mm heraufgesetzt, das ergibt eine Umfangsgeschwindigkeit von 1,25 m/s. Selbst bei der verringerten Umfangsgeschwindigkeit wird diese höchstens bis 30 % ausgenutzt. Die Verbesserung besteht darin, daß die Zapfen nicht so heiß werden, daß der Kraftbedarf sinkt und daß durch die Vergrößerung des Walzendurchmessers die Bruchgefahr verringert ist. Der Laufzapfen erhielt größere Abmessungen. Der Durchmesser beträgt etwa 650 mm, die Zapfenlänge etwa 520 mm. Der Antrieb, früher eine Dampfmaschine, ist jetzt ein Elektromotor. Die Kraftübertragung, früher Seile und dann Riemen, sind jetzt Zahnräder. Die Getriebe laufen geräuschlos;

es zeigt sich keine Spur des Zahnradantriebes auf den Blechen. Dafür sind Ausbesserungen an Seilen und Riemen vergessene Uebelstände. Die Walzenständer sind immer kräftiger und schwerer geworden. Als üblich sieht man ein Gewicht von 15 bis 20 t je Ständer an. In Deutschland hält man meistens das Fenster im Walzenständer so groß, daß sich die Walzen durchschieben lassen. In Amerika macht man die Fenster kleiner, entsprechend den Lager-schalen; beim Walzenwechsel wird jedesmal ein Walzenständer abgerückt. Bei dem Vorgerüst wird das seitlich angebrachte große Anstellrad von Hand getätigt. Die Uebertragung auf die Schrauben erfolgt mittels Kegel- oder Schneckenrädern. Bei schwereren Gerüsten für die Herstellung vorzugsweise stärkerer Feinbleche ist die Anstellung durch Elektromotor betrieben. Das Fertigerüst hatte als älteste Anstellung die Keilanstellung, auf jeder Seite des Ständers mit der Hand bewegt. Eine Stärkengenauigkeit war nicht zu erzielen. Dann kam die Anstellung mittels zwei Schrauben im Ständer. Die hintere Schraube wurde mittels Schlagschlüssel und die vordere Schraube durch lange Hebelschlüssel getätigt. Der neuzeitliche Ständer hat nur eine Schraube mit großem Durchmesser bis 270 mm und einer Gewindesteigung von $\frac{3}{4}$ ". Jede Schraube trägt ein Kronrad. Die beiden Kronräder werden gemeinschaftlich durch einen langen mit Gelenken versehenen Anstellschlüssel getätigt. Diese Anstellung erlaubt die neuzeitliche Arbeitsweise, nach welcher bei jedem Stich die Walze leicht gelöst und vor dem letzten Einstich bis zu höchstem Druck angepreßt werden kann, wobei der Schraubensteller nicht überanstrengt wird.

Die Walzen selbst müssen 18 bis 20 mm Härtetiefe haben. Die Härte wird durch Molybdänzusatz vergrößert. Während früher die Oberfläche der Walze wenig beachtet wurde, ist sie heute von größter Bedeutung. In den alten Walzwerken blieb eine Walze wochenlang im Gerüst liegen, ohne daß für ihre Glätte etwas getan wurde. Heute wird sie manchmal stündlich im Gerüst liegend geschmirgelt, nach drei Tagen wird sie ausgebaut. Jeder Fehler der Walzenoberfläche drückt sich im Blech ab.

Bei den Fertigwärmöfen wird das Gewölbe nach der Tür hin soweit als möglich gesenkt, während der Herd nach der Ausziehtür hin ansteigt. Der Raum wird also von oben und unten zur Tür hin verkleinert. Die Aenderung hat den Zweck, die Wärme in dem Raume gleichmäßig auf die Sturze zu verteilen. Auch erleichtert die geneigte Herdfläche das Senkrechtstellen der Sturze an den beiden Längsseiten des Ofens. Der Herd selbst muß in tadelloser Sauberkeit gehalten werden, es dürfen keine Steinbrocken, Mörtel, Walzsinter darauf sein, sondern er muß rein gefegt werden. Die Türen müssen gut verschließbar sein und so ausbalanciert, daß es ein leichtes für den Wärmer ist, die Türe jedesmal nach dem Ziehen der Sturze zu schließen. Im neuzeitlichen Walzwerk gibt es keine offenen Türen an den Oefen, denn sie würden die Möglichkeit der Verzunderung geben, und jede, auch die kleinste Möglichkeit muß mit aller Entschiedenheit bekämpft werden.

Wie die Platinen nicht über den Boden geschleift werden dürfen, so dürfen noch viel weniger die Sturze die später Qualitätsbleche werden sollen, über den Boden gezogen werden. Jede Beschädigung würde das Blech zum Ausschub machen. Aus den Oefen werden die Bleche auf einen leichten Handwagen gezogen. Dieser muß glatte Leisten haben, ohne scharfe Kanten, um auch hier eine Verkratzung zu vermeiden. Vor dem Einstich der Sturze in die Walze wird etwaiger Staub und Ruß abgekehrt, und die Blätter werden sorgfältig passend aufeinandergelegt.

Das Auswalzen zum fertigen Blech kann nach zwei Walzverfahren erfolgen. Bei dem einen Verfahren — und dieses hielt man bisher für die Güte der Bleche das Beste — bedient jede Vorwalze nur ein Fertigerüst mit einer gemeinsamen Mannschaft. Die beiden Platinen erhalten mehrere Einzelstiche auf der Vorwalze unter Wasserberieselung. Sie werden zur Fertigwalze herübergeschwenkt, nach mehreren Einzelstichen zu zweien aufeinandergelegt und nochmals 3- bis 4mal gestochen. Das Zwischenerzeugnis nennt man den Sturz. Der Sturz hat etwa 60 % der späteren Länge des Fertigbleches. Nach der Abkühlung erfolgt bei Qualitätsblechen die Beizung, nach der Beizung das Eintauchen in Kohlenstaubschlämme, die auf dem Blech einen gleichmäßigen tiefschwarzen, sammetartigen Ueberzug zurücklassen. Das Kleben der einzelnen Tafeln wird hierdurch beim Fertigwalzen vermieden. Das auf 700 bis 750° sorgfältig vorgewärmte Sturzpaket wird dann unter fortwährendem Einstellen der Druckschrauben ausgewalzt, bis es die verlangte Länge und die erforderliche Stärke erreicht hat.

Das andere Walzverfahren, nach dem in Amerika häufig, besonders für Bleche von 0,5 mm und weniger, gearbeitet wird, besteht darin, daß die Vorwalze ihre eigene Belegschaft hat. Bei diesem Verfahren ist eine größere Erzeugung möglich, es verlangt aber eine wirksamere Kühlung der Walzen. Die Innehaltung einer gleichmäßigen Temperatur der Fertigwalze ist einer der größten Fortschritte im heutigen neuzeitlichen Walzverfahren. Unter den Walzen befindet sich eine Kühlvorrichtung, die mit Dampf den Ballen kühlt. Die Temperatur der Walze soll 400° nicht übersteigen. Da die Walzen nicht mehr so heiß werden wie früher, können sie beim Abschleifen weniger Hohlung haben. Durch sinngemäßes stärkeres oder schwächeres Abkühlen der Ballenmitte und entsprechendes Kühlen der Zapfen mit Wasserberieselung kann die Fertigwalze jederzeit in der gewünschten Temperatur und Form bleiben. Die Vorteile sind geringere Bruchgefahr und die Möglichkeit, ein in der Mitte und am Rande gleich starkes Blech zu erhalten. Um sich die Vorteile dieser Walzungsart klarzumachen, muß man sich die Nachteile der früheren Walzungsart vor Augen führen. Bei den Ständern mit zwei Schrauben war die hintere Schraube stets fest angezogen, meist aber beide Schrauben geschlossen. Die Walzballen wurden mit Fett bestrichen. Das ergab häßliche Fettstreifen auf den Blechen, die selbst beim verzinkten Blech noch zu sehen waren. Wurde die Arbeit flott betrieben, so wurde die Walze stark ballig. Um dieses zu vermeiden, mußte die Walze in größerer Hohlung geschliffen werden. Das ergab bei etwas kühleren Walzen eine dickere Mitte und einen dünneren Rand des Bleches. Der Walzer schwankte meistens zwischen zu hohlen oder zu vollen Walzen. Ein plötzliches Stillstellen der zu heiß aufgetriebenen Walzen brachte Bruchgefahr. Auch der Montagmorgen hat heute seine Schrecken im Walzwerk verloren. Es wird nicht mehr mit kalten Walzen begonnen und nicht mehr mit schmalen Blechen von dicker Stärke, die nachher auf Lager gelegt werden müssen und schwer verkäuflich sind. Heute werden die Walzen in der Sonntagnacht vorgewärmt, sei es durch Ferngas oder durch elektrischen Strom, so daß man beim Beginn der Woche sofort große Breiten auswalzen kann.

Auch die andere Art des Beschneidens der Blechseiten hat die Qualität der Feinbleche verbessert. Rollscheren werden wohl nirgendwo mehr angetroffen. Das Blech wird nicht mehr mit einer Schablone angerissen und dann geschnitten, sondern allgemein üblich sind Tafel- oder Zweiständerschere, auf denen am Anschlag geschnitten wird. Mit Druckluft betriebene Niederhalter pressen das Blech

auf den Scherentisch und gewährleisten einen genauen Schnitt. Qualitätsbleche müssen sehr vorsichtig geschnitten werden. Schrammen und Kratzer auf den Blechen sind die Folgen eines nachlässig ausgeführten Schneidens. Ein Scherengrat am Blech verdirbt manchmal eine ganze Reihe anderer Bleche. Die neueren Tafelscheren für Feinbleche sind auf eine Schnittlänge von 3,5 m ausgebildet, ein mehrmaliges Ansetzen bei einer Schnittseite fällt auch bei langen Blechen hiermit weg. Werke mit großem einheitlichem

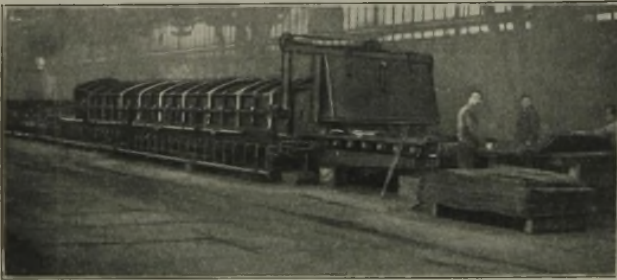


Abbildung 2. Kathner-Ofen; Gesamtansicht.

Programm haben Einrichtungen, bei denen zwei Scheren gleichzeitig die Längsseiten und anschließend zwei Scheren die Querseiten beschneiden. Die Beförderung zwischen den Scheren geschieht auf einem Rollband. In Weißblechwerken, die gleiche Formen in großen Mengen herstellen, werden Stansen an Stelle der Scheren benutzt. Das Ergebnis ist ein Blech von ganz gleichen Abmessungen.

Bei der Beschreibung des Fertigwalzens wurde die Temperatur des Sturzes mit 700 bis 750° angegeben. Die große Oberfläche der Sturze verursacht eine hohe Wärmeabgabe an die Walzen und an die Umgebung. Die Temperatur sinkt schnell unter 600°. Die letzten Stiche werden also in dem Gebiete der Kaltverarbeitung vorgenommen.

sucht man durch Abdecken mit einer Schutztafel zu vermindern.

Bei Blechen von 1 mm abwärts in der Dicke genügt aber diese Art der Glühung nicht. Wir unterscheiden heute zwei Glüharten:

1. das Hochtemperaturglühen oder Normalisieren, ein Glühen über dem A_{c_3} -Punkt, d. h. über 900°,
2. das Tieftemperaturglühen oder Kastenglühen unter dem A_{c_3} -Punkt.

Das erste Verfahren ist heute für Tiefziehbleche allgemein im Gebrauch, weil es eine völlige Umwandlung des Gefüges zum Feinkorn gewährleistet und damit die Vorbedingung für ein tiefziehfähiges Blech schafft. Man kann wohl voraussagen, daß sich seine Anwendung im Laufe der Zeit auch auf weitere Sorten erstrecken wird.

Abb. 2 zeigt einen Normalisierungs-ofen, Bauart Kathner. Die Glühung geht so vor sich, daß ein bis drei Bleche je nach der Stärke derselben, auf einem hitzebeständigen Unterlagsblech liegend, durch den Ofen wandern. Das Glühgut wird sehr schnell auf eine Temperatur von über 900° gebracht und gelangt dann in die Durchweichzone. An der Trennwand zwischen Heiz- und Kühlzone wird das Blech auf etwa 700° abgeschreckt, durchläuft die Kühlzone und tritt mit 500 bis 600° aus dem Ofen heraus, wo es gestapelt wird. In diesem Stapel glüht das Blech noch langsam aus, so daß es nach 24 h weiterverarbeitet werden kann. Die Kühlzone ist derart eingerichtet, daß die Gewölbesegmente niedriger sind als die der Heizzone. Die Flammgase werden daher in der Kühlzone auf das Blech gedrückt, um das Blech vor einer Einwirkung der Luft in der Kühlzone zu schützen. Verstärkt wird dieses Bestreben noch durch den Einbau einer verstellbaren Trennwand zwischen Heiz- und Kühlzone. Eine mechanische Drosseleinrichtung, die mit einem

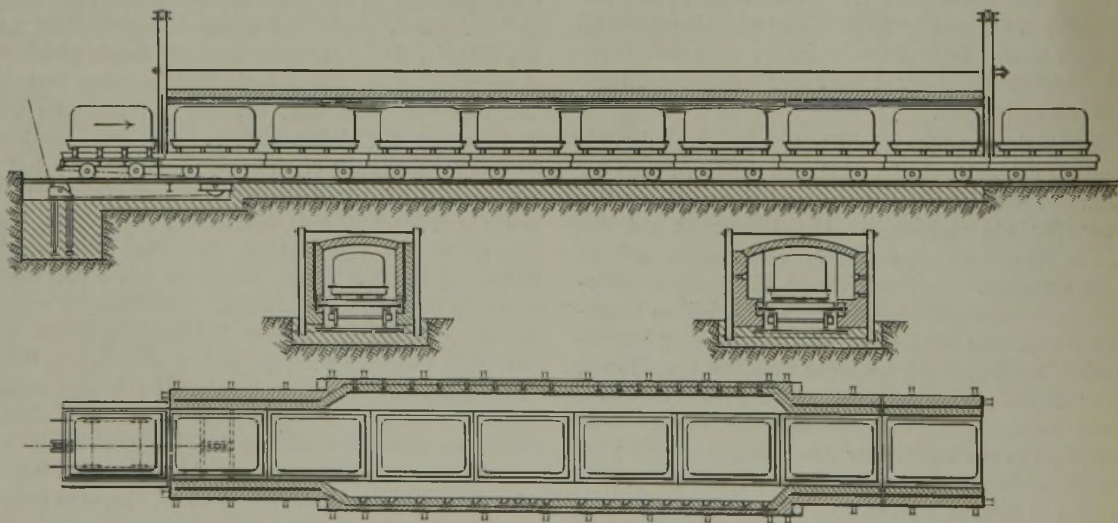


Abbildung 3. Kanalglühofen.

Das rohe Blech hat demnach starke Merkmale der Kaltverarbeitung, wie hohe Härte, Sprödigkeit, geringe Dehnung, die Kristalle sind lang gestreckt. Nach dem Dressierstich, der zur Glättung der Oberfläche erforderlich ist, muß das Blech geblüht werden, bevor es irgendeiner weiteren Verarbeitung unterworfen werden kann. Das älteste Verfahren der Ausglühung eines Bleches war das Glühen in einem Blechwärmofen, das unmittelbar von der Fertigwalze her erfolgte. Dieses Verfahren ist für die sogenannten offenen geblühten Bleche noch heute gebräuchlich. Die Verzunderung der Oberfläche infolge der Berührung mit der offenen Flamme

Temperaturanzeigergerät gekuppelt ist, regelt die Gaszufuhr. Die Temperatur kann mit 5° Spielraum eingehalten werden. Der Ofen ergibt ein gleichmäßiges Tiefziehblech. Das beim Normalisieren erzielte feine Korn bleibt erhalten und die durch das schnelle Abkühlen beim Uebergang von der Heiz- zur Kühlzone hervorgerufene Spannung wird durch das Aufstapeln beseitigt. Zeit und Art der Abkühlung bringt eine völlige Einheitlichkeit des Kornes. Daraus ergibt sich nicht nur Tiefziehfähigkeit und Glattheit des später daraus gepreßten Automobilteiles, sondern auch ein weiches Blech. Aber trotzdem ist es heute noch der übliche Weg, das Quali-

tätsblech nach dem Normalisieren zum völligen Entfernen seiner Steifheit eine Kistenglühung durchmachen zu lassen.

Die andere Art, das Tieftemperatur- oder Kastenglühen, ist heute in Anwendung für die größte Menge der Handelsbleche. *Abb. 3* zeigt einen Kanalglühofen. Es war der Wunsch nach einer möglichst zunderfreien Oberfläche und nach einem weicheren Blech, der dazu führte, die Glühung der Bleche in größerem Stapel vorzunehmen. Infolge des dichten Aufeinanderliegens der Bleche und ihres Eigengewichts ist der Flamme der Zutritt zwischen den einzelnen Tafeln verwehrt, und nur der Rand kann verzundern. Der Ofen wird mit Ferngas betrieben, durch das eine große Gleichmäßigkeit in der Betriebsweise erreicht wird. Die beiden ersten Kisten sind unbeheizt, die dritte und vierte stehen in der Vorwärmzone; je Kiste und Seite sind fünf Brenner angeordnet. Je nach Art der Glühung oder je nach den Abmessungen der Bleche werden diese Brenner in der Vorwärmzone voll, wenig oder gar nicht gebraucht. Die fünfte und sechste Kiste stehen in der eigentlichen Heizzone mit zehn Brennern je Kiste und Seite. Es wird eine Blechtemperatur von etwa 740° erstrebt. Die Ofentemperatur liegt zwischen 940 und 980°. Die Glühzeit beträgt 6 bis 7 h, die Leistung des Ofens 80 bis 100 t je Arbeitstag, der Gasverbrauch 110 m³/t auf Kohle umgerechnet ungefähr 7%. Die Ueberwachung der Temperaturen erfolgt durch Thermoelemente, die über den Kisten 3 bis 6 in der Mitte des Gewölbes eingebaut sind. Eine besondere Ausführung in der Beheizung des Glühgutes bietet der Dresler-Ofen. Bei ihm berührt die Flamme in der Glühzone nicht unmittelbar die Glühkiste, sondern sie wird seitlich durch Muffeln geführt, von denen die Wärme durch Strahlung auf die Kisten übergeführt wird. Der Ofen eignet sich besonders für solche Betriebe, in denen die Abmessungen der Bleche wenig wechseln.

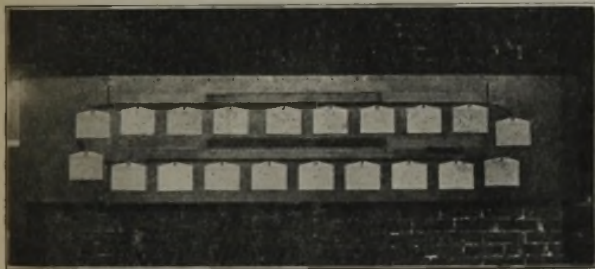


Abbildung 4. Kanalglühofen; Glühschema.

Abb. 4 zeigt den Fahrplan eines Kanalglühofens. Er gestattet dem Glüher, sich mit einem Blick über die Besetzung des Ofens und die Stellung jeder Kiste zu unterrichten. An einer endlosen Kette hängen Karteikarten, von denen jede die Daten einer Kiste trägt. Verschiedene Glühbehandlungen werden durch unterschiedliche Farben der Karten ausgedrückt. Die an dem oberen Teil hängenden Karten bedeuten die im Ofen befindlichen Kisten, die unten zurückkehrenden Karten entsprechen den in Abkühlung befindlichen. Durch einen Handantrieb werden die Karten in gleichem Maße, als neue Kisten eingesetzt werden, weiterbewegt. Die dabei benutzten Karten gehen als Geleit mit dem Stapel zur Sortierung. Das Ferngas gibt dem Kanalofen zwei große Vorteile. Die Temperaturverteilung kann über die Ofenlänge ganz genau geregelt werden, und durch geeignete tiefe Lage der unteren Brenner wird eine ausgezeichnete gleichmäßige Durchwärmung der Stapel von unten erzielt.

Abb. 5 gibt eine Glühkiste wieder, die gegenüber den früheren Glühkisten bedeutende Vorteile zeigt. Eine Glühkiste, in der 1 × 2 m Bleche glühend werden können, wiegt

8 bis 9 t, Ober- und Unterteil haben ungefähr gleiches Gewicht. An Stelle der früheren glatten inneren Wandung ist die Kiste mit quer und längs gehenden Kompensationswulsten versehen. Die Haltbarkeit der Kiste wird durch diese Anordnung bedeutend verlängert. Die in *Abb. 5* dargestellte Kiste hat 50 Glühungen hinter sich und zeigt kaum eine Veränderung. Sie ist aus Stahl hergestellt, der eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Verzunderung in jahrelangem Gebrauch gezeigt hat.

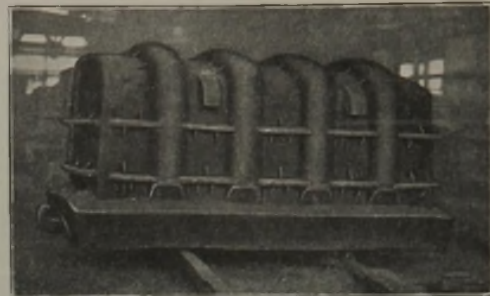


Abbildung 5. Glühkiste.

Wenn auch der neuzeitliche Kanalofen gut regelbar ist und eine vorzügliche Anpassungsfähigkeit an wechselnde Glühbedingungen neben einer übersichtlichen Ueberwachung aufweist, so wird doch für die zweite Glühung hochwertiger Bleche in der Hauptsache noch der Einkammerofen verwendet. Diese Einkammeröfen haben auf beiden Seiten Gasfeuerung, die Abzugskanäle befinden sich mitten unter der Kiste. Die Temperatur in der Kiste wird während der Glühung laufend aufgezeichnet. Allerdings ist der Wärmeverbrauch in diesen wesentlich höher als im Kanalglühofen, er ist begründet durch die größeren Ausstrahlungsverluste des Ofens, durch die Auskühlungsverluste beim Neubesetzen und die Unmöglichkeit, die Heizgase zur Vorwärmung zu benutzen. Weiter wirken verteuern die höheren Anschaffungskosten und der größere Raumbedarf je t Leistung. Es ist ein Ofen, der nur den höchsten Anforderungen nach Gleichmäßigkeit bei Tiefziehbeanspruchung sein Dasein verdankt.

Hochwertige Bleche mit blanker Oberfläche erhält man beim Kistenglühen durch Einleiten von Kohlenoxyd oder Leuchtgas. Während des Glühens oder auch während des Abkühlens leitet man das Gas ein, schafft hierdurch eine reduzierende Atmosphäre und vermeidet die Verfärbung der Blechoberfläche, die sonst durch die Bildung einer leichten Oxydschicht erfolgt. Für die Weiterverarbeitung des Bleches hat diese Oxydschicht keine Bedeutung. Weder werden die physikalischen Eigenschaften des Stahles noch die Eignung der Oberfläche für die Lackierung hiervon beeinflusst.

Nach der Abkühlung werden die Bleche, welche eine erste Glühung durchgemacht haben, in Salz- oder Schwefelsäure gebeizt. Manche Werke verwenden Sparbeizen, die das blanke Eisen nach der Entfernung des Zunders vor der Einwirkung der Säure schützen, indem sie die Entwicklung schädlichen Wasserstoffs verhindern. Nach dem Abspülen, das in der Beize erfolgt, werden die hochwertigen Qualitätsbleche durch eine Putz- und Trockenmaschine durchgeführt. Die von der Beize herkommenden Bleche werden in Wasserkasten eingelegt. Aus diesen werden die Bleche einzeln durch die Putzmaschine geschickt, welche mehrere Reihen von Bürsten enthält, die die Reinigung des Bleches von dem bei der Walzung anhaftenden Kohlenstaub und anderen Unreinigkeiten ausführen. Anschließend geht das Blech durch einen mit Ferngas beheizten Trockenofen hindurch, der das Blech trocknet und staubfrei herausgibt.

Das hochwertige Blech ist noch nicht am Ende seines Arbeitsganges. Seine nächste Arbeitsstätte ist die Polierstraße (s. Abb. 6). Das Dressieren der Bleche nach der Warmwalzung kann nur eine teilweise Beseitigung von Walzspannungen, Knickstellen oder Beulen bewirken. Zur Vervollkommnung und Erreichung einer möglichst dichten glatten Oberfläche ist ein Kaltnachwalzen der geglühten und gebeizten Bleche erforderlich. Hierbei darf die Streckung

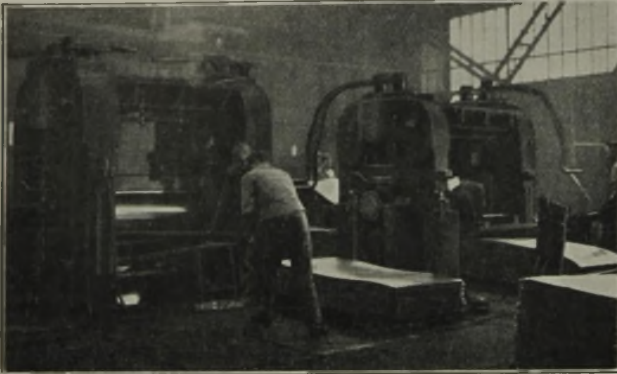


Abbildung 6. Polierstraße.

beim Warmwalzverfahren nicht mehr als 3 % betragen, während sie beim sogenannten Kaltwalzverfahren über 25 % betragen muß. Beim Warmwalzverfahren genügt die geringe Streckung, um die bereits vorbereitete Verdichtung der Blechoberfläche bis zu dem praktisch erwünschten und notwendigen Grade zu vervollkommen. Die Anzahl und Art der für die gewünschte Streckung erforderlichen Stiche hängt ab von Dicke, Breite, Analyse und Gefügebau des Walzgutes, weiter von Druck, der Ballenlänge, der Umfangsgeschwindigkeit und dem Verhältnis von der Form der Walze zum Profil des Bleches. Der Polierer nennt das „vom Gang der Walze“. Diese Aufzählung von Umständen, die dazu notwendig sind, ein gutes Blech herzustellen, zeigt auch andererseits die vielen Möglichkeiten, ein Blech zu verderben. Es gehört große Geschicklichkeit und langjährige Erfahrung dazu, die Arbeit richtig auszuführen. Die Walzen sind je nach Ballenlänge mehr oder weniger konvex geschliffen. Sie werden täglich mehrmals im Gerüst nachgeschliffen und laufen vor Inbetriebnahme mit geschlossenen Schrauben und ständiger Wasserberieselung. Während des Betriebes wird die Form der Walzen, die von Temperatur- und Druckschwankungen beeinflußt ist, durch Beheizung des Ballens mit Gasflammen und durch Wasserkühlung der Laufzapfen geregelt. Die inneren Seiten der Ständer müssen verschalt sein, um das Walzenfett vom Ballen fernzuhalten. Das Walzgerüst selbst muß durch ein kleines Dach abgedeckt sein und die ganze Anlage in einer reinen staubfreien Halle Aufstellung finden. Äußerste Sauberkeit ist geboten und vorsichtiges Handhaben erforderlich. Durch das Kaltnachwalzen werden Härte und Festigkeit gesteigert, die Dehnung im gleichen Verhältnis verringert. Je nach der Anzahl der Stiche, die man nach der zweiten Glühung dem Blech gibt, kann man jeden erforderlichen Härtegrad und, falls gewünscht, jede Steifheit erhalten. Größe, Aufbau und Anordnung der Kaltwalzen sind ähnlich wie bei den Warmwalzen. Ein Unterschied besteht darin, daß jeder Ständer der Kaltwalzen zwei Druckschrauben hat, gegenüber einer Druckschraube beim Fertigwalzgerüst. Dadurch vermeidet man das Ueberkreuzlaufen der Walzen, das durch die Seitenlager allein nur schwer auszugleichen ist. Um die Schrauben genau einstellen und sichern zu können, wählt man Gewinde

mit $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ '' Steigung. Die Anstellung erfolgt von Hand. In den Warmwalzwerken findet man als Polierwalzen gewöhnlich Duogerüste, da die Anzahl der Stiche beschränkt ist, während man in Betrieben, die 25 und mehr Prozent kalt strecken, Trio- und Vierwalzgerüste in Betrieb hat. Die ersten Poliergerüste wurden an Warmwalzstraßen angehängt, aber es zeigte sich bald, daß sich die Schläge von Vor- und Fertigwalzen auf dem Bleche bemerkbar machten. Heute baut man alle Polierstraßen in getrennten Hallen als besondere Straßen mit eigenen geräuschlos arbeitenden Zahnradantrieben. In Werken mit großem einheitlichem Programm sieht man auch Kaltnachwalzstraßen in Tandemanordnung gebaut, mit Förderbändern zwischen den Gerüsten.

Der nächste Arbeitsgang ist das Sortieren der Bleche. Um die kleinsten Eindrücke oder Fehler der Oberfläche erkennen zu können, verwendet man auch am Tage Quecksilberdampflampen, in deren schräg auffallendem Licht die Fehler besonders bildhaft hervortreten. Zum Schutze der sauberen, äußerst empfindlichen Oberfläche dürfen die Bleche im wahren Sinne des Wortes nur mit Handschuhen angefaßt werden, denn jeder Fingerabdruck bildet in ganz kurzer Zeit leichte Rostflecken, die sich bei der Verarbeitung störend bemerkbar machen. Um alle Einflüsse der Atmosphäre für die Zeit der Lagerung und Beförderung auszuschalten, werden hochwertige Bleche nach der Sortierung mit einem säurefreien Oel eingefettet. Abb. 7 zeigt, wie man diese hochwertigen Bleche gegen Schäden schützt. Man schlägt sie paketweise in wasserdichtes Papier und Verpackungsblech ein und verschnürt sie fest mit Bandeseilen. Man vermeidet durch diese Verpackung, daß die Tafeln aufeinander rutschen und so leicht Schaden nehmen. Ein Vorteil dieser Verpackung ist der, daß man solche Pakete von ungefähr 5 t Gewicht in offenen Wagen versenden kann und hierdurch eine Verbilligung der Auflade- und Abladekosten wie auch der Frachtkosten erzielt.



Abbildung 7. Verpackung der Bleche.

Im vorhergehenden sind Einrichtung und Arbeitsweise für die hochwertigen Qualitätsbleche in den Hauptlinien beschrieben. Auf eines sei jedoch noch hingewiesen. Es ist ein langer Weg voll Mühsal und Fehlschlägen, bis eine Belegschaft in allen einzelnen Gliedern zu dieser sauberen, genauen und großes Geschick erfordernden Arbeit erzogen wird. Mehr als in anderen Betrieben ist hier nur in gemeinschaftlicher Mitarbeit ein gutes Ergebnis zu erzielen. Es verlangt in erster Reihe ein freudig mitarbeitendes Personal; Betriebsführer, Ingenieure und Meister dürfen nicht gleichgültig bei der Arbeit stehen, sie müssen mit Freude und

Ueberlegung nicht nur die Vorschriften befolgen, sondern jeder an seinem Teile täglich und stündlich zur Verbesserung und Vervollkommnung der Anlage und der geleisteten Arbeit mithelfen. Sie müssen stolz sein auf das Werk und die Erzeugnisse, die aus dem Werk herausgehen.

Das Gebiet der Feiblechindustrie ist nicht mit der Herstellung des Feiblechs in seinen verschiedenen Arten abgeschlossen. Es umfaßt weiter die Vorbereitung des Bleches zum Zwecke seiner größeren Lebensdauer. Der Kampf gegen das Rosten des Eisens ist alt, Schutz bietet das Bestreichen mit Farbe oder die Anwendung metallischer Ueberzüge. Die letzteren werden bei Feiblechen in der Hauptsache auch heute noch durch Eintauchen in geschmolzene Metallbäder hergestellt. Die gebräuchlichsten Metallüberzüge sind Zink, Zinn und Blei. Verzinnete Bleche, oder Weißbleche genannt, finden für Konserven oder Verpackungen Verwendung, auch Geschirre werden verzinkt, wenn sie zur Aufbewahrung von Lebensmitteln dienen. Die zur Verzinkung kommenden Schwarzbleche stehen schon seit Jahrzehnten auf einer hohen Stufe, die durch eine saubere und kostspielige Arbeitsweise erreicht wird. Verbleite Bleche sind vorteilhaft, wo es sich um Einwirkung von Säuren und chemischen Lösungen handelt, die nicht das Blei angreifen. Das zum Verbleien kommende Blech muß eine glatte reine Oberfläche haben und muß gut eben sein. Das verzinkte Blech hat in den letzten beiden Jahrzehnten eine bedeutende Verbesserung erfahren. Zunächst ist das Schwarzblech, das für die Verzinkung bestimmt ist, ein Blech mit guter Oberfläche, meist kastengeglüht. Es muß besonders darauf geachtet werden, daß blasenfreier Werkstoff zur Verwendung kommt, da beim Beizen eine beträchtliche Menge Wasserstoff von den Blechen aufgenommen wird, wodurch sie blasig werden können. Die in jedem Stahlblock enthaltenen Hohlräume bieten, wenn sie beim Walzen nicht vollständig zusammengeschweißt werden, dem Wasserstoffgas bereitwilligen Zutritt. Es tritt in derartige Hohlräume ein und weitet sie aus. Hierdurch entstehen Blasen. Zur Verhütung von Blasenbildung ist deshalb die Walzung vom Block zur Platine von ausschlaggebender Bedeutung. Ist die Walztemperatur nicht genügend hoch und die Durcharbeitung des Metalls nicht genügend stark, so erfolgt keine vollständige Verschweißung der Randblasen des Blockes, und die Fehler zeigen sich nachher bei der Beizung. In ähnlicher Weise kann sich der Wasserstoff beim nachherigen Glühen mit gewissen Einschlüssen unter Blasenbildung auswirken.

Die hauptsächlichsten Fehler der Beizung selbst sind: Zu lange Beizdauer, Beizen bei zu niedriger oder zu hoher Temperatur und Beizen mit zu schwachgradiger Säure. Der Beizvorgang hat bisher vielfach in bezug auf Ueberwachung und Erkennen aller Fehler nicht die nötige Beachtung erfahren. Auch bei ihm zeigt es sich, daß sich die wissenschaftliche Erkenntnis mit ihren Folgerungen noch manches bisher dunkle Problem erobern muß.

Die älteste Verzinkungsart, die auch heute noch in Deutschland die gebräuchlichste Arbeitsweise ist, ist das sogenannte Handverzinkungsverfahren. Das gebeizte Blech wird von Hand in ein Zinkbad getaucht, auf welchem eine Salmiakdecke gehalten wird, und nach Vollzug des Verzinkungsvorganges wird das Blech aus dem Bade herausgenommen. Bei diesem Verfahren wird das Zinkbad in den meisten Fällen mit Aluminium legiert. Man erzielt hierdurch eine gewisse Dünflüssigkeit des Zinkes und hat es damit in der Hand, durch Zusatz von mehr oder weniger Aluminium die Stärke des Ueberzuges zu bestimmen. Die Schwankungen in der Stärke der Zinkschicht auf dem Eisen bewegen sich in großen Grenzen. Sie schwanken von 300

bis über 600 g/m². Bleche, die später einer Bördelung oder starken Umbiegung unterliegen, müssen falzbar sein, d. h. die Zinkschicht auf dem Blech darf nur so stark sein, daß sie die Ausdehnung der Blechoberfläche an der Krümmung oder der Biegung mitmachen kann. Für Bleche in nicht verarbeiteter Form, die als Pfannenbleche oder Wellbleche oder als Wandbekleidungsbleche Verwendung finden, wählt man größere Zinkauflagen. Es ist wohl nicht zu bestreiten, daß die Lebensdauer eines verzinkten Bleches mit geringer Zinkauflage in der Haltbarkeit gegenüber Witterungseinflüssen einem Blech mit stärkerer gleichmäßiger Zinkauflage unterlegen ist.

Die maschinelle Verzinkung, die vor einem halben Jahrhundert in England aufkam und nachher in Amerika in etwas geänderter Form allgemein üblich wurde, eignet sich am besten für die Herstellung von Pfannen- und Wellblechen, weniger für die Herstellung falzbarer Bleche. Der Arbeitsgang ist der folgende: Die gebeizten Bleche werden in einem Wasserkasten vor der Verzinkungsmaschine gesammelt und nach gründlicher Abspülung in das erste umlaufende Walzenpaar der Maschine eingeführt. Zwangsläufig tritt das Blech in nassem Zustande durch eine Salmiakdecke mittels entsprechender Führungen in das eigentliche Zinkbad ein. Im Zinkbad befinden sich 200 mm vom Boden des Kessels entfernt zwei Unterwalzen, die das Blech nach oben durch zwei an der Oberfläche des Zinkbades befindliche Austrittswalzen weiterleiten. Auf der Oberfläche dieser letzteren sind Rillen eingedreht, die den Zweck haben, beim Austritt des Bleches aus dem Zinkbad die Zinkauflage über die ganze Tafel hin gleichmäßig zu verteilen. Aus der Maschine kommend wird das Blech über ein Förderband geführt, durch Ventilatorluft gekühlt, gerichtet und dann durch ein Kühlrad zur vollständigen Abkühlung bis auf den Sortiertisch gebracht, wo es auf seine Oberfläche hin geprüft und wo die Stempelung vorgenommen wird. Die Maschine arbeitet mit einer sehr geringen Arbeiterzahl: ein Mann beim Eingeben der Bleche, ein Mann an der Maschine selbst; ohne weiteres Hin- und Herbefördern der Bleche erfolgt die Prüfung und Fertigmachung der Bleche zum Versand.

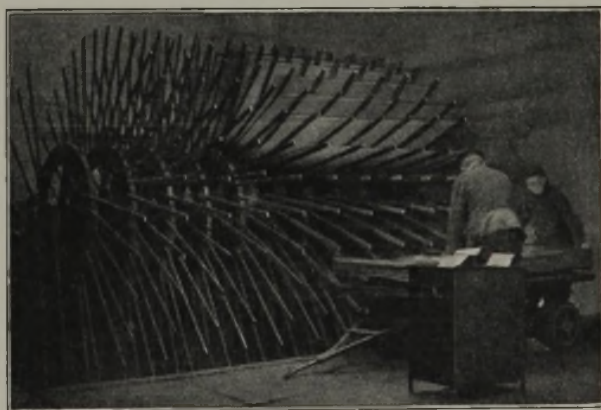


Abbildung 8. Kühlrad mit Sortierung und Stempelung.

Abb. 8 zeigt das Kühlrad. Es wird von dem Bedienungsmann durch einen mit dem Fuß getätigten Mechanismus gedreht und bewirkt, daß die Zeitdauer vom Austritt des Bleches aus der Verzinkungsmaschine bis zum Aufstapeln auf dem Sortiertisch etwa 5 min beträgt. Die Vorteile der maschinellen Verzinkungsweise bestehen zunächst in einer ganz gleichmäßigen glatten und sauberen Oberfläche und gleichmäßigen Stärke des Zinküberzuges. Qualitätsproben, die durch Tauchungen in Kupfersulfat vorgenommen werden, zeigen, daß maschinell verzinkte Bleche wegen der

Gleichmäßigkeit des Ueberzuges fast die doppelte Anzahl Tauchungen aushalten als die handverzinkten Bleche. Ein weiterer Vorzug besteht darin, daß die Verzinkung mit reinem Hüttenroh-zink erfolgt, ohne Zusatz von Aluminium.

Es ist naheliegend, daß die Bestrebungen, Eisensorten herzustellen, die der Korrosion länger widerstehen können, von der Eisenindustrie immer mit großem Eifer verfolgt worden sind. An erster Stelle genannt sei der nichtrostende Stahl, der im wesentlichen eine Legierung von Eisen mit Chrom darstellt, dessen Anwendungsgebiet aber infolge des hohen Preises des Chroms beschränkt bleiben muß. Ein größeres Anwendungsgebiet haben in den letzten Jahren die gekupferten Stähle gefunden. Der gekupferte Stahl enthält im allgemeinen 0,2 bis 0,3 % Cu. Hingewiesen sei dabei auch auf den Patinastahl, der außer Kupfer keine Legierungsbestandteile enthält, bei dem aber durch ein besonderes Herstellungsverfahren der Widerstand gegen Rostangriffe auch unter Verzinkung und Anstrich wesentlich höher ist als beim gewöhnlichen Kupferstahl. Viele Versuche haben erwiesen, daß die Patinableche einen großen Widerstand gegen den Einfluß der Atmosphäre zeigen. Eine andere Richtung rostwiderstandsfähigen Eisens stellt das Armco-Eisen dar. Es ist ein Eisen von größter Reinheit mit nur einem winzigen Bruchteil — wenige zehntel Prozent — an fremden Bestandteilen und begründet seine Rostwiderstandsfähigkeit aus der Bewährung des Schweißeisens früherer Jahrhunderte, das auch, wie die 16 m hohe Säule von Delhi, 99,7 % reines Eisen enthält. Neuere Versuche haben bewiesen, daß sich das Armco-Eisen besonders im verzinkten Zustande und besonders im Wasser und an feuchten Stellen bewährt.

Wenn es wahr ist, daß der Verbrauch an Eisen ein Gradmesser für die Kultur des Landes ist, so kann das auch in vollem Maße vom Feiblech gesagt werden, das mehr als die meisten anderen Eisenerzeugnisse mit seinen vielfachen Verarbeitungsgegenständen in die weitesten Volkskreise und die kleinsten Verbrauchskanäle dringt.

man hieraus, daß der Verbrauch an Mittel- und Feiblechen in Deutschland von 10,8 kg je Kopf der Bevölkerung auf 8,99 + 6,91 = 15,90 kg je Kopf der Bevölkerung gestiegen ist. Die Weißbleche sind auch etwas gestiegen von 1,90 auf 1,98 kg. Das Fein- und Mittelblech hat also seit 1913 eine starke Steigerung erfahren, während sich der allgemeine Eisenverbrauch je Kopf der Bevölkerung in derselben Zeit gesenkt hat.

Ein Vergleich mit den anderen Ländern kann nur für den Gesamtblechverbrauch je Kopf der Bevölkerung gezogen werden, und dabei ergeben sich große Unterschiede. Frankreich ist zwar von 16,40 auf 20,84 kg gestiegen, bleibt aber noch immer unter Deutschland. Für Belgien und Luxemburg sind nur die Zahlen für 1927 zur Stelle. Der Blechverbrauch ist stark gestiegen und ist bedeutend höher als in Deutschland. Der Verbrauch in England ist ganz bedeutend gestiegen, ebenfalls in den Vereinigten Staaten von Amerika. Sie stehen bei weitem am höchsten. Amerika hat mehr als das dreifache des Blechverbrauches in Deutschland. Für den gewaltigen Mehrverbrauch der Vereinigten Staaten gegenüber den europäischen Ländern sind zwei Gründe maßgebend. Einerseits ist es der gewaltige Verbrauch an Weißblechen, der ein Ergebnis der großzügigen und praktisch aufgezogenen Konservenindustrie ist, die allerdings auch wieder durch die anderen Lebensverhältnisse in Amerika bedingt ist, und andererseits ist es der Automobilbau, der jährlich ungefähr 1,5 Mill. t Bleche verlangt. Scheidet man diese beiden Sorten, Weißbleche und Automobilbleche, sowie Ausfuhrbleche aus, so bleibt für Amerika ein Verbrauch von über 3 Mill. t jährlich, gegen einen Verbrauch von ungefähr 600 000 t in Deutschland. Amerika hat also immer noch das 2½fache des Feiblechverbrauchs je Kopf der Bevölkerung gegen Deutschland. Daß die Feiblechverwendung in Nordamerika eine so viel größere Ausdehnung gefunden hat, daß sie in Industriezweige eingedrungen ist, die ihr bei uns noch verschlossen sind, verdankt sie wohl nicht an letzter Stelle der langjährigen eindringlichen Werbung, die dort zur Verwendung von Blechen als Ersatz für andere Werkstoffe gemacht wird.

Ich möchte meine heutigen Ausführungen nicht schließen, ohne meiner besonderen Freude Ausdruck zu geben, daß ich in einem Kreise sprechen konnte, der in der großen Mehrzahl der Eisen verarbeitenden Industrie angehört. Meine Schlußbemerkung soll der Werbung gelten für den Gedanken eines engen technischen Zusammenarbeitens zwischen der Eisen schaffenden und der Eisen verarbeitenden Industrie. Es wird uns qualitativ und wirtschaftlich weiterbringen. Ein gegenseitiges Aufklären einerseits über Verwendungszweck des Werkstoffes und andererseits über betriebliche Möglichkeiten ist von größter Bedeutung. Oberster Grundsatz für die Eisen schaffende Industrie soll sein, dem Verbraucher das geeignetste und dabei billigst hergestellte Erzeugnis von größtmöglicher Genauigkeit und Gleichmäßigkeit zu liefern; jede verteuernde Nachbehandlung bei der Weiterverarbeitung soll vermieden werden. Zu diesem Zweck hat sich bei dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ein Feiblech-Ausschuß gebildet, der in gemeinschaftlicher Arbeit zwischen Hersteller und Abnehmer die Fragen zweckmäßiger Normung und geeigneter Toleranzen in praktischer Arbeit prüft. Auch an dieser Stelle sei dem Wunsche Ausdruck gegeben, daß diese Gemeinschaftsarbeit zu vollem Erfolge führen möge; denn nur durch die Mitarbeit aller Kreise wird es uns gelingen, unserer eigenen Industrie zu helfen und zugleich der allgemeinen Volkswirtschaft zu dienen.

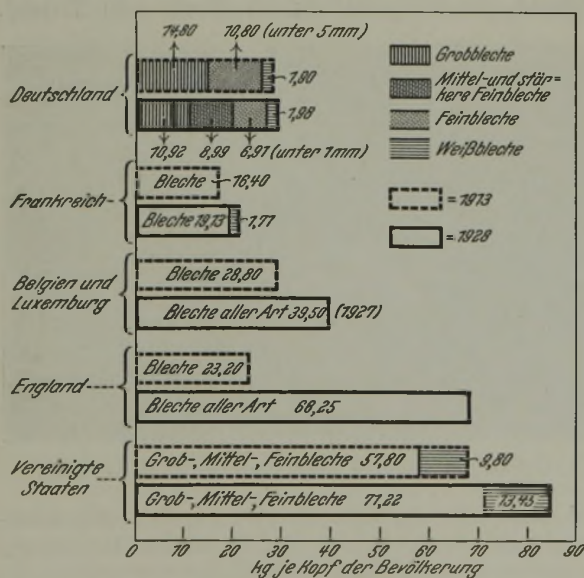


Abbildung 9.

Blechverbrauch in kg je Kopf der Bevölkerung.

Die Zusammenstellung (Abb. 9) zeigt den Blechverbrauch in kg je Kopf der Bevölkerung der hauptsächlichsten Industrieländer für die Jahre 1913 und 1928, leider nicht bei allen Ländern getrennt für Feibleche. Immerhin ersieht

Ueber den Ausbau der Erforschung der Stahlerzeugungsverfahren auf physikalisch-chemischer Grundlage¹⁾.

Von Hermann Schenck in Essen.

[Bericht Nr. 202 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute²⁾.]

(Bedeutung der Erfahrung und Wert der sogenannten Arbeitshypothese zur Beschreibung der Vorgänge und zur Führung des Schmelzverfahrens. Beispiele für Widersprüche mit theoretischen Ueberlegungen. Die Theorie als Hilfsmittel zur Auswertung der Stahlwerkserfahrungen. Weg zur planvollen Erforschung der Stahlerzeugungsverfahren und Besprechung der Aufgabenkreise für Praxis und wissenschaftliche Forschung.)

Das Maß für die Lebensfähigkeit eines Stahlwerkes ist seine Möglichkeit, die Selbstkosten zu senken und die Güte seines Erzeugnisses zu heben. Ueberblickt man die Versuche, die gemacht worden sind, um einem solchen Ziele näherzukommen, so wird ersichtlich, daß die absolute Wirtschaftlichkeit der Unternehmungen vor allem in dem Sinne eine Förderung erfahren hat, daß durch Rationalisierung der menschlichen Arbeitskräfte und durch planmäßige Verteilung der Energien der Aufwand an Löhnen, Brennstoffen und Zeit gesenkt wurde. Die zahlreichen Berichte des Stahlwerksausschusses und der Wärmeabteilung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute geben von der Arbeit, die hier geleistet wurde, ein augenfälliges Bild. Man ist noch weitergegangen, indem man die schwierige Frage der menschlichen Arbeitskraft aufgegriffen hat; das Deutsche Institut für technische Arbeitsschulung, das neue Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitspsychologie und die psychotechnischen Abteilungen an einzelnen Werken sollen dazu dienen, die noch bildsame menschliche Arbeitskraft zu formen, die Gesetze des Arbeitsaufwandes zu erforschen und die im Hinblick auf den Verwendungszweck geeignetste Rohenergie auszuwählen. Die Erforschung der großen Fragen der Wirtschaft haben sich schließlich die volkswirtschaftlichen Lehrstühle und das Institut für Konjunkturforschung zur Aufgabe gestellt in der Absicht, die Gesetze der wirtschaftlichen Schwankungen aufzufinden, um daraus Schlüsse auf die zukünftige Entwicklung des Marktes ziehen zu können.

Auch die Verbesserung der Güte unserer Werkstoffe ist ein beständiger Arbeitszweig der Eisenindustrie gewesen. Die beste Gelegenheit, einen Einblick in den hier erreichten Stand der Entwicklung zu erhalten, war wohl die große Werkstoffschau in Berlin im Jahre 1927, die erkennen ließ, daß alle denkbaren Prüfverfahren und alle geeigneten Zweige der Theorie aufgeboten werden, um den Wünschen der Verbraucher Rechnung tragen zu können.

Angesichts dieser Bemühungen muß man sich wundern, daß sich bisher nur bei dem wichtigsten Vorgang im Stahlwerk, den chemischen Umwandlungen im Ofen oder im Konverter und seiner Vollendung durch die Desoxydation

¹⁾ Bericht, erstattet in einer Sitzung am 19. Dezember 1930 in Düsseldorf zur Einleitung einer Aussprache über die Erforschung der Stahlerzeugungsprozesse auf physikalisch-chemischer Grundlage [vgl. den ebenfalls in dieser Sitzung vorgetragenen einleitenden Bericht von F. Sauerwald: Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 361/66 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 201)]. Angesichts der großen Bedeutung der auf diesem wichtigen Forschungsgebiet noch zu klärenden zahlreichen Fragen wäre es sehr erwünscht, wenn an möglichst vielen Stellen, sei es in Hochschulinstituten, Forschungsinstituten oder im praktischen Stahlwerksbetriebe, Untersuchungen der genannten Art in Angriff genommen würden. Mitteilungen über Mitarbeit auf diesem Gebiete nimmt der Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postfach 658, gern entgegen. *Die Geschäftsführung.*

²⁾ Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

eine planmäßige Erforschung noch nicht in dem Maße hat durchsetzen können wie auf den anderen Gebieten. Dies ist um so erstaunlicher, als im Stahlerzeugungsverfahren selbst gewissermaßen der Schnittpunkt der wirtschaftlichen und der Gütefragen liegt; die Führung des Schmelzverfahrens, der Aufwand an teuren und billigen Rohstoffen und die Güte des Erzeugnisses stehen in engstem Zusammenhang. Eine unsachgemäße Schmelzföhrung kann selbst beim Einsatz teuerster und bester Rohstoffe zu wirtschaftlichen Ausfällen führen, und die Kunst des Stahlwerkers kann in vielen Fällen minderwertige Rohstoffe in hochwertigen Stahl umwandeln.

Die Führung der Stahlerzeugungsverfahren ist heute im wesentlichen eine Angelegenheit der Erfahrung und des durch jahrelange Beobachtung geschulten Blickes. Der Schmelzer hat im Laufe der Zeit gelernt, bei der Probenahme zu schätzen, ob die Temperatur zum Vergießen des Stahles ausreicht, ob der Stahl die richtige Zusammensetzung hat, und ob man erwarten kann, daß der Stahl gut wird. Er hat dann versucht, seine Beobachtungen zu erklären und in ein System zu bringen, um die Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung einer Maßnahme zu erkennen. Den Niederschlag solcher Bestrebungen finden wir in unseren bekannten Lehrbüchern des Eisenhüttenwesens, unter denen ich an erster Stelle das ausgezeichnete Buch von Dichmann erwähnen möchte.

Nun gehört aber ohne Zweifel die Deutung der Vorgänge bei der Stahlerzeugung zu den schwierigsten Fragen der theoretischen Chemie, einmal, weil es sich um Mehrstoffsysteme und eine sehr große Zahl von Einflüssen handelt, deren exakte mathematische Erfassung nahezu unmöglich erscheint, dann aber auch, weil die exakten Grundgesetze, die den Ablauf der Vorgänge regeln, erst in den letzten Jahrzehnten klarer herausgeschält worden sind. Man kann daher nicht verlangen, daß sich auf einem noch unvorbereiteten Boden mühelos eine vollkommen klare und eindeutige Auffassung über den Verlauf der Vorgänge entwickeln konnte. So war man in dem Bestreben, Zusammenhänge zu finden, oft auf Vermutungen und Ansichten angewiesen, die sich zu Hypothesen verdichteten, sich oft hartnäckig festsetzten und im Laufe der Zeit schließlich als bewiesene Tatsachen betrachtet wurden. Eine solche Hypothese hat oft durchaus ihren Wert als sogenannte Arbeitshypothese; ist sie brauchbar, um die Vorgänge zu beschreiben, und gibt sie die Möglichkeit, das Verfahren bewußt in eine gewünschte Richtung zu leiten, so besteht vom Standpunkt des Stahlwerkers nur noch ein ideales Interesse an der Frage, ob sie sich in allen Punkten mit den Forderungen der reinen Theorie deckt.

Man muß sich nun fragen: Genügen unsere heutigen Ansichten wirklich den Anforderungen, die man an eine brauchbare Arbeitshypothese zu stellen hat?

Als auf ein in dieser Hinsicht gutes Beispiel soll auf die heute noch meist als gültig betrachtete Auffassung

vom Mechanismus der sogenannten selbsttätigen Desoxydation im sauren Siemens-Martin-Ofen hingewiesen werden. Man erklärt diesen Vorgang bekanntlich mit der Annahme, die in der Schlacke oder im Futter enthaltene Kieselsäure werde durch irgendwelche im Stahl gelöste Stoffe reduziert und das dabei entstehende Silizium gehe in das Metall über, um dort gelöstes Eisenoxydul zu zerstören. Ein solcher Verlauf der Desoxydation ist aber kaum denkbar, weil er im Sinne der Wärmetheorie, deren Gültigkeit außer jedem Zweifel steht, ein sogenanntes „perpetuum mobile zweiter Art“ darstellen würde. Man ist gelegentlich schon auf diesen Widerspruch aufmerksam geworden und vermutete das Auftreten einer besonders reaktionsfähigen Form des Siliziums „in statu nascendi“, ohne jedoch den Widerspruch mit den Grundgesetzen der Thermodynamik beseitigen zu können. Die theoretische Chemie gibt in diesem Falle die Aufklärung, daß der Anstieg des Siliziumgehaltes im Stahl nicht die Ursache, sondern die Wirkung desoxydierender Vorgänge ist; das Stahlbad muß also schon weitgehend desoxydiert sein, ehe sich Silizium bilden kann, oder — in anderer Fassung — das Auftreten von Silizium in höherer Konzentration ist der Indikator einer bereits weit vorgeschrittenen Desoxydation.

Durch weitere Ueberlegungen kommt man dann leicht zu dem Ergebnis, daß die Desoxydation auf einem Herauswaschen des im Stahl gelösten Eisenoxyduls durch das Herdfutter beruht.

Man sollte die zu diesem Schluß führenden Betrachtungen nicht als theoretische Haarspalterei bezeichnen, denn die Dinge liegen doch offenbar so, daß die falsche Auffassung von einer Wirkung des „in statu nascendi“ befindlichen Siliziums keine Handhabe zur Förderung der selbsttätigen Desoxydation liefert, daß man sich dagegen bei einer richtigen Erkenntnis dieses Vorganges ein gutes Bild davon machen kann, welche Eigenschaften das Herdfutter haben muß, um den Vorgang in ausgedehntem Maße zum Ablauf zu bringen.

Aehnliche Beispiele lassen sich auch für die basischen Verfahren erbringen. Die Bildung von Kalziumkarbid im Elektrofen ist z. B. nicht die Voraussetzung, sondern der Indikator, daß die Bedingungen für eine gute Entschwefelung gegeben sind.

In dieser Weise haben sich eine große Zahl von falschen und schiefen Ansichten herausgebildet, die allenfalls eine Beschreibung, aber keine Erklärung der Vorgänge geben. Es leuchtet ein, daß eine bewußte Verbesserung eines Verfahrens nur vorgenommen werden kann, wenn seine Teilvorgänge richtig geklärt sind; es sei denn, daß man sich dem Zufall überläßt und ohne Richtlinien unwirtschaftlich herumexperimentiert.

Eine Anzahl solcher Hypothesen, die den Anforderungen nicht genügen, wird sich ohne weiteres abtun lassen, wenn man prüft, ob sie den Gesetzen der Thermodynamik widersprechen. Es bleibt dann übrig, neue Erkenntnisse zu sammeln und vorhandene Hypothesen so auszubauen, daß sie Antwort geben auf die Frage:

Wie können wir die Reaktionen so führen, daß sie den gegebenen Ausgangsstoff möglichst vollkommen und möglichst schnell in das gewünschte Enderzeugnis umsetzen, und wie können wir unerwünschte Vorgänge soweit wie möglich ausschalten?

Auch hier soll zunächst ein erläuterndes Beispiel gegeben werden:

Es ist bekannt, daß eine Entkohlung des Eisens nicht erzielt werden kann, ohne daß die Schlacke oxydiertes

Eisen aufnimmt. Man hat sich oft gefragt, ob es nicht möglich sei, diesen wirtschaftlichen Verlust zu vermeiden. Die Theorie erklärt dies für unmöglich; sie sagt aus, daß eine gegebene Schlacke erst einen gewissen Betrag an Eisen enthalten muß, ehe die Entkohlung überhaupt in Gang kommen kann, und daß dieser Betrag um so höher sein muß, je schneller man den Stahl entkohlen will. Sie gibt weiter die Aufklärung, daß eine beschleunigte Entkohlung auch unumgänglich einen höheren Gehalt des Stahles an gelöstem Eisenoxydul erfordert, was nach unserer heutigen Auffassung mit einer Verminderung der Stahlgüte in naher Beziehung steht.

Diese zunächst rein qualitativen Aussagen der Theorie sind durch die Erfahrung und die direkte Untersuchung zum Teil zahlenmäßig bestätigt worden. Eine weitere Ueberlegung führt dann leicht zu dem Schluß, daß es eine Rechenaufgabe ist, ob man bei Verkürzung der Schmelzungsdauer höheren Eisenverlust und geringere Güte in Kauf nehmen will, oder ob man eine Verlängerung der Schmelzungsdauer, dafür aber geringeren Eisenverlust und höhere Güte vorzieht. Die Wechselwirkungen zwischen Güte und Wirtschaftlichkeit werden also hier klar ersichtlich; den Schlüssel zu ihrer Erkenntnis gibt eine sachgemäße Anwendung theoretischer Vorstellungen.

Man kann dieses Beispiel noch weiter ausbauen; der Eisengehalt der Schlacke ist zwar notwendig, seiner Größe nach hängt er aber von der Zusammensetzung der Schlacke und Temperatur ab, dergestalt, daß z. B. eine basische Schlacke um so weniger Eisen enthält, je höher ihr Kieselsäuregehalt und je höher die Temperatur ist. Die Aufklärung dieser Verhältnisse verlangt nun schon einen weiteren Schritt, nämlich den Ausbau der zunächst qualitativen Aussagen der Theorie in quantitative Vorstellungen vom Ablauf der Reaktionen, mit dem Ziel, dem Stahlwerker zahlenmäßig greifbare Unterlagen zur Führung seines Schmelzverfahrens zu geben.

Aehnliche Fragen sind in letzter Zeit wiederholt gestellt worden. Es ist z. B. wünschenswert, zu wissen, wie hoch der Manganverlust im Siemens-Martin-Ofen und im Konverter ist, und wie sich dieser Verlust durch eine Reduktion der Manganverbindungen in der Schlacke vermindern läßt. Daran schließt sich z. B. die weitere Frage, ob es von Einfluß auf die Güte des Erzeugnisses ist, wenn die Rückwanderung des Mangans in den Stahl bei den basischen Schmelzverfahren einmal unter einer mehr sauren, das andere Mal unter einer mehr basischen Schlacke erfolgt. Theoretisch läßt sich die Antwort schon in großen Zügen geben, und es ist bekannt, daß auch im Betriebe bereits zahlreiche Beobachtungen vorliegen, aus denen heraus sich der Hüttenmann seine Ansicht gebildet hat. Aber sind diese Auffassungen immer eindeutig; erleben wir nicht oft Ueberraschungen, die uns zeigen, daß wohl immer noch der eine oder andere Einfluß am Werke ist, der sich einmal mehr, einmal weniger geltend macht? Gerade die lehrreichen Aussprachen, die man auf den Sitzungen des Stahlwerksausschusses verfolgen kann, zeigen immer wieder, daß keineswegs in allen Beobachtungen und Auffassungen Einmütigkeit herrscht, und daß der Wunsch nach einer endgültigen Klärung zurückbleibt. Diese Klärung kann nur auf Grund einer nochmaligen eingehenden und planmäßig umfassenden Untersuchung der Vorgänge im Ofen, Konverter und in der Pfanne erfolgen. Man kann dabei so vorgehen, daß man eine große Zahl von Messungen ausführt und die Ergebnisse in Form von Zahlentafeln oder Schaubildern darstellt; es wäre aber unwirtschaftlich, bei einer solchen Auswertung auf die Lehren der Theorie zu verzichten, denn ihre Sätze

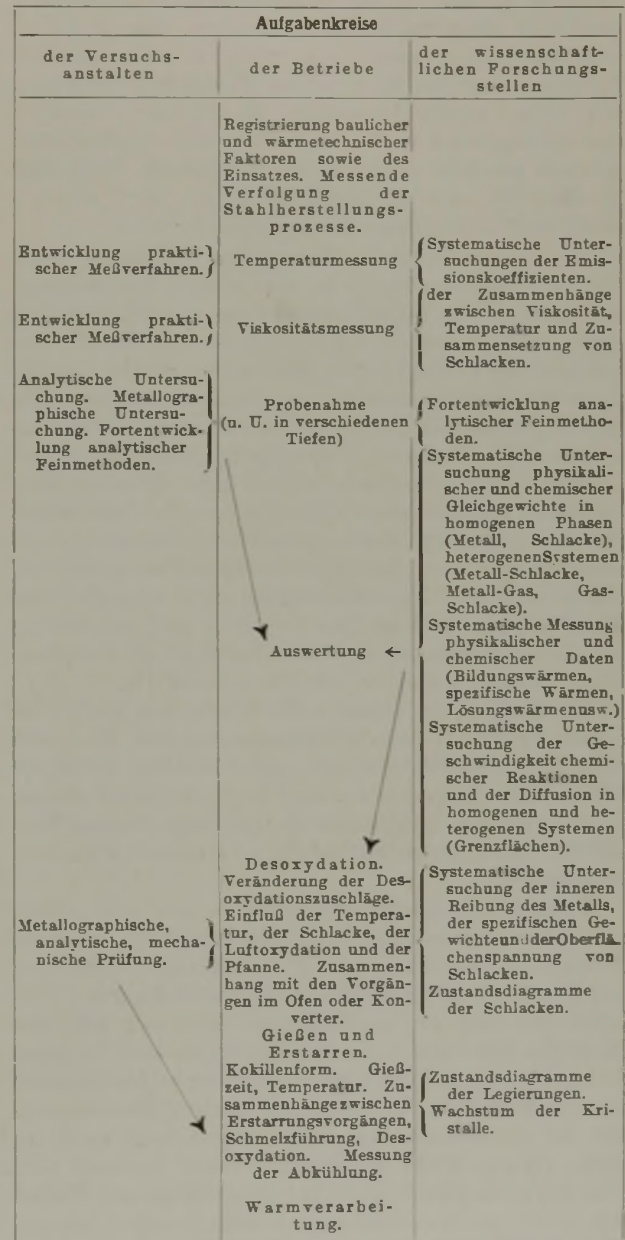
beherrschen die metallurgischen Vorgänge, und infolgedessen gibt sie schon fertige Richtlinien, nach denen die Auswertung zu erfolgen hat. Damit ist die Stellung gekennzeichnet, die der Theorie zunächst zuzuweisen ist; sie soll nicht Selbstzweck sein, sondern ein Hilfsmittel zur Organisation unserer Stahlwerkserfahrungen.

Die Zweige der Theorie, die in erster Linie eine nutzbringende Aufklärung über den Fragenkreis der Stahlerzeugung bringen, sind die Lehre vom Gleichgewicht und die Lehre von der Geschwindigkeit chemischer und physikalischer Vorgänge. Beide greifen fest ineinander; ohne sie ist ein tieferes Eindringen in den Mechanismus der Stahlerzeugungsverfahren unmöglich. Eine eingehende Darstellung aller der Aussagen, die eine solche Betrachtungsweise ermöglicht, würde zuviel Raum erfordern; sie kann hier im Hinblick auf bereits vorliegende Betrachtungen übergangen werden. Es sei nur auf einen Punkt aufmerksam gemacht: Gelegentlich wurde der Gedanke ausgesprochen, man solle doch die so außerordentlich schwierigen Gleichgewichtsmessungen zunächst zugunsten einer eingehenden Untersuchung jener Einflüsse zurückstellen, die die Geschwindigkeit der Vorgänge beherrschen, zumal da sich ein Gleichgewichtszustand ja doch niemals einstelle; man solle sich also hauptsächlich mit dem Flüssigkeitsgrad von Schlacke und Metall und mit der Diffusion der gelösten Stoffe befassen. Dieser Ueberlegung steht aber gegenüber, daß sich ohne die Kenntnis der Gleichgewichtszustände (auch wenn sie nicht erreicht werden sollten) niemals entscheiden lassen wird, wann und warum z. B. Mangan oder Phosphor einmal oxydiert und einmal reduziert werden können, d. h., wann die Geschwindigkeit der Reaktionen positiv oder negativ wird. Daß wir überdies Gleichgewichtszustände auch manchmal wirklich erreichen, geht daraus hervor, daß sich die Reaktionsrichtung im Laufe der Schmelzverfahren gelegentlich umkehrt; der Zeitpunkt der Umkehr darf meist unter den Bedingungen der Schmelzverfahren praktisch als der Zeitpunkt des erreichten Gleichgewichtes betrachtet werden, in dem die Reaktionsgeschwindigkeit gleich Null wird, auch wenn die Dünflüssigkeit der Schlacke noch so groß und die Möglichkeiten für eine Diffusion der Stoffe noch so gut sind. Andererseits darf man nicht in den Fehler verfallen, die Gleichgewichtslehre als alleiniges Mittel für die Erkenntnis der chemischen Vorgänge zu betrachten, ein Fehler, der leider häufig begangen wurde und viel Verwirrung und Mißtrauen gesät hat. Alle Umstände, die die Geschwindigkeit der chemischen und physikalischen Vorgänge beherrschen, haben Anspruch auf größte Beachtung.

Bei einer solchen umfassenden Erforschung der Stahlerzeugungsverfahren kommt man nicht aus ohne eine enge und überlegte Zusammenarbeit zwischen Betrieb, Werkversuchsanstalt und den öffentlichen wissenschaftlichen Forschungsstellen. Jede dieser Stellen muß die Aufgaben ausführen, die ihren Einrichtungen, ihrem Wesen und ihrer Zweckmäßigkeit entsprechen. Ein Hochschullaboratorium wird die im Betriebe vorliegenden Verhältnisse kaum vollkommen nachahmen können, und ebenso ist es wohl nicht zweckmäßig, im Werklaboratorium einen Konverter oder Siemens-Martin-Ofen aufzubauen, wenn diese Einrichtungen auf dem gleichen Werk zur Untersuchung bereitstehen. Das Stahlwerk, dem die Forschungen zugute kommen sollen, wird immer die Gesamtvorgänge verfolgen müssen, wie sie sich im Betrieb abspielen; dagegen ist es ihm versagt, die grundlegenden wissenschaftlichen Forschungen aufzunehmen, die erst die exakte Auswertung der Betriebsergebnisse gestatten. Dies wird im wesentlichen die Aufgabe unserer

Hochschullaboratorien und des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung sein. Den Werklaboratorien fällt neben der analytischen und mikroskopischen Untersuchung der Stoffe das wichtige Gebiet des Ausbaues praktischer Meßverfahren zu, zumal da sie jederzeit Gelegenheit haben, sich von ihrer Verwendbarkeit im Betriebe zu überzeugen. Es ist aber anzunehmen, daß sich auch einzelne Versuchsanstalten und Forschungsinstitute der Werke, die stärker auf rein wissenschaftliche Untersuchungen eingestellt sind, an der Erforschung der grundlegenden Systeme beteiligen werden.

Auf Grund dieser Ueberlegungen ist der nachfolgende Entwurf eines Forschungsplanes zustande gekommen, der noch einiger Erläuterungen bedarf.



Im Mittelpunkt der Untersuchungen wird stets die messende Verfolgung des Schmelzungsverlaufes stehen müssen, und es versteht sich von selbst, daß eine wohlgedachte Aufzeichnung aller Beobachtungen und Merkmale des Schmelzverfahrens stattzufinden hat, die außer der Beschreibung von Bau und Zustand des Ofens oder Konverters und der Verbrennungsbedingungen auch Angaben

über den Einsatz und die Zuschläge umfassen muß. Sie umfaßt weiter die Ergebnisse einer in möglichst kurzen und genau aufgezeichneten Zeitabständen auszuführenden Probenahme, die Auskunft über die zeitliche Veränderung von Metall, Schlacke und Gasphase, über die Temperatur und den Flüssigkeitsgrad und mechanische Bewegung der reagierenden Phasen geben soll.

Schon bei der Probenahme beginnen erhebliche Schwierigkeiten. Zwar wird man nach einem einigermaßen guten Durchrühren von Schlacke und Metall bei nicht zu großen Oefen gute Durchschnittsproben erhalten. Doch besteht noch keine volle Klarheit darüber, inwieweit die verschiedenen Verfahren zur Messung der Temperatur richtige und reproduzierbare Werte ergeben. Betriebe und Versuchsanstalten werden hier eng zusammenarbeiten müssen, um praktische Meßverfahren zu entwickeln, und sicherlich empfiehlt es sich, daß die verschiedenen Stahlwerke ihre Ansichten über den Wert solcher Verfahren austauschen. Die spätere exakte Auswertung der Ergebnisse verlangt, daß die gemessenen Werte auf die Temperatur des schwarzen Körpers berichtigt werden; eine nochmalige planmäßige Untersuchung der Emissionskoeffizienten wird zu dem Aufgabenkreis physikalischer Institute gehören.

Das gleiche gilt für die Messung des Flüssigkeitsgrades. Von amerikanischer Seite ist kürzlich ein Bestimmungsverfahren hierfür bekanntgegeben, das den Stahlwerkern einen praktisch brauchbaren Ueberblick über den Flüssigkeitsgrad der Schlacke liefert, wenn auch vom wissenschaftlichen Standpunkte manches an seiner theoretischen Grundlage auszusetzen ist. Durch die Versuchsanstalten wäre zu prüfen, ob das Verfahren eindeutige Ergebnisse liefert, und ob es verbessert oder ersetzt werden kann, ohne daß seine praktische Verwendbarkeit verlorengeht. Es ist anzunehmen, daß eine planmäßige Untersuchung durch wissenschaftliche Institute über die Beziehungen zwischen Flüssigkeitsgrad, Temperatur und Zusammensetzung von Schlacke oder Metall uns einmal in die Lage versetzen wird, aus Analyse und Temperaturangabe den Flüssigkeitsgrad auf einfachere Weise, allerdings erst nachträglich, zu ermitteln.

Die Analyse von Schlacke, Metall und Gas bereitet im allgemeinen keine Schwierigkeiten mehr; nur wird man in den Forschungslaboratorien und Versuchsanstalten die Weiterentwicklung jener feinanalytischen Verfahren pflegen müssen, die die Bestimmung der nichtmetallischen Einschlüsse, des gelösten Sauerstoffs und anderer Gase zum Ziele haben.

Bei der Auswertung der Messungen fallen den wissenschaftlichen Instituten außerordentlich viele und wichtige Aufgaben zu. Die analytische Untersuchung von Schlacke und Metall, die immer auf Raumtemperatur abgekühlt sind, liefert uns nur die Gesamtkonzentration der einzelnen Baustoffe, ohne über deren molekularen Zustand Aussagen zu machen, der sich im flüssigen Zustand in Abhängigkeit von der Temperatur in einem Maße ändert, über das man sich genaue zahlenmäßige Vorstellungen noch kaum zu bilden vermag. Ohne die Kenntnis solcher Zustände wird man sich ein in allen Punkten zutreffendes Bild vom Verlauf der metallurgischen Reaktionen nicht machen können, ohne zu Annahmen greifen zu müssen, die die Theorie noch nicht als bewiesen betrachtet. Es werden sich allerdings solche Annahmen leicht von vornherein ausscheiden lassen, die mit der Theorie im Widerspruch stehen; es bleibt dann lediglich die Frage offen, welches Gewicht den übrigbleibenden Annahmen zuzulegen ist. Hier erschließt sich dem Wissenschaftler ein ungeheures Feld, dessen Bearbeitung mit Hilfe des Experimentes und der theoretischen Ueber-

legung auf der Grundlage der Thermodynamik zu erfolgen hat. Man wird, von einfacheren Systemen ausgehend, allmählich zu verwickelteren Systemen vorgehen und auf diese Weise den Einfluß der Stoffe im einzelnen erfassen können. Man wird sich weiter durch Rechnung schon einen Ueberblick über die beim Ablauf der Reaktionen freiwerdende Energie zu verschaffen suchen und mithin die thermischen Zahlenangaben der einzelnen Stoffe und der Systeme untersuchen, d. h. spezifische Wärmen, Bildungswärmen und Lösungswärmen messen. Und schließlich kann das Laboratorium auch wichtige Beiträge zur Erkenntnis der Geschwindigkeit der metallurgischen Vorgänge liefern, wenn es zur Untersuchung der Diffusionsvorgänge unter zunächst klaren und einfachen Bedingungen übergeht.

Derartige Forschungsarbeiten sind zum Teil schon in Gang gesetzt worden. Im Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule in Aachen wird versucht, die einfachen heterogenen Gleichgewichte im System Schlacke-Metall bei hohen Temperaturen zu messen. Das Aachener Institut für Gesteinshüttenkunde hat mehrere Arbeiten über die Wechselwirkungen zwischen Gas und Gläsern ausgeführt, die sich unschwer auf das System Gas-Schlacke ausdehnen lassen werden, und das Chemische Institut in Münster beschäftigt sich mit der Dissoziation der niederen Eisenoxydstufen bei hohen Temperaturen. Die Messung der Bildungswärmen, die lange keinen Fortschritt mehr gemacht hat, ist in den letzten Jahren am Physikalisch-Chemischen Institut der Technischen Hochschule in Braunschweig wieder aufgenommen worden. Das Göttinger Institut führt große Arbeiten über die spezifischen Wärmen aus, und schließlich sind viele andere Forschungsstellen mit Arbeiten beschäftigt, deren Zusammenhang mit den Fragen der Stahlerzeugung zwar nicht unmittelbar zutage tritt, die aber von nicht geringerer Bedeutung sind als die unmittelbaren Messungen, weil sie zur Weiterentwicklung der grundlegenden Gesetze führen, die jeden chemischen und somit auch die metallurgischen Vorgänge beherrschen.

Es leuchtet ein, daß noch eine sehr lange Zeit vergehen wird, bis solche rein wissenschaftlichen Untersuchungen ein klares Bild von den Stahlerzeugungsverfahren geben können. Vielleicht wird sich diese oder jene Erkenntnis beschleunigt einstellen, wenn wir in nähere Verbindung mit einzelnen Forschern treten und sie überzeugen können, daß mancher hüttenmännisch wichtige Stoff eine größere Beachtung erfordert und ebensogut zur Ermittlung grundlegender Gesetze oder wichtiger Zahlenwerte Verwendung finden kann wie andere technisch noch nicht verwertbare chemische Verbindungen. In diesem Sinne müssen wir besonders begrüßen, daß W. A. Roth seine umfassenden thermochemischen Untersuchungen mit der Messung der Bildungswärme hüttenmännisch wichtiger Stoffe begonnen hat. Aber die wissenschaftliche Arbeit, die noch zu leisten ist, hat einen solchen Umfang, daß wir mit der Auswertung unserer Betriebsmessungen unter keinen Umständen warten können, bis wir die Gewißheit haben, theoretisch vollkommen exakte zahlenmäßige Deutungen zu geben. Das geht ja bereits aus der Tatsache hervor, daß wir noch nicht einmal über alle Zustandsdiagramme der wichtigeren ternären Legierungen unterrichtet sind, deren Aufnahme in experimenteller Hinsicht noch zu den verhältnismäßig am leichtesten auszuführenden Arbeiten gehört.

Widersprüche mit den Grundgesetzen der Theorie werden wir bei genügend kritischer Betrachtung unserer Auswertungsverfahren immer vermeiden können; daß sich die Schlußfolgerungen aus einer theoretischen und praktischen Untersuchung nicht immer voll decken, wird in

Kauf zu nehmen sein, wenn es gelingt, die hüttenmännischen Vorgänge so weit in eine gesetzmäßige Form zu bringen, daß ihre graphische Darstellung uns befriedigende Auskunft gibt über die Wirkung einer Maßnahme, über den Einfluß von Temperatur und Zusammensetzung von Schlacke und Metall auf den Verlauf der einzelnen Reaktionen und auf die Güte der Erzeugnisse. Um dies zu erreichen, werden wir zunächst versuchen, mit den einfacheren Gesetzmäßigkeiten auszukommen, die uns die Theorie liefert; wir werden versuchen, die fehlenden Konstanten durch Probieren herauszurechnen, und wenn wir dabei sehen, daß Auswertung und Beobachtung sich nicht ganz zur Deckung bringen lassen, werden wir die Größen berichtigen, bis die Uebereinstimmung vorhanden ist oder die wissenschaftliche Forschung uns sagt, welchen Einfluß wir noch nicht genügend berücksichtigt haben. Jede Anregung der reinen Forschung muß willkommen sein, wenn sie zur Kenntnis des Prozesses beiträgt. Nur müssen wir uns aus wissenschaftlich-ökonomischen Gründen zunächst hüten, die Genauigkeit von vornherein überspitzen zu wollen. Diese Bemühungen werden nicht belohnt werden, denn das Stahlwerk wird lange Formeln nicht gebrauchen, die bis auf die dritte Stelle genau arbeiten; es wird zufrieden sein, wenn das Ergebnis in die ihm selbstverständlich eingeräumte Toleranz fällt.

Die weiteren Untersuchungen des Betriebes werden sich mit dem Einfluß der Desoxydation auf die Güte des Werkstoffes befassen müssen. Offenbar greifen die Vorgänge im Ofen oder im Konverter schon stark in die Möglichkeiten der Desoxydation ein; ein Stahl, der bei seiner Erzeugung schon verdorben wurde, wird auch bei sorgfältigster Desoxydation kein gutes Enderzeugnis mehr ergeben, vor allem deshalb, weil die Zerstörung des gelösten Eisenoxyduls und die Ausscheidung der Desoxydationsprodukte Zeiten erfordern, die meist nicht zur Verfügung stehen. Man weiß noch nicht viel über die Vorgänge, die sich bei der Desoxydation abspielen; physikalische Ueberlegungen lassen erkennen, daß die innere Reibung des Metalls, die spezifischen Gewichte und das Zusammenballungsvermögen für die Abscheidungsgeschwindigkeit der Desoxydationsprodukte maßgebend sind; aus chemischen Betrachtungen ist zu folgern, daß unter anderem die Konzentration der desoxydierenden Stoffe im Metall, ihr Mischungsverhältnis und die Temperatur den Betrag des unerlegt zurückbleibenden Eisenoxyduls bestimmen.

Die Untersuchung dieser Vorgänge durch den Betrieb wird nur auf die Weise möglich sein, daß an die Aufzeichnung der Vorgänge im Ofen eine genaue Aufstellung der der Beobachtung zugänglichen Erscheinungen und der vom Betrieb veranlaßten Maßnahmen angeschlossen wird, daß also Temperatur und Zeit gemessen und Angaben über die verwendeten Desoxydationsmittel gemacht werden. Die Untersuchung erfordert eine planmäßige Veränderung der Zusätze nach Menge, Art und Zeit, gegebenenfalls in der Weise, daß die Desoxydation zum Teil oder ganz in den Ofen verlegt wird. Zu beachten ist dabei, daß sich der Stahl durch Oxydation an der Luft, durch die mitfließende Schlacke und durch Wechselwirkungen mit dem Pfannenfutter noch verändern kann. Zu der Auswertung solcher Versuche in den Versuchsanstalten (analytische, mikroskopische, mechanische Prüfung) tritt ein Ausbau der theoretischen Grundlagen in enger Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Forschungsstellen. Die Aufgaben, die hier zu lösen sind, sind zum Teil gleichbedeutend mit denen der Wechselwirkungen zwischen Metall und Schlacke; notwendig ist ferner eine erweiterte Kenntnis der Zustandsdiagramme der Desoxydationsprodukte sowie ihrer physi-

kalischen Eigenschaften, die für das Zusammenballen und die Abscheidung in Frage kommen.

Eine recht bemerkenswerte Vorarbeit über die Desoxydation ist bekanntlich in Amerika unter der Leitung von Dr. Herty geleistet worden. Man mag sich zu der Genauigkeit seiner Methoden stellen wie man will, jedenfalls geben seine Berichte jetzt schon einen bedeutend klareren Einblick in die Vorgänge, als er bisher zu erhalten war. Das ist ja schließlich das Ziel, dem wir zustreben; wenn es noch nicht ganz erreicht ist, so ist die Erklärung in den großen Versuchsschwierigkeiten zu suchen, die von einer verhältnismäßig kleinen Forschergruppe nicht allein bewältigt werden können. Aber die Grundlage der amerikanischen Organisation zur Erforschung der Stahlerzeugungsvorgänge scheint doch so gesund zu sein, daß eine ähnliche Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis auch für Deutschland erwünscht ist.

Die Untersuchung aller Umstände, die das Fertigerzeugnis beeinflussen, wäre nicht vollständig ohne die Berücksichtigung der Vorgänge beim Guß und bei der Weiterverarbeitung des Stahles. Eine genaue Aufzeichnung aller Vorgänge und Umstände, angefangen mit der Beschreibung der Kokille, wird für die Erkenntnis der Vorgänge notwendig sein. Zu einer messenden Verfolgung der Abkühlungserscheinungen in der technischen Gießform wird sich im Laboratorium ein weiterer Ausbau unserer Kenntnisse von den Zustandsdiagrammen der Legierungen und vom Wachstum der Kristalle gesellen müssen. Und schließlich bilden die Beobachtungen bei der Weiterverarbeitung des Rohblocks und die Prüfung der Eigenschaften des fertigen Werkstückes das Schlußglied in der langen Kette der hier angeregten Untersuchungen.

Wenn die Untersuchung nach einem solchen oder ähnlichen Plane vorgenommen werden soll, so ist zu erwarten, daß sie — wenigstens im Betriebe — dann mit größter Zweckmäßigkeit und den im Vergleich zu den Ergebnissen geringsten Kosten durchgeführt wird, wenn sie die Gesamtheit der Vorgänge vom Einsatz bis zur Beendigung der Warmverarbeitung umfaßt. Eine Verfolgung der Desoxydationsvorgänge allein, ohne die vorangegangene Untersuchung des Schmelzverlaufes, würde z. B. — soviel wertvolle Unterlagen sie schon zu liefern vermag — doch noch manche offene Fragen hinterlassen.

Es wurde schon angedeutet, daß die Amerikaner uns in planmäßiger Untersuchung der Stahlerzeugungsverfahren mit großen Schritten vorangegangen sind. Im allgemeinen ist der leitende Gesichtspunkt der Amerikaner die Wirtschaftlichkeit; wenn sie sich entschlossen haben, an die Stahlerzeugung einmal großzügig mit den Mitteln des Experimentes und der Theorie heranzugehen, so ist daraus wohl zu ersehen, daß ihr praktischer Sinn hierin ein wichtiges Hilfsmittel zur Organisation der Stahlwerkserfahrungen erblickt hat. Ihre Arbeiten mögen manchmal den Eindruck erwecken, daß die Schlußfolgerungen reichlich kühn und deren Unterlagen nicht genügend beweiskräftig sind, aber verkennen wir nicht die Richtung und das Ziel, das sie anstreben; es wäre ebenso falsch, ihre Ergebnisse zu überschätzen, wie sie kritiklos hinzunehmen.

Zum Schluß soll noch auf einen sehr wichtigen Punkt eingegangen werden, der meist nicht genügend in den Vordergrund gestellt wird. Nehmen wir an, wir seien in der Erkenntnis der Zusammenhänge von Schlacke und Metall und Reaktionsverlauf sehr weit vorgeschritten, so erhebt sich vor allem die Frage, wie wir diese Erkenntnisse im praktischen Betrieb nutzbar machen können. Die Temperatur können wir im Ofen einigermaßen beurteilen und

regeln, aber die Ermittlung der Schlackenzusammensetzung macht sehr große Schwierigkeiten, weil die analytische Untersuchung so viel Zeit erfordert, daß wir die Ergebnisse immer erst nachträglich erhalten. Vielleicht kann diese Zeit einmal bedeutend abgekürzt werden; zunächst wäre aber zu untersuchen, wieweit die Schlackenzusammensetzung durch den Einsatz vorher bestimmt wird, und wie sie sich unter dem Einfluß der Oxydation durch die Heizgase und durch die Auflösung des Herdes ändert. Man wird aber wohl niemals den geübten Blick des Praktikers entbehren können, der sich durch andauernde Beobachtung der Schlacke und des Stahles empirische Kennzeichen geschaffen hat, mit denen man im wesentlichen gut gefahren ist.

Vielleicht wird mancher mehr theoretisch eingestellte Forscher der Ansicht sein, daß der Wissenschaft doch zu sehr die Rolle der „melkenden Kuh“ zugewiesen wurde.

Ich glaube aber, daß diese Bedenken fallen können; aus der Verfolgung der technischen Probleme wird sie offenbar eine große Zahl wertvollster Anregungen für die Entwicklung allgemeinertheoretischer Probleme entnehmen können.

Zusammenfassung.

Es wird dargelegt, daß man bei den Bestrebungen, im Stahlwerk bessere und billigere Erzeugnisse herzustellen, den chemischen Umsetzungen bei der Stahlerzeugung selbst verhältnismäßig wenig Aufmerksamkeit zugewendet hat. An Hand mehrerer Beispiele werden die noch ungelösten Fragen der Stahlerzeugungsverfahren umrissen und mit Hilfe eines Entwurfes zu einem Forschungsplan erörtert, in welcher Weise eine Zusammenarbeit zwischen Betrieb, Versuchsanstalten und den öffentlichen wissenschaftlichen Forschungsanstalten denkbar ist, um zu einer klareren Erkenntnis der metallurgischen Vorgänge zu gelangen.

Großzahl-Forschungen an Roheisen-Analysen.

Von Dr.-Ing. Karl Daeves in Düsseldorf.

(Großzahl-Forschungen an der Zusammensetzung von Thomasroheisen dreier Hochöfen. Normal- und Streuwerte des Silizium-, Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehaltes; Beziehungen dieser Bestandteile zueinander. Anwendung der Großzahl-Forschung zur Ermittlung praktischer Gleichgewichtsbedingungen.)

Aus dem Verhältnis der chemischen Bestandteile eines Roheisenstückes zueinander kann man keine Schlüsse auf gegenseitige Abhängigkeiten ziehen. Die tägliche Beobachtung beweist, daß bei ein und demselben Silizium- oder Mangangehalt der Schwefelgehalt in ganz verschiedener Höhe liegen kann. Auf der anderen Seite hat aber die Erfahrung, d. h. die gefühlsmäßige Zusammenfassung langjähriger Einzelbeobachtungen gezeigt, daß z. B. im allgemeinen bei höherem Mangangehalt der Schwefelgehalt niedriger liegt als bei niedrigerem Mangangehalt.

Für die Beurteilung der Vorgänge im Hochofen wäre es von Wert, auch zahlenmäßige Unterlagen über derartige Beziehungen der verschiedenen Begleit-elemente zu kennen. Nun sind Möller, Temperaturen, Durchsatzzeit, Ofengang und zahlreiche andere Bedingungen auf die Zusammensetzung des Roheisens von Einfluß. Um Normalwerte zu bekommen, müßten diese Umstände entweder der Reihe nach ausgeschaltet oder sonstwie gleichgehalten werden. Das ist vielleicht im Laboratorium unter stark vereinfachten und eingeschränkten Bedingungen möglich, wobei aber dann die Ergebnisse — eben wegen dieser Vereinfachung — nur selten auf den Betrieb sofort übertragbar sind. Der Betrieb arbeitet von vornherein mit einer Verknäuelung so wechselnder Umstände, daß eine Berechnung von Richtung und Wirkung jedes einzelnen Umstandes in jeder Kombination mit den übrigen Umständen aussichtslos ist. Hier bietet aber die Großzahl-Forschung ein Mittel, die Wirkung eines interessierenden Faktors trotz und bei gleichzeitiger Einwirkung anderer Umstände zahlenmäßig zu bestimmen, wobei das Ergebnis unmittelbar auf den gleichen Betrieb anwendbar ist.

Zu diesem Zwecke wurden die vor einigen Jahren während dreier Monate im laufenden Betrieb festgestellten und in die Bücher eingetragenen Roheisen-Analysen von drei auf Thomaseisen gehenden Hochöfen eines Werkes auf Lochkarten übertragen und mit Hollerith-Maschinen nach verschiedenen Richtungen ausgewertet.

Es wurden zunächst Häufigkeitskurven für die Höhe der einzelnen Bestandteile, getrennt nach Öfen, aufgestellt. Die wichtigsten Kennwerte sind in *Zahlentafel I* eingetragen. Man ersieht daraus, daß der Mischer eine stark ausgleichende Wirkung auf die Streugrenzen aller Bestandteile ausübt. Am stärksten ist die ausgleichende Wirkung beim Schwefelgehalt, wo die Streuung nur noch ein Siebtel der beim Einzelofen vorhandenen Streugrenzen beträgt. Bei Silizium, Mangan und Phosphor wird die Streuung etwa auf die Hälfte vermindert. Des weiteren findet eine Veränderung der Analyse insofern statt, als das Mischereisen einen durchweg niedrigeren Gehalt an Silizium, Mangan und Schwefel aufweist als das Hochofeneisen; dagegen bleibt der Phosphorgehalt unverändert. Endlich läßt sich aus dem Vergleich der einzelnen Hochofeneisen entnehmen, daß Normalwerte und Streugrenzen der Analyse ein gutes zahlenmäßiges Bild für die Bewertung des Einzelofens geben können, das zuverlässiger ist als die rein gefühlsmäßige Beurteilung.

Als Beispiel sind in *Abb. I* die Häufigkeitskurven der Schwefelgehalte der Einzelabstiche wiedergegeben. Man sieht die stark entschärfende und Streuung verengende Wirkung des Mixers, erkennt aber auch, daß Ofen 7 eine wesentlich schmalere und bei niedrigeren Gehalten liegende, günstigere Kurve aufweist als Ofen 1. Ofen 3 fällt durch die breite, ungünstige Form seiner Kurve besonders auf.

Die Feststellung, wie weit und in welcher Art eine Beziehung zwischen den einzelnen, durch die Analyse

Zahlentafel I. Streugrenzen und Normalwerte der Thomasroheisen-Analysen.

Ofen Nr.	Silizium		Phosphor		Mangan		Schwefel	
	Streugrenzen	Normalwert	Streugrenzen	Normalwert	Streugrenzen	Normalwert	Streugrenzen	Normalwert
	%	%	%	%	%	%	%	%
I	0,1 bis 1,1	0,47	1,4 bis 2,1	1,74	0,7 bis 2,5	1,49	0,06 bis 0,20	0,097
II	0,1 „ 1,1	0,35	1,5 „ 2,1	1,73	0,7 „ 2,3	1,54	0,05 „ 0,20	0,094
VII	0,1 „ 1,0	0,35	1,4 „ 2,2	1,73	0,8 „ 2,4	1,50	0,05 „ 0,14	0,079
Mischer	0,1 bis 0,6	0,33	1,5 bis 2,0	1,73	1,0 bis 1,8	1,38	0,06 bis 0,08	0,064

bestimmten Bestandteilen bestehe, erfolgte in der Weise, daß zunächst für verschiedene, jeweils 0,1% (0,0 bis 0,10; 0,11 bis 0,20 usw.) Si umfassende Siliziumgruppen die mittleren Gehalte von Mangan, Phosphor und Schwefel

berechnet wurden. Getrennt nach den einzelnen Oefen ergaben sich dabei die Kurven der *Abb. 2*. In ähnlicher Weise wurden in *Abb. 3* die mittleren Silizium-, Phosphor- und Schwefelgehalte für Gruppen mit steigenden Mangangehalten geordnet. *Abb. 4* enthält die Analysen geordnet nach steigendem Phosphorgehalt, *Abb. 5* geordnet nach steigendem Schwefelgehalt.

Aus den Kurven läßt sich folgendes entnehmen: Mit dem Siliziumgehalt steigt auch der Mangangehalt zunächst stark, dann schwächer an, der Schwefelgehalt wird geringer.

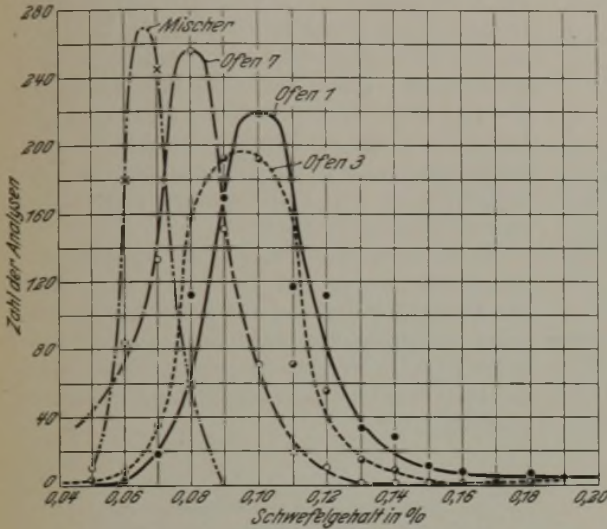


Abbildung 1. Häufigkeitskurven für den Schwefelgehalt des Thomasroheisens von drei Hochöfen und dem Mischer. (Je Ofen etwa 800 Werte.)

Der Phosphorgehalt zeigt ein geringes, aber deutliches Ansteigen. Diese Wirkungen sind natürlich zum großen Teil gemeinsam auf den Einfluß der Temperatur zurückzuführen, die zahlenmäßig hier nicht erfaßt wurde, die aber ihrerseits auch die Steigerung des Siliziumgehalts bewirkt hat. Bei höheren Mangangehalten fällt der Schwefelgehalt stark ab. Entsprechend *Abb. 2* ist gleichzeitig ein Ansteigen des Siliziumgehalts festzustellen. Der Phosphorgehalt steigt ebenfalls. Wie aus dem flachen Verlauf der Phosphorkurven in *Abb. 2* und *3* zu erwarten, ist die Beziehung der anderen Bestandteile zum Phosphorgehalt verhältnismäßig schwach; dennoch läßt sich ein stärkeres Ansteigen des Mangangehalts, ein Abfallen des Schwefelgehalts und ein geringes Steigen des Siliziumgehalts mit dem Phosphorgehalt feststellen. Die Beziehungen zum Schwefelgehalt sind vor allem beim Mangangehalt stark ausgeprägt, aber auch Silizium- und Phosphorgehalt zeigen bei höheren Schwefelgehalten fallende Tendenz.

Alle diese Beziehungen dürfen natürlich nicht als strenge Abhängigkeiten etwa der Art aufgefaßt

werden, daß höherer Mangangehalt ein Abfallen des Schwefelgehalts bewirkt; sie sagen vielmehr nur aus, daß im Durchschnitt bei höherem Mangangehalt der Schwefel-

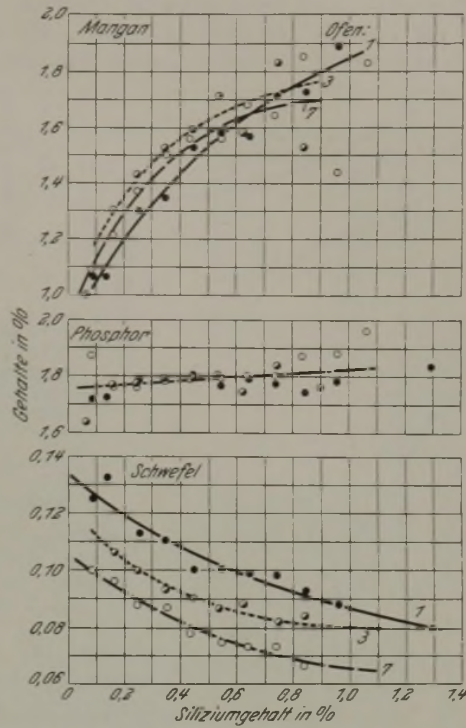


Abbildung 2. Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehalte des Roheisens geordnet nach steigendem Siliziumgehalt. (Insgesamt 1371 Werte.)

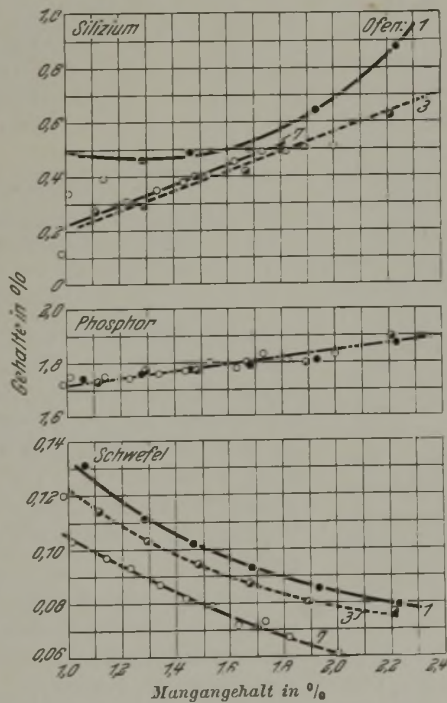


Abbildung 3. Silizium-, Phosphor- und Schwefelgehalte des Roheisens geordnet nach steigendem Mangangehalt. (Insgesamt 1371 Werte.)

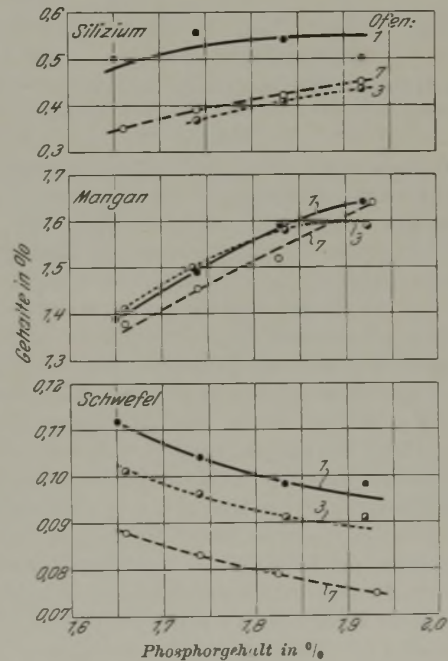


Abbildung 4. Silizium-, Mangan- und Schwefelgehalte des Roheisens geordnet nach steigendem Phosphorgehalt.

gehalt niedriger liegt. Der grundsätzliche Unterschied dieser Darstellung von der einer streng ursächlichen Abhängigkeit wird am ehesten verständlich, wenn man für die einzelnen Mangangruppen die mittleren Schwefelgehalte bestimmt und dann umgekehrt für die einzelnen Schwefelgruppen wieder die mittleren Mangangruppen festlegt.

In Abb. 6 ist aus Abb. 3 die Schwefellinie des Ofens 1 für steigenden Mangangehalt und aus Abb. 5 die Manganlinie für steigenden Schwefelgehalt des gleichen Ofens zusammengezeichnet. Man sollte zunächst erwarten, daß, wenn man für eine Mangangruppe mit 2,0 % Mn einen mittleren Schwefelgehalt von 0,084 % findet, man auch um-

relation zwischen den beiden Eigenschaften, d. h. für die Strenge, mit der beide Faktoren voneinander ohne den Einfluß anderer Faktoren abhängig sind.

Es zeigt sich also, daß sich aus einer genügend großen Zahl von Analysenwerten bemerkenswerte zahlenmäßige Beziehungen zwischen den einzelnen Analysenbestandteilen auf dem Wege der Großzahl-Forschung ermitteln lassen. Der gleichmäßige Verlauf der Linien für alle Oefen in Abb. 2 bis 5 deutet darauf hin, daß hier ganz bestimmte Gesetzmäßigkeiten vorliegen, die in Verbindung mit Erwägungen über die stattfindenden Reaktionen Schlüsse auf die im Hochofenbetrieb vorliegenden Gleichgewichtsbedingungen zulassen. Damit würde eine Brücke zwischen den im Laboratorium gefundenen Gleichgewichtsbedingungen und der Praxis geschlagen sein, die die Bestimmung eines für die näherungsweise Vorausberechnung des Betriebsganges notwendigen Sammel-Festwertes gestattet¹⁾.

Es sei noch bemerkt, daß die wiedergegebenen Kurven nur ein Beispiel für die Anwendung der Großzahl-Forschung zur Ermittlung praktischer Gleichgewichte darstellen. In ganz ähnlicher Weise lassen sich Schlackenanalysen sowie entsprechende Unterlagen des Stahlwerksbetriebes auswerten.

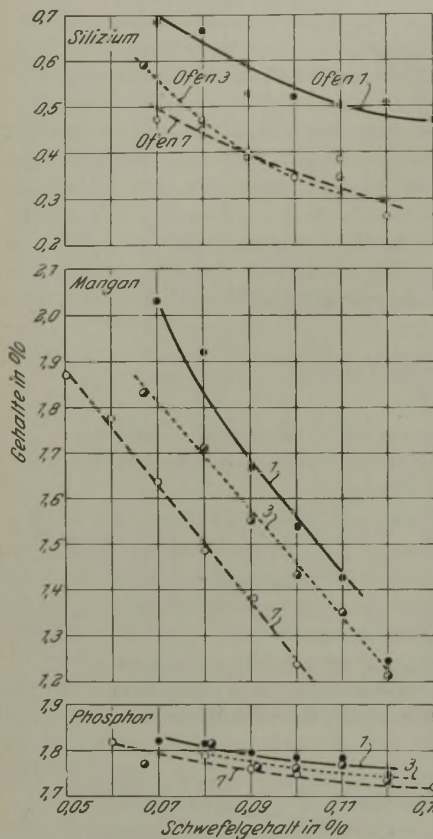


Abbildung 5. Silizium-, Mangan- und Phosphorgehalte des Roheisens geordnet nach steigendem Schwefelgehalt.

gekehrt für eine Schwefelgruppe mit 0,084 % S einen mittleren Mangangehalt von 2,0 % Mn finden müßte. In Wirklichkeit findet man aber nach der ausgezogenen Kurve für 0,084 % S einen mittleren Mangangehalt von nur 1,75 %. Dieser Unterschied rührt daher, daß der Schwefelgehalt eben nicht allein vom Mangangehalt abhängig ist und umgekehrt, sondern auch von anderen Einflüssen. Würde man die zu jedem Mangangehalt zu der Einzelprobe gehörigen Schwefelgehalte in ein Schaubild mit Mangan- und Schwefelgehalt als Koordinaten eintragen, so ergäbe sich ein Bild, wie es schematisch Abb. 7 darstellt. In der Mitte des Feldes liegen die Punkte am dichtesten. Die Häufigkeit der Punkte auf der Flächeneinheit nimmt nach allen Seiten so ab, daß Linien gleicher Dichte eine Art Ellipse darstellen. Entsprechend läßt sich das ganze Streufeld mit einer Ellipse umschreiben. Bestimmt man nun für die waagerechten Streifen (Mangangruppen) a, b, c usw. den Mittelwert der in jedem Streifen (Gruppe) liegenden Punkte, so liegen die Mittelwerte auf der Linie wx. Bestimmt man dagegen die Mittelwerte der dazu senkrecht stehenden Gruppen k, l, m usw., so liegen die Mittelwerte dieser (Schwefel-) Gruppen auf der Linie yz. Je stärker die beiden Faktoren — in diesem Falle Schwefel- und Mangangehalt — nur voneinander und nicht von anderen Größen abhängig sind, je geringer also die Streuung um diese Abhängigkeit ist, um so mehr nähern sich — gleiche Maßstäbe vorausgesetzt — die Linien wx und yz einander und fallen im Idealfall zusammen. Der Winkel zwischen beiden Linien ist ein Maß für die sogenannte Kor-

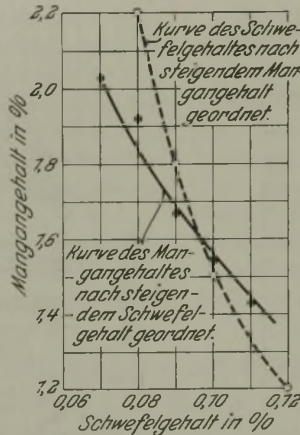


Abbildung 6. Zusammenhang zwischen Schwefel- und Mangangehalt des Roheisens von Ofen 1 (Korrelation).

relation zwischen den beiden Eigenschaften, d. h. für die Strenge, mit der beide Faktoren voneinander ohne den Einfluß anderer Faktoren abhängig sind.

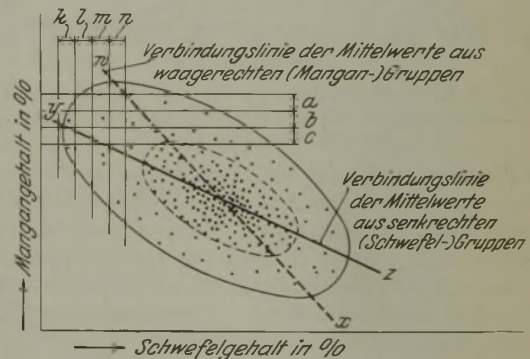


Abbildung 7. Schematische Darstellung des Streubildes von Mangan- und Schwefelgehalt.

Zusammenfassung.

Aus den dreimonatigen Aufschreibungen über die Zusammensetzung des Thomasroheisens dreier Hochöfen wurden Häufigkeitskurven für die Höhe der einzelnen Begleitelemente gebildet, deren Normalwerte und Streugrenzen ein gutes zahlenmäßiges Bild für die Bewertung des Einzelofens geben können. Eine Gegenüberstellung mit den Werten für das Mischereisen zeigte die stark ausgleichende Wirkung des Mischers auf die Streugrenzen aller Eisenbegleiter.

Weiter wurden Kurven über den Zusammenhang der Gehalte an Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel untereinander aufgestellt. Der gleichmäßige Verlauf der gefundenen Kurven deutet auf bestimmte Gesetzmäßigkeiten hin, die sich in Verbindung mit den im Laboratorium ermittelten Gleichgewichtsbedingungen zu Betriebsregeln werden verwerten lassen.

¹⁾ Dr.-Ing. P. Reichardt, dem ich auch an dieser Stelle für seine wertvolle Mitarbeit danke, wird später über eine entsprechende Auswertung solcher Kurven berichten.

Umschau.

Druck- und Zugverhältnisse im Siemens-Martin-Ofen.

A. Schack¹⁾ gab kürzlich die Ergebnisse sehr lehrreicher Temperatur- und auch Druckmessungen an zwei Siemens-Martin-Ofen bekannt, die wesentlich zur Aufklärung der zahlreichen noch am Siemens-Martin-Ofen vorhandenen Aufgaben beitragen können.

An den mitgeteilten Ergebnissen der Druck- und Zugmessungen fällt besonders die Tatsache des hohen Schornsteinzuges von 60 mm W.-S. und des großen Zugverlustes in den schrägen Gaszügen (42 mm W.-S., also mehr als zwei Drittel des verfügbaren Schornsteinzuges) auf.

Dieser starke Unterdruck in der Gaskammer bringt insofern Nachteile mit sich, als er ein beträchtliches Einsaugen von falscher Luft durch die Risse und Fugen in die Kammern verursacht, wodurch natürlich die Kammertemperatur wesentlich herabgedrückt wird.

Die an den Kammern auftretenden Undichtheiten beschränken sich hauptsächlich auf die Gewölbe, denn diese liegen dicht unter der Ofenbühne, sind also wegen der hier herrschenden Hitze für das Nachsehen der Risse und Fugen beinahe unzugänglich, während die an den lotrechten Umfassungswänden auftretenden Risse immerhin während des Betriebes ohne Schwierigkeit zugeschmiert werden können.

Es empfiehlt sich daher, die Bühnenabdeckung, soweit sie sich über den Kammergewölben befindet, aus einzelnen losen Teilen zusammensetzen, die am Sonntag abgehoben werden können, um das Nachsehen der Gewölbe zu erleichtern.

Man könnte auch die Kammergewölbe mit Blechhauben etwa nach Abb. 1 versehen, deren Ränder in ringsumlaufende Sandrinnen tauchen, wodurch ein gasdichter Abschluß erzielt wird. In diesen Hauben können wieder Öffnungen zum Nachsehen angebracht sein, wie in Abb. 1 angedeutet.

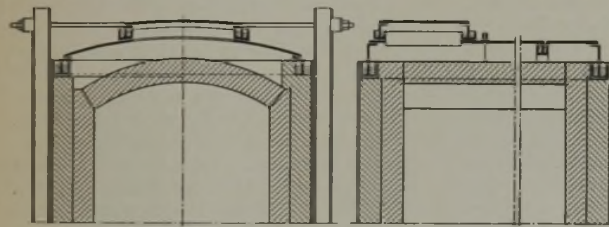


Abbildung 1. Kammergewölbe mit Blechhaube.

Die Undichtheiten der Kammern machen sich erfahrungsgemäß nicht nur auf der Abzieh-, sondern auch auf der Einziehseite nachteilig bemerkbar. Bei dem heute ziemlich allgemeinen Betrieb der Ofen mit Ventilatorwind steht nicht nur die Gas-, sondern auch die Luftkammer während des Einziehens unter Überdruck, der durch den Auftrieb der heißen Gase noch vermehrt wird. Heißes Gas und heiße Luft treten daher durch die Risse und Fugen der Gewölbe aus. Einerseits entstehen dadurch unmittelbare Wärmeverluste, andererseits vermindert sich die dem Gas im Brenner zugeführte Heißluftmenge mitunter beträchtlich. Es entsteht schlechte Flammenführung und unvollkommene Verbrennung im Herdraum mit Nachverbrennung in den Abziehköpfen und Kammern, auf deren ungünstige Folgen in den jüngsten, einschlägigen Veröffentlichungen wiederholt hingewiesen wurde.

Die Wichtigkeit einer möglichst vollkommenen Gasdichtheit der Kammern und Brennerköpfe läßt es wünschenswert erscheinen, daß auf den Werken noch eingehende Messungen auch auf der Einziehseite der Ofen vorgenommen werden.

Eine größere Aufmerksamkeit ist jedenfalls auch der Zwischenwand der Gas- und Luftkammer und besonders jener der zugehörigen Schlackensäcke zuzuwenden. Durch die im Lauf der Ofenreise auftretenden undichten Stellen kann ein immer stärker werdender Gasübertritt nach der Luftkammer stattfinden. Es entstehen an diesen Stellen Stichflammen, die das angrenzende Gitterwerk zerstören. Außerdem wird ein Teil der einziehenden Luft schon in der Kammer verbrannt, und dadurch ein Luftmangel im Brennerkopf erzeugt, der wieder eine starke Verschleppung der Verbrennung aus dem Schmelzraum nach den Köpfen mit all ihren Folgen nach sich zieht. Es empfiehlt sich daher, anstatt der einfachen Zwischenwand eine Doppelwand mit größerem, möglichst befahrbareren Zwischenraum vorzu-

sehen (s. Abb. 2). Falls der dazu nötige Platz fehlt, kann man in die Zwischenwand eine doppelte Blechwand einbauen und sie durch Luft kühlen, die von unten nach oben durchziehend sich erhitzt und zweckmäßig durch den Ventilator des Ofens abgesaugt und durch die Luftklappe den Kammern zugeführt wird.

Im Zusammenhang mit den im angeführten Bericht von A. Schack angegebenen starken Zugverlusten in den Gaszügen dürften Zahlen Beachtung verdienen, die an einem Siemens-Martin-Ofen mit Primär- und Sekundärluftzuführung festgestellt wurden, dessen Bauweise von G. Müller¹⁾ an anderer Stelle kurz beschrieben ist.

Bei diesem Ofen wurden regelmäßige Zug- und Druckmessungen in beiden Ofenköpfen vorgenommen. Die Meßstellen befanden sich über der Bühne, und zwar im Primärluftzug, im Gaszug und in den beiden Sekundärluftzügen.

Nachstehend sind die einzelnen Werte auf Grund wiederholter Messungen zusammengetragen:

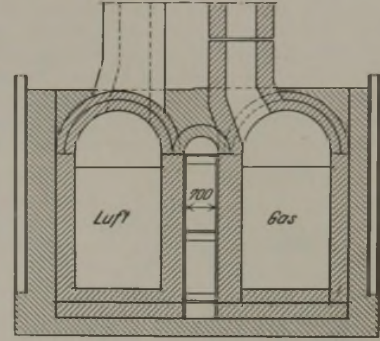


Abbildung 2. Doppelwand zwischen Gas- und Luftkammer.

Druck und Zug in mm W.-S.	Einziehseite mm	Abziehseite mm
Im Primärluftzug	+ 4 bis 5	— 13 bis 16
Im Gaszug	+ 2,5	— 8 bis 12
Im Sekundärluftzug, vorn	+ 0 bis 1	— 7,5 bis 15,5
Im Sekundärluftzug, hinten	+ 0 bis 2,5	— 7,5 bis 15,5
Zug am Rauchschieber	— 35 mm W.-S.	
Gasdruck in der Gasleitung	+ 10 bis 12 mm W.-S.	
Winddruck in der Luftklappe	+ 4 bis 5 mm W.-S.	

Man ersieht hieraus, daß bei dieser Ofenbauweise (es handelt sich um einen Ofen von 30 bis 40 t Einsatz) im Gaszug keinerlei ungewöhnliche Zugverluste auftreten und daher auch der Schornsteinzug verhältnismäßig niedrig sein kann. Die innen liegenden Gaskammern neigen infolge der kurzen Gaswege und geringen Widerstände zum Heißgehen und werden daher durch einen besonderen Rauchschieber stark gedrosselt.

Für den Betrieb mit Mischgas dürfte sich daraus der Vorteil ergeben, daß man in den Gaskammern ohne Schwierigkeit auf die Temperaturen von 1200 bis 1300° kommen kann, Temperaturen, die zur Bildung einer leuchtenden Flamme durch Zersetzung des Methans erforderlich sind.

Dipl.-Ing. M. J. Lackner.

Die Bildung von Eisenoxiden und Eisenkarbiden im Bodenkörper.

U. Hofmann und E. Groll²⁾ zeigen, daß unterhalb 650° Eisen durch langsam strömendes Kohlenoxyd, das bei hohen Temperaturen das hauptsächlichste Reduktionsmittel des Eisenhüttenmannes ist, oxydiert werden kann. Diese zunächst wohl unerwartete Erscheinung ergibt sich aus dem Schaubild von R. Schenck³⁾, das in Abb. 1 dargestellt ist. In ihm sind die mit $Fe_3C + Fe_3O_4$ und mit $\alpha + Fe_3O_4$ bezeichneten Kurven mit Hilfe des zweiten Hauptsatzes unter Benutzung der von W. A. Roth⁴⁾ neu bestimmten Bildungswärmen von Eisenoxyduloxyd und Eisenkarbid von den Verfassern berechnet worden, da die Messungen von Schenck in diesem Gebiet nur einen Wert bei 542° liefern. Man erhält also unterhalb 650° drei Möglichkeiten der Gleichgewichtseinstellung; welche von diesen eintritt, hängt von der Gaszusammensetzung und Strömungsgeschwindigkeit sowie den katalytischen Eigenschaften der Eisenoberfläche usw. ab. Die mit $\alpha + Fe_3O_4$ bezeichnete Kurve gibt die sogenannte neutrale Gasatmosphäre über kohlenstofffreiem Eisen an, bei der soeben noch keine Oxydation eintritt. Wegen der guten katalytischen Eigenschaften des Eisens wird diese Kurve nur selten und nur bei Gaszusammensetzungen in der Nähe der neutralen

¹⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 79/80.

²⁾ Z. anorg. Chem. 191 (1930) S. 414.

³⁾ Z. anorg. Chem. 167 (1927) S. 315.

⁴⁾ Z. angew. Chem. 42 (1929) S. 981.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 7/12 (Ber. Stahlw.-Aussch. 169).

Kurve zu beobachten sein. Die mittlere ausgezogene, mit $\text{Fe}_3\text{C} + \text{Fe}_3\text{O}_4$ bezeichnete Kurve liefert das Zementierungsgleichgewicht. Diese Kurve wird bei den Glühungen im Betrieb am häufigsten zu beobachten sein. Es tritt in diesem Fall entweder Zementation oder Oxydation zu Eisenoxyduloxyd ein, bis die Gaszusammensetzung die Kurve $\text{Fe}_3\text{C} + \text{Fe}_3\text{O}_4$ erreicht hat. Von da ab tritt gleichzeitig Oxydation und Zementation auf. Tritt jedoch Kohlenstoffabscheidung auf oder ist wie beim Gußeisen schon freier Kohlenstoff zugegen, so kann sich das der Gleichgewichte, mit $\text{C} + \text{Fe}_3\text{O}_4$ bezeichneten Kurve entsprechende Gleichgewicht einstellen. In diesem Falle tritt stets neben Graphitabscheidung auch Oxydation des Eisens zu Eisenoxyduloxyd ein. Dies erstreckt sich im allgemeinen nur auf die äußerste Oberfläche und

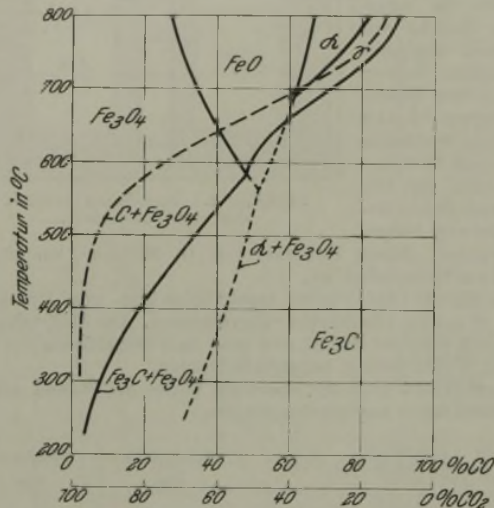


Abbildung 1. Gasgleichgewichte über den Bodenkörpern des Systems Fe-C-O bei 1 at. (nach Schenck).

wird in den meisten Fällen ungefährlich sein. Für Gußeisen hat es jedoch insofern erhöhte Bedeutung, als die Gase längs den Graphitadern eindringen und neben Reaktionen mit Graphit das benachbarte Eisen oxydieren können. Hiergegen schützt auch keineswegs das Einpacken in Kohle. Den Zusammenhang mit dem Wachsen von Gußeisen wird der Berichterstatter später ausführlicher erörtern.

Die Verfasser untersuchten die beim Ueberleiten von Kohlenoxyd entstehenden Produkte und nahmen das Vorhandensein eines instabilen Karbides Fe_3C in Übereinstimmung mit W. Glud¹⁾ und F. Fischer²⁾ an. Dieses Karbid soll der Zwischenträger der Kohlenstoffabscheidung am Eisen sein. Das Vorhandensein der neuen Phase wird durch neue, im Röntgenbild auftretende Linien belegt. Zu Feststellung des Raumgitters der neuen Phase reichen jedoch die Beobachtungen nicht aus. Die meisten der mit x bezeichneten Linien stimmen mit solchen von R. Brill und H. Mark³⁾ beim Abbau von $\text{Fe}(\text{CN})_2$ gefundenen überein.

E. Scheil.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Neue Drahtstraße für Hartstahl.

Ch. Longenecker beschreibt das Kinkorawerk der John A. Roebling's Sons Co. bei Trenton, N. Y.⁵⁾, das 12 Siemens-Martin-Oefen, eine 890er Blockstraße, eine 455er kontinuierliche Knüppel-, eine kontinuierliche Drahtstraße, eine 250er Umwalzstraße für Draht und Flacheisen, ferner eine Drahtzieherei, Vergüterei usw. umfaßt. 9 Siemens-Martin-Oefen haben eine Leistungsfähigkeit von je 40 t und 3 Oefen von je 33 t; es wird saurer und basischer Stahl hergestellt, und etwa 75 % hiervon besteht aus hochgekohltem saurerem Stahl, der zur Herstellung von Draht zu Seilen für Hängebrücken usw. dient. Die Oefen werden mit Oel geheizt. Die Blöcke haben gewöhnlich einen Querschnitt von 418×305 mm. Sie gelangen kalt zum Blockwalzwerk, wo sie zuerst angewärmt werden, bevor sie in die durch Generatorgas geheizten und mit Rekuperatoren versehenen Tieföfen eingesetzt werden. Jede der acht Gruben faßt zehn Blöcke üblicher Größe. Im Blockwalzwerk werden sie zu Knüppeln von

102×102 mm Querschnitt ausgewalzt, die nach Abschneiden der Enden unmittelbar in einer dahinter liegenden kontinuierlichen 455er Knüppelstraße mit vier Gerüsten zu Knüppeln von 51×51 mm weiter ausgestreckt und durch eine fliegende Schere in Stücke von 9,14 m Länge im Gewichte von etwa 181 kg zerteilt werden. Die Walzen des ersten Gerüstes machen 21,5 U/min, die des letzten 58,3 U/min. Der Antriebsmotor für Drehstrom von 2200 V und 60 Perioden/s hat 295 U/min, die Vorgelegewelle für die Antriebsräder der Gerüste 64,6 U/min. Zum Einbau von noch zwei weiteren Gerüsten vor der Straße ist Platz vorgesehen worden. Werden die Gerüste eingebaut, so können Knüppel von 127×127 mm oder 140×140 mm gewalzt werden. Die erzeugten Knüppel von 51×51 mm erkalten auf einem Kühlbett, das zwar außerhalb der Walzwerkshalle liegt, aber durch ein Dach geschützt ist.

An der kontinuierlichen Drahtstraße werden die vorher untersuchten Knüppel bis zu einer untersten Grenze von 4,6 mm Dmr. in zwei Strängen und 20 Gerüsten gewalzt, nachdem sie in einem kontinuierlichen mit Generatorgas geheizten Ofen, Bauart Morgan, von 7,6 m Länge, 9,14 m Breite und einer Leistung von 30 t/h erwärmt worden sind. Aus dem Ofen gelangen die Knüppel durch Klemmrollen zu einer Kniehebelschere und von dort zum ersten der vier Gerüste mit Walzen von 355 mm Dmr., die 15 U/min machen. Darauf folgen acht Gerüste mit Walzen von 305 mm Dmr. Zwischen dem achten und neunten Gerüst befindet sich eine mit Dampf angetriebene fliegende Schere. Ein regelbarer Gleichstrommotor von 2500 PS für 600 V und 180 bis 450 U/min treibt die zwölf ersten Gerüste an. Hinter dem zwölften Gerüst kann der Stab eine kleine Schleife bilden, bevor er ins dreizehnte Gerüst eintritt. Das dreizehnte und vierzehnte Gerüst haben 305 mm Dmr. und werden durch einen Gleichstrommotor von 600 PS angetrieben, dessen Umdrehungszahl zwischen 350 und 700 U/min geregelt werden kann. Während der vierzehn ersten Stiche liegen die beiden Stränge in getrennten Kalibern nebeneinander auf den gleichen Walzen, vom vierzehnten Gerüst an geht aber jeder Strang durch eine getrennte Gruppe von je sechs Gerüsten mit 228 mm Walzendurchmesser. Die Geschwindigkeit des Drahtes beim Austritt aus dem zwanzigsten Gerüst beträgt 13,47 bis 20,42 m/s je nach der Geschwindigkeit des regelbaren Gleichstrommotors von 800 PS, der 468 bis 750 U/min machen kann. Jede Gruppe von sechs Gerüsten wird von einem Motor angetrieben. Von jedem Strang läuft der Draht zuerst zu einem Temperaturanzeigergerät und dann in einen der beiden zu jedem Strang gehörigen Haspel. Da der Draht vor dem Aufwickeln bis zu einer gewünschten Temperatur abgekühlt werden muß, so geht er durch eine Vorrichtung, wo Kühlwasser in geregelten Mengen um den Draht, aber nicht in Berührung mit ihm läuft, so daß die geeignete Kornausbildung im Draht erreicht wird. Nach dem Wickeln wird der Bund selbsttätig aus dem Haspel ausgestoßen und durch ein Förderband durch eine Muffel geschafft, in der der Draht vergütet wird, wobei sich jedoch kein Zunder bildet. Von hier gelangen die Ringe über verschiedene Verladevorrichtungen in Wagen; diese bringen die Ringe, nachdem sie vorher besichtigt und geprüft worden sind, zur weiteren Reinigung oder Vergütung in die entsprechenden Werksabteilungen. Die Drahtstraße ist überall mit Preßschmierung versehen. Alle Führungen in den Gerüsten für das Walzgut werden geschliffen, damit es über möglichst glatte Flächen geht und keine Kratze bekommt.

H. Fey.

Arbeits- und Belastungsvergleiche aus dem Gießereibetrieb.

Als Fortsetzung der kurzen Auswahlbeispiele aus dem „Tätigkeitsbericht der Forschungsstelle für industrielle Schwerarbeit“¹⁾ wird im folgenden aus dem Gebiet der „Arbeitsstudie“ berichtet.

Die Untersuchungen Taylors über die Belastung eines Roheisenverladers führten zur Prüfung der Verhältnisse bei anderen ähnlichen Schwerarbeiten. Im folgenden wird der Taylorarbeiter mit zwei Arbeitern aus dem Gießereibetrieb, dem Maschinenformer und dem Ausleerer, verglichen (s. *Zahlentafel 1*).

Die Leistung des Roheisenverladers von 48 t/Tag bei einem mittleren Gewicht von 42 kg wird in 4 h Arbeit bei 5,8 h Gesamtpausen ausgeführt; der Maschinenformer bewältigt 42 t/Tag bei 60 kg mittlerem Gewicht bei rd. 9 h Arbeit und 1 h Gesamtpausen, während der Ausleerer 110 t/Tag bei 6,5 h Arbeit und 2,5 h Gesamtpausen leistet.

Aus diesen Zahlen läßt sich folgern, daß der Maschinenformer in etwa ähnlich belastet ist wie der Roheisenverlader,

¹⁾ Ber. D. Chem. Ges. 62 (1929) S. 2483. Ber. d. Ges. f. Kohletechnik 3 (1930) S. 40.

²⁾ Ges. Abh. z. Kenntnis d. Kohle 8, S. 265.

³⁾ Z. phys. Chem. 133 (1928) S. 443.

⁴⁾ Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 132.

⁵⁾ Blast Furnace 18 (1930) Nr. 8, S. 1280/84

¹⁾ „Arbeitsforschung in der Schwerindustrie“ (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 133.

Zahlentafel 1. Vergleich der Belastungen.

	Taylor-Rohisenverlader	Gießerei	
		Maschinenformer	Ausleerer
Gesamtzahl Barren	1150		
Gesamtzeit t	48 je Tag	42 je Tag	110 je Tag
Anzahl der Hübe h	10	10	10
Zeit min	2300	700	2900
Hübe je min	250	540	390
Mittleres Gewicht kg	9	1,3	7,5
Dauer h	42	60	40
Einzelpausen min	4,0	9	6,5
Gesamtpausen h	nach je 10-20 Stck.		
Wege km	5,3	1	2,5
Last kg	13,0	1,5	6,0
Wege ohne Last km	42	65	42
	13,5	2,0	6,0

daß hingegen der Ausleerer weit höheren Beanspruchungen ausgesetzt ist.

Untersuchungen in anderen Betrieben, in denen zwar die körperliche Beanspruchung durch die Höhe und Anzahl der Gewichte nicht so hoch war, wohl aber der Arbeitseifer und die dadurch erreichten Stückzahlen, haben ergeben, daß auch in solchen Betrieben die Gesamtleistungen weit über denen des Rohisenverladers liegen, und daß trotzdem kaum von einer Ueberbeanspruchung geredet werden kann, falls die Voraussetzung erfüllt ist, daß eben zu derartigen Arbeiten ausgesprochene Schwerarbeiter verwendet werden. *H. Euler.*

Die elektrochemische Wiedergabe des Grobgefüges.

Auf dem im Juli 1928 in Straßburg abgehaltenen 8. Kongreß der „Chimie Industrielle“ trug A. Glazunov, Pöbram, über ein Verfahren zur Entwicklung des Grobgefüges mit Hilfe des elektrischen Stromes vor¹⁾.

Das zu prüfende Metallstück wird zu diesem Zweck geschliffen — es genügt ein Glattschleifen — und mit einem unge-

suchende Metall seine Ionen in den Elektrolyten, d. h. in das Papier, und es ergeben sich an den Stellen des Papiers, auf welche die Metallionen auftreffen, Niederschläge des jeweiligen unlöslichen Salzes. Ist die Anode ein reines Metall, so wird sich das aufgelegte Papier gleichmäßig färben. Anders liegen die Verhältnisse, wenn das Metall nicht homogen ist. Es werden dann zunächst die Stellen mit dem größeren Potential, also die unedleren, in Lösung gehen und an den entsprechenden Stellen des Papiers farbige Niederschläge hervorrufen. Durch Verwendung geeigneter Salze läßt sich auf diese Weise das Grobgefüge der verschiedenen Metalle entwickeln. Für Eisen und Kupfer kommt beispielsweise Ferrozyankaliumlösung, für Silber Kaliumbichromatlösung in Frage.

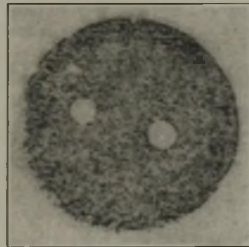
Das Verfahren läßt sich zum Nachweis von Seigerungen und Schlackeneinschlüssen im Stahl anwenden, und zwar empfiehlt der Verfasser hierfür, mit einer älteren Lösung von $K_4[Fe(CN)_6]$ zu arbeiten oder frisch bereitete Lösungen zur rascheren Oxydation mit 1 bis 2 Tropfen Wasserstoffsperoxyd zu versetzen. Die Spannung des anzuwendenden Stromes beträgt zweckmäßig 0,1 bis 1 V je nach der Größe und Verteilung der Einschlüsse bzw. der Ausdehnung der Seigerungen, die Einwirkungsdauer eine bis mehrere Minuten. Die Schlackeneinschlüsse und an Begleitelementen angereicherten Stellen drücken sich dunkelblau ab, während die reineren Stellen des Stahles weiß oder nur schwach blau erscheinen. Man erhält so eine schöne Wiedergabe des Grobgefüges.

Die bei dem Verfahren vor sich gehenden chemischen Umsetzungen sind folgende:

Die Ferroionen ergeben mit dem Ferrizyankalium, das durch Oxydation mittels Wasserstoffsperoxyd oder Alterung aus dem Ferrozyankalium erzeugt wurde, den bekannten blauen Niederschlag (Turnbullsblau, Berlinerblau), mit dem noch vorhandenen Ferrozyankalium einen weißen, durch Oxydation bald blau werdenden Niederschlag. In Übereinstimmung damit stellten wir fest, daß die Blaufärbungen der Abdrucke im Waschwasser zufolge dessen Sauerstoffgehaltes erheblich intensiver wurden. Es ist nicht einzusehen, weshalb der Verfasser nicht gleich Ferrizyankalium verwendet, welches, wie unsere Versuche bewiesen (Abb. 1), gleich beim Durchgang des Stromes einen ebenso guten Abdruck liefert wie Ferrozyankalium, ohne daß noch eine Verstärkung durch Oxydation im Waschwasser nötig wäre. Weiterhin stellten wir fest, daß bei Anwendung ungeleimten Papiers (Fließpapier, Zeitungspapier) die Abdrucke sehr verwischen. Wir benutzten daher ein schwach geleimtes, feinkörniges Zeichenpapier. Wir kamen aber auch mit Gelatinepapier, wie es für Schwefelabdrucke benutzt wird, zum Ergebnis. Die Einwirkungsdauer ist jedoch hierfür wesentlich länger, sie beträgt etwa 8 min, während man bei ungeleimtem oder schwach geleimtem Papier mit 2 bis 3 min auskommt. Auch fallen die Abdrucke auf Gelatinepapier weniger intensiv aus, was daher rührt, daß hier langsamer als beim ungeleimten oder schwach geleimten Papier Diffusion der Niederschläge stattfindet. Dafür kommt aber der Abdruck auf Gelatinepapier den tatsächlichen Ausdehnungsverhältnissen der Schlacken und Seigerungen näher als bei den ungeleimten Papieren. Das Gelingen der Abdrucke hängt außer von der Spannung wesentlich von dem Feuchtigkeitsgehalt des Papiers ab. Das Papier muß vor dem Auflegen gut abgefließt werden. Bei zu großer Feuchtig-

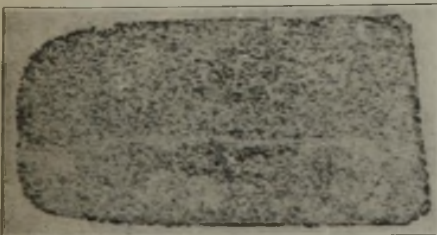


Abbildung 1. Abdruck mit Ferrozyankalium (0,5 V, 2 min).

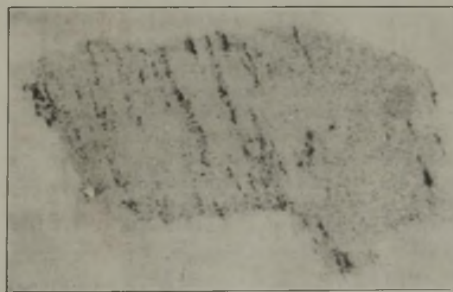


0,45 % C; 0,30 % Si; 0,59 % Mn; 0,02 % P; 0,03 % S. Abbildung 2. Querschliff mit Kugeleindrücken. Ferrozyankalium (0,5 V, 2 min).

leimten Papier bedeckt, das mit einer dem jeweiligen Metall angepaßten Salzlösung getränkt ist. Das Salz muß so gewählt werden, daß seine Anionen mit dem Ion des zu prüfenden Metalls einen farbigen Niederschlag geben. Auf die andere Seite des Papiers legt man irgendeine Metallplatte. Dann verbindet man den zu prüfenden Schliff



0,78 % C; 0,32 % Si; 0,84 % Mn; 0,01 % P; 0,02 % S. Abbildung 3. Von 850° in Eiswasser abgeschreckt. Ferrozyankalium (0,5 V, 2 min).



0,18 % C; 0,01 % Si; 0,50 % Mn; 0,07 % P; 0,06 % S. Abbildung 4. Von 930° in Eiswasser abgeschreckt. Ferrozyankalium (0,5 V, 2 min).



Abbildung 5. Kalthärtung durch Kugeleindrücke. Ferrozyankalium (0,5 V, 2 min).

mit dem positiven, das beliebige Metall mit dem negativen Pol einer galvanischen Batterie. Das feuchte Papier dient dabei als Elektrolyt. Beim Durchgang des Stromes scheidet das zu unter-

¹⁾ Au sujet de la Question de la Reproduction Electrochimique de la Macrostructure. Extrait des Comptes Rendus du Huiti me Congr's de Chimie Industrielle; Chimie et Industrie 1929 (49, Rue des Mathurins, Paris).

keit ergeben sich verschwommene, bei zu starkem Trocknen dagegen unvollständige Abdrucke.

Bei der Auswertung der Abdrucke ist zu berücksichtigen, daß das Verfahren nicht nur die durch unterschiedliche Zusammensetzung bedingten Ungleichmäßigkeiten wiedergibt, sondern daß auch die mechanische Bearbeitung und Wärmebehandlung verschiedene Farbtöne hervorrufen können. Ueber die Art der Be-

einflussung der Abdrucke durch Wärmebehandlungen oder Kalt-
härtungen — durch Kalthärtung werden die Metalle bekanntlich
unedler — gibt der Verfasser nichts an. Wir nahmen daher
einige Versuche mit wassergehärteten und kaltgehärteten (mit
Kugeleindrücken versehenen) Stahlschliffen vor. Die Abdrucke
der Abb. 2 bis 5 stammen von derartigen Proben. Es geht daraus
hervor, daß weder die Randgebiete der in Eiswasser abgeschreckten
Proben der Abb. 3 und 4 noch die Ränder der Kugeleindrücke
der Abb. 2 und 5 sich besonders herausheben und lediglich die
Schlackeneinschlüsse bzw. Seigerungen zum Ausdruck gebracht
werden. Das Verfahren gibt also auch bei abgeschreckten und
kaltgehärteten Stahlproben unter den angegebenen Versuchs-
bedingungen eindeutige Abdrucke des Grobgefüges.

Im Zusammenhang hiermit sei erwähnt, daß wir vor drei
Jahren bei der Untersuchung von Kupfer Versuche in der gleichen
Richtung machten zum Nachweis von Kupferoxydul in Kupfer.
Die Ergebnisse waren nicht recht befriedigend. Die Kupferoxydul-
einschlüsse druckten sich zwar dunkelbraun ab, gleichzeitig ging
aber in der Umgebung der Einschlüsse auch Kupfer in Lösung,
welches ebenfalls, wenn auch weniger stark, Kupferniederschläge
bewirkte und das dem Kupferoxydul entsprechende Braun ver-
wischte. Wir benutzten daher für den Nachweis von Kupferoxydul
in Kupfer ein anderes Abdruckverfahren, auf das wir später zu-
rückkommen werden. *E. Ammermann.*

**Neues Verfahren zur Schnellanalyse von Legierungen ohne Zer-
störung der Probe.**

Im weiteren Verfolg seiner Arbeiten über die elektrochemische
Wiedergabe des Grobgefüges kam A. Glazunov¹⁾ zu dem Er-
gebnis, daß sich das oben beschriebene Verfahren zur qualitativen
chemischen Analyse der Legierungen anwenden läßt²⁾. Man legt
zu diesem Zweck auf das zu untersuchende Metall nacheinander
mit verschiedenen Salzlösungen getränkte Papierstücke, leitet
einen Strom hindurch und schließt aus dem Auftreten von Fär-
bungen auf das Vorhandensein dieses oder jenes Metalles. Das
angewandte Salz muß naturgemäß einen kennzeichnenden Nieder-
schlag mit dem jeweils in Frage kommenden Metall ergeben.

Die Salzlösungen, die der Verfasser bisher für die reinen
Metalle benutzte, sowie die im Abdruck erzielten Färbungen gibt
nachstehende Zusammenstellung wieder:

Metall	Salzlösung	Färbung
Eisen	K ₄ FeCy ₆	dunkelblau
Kupfer	„	rotbraun
Zink	„	weiß
Silber	K ₂ Cr ₂ O ₇	rotbraun
Wismut	KJ	dunkel gelborange
Blei	KJ	goldgelb
Nickel	Dimethylglyoxim (Tschugaeff's Reagens)	hellrot
Kobalt	KNO ₃ + CH ₃ COOH (Fischers Reagens)	grünlichgelb

Bei der Untersuchung von Legierungen sind zwei Fälle zu
berücksichtigen: 1. die Legierungsbestandteile bilden ein me-
chanisches Gemenge; 2. sie reagieren miteinander, d. h. sie er-
geben entweder eine feste Lösung oder eine chemische Ver-
bindung.

Im ersten Falle werden bei nicht zu starkem Strom nur Ionen
des unedelsten Metalles in Lösung gehen. Der Abdruck wird daher,
auch wenn mehrere Metalle mit dem angewandten Salz Nieder-
schläge ergeben, nur die kennzeichnende Färbung des unedelsten
Metalles zeigen, die anderen Metalle lösen sich praktisch nicht.
Erst bei Erhöhung der Spannung können auch die edleren Metalle
in Lösung gebracht werden und, sofern sie mit dem Salz ebenfalls
farbige Niederschläge bewirken, können diese die vom unedleren
Metall herrührenden Färbungen sogar überdecken. Als Beispiel
hierfür führt der Verfasser in Zink eingegossene Kupferstückchen
an. Als Elektrolyt diene Ferrozyankalium, das sowohl mit
Kupfer als auch mit Zink kennzeichnende Niederschläge gibt. Bei
niedriger Spannung zeigte der Abdruck nur weißes Zinkferro-
zyanid, bei Erhöhung der Spannung auch das Rotbraun des
Kupferferrozyanids.

Bei einem tschechoslowakischen Geldstück, das zu 50 % aus
Kupfer und zu 30 % aus Silber bestand — die größte Löslichkeit
des Kupfers in Silber beträgt 4 % —, erhielt der Verfasser durch
Anwendung von Ferrozyankalium- und Kaliumbichromat-Papier
die Niederschläge für Kupfer und Silber.

In Fällen, wo die Legierungsbestandteile feste Lösungen
bilden, sind Reagenzien, die mit beiden Bestandteilen farbige
Niederschläge ergeben, nicht anwendbar. Unabhängig von der
Höhe der angewandten Spannung werden dann stets beide Metalle

¹⁾ Vgl. Anmerkung 1 auf S. 207.

²⁾ Chim. Ind. 23 (1930) S. 247/50.

in Lösung gehen. Es müssen daher nacheinander spezifische
Reagenzien für beide Metalle angewandt werden. Beispielsweise
wies der Verfasser bei einem aus einer Kupfer-Nickel-Legierung
bestehenden tschechoslowakischen Geldstück die beiden Metalle
dadurch nach, daß er nacheinander Ferrozyankalium- und Di-
methylglyoxim-Papier auflegte.

Der Verfasser hofft, durch weiteren Ausbau seiner bisherigen
Untersuchungen ein Verfahren zur Schnellanalyse von Legie-
rungen entwickeln zu können, möglicherweise auch zur quanti-
tativen Analyse, weil bei gleicher Stromdichte und gleicher Ein-
wirkungsdauer die Intensität der Färbung wahrscheinlich der
Menge des in der Legierung enthaltenen Metalls proportional
sein wird.

Das Verfahren dürfte für solche Fälle wertvoll sein, wo es
darauf ankommt, die Komponenten einer Legierung schnell zu
ermitteln.

Bei dem Nachweis von Wismut und Blei mittels Jodkaliums
stellte der Berichtersteller fest, daß sich hierbei die in vielen
Papieren vorhandenen Spuren von Stärke durch das Blau der
Jodkalium-Stärkereaktion störend bemerkbar machen. Es
empfiehlt sich daher, bei der Prüfung auf Wismut und Blei zuvor
das Abdruckpapier auf Stärke zu untersuchen.

E. Ammermann.

Herstellung und Prüfung metallischer Schutzüberzüge.

Die Prüfverfahren für metallische Schutzüberzüge müssen
den natürlichen Korrosionsbedingungen angepaßt werden. Ein
Beispiel dafür, wie nötig dies ist, ist die Arbeit von L. Davies
und L. Wright¹⁾. Hier wird der Versuch gemacht, in vier
verschiedenen Schichtdicken auf Stahl, Messing, Phosphor-
bronze und Kupfer elektrolytisch niedergeschlagene Schutz-
überzüge aus Zink, Kadmium, Nickel und Chrom durch ein
Salz- und ein Schwefelsäure-Sprühverfahren zu beurteilen.
Die angewandte Salzlösung enthielt 24 g NaCl/l, während
die benutzte Schwefelsäurelösung 0,05 normal war. Die Proben
befanden sich 336 h bei 20° in dem gläsernen Sprühkasten.
Tagsüber lief der Sprühapparat, nachts und Sonntags wurde er
abgestellt. Durch den Salzsprühregen sollte das Verhalten der
Proben in Seeluft, durch den Säuresprühregen dasjenige in Luft
geprüft werden, wie sie in Industriegebieten herrscht. Die ange-
wandten Schichtdicken sowie das Verhalten der einzelnen Proben
in den beiden Prüfungen sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt.

**Zahlentafel 1. Prüfergebnisse in Salz- und Säuresprüh-
regen bei wechselnder Schichtdicke auf verschiedenen
Unterlagemetallen.**

Ueberzug- metall	Schichtdicke mm	Salzsprüh- prüfung ²⁾				Säuresprüh- prüfung ²⁾			
		St.	M.	Br.	K.	St.	M.	Br.	K.
Kadmium	0,0025	a	a	a	a	c	b	b	c
	0,0125	b	b	b	b	a	c	b	a
	0,025	b	b	c	c	a	b	d	d
	0,05	c	d	c	b	d	d	b	b
Zink	0,0025	a	a	a	a	b	c	c	c
	0,0125	b	b	c	b	b	b	b	b
	0,025	c	c	b	b	c	c	b	b
	0,05	c	c	c	c	d	d	d	d
Nickel	0,0025	a	d	d	d	b	d	d	d
	0,0125	a	d	d	d	b	c	c	c
	0,025	a	d	d	d	c	d	d	d
	0,05	c	d	d	d	d	d	d	d
Chrom	0,0025	a	d	d	d	a	d	d	d
	0,0125	a	d	d	d	a	d	d	d
	0,025	a	d	d	d	a	d	d	d
	0,05	a	d	d	d	a	d	d	d

¹⁾ St = Stahl, M = Messing, Br = Phosphorbronze, K = Kupfer; a = kein
Schutz, b = geringer Schutz, c = hinreichender Schutz, d = guter Schutz.

Die vielen Einwendungen gegen die hier vorgenommene
Prüfung, die in der sich anschließenden Besprechung sowohl
gegen die Prüfverfahren als auch gegen die Art der geprüf-
ten Ueberzüge und Unterlagemetalle erhoben wurden, machen
eine Einzelbesprechung der Versuchsergebnisse überflüssig.
Allgemein zeigt die Uebersicht folgende grundlegende Tat-
sachen: Die vielfach gerühmte Ueberlegenheit der Kadmium-
überzüge über Zinküberzüge ist nicht vorhanden. Während Zink
und Kadmium durch den Angriff der angewandten Lösungen
zerstört werden, werden Nickel und Chrom durch sie kaum ange-
griffen. Die Veränderungen an den mit Nickel und Chrom über-
zogenen Proben sind lediglich auf Korrosion der Unterlagemetalle
durch die Poren der Ueberzüge hindurch zurückzuführen.

Bei der Versuchsausführung tritt überhaupt keine Trocken-
zeit ein, die für die Bildung der Korrosionsprodukte sehr wichtig

¹⁾ J. Inst. Met. 43 (1930) S. 247/58.

und unter natürlichen Korrosionsbedingungen stets vorhanden ist. Die vorliegenden Ergebnisse sind eine gute Lehre dafür, daß metallische Schutzüberzüge bei Korrosionsprüfungen vorher stets auf Poren und Risse zu untersuchen sind. Die geprüften Nickel- und Chromüberzüge auf Stahl werden in der Praxis wegen der auch hier festgestellten mangelnden Schutzwirkung nicht angewandt.

W. H. Creutzfeldt.

Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Paketschrott im Siemens-Martin-Betrieb.

Zu der obengenannten Veröffentlichung¹⁾ teilt Bergrat a. D. M. Riecker mit, daß die unmittelbare Weiterverarbeitung von Schrottprefpaketen durch Auswalzen nicht neu und von ihm schon im Jahre 1908 auf dem Hüttenwerk Wasseraufingen eingeführt worden sei.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die „Eisenhütte Südwest“ veranstaltete am 25. Januar 1931 ihre diesjährige Hauptversammlung, die die Mitglieder und geladene Gäste im Saale des Rathauses zu Saarbrücken zusammenführte.

Der Vorsitzende, Direktor A. Spannagel (Neunkirchen), bot in seiner Begrüßungsansprache einen Ueberblick über die Entwicklung der Eisenindustrie des Saargebietes im letzten Jahre. Der allgemeine Rückgang der Beschäftigung hat sich auch auf die Erzeugung der Saarrhütten im letzten Jahre in starkem Maße ausgewirkt. Die Rohstahlerzeugung ging z. B. in den Monaten Oktober bis Dezember 1930 auf 77,4 % der Erzeugung des ersten Vierteljahres 1930 zurück. Von der Erzeugung des Jahres 1929 in Höhe von 2 208 909 t Rohstahl sank die Leistung des Jahres 1930 auf 1 934 794 t. Die Auswirkung der inzwischen eingetretenen Preissenkung auf die Entwicklung der Beschäftigung läßt sich vorläufig noch nicht absehen. Diese Entwicklung würde die Hüttenwerke in eine äußerst bedenkliche Lage versetzt haben, wenn sie nicht in den letzten Jahren ihre Anlagen erneuert und rationalisiert hätten. Obwohl die fortschreitende Mechanisierung der Betriebe eine Reihe von Arbeitskräften entbehrlich machte, so darf doch nicht außer acht gelassen werden, daß hierdurch den Maschinenfabriken und Reparaturwerkstätten laufend erhöhte Beschäftigung zugeführt wird. Wenn nun die Arbeiterentlassungen und Feierschichten gegen Ende des Jahres einen solch bedauerlichen Umfang angenommen haben, so liegt der Grund hierfür in erster Linie in dem Erzeugungsrückgang der Werke. Die Spanne zwischen Erlöspreis und Selbstkosten der Erzeugnisse wurde leider dadurch ungünstig beeinflusst, daß die beiden Hauptrohstoffe Erz und Kohle an der Preissenkung nicht in dem erforderlichen Maße teilnahmen. Zudem läßt die Güte der saarländischen Koks- und Kohle immer noch zu wünschen übrig. Um diese Nachteile weiter auszugleichen, sind die Hüttenwerke bestrebt, ihre Anlagen weiterhin zu verbessern. Auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken wird durch Einführung der Wolfschen Selbstentschiefer ein besseres Arbeiten der Kohlenwäsche erreicht. Die Aufbereitung der Minette durch Brechen, Absieben und nachfolgendes Sintern des Feingutes hat auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken und dem Neunkircher Eisenwerk die erwarteten Ergebnisse, Steigerung der Hochofenleistung und Verringerung des Koksverbrauches, gezeitigt. Eine im Saargebiet neue Lösung der Begichtung der Hochöfen führt die Burbacherhütte mit der Kübelbegichtung für ihre neue Hochofenanlage ein. Die ständig zunehmende Verschärfung der Anforderung an die Güte der Stahlerzeugnisse bringt täglich neue Aufgaben, deren Lösung nur durch eingehende Forschung in gemeinsamer Arbeit von Erzeuger und Verarbeiter zu erreichen ist.

Diese Aufgaben kommen auch zum Ausdruck in den Vorträgen und Aussprachen, welche die Fachausschüsse der „Eisenhütte Südwest“ im vergangenen Jahre veranstalteten. Die Fachgruppen „Kokerei und Hochofen“, „Stahl- und Walzwerke“ und „Maschinenwesen“ hielten mehrere Sitzungen ab, in denen insgesamt 12 Vorträge gehalten wurden. Ferner regte die „Eisenhütte Südwest“ einen metallographischen Kursus an, der von Dr.-Ing. W. Oertel, Völklingen, geleitet wird. Die Wärmestelle Saar des Vereins deutscher Eisenhüttenleute betätigte sich im engen Zusammenhang mit den Wärmestellen der einzelnen Werke in der Untersuchung der bestehenden Betriebseinrichtungen und der Planung von Betriebserneuerungen.

Die Mitgliederzahl betrug am 1. Januar 1931 349 gegenüber 344 im Vorjahre. Der Verein hatte im vergangenen Jahre den Tod folgender Mitglieder zu beklagen: Generaldirektor Gustav Loose, Steinfurt, Fabrikant Friedrich Lux, Ludwigshafen, Ingenieur Johann Faust, Völklingen. Besonders schmerzlich

traf das Hinscheiden des langjährigen Vorsitzenden und Ehrenmitgliedes, Generaldirektor Paul Boehm, dem der Verein stets ein dankbares Andenken bewahren wird. Zu Ehren der Verstorbenen erhoben sich die Anwesenden von den Plätzen.

Die vorgelegte Jahresabrechnung wurde geprüft und in Ordnung gefunden. Die Vorstandswahl ergab die Wiederwahl des bisherigen Vorstandes.

Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles ergriff Generaldirektor E. Tgahrt (Neunkirchen) das Wort zu einem Vortrag:

Die Verbände der Eisen schaffenden Industrie, ihr Aufbau und ihre Aufgaben.

Von den zahlreichen Verbänden, welche technische, wirtschaftliche oder sozialpolitische Aufgaben bearbeiten, behandelte der Redner aus dem Kreise der wirtschaftlichen Verbände die Rohstahlgemeinschaft und die Verkaufsverbände. Er schilderte die notwendigen Voraussetzungen für den Zusammenschluß zu diesen Verbänden in der Eisenindustrie. Er erklärte die Stellung der Deutschen Rohstahlgemeinschaft und der deutschen Verbände im Rahmen der Internationalen Rohstahlgemeinschaft, die damit im Zusammenhang stehenden verschiedenen Kontingentsabkommen und internationalen Verkaufsverbände sowie das Abkommen, das mit der Arbeitsgemeinschaft der verarbeitenden Industrie von der Rohstahl A.-G. geschlossen worden ist (Avi-Abkommen). Darauf beschäftigte er sich mit den deutschen Verkaufsverbänden, ihren wichtigsten Zielsetzungen und den Wegen, auf denen die Verbände bestrebt sind, diese gesteckten Ziele zu erreichen. Hierbei wurden auch das Verhältnis zum Eisenhandel und dessen Organisation näher beleuchtet. Nach einer Beschreibung der Preispolitik der Verbände ging der Vortragende auf die Rechtsform der Verbände ein und schließlich auf die Frage, ob man ohne die Verbände auskommen könne. Er kam hierbei zu dem Ergebnis, daß in der gegenwärtigen Zeit für die Eisen schaffende Industrie ein Verzicht auf die wirksame Verbandsbildung nicht möglich und nicht zu wünschen sei. Diese Auffassung der Industrie stimmt auch mit derjenigen der Regierung überein, die die ausgleichende Wirkung der geschilderten Organisationen habe anerkennen müssen. Selbst die Eisenverbraucher und die Arbeitnehmer sind der gleichen Meinung, freilich nicht, ohne für die Gestalt und Wirksamkeit der Verbände Ansichten und Wünsche zu äußern, die recht erheblich von denjenigen der Eisen schaffenden Industrie abweichen.

Am Schlusse seines Vortrages äußerte sich der Redner auch über die gegenwärtige wirtschaftliche Lage. Ohne die Schwere der Zeit zu unterschätzen, solle man doch die Zuversicht auf einen allmählichen Aufstieg nicht verlieren. An Hand eines Aufsatzes von Macaulay aus dem Jahre 1830 zeigte er, wie zu jeder Zeit wirtschaftliche und politische Unsicherheit ähnliche pessimistische Auffassungen, wie sie jetzt so verbreitet seien, geherrscht haben, und daß trotzdem die materielle Lage der Bevölkerung sich ungeachtet mancher Rückschläge dauernd gehoben habe. Freilich vollziehe sich in Wirtschaft und Politik der Aufstieg nur Schritt für Schritt. In Abwandlung des Ausspruches eines großen Astronomen schloß der Redner mit dem zuversichtlichen Wort: „Und aufwärts geht es doch!“

Darauf hielt Dr.-Ing. F. Rapatz (Düsseldorf) einen Vortrag über

Die Fortschritte der Schmelzschweißung auf metallurgischem und konstruktivem Gebiet.

Die Schmelzschweißung ist ein neues Arbeitsverfahren, das berufen ist, teilweise an Stelle des Nietens und des Formgusses zu treten und die Möglichkeit zu schaffen, gebrochene oder abgenutzte Gegenstände, die sonst Schrott wären, neu instandzusetzen.

Vom metallurgischen Standpunkt aus behandelte der Vortragende hauptsächlich die Frage, welche Anforderungen an einen Schweißdraht zu stellen seien, und bezeichnete als die Hauptforderung eine gute Abschmelzbarkeit und gute Verschmelzbarkeit (Einbrand). Er erörterte die Verhältnisse bei den verschiedenen Arten des elektrischen Schweißens, der Pluspol-, Minuspol- und Wechselstrom-Schweißung, und ging dann auf den entscheidenden Einfluß der nichtmetallischen Beimengungen ein. Andere Anforderungen als die elektrische Schweißung stellt die Gasschmelzschweißung an die Stäbe. Der Redner zeigte den Einfluß der Legierungen auf die Verschweißbarkeit und die Eigenschaften der Schweißstelle. Er gab dann Untersuchungen über die Aenderungen der Umgebung der Schweißstelle wieder, die bei verschiedenen Schweißarten verschieden sind.

Anwendungsgebiete des Schmelzschweißens sind: Maschinenbau, Stahlhochbau, Kesselbau, Behälterbau und die Instandsetzung. An Lichtbildern zeigte der Vortragende Beispiele aus diesen Gebieten. Im Maschinenbau liegen bereits reiche Erfahrungen vor, und viele, früher aus Formguß hergestellte Gegen-

¹⁾ St. u. E. 51 (1931) S. 47/49.

stände werden aus Blech und Universaleisen geschweißt. Was den Stahlhochbau betrifft, so bezog sich der Vortragende auf einen Bericht von R. Ulbricht¹⁾, der angibt, daß noch nicht genügend Erfahrungen vorliegen, um sagen zu können, in welchem Falle das Schweißen wirtschaftlicher ist als das Nieten. Besondere Walzprofile, die den Forderungen der geschweißten Konstruktionen mehr entgegenkommen, würden die Wirtschaftlichkeit geschweißter Ausführungen erhöhen. Besondere konstruktive Vorteile erwartet Ulbricht von Rohrverbindungen. Im Dampfkesselbau sind die Behörden noch zurückhaltend; im Behälterbau verwendet man schon häufig geschweißte anstatt der genieteten Ausführungen.

Direktor Spinnagel dankte den beiden Vortragenden für ihre wertvollen Ausführungen, die von den Zuhörern mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurden.

Nach Schluß der Hauptversammlung führte ein gemeinschaftliches Mittagmahl die Mitglieder im Zivilkasino Saar-

¹⁾ St. u. E. demnächst.

brücken zusammen. Den Dank der Gäste brachte hierbei das geschäftsführende Vorstandsmitglied des Hauptvereins, Dr.-Ing. O. Petersen (Düsseldorf), zum Ausdruck, indem er besonders die Notwendigkeit gemeinschaftlicher Arbeit betonte.

Dr.-Ing. A. Wagner (Völklingen) wies in einer Ansprache darauf hin, daß für die Eisenhüttenleute, wie nur für wenige andere Berufe, die Möglichkeit gegeben sei, die Gedanken der Volksgemeinschaft in den Betrieben zur Auswirkung zu bringen; er hoffe, daß unter diesem Grundsatz die augenblickliche schwere Krise, die der Vaterlandsgedanke durchlebe, überwunden werde, und schloß mit einem Hoch auf das deutsche Vaterland. Mit warmen, zu Herzen gehenden Worten widmete schließlich Dr.-Ing. K. H. Eichel (Burbach) sein Glas den Müttern, Frauen und Schwestern der Eisenhüttenleute; seine Worte von dem hohen sittlichen Wert der Gemeinschaft der Familie und der Ehe, von dem gegenseitigen Stützen und Geben klangen aus in der zweiten Strophe des Deutschlandliedes.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 5 vom 5. Februar 1931.)

Kl. 1 c, Gr. 8, K 111 066. Schaumswimmverfahren. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 24, S 93 545. Rollgangrolle für Walzwerke. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 10 a, Gr. 36, F 66 729; Zus. zur Anm. F 62 777. Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks durch Destillation von Feinkohle oder Kohlenstaub im Gemisch mit Teer. Dr. Franz Fischer, Mülheim (Ruhr), Kaiser-Wilhelm-Platz 1.

Kl. 18 b, Gr. 15, M 108 414. Beschickungswagen für Schmelzöfen und Verfahren zum Beschicken derselben. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwangerstr. 100.

Kl. 21 h, Gr. 15, R 77 258. Auswechselbare Aufhängung von Heizbändern aus Chromnickel und ähnlichen Metallen in elektrischen Oefen. Erich Friedrich Ruß, Köln, Kaiser-Friedrich-Ufer 37.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 123 842. Induktionsofen für den Betrieb unter Vakuum. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Messingwerk b. Eberswalde.

Kl. 21 h, Gr. 18, K 100 286. Hochfrequenz-Induktions-Schmelzofen zur Durchführung metallurgischer Reaktionen. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf.

Kl. 24 e, Gr. 3, E 36 878. Verfahren zum Betriebe eines Abstichgenerators. Sven Carl Gunnar Ekelund, Stockholm.

Kl. 31 a, Gr. 1, R 24.30. Schlackenscheider für flüssiges Metall, insbesondere Eisen. Carl Rein, Hannover, Edenstr. 33.

Kl. 31 c, Gr. 18, K 111 707. Schleudergußform zur Herstellung von Rädern. Joseph Powers Kittredge, Sharon, Pa. (V.St.A.).

Kl. 31 c, Gr. 27, D 58 539. Gießwagen mit kippbar und verschiebbar an einem wippbaren Ausleger angebrachter Gießpfanne. Demag A.-G., Duisburg.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 5 vom 5. Februar 1931.)

Kl. 7 a, Nr. 1 156 771. Vorrichtung zur streckenweisen Unterbrechung der Bewegung von auf einer Rutschenebene auf das Kühlbett abgleitenden Walzstäben. Demag A.-G., Duisburg, Werthaus Str. 64.

Kl. 7 a, Nr. 1 156 774. Sicherungsvorrichtung an Walzwerken. Demag A.-G., Duisburg, Werthaus Str. 64.

Kl. 7 b, Nr. 1 156 762. Führung für die Dornstange und den Dornschaft von Rohrstoßbänken. Demag A.-G., Duisburg, Werthaus Str. 64, und Mathias Peters, Düsseldorf, Lindemannstr. 88.

Kl. 10 a, Nr. 1 156 619. Vorlageventil für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks mit trockener Vorlage. Oskar Grashoff, Dortmund, Westfalendamm 33.

Kl. 18 a, Nr. 1 156 894. Gichtverteiler. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 18 c, Nr. 1 156 610. Transportbahn für Durchgangsofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Deutsche Reichspatente.

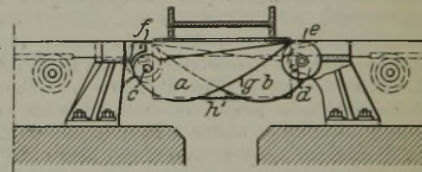
Kl. 80 b, Gr. 8, Nr. 513 457, vom 30. August 1925; ausgegeben am 27. November 1930. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. Herstellung

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

von Formstücken aus hochfeuerfestem Stoff mit mehr als 95 % Tonerdegehalt.

Als Grundstoff verwendet man möglichst reine Tonerde in dichter Form, beispielsweise natürlichen Korund oder künstlich geschmolzene Tonerde. Dieser Stoff wird ohne ein artfremdes Bindemittel in eine Hohlform lose eingefüllt oder eingestampft und in dieser Form nachher bei Temperaturen von 1300 bis 1500° gesintert. Die so erhaltenen Formstücke sind bei genügender Festigkeit gegen Temperaturwechsel sehr unempfindlich, dabei scharfkantig und fast ohne Nachschwindung.

Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 513 524, vom 3. Januar 1930; ausgegeben am 28. November 1930. J. P. Kieffer in Niedercorn, Luxemburg. Wendevorrichtung für Walzgut mit Kanthebeln, die gegenläufig und unabhängig voneinander drehbar sind.



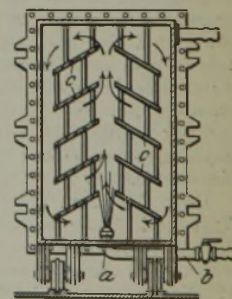
Die Drehpunkte c, d der Kanthebel a, b sind gegeneinander verschiebbar, und die Kanthebel sind auf Stützen, z. B. Rollen e, f, durch eine gekrümmt verlaufende Form der Auflagerkanten g, h so gelagert, daß sie beim Verschieben in dem einen oder anderen Sinne geschwenkt werden.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 513 732, vom 27. April 1928; ausgegeben am 2. Dezember 1930. Arturo Dossmann in Genua. Verfahren zur Herstellung von Schweißeisen.

Die leichten Eisenabfälle, die den Ausgangsstoff bilden, werden zum Schutze gegen Oxydation mit einem Ueberzug von Stoffen, wie Holzkohle oder Ruß und Kalkstein, ferner Kollophonium oder Melasse versehen.

Kl. 31 c, Gr. 23, Nr. 513 930, vom 27. Oktober 1927; ausgegeben am 6. Dezember 1930. Anton Mohr in Stolberg, Rhld. Wassergekühlte Kokille zum Gießen von Walzplatten, Walzknüppeln, Stangen und Rohren.

In den Wassermantelraum der Kokille sind zur Führung des Kühlwassers Zwischenwände c so eingebaut, daß die von ihnen gebildeten Kanäle in sich geschlossen sind. Die vorzugsweise düsenartig verjüngte Einmündungsstelle a der Kühlwasserzuleitung b ist so angebracht, daß die Einstreumrichtung des Frischwassers in die Richtung eines der Zweige des oder der Umlaufkanäle fällt.



Kl. 10 a, Gr. 13, Nr. 514 009, vom 17. Juli 1929; ausgegeben am 5. Dezember 1930. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vormalig Didier in Berlin-Wilmersdorf. Verfahren und Einrichtung zum Ausrichten der Kammerwände von Gas- und Kokserzeugungsofen.

Zur Beseitigung von Ausbeulungen der Kammerwände werden die Wandungen während des Betriebes, d. h. unmittelbar nach Entleeren der Kammer, durch Druck vom Innern der Kammer her gerichtet. Die ausgebauchten Teile der Kammerwand treten dabei in ihrer alten Lage zurück, so daß die Wandung ihre ursprüngliche Stärke wieder erhält.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Januar 1931¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1931	1930
Januar 1931: 31 Arbeitstage, 1930: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	30 446	31 908	646	—	392 092	61 255	658	515 701	884 566
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	10 004			23 894	12 587		51 419	
Schlesien	—	—			6 488	—		13 707	
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	7 219	14 456	—	21 730	16 658	3 445	38 572	111 697	
Süddeutschland	—	—					18 449	30 817	
Insgesamt: Januar 1931	37 665	56 368	646	—	413 822	90 500	4 103	603 104	—
Insgesamt: Januar 1930	93 137	102 742	791	21	684 243	210 166	1 106	—	1 092 206
Durchschnittliche arbeits-tägliche Gewinnung								19 455	35 232

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochöfen						Hochöfen						
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h ²⁾ in t	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h ²⁾ in t	
Ende 1913	330	113	—	—	—	—	191	116	8	45	22	50 965	
" 1923	218	66	52	62	38	40 860	1928	184	101	11	47	25	53 990
" 1924	215	106	22	61	26	43 748	" 1929	182	95	24	44	19	53 210
" 1925	211	83	30	65	33	47 820	" 1930	165	63	37	43	22	50 625
" 1926	206	109	18	52	27	52 325	Januar 1931	163	61	39	42	21	—

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Leistungsfähigkeit der in Ansbesserung befindlichen Hochöfen ist ab Januar 1929 nicht mit eingerechnet.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Jahre 1930.

	Puddel-	Besse-mer-	Gieße-rei-	Tho-mas-	Ver-schie-denes	Insgesamt	Besse-mer-	Tho-mas-	Siemens-Martin-	Tiegel-guß-	Elektro-	Insgesamt	Davon Stahlguß
	Roheisen 1000 t zu 1000 kg						Flußstahl 1000 t zu 1000 kg						t
Januar 1930	36	151	661	27	875	9	543	233	1	14	800	21	
Februar	35	144	615	21	815	9	537	212	1	13	772	21	
März	31	156	685	26	898	9	587	237	1	14	848	21	
April	31	137	652	34	854	9	553	212	1	12	787	22	
Mai	36	131	699	35	901	9	593	239	1	13	855	23	
Juni	27	134	641	39	841	9	527	205	1	11	753	21	
Juli	24	144	660	37	861	9	565	203	1	12	790	20	
August	32	132	654	27	845	9	543	209	1	13	775	21	
September	23	127	624	26	800	9	528	214	1	12	764	23	
Oktober	28	120	644	35	827	10	544	230	1	12	797	25	
November ¹⁾	36	111	604	30	781	9	483	200	1	12	705	21	
Dezember	30	129	607	34	800	9	521	212	1	13	756	22	
Ganzes Jahr 1930	369	1616	7746	367	10 098	109	6524	2606	12	151	9402	261	

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Dezember und im ganzen Jahre 1930¹⁾.

	November 1930 ²⁾	Dezember 1930	Ganzes Jahr 1930
in 1000 t			
Halbzeug zum Verkauf	162	122	1571
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	490	528	6587
davon:			
Radreifen	6	6	79
Schmiedestücke	7	7	85
Schienen	43	50	592
Schwellen	15	15	197
Laschen und Unterlagsplatten	4	5	53
Träger und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zorea- und Spundwand-eisen	61	52	786
Walzdraht	28	33	354
Gezogener Draht	15	17	185
Warmgewalztes Band-eisen und Röhren-streifen	16	19	234
Halbzeug zur Röhren-herstellung	5	4	73
Röhren	14	13	207
Sonderstahl	15	15	101
Handelsstabeisen	169	193	2301
Weißbleche	6	7	85
Andere Bleche unter 5 mm	53	55	707
Bleche von 5 mm und mehr	25	30	376
Universaleisen	8	7	82

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im November 1930¹⁾.

Erzeugnisse	Okt. 1930	Nov. 1930
	1000 t zu 1000 kg	
Flußstahl:		
Schmiedestücke	16,9	14,4
Kesselbleche	4,8	4,1
Großbleche 3,2 mm und darüber	73,5	62,3
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	39,2	30,0
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	66,0	55,0
Verzinkte Bleche	40,2	35,7
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	15,0	11,8
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	4,5	4,8
Billenschienen für Straßenbahnen	1,8	1,4
Schwellen und Laschen	5,4	0,9
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	139,4	123,4
Walzdraht	19,3 ²⁾	17,8
Band-eisen und Röhren-streifen, warmgewalzt	19,6	15,6
Blank gewalzte Stahlstreifen	5,1	4,9
Federstahl	5,3	4,9
Schweißstahl:		
Stabeisen, Formeisen usw.	12,6	11,2
Band-eisen und Streifen für Röhren	4,7	3,4
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeug-nisse aus Schweißstahl	0,1	0,1

¹⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 65.

²⁾ Berichtigte Zahl.

Frankreichs Hoehöfen am 1. Januar 1931.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
1. Januar 1930	154	66		220
1. Juli 1930	147	69		216
1. Januar 1931	138	79		217

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Dezember und im ganzen Jahre 1930.

	November 1930	Dezember 1930	Ganzes Jahr 1930
Kohlenförderung t	2 194 870	2 298 310	27 405 560
Kokserzeugung t	403 920	419 180	5 360 680
Brikettherstellung t	128 220	138 760	1 875 040
Hoehöfen im Betrieb Ende des Monats	44	44	
Erzeugung an:			
Roheisen t	238 780	270 520	3 393 540
Flußstahl t	215 600	264 730	3 285 390
Stahlguß t	6 610	6 960	104 200
Fertigerzeugnissen t	193 370	221 860	2 796 350
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen t	7 460	10 150	122 120

Frankreichs Eisenerzförderung im November 1930.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats November 1930	Beschäftigte Arbeiter		
	Monatsdurchschnitt 1913	November 1930		1913	November 1930	
	t	t	t			
Lothringen	Metz, Diedenhofen	1 761 250	1 434 211	1 509 827	17 700	14 592
	Briey et Meuse	1 483 379	1 557 733	1 557 733	15 537	14 394
	Longwy	1 505 168	247 573	177 604		1 942
	Nanzig	159 743	103 733	206 645	2 103	1 583
		—	30 453	11 157	—	328
Normandie	63 896	152 555	215 639	2 808	2 957	
Anjou, Bretagne	32 079	30 850	95 312	1 471	1 198	
Pyrenäen	32 821	14 344	7 390	2 168	730	
Andere Bezirke	26 745	6 208	18 184	1 250	368	
zusammen	3 581 702	3 503 306	3 799 491	43 037	38 092	

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Jahre 1930.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hoehöfen	Flußstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit-	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		Bessemer-	zusammen	darunter Stahlguß	
							sauer	basisch				
Januar 1930	201,2	268,8	141,7	20,8	660,4	159	187,9	545,7	49,8	783,4	14,4	29,3
Februar	192,1	247,4	131,8	20,2	616,7	162	210,9	532,3	45,6	788,8	14,1	28,8
März	207,5	270,7	142,0	28,1	676,5	157	219,8	572,2	47,3	839,3	14,7	28,3
April	197,4	246,1	136,9	27,2	629,5	151	178,1	487,2	42,0	707,3	11,7	23,7
Mai	190,7	252,3	132,8	24,0	624,3	141	172,7	484,4	45,8	702,9	14,9	26,1
Juni	174,4	231,5	124,3	22,3	572,2	133	149,0	418,8	41,9	609,7	13,0	21,8
Juli	135,6	200,3	116,0	24,6	493,9	105	153,9	440,6	36,8	631,3	14,4	24,0
August	115,7	161,4	102,8	30,7	423,4	104	115,6	322,6	20,3	458,5	10,9	19,0
September	123,1	166,0	109,0	21,3	431,8	104	135,5	422,2	32,2	589,9	12,6	21,6
Oktober	124,2	156,3	108,7	21,5	421,6	96	121,9	427,3	23,5	520,7	11,8	21,8
November	109,2	145,9	104,1	18,3	390,2	92	102,6	323,3	14,8	440,7	10,1	18,2
Dezember	92,9	124,7	107,0	18,6	355,4	76	84,3	246,1	12,2	342,6	8,2	—
Zusammen	1864,0	2471,4	1457,1	277,6	6295,9	—	1832,2	5171,7	412,2	7415,1	150,8	—

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Januar 1931.

Im Monat Januar war die Geschäftstätigkeit sehr ruhig. Der Ausfuhrmarkt wies kein Anzeichen einer Wiederbelebung auf; auch auf dem Inlandmarkt lagen verschiedene Eisenzweige, insbesondere Roheisen, unverändert danieder. Der Walzzeugmarkt schwächte sich gleichermaßen ab. Die Werke verfügten nur noch über Arbeit für drei bis vier Wochen, und die beteiligten Kreise waren sich darüber einig, daß ohne neue Erzeugungseinschränkungen die Preise unvermeidlich wieder auf ihren tiefsten Stand zu Ende des Jahres 1930 zurückgehen würden. Die Schwierigkeiten dauerten bis Ende Januar ohne Abschwächung an. Die Erzeugung war fühlbar eingeschränkt, was sich auch aus dem Rückgang des Koksbezuges von den Kokereien des Nordens und Ostens ergibt. In verschiedenen Gegenden wurden bereits Feierschichten eingelegt, ohne jedoch nur im entferntesten an die Zahlen anderer Erzeugerländer heranzureichen. In der weiterverarbeitenden Industrie war die Lage kaum günstiger.

Die Neujahrstage und die jährliche Bestandsaufnahme wirkten sich besonders auf dem Roheisenmarkt ungünstig aus. Man stellte jedoch bei den Erzeugerwerken eine gewisse Abneigung fest, neue Preiszugeständnisse zu bewilligen. Kleinere Geschäfte wurden allgemein zu einem Grundpreise von 290 Fr für Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. abgeschlossen, größere Aufträge zu 280 bis 285 Fr. Saarländische Werke boten zu sehr niedrigen Preisen, nämlich zu 265 bis 275 Fr ab Saar an; einige französische Werke traten in diese Wettbewerbspreise ein. Phosphorarmes Gießereiroheisen kostete 30 bis 35 Fr mehr. Hämatitroheisen wurde weniger von dem Tiefstand betroffen; die gangbaren Sorten handelte man je nach Bestimmungsort 120 bis 140 Fr unter den offiziellen Preisen, die seit Wochen nur noch Nennpreise waren. Frei Bahnhof Paris wurde zu ungefähr 500 Fr verkauft. Im Verlauf des Monats wurden an den französischen Eisenbörsen die widersprechendsten Gerüchte laut. Nach den einen waren die vorläufigen Vereinbarungen zwischen den deutschen, saarländischen und französischen Erzeugern nur das Vorspiel für die Wiedererrichtung der O. S. P. M., und nach den andern handelte

es sich nur um unverbindliche Besprechungen, da die saarländischen Hüttenwerke den Kampf fortsetzten. Fest steht jedoch, daß maßgebende französische Erzeugerwerke untereinander verhandelten mit dem Ziel, dem gegenwärtigen Tiefstand abzuhelfen. Die Preise gingen in der Zwischenzeit weiter zurück. Die Hüttenwerke des Nordens und Lothringens machten Angebote zu 265 Fr, ein Preis, der vorher von den Saarlütten gefordert war. Die Hoehöfenwerke von Saulnes und Oettingen verkauften zu 280 Fr; die Diedenhofener Werke verhielten sich den von den Verbrauchern geforderten Preisen gegenüber ablehnender. Weder Werke noch Kundschaft wollten sich über das erste Vierteljahr 1931 hinaus festlegen. Die Käufer erreichten die Zusicherung eines Höchstpreises von 280 Fr bei monatlichen Preisfestsetzungen und einer unteren Grenze von 265 und 270 Fr. Auf dem Markt für Hämatitroheisen herrschte eine gewisse Verwirrung infolge des Erscheinens der Werke von Saulnes mit Preisen von 500 Fr. Es bildeten sich anscheinend Gruppen, um diese Preise zu unterbieten (490 bis 495 Fr). Der belgische Gießereiroheisen-Verband, dem die französischen und luxemburgischen Werke angehören, und dessen Tätigkeit sich nur auf den belgischen Markt erstreckt, läuft am 1. April 1931 ab. Im Laufe einer Zusammenkunft, die in Paris stattfand, hat man beschlossen, unter gewissen Voraussetzungen den belgischen Roheisenverband um sechs Monate bis zum 30. September 1931 zu verlängern. Die endgültige Entscheidung soll auf einer Versammlung am 11. Februar in Brüssel fallen.

Die Herstellung von Halbzeug hielt sich zu Anfang des Monats auf befriedigender Höhe. Im Verlauf des Januar wurden die Geschäftsabschlüsse jedoch schwierig, und es gelang den Werken nicht, ihre Erzeugung abzusetzen. Der belgische Wettbewerb blieb in Nordfrankreich lebhaft, eine Tatsache, die um so merkwürdiger ist, als Belgien ein starker Verbraucher von französischem Halbzeug ist. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	4. I.	30. I.	Ausfuhr ¹⁾ :	4. I.	30. I.
Robblöcke	400	400	Vorgewalzte Blöcke	3.6.-	3.5.-
Vorgewalzte Blöcke	460	460	Knüppel	3.9.-	3.8.-
Knüppel	490	490	Platinen	3.15.-	3.13.6
Platinen	520	520			

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

In besonderem Umfange wurde auch die Walzwerks-erzeugung eingeschränkt. Die Preise waren schwach, und jeder bedeutendere Abschluß führte zu neuen Preisrückgängen. Winkel-eisen hielt sich auf ungefähr 525 Fr; Bandeisen kostete im Osten 675 Fr und im Norden 685 Fr. Gerichte über Verständigungen zwischen den Großerzeugern liefen um die Mitte des Monats um. Der heimische wie auch der Ausfuhrmarkt blieben jedoch schwach, und die Preise bröckelten weiter ab. Der Trägermarkt, der sich bisher noch in guter Verfassung befunden hatte, ging gleicher-weise zurück. Ende Januar hatten die Preise ihren tiefsten Stand erreicht, besonders bei der Ausfuhr, wo ein Preis über £ 4.— nicht zu erzielen war. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		4. 1.	30. 1.
Handelstabeisen	535—545	520—530	
Träger (Frachtgrundlage Diedenhofen)	620	620	
Ausfuhr ¹⁾ :			
Handelstabeisen	4.5.—	4.—	
Träger, Normalprofile	3.15.—	3.10.6 bis 3.11.—	
Breitflanschträger	3.16.6	3.12.—	
Rund- und Vierkanteseisen	4.12.6	4.9.—	
Bandeisen	4.13.6 bis 4.15.—	4.12.6	
Kaltgewalztes Bandeseisen	8.10.— bis 8.15.—	8.10.— bis 8.14.—	

Auf dem Blechmarkt erwies sich die Geschäftstätigkeit Anfang Januar als unbefriedigend. Die belgischen Werke be- reiteten lebhaften Wettbewerb, besonders in Mittelblechen, aber auch in Feinblechen, für welche Preise von 840 Fr frei Grenze und verzollt gefordert wurden. Dieser Umstand veranlaßte die französischen Werke, ihre Angebote fortlaufend herabzusetzen. Feinbleche kosteten 880 Fr ab Werk Osten, bei günstigen Aufträgen ging man bis auf 850 Fr herunter. Im weiteren Verlauf des Monats war die Geschäftstätigkeit in Grobblechen zufriedenstellend. Bleche von 3 mm boten die belgischen Werke um 50 bis 60 Fr unter den offiziellen Preisen an. Gleich niedrige Preise forderten auch die französischen Außenseiter, die Aufträge zu 805 Fr ab Werk Osten annahmen. Der Verbandspreis betrug 857,50 Fr, Frachtgrundlage Diedenhofen, für Aufträge von 30 bis 100 t. Belgische Zwischenhändler, die für große Werke tätig waren, boten zu weniger als 800 Fr frei Paris an. Die Feinblechpreise schwankten ziemlich fühlbar bei den einzelnen Werken zwischen 820 und 850 Fr ab Lothringen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		4. 1.	30. 1.
Grobbleche	760	760	
Mittelbleche	840	840	
Feinbleche	870—890	820—850	

Ausfuhr ¹⁾ :			
Gewöhnliche Thomasbleche:			
4,76 mm und mehr	4.15.— bis 4.16.—	4.12.6 bis 4.13.—	
3,18 mm	4.18.6 bis 5.—	4.15.6	
2,4 mm	5.3.—	4.17.6	
1,6 mm	5.7.6	5.2.— bis 5.3.—	
1,0 mm	6.12.6	6.10.—	
0,5 mm	8.12.6	8.10.6	
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	4.16.—	4.10.6 bis 4.11.—	

Der Drahtmarkt war zu Monatsanfang wenig lebhaft. Verschiedene Verbandsmitglieder blieben um 40 bis 50 Fr unter den von dem Verband festgesetzten Preisen. Blanker Draht wurde auf der Grundlage von 1235 Fr frei Paris gehandelt; angelassener Draht kostete 1250 Fr ab Werk Norden. Verzinkter Draht wurde zu 1500 Fr frei Paris angeboten; der Ausfuhrpreis stellte sich auf 1450 Fr. Ende Januar war keine Zunahme der Geschäftstätig-keit festzustellen. Es kosteten in Fr. je t:

Inland ¹⁾ :		1130—1140
Weicher blanker Flußstahldraht Nr. 20		1130—1140
Angelassener Draht Nr. 20		1220—1250
Verzinkter Draht Nr. 20		1480—1500
Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis		1300—1350
Runder Thomaswalzdraht		785
Runder S.-M.-Draht		885
Viereckiger Thomasdraht		815
Viereckiger S.-M.-Draht		915
Betondraht		710—730

Die Schrottpreise waren schwach bei wenig umfang-reichem Geschäft. Die Elektrostahlwerke schränkten ihren Ver-brauch beträchtlich ein. Eisendrehspäne kosteten 90 Fr ab Werk, Brandguß 100 Fr.

In den Gießereien zur Herstellung von Heizkörpern herrschte lebhaftere Tätigkeit, und die Lieferzeiten blieben lang. Dagegen war die Beschäftigung in Maschinenbau schlecht; auch die Gießereien, welche für die Kraftwagenindustrie arbeiten, hatten empfindlich unter der ungünstigen Lage zu leiden.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Januar 1931.

Zu Monatsanfang herrschte vollständige Geschäftsruhe. Die Preise neigten nach unten, und wo es zu Geschäftsabschlüssen

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

kam, wurden auch Preisgeständnisse gemacht. Im übrigen handelte es sich meistens um Nennpreise. Aus China, Kanada, Südamerika und Indien lagen beachtenswerte Anfragen vor. Man hatte den deutlichen Eindruck, daß das Ausland demnächst versuchen würde, den dringenden Bedarf zu decken. Eine neue Woge von Schwarzseherei schien im Verlauf des Monats den Markt zu überfluten. Geschäftsabschlüsse kamen selten zustande. Die Preise behaupteten sich schlecht; sie begannen allgemein, wenn auch langsam, zu weichen und sanken auf den im November 1930 erreichten Stand. Bis Monatsende erledigten die Werke ihre alten Aufträge, ohne neue hereinholen zu können. Der Markt ist nicht in der Lage, die Erzeugung der Werke aufzunehmen, obwohl diese bereits um 30 % herabgesetzt ist. Maßgebende Kreise fragten sich, ob es nicht besser sein würde, noch weitere Einschränkungen vorzunehmen.

Zu Monatsbeginn war die Koksgewinnung begrenzt und die Preise umstritten, trotz ihrer Festsetzung durch das Kokssyndikat. Man rechnet mit der bevorstehenden Stilllegung zahlreicher Koksbatterien. Der Markt blieb während des ganzen Monats schwach.

Der Roheisenmarkt war Anfang Januar sehr unübersicht-lich. Die Werke setzten ihre Preise je nach dem Umfang der in Frage kommenden Geschäfte fest. Abschlüsse waren im übrigen selten und fehlten z. B. in Thomasroheisen vollständig. Die Lage änderte sich im Verlauf des Monats kaum. Ende Januar betrugen die Preise für Gießereiroheisen ungefähr 470 Fr je t ab Werk für den Inlandmarkt; für die Ausfuhr lagen sie ungefähr bei 51/— sh. Am Schluß des Monats bemerkte man eine geringe Besserung auf dem Thomasroheisenmarkt. Die Preise lauteten im Inlande ungefähr auf 440 Fr und für die Ausfuhr auf 49/— sh. Es hat den Anschein, daß sich die belgischen, luxemburgischen, deutschen und französischen Erzeuger von Gießereiroheisen über eine Erneuerung des Verbandes verständigen werden, was die Fläue auf diesem Markte beseitigen könnte.

Die Geschäftstätigkeit auf dem Halbzeugmarkt war zu Beginn des Monats ruhig; die Werke verfügten jedoch noch über Aufträge für zweieinhalb bis drei Monate. Unter diesen Umständen konnte man die Lage im wesentlichen als fest bezeichnen. Es kamen sehr wenig Abschlüsse in vorgewalzten Blöcken zustande; das gleiche gilt für Knüppel infolge der langen von den Werken geforderten Lieferfristen. Der Platinenmarkt blieb sehr fest; verschiedene Werke zogen sich vom Markt zurück, da sie sich nicht über die bereits hereingenommenen Aufträge hinaus ver-pflichten wollten. In vorgewalzten Blöcken und Knüppeln blieb die Lage in der Folgezeit unverändert; die Preise für Platinen schwächten sich ab. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		4. 1.	30. 1.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	625	630	
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	640	650	
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	655	665	
Knüppel, 60 mm und mehr	660	660	
Knüppel, 50 bis 60 mm	680	680	
Knüppel, unter 50 mm	700	700	
Platinen, 30 kg und mehr	685	690	
Platinen, unter 30 kg	705	705	
Platinen, 10 bis 12 mm	715	715	

Ausfuhr ¹⁾ :			
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	3.7.6 bis 3.8.6	3.6.— bis 3.8.—	
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	3.10.6	3.9.6	
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	3.12.—	3.11.—	
Knüppel, 63 bis 102 mm	3.13.—	3.12.—	
Knüppel, 51 bis 57 mm	3.11.—	3.10.—	
Platinen, 20 lb und mehr	3.14.— bis 3.15.—	3.14.—	
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lb	3.17.6	3.17.—	

Ohne daß fühlbare Preissenkungen eintraten, konnte man den Markt für Fertigerzeugnisse zu Beginn des Januar als schwach ansehen. Widerstandsfähig zeigte sich allein Stabeisen dank hauptsächlich umfangreicher Aufträge aus China. Trotzdem gingen die Preise leicht zurück; aber man darf dabei nicht ver-gessen, daß es sich bei allen anderen Erzeugnissen meistens um Nennpreise handelte, und daß lediglich auf dem Stabeisenmarkt, wo tatsächlich Geschäfte abgeschlossen wurden, die Schwerfällig-keit des Marktes in Erscheinung treten konnte. Die Geschäfts-stille hielt während der ganzen Berichtszeit an. Wenn sie auch der Jahreszeit entspricht, so war sie doch diesmal infolge des allgemeinen Tiefstandes besonders ausgeprägt. Die Lieferfristen betrugen höchstens drei bis vier Wochen; zahlreiche Werke erledigten selbst Sonderaufträge in zwei Wochen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland ¹⁾):		4. 1.	30. 1.
Handelstabeisen	760	710—720	
Träger, Normalprofile	725	700—710	
Breitflanschträger	740	715	
Winkel, 60 mm und mehr	725	700—710	
Rund- und Vierkanteseisen, 5 und 6 mm	725—750	700—725	

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Januar 1931.

Der Monat Januar brachte für den britischen Eisen- und Stahlmarkt keine Wiederbelebung, obwohl einige bemerkenswerte Ereignisse den Markt im ganzen gesehen freundlicher stimmten, als er im letzten Vierteljahr gewesen war. Die Befürchtungen, daß die Auswirkung des Kohlegesetzes zu wirtschaftlichen Beunruhigungen führen würde, erwiesen sich als wohlbegründet: in der ersten Januarhälfte verursachte ein Teilstreik, besonders in Südwales, ein Gefühl allgemeiner Nervosität in Börsen- und Geschäftskreisen. Der Zwist in der Lancashirer Baumwollindustrie, der daraus hervorging, daß die Weber eine weitere Zahl von Webstühlen übernehmen sollten, wirkte weiter ungünstig auf die Geschäftslage. Im Kohlenstreik wurde jedoch eine Verständigung erzielt, die wahrscheinlich für einige Zeit bestehen bleiben wird; der Streit in der Baumwollindustrie dauert allerdings noch an, doch scheint die berechtigte Hoffnung zu bestehen, daß auch hier binnen kurzem ein Ausweg gefunden wird. Obwohl sich so die wirtschaftlichen Verhältnisse etwas gebessert haben, machten sich in der letzten Januarhälfte politische Einflüsse geltend. Es wurden bereits Befürchtungen ausgesprochen über die Art und Weise, wie die Regierung den Haushaltsplan ausgleichen will; auch die Möglichkeit, daß in den nächsten Wochen die Regierung über ihre Gewerkschaftsgesetzgebung stürzen und das Land in die Unruhen einer allgemeinen Wahl gezogen werden könnte, wirkt hindernd auf das Geschäft. Dies waren die hauptsächlichsten nachteiligen Einflüsse auf den Markt während des Monats. Im Berichtsmonat wurden die Roheisenpreise herabgesetzt, und die Stahlwerke erhöhten ihre Preisnachlässe auf Grobbleche und Baueisen, wodurch eine günstigere Stimmung aufkam. Andererseits veranlaßte die Mitte Januar auftretende ausgesprochene Schwäche der Festlandsstahlpreise die Käufer erneut, nur ihren unmittelbaren Bedarf zu decken. Ein beachtenswertes Ereignis, das für die Nervosität und die herrschenden ungewissen politischen und geschäftlichen Bedingungen spricht, war das Vorgehen einiger Einfuhrhändler für Auslandsstahl, die sich um die Aufnahme einer Klausel in ihre Verträge bemühen, welche die Streichung der noch nicht gelieferten Mengen vorsieht für den Fall, daß Einfuhrzölle erhoben werden. Diese Bemühungen hatten aber nur selten Erfolg.

Das Ausfuhrgeschäft war in der ersten Monatshälfte außerordentlich verwirrt. Nur ganz wenige Geschäfte von einiger Bedeutung kamen zustande, und im allgemeinen stockte das Ueberseegegeschäfte zeitweise vollkommen. Ein Auftrag auf einige Dieselölmaschinen wurde von einer südamerikanischen Eisenbahngesellschaft an eine Lancashirer Firma vergeben; ebenso konnte eine andere Bestellung auf eine Oelverbrennungsmaschine für eine Trankocherei in Argentinien hereingenommen werden. Ein beachtenswertes Ausfuhrgeschäft stellte ein Auftrag der Jones and Laughlin Steel Corporation in Pittsburgh, V. St. A., dar auf ein vollständiges Walzwerk für nahtlose Rohre und andere Einrichtungen, der an eine mittelenglische Firma vergeben wurde. Eine andere Bestellung auf ein Walzwerk für nahtlose Rohre kam aus Kanada. Die mittelenglischen Werke erhielten einen zufriedenstellenden Auftrag auf eine Stahlwerksanlage aus Spanien. In der letzten Januarwoche sicherte sich die British Steel Export Association einen Auftrag auf 2000 t Grobbleche für eine Rohrleitung in Vancouver. Man nahm mit Befriedigung die Nachricht auf, daß £ 300 000, die von der chinesischen Regierung als Entschädigung für Verluste während der Aufstände zu zahlen sind, zur Ausrüstung der chinesischen Eisenbahnen verwendet werden sollen. Diese Aufträge werden jedoch erst später erteilt werden. Zu Monatsende bestellten die südafrikanischen Eisenbahnen 31 500 t Schienen, die zwischen den britischen Werken verteilt wurden.

Der Erzmarkt zeigte auch im Berichtsmonat keine Abnahme der schon lange Zeit herrschenden schlechten Geschäftsverhältnisse. Anfang Januar stand bestes Rubio nominell auf 16/6 sh für schnelle Lieferung und 17/— sh für Lieferung in drei oder vier Monaten. Die Fracht Bilbao—Middlesbrough kostete 5/6 sh. Nordafrikanischer Roteisenstein stand auf 15/6 sh cif für sofortige Lieferung, mit einem Aufpreis von 1/— sh für spätere Lieferung und einer Fracht frei Tees-Häfen von 6/6 sh. Es wurden nur einige wenige Ladungen während des Monats veräußert, da die Verbraucher gut eingedeckt schienen und in einigen Fällen sogar die vertraglichen Mengen nicht hatten abnehmen können. Am Schluß des Monats kostete bestes Rubio 16/— sh; es sollen keine Geschäfte auf spätere Lieferung getätigt worden sein. Nordafrikanischer Roteisenstein lag 1/— sh billiger.

Während der Geschäftsumfang in Roheisen im vorhergehenden Monat einige Besserung gezeigt hatte, konnte er im Januar in keiner Weise befriedigen; das bedeutsamste Ereignis war der Preisrückgang. Die Cleveland-Werke begannen damit,

	4. 1.	30. 1.
Gezogenes Rundeisen	1550	1550
Gezogenes Vierkanteisen	1600	1600
Gezogenes Sechskanteisen	1650	1650
Walzdraht	897,50	897,50
Federstahl	1400—1500	1350—1450
Belgien (Ausfuhr):		
Handelsstabseisen	4.4.— bis 4.5.—	4.— bis 4.1.—
Rippeneisen	4.8.— bis 4.8.6	4.4.— bis 4.5.—
Träger, Normalprofile	3.14.— bis 3.15.—	3.11.—
Breitflanschträger	3.16.—	3.12.6
Große Winkel	4.2.—	3.18.6
Mittlere Winkel	4.4.—	4.— bis 4.1.—
Kleine Winkel	4.5.6 bis 4.6.—	4.1.6 bis 4.2.—
1/2 zölliges Rund- und Vierkanteisen	4.12.6	4.9.— bis 4.10.—
3/4 zölliges Rund- und Vierkanteisen	4.15.—	4.13.— bis 4.14.—
Warmgewalztes Bandeseisen	4.12.6 bis 4.13.—	4.12.— bis 4.12.6
Kaltgewalztes Bandeseisen, 24 B. G.	8.10.—	8.10.—
Kaltgewalztes Bandeseisen, 26 B. G.	8.15.—	8.15.—
Gezogenes Rundeisen	8.7.6	8.7.6
Gezogenes Vierkanteisen	8.12.3	8.12.3
Gezogenes Sechskanteisen	9.1.6	9.1.6
Schienen	6.10.—	6.10.—
Laschen	8.10.—	8.10.—
Luxemburg (Ausfuhr):		
Handelsstabseisen	4.3.— bis 4.4.6	4.— bis 4.1.—
Träger, Normalprofile	3.14.— bis 3.14.6	3.10.6 bis 3.11.—
Breitflanschträger	3.15.6 bis 3.16.—	3.12.— bis 3.12.6
Rund- und Vierkanteisen	4.13.—	4.9.6

Der Schweißstahlmarkt lag bei sinkenden Preisen ruhig. Auf dem Inlandmarkt waren Abschlüsse noch spärlicher und die Preise noch verwirrt als bei der Ausfuhr. Eine Aenderung trat hierin bis Ende des Monats nicht ein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

	4. 1.	30. 1.
Inland ¹⁾ :		
Schweißstahl Nr. 3, beste Qualität	750	750
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Qualität	725	695
Schweißstahl Nr. 4	1350	1350
Schweißstahl Nr. 5	1500	1500
Ausfuhr ¹⁾ :		
Schweißstahl Nr. 3, beste Qualität	4.5.—	4.2.6
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Qualität	4.2.6	3.19.—

Auf dem Blechmarkt waren infolge des ausländischen Wettbewerbs Grob- und Mittelbleche schwach, doch hatten die Werke noch einen einigermaßen ausreichenden Auftragsbestand. Feinbleche wurden wenig gefragt, und die Preise schwankten deutlich von Werk zu Werk. In der Folgezeit unterlag der Blechmarkt dem ungünstigen Einfluß der anderen Eisenzweige. Ende Januar blieben Grob- und Mittelbleche schwach, während nach Feinblechen eine etwas größere Nachfrage, allerdings zu schwankenden Preisen, bestand. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

	4. 1.	30. 1.
Inland ¹⁾ :		
Bleche:		
5 mm und mehr	865	840
3 mm	890	860
2 mm	910	890
1 1/2 mm	1020	1000
1 mm	1115	1100
1/2 mm	1325	1300
Riffelbleche	1100	1100
Polierte Bleche, 6/10 mm und mehr, gegläht	2850	2850
Kesselbleche, S.-M.-Güte	1225	1225
Ausfuhr ¹⁾ :		
Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr	4.15.— bis 4.16.—	4.12.6
3,18 mm	4.17.6 bis 5.—	4.15.—
2,4 mm	5.2.6	4.17.6
1,6 mm	5.7.6	5.2.6
1,0 mm, gegläht	7.5.—	6.17.6
0,5 mm, gegläht	8.12.6	8.10.—
Riffelbleche	5.—	4.15.—
Kesselbleche, S.-M.-Güte	6.2.6	6.5.—
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	4.15.—	4.11.— bis 4.11.6
Universaleisen, S.-M.-Güte	5.3.6 bis 5.4.—	5.—

Die Geschäftstätigkeit in Draht und Drahterzeugnissen war auf dem In- und Auslandmarkt wenig umfangreich; auf dem letztgenannten konnte man in den letzten Januartagen eine Besserung feststellen. Es kosteten in Fr je t:

	4. 1.	30. 1.
Drahtstifte	1800	1800
Blanker Draht	1650	1650
Angelassener Draht	1750	1750
Verzinkter Draht	2150	2150
Stacheldraht	2350	2350

Der Schrottmarkt blieb wenig zufriedenstellend. Die Nachfrage wurde im Laufe des Monats schwach bei umstrittenen Preisen. Der Preisrückgang schien sich Ende Januar noch zu verstärken. Es kosteten in Fr je t:

	4. 1.	30. 1.
Sonderschrott	355—360	300—310
Hochofenschrott	335—340	290—300
S.-M.-Schrott	320—325	280—290
Drehspäne	260—270	235—245
Schrott für Schweißstahlpakete	360—365	310—320
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke)	365—370	340—345
Maschinenguß erster Wahl	500—510	475—485
Maschinenguß zweiter Wahl	470—480	440—450
Brandguß	365—370	330—335

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

ihre Preise den Marktverhältnissen anzupassen, indem sie um die Monatsmitte eine Senkung von 5/— sh je t vornahmen, so daß Gießereirohisen Nr. 1 61/— sh, Nr. 3 58/6 sh und Puddelrohisen Nr. 4 57/— sh kosteten, alles fob und frei Eisenbahnwagen. Die Käufer hatten bereits eine Preisherabsetzung erwartet, als nicht nur festländisches Gießereirohisen im Middlebrough-Bezirk erschienen war; der Kauf von Cleveland-Eisen war jedoch in einem solchen Maße gefallen, daß trotz der starken Erzeugungseinschränkung die Lagerbestände nur geringen, wenn überhaupt einen Rückgang aufwiesen. Als Folge der Preisherabsetzung machte sich lebhaftere Tätigkeit auf dem Roheisenmarkt für den Rest des Berichtsmonats bemerkbar, und man konnte eine Verminderung der Lagerbestände feststellen. Die schottischen Werke ermäßigten ebenfalls ihre Preise, und zwar um 1/— sh je t, so daß Gießereirohisen Nr. 1 auf 76/— sh und Gießereirohisen Nr. 3 auf 73/6 sh ab Hochofenwerk kam. Der Preis schottischen Hämatitrohiseis wurde auf 75/— sh frei Verbraucherwerk herabgesetzt. Die schottische Roheisenindustrie ist in starkem Maße zurückgegangen: zehn Hochofen standen Ende Januar in Schottland unter Feuer und vier waren anblasebereit, um bestimmte Sorten für den Markt zur Verfügung zu haben. Bei der eingeschränkten Erzeugung ist dies jedoch mehr als ausreichend, um dem Bedarf zu entsprechen. Die Hochofenwerke führten die schlechte Geschäftslage auf die starke Einfuhr von indischem und festländischem Roheisen zurück, aber zweifellos trägt auch der Wettbewerb englischen Roheisens aus dem Cleveland- und dem mittellenglischen Bezirk teilweise die Schuld, seit die Werke in diesen beiden Bezirken ihre Preise für das schottische Geschäft gesenkt haben. Die Verhältnisse für mittellenglisches Roheisen gaben wenig Anlaß zu günstiger Beurteilung während des Berichtsmonats. Die Werke stützten sich offensichtlich auf ein Rabattschema, durch das den Verbrauchern, die sich verpflichten, kein ausländisches Roheisen zu verwenden, Nachlässe von 6 d bei 1000 bis 1500 t, von 9 d bei 1500 bis 3000 t, von 1/— sh je t bei 3000 t und darüber gewährt werden. Es ist dies jedoch nur eine schwache Nachahmung des Rabattschemas der britischen Stahlwerke, aber es bietet nicht den gleichen Anreiz, da die Nachlässe nur 0,85 bis 1,75 % der Verkaufspreise ausmachen. Soweit festgestellt werden kann, stimmte nicht ein einziger Verbraucher von Bedeutung dem Schema zu, das dann auch zu Monatschluß anscheinend wieder aufgegeben wurde. Gleichzeitig schuf das Versäumnis der mittellenglischen Erzeuger, ihre Preise auf einen Stand mit denen anderer Bezirke zu bringen, beträchtlich vermehrte Unzufriedenheit. Die Nachfrage nach Hämatitrohisen war besser als nach anderen Roheisensorten, und die Hersteller konnten ihre Preise fest auf 70/— sh für sofortige und 70/— bis 70/6 sh für spätere Lieferung halten. Es wurden nur geringe Mengen britischen basischen Roheisens auf dem offenen Markt verkauft, da der größte Teil der Erzeugung von den Tochterwerken aufgenommen wurde. Das Geschäft in Festlandsrohisen war gleichfalls ruhig. Die Verkäufer forderten zwischen 50/— und 52/— sh für Gießereirohisen, während die Käufer mit einem Preise von ungefähr 49/— bis 50/— sh rechneten.

Die Zustände auf dem Halbzeugmarkt konnten nicht als zufriedenstellend bezeichnet werden. In gewisser Hinsicht war dies die Rückwirkung der geringen Nachfrage, welche die Weiterverarbeiter für ihre eigenen Erzeugnisse fanden; aber es war auch zum Teil darauf zurückzuführen, daß die Verbraucher sich früher zu stark eingedeckt hatten und jetzt in vielen Fällen diese Mengen nicht mehr abnehmen konnten. Die meisten Käufe waren daher wenig umfangreich. Zu Beginn des Monats behaupteten die britischen Werke ihre Preise fest zu £ 5.15.— für weiche Knüppel und £ 5.12.6 für Platinen, frei mittellenglische Werke. Die Nordostküsten-Werke lieferten billiger zu £ 5.12.6 für Knüppel und £ 5.7.6 bis 5.10.— für Platinen. Die von diesem Bezirk dem Markt zur Verfügung gestellten Mengen waren jedoch nicht groß. Anfang Januar setzten die Hersteller von Stahlknüppeln ihre Preise um 10/— sh je t herab; Knüppel mit 0,42 bis 0,60 % C kosten jetzt £ 7.2.6, solche mit 0,61 bis 0,85 % C £ 7.12.6 und solche mit 1 % C und darüber £ 9.2.6. Im weiteren Verlauf des Monats wurden auch für weiche Knüppel niedrigere Preise zu-

gestanden; man konnte Knüppel zu £ 5.12.6, frei mittellenglische Werke, und Platinen zu £ 5.10.— bis 5.12.6 erlangen. Soweit festländischer Werkstoff in Frage kommt, enttäuschte der britische Markt. Vorübergehend zeigten die Verbraucher wenig Neigung, sich zu verständigen. Am Monatsbeginn schienen die Festlandswerke gut mit Aufträgen versorgt und hielten ihre Preise auf £ 3.6.— für acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke; auf £ 3.7.— für sechs- bis siebenzöllige; auf £ 3.11.6 für zweieinhalb- bis vierzöllige und auf £ 3.13.6 für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel. Leichte Platinen kosteten £ 3.15.— und schwere £ 3.14.—. Diese Zahlen waren jedoch kaum nachprüfbar, so unwesentlich war die Nachfrage. Andererseits forderte eine Anzahl Festlandswerke 1/6 bis 2/— sh über dem Marktstand liegende Preise, ein Beweis vermutlich dafür, daß sie keine Geschäfte abschließen wollten. Später ließ dieser Geschäftszweig nach, aber dieser Umstand konnte die Preise tatsächlich bis zur Mitte des Monats nicht beeinflussen, als eine Herabsetzung um ungefähr 6 d Platz griff. Ende Januar war die Lage ausgesprochen schlecht geworden und, unterstützt durch ungünstig lautende Berichte aus festländischen Quellen, wichen die Preise auf £ 3.11.— für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel und auf £ 3.10.— für vierzöllige.

Auch der Markt für Fertigerzeugnisse lag während des größten Teils des Monats nicht günstig, wenn man auch nicht sagen kann, daß der Januar ereignislos war. Wichtig war die Entscheidung der britischen Stahlwerke, die Vergütungen zu erhöhen, die an Firmen gegeben wurden, welche ausschließlich britische Ware kaufen. Man sah zum Teil von Abschlüssen ab in der Erwartung, daß die Preise ganz allgemein gesenkt würden. Diese behaupteten sich jedoch mit Ausnahme der für Träger auf dem Stand, den sie schon seit einiger Zeit innehalten. Die Preise lauteten für Winkeleisen auf £ 8.7.6 für das Inland und £ 7.7.6 für die Ausfuhr; auf £ 8.7.6 bzw. 7.7.6 für T-Eisen; £ 8.15.— bzw. 7.7.6 für Träger; £ 8.12.6 bzw. 7.12.6 für U-Eisen; £ 8.15.— bzw. 7.15.— für 3/8- und mehrzölliges Grobblech. Die Nachlässe wurden erhöht um 5/— sh bei Grobblechen und Profilleisen; die Trägerpreise wurden um 5/— sh heraufgesetzt und die Nachlässe um 10/— sh. Das bedeutet eine allgemeine Erhöhung der Nachlässe um 5/— sh und ein Anziehen der Trägerpreise für Firmen, die außerhalb des Rabattschemas stehen, um 5/— sh je t. Natürlich rief diese Maßnahme einigen Widerspruch hervor. Das Rabattschema ist tatsächlich teilweise unbeliebt bei denjenigen Maschinen-, Schiffsbauwerken und Lagerhaltern, die der Natur ihres Geschäftes nach zum wesentlichen Teil auf den Kauf von festländischem Werkstoff angewiesen sind. Andererseits nehmen die britischen Stahlwerke für ihr Schema in Anspruch, daß es sich sehr bewährt habe, wobei man voraussetzt, daß als Ergebnis der Wiedererrichtung eine der drei bedeutendsten Maschinenbaufirmen, die außerhalb des Schemas stand, jetzt in dasselbe eingetreten ist. Infolge der Erneuerung wurden zahlreiche Geschäfte, mit denen man bis dahin zurückgehalten hatte, verwirklicht, aber zu Ende des Monats kam ein Rückgang, und die britischen Werke klagten erneut über geringe Geschäftstätigkeit. Das neue Jahr hat für die britischen Weiterverarbeiter nicht gut begonnen, die vielmehr scharfen Wettbewerb vom Festlande erfahren mußten und infolgedessen ihre Preise für dünnes Stabeisen von £ 6.15.— auf 6.10.— senkten, wobei dieser Preis nicht einmal fest war. Das Festlandsgeschäft war in England während des Berichtsmonats unregelmäßig. Die Preise für die ersten Januartage behaupteten sich gut bei £ 4.4.— bis 4.5.— für Handelstabeisen; bei £ 3.16.— für britische Normalprofilträger; bei £ 3.14.— bis 3.15.— für Normalprofile; bei £ 3.14.— für 3/16- bis 1/2 zölliges dünnes Stabeisen; bei £ 4.17.6 bis 4.18.— für 1/2 zölliges Grobblech und bei £ 4.16.— für 3/16 zölliges Grobblech. Anfanglich lag Stabeisen am schwächsten; aber später gaben auch alle anderen Erzeugnisse nach, und die Preise gingen zurück; Stabeisen war zu £ 4.— erhältlich, während für eine besonders günstige Bestellung £ 3.19.— durch die Festlandswerke angenommen wurden. In Trägern kam kaum irgendein Abschluß zustande, vielleicht zum Teil als Ergebnis des Rabattschemas, und die Preise für dieses Erzeugnis gingen auf £ 3.12.— bis 3.13.— für britische Normalprofilträger und £ 3.10.— bis 3.11.— für Normalprofilträger zurück. 3/16- und 1/2 zölliges dünnes

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Januar 1931.

	2. Januar		9. Januar		16. Januar		23. Januar		30. Januar	
	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis
	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 3 6	2 12 0	2 18 6	2 12 0	2 18 6	2 12 0	2 18 6	2 12 0	2 18 6	2 12 0
Basisches Roheisen	3 1 0	2 10 0	3 0 0	2 10 0	3 0 0	2 10 0	3 0 0	2 10 0	3 0 0	2 10 0
Knüppel	5 15 0	3 13 6	5 15 0	3 13 6	5 15 0	3 13 0	5 11 0	3 12 0	5 11 0	3 11 0
Platinen	5 12 6	3 15 0	5 12 6	3 15 0	5 12 6	3 14 6	5 12 6	3 14 6	5 12 6	3 13 0
Walzdraht	7 15 0	5 2 6	7 15 0	5 2 6	7 12 6	5 2 6	7 12 6	5 2 6	7 12 6	5 2 6
Handelstabeisen	7 12 6	4 4 6	7 12 6	4 3 6	7 12 6	4 2 6	7 12 6	4 1 0	7 12 6	3 19 6

Stabeisen bröckelte auf £ 4.10.— ab. Grobbleche gaben nach; überraschend trat jedoch gegen Ende des Monats ein weiterer Preisfall ein, der die Preise für $\frac{1}{8}$ zölliges Grobblech auf £ 4.15.— und für $\frac{3}{16}$ zölliges auf £ 4.12.— brachte. Der Markt für Weißblech lag im ersten Teil des Monats etwas verwirrt infolge des Kohlenstreiks in Südwales, doch hatte dies anscheinend keinen großen Einfluß auf die Nachfrage. Die Werke sind zu ungefähr 50 % beschäftigt; obwohl die Nachfrage aus Uebersee zeitweise lebhaft war, kam doch keine nachhaltige Kaufstätigkeit zustande. Die Preise behaupteten sich bei der Mehrzahl der Werke auf 15/6 sh fob für die Normalkiste 20 × 14, aber Händler und einige Werke schlossen zu 3 d darunter ab. Für verzinkte Bleche bestand gegen Ende des Monats wenig Nachfrage, und die zusammengeschlossenen Werke setzten ihren Preis auf £ 11.— fob für verzinkte Wellbleche in Bündeln 24-G herab; zur gleichen Zeit beschlossen sie, in Zukunft keine cif-Preise mehr festzusetzen. Der Preis für Schwarzblech 24-G wurde auf £ 8.10.— fob festgesetzt; dieser Preis galt auch für das heimische Geschäft. Der Preisrückgang lockte jedoch keine bedeutende Nachfrage heraus, und der Markt schloß in gedrückter Haltung.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet *Zahlentafel 1*.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Back, Rudolf*, Dr.-Ing., Obering., Stahlwerkschef der Fa. Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Parkweg 2.
Bauer, Friedrich Wilhelm, Dipl.-Ing., Berlin-Lichtenberg, Wagnerstr. 13.
Böhm, Hans-Herbert, Dipl.-Ing., Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Breite Str. 27.
Böhme, Martin, Dr., Fabrikbesitzer, Inh. der Fa. Dr. Martin Böhme, Treuenbrietzen, Leipziger Str. 109a.
Bühler, Hans, Dipl.-Ing., Forschungs-Inst. der Verein. Stahlwerke, A.-G., Dortmund, Aachener Str. 22.
Faudi, Fritz, Ingenieur, Düsseldorf-Oberkassel, Hansaallee 190.
Fukui, Makoto, Dr.-Ing., Hochofenchef, Anzan Eisen- u. Stahlwerke, Südmandschurische Eisenbahn-Ges., Anzan (South Manchuria), Japanisches Pachtgebiet.
Kerl, Ernst, Superintendent of the Steelworks and Rolling Mill Dept., South African Iron and Steel Industrial Corp., Ltd., Pretoria (Südafrika).
Lehnartz, Karl, Wärmeingenieur der Fa. Steatit-Magnesia A.-G., Lauf a. d. Pegnitz.
Lellep, Otto, Dr.-Ing., berat. Ing., Düsseldorf-Gerresheim, Rathelbockstr. 26.
Marquardt, Karl, Betriebsdirektor, Bad Freienwalde (Oder), Bahnhofstr. 3.
Mueller, C. F. Kurt, Dipl.-Ing., Berlin NO 43, Friedenstr. 4.
Papperitz, Walter Erwin, Dipl.-Ing., Freiberg i. Sa., Leipziger Str. 8.
Passon, Josef, Hütteningenieur, Guttentag, O.-S., Ring 13.
Portmann, Georg, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Unterrath, Lichtenbroicher Weg 9.
Püttmann, Ernst G., Ingenieur, Machinostroitelni Zavod, Kramatorskaja Gouv. Charkow (U. d. S. S. R.).
Rixecker, Ludwig, Ingenieur, Fürstenhausen (Saar), Hohenzollernstr.
Senzimir, Thadeus, Direktor, Lwow (Lemberg), Polen, Teresy 12.
Springkämper, Heinrich, Dipl.-Ing., Mülheim (Ruhr)-Speldorf, Schubertstr. 3.
Winkhofer, Rudolf, Dr.-Ing., Leiter der Materialprüfung der Wanderer-Werke, A.-G., Chemnitz, Dresdener Str. 50.

Neue Mitglieder.

- Buchholz, Friedrich Karl*, Dipl.-Ing., Bobrek-Karf 1, Karostr. 8.
Henrich, Hans, Ingenieur der Fa. Demag, A.-G., Duisburg, Koloniestr. 174.
Hlauschek, Otto, Ing., o. ö. Prof. der Deutschen Techn. Hochschule, Prag I (C. S. R.), Konviktgasse 22.
Hofmaier, Josef, Dipl.-Ing., Assistent an der Montan. Hochschule, Leoben (Steiermark).

- Kuhnelt, Wolfgang*, Dipl.-Ing., Assistent an der Montan. Hochschule, Leoben (Steiermark), Vordernberger Str. 28.
Matthaes, Kurt, Dr.-Ing., Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, Berlin-Adlershof.
Meisemeyer, Wilhelm, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Osnabrück, Bohmterstr. 19.
Peters, Armand, Dipl.-Ing., Hadir, Differdingen (Luxbg.), Marktstr. 7.
Rathaus, Max, Direktor der Steirischen Magnesit-Industrie, A.-G., Wien I (Oesterr.), Schwarzenbergplatz 18.
Reeve, Lewis, Dr., c/o A. O. Smith Corp., Milwaukee (Wisc.), U. S. A.
Rottmann, Friedrich Karl, Dipl.-Ing., Oberhausen i. Rheinl., Kronprinzstr. 54.
Stolle, Rudolf, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Stahl- u. Walzwerke Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr, Bachstr. 3—5.
Winkler, Walter, Dipl.-Ing., Bergwerksdirektor, Rhein. Stahlwerke, Zeche Centrum-Morgensonne, Wattenscheid.

Gestorben.

- Baldewin, Adolf*, Fabrikdirektor, Duisburg-Meiderich. 26. 1. 1931.
Franzen, Wilhelm, Dipl.-Ing., Niederschelden. 1. 2. 1931.
Kuhn, Rudolf, Ingenieur, Düsseldorf. 27. 1. 1931.
Visarius, Emil, Düsseldorf. 28. 1. 1931.
Wiethaus, C. A., Hüttdirektor, Dortmund. 17. 1. 1931.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Vor einigen Tagen ist Heft 8 des vierten Jahrganges des als Ergänzung zu „Stahl und Eisen“ dienenden „Archivs für das Eisenhüttenwesen“ (verandt worden¹⁾). Der Bezugspreis des monatlich erscheinenden „Archivs“ beträgt jährlich postfrei 50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 20 *R.M.* Bestellungen werden an den Verlag Stahliesen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, erbeten.

Der Inhalt des achten Heftes besteht aus folgenden Einzelabhandlungen:

- Gruppe A. Oskar Meyer und Walter Eilender in Aachen: Die Reduktion von Magnetit und Limonit mit Methan. (4 S.)
 Gruppe B. Dr. phil. Franz Sauerwald in Breslau: Grundsätzliches über die physikalisch-chemische Untersuchung der Stahlerzeugungsverfahren. Ber. Stahlw.-Aussch. 201. (6 S.)
 Gruppe D. Kurt Rummel in Düsseldorf: Die Berechnung der Wärmespeicher. Mitt. Wärmestelle 147. (8 S.)
 Gruppe E. Ernst Diepschlag und Erich Horn in Breslau: Ueber die Umsetzungen von Eisensulfid, Mangansulfid und Kalziumsulfid mit den Oxyden des Eisens und dabei auftretende Nebenreaktionen. (8 S.)
 Hans Kallen und Hans Schrader in Essen: Die Durchvergütung von Konstruktionsstählen unter Berücksichtigung des Einflusses von Stückquerschnitt und Legierung. (10 S.)
 Eric W. Fell in London: Untersuchungen über den Einfluß von Sauerstoff und Schwefel auf die Schmelzbarkeit, Rotbrüchigkeit und andere Eigenschaften des reinen Eisens. (8 S.)

* * *

Des weiteren sind folgende Berichte aus den Fachausschüssen erschienen.

- Direktor Dr.-Ing. Heinrich Lent in Bochum: Auswirkungen der neuzeitlichen Gasverwertung auf den Kokerei- und Zechenbetrieb. Ber. Kokereiaussch. 37. Glückauf 66 (1930) Nr. 50, S. 1709/21; vgl. St. u. E. 51 (1931) Nr. 6, S. 172/74.
 Betriebsdirektor Dr.-Ing. Walter Alberts in Duisburg-Meiderich: Betrieb und Metallurgie eines 200-t-Kippofens für das Talbot-Verfahren. Ber. Stahlw.-Aussch. 200. St. u. E. 51 (1931) Nr. 5, S. 117/28.
 Hermann Schenck in Essen: Ueber den Ausbau der Erforschung der Stahlerzeugungsverfahren auf physikalisch-chemischer Grundlage. Stahlw.-Aussch. 202. St. u. E. 51 (1931) Nr. 7, S. 197/202.

¹⁾ St. u. E. 51 (1931) S. 88.

Eisenhütte Oberschlesien Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

Hauptversammlung

am 15. März 1931 in Hindenburg (O.-S.).

Einzelheiten werden noch bekanntgegeben.