

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 36

7. SEPTEMBER 1933

53. JAHRGANG

Korrosionserscheinungen an Hochdruck-Dampfkesseln.

Von Karl Hofer in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 228 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*.]

(Korrosion durch die Wasserstoffionenkonzentration und den Sauerstoffgehalt des Speisewassers sowie durch unmittelbare Einwirkung hocherhitzten Dampfes. Gegenmaßnahmen gegen diese Korrosionsvorgänge: Zugabe von Hydroxylionen und Salzen zur Schutzhautbildung, Entgasung des Wassers, Verhütung der Steinbildung und von Wasserumlaufstörungen. Ursache und Behebung einiger Korrosionsfälle aus dem Betriebe von Hochdruck- und Hochleistungskesseln.)

Die in Hochdruck-Kesselanlagen auftretenden Korrosionserscheinungen lassen sich, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, in drei Haupterscheinungsgruppen eingliedern:

1. Je nach der Wasserstoffionenkonzentration des Kesselwassers entstehen Abzehrungen, vor allem flächenförmiger Art.
2. Im Wasser gelöster Sauerstoff verursacht, sobald er den relativen Sättigungsgrad überschritten hat, örtliche Anfressungen, die pockenartiges Aussehen haben und zu lochartigen Durchfressungen führen.
3. Wasserdampf wirkt bei erhöhter Temperatur auf das Eisen ein unter Eisenoxyduloxydbildung bei gleichzeitigem Freiwerden von Wasserstoff.

Da es sich um die Besprechung des Korrosionsvorganges in Hochdruckanlagen handelt, wird die Laugensprödigkeit nicht behandelt, weil sie als eine Sondererscheinung aufzufassen ist, die nur bei starker Alkalianreicherung, also bei einer erhöhten Konzentration in undichten Nietnähten usw., auftreten kann. Die Bauweise der neuzeitlichen Hochleistungs- und Hochdruckkessel schließt aber eine derartige Möglichkeit nahezu aus.

Bei der Betrachtung der ersten Gruppe der Korrosionserscheinungen sei von einem chemisch reinen sauerstofffreien Wasser ausgegangen. Ein derartiges Wasser hat dem mit ihm in Berührung stehenden Eisen gegenüber eine gewisse angreifende Wirkung, die durch die

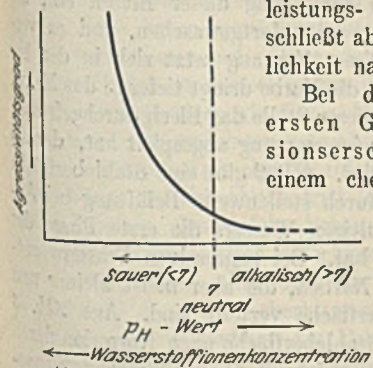


Abbildung 1. Abhängigkeit der korrodierenden Wirkung von chemisch reinem Wasser in Abhängigkeit von der Wasserstoffionenkonzentration.

kurve nach Abb. 1 veranschaulicht wird. Die geringste Aggressivität liegt danach nicht beim Neutralpunkt des Wassers, sondern im leicht alkalischen Gebiet, also bei geringer Wasserstoff-

ionenkonzentration und hohen p_{H-} Werten. Mit steigender Temperatur wird die Konzentration der Wasserstoffionen in reinem Wasser größer und damit auch der Aggressivitätsgrad. Hieraus folgt ohne weiteres, daß in einem Hochdruckkessel, bei dem das Wasser erheblich heißer als in Niederdruckkesseln ist, der Stahl stärker angegriffen wird, wenn nicht durch geeignete Maßnahmen die Wasserstoffionenkonzentration auf ein Mindestmaß zurückgedrängt wird. Es kommt ferner noch hinzu, daß chemische Umsetzungen, zu denen auch die Korrosionsvorgänge gehören, bei erhöhter Temperatur mit größerer Geschwindigkeit ablaufen. Die Wasserstoffionenkonzentration kann durch Zuführung der entgegengesetzt geladenen Hydroxylionen in der erforderlichen Weise zurückgedrängt werden, denn Wasserstoff und Hydroxylionen stehen in einem gewissen Gleichgewicht. Die sich jeweils einstellenden Verhältnisse können durch physikalisch-chemische Betrachtungsweise zahlenmäßig genau festgelegt werden.

Von R. E. Hall¹⁾ wurden diese Vorgänge erstmalig in einem Kurvenbild wiedergegeben. Da dieses Kurvenbild sich tatsächlich aus drei verschiedenen Kurven zusammensetzt, die das Sinnbild dreier verschiedener Erscheinungen sind, und eine derartige Zusammenstellung leicht eine mißverständliche Deutung zuläßt, wurde nur eine Kurve herausgezeichnet und in Abb. 1 als Aggressivitätskurve für chemisch reines Wasser wiedergegeben. Wird nämlich ein p_{H-} Wert von etwa 9 erreicht, so tritt ein weiterer Vorgang ein, der als Schutzhautbildung bezeichnet wird. Die Hydroxylionen verschieben bei Erreichung dieses p_{H-} Wertes das Gleichgewicht nicht nur in der Richtung, daß die Konzentration der Wasserstoffionen ein Mindestmaß erreicht, sondern sie wirken auch auf die Korrosionsergebnisse, die sich beim Inlösunggehen des Eisens bilden, nach elektrochemischer und kolloidchemischer Auffassung ein. Die Korrosionsergebnisse werden jetzt nämlich auf der Oberfläche des mit dem Kesselwasser in Berührung stehenden Eisenwerkstoffs als dichte Masse niedergeschlagen, die das Metall mit einem feinen Häutchen überzieht. Die Hydroxylionen, die also dem Kesselwasser z. B. als Aetzatron, wie dies allgemein üblich ist, zugegeben werden, bezeichnet man von einer gewissen Konzentration ab, die durch den p_{H-} Wert ≥ 9 gekennzeichnet ist, als Schutzstoff. Die Schutzhautbildung ist demnach nur eine durch Zugabe

* Erstattet auf der Wissenschaftlichen Haupttagung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 13. Mai 1933. — Sonderabdrucke dieses Berichtes sind vom Verlag Stahl Eisen u. B. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Power 69 (1929) S. 873/75.

von Schutzstoffen in eine bestimmte Richtung geleitete Korrosion, bei der die Korrosionserzeugnisse im Augenblick ihres Entstehens auf dem Kesselbauwerkstoff niedergeschlagen werden und eine dichte Schutzhaut bilden.“ Vom p_H -Wert 9 ab fällt also die Aggressivitätskurve schnell ab und nähert sich der Abszisse im Kurvenbild, zu der sie etwa parallel verläuft. Erst bei hohen p_H -Werten tritt durch das konzentrierte Alkali eine Zerstörung der Schutzhaut und ein Angriff des Eisens ein. Dieser Vorgang ist ganz andersartig als die bisher beschriebenen und soll in diesem Zusammenhang nicht weiter besprochen werden, da er in Hochleistungs- und Hochdruckkesselanlagen niemals auftritt, sondern immer nur dort, wo eine unzulässig hohe Alkalianreicherung erfolgen kann, z. B. in undichten Nietnähten usw. Diese dritte Kurve ist im Hallschen Schaubild gleichfalls mit angegeben; die seit seinem Bekanntwerden durchgeführten Ueberlegungen und zeitigten Erkenntnisse lassen es aber heute dringlich erscheinen, es in der geschilderten Weise zu zergliedern.

Eine Schutzhaut auf der Eisenoberfläche kann neben Aetznatron noch von Soda, Natriumsulfat (Glaubersalz) und Trinatriumphosphat erzeugt werden. Weitere Schutzhautbildner, wie Chromate, Bichromate, Azetate, Tannate usw., kommen aus verschiedenen Gründen für Hochleistungs- und Hochdruckkessel nicht in Frage. Auch im sauren Gebiet (p_H -Wert < 7) tritt Schutzhautbildung ein, doch können in diesem Bereich elektrolytische Vorgänge weitaus eher örtliche Zerstörungen der Schutzhaut herbeiführen, als dies im alkalischen Gebiet der Fall ist. Bei erhöhter Temperatur, also im Kesselwasser eines Hochdruckkessels, können im Wasser gelöste Salze, besonders Erdalkalichloride wie Kalzium- und Magnesiumchlorid, den p_H -Wert in das saure Gebiet verschieben. Steht daher zur Speisung eines Hochleistungs- und Hochdruckkessels ein aufbereitetes Rohwasser zur Verfügung, das reich an Chlorionen ist und auch Magnesiumionen enthält, so ist durch genügenden Alkalischutz und durch Zugabe entsprechender Schutzhautbildner dafür zu sorgen, daß die verhältnismäßig hohe Aggressivität eines derartigen Wassers auf einen Mindestwert herabgedrückt, eine Schutzhaut erzeugt wird und durch eine genügende Konzentration der Schutzhautbildner ständig eine Erneuerung bei örtlicher Zerstörung erfolgt. Für Hochdruckkessel eignet sich als Schutzstoff in außerordentlichem Maße Trinatriumphosphat, das neben seiner Wirkung, Schutzhäute zu erzeugen, auch noch die Fähigkeit hat, die geringe Resthärte des Kesselwassers in Schlammform zur Abscheidung zu bringen, so daß gleichzeitig Steinansatz an den hochbeanspruchten Stellen vermieden wird.

Nach alledem muß das Kesselwasser eines Hochleistungs- und Hochdruckkessels zur Vermeidung von Korrosionen, die ursprünglich auf diese eben genannten Erscheinungen zurückgeführt werden können, alkalisch gehalten werden (Natronzahl), und ferner muß durch Anwesenheit von Glaubersalz oder von Trinatriumphosphat eine Schutzhaut erzeugt und bei örtlicher Zerstörung fortlaufend wieder erneuert werden können. Von Fall zu Fall ist zu entscheiden, mit welcher Konzentration an Alkali und an Schutzsalz im Kessel gefahren werden muß.

Die Frage der Sauerstoffkorrosion wurde erst bedeutsam, als die Kesseldrücke erheblich gesteigert wurden. Korrosionen, die durch Sauerstoffgehalt verursacht werden, sind als narbenartige Anfressungen kenntlich im Gegensatz zu den flächenartigen Abzehrungen, die durch eine erhöhte Wasserstoffionenkonzentration bedingt sind. Bei zu hohem Sauerstoffgehalt im Kesselwasser treten derartige Anfressun-

gen auch auf, wenn eine genügende Alkalität und eine genügende Konzentration an Schutzstoffen im Kesselwasser eingehalten ist. Die Schutzhaut bietet also keinen wirksamen Schutz gegen Sauerstoffangriff. Wiederum vergrößert erhöhte Wassertemperatur die Gefahr eines Sauerstoffangriffes, da eben bei erhöhter Temperatur die Reaktionsgeschwindigkeit im entsprechenden Verhältnis ansteigt.

× 120

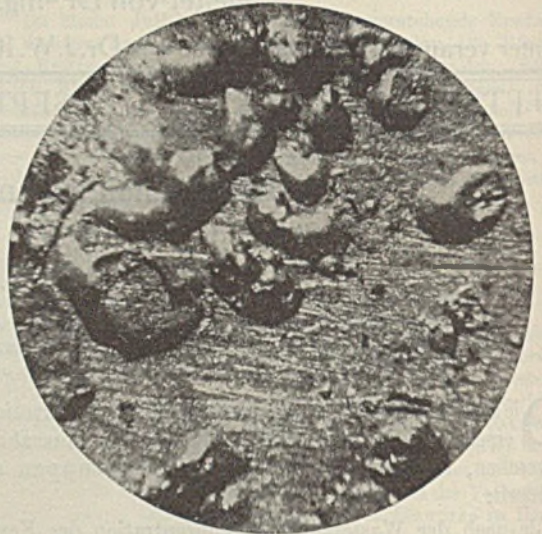


Abbildung 2. Beginn lochartigen Anfraßes auf einem Stahlblech durch sauerstoffhaltiges Wasser.

Der Reaktionsmechanismus der Sauerstoffkorrosion ist am eindeutigsten von U. R. Evans²⁾ erklärt worden. Evans beweist durch geeignete Versuche, daß sich an der Metalloberfläche bei nur stellenweiser Belüftung Korrosionselemente bilden, bei denen die nichtbelüftete Stelle Lösungselektrode ist. Belüftete und unbelüftete Stellen bilden sich bei Berührung eines Metalles mit einem sauerstoffhaltigen Kesselwasser immer dann, wenn das Wasser stellenweise bis zur Sättigung und Uebersättigung Sauerstoff gelöst enthält. An den nichtbelüfteten Stellen treten blasenförmige Gebilde auf, die mit einer Eisenoxydhaute überzogen und im Inneren mit Kesselwasser angefüllt sind, das wiederum reich an Oxyden des Eisens ist. Rein mechanisch tritt eine Zerstörung dieser Blasen ein, die Korrosionserzeugnisse werden fortgewaschen, und es verbleibt eine Narbe. Dieser Vorgang setzt sich in der beschriebenen Weise fort, die Narbe dringt tiefer in das Metall ein, bis schließlich an dieser Stelle das Blech durchgefressen ist und sich ein Korrosionsvorgang abgespielt hat, der als Lochfraß bezeichnet wird. Abb. 2 gibt eine Stahlfläche wieder, auf der sich durch stellenweise Belüftung bei Anwesenheit sauerstoffhaltigen Wassers die erste Phase des Lochfraßes vollzogen hat. Bei aggressiven Wässern entstehen weitaus mehr Narben, die aber meist kleiner und stärker über die Oberfläche verteilt sind. Aus Abb. 3 ist das Aussehen der Stahlfläche nach Korrosion durch den Sauerstoffgehalt bei gleichzeitig hoher Wasserstoffionenkonzentration des Wassers sichtbar. Durch zahlreiche Versuche wurden diese Verhältnisse an Versuchsröhren im strömenden Wasser von Einsler³⁾ geprüft. Er stellte dabei fest, daß die Gefahr der Sauerstoffkorrosion im sauren Wasser weitaus stärker ist als im alkalischen. Bei p_H -Werten oberhalb 9,5 vermindert erhöhte Wassergeschwindig-

²⁾ Die Korrosion der Metalle (Zürich: Orell-Füssli-Verlag, 1926).

³⁾ Mitteilungen der Vereinigung der Großkessel-Besitzer, Berlin.

keit die Sauerstoffkorrosion. Aus den Versuchen Einslers ging ebenfalls deutlich hervor, daß eine stärkere Beheizung die Gefahr eines Sauerstoffangriffes vergrößert.

Aus diesen Tatsachen ist daher die Forderung abzuleiten, daß zur Speisung von Hochleistungs- und Hochdruckkesseln ein Speisewasser zur Verfügung stehen muß, das soweit als möglich entgast ist. Der Sauerstoffgehalt eines

x 120

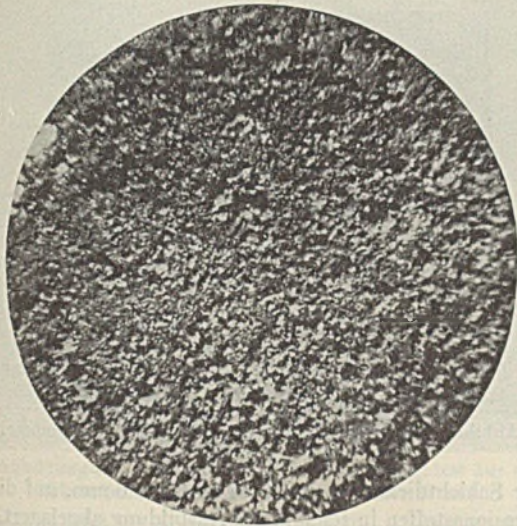


Abbildung 3. Narben auf einem Stahlblech infolge Wasserstoffionenkonzentration und Sauerstoffgehaltes des Wassers.

derartigen Speisewassers darf daher, gemessen vor Eintritt in den Kessel, 0,05 mg/l nicht überschreiten. Bei Hochdruckkesseln muß sogar dieser verhältnismäßig geringe Sauerstoffgehalt noch weiter herabgemindert werden; es hat sich im Betriebe bewährt, ihn durch chemische Bindung mit Natriumsulfid oder Natriumhyposulfid zu entfernen.

Bei erhöhter Temperatur greift Wasserdampf Eisen unmittelbar an, indem sich Eisenoxyduloxyd bei gleichzeitigem Freiwerden von Wasserstoff bildet. Diese Umsetzung, die fälschlich als Dampfspaltung bezeichnet wird, beginnt langsam etwa bei 300° und ist bereits im Bereich oberhalb 400° merklich. Je nach den örtlichen Verhältnissen wird das dabei entstehende Eisenoxyduloxyd als dichte Masse abgelagert oder fortgeschwemmt. Im letzten Falle treten meist furchenartige oder runde faustgroße Abzehrungen auf. Dieser besondere Korrosionsvorgang spielt sich im Kessel immer dann ab, wenn Dampfblasen sich festsetzen, wie dies z. B. der Fall ist, wenn die aufsteigenden Dampfblasen vom absteigenden Wasserstrom gehemmt und dabei gleichzeitig infolge der Beheizung überhitzt werden. Im Ueberhitzer tritt dieser Korrosionsvorgang immer dann ein, wenn infolge Schäumens und Spuckens des Kesselinhaltes salzhaltiges Kesselwasser in den Ueberhitzer mit herübergerissen wird, dort die gelösten Bestandteile abgelagert, die dann die Ueberhitzerrohre, besonders an den Krümmungen, verstopfen. Als Folge derartiger Verstopfungen bleibt der Dampf im Ueberhitzer stehen und überhitzt sich so weit, daß die Rohre im Inneren verzundern. Die Wandstärke des gesunden Werkstoffs nimmt dadurch allmählich ab, bis durch die Schwächung die Ueberhitzerrohre aufreißen. Im Kessel verstärken Wasserstoffionenkonzentration und Sauerstoffanwesenheit besonders in der Randzone, die die am Kesselbaustoff anhaftenden Dampfblasen bilden, solche Korrosionen.

Durch geeignete bauliche Maßnahmen, also vor allem durch Aenderung des Wasserumlaufes der Kessel, ist dieser Korrosionsvorgang zu vermeiden. Weiterhin

ist eine Verzunderung des Ueberhitzers nicht zu erwarten, wenn durch geeignete Behandlung des Kesselwassers Schäumen und Spucken des Kesselinhaltes verhindert und reiner Dampf erzeugt wird.

Die unmittelbare Einwirkung des Wasserdampfes auf das Eisen kann im Temperaturgebiet oberhalb 500° noch einen zweiten Korrosionsvorgang nach sich ziehen. Durch Untersuchungen von Mohr²⁾ wurde festgestellt, daß der Wasserstoff Kalziumsulfat und Natriumsulfat oberhalb 500° in geringem Maße zu Sulfiden reduziert. Die Sulfide zersetzen sich mit dem Wasser, und es bildet sich Schwefelwasserstoff, der in diesem Temperaturgebiet den Kesselbaustoff angreift. Selbstverständlich können sich diese Reaktionen im Kessel nur dann abspielen, wenn sich gipshaltige Ansätze gebildet haben, und im Ueberhitzer nur dann, wenn durch Schäumen und Spucken des Kesselinhaltes sich Natriumsulfat dort abgelagert hat. Wird daher der Speisewasseraufbereitung die genügende Sorgfalt gewidmet und wird auch das Kesselwasser in entsprechender Weise behandelt, damit sich Steinansätze nicht bilden können und Schäumen und Spucken des Kesselinhaltes nicht auftritt, können sich derartige Vorgänge nicht abspielen. Da die Erkenntnisse auf dem Gebiete der Speisewasseraufbereitung und Kesselwasserbehandlung heute so weit gediehen sind, daß jeder Kessel steinfrei bei gleichzeitiger Erzeugung reinen Dampfes betrieben werden kann, ist das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Dampf ein Beweis dafür, daß die jeweilige Speisewasseraufbereitung und Kesselwasserbehandlung ungenügend und durch entsprechende Abänderungen zu verbessern ist.

In diese drei Hauptgruppen lassen sich also nahezu alle Korrosionserscheinungen, die in Hochleistungs- und Hochdruckkesseln auftreten, eingliedern. Im folgenden soll nunmehr an einigen kennzeichnenden Fällen aus dem Betrieb gezeigt werden, welche verheerendes Ausmaß Korrosionen in kürzester Zeit annehmen können, wenn das bisher Erläuterte nicht beachtet wird.

In einem Schrägrohr-Teilkammerkessel von 225 m² Heizfläche für Dampf von 35 atü traten nach zwei-monatiger Betriebszeit nicht nur in den Siederohren, sondern zum Teil auch in der Trommel erhebliche Anfrassungen auf. Wie Abb. 4 erkennen läßt, wurden die Siede-

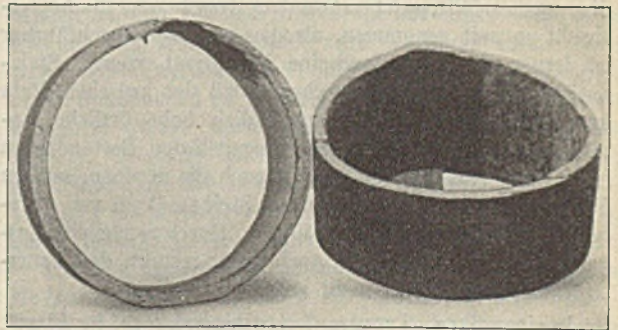


Abbildung 4. Zerfressenes Siederohr aus einem Schrägrohr-Teilkammerkessel für 35 atü.

rohre an der beheizten Seite in der Längsrichtung furchenartig ausgefressen. Bei Erreichen einer äußerst geringen Wandstärke rissen dann die Siederohre an der korrodierten Stelle auf. Das Speisewasser enthielt etwa 40 bis 70% Kondensat. Das Rohwasser mit einer Gesamthärte von 15,4° deutsch, einer Karbonathärte von 12,0° und einer Nichtkarbonathärte von 3,4°, einer Kalkhärte von 11,8° und einer Magnesiaihärte von 3,6° wurde lediglich in einer Vorlage unter 6 atü auf Sattdampf Temperatur vorgewärmt. Neben einer Entgasung wurde also nur die Karbonathärte

zu einem geringen Teil abgeschieden. Kennzeichnend für das Wasser ist außerdem ein verhältnismäßig hoher Chloridgehalt; der Chlorionengehalt betrug 71,0 mg/l. Da dem Speisewasser kein Alkali zugesetzt wurde, ist das Kesselwasser besonders nach starker Anreicherung an Chlorionen und an Magnesiaihärte im Hochdruckkessel als stark aggressiv zu bezeichnen. Das soeben beschriebene Rohwasser diente auch als Kühlwasser. Die Kondensatoren waren infolge der angreifenden Wirkung des Kühlwassers undicht, so daß in gleicher Weise dem Kondensat eine erhebliche Aggressivität zuzusprechen war. Die Härtebildner lagerten sich in nur äußerst geringer Menge auf den beheizten Siederohren ab. Magnesiumchlorid wurde hydrolytisch gespalten unter gleichzeitigem Freiwerden von Salzsäure. Die größere Wasserstoffionenkonzentration, die dem Wasser als solchem bei erhöhter Kesselwassertemperatur zukommt, wurde in beträchtlichem Maße noch durch das Hinzutreten der Wasserstoffionen der stark dissoziierten Salzsäure gesteigert.

Aus den eingangs gegebenen Erklärungen, aus denen hervorging, daß für den Aggressivitätsgrad eines Wassers die Wasserstoffionenkonzentration ausschlaggebend ist, muß daher rein überlegungsmäßig erwartet werden, daß Ausfressungen im Kessel auftraten. Die Erfahrung bestätigt dies in vollem Maße, denn bereits nach zweimonatigem Betrieb waren die Ausfressungen derart erheblich, daß der Kessel nicht mehr arbeiten konnte.

Es sei schließlich noch erwähnt, daß der Sauerstoffgehalt des Speisewassers, gemessen an der Speisepumpe, zwischen 0,3 und 0,5 mg/l schwankte. Es ist daher ohne weiteres zu erwarten, daß der zu hohe Sauerstoffgehalt den durch die Aggressivität des Kesselwassers bedingten Korrosionsvorgang verstärkte.

Zur Vermeidung der soeben beschriebenen Korrosionserscheinungen wurden folgende Maßnahmen vorgeschlagen. Das Speisewasser muß in einer einwandfrei arbeitenden Aufbereitungsanlage zusammen mit dem Kondensat sachgemäß weitestgehend enthärtet werden. Eine Entgasung hat bis auf einen Sauerstoffhöchstwert von 0,1 mg/l zu erfolgen. Im Kesselwasser ist eine genügende Alkalität einzuhalten, und zwar eine Natronzahl, die über 400 liegt. Außerdem ist mit einer Phosphatkonzentration im Kesselwasser von 20 bis 30 mg/l zu fahren. Werden diese Bedingungen erfüllt, so ist erstens dem Kesselwasser die Aggressivität so weit genommen, als dies praktisch durchführbar ist, ferner wird fortlaufend eine Schutzhaut erzeugt. Steinansätze bilden sich nicht mehr, so daß sich zwischen Stein und Kesselwand eine ungewöhnlich hohe örtliche Anreicherung an den im Kesselwasser gelösten Bestandteilen nicht mehr einstellen und damit auch die in einem solchen Falle möglichen Korrosionen unter Steinansätzen von vornherein nicht mehr auftreten können. Durch genügende Entgasung ist dann außerdem noch dafür gesorgt, daß Sauerstoffkorrosionen nicht mehr auftreten können.

In einem Drei-Trommel-Steilrohrkessel für 37 atü, der mit einer durchschnittlichen Leistung von 40 bis 45 kg/m² h gefahren wurde, traten folgende bemerkenswerte Korrosionen auf. Die Untertrommel war mit einer schwarzen Schicht von Oxyden des Eisens gleichmäßig überzogen. Nur an vereinzelt Stellen wies diese Schicht kleine Erhöhungen auf, und zwar rote Bläschen. Beim Öffnen dieser Bläschen war wiederum eine grauschwarze Oxydschicht sichtbar. Die beiden Obertrommeln waren ebenfalls mit derartigen Korrosionserzeugnissen im Inneren gleichmäßig überzogen. Aber die Innenseite der beiden Obertrommeln zeigte vom Wasserspiegel bis zur obersten Reihe der einmündenden Seitenrohre in der gesamten Länge eine Ablagerung von Korrosions-

erzeugnissen bis zu einer stellenweisen Schichtdicke von 5 bis 6 mm. Diese Stoffe hatten sich teilweise von der Kesselwand losgebeult und platzten durch leichtes Klopfen mit dem Hammer schalenartig ab. Auch die einmündenden Seitenrohre wiesen an der Einmündungsstelle in ähnlicher Weise starke Ablagerungen dieser Korrosionserzeugnisse auf. In Höhe des Wasserspiegels hatte sich Rost, ebenfalls in

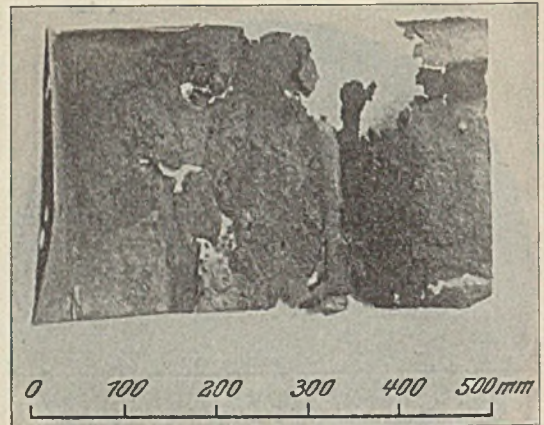


Abbildung 5. Korrodiertes Blech aus der Obertrommel eines Steilrohrkessels für 37 atü.

einer Schichtdicke von stellenweise 5 bis 6 mm, auf diesen Korrosionsstoffen in schaumiger Ausbildung abgelagert. Es ist anzunehmen, daß sich dieser Rost während des Betriebes als Suspension im Kesselwasser befand. Ein in der einen Obertrommel eingebautes Blech war, soweit es sich im Dampfraum befand, restlos zerstört, während der Teil, der sich immer unter dem Wasserspiegel befand, an der tiefsten Stelle noch nahezu vollkommen erhalten und nur mit einer Schicht von schwarzen Korrosionsstoffen bedeckt war. In Abb. 5 ist ein Stück dieses korrodierten Bleches wiedergegeben worden. Wie aus *Zahlentafel 1* zu ersehen ist, be-

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Korrosionsstoffe aus verschiedenen Zonen eines Steilrohrkessels für 37 atü.

Korrosionsablagerungen von	Eisenoxyd %	Eisenoxyduloxyd %
Blech, Inneneinbau	79,5	20,2
Seitenrohr, Austrittende	59,1	40,0
Obertrommel, Innenwand	41,4	58,2

standen die in großer Schichtdicke abgelagerten Rost-erzeugnisse aus Eisenoxyd und Eisenoxyduloxyd, deren Verhältnis zueinander je nach der Probestelle wechselte. Die Korrosionsstoffe stellen also, obgleich sie bei makroskopischer Betrachtung einheitlich aussehen, ein ungleichmäßiges Gemisch zweier Bestandteile dar; ein Anschliff (*Abb. 6*) bringt dies gut zum Ausdruck. Die Masse der Korrosionserzeugnisse enthält Lunken, die wahrscheinlich in erster Linie mit Wasserstoffgas angefüllt sein werden.

Zur Speisung stand Kondensat und Destillat zur Verfügung. Alkali wurde dem Kesselwasser nicht zuggegeben. Das Speisewasser wurde wohl entgast, doch stand die Entgasungsanlage nicht unter Bewachung. Allein aus der Tatsache, daß das Kesselwasser eisenoxydhaltig war und sich Eisenoxyd in beträchtlicher Menge schaumartig abgelagert hatte, ferner aus der Anwesenheit von Eisenoxyd in den Korrosionsstoffen ist die Folgerung zu ziehen, daß der Sauerstoffgehalt in der vorangegangenen Betriebszeit immer oberhalb des zulässigen Höchstwertes für den Sauerstoffgehalt gewesen ist.

Die Korrosionen, die in dem Innern des Kessels auftraten, sind also wiederum durch die Aggressivität des

Kesselwassers, die in diesem Fall durch die erhöhte Wasserstoffionenkonzentration des Wassers bei erhöhter Temperatur des Kessels ausgelöst wurde, zurückzuführen. Allgemein ist der Angriff nach mehrjähriger Betriebszeit nicht sehr stark gewesen, da die gleichmäßig abgelagerten Korrosionserzeugnisse zu einem gewissen Teil schützend wirkten. Aber sie waren mechanischen Einwirkungen gegenüber nicht

× 500

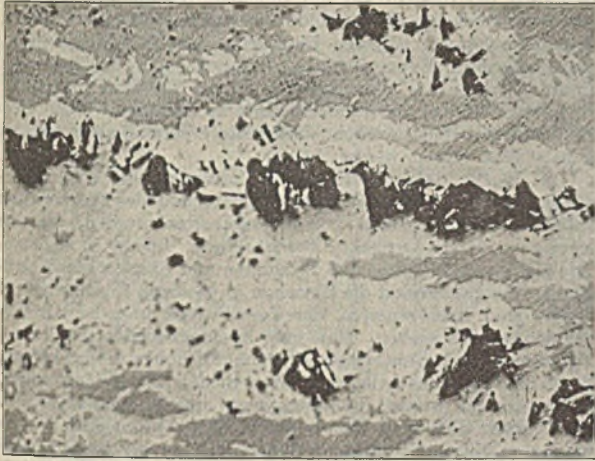


Abbildung 6. Anschliff der Korrosionserzeugnisse aus der Obertrommel eines Steilrohrkessels für 37 atü.

widerstandsfähig, so daß sie an der Innenseite der beiden Obertrommeln, also an den Stellen, an denen ein Wasser-Dampf-Gemisch aufschlug, zerstört wurden. Dort war jeweils gesunder Werkstoff einem neuen Angriff ausgesetzt, so daß sich also an den mechanisch beanspruchten Teilen der Korrosionsvorgang, bedingt durch die Aggressivität, mit großer Geschwindigkeit abspielte. Hinzu kommt noch, daß ein Speisewasser mit einem zu hohen Sauerstoffgehalt in den Kessel gelangte. An den Teilen, die der mechanischen Beanspruchung unterlagen, hat auch jeweils der relative Sättigungswert (Sauerstoff) bestanden, so daß nach Evanscher Anschauung der Sauerstoff mit zur Einwirkung gelangen konnte. Die Oxydationserzeugnisse, in diesem Falle Eisenoxyde, wurden fortgewaschen und fanden sich als Suspension im Kesselwasser wieder.

An diesen Stellen stärkster Konzentration bestanden selbstverständlich auch, bedingt durch die Bauweise des Kessels, Spannungen, so daß dort infolge der Ungleichheit in der Spannungsverteilung und im Gefüge eine geringere Widerstandsfähigkeit des Werkstoffs der Aggressivität des Kesselwassers und dem Sauerstoff gegenüber vorlag. Wie Temperaturmessungen ergaben, war dort keine ungewöhnlich hohe Temperatursteigerung, so daß also dies als Ursache der Korrosion von vornherein ausschied.

Die Korrosionen, die im Kessel infolge der Aggressivität des Kesselwassers ein übliches Maß aufwiesen, wurden also an der Innenseite der beiden Obertrommeln, an denen mehrere die Korrosionserscheinungen fördernde Umstände zusammentreffen, derart vergrößert, daß aus Gründen der Sicherheit der Kessel unter den bisherigen Bedingungen nicht mehr weiter betrieben werden konnte.

Wiederum ist zur zukünftigen Verhütung vorzuschlagen, eine entsprechende Alkalität im Kesselwasser einzuhalten bei gleichzeitig genügender Phosphatkonzentration und Entgasung des Speisewassergemisches auf einen Sauerstoffgehalt bis $\leq 0,1$ mg/l.

Aber nicht nur die Erhöhung des Druckes, also Erhöhung der Kesselwassertemperatur, sondern auch die Steigerung der Leistung kann zu verstärktem Angriff des Speisewassers auf den Kesselbauwerkstoff führen. In einem Kraft-

werke wurden bei Gleichhalten des Betriebsdruckes (16 bis 17 atü) Hochleistungskessel aufgestellt, die eine Leistung von etwa $45 \text{ kg/m}^2 \text{ h}$ gegenüber einer Leistung der älteren Kessel von weniger als $20 \text{ kg/m}^2 \text{ h}$ aufwiesen. Die Kessel, sowohl die alten als auch die neuen, wurden wiederum mit Destillat und Kondensat bei sorgfältiger Entgasung gespeist. Im Kesselwasser wurde weder eine Natronzahl noch eine entsprechende Schutzsalzkonzentration eingehalten. Während in der alten Kesselanlage bisher keine Anstände auftraten, konnte an den neuen Kesseln beobachtet werden, daß sich im Kesselwasser Rost abschied; dies war besonders kurz nach der Inbetriebnahme der Fall. Der Kesselbaustoff stand also mit einem aggressiven Kesselwasser in Berührung. Während in der alten Kesselanlage bei geringerer Leistung Schutzhautbildung möglich war, die sich bei dieser Leistung im sauren Gebiet als widerstandsfähig genug erwies, war durch die Leistungssteigerung eine gewisse Umkehrung der Verhältnisse eingetreten. Bei höherer Leistung kam es nicht mehr zur Schutzhautbildung, so daß sich die Aggressivität des Kesselwassers voll auswirken konnte. Dieser immerhin bemerkenswerte Fall aus dem Betriebe bestätigt in vollem Maße die von Einsler bei seinen Versuchen ermittelten Ergebnisse.

Auch an anderen Anlagen wurde beobachtet, daß bei niedrigerem Druck und geringer Leistung bei Speisung reinsten Destillates und Kondensates und ausreichender Entgasung Korrosionen gewöhnlich nicht zu erwarten sind. Wird hingegen bei Gleichbleiben des Druckes die Leistung gesteigert, so ist es auch bei bestem Destillat und Kondensat und bei sorgfältigster Entgasung nicht mehr möglich, korrosionsfrei zu fahren. Es muß in einem solchen Falle durch Einhalten einer entsprechenden Natronzahl und einer genügenden Konzentration an Schutzsalz dafür gesorgt werden, daß die Aggressivität des Kesselwassers auf das erreichbare Mindestmaß herabgesetzt wird.

Zusammenfassung.

Die in Hochleistungs- und Hochdruckkesseln auftretenden Korrosionserscheinungen lassen sich, abgesehen von einigen Sonderfällen, in drei Hauptgruppen eingliedern: flächenförmige Anfressungen, die durch die Wasserstoffionenkonzentration des Kesselwassers verursacht werden; örtlicher Lochfraß, den zu hoher Sauerstoffgehalt des Speisewassers hervorruft, und Verzunderungen, die auf unmittelbare Einwirkung des Wasserdampfes zurückzuführen sind. Diese Korrosionen werden durch mechanische Einwirkungen, durch Spannungen im Werkstoff und durch Ungleichheiten in seinem Gefüge, durch Fehler in der Durchbildung des Kessels, besonders durch Störungen im Wasserumlauf, durch unsachgemäße Aufbereitung des Speisewassers und Behandlung des Kesselwassers, also durch Steinansatzbildung, durch Schäumen und Spucken des Kesselinhaltes gefördert.

Die Korrosionen sind dementsprechend durch folgende Maßnahmen von vornherein zu vermeiden: Das Speisewasser muß sorgfältigst aufbereitet und entgast werden. Im Kesselwasser sind eine Mindestalkalität und ein gewisser Gehalt an Schutzsalzen einzuhalten, deren unterste Grenzen schwanken und von der Beschaffenheit des Speisewassers, der Leistung des Kessels, dem Drucke und den Betriebsbedingungen abhängen. Bei der Durchbildung des Kessels ist darauf zu achten, daß Spannungen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben und Dampfblasen sich nicht festsetzen können. Beim Zusammenbau des Kessels sind Kaltverformungen tunlichst zu vermeiden.

Theoretische Überlegungen und Schilderungen von Korrosionsfällen aus dem Betriebe werden für diese Ausführungen gegeben.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

H. Meyer, Rheinhausen: Im Schrifttum findet man stets die Angabe, daß für Hochdruckkessel die Natronzahl über 400 zu halten sei. Ich halte das nach unseren Erfahrungen nicht für durchführbar. Wir kommen nur mit wesentlich tieferen Natronzahlen von etwa 90 durch. Bei Versuchen wurde eine Natronzahl von höchstens 200 erreicht; dabei schäumte der Kessel aber so stark, daß ein geregelter Turbinenbetrieb nicht mehr möglich war. Wir fahren mit reinem Kondensat von vorzüglicher Güte, das im Mittel einen Sauerstoffgehalt von unter 0,02 mg/l hat. Wir haben versucht, auch Phosphat zuzusetzen, indem wir zum Speisen ein Drittel mit Trinatriumphosphat enthärtetes Wasser, die übrigen zwei Drittel Kondensat genommen haben. Auch das hat nicht zum Erfolge geführt. Wir konnten feststellen, daß wir einen Phosphatgehalt von 3 bis höchstens 4 g/m³ Kesselwasser haben dürften; gingen wir weiter, trat sofort Schäumen des Kessels ein. Ich möchte fragen, welche Mittel uns gegeben sind, unseren Kesselbetrieb noch zu verbessern. Einschalten darf ich noch, daß wir im großen und ganzen gut fahren. Die Kessel sind völlig steinfrei und zeigen bei der Prüfung keine Korrosionen, sondern nur ganz leichten braunen Staub an den Innenwänden, der offenbar auf Rostbildung zurückzuführen ist, sich aber mit einem Tuch sehr leicht abwischen läßt.

E. Lupberger, Berlin: Die zur Vermeidung von Kesselanrostungen notwendige Natronzahl wurde durch vielseitige Versuche und die Erfahrungen der deutschen Großkesselbetriebe zu 200 bestimmt, wenn im Kesselwasser Chloride fehlen, und bei Anwesenheit der die Korrosion fördernden Chloride zu 400. Diese Schutzalkalität hat nicht allein den Zweck, die Korrosion zu verhindern, sondern auch dem Eindringen von Härtebildnern im Turbinenkondensat zu begegnen. Wird dem Speisewasser oder dem Kesselwasser Trinatriumphosphat beigegeben und im Kesselwasser ein gewisser Uberschuß aufrechterhalten, dann kann die Schutzalkalität auf 100 mg/l begrenzt werden⁴⁾. Die von Herrn Meyer genannte Natronzahl von 90 genügt offenbar nicht, um die Korrosion zu verhindern, da er erwähnt, daß Rostbildung dabei auftritt. Gleichzeitig geht aber aus den Ausführungen hervor, daß der Kessel, der die gegen Korrosion notwendige Schutzalkalität nicht verträgt, außer-

⁴⁾ Vgl. Kesselbetrieb. Hrsg. von der Vereinigung der Großkesselbesitzer, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1932.)

ordentlich schäumungsempfindlich sein muß. In zahlreichen großen Kesselanlagen werden weit höhere Natronzahlen eingehalten, ohne daß Schäumen eintritt. Bekanntlich wirkt jede Alkalität nur mittelbar schäumungsfördernd, weil sie den Dispersitätsgrad der im Kesselwasser ausfallenden Salze im ungünstigen Bereiche hält. Die Härte muß daher möglichst niedrig gehalten werden, um Nachreaktionen im Kesselwasser zu vermeiden. Das aufbereitete Wasser sowohl als auch die mitverwendeten Kondensate bedürfen daher sorgfältiger Ueberwachung. Es empfiehlt sich auch, das Kesselwasser auf kolloidale Bestandteile besonders zu untersuchen, da die Kolloide schäumungsbefördernd wirken. Außerdem können bauliche Eigenarten des Kessels die Schäumung befördern. Es empfiehlt sich bekanntlich, die hochbelasteten Rohre oberhalb des Wasserspiegels in die Trommel einmünden zu lassen oder sie mit Aufsteckrohren zu versehen. Wenn diese Maßnahmen befolgt werden, dürfte die Schutzalkalität auf das übliche Maß erhöht werden können.

K. Hofer, Düsseldorf: Die im Vortrag angegebenen Grenzwerte für die Alkalität und den Phosphatgehalt des Kesselwassers können erfahrungsgemäß immer eingehalten werden, wie dies bereits von Herrn Lupberger betont wurde. Ist das in einer Anlage nicht möglich, ohne daß Schäumen und Spucken des Kesselinhaltes eintritt, so sind die Ursachen in gewissen Eigenheiten des Speise- und Kesselwassers, der Kesselbauart und der Betriebsbedingungen zu suchen. Man muß in einem solchen Falle unbedingt den Ursachen nachgehen, die immer behoben werden können. Wenn daher in einer Anlage unruhiges Sieden immer dann auftrat, wenn versucht wurde, die Grenzwerte einzuhalten, so ist dies selbstverständlich kein Beweis dafür, daß es unmöglich ist, die genannten Werte zu erzielen. Die Forschung der letzten Jahre hat auf dem Gebiete des Schäumens und Spuckens des Kesselinhaltes wesentliche Erkenntnisse geliefert. Auch sind für die Prüfung des Speise- und Kesselwassers auf Schäumungsfähigkeit besondere Verfahren entwickelt worden, aus deren Ergebnissen zusammen mit den Beobachtungen des Betriebes folgerichtige Schlüsse auf die tatsächlichen Ursachen und deren Verhütung gezogen werden können. Es würde zu weit führen, hier nähere Einzelheiten zu geben; es sei daher nur auf einige jüngste Schrifttumstellen hingewiesen⁵⁾.

⁵⁾ F. Niehaus: Vom Wasser 4 (1930) S. 140/53; K. Hofer: Z. VDI 75 (1931) S. 429/30; A. Klein: Wärme 55 (1932) S. 103/06; K. Hofer: Vom Wasser 6 (1932) S. 146/54.

Schienenwalzung auf einem russischen Hüttenwerk.

Von Dr.-Ing. Fritz Braun in Köln-Sülz und Heinrich Kettler in Köln-Kalk.

(Frühere Betriebsverhältnisse und Mängel der vorhandenen Kalibrierung. Technische Mittel und Anwendung einer neuen Kalibrierung zur Leistungssteigerung. Ergebnis der Versuche mit der neuen und Vergleich mit der alten Kalibrierung.)

Unter den Walzwerkserzeugnissen stehen gegenwärtig in Rußland die Schienen nach den gewalzten Mengen weitaus an erster Stelle. Die Gründe für die den Schienenwalzwerken vom Staate zugeteilten großen Auftragsmengen liegen neben der Erweiterung des bestehenden Schienen-

erheblich gesteigert werden, daß man neben baulichen Umgestaltungen und maschinellen Verbesserungen der Walzwerke auch die für den Grad der Erzeugung maßgebenden Kalibrierungen leistungsfähiger und wirtschaftlicher entwickelt.

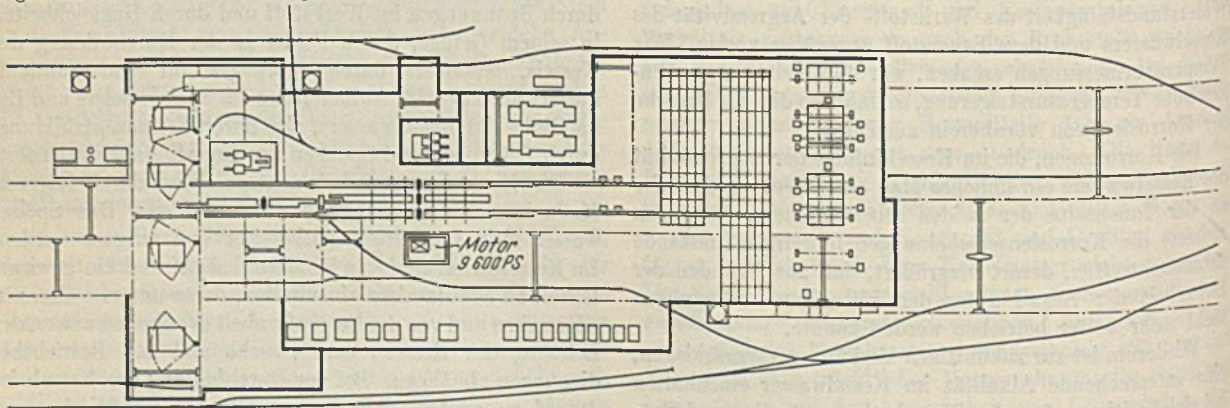


Abbildung 1. Lageplan der Schienenstraße.

netzes in der notwendigen und umfangreichen Ausbesserung der Strecken und vor allem auch im Bau zahlreicher neuer Werke mit den zugehörigen Förderwegen.

Die Erzeugung, die im Fünfjahresplan festgelegt worden ist, kann gegenüber der Vorkriegszeit natürlich nur dadurch

Es gibt heutzutage in Rußland drei Hauptschienenarten mit der Bezeichnung Ia, IIa und IIIa, und 43,56, 38,41 und 33,48 kg/m Gewicht. Während das Profil Ia verhältnismäßig wenig gewalzt wird, ist die Erzeugung in den Profilen IIa und IIIa laufend, und zwar nimmt Schiene IIa

den ersten Platz ein. Wie man sieht, sind die russischen Profile leichter als die z. B. auf den Strecken der Deutschen Reichsbahn verwendeten. Mit Rücksicht auf die Erhöhung des Lokomotivgewichtes sowie der Tragfähigkeit der Güterwagen ist man schon seit längerer Zeit bemüht, schwerere Schienenprofile festzulegen. Man ist sich jedoch noch nicht darüber einig, ob man sich der deutschen oder der amerikanischen Norm anpassen soll.

Das den vorliegenden Ausführungen zugrunde liegende Werk verfügt über eine Schienenstraße, deren Aufbau aus *Abb. 1* hervorgeht. Wie ersichtlich, ist die Fertigstraße unmittelbar an eine davorliegende 1000er Blockstraße angeschlossen. Die Fertigstraße ist ein Umkehrduo und hat

abgenommen, für den siebzehn Stiche erforderlich waren. Auf der Schienenvorwalze, das ist das mittlere Gerüst der Fertigstraße, lagen sechs Stiche, auf der Fertigwalze fünf. Diese Kalibrierung arbeitete mit zwei Stauchern, dem dritten und siebten Stich. Beim Walzen wurde der Stab nach Verlassen des sechsten Kalibers zum siebten (Stauch-) Kaliber unter gleichzeitigem Kanten hinübergeschleppt. Für dieses Kanten waren vier Leute vor der Walze erforderlich. Insgesamt mußte bei dieser Kalibrierung fünfmal gekantet werden. Auf der Fertigwalze waren das vorletzte und letzte Kaliber doppelt vorhanden. Es ist zu bemerken, daß die Vorwalze des Profils IIa auch für die Schiene Ia, die wenig gewalzt wird, benutzt wurde. Für das wesentlich

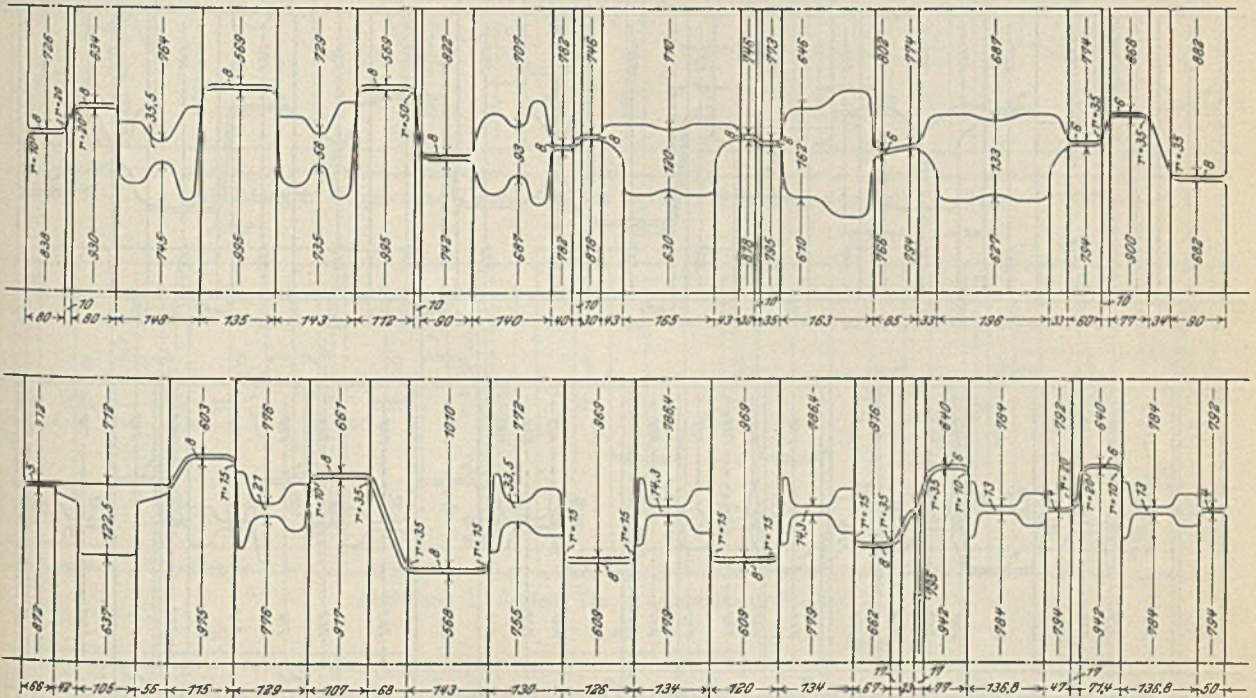


Abbildung 2. Schiene IIa. Vorwalze und Fertigwalze (je 11 Stiche).

drei Gerüste mit 780 mm Ballendurchmesser und 2135 mm Ballenlänge. Als Antrieb diente bis zum Herbst 1930 eine Drillingmaschine ohne Kondensation. Sie wurde zum angegebenen Zeitpunkt durch einen Umkehrmotor mit zugehörigem Ilgner-Umformer ersetzt, bleibt aber weiterhin als Betriebsbereitschaft am Platze. Der Umkehrmotor hat eine Höchstleistung von 9600 PS, ein Höchstdrehmoment von 97 mt und arbeitet mit höchstens ± 180 U/min.

Das dem Motor nächstliegende Gerüst dient zum Auswalzen von Rundstahl für ein Mannesmannwalzwerk sowie auch zur Herstellung von schweren Vierkantknüppeln. Sämtliche Profile, und zwar Schienen, U-Eisen und T-Eisen werden auf den beiden anderen Gerüsten ausgewalzt.

Zur Verwalzung kommen Blöcke mit einem Gewicht bis 3,2 t und einem Querschnitt von 500 x 500 mm. Sämtliche Schienen werden aus Bessemerstahl, alle übrigen Profile sowie der Rundstahl und das Halbzeug aus basischem Siemens-Martin-Stahl hergestellt.

Die Schienenwalzung.

A. Aelteres Verfahren.

Bis um die Mitte des Jahres 1930 wurden sämtliche Schienenprofile in elf Stichen gewalzt. Die Kalibrierung für die Schiene IIa ist in *Abb. 2* dargestellt. Als Anstich wurde von der Blockstraße ein Querschnitt 175 x 200 mm

häufiger in Auftrag gegebene Profil IIIa mußte eine besondere Vorwalze eingebaut werden. Der häufige Wechsel zwischen den Profilen IIa und IIIa erforderte also jedesmal den Umbau von zwei Gerüsten.

In ganz ähnlicher Weise wie die Kalibrierung für die Schiene IIa war die der Schiene IIIa aufgebaut. Auch sie ging von einem Anstich 175 x 200 mm aus.

Zu vorstehend gekennzeichneten beiden Kalibrierungen ist noch zu bemerken, daß sie noch aus der Zeit vor dem Kriege stammten und bei Wiederaufnahme der Arbeit des Werkes nach dem Umsturz beibehalten wurden. Sie lassen die französisch-belgische Schule klar erkennen.

Das Arbeiten mit den alten Kalibrierungen ergab folgende Betriebsverhältnisse. Das Vorwalzen eines Blockes auf der Blockstraße in siebzehn Stichen auf den Querschnitt 175 x 200 mm erforderte im Durchschnitt 190 bis 200 s. Der Zeitaufwand für das Auswalzen der fertigen Schiene mit 2,9 t Gewicht auf der Fertigstraße belief sich im günstigsten Falle auf 205 s. Infolge der unausbleiblichen Störungen und Verzögerungen, besonders beim Kanten nach dem ersten, zweiten, dritten und sechsten Stich, und bei schneller Blockfolge auf der Blockstraße trat fortgesetzt die störende Erscheinung auf, daß der von der Blockstraße kommende Block schon beim siebten oder achten Stich der Fertigstraße vor dem Vorgerüst lag und erkaltete. Es war häufig notwendig, das Arbeitszeitmaß der Block-

straße zu verlangsamen, weil die Fertigstraße zu weit im Rückstand lag. Letztgenannter Fall trat unter anderem auch bei Dampfangel auf der Fertigstraße ein.

Ein weiterer, die Erzeugung hemmender Umstand war das häufig notwendige Wechseln des Fertigerüstes. Das durchschnittliche Ausbringen des Fertigerüstes an gewalzten Schienen betrug 1000 bis 1100 t, so daß spätestens jeden zweiten Tag die Walzen gewechselt werden mußten.

Die im Fünfjahresplan festgelegten Zahlen setzten für die vorliegende Straße eine dauernde Steigerung der Schienenherstellung auf 1000 t täglich fest. Mit den vorhandenen Mitteln war dies nicht ohne weiteres zu erreichen. Das

B. Erster Versuch mit einer Kalibrierung in neun Stichen.

Die Berichtersteller fanden bei Uebernahme ihrer Tätigkeit eine in Bearbeitung befindliche Kalibrierung mit neun Stichen für das Schienenprofil IIa vor. Sie ist in Abb. 3 dargestellt und aus dem Grunde bemerkenswert, weil auf der Fertigwalze das siebte und achte Kaliber schrägliegend angeordnet sind. Die Verteilung der Kaliber zeigt sechs Stiche auf der Vorwalze und drei Stiche auf der Fertigwalze. Es sind weiter drei Vorkaliber und drei Fertigungskaliber vorgesehen. Als Anstich hatte die Blockstraße einen Querschnitt 175 x 165 mm zu liefern, wozu siebzehn Stiche genügten.

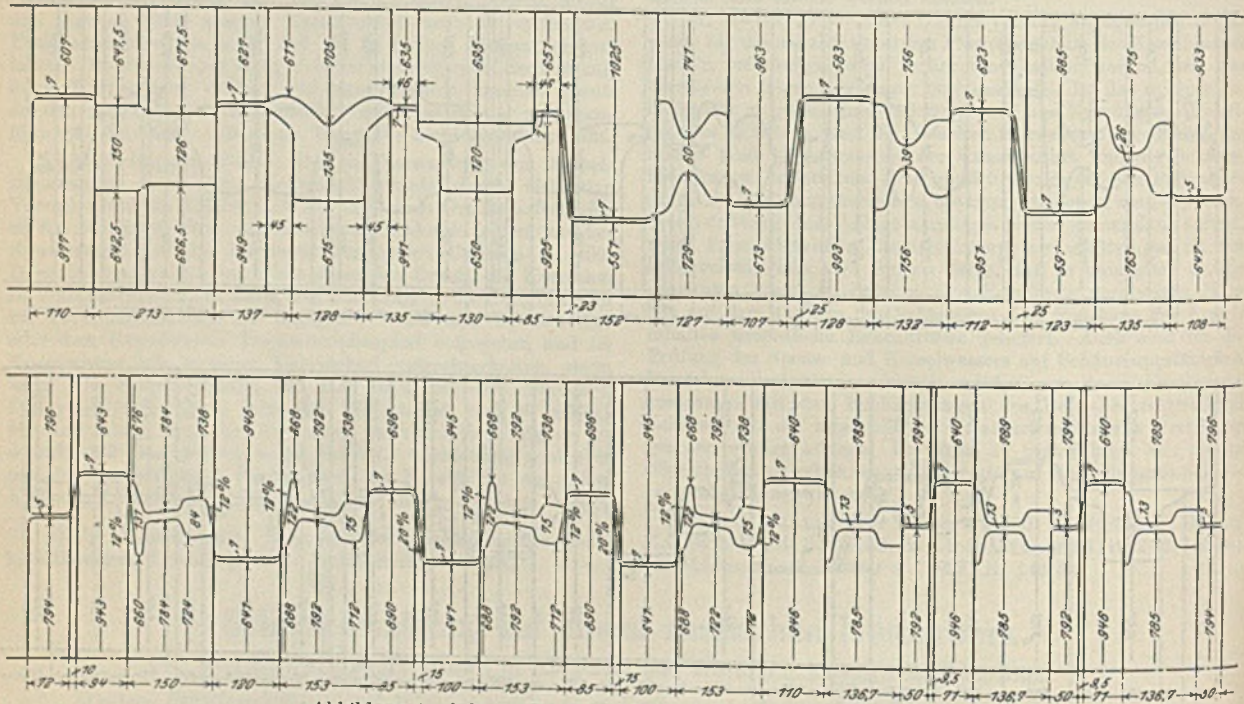


Abbildung 3. Schiene IIa. Vorwalze und Fertigwalze (je 9 Stiche).

ergab sich aus folgender Ueberlegung. Bei einer günstigsten angesetzten Walzzeit von 205 s/Schiene ergab sich in acht Betriebsstunden eine Zahl von 140 Blöcken, d. h. von $140 \times 2,9 = \text{rd. } 400 \text{ t}$. In 24 vollen Walzstunden würde demnach die theoretische Leistung rd. 1200 t ausmachen. Auf Grund längerer sorgfältiger Beobachtungen ließ sich aber für die Straße ein tatsächlicher Leistungsfaktor von 0,6 ermitteln. Das entspricht einer Erzeugung von 720 t. In der Tat lieferte die Straße an günstigen Betriebstagen übereinstimmend bis 750 t Schienen.

Es mußten deshalb technische Mittel gesucht werden, um die Leistung der Straße bis zur gewünschten Höhe zu bringen. Sie bestanden einmal in der Verbesserung des maschinellen Teiles, weiter noch in einer Verminderung der Walzzeit durch Schaffung leistungsfähiger Kalibrierungen. Es hätte ferner noch nahegelegen, durch gleichzeitiges Arbeiten mit Dampfmaschine und Umkehrmotor eine Verkürzung der Walzzeit der Fertigstraße zu versuchen, wobei der Motor das Knüppelgerüst und die Vorwalze, die Maschine dagegen lediglich das Fertigerüst angetrieben hätte. Diese Lösung schied aber aus, da die Dampfversorgung bei gleichzeitigem Arbeiten von Umkehrmotor und Maschine nicht ausreichte, ferner auch der Doppelantrieb Motor—Maschine die Selbstkosten ungünstig beeinflusst hätte.

Wie aber die Frage lediglich mit Hilfe der Kalibrierungen gelöst wurde, erläutern die weiteren Ausführungen.

Bei Einsicht dieser Kalibrierung wurden Bedenken gegen die Zweckmäßigkeit und praktische Brauchbarkeit geltend gemacht. Es wurde unter anderem die unzuverlässige Ausgestaltung des ersten, zweiten und dritten Kalibers auf der Vorwalze bemängelt, auch der Uebergang auf die schrägliegenden Kaliber der Fertigwalze, deren Anwendung mit Rücksicht auf den baulichen Zustand der Gerüste und den dauernden Mangel an Schmiermitteln für die Kaliber nicht geraten erschien. Ferner wurde darauf hingewiesen, daß die Stichverteilung nicht gerade zweckmäßig sei, und daß der Walzplan es notwendig erscheinen lasse, die Möglichkeit zu untersuchen, die Profile IIa und IIIa mit einer gemeinsamen Vorwalze herzustellen. Schließlich wurde auch noch die Anbringung von drei vorletzten Kalibern als nicht begründet notwendig bezeichnet.

Auf Grund der Tatsache, daß die Walzen für diese Kalibrierung schon in Bearbeitung waren, wurde beschlossen, diese Kalibrierung dennoch im Betrieb zu versuchen. Es zeigte sich bald, daß die geäußerten Bedenken durchaus berechtigt waren. Schon bei der ersten Walzung fiel der überaus hohe Energieverbrauch beim zweiten und dritten Vorstich auf, so daß diese beiden Stiche nur sehr langsam gewalzt werden konnten und eine Verzögerung des Walzens verursachten. Es ergab sich weiterhin, daß die beiden Fußansätze des zweiten Vorkalibers nur unvollständig füllten und vorzeitig zu erkalten begannen, weil sie in den

nachfolgenden Kalibern nicht genügend gedrückt wurden. Daraus ergab sich die Tatsache, daß beim neunten Stich die Füße kälter waren als beim Walzen mit elf Stichen. Im Laufe der Versuchszeit wurde zudem beobachtet, daß das vorzeitige Erkalten der Füße eine schnelle Abnutzung der letzten Kaliber verursachte. Im Zusammenhang hiermit sei schon bemerkt, daß auf der Fertigwalze auf drei Fertigkalibern insgesamt 1700 t gewalzt wurden, d. h. rd. 565 t

Profile IIa und IIIa auszuarbeiten. Unter anderem wurde hierbei die Aufgabe gestellt, beide Profile mit einer gemeinsamen Vorwalze herzustellen, um die Umbauzeiten abzukürzen. Weiter wurde festgelegt, die neue Kalibrierung ohne schrägliegende Kaliber auszuführen und das vorletzte Kaliber nur zweimal, dagegen drei Fertigkaliber anzubringen.

Die Ausführung der Kalibrierungen geht aus den Abb. 4, 5 und 6 hervor. Abb. 4 zeigt die gemeinsame Vorwalze für

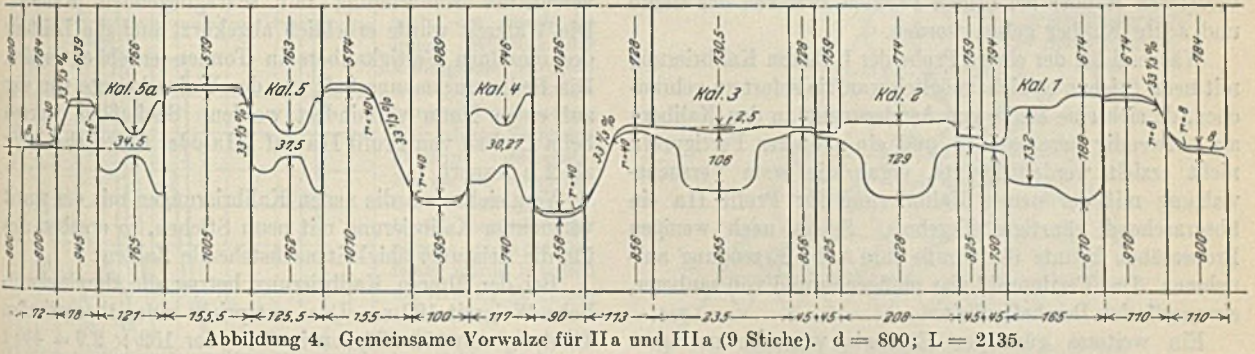


Abbildung 4. Gemeinsame Vorwalze für IIa und IIIa (9 Stiche). d = 800; L = 2135.

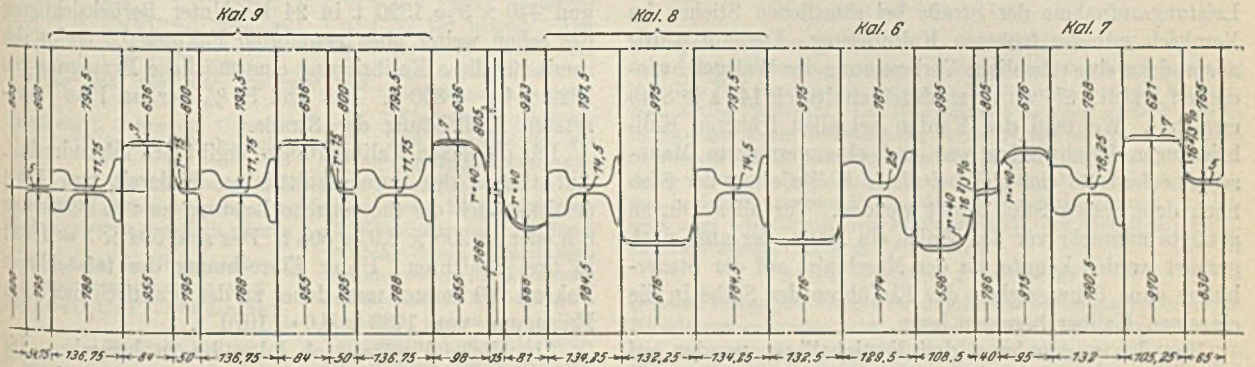


Abbildung 5. Schiene IIa. Fertigwalze (9 Stiche).

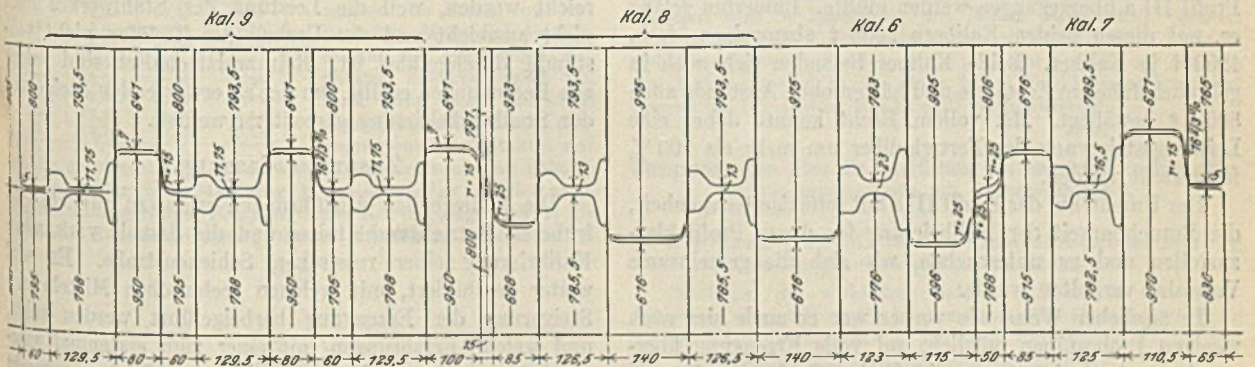


Abbildung 6. Schiene IIIa. Fertigwalze (9 Stiche).

je Kaliber. Das entspricht der früheren Leistung von 1100 t mit zwei Fertigkalibern. Hier wurde somit kein Fortschritt erzielt.

Auf der Fertigwalze bewirkte die Schräglage der Kaliber einen je nach der Temperatur der Walzstäbe mehr oder weniger starken Seitendruck und eine schnelle Abnutzung der Ränder. Fußdicke und Fußhöhe fielen dementsprechend nicht gleichmäßig aus. Bei der Bedienung der Straße zeigte sich noch, daß das Kantens des Stabes nach dem ersten Stich für die Walzer beschwerlich war. Die Erwartungen auf eine größere Verkürzung der Walzzeit wurden nicht erfüllt. Die durchschnittliche Walzzeit je Schiene betrug 190 s.

C. Zweiter Versuch mit einer Kalibrierung in neun Stichen.

Nach Beendigung der Versuche mit dieser Kalibrierung wurde beschlossen, eine neue Kalibrierung für die beiden

Profile IIa und IIIa, Abb. 5 das Fertigungsprofil für Profil IIa und Abb. 6 das für Schiene IIIa. Die Stichverteilung ist so getroffen, daß auf der Vorwalze fünf Stiche, auf der Fertigwalze vier Stiche liegen.

Als Anstich für beide Profile dient ein Block mit 160 x 180 mm Querschnitt. Dieser Querschnitt ließ sich auf der Blockstraße ebenfalls in siebzehn Stichen abwalzen.

Die Kalibrierung der Vorwalze beginnt mit einem vorbereitenden Stich, an den sich zwei Stauchkaliber anschließen. Um den bei der ersten Versuchskalibrierung mit neun Stichen gemachten Fehler zu beseitigen, sind diese beiden Staucher breiter ausgeführt, einmal, um eine gute Vorbereitung der Füße zu erreichen, und ferner, um in den folgenden Stichen eine dauernde Bearbeitung der Füße zur Vermeidung vorzeitiger Erkalten zu gewährleisten. Das auf der Vorwalze liegende fünfte Kaliber ist für die

Schiene IIa bestimmt. Von ihm aus erfolgt der Uebergang auf die Fertigwalze IIa. Das letzte Kaliber der Vorwalze, das ist 5a, dient als fünftes Vorkaliber für die Schiene IIIa. Beim Walzen des Profils IIa werden auf der Vorwalze demnach die Kaliber 1, 2, 3, 4 und 5 benutzt, für Profil IIIa dagegen die Kaliber 1, 2, 3, 4 und 5 a.

Auf den Fertigwalzen ist die Reihenfolge der Kaliber 7, 6, 8 und 9. Das sechste Kaliber ist mit Rücksicht auf die versetzten Ränder bei beiden Profilen zwischen das siebte und achte Kaliber gelegt worden.

Während bei der ersten Probe der früheren Kalibrierung mit neun Stichen es nicht möglich war, sie sofort zu gebrauchen, da sich eine Reihe von Aenderungen an den Kalibern als notwendig herausstellte und ein sauberes Fertigprofil nicht erzielt werden konnte, ergab die erste Versuchswalzung mit der neuen Kalibrierung für Profil IIa ein überraschend günstiges Ergebnis. Schon nach wenigen Probestäben konnte die Straße ihre volle Erzeugung aufnehmen. Das Fertigprofil war maßgenau und von sauberer, einwandfreier Beschaffenheit.

Ein weiteres günstiges Ergebnis war die geringere Leistungsaufnahme der Straße bei sämtlichen Stichen im Vergleich mit der früheren Kalibrierung. Deshalb wurde anstandslos eine erhebliche Verbesserung der Walzgeschwindigkeit erzielt. Sie wurde zu durchschnittlich 140 s je Stab ermittelt. Während das Kanten bei allen früheren Kalibrierungen beschwerlich war und eine vermehrte Mannschaft erforderte, ließ sich bei dieser Kalibrierung der Stab nach dem ersten Stich leicht wenden. Vor allen Dingen genügte nunmehr vor der Walze ein Mann, der aber noch gespart werden könnte, da der Maschinist auf der Steuerbühne ohne Schwierigkeit das Einführen der Stäbe in die einzelnen Kaliber besorgen kann.

Von den vorhandenen drei Fertigkalibern wurden auf dieser Walze nur zwei benutzt, da inzwischen auf das Profil III a übergegangen werden mußte. Immerhin gelang es, auf diesen beiden Kalibern 2500 t abzuwalzen, d. h. 1250 t je Kaliber. Beide Kaliber befanden sich noch in gebrauchsfähigem Zustande und hätten ohne Anstände auch 3000 t bewältigt. Mit vollem Recht konnte daher eine Leistungssteigerung der Fertigkaliber um mehr als 100 % festgestellt werden.

Der Umbau auf das Profil IIIa bot sofortige Gelegenheit, die Brauchbarkeit der Kalibrierung für dieses Profil klarzustellen und zu untersuchen, wie sich die gemeinsame Vorwalze verhalten würde.

In ähnlicher Weise wie vorher war es auch hier nach wenigen Probestäben möglich, auf volle Erzeugung überzugehen. Auch jetzt war die fertige Schiene maßgenau und sauber. Die Leistungsaufnahme des Walzmotors lag naturgemäß bei den Stichen 5, 6 und 7 höher als beim Profil IIa, blieb aber in durchaus üblichen Grenzen. Als

einzig notwendige Aenderung ergab sich im weiteren Verlauf des Betriebes, das fünfte Vorkaliber, also das Kaliber 5a, etwa 2 mm tiefer zu schneiden. Die erzielten Walzzeiten entsprachen denen des Profils IIa.

Die Versuche zeigten, daß die Walzung beider Profile mit einer gemeinsamen Vorwalze ohne Anstände möglich ist. Ferner wurde erkannt, daß die Leistungsaufnahme der Straße wie üblich blieb und niedriger war, als bei der zuerst versuchten Kalibrierung mit schrägliegenden Kalibern. Die Walzzeit wurde erheblich abgekürzt und die Leistung des einzelnen Fertigkalibers in Tonnen erheblich erhöht. Die Bedienungsmannschaft vor der Walze konnte von vier auf einen Mann vermindert werden. Schließlich wurden beim Umbau von Profil IIa auf IIIa oder umgekehrt mehr als 2 h gespart.

Vergleicht man die neuen Kalibrierungen mit der zuerst versuchten Kalibrierung mit neun Stichen, so ergeben sich für die Leistungsfähigkeit nachstehende Zahlen:

Bei der älteren Kalibrierung betrug die durchschnittliche Walzzeit 190 s. Das entspricht einer theoretischen Leistung von 152 Blöcken in 8 h oder $152 \times 2,9 = 440$ t und $440 \times 3 = 1320$ t in 24 h. Unter Berücksichtigung des schon weiter oben erwähnten Faktors 0,6 ergibt sich somit für diese Kalibrierung eine mögliche Erzeugung von $1320 \times 0,6 = 800$ t. Das sind 80 % der im Plan festgesetzten Endleistung der Straße.

Für die neuen Kalibrierungen ergibt sich folgendes Bild. Auf Grund der durchschnittlichen Walzzeit von 140 s ermittelt sich die theoretische Leistung zu 205 Blöcken in 8 h oder zu $205 \times 2,9 = 594$ t. Das sind $594 \times 3 = 1783$ t in drei Schichten. Unter Einrechnung des tatsächlichen Faktors 0,6 kommt man daher zu der praktisch möglichen Erzeugung von $1783 \times 0,6 = 1070$ t.

Abschließend wäre noch folgendes zu bemerken. Die Endleistung von 1000 t Schienen ist einstweilen nicht erreicht worden, weil die Leistung des Stahlwerkes noch nicht ausreicht und der Umbau der Tieföfen nicht vollständig durchgeführt ist. Rein walztechnisch sind jedoch alle Bedingungen erfüllt, um der zu erwartenden Steigerung der Stahlwerksleistung gerecht zu werden.

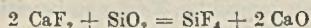
Zusammenfassung.

Die vorliegenden Ausführungen erläutern zunächst die früheren Betriebsverhältnisse und die damals vorhandene Kalibrierung einer russischen Schienenstraße. Es wird weiter geschildert, mit welchen technischen Mitteln eine Steigerung der Erzeugung herbeigeführt werden sollte, und welche Erfahrungen mit einer zum erstenmal angewendeten Schienenkalibrierung in neun Stichen gemacht wurden. Schließlich werden zwei neue Schienenkalibrierungen erläutert und nachgewiesen, daß diese Kalibrierungen die verlangte Steigerung der Erzeugung sicherstellen.

Umschau.

Ueber die Temperatur-Viskosität-Beziehungen im System $\text{CaO-SiO}_2\text{-CaF}_2$.

Die theoretische Begründung für die Eigenschaft des Flußspats, schon nach Zusatz geringer Mengen die Viskosität von basischen Siemens-Martin-Schlacken erheblich herabzusetzen, wurde wiederholt gesucht. Nach W. Hamilton¹⁾ entsteht nach der Gleichung



Siliziumfluorid, das katalytisch auf die Bildung von Silikaten aus basischen und sauren Bestandteilen der Schlacken wirken soll. S. Schleicher²⁾ bestätigte das Vorhandensein gasförmiger

Fluorverbindungen in den Abgasen mit Flußspat versetzter Siemens-Martin-Schlacken. B. Karandeeff¹⁾ untersuchte das System $\text{CaSiO}_3\text{-CaF}_2$ und fand, daß CaSiO_3 und CaF_2 keine Verbindung bilden. Ein Eutektikum enthielt 38,2 % CaF_2 . Sein Schmelzpunkt lag bei 1130°. In Fortsetzung früherer Arbeiten unternahm C. H. Herty jr., F. A. Hartgen und G. T. Jones²⁾ eine Nachprüfung dieser Fragen, indem sie die Abhängigkeit der Viskosität im System $\text{CaO-SiO}_2\text{-CaF}_2$ von der Temperatur untersuchten. Sie beschränkten sich dabei auf das Gebiet von 32 bis 70 % CaO , 68 bis 30 % SiO_2 und 0 bis 77 % CaF_2 . Zur Messung der Viskosität benutzten sie wie in früheren Arbeiten³⁾ ein in

¹⁾ Chem. metallurg. Engng. 13 (1915) S. 8.

²⁾ Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 357/64.

¹⁾ Z. anorg. allg. Chem. 68 (1910) S. 188.

²⁾ Min. metallurg. Invest., Coop. Bull. 56 (1931).

³⁾ Min. metallurg. Invest., Coop. Bull. 47 (1930).

seinen wesentlichen Teilen von A. L. Feild und P. H. Royster¹⁾ entwickeltes Gerät, das auf das Torsionsverfahren der konzentrischen Zylinder zur Bestimmung der inneren Reibung von Flüssigkeiten nach M. Margules²⁾ zurückgeht. Inmitten eines mit gleichförmiger Geschwindigkeit umlaufenden Tiegels, der die zu messende Flüssigkeit enthält, hängt an einem dünnen Metallband ein Kohlenstoffstab, der durch die innere Reibung der Flüssigkeit verdreht wird. Diese Verdrehung wird mittels eines Spiegels mit Fernrohrablesung gemessen. Sie ist der Viskosität der Flüssigkeit proportional. Gegenüber der älteren Arbeit der Verfasser wurde lediglich die Art der Temperaturmessung verbessert, so daß der mittlere Fehler höchstens $\pm 15^\circ$ betrug. Der Apparat wurde mit Rizinusöl von bekannter Viskosität geeicht. Wiederholte Messungen ergaben nur geringfügige Abweichungen, so daß die erhaltenen Temperatur-Viskositäts-Kurven als befriedigend genau bezeichnet werden konnten. 36 verschiedene Mischungen von chemisch reinem Kalk, Kieselsäure und Flußspat wurden durch dreimaliges Umschmelzen im kernlosen Induktionsofen als homogene Gemenge gewonnen. Ihre Temperatur-Viskositäts-Kurven wurden zwischen 1100 und 1725° bestimmt. Sie zeigten die Form von Hyperbeln. Meist fiel die Viskosität mit steigender Temperatur zunächst rasch ab, sank dann nach Erreichen eines gelegentlich scharf ausgeprägten Knickpunktes nur

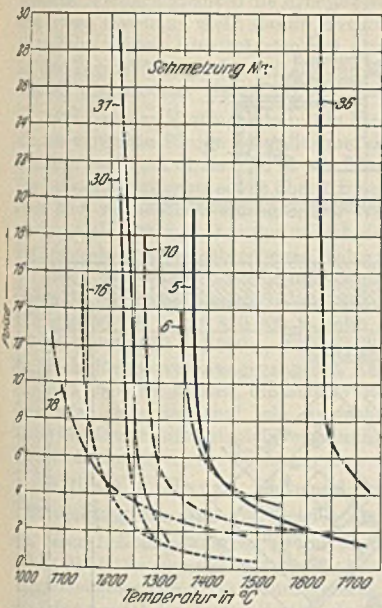


Abbildung 1. Temperatur-Viskositäts-Kurven im System $\text{SiO}_2\text{-CaO-CaF}_2$.

gen, so daß die erhaltenen Temperatur-Viskositäts-Kurven als befriedigend genau bezeichnet werden konnten. 36 verschiedene Mischungen von chemisch reinem Kalk, Kieselsäure und Flußspat wurden durch dreimaliges Umschmelzen im kernlosen Induktionsofen als homogene Gemenge gewonnen. Ihre Temperatur-Viskositäts-Kurven wurden zwischen 1100 und 1725° bestimmt. Sie zeigten die Form von Hyperbeln. Meist fiel die Viskosität mit steigender Temperatur zunächst rasch ab, sank dann nach Erreichen eines gelegentlich scharf ausgeprägten Knickpunktes nur

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung von $\text{SiO}_2\text{-CaO-CaF}_2$ -Schmelzen.

Schlacke Nr.	Chemische Analyse		
	CaF_2 %	SiO_2 %	CaO %
5	0,39	50,31	49,30
36	3,00	49,85	47,15
6	6,72	47,00	46,28
10	7,60	39,28	53,12
18	15,03	40,38	44,59
19	32,07	33,99	33,94
30	69,22	11,24	16,54
31	76,74	10,62	12,64

zehr in geringem Maße bis zu hohen Temperaturen und näherte sich einem für jede Mischung kennzeichnenden Mindestwert. Einige herausgegriffene Beispiele dieser Kurven zeigt Abb. 1, die chemische Zusammensetzung dieser Schmelzen Zahlentafel 1.

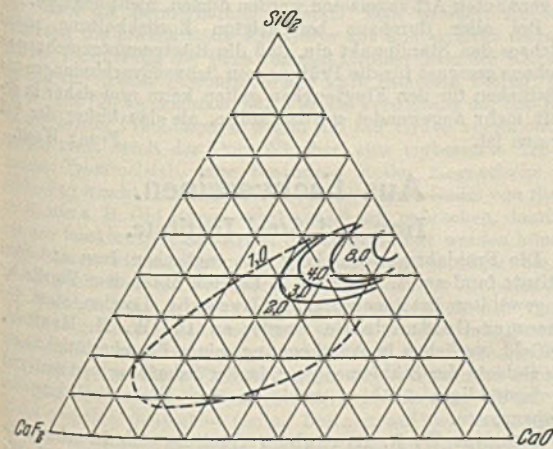


Abbildung 2. Isoviskositätskurven (in Poise) im System $\text{SiO}_2\text{-CaO-CaF}_2$ bei 1400° .

Sie haben steigenden Gehalt an Kalziumfluorid, während Kieselsäure und Kalk etwa im Verhältnis 1 : 1 vorhanden sind. Die

¹⁾ Bur. Mines Techn. Pap. Nr. 157 (1916); ferner Nr. 187 (1918) und Nr. 189 (1918).

²⁾ Sitz.-Ber. Wiener Akademie 83, II (1881) S. 588.

verflüssigende Wirkung selbst kleiner Flußspatmengen ist deutlich abzulesen. Die Abb. 2 und 3 zeigen Dreistoffschaubilder des Systems $\text{CaO-SiO}_2\text{-CaF}_2$, in denen die Linien gleicher Viskosität bei 1400 und 1600° eingetragen sind. Die Viskosität fällt bei beiden Temperaturen gleichmäßig mit steigendem Gehalt an

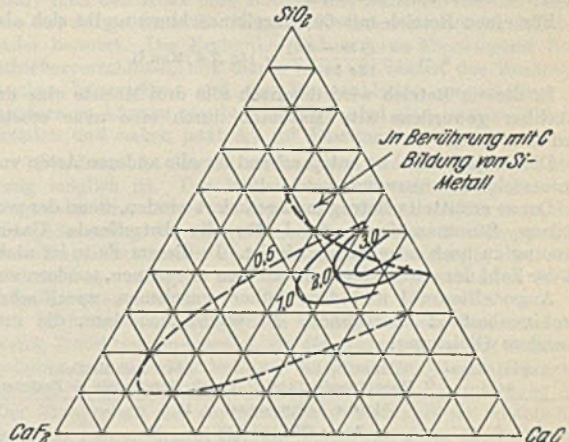
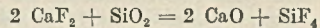


Abbildung 3. Isoviskositätskurven im System $\text{SiO}_2\text{-CaO-CaF}_2$ bei 1600° .

Flußspat. Aus den gemachten Beobachtungen schließen die Verfasser, daß Flußspat sich in Kalk-Kieselsäure-Schlacken vollständig löst. Ein Teil davon ist dissoziiert in Abhängigkeit von der Konzentration des Flußspats. Die Hauptmenge dagegen verteilt sich in molekularer Form innerhalb der Schlacke und beeinflusst dadurch in starkem Maße die Auflockerung größerer Moleküle. Gleichzeitig werden die intermolekularen Anziehungskräfte herabgesetzt, was in den Werten der Viskosität zum Ausdruck kommt. Andererseits aber wird durch den Flußspatzusatz der Gehalt an Kalksilikaten erhöht. Nach der Gleichung



entsteht ferner gasförmiges Siliziumfluorid neben Kalk, der durch Kieselsäure gebunden wird. Durch Analyse der Schmelzen vor und nach den Versuchen konnte die Neigung zur Bildung von Siliziumfluorid bestätigt werden. Es wurde noch festgestellt, daß bei höheren Konzentrationen von Kieselsäure bei Gegenwart von Flußspat und in Berührung mit festem Kohlenstoff Silizium gebildet wird. Das Gebiet ist durch eine gestrichelte Linie in Abb. 3 eingegrenzt. Endlich wurde noch die Neigung zur Bildung von Kalziumkarbid in der Ecke hoher Kalkkonzentration bei Gegenwart von festem Kohlenstoff nachgewiesen.

Fritz Hartmann.

Untersuchungen über die Ausrüstung der eisenhüttenmännischen Verwaltungsbetriebe mit Büromaschinen¹⁾.

II.

1. Wie kann man für die Büromaschinenbeschaffung einen Haushaltsplan aufstellen?

Nachdem die wirklichen Zahlen und Werte der Büromaschinen ermittelt sind²⁾, kann man zu einer Gesamtplanung für die Maschinenbeschaffung kommen, die erforderlich ist, um den Maschinenbestand leistungsfähig zu erhalten.

Nach den praktischen Erfahrungen über den Verschleiß der Maschinen ergibt sich

für Schreibmaschinen	eine Lebensdauer von 12 bis 14 Jahren
„ Rechenmaschinen	„ „ „ 8 „ 10 „
„ Additionsmaschinen	„ „ „ 8 „ 9 „
„ Buchungsmaschinen	„ „ „ 7 „ 8 „
„ Fakturiermaschinen (schreibende Vierspezies-Maschinen)	eine Lebensdauer von 8 Jahren.

Zur Prüfung dieser Angaben wurde die Auswertung nach Altersgruppen²⁾ herangezogen. Hierbei stellte sich heraus, daß die genannten Lebensdauern der Maschinenarten mit der festgestellten Verteilung der Maschinen auf die einzelnen Altersstufen übereinstimmt. Die so gefundene übliche Lebensdauer ist gleichzeitig ein Wertmesser für die etwaige Ueberalterung des Maschinenparks an bestimmten Stellen.

Für die Planung der Ersatzbeschaffung ergibt sich eine Formel für den Betrag x_1 , der monatlich aufzuwenden ist, um die an-

¹⁾ Auszug aus einem Vortrag des Verfassers, gehalten am 7. Juni 1933 im Unterausschuß für Verwaltungstechnik des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 908/09.

gemessene Leistungsfähigkeit des Büromaschinenbestandes zu erhalten:

$$x_1 = \frac{B \cdot (P - p)}{12 \cdot t}$$

B = Zahl der Maschinen, P = Beschaffungspreis, p = Restwert der Maschine, t = Lebensdauer in Jahren.

Für einen Betrieb mit 60 Schreibmaschinen ergibt sich also

$$x = \frac{60 \cdot (430 - 60)}{12 \cdot 14} = 132 \text{ R.M./Mon.}^1$$

In diesem Betrieb wird demnach alle drei Monate eine unbrauchbar gewordene alte Maschine durch eine neue ersetzt werden müssen.

Die obige Formel ist entsprechend für alle anderen Arten von Büromaschinen anzuwenden.

Der so ermittelte Betrag muß geändert werden, wenn der vorhandene Büromaschinenbestand für die betreffende Unternehmung zu hoch oder zu niedrig ist. In diesem Falle ist nicht mit der Zahl der vorhandenen Maschinen zu rechnen, sondern von der Angestelltanzahl und dem früher gegebenen spezifischen Maschinenbestand auszugehen. Es ergibt sich dann die umfassendere Gleichung:

$$x_2 = \frac{\text{Angestellten-zahl} \times \text{spezifischer Maschinenbestand} \times (\text{durchschnittlicher Beschaffungspreis} - \text{Restwert})}{100 \times \text{Lebensdauer} \times 12}$$

$$x_2 = \frac{Z \cdot s \cdot (P - p)}{1200 \cdot t} \text{ R.M./Mon.}$$

wobei x_2 den Betrag für die Ersatzbeschaffung darstellt, der monatlich notwendig ist, um nach und nach eine normale Ausrüstung mit Büromaschinen zu erzielen.

2. Welche einfachsten Gesichtspunkte sind für die Auswahl der verschiedenen Maschinenbauarten maßgebend?

Die Verfahren für die Auswahl sind im Zusammenhang mit Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Fachschrifttum ausführlich behandelt. In diesem Zusammenhange soll daher nur kurz an einem Beispiel erläutert werden, welche Gesichtspunkte z. B. zu berücksichtigen sind, wenn in einem Lohnbüro Neubeschaffung erforderlich ist.

Folgende Feststellungen wurden gemacht:

- Es herrscht Multiplikationsarbeit vor, außerdem sind die Lohnlisten senkrecht und waagrecht zu addieren.
- In der Regel fällt die Multiplikationsarbeit vom 2. bis 8. jedes Monats, also innerhalb eines kurzen Zeitraumes, an.
- Bei einfachen Stundenlohnrechnungen sind Rechentafeln zweckmäßig, dagegen ist bei Akkordlohnrechnungen oder bei umständlichen Stundenlohnrechnungen die Rechenmaschine erforderlich.
- Dezentrales Rechnen ist wegen der Zusammendrängung der Rechenarbeit auf einem kurzen Zeitraum und des engen Zusammenhanges mit den sonstigen Lohnrechenarbeiten vorzuziehen.
- Wegen der dezentralen und häufig unterbrochenen Arbeit sind Handmaschinen vorzuziehen. Um möglichst jedem Lohnbeamten eine Maschine geben zu können und weil die Maschinen nicht ständig ausgenutzt werden, wird man zweckmäßig eine Bauart wählen, die nicht zu teuer und handlich ist. Die Maschine muß vor allem für Multiplikationen geeignet sein.
- Für die Ausfertigung der senkrecht und waagrecht zu addierenden Listen stehen drei Tage zur Verfügung; die einzelnen Unterlagen fallen zum Teil im Laufe des Monats, zum Teil in den letzten Tagen an. Die Kosten der rechnenden Schreibmaschine sind infolge der Zählwerke (für jede Spalte der Lohnlisten ein Zählwerk) sehr hoch. Text wird nicht verlangt. Die Leistung der rechnenden Schreibmaschine bei 18 Senkrechtpalten beträgt 400 Zellen im Tag; die Leistung einer schreibenden Additionsmaschine 800 Zellen im Tag.

Der Einsatz von schreibenden Additionsmaschinen ist für die Ausfertigung von Lohnlisten daher zweckmäßiger.

Arnold Störmann, Düsseldorf.

Röntgenuntersuchung von Flugzeugbauteilen.

Kurt Matthaeus²⁾ teilt Erfahrungen mit einer im Jahre 1930 von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) beschafften Röntgeneinrichtung mit, die allgemeine Beachtung verdienen. Als Hochspannungserzeuger wurde ein Stabilvoltgerät der Firma Siemens-Reiniger-A.-G. gewählt, das bei 200 kV im Dauerbetrieb mit 15 mA belastet werden kann und für die Durchleuchtung größerer Stahlteile ausreicht, wie sie im Motorenbau verwendet werden. Der räumliche Aufbau geht aus Abb. 1 hervor. Die Röntgenröhre ist in einem Schauptut untergebracht, auf das die zu untersuchenden Stücke gelegt werden.

Die Prüfung von Gußstücken soll sich meist verhältnismäßig einfach gestalten, weil größere Unregelmäßigkeiten gewöhnlich schon auf dem Leuchtschirm zu erkennen sind und ihr Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften unschwer abgeschätzt werden kann.

¹⁾ Die Zahlenwerte 430 und 60 R.M. wurden im ersten Bericht ermittelt; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 908/09, Abb. 2.

²⁾ Jahresbericht 1932 der Stoff-Abteilung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (München: R. Oldenbourg 1932) S. V 59/V 64.

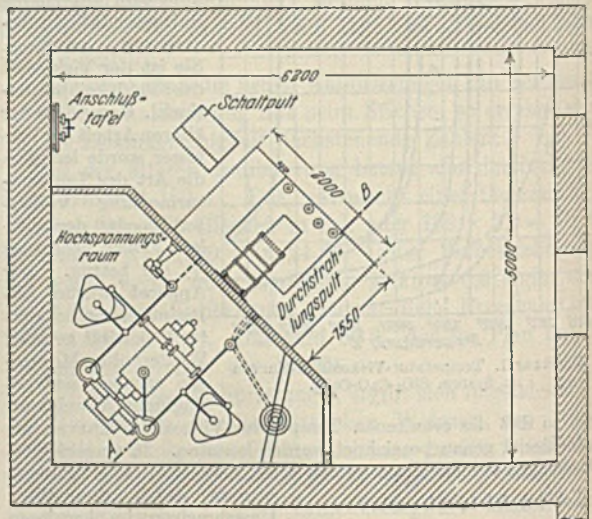
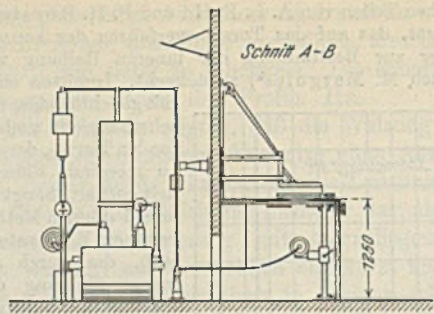


Abbildung 1. Die räumliche Anordnung der Röntgenanlage bei der DVL.

Bei der Prüfung von Schweißungen liegen die Verhältnisse dagegen meist schwieriger, so daß fast immer Aufnahmen gemacht werden müssen. Eine weitere Erschwerung ergibt sich daraus, daß die Beurteilung der durch etwa aufgefundene Fehlstellen bedingten Erhöhung der Bruchgefahr noch nicht genügend sicher ist. Da bisher eine Prüfung mit Röntgenstrahlen nur vereinzelt vorgenommen wurde, muß angenommen werden, daß nicht ganz einwandfreie Schweißungen bei sehr vielen Flugzeugen vorhanden sind. Da jedoch Brüche an solchen Stellen nur selten eingetreten sind, darf weiter geschlossen werden, daß geringfügige Bindungsfehler oder kleine Risse, deren Tiefe nur Bruchteile der Werkstoffdicke beträgt, als unbedenklich gelten können. In dieser Beziehung liegen allerdings bisher noch nicht genügend Erfahrungen vor. Daher läßt sich eine Grenze, bis zu der Fehler der genannten Art zugelassen werden dürfen, nicht angeben.

Bei aller durchaus berechtigten Zurückhaltung nimmt Matthaeus den Standpunkt ein, daß die Röntgenuntersuchung als durchaus geeignet für die Prüfung von Schweißverbindungen und Gußstücken für den Flugzeugbau gelten kann und daher in Zukunft mehr angewendet werden sollte, als das bisher der Fall gewesen ist.

Franz Wever.

Aus Fachvereinen. Iron and Steel Institute.

Die Frühjahrsversammlung des englischen Iron and Steel Institute fand am 4. Mai 1933 in London unter dem Vorsitz des neu gewählten Präsidenten W. R. Lysaght, London, statt. Die Bessemer-Goldmedaille wurde an Dr. W. H. Hatfield, Sheffield, verliehen in Anerkennung seiner Forschertätigkeit auf dem Gebiete der Stahlerzeugung, in der Schaffung von rost- und hitzebeständigen Stählen sowie in der Fortentwicklung des Tempergusses.

Präsident W. R. Lysaght verbreitete sich in seiner Einführungsansprache über die Verhältnisse in der Eisenindustrie und besonders im Feinblechgeschäft zur Zeit seines Eintritts in die Praxis um die Mitte der siebziger Jahre. Das Gründungsjahr der damaligen Zeit hatte auch die englische Eisenindustrie ergriffen. So waren zu jener Zeit etwa 120 Hochofen und tausende Puddelöfen in Betrieb, ganz abgesehen von der Vielzahl der Unternehmungen der Weiterverarbeitungsindustrie. Die Anwendung der Chemie im Eisenhüttenbetrieb war eine unbekannte Größe;

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 126 (1933) S. 678/79 u. 694.

jeder hütete ängstlich seine Rezepte. Kohlen gab's damals im Ueberfluß; sie wurden vielfach in Kähnen befördert, wobei das Gewicht nach dem Tiefgang des Kahnes geschätzt wurde. So konnte es vorkommen, daß man 30 t Kohlen erhielt und nur 24 t bezahlte. Vielfach konnten die Arbeiter weder lesen noch schreiben und waren durchaus nicht damit einverstanden, daß man ihnen Unterricht in den Elementarfächern erteilte. Kinderarbeit war an der Tagesordnung. In den Jahren zwischen 1876 und 1900 mußten verschiedene Handelskrisen überwunden werden.

1878 trat der Vortragende in die Firma John Lysaght, Ltd., ein, die verzinkte Bleche herstellte und damals die Svan-Garden-Werke erwarb und einen Teil in ein Blechwalzwerk umwandelte. Die Lysaghts verfügten somit über 7 Blechstraßen, von denen jede etwa 30 t wöchentlich erzeugte. Der Walzendurchmesser betrug nie mehr als 500 mm. Laufkrane gab es noch nicht; so dauerte das Auswechseln einer gebrochenen Walze sechs oder mehr Stunden.

Ueber das Wachsen des Feinblechgeschäftes unterrichtet am besten die englische Ausfuhr: Von 1873 bis 1913 wuchs die Ausfuhr von 50 000 t auf 830 000 t; zehn Jahre später betrug sie 887 000 t und 1929 993 000 t. Für die Zukunft erwartet Lysaght als Ersatz für die verlorengangenen Absatzgebiete in den Kolonien und Ueberseecländern, die Selbstversorger und teilweise Ausfuhrländer geworden sind, ein Anwachsen des Anwendungsgebietes für Bleche, wie beispielsweise im Automobil- und Schiffbau, bei Eisenbahnwagen, im Wohnungswesen usw.

William A. Haven, Cleveland, ging auf die

Entwicklung von Bau und Betrieb amerikanischer Hochöfen

ein, deren Leistungsfähigkeit in der Nachkriegszeit außerordentlich in die Höhe gegangen ist; heute hat sich der Ofen mit einer Tageserzeugung von 1000 t durchgesetzt. Als kennzeichnend für das Ofenprofil der Jetztzeit seien die Abmessungen des Ofens 2 der Carnegie Steel Co., Ohio-Werke in Youngstown, angeführt, der einen Gestelldurchmesser von 7,6 m, eine Kohlensackweite von 8,5 m Dmr., einen Gichtdurchmesser von 5,8 m und eine Höhe von 31,5 m hat. Zur Verbesserung der Gasströmung wäre vielleicht eine noch weitere Gicht erwünscht; doch ist die Entwicklung hier dadurch begrenzt, daß die Gichtverschlüsse immer schwerer werden, z. B. wiegt schon bei 6,1 m Dmr. die große Glocke 20 t.

Zur Verminderung der Metallverluste im Ofen verwendet man jetzt überall zwei bis vier Gasabzüge, die vor dem Staubsack noch 9 m hoch geführt werden, um herausgeblasenes Erz zurückfallen zu lassen. Man hat auch den Gebrauch von Gießmaschinen noch erweitert, wodurch die Metallverluste bei der Masselherstellung gesunken sind; die Formen werden dabei vor dem Eingießen geheizt, damit das Eisen nicht spritzt. Durch solche Maßnahmen, zu denen auch zweckmäßige Gießgeschwindigkeit und Flannenausführung gehören, ist der Metallverlust bei Betrieb mit Mesabi-Erz von 5 auf 2½% und bis unter 1% gesunken.

In amerikanischen Hochofenbetrieben spielt die Veredelung der Rohstoffe eine immer bedeutendere Rolle. Auf Kohlenaufbereitung legt man geringen Wert; dagegen wird der Koks mit umlaufenden Sieben am Ofen getrennt, wobei man Feinkoks unter 5 mm ganz ausscheidet, Perlkoks von 5 bis 20 mm absiebt, aber dann als Sonderladung zusetzt. Man probiert für seine Möllierung die jeweils beste Kokssorte aus und erreicht dadurch, daß bei Verhüttung der Erze von den Großen Seen der Koksverbrauch, der früher gewöhnlich 910 kg/t Roheisen betrug, jetzt auf 680 bis 790 kg gesunken ist. Für die Veredelung der See-Erze, die der hohen Frachtkosten wegen auf der Grube vorgenommen werden muß, spielt der Dorr-Wäscher, eine verbesserte Art von nassem Trommelsieb, eine besondere Rolle; magnetische Anreicherung macht sich noch nicht bezahlt. Eine Reihe von Stück-erzen, wie z. B. Old Range, wird auf 50 mm gebrochen, damit sie mit den feinkörnigen See-Erzen besser gemöllert werden können. Harte Magnetesteine und Hämatite werden sogar bis auf 30 mm gebrochen, ein Verfahren, das sich auch für Alabama-Erze gut bewährt hat. Neuerdings schenkt man auch den Sinterverfahren größere Beachtung; man sintert See-Erz mit Gasstaub zusammen; nasse Erze werden zum Teil auf der Grube gesintert. Man hofft bei weiterer Einführung des Sinterverfahrens auch die Leistung der amerikanischen Hochöfen zu erhöhen, die im Vergleich mit den deutschen Oefen, bezogen auf den vorhandenen Ofenraum, bisher für wenig leistungsfähig gelten konnten. Im übrigen glaubt Haven die geringere Leistungsfähigkeit je Fassung mit den höheren Güteansprüchen der Amerikaner entschuldigen zu können, die z. B. einen Schwefelgehalt unter 0,05%, bei einem Werk sogar unter 0,025 bis 0,035% fordern.

In der Stoffbewegung hat sich in amerikanischen Hochöfenwerken nichts grundsätzlich geändert. Ueberall findet sich der große Erzplatz, der den Wintervorrat aufnehmen muß, wenn die Seen gefroren sind. In den meisten Werken liegen die Koks-taschen neben dem Schrägaufzug, die den Koks unmittelbar über

ein Rollensieb in den Förderkübel entleeren. Als Bindeglied zwischen Vorratsbunker und Kübel findet sich manchmal ein Wägebunker, mit dem man eine gewogene Menge Koks zwangsläufig abspalten und dem Kübel zuführen kann. An einer Stelle bringt man den Kalkstein in ähnlicher Weise heran. Wo möglich, führt man den Koks dem Bunker mit Bändern von der Kokerei aus zu; auf größeren Entfernungen werden elektrische Selbstentlader benutzt. Die Erzbunker haben jetzt überwiegend Rundschieberverschlüsse, mit denen man am besten das Zusammenbacken feiner Erze und das Hängenbleiben nasser Erze verhindern zu können glaubt. Die Erzkübel sind immer größer geworden und haben jetzt 5,7 m³ Fassungsvermögen.

Die Begichtung ist mechanisiert, so daß Ein-Mann-Möllerei möglich ist. Der Möllermann holt mit einem Zubringerwagen das Erz, entleert es in den Gichtkübel, schiebt dann durch Knopfsteuerung die nötige Koksladung nach. Der Doppelgichtverschluss, Erzverteiler und Aufzug tun zwangsläufig ihre Arbeit und sind so verriegelt, daß sie nur in einer bestimmten Reihenfolge arbeiten können.

In früheren Jahren wurde in Amerika der Gasreinigung wenig Beachtung geschenkt, da die Gasmachine zur Ausnahme gehörte und die Winderhitzer noch weitmaschiges Gitterwerk hatten. Heute geht man mehr und mehr zur Feinreinigung über. Der Staubgehalt der amerikanischen Gichtgase ist erheblich, da bei dem feinen Mesabi-Erz die Verstaubung im Hochofen hohe Werte erreicht. Noch vor zehn Jahren betrug der Gichtstaubentfall 160 kg/t Roheisen; bei dem heutigen langsamen Arbeiten ist er noch halb so hoch. Bei der Grobreinigung verwendet man Staubsäcke, zum Teil mit stromlinienförmigen Einbauten an der Eintrittsseite. In der Feinreinigung überwiegt bei weitem die nasse Wäsche, und zwar mit Vorreinigung in Hordenwäschern und Nachreinigung in Theisen-Desintegratoren, wobei man die Kosten zu 4,6 cts. je 1000 Nm³ rechnet. Der Feld-Reiniger hat noch nicht voll befriedigt. Der elektrischen Naßreinigung hat man sich auch zugewandt, da man von ihr eine Verringerung der Waschkosten erwartet. Diese Anlagen haben die Form von senkrechten Röhrenkesseln, wobei in der Mitte jedes Rohres ein gewundener Stab als Sprühelektrode hängt; diese wird mit Wasser berieselt, das den Staub als Schlamm wegsprüht. Das Gas durchströmt hierbei die Rohre in Längsrichtung. Neuerdings baut man die elektrischen Naßreiniger so, daß zwei Aluminiumrohre übereinandergehängt werden, die im Querstrom vom Gas durchwandert werden. Der Zwischenraum von 100 mm ist das eigentliche Ionisierungsfeld. Der Innenzylinder ist die Sprühelektrode, der Außenzylinder die Sammelelektrode. Das Gas fließt durch senkrechte Schlitze des Innenzylinders zu versetzt gestellten Schlitzen der Außenelektrode hin, und Wasser spült den ionisierten Staub über die glatte Oberfläche der Sammelelektrode nach unten. Man rechnet bei der elektrischen Naßreinigung mit einem Kraftverbrauch von 0,285 kWh/1000 Nm³.

Die Winderhitzer sind Schritt für Schritt, ähnlich wie es in Deutschland geschah, durch Gitterwerk mit engeren Zügen auf guten Wärmewirkungsgrad und hohe Leistung umgebaut worden. Der Drei-Wege-Winderhitzer wird vom Zwei-Wege-Winderhitzer verdrängt. Hier und da finden sich schon Viellochsteine; auch Füllsteine werden bei älteren Winderhitzern angewendet. Die Abstufung der Heizfläche hat weniger Freunde gefunden, da ein Winderhitzer mit nur einer Art von Steinen naturgemäß weniger empfindlich ist und der Unterschied im Wärmewirkungsgrad im Betriebe sich als nicht wesentlich herausgestellt hat. Das Gitterwerk ruht jetzt häufig wie bei uns auf gußeisernen Säulen mit Stahlrosten.

In früheren Jahren wurde das überschüssige Gichtgas fast ausschließlich von Kesseln verarbeitet; heute haben sich die Verhältnisse geändert. Man arbeitet darauf hin, Gichtgas an den Kesseln durch minderwertige Brennstoffe, Kohlenstaub oder Koksgrus zu ersetzen, und das Gichtgas in der Kokerei als Unterfeuerungs-gas und in den Stahl- und Walzwerken als Ersatz für Generatorgas unterzubringen. Haven kann heute folgenden Verteilungsplan geben, der für amerikanische Verhältnisse noch vor Jahren für unmöglich gehalten worden wäre:

% Gichtgas für					
Kokerei	Winderhitzer	Siemens-Martin-Oefen	Tieföfen	Sonstiges in Walzwerken	Verluste
24,5	25	19,7	24,0	0,8	5

Naturgemäß bleibt selbst da, wo das Gichtgas im gewöhnlichen Betrieb restlos vom Kesselhaus fortgenommen ist, dieses der Puffer für Gasüberschüssen. Die Kessel erhalten neben ihrer Kohlenstaub- und Koksgrusfeuerung Gichtgasbrenner, um jeder Zeit Gasüberschüsse verarbeiten zu können. Die Hochofengaskessel sind im übrigen mehr und mehr zu neuzeitlichen Hochleistungskesseln geworden; statt eines Druckes von 10 bis 15 at

ist ein solcher von 25 bis 28 at üblich, und statt einer großen Zahl kleiner Kessel sind Kraftwerke mit wenigen Kesseln von 1200 bis 2000 m² Heizfläche üblich.

Die Ausnutzung der Hochofenschlacke spielt in Amerika noch eine geringe Rolle, da aus ihr nur in geringem Umfange Zement hergestellt wird und sie höchstens als Schotter oder Betonzusatzstoff Verwendung findet.

Der Krisenbetrieb amerikanischer Hochofen ähnelt dem der deutschen. Man bläst langsam mehr auf Gas als auf Roh-eisen, haucht die Ofen nur zeitweise und vermeidet im übrigen das vorübergehende Stilllegen. Durch Fortfall von Staubverlusten bei langsamem Betrieb ist dann manchmal der Koksverbrauch sogar gesunken.

Georg Bulle.

D. F. Marshall und R. V. Wheeler, Sheffield, berichten über den

Einfluß des Abnehmens von Koks auf den Koksverbrauch im Hochofen,

festgestellt durch Versuche, die mit verhältnismäßig weichem Hochofenkoks aus dem Yorkshire- und Derbyshire-Berzirk durchgeführt wurden. Die durchschnittliche Koksstückgröße wird durch folgende Siebrückstände gekennzeichnet: Ueber 50,8 mm 66,9 %, über 38 mm 82,6 %, über 25,4 mm 91,2 %, über 12,7 mm 96,3 %. Die verhütteten mittelenglischen Erze hatten im Durchschnitt folgende Stückigkeit: Ueber 150 mm 15 bis 40 %, 50 bis 150 mm 15 bis 50 %, 13 bis 50 mm 5 bis 35 %, unter 13 mm 5 bis 25 %. Die Größe des gleichmäßig gestückten Kalksteins schwankte zwischen 75 und 150 mm. Das Möllerausbringen betrug 26 bis 27 %. Der Verbrauch an Naßkoks (5 % Nässe) betrug bei Gießereieisen mit 2,25 bis 2,75 % Si im besten Fall 1300 kg und als schlechteste Zahl während der sich über zwei Jahre erstreckenden vier drei- bis vierwöchigen Versuche 1410 kg je t Roheisen. Die Schlackenzusammensetzung schwankte zwischen 29 bis 31 % SiO₂, 39,6 bis 41,7 % CaO, 24,6 bis 25,6 % Al₂O₃, 3,4 bis 3,9 % MgO. Die Schlacken-ziffer $\left(\frac{CaO + MgO}{SiO_2}\right)$

lag zwischen 1,41 und 1,55. Der Koks wurde bei 19 mm, bei 32 mm und bei 38 mm abgeseiht, wobei der Entfall an Koksgrus und Kleinkoks zwischen 2 und 13 % schwankte.

Aus den eingehenden Betriebsbeobachtungen ist ersichtlich, daß mit zunehmender Absiebung die Windpressung fällt, der Ofengang leichter wird, und die Erzeugung steigt bis auf 782 t wöchentlich; der Gestelldurchmesser des Versuchsofens betrug 3,43 m. Die Koksersparnis entsprach nicht völlig dem Absiebungsgrad. Gegenüber dem schlechtesten Koksverbrauch betrug die beste Koksersparnis etwas über 100 kg bei einer Absiebung von 38 mm und einem Gesamtgrusentfall von 13 %. Die Verfasser kommen zu dem Schluß, daß eine derartig starke Absiebung nicht mehr wirtschaftlich sei, selbst wenn es gelänge, die gröbere Körnung des Gruses als Kleinkoks zu verkaufen; die Grenze liegt nach ihrer Ansicht bei einer Siebweite von 32 mm. Die obere Stückgröße des Kokses wird durch die Vorschritt beschränkt, daß 95 % durch einen 76-mm-Rost gehen müssen. Die Versuche werden als Bestätigung der deutschen und amerikanischen Hochofenerfahrungen aufgefaßt, wonach der Koks beim Erreichen der Beschickungslinie nicht größer als 76 mm und nicht kleiner als 32 mm oder 25 mm unter möglichst geringem Abrieb sein soll.

Die englischen Feststellungen gelten für ziemlich ausgefallene Betriebsverhältnisse, die durch geringes Möllerausbringen, hohen Tragwert des Kokses und ungewöhnlich hohen Tonerdegehalt der Schlacke gekennzeichnet sind. Die zulässige untere Grenze der Koksabsiebung kann nur unter Berücksichtigung der Stückgröße des gesamten Möllers bestimmt werden. Untersuchungen des Berichterstatters über die Durchlässigkeit geschichteter Möllertoffe und die damit zusammenhängenden theoretischen Ueberlegungen¹⁾ lassen in ihren Folgerungen eine weitgehende Klassierung des Möllers nach Gruppen gleicher Gasdurchlässigkeit und deren getrennte Aufgabe in geschlossenen Gichten als wünschenswert erscheinen. Man kann, wie die Betriebserfahrungen bei der Möllering nach physikalischen Grundsätzen²⁾ lehren, die zulässige Stückgröße für die Möllerkörnung sehr weit herabsetzen, wenn man die klassierten Stücke, in geschlossenen Gichten zusammengefaßt, dem Ofen aufgibt. Die Erfolge einer derartigen Arbeitsweise werden um so größer sein, je größer die Unterschiede der einzelnen Möllerb Bestandteile für die Gasdurchlässigkeit sind. Daraus ergibt sich, daß die Klassierung des Kokses und die getrennte Aufgabe seiner Körnungen im allgemeinen nicht den gleichen Erfolg haben wird wie unter normalen Voraussetzungen beim Erzmöller.

A. Wagner, Völklingen (Saar).

D. F. Marshall, Sheffield, berichtete über eine Untersuchung des äußeren Wärmeverlustes eines Hochofens durch Strahlung und Konvektion am Schacht, durch das Kühlwasser an Rast und Gestell und durch die Wärmeableitung durch den Bodenstein und das Erdreich. Die Ergebnisse können mit den Angaben über die Wasserkühlung deutscher Hochofen¹⁾ verglichen werden. Marshalls Untersuchung bestätigt von neuem, wie wenig genau die Kühlverluste als Restglied der Wärmebilanz ohne besondere Messungen ermittelt werden können und wie unsicher die Schriftumsangaben über die Kühlverluste daher in den meisten Fällen sind.

Der untersuchte englische Ofen von 3,4 m Gestellweite und 325 m³ Nutzinhalt erzeugte während der Untersuchung etwa 110 t Roheisen in 24 h. Leider fehlen nähere Angaben über den Belastungsgrad, die Roheisenzusammensetzung, das Möllerausbringen und den Koksverbrauch je t Roheisen. Der 16,2 m hohe Schacht hat einen Außendurchmesser von 5,6 m an der Gicht und von 7,7 m an der Rast und ist mit einem Blechmantel gepanzert, der aus zehn Bändern von je etwa 1650 mm Breite besteht. Aus den Mitteilungen geht nicht hervor, wie stark der Panzer ist und ob er genietet oder geschweißt ist. Zwischen der Ausmauerung von 915 bis 1140 mm Stärke und dem Blechmantel befindet sich angeblich ein 76 mm breiter Luftspalt. Schachtkühlkasten sind nicht vorhanden. Der Schachtmantel hat eine Oberfläche von 330 m² und ist mit Teer angestrichen.

Die Oberflächentemperaturen des Schachtmantels wurden an fünf Tagen während drei Einzelversuchen auf jedem Band an zwölf regelmäßig verteilten Stellen (im ganzen also an 120 Punkten) mit einem Oberflächenthermometer (Bauart Cambridge) gemessen. Die mittleren Temperaturen der einzelnen Bänder lagen zwischen 27,3 und 86°. Der heißeste ringförmige Abschnitt befand sich zwischen dem 7. und 9. Band, von oben gerechnet. Die hier gemessene Höchsttemperatur betrug 105°. Der Mittelwert aus allen Messungen ergab für den ganzen Schachtmantel eine Oberflächentemperatur von 56,6°. Die mittlere Lufttemperatur am Ofen betrug 9,5°. Hieraus wurde der Strahlungsverlust zu 257 kcal/m² h berechnet, das sind 85 000 kcal/h für die gesamte Schachtoberfläche.

Die Berechnung der Wärmeverluste des Schachtes durch Konvektion ergab unter Berücksichtigung der Luftbewegung (2,4 m/s) 73 000 kcal/h mit der Formel für eine Zylinderoberfläche und 84 500 kcal/h, wenn die Schachtprojektion als ebene Fläche in die Rechnung eingesetzt wurde. Es zeigte sich, daß es nicht statthaft ist, mit der ganzen Schachtoberfläche als ebener Fläche zu rechnen. Die Wärmeverluste durch Konvektion können im Mittel zu 77 000 kcal/h angenommen werden. Die Gesamtwärmeverluste des Schachtes durch Strahlung und Konvektion betragen 162 000 kcal/h.

Zur Bestimmung der Wärmeverluste im Kühlwasser der acht wassergekühlten Windformen, deren Abmessungen nicht angegeben sind, und der mit einer Spritzkühlung versehenen Rast wurden die Kühlwassermengen nach zwei Verfahren (Pitotrohr und Messung mit Schwimmer und Stopuhr) bestimmt und die Zulauf- und Ablauftemperaturen an den Versuchstagen mehrere Male mit Quecksilberthermometern gemessen. Im Mittel betrug die Kühlwassermenge 160 m³/h (etwa 35 m³ je t Roheisen) und die Temperaturerhöhung 6,3°. Daraus ergibt sich der Wärmeverlust im Kühlwasser zu 1 010 000 kcal/h.

Um die Wärmeverluste durch Leitung durch den Bodenstein zu ermitteln, wurden im Abstand von 1220, 2750 und 3960 mm vom Gestellmauerwerk auf drei konzentrischen Kreisen senkrechte Löcher von 50 mm Dmr. und 300 bis 1200 mm Tiefe gebohrt und die Temperaturen in diesen Löchern in verschiedener Tiefe mit Quecksilberthermometern gemessen. Die Messungen hatten folgendes Ergebnis:

Lochkreisabstand vom Gestell	mm	1220	2750	3960
Temperatur in 300 mm Tiefe	° C	58	38	27
Temperatur in 600 mm Tiefe	° C	90	70	48
Temperatur in 1200 mm Tiefe	° C	—	80	52

Betrachtet man das Ofengestell als eine Halbkugel, von der aus die Wärme durch den Bodenstein und das Erdreich abgeleitet wird, so kann man den Wärmeverlust aus den in verschiedenem Abstand vom Gestell gemessenen Temperaturen nach der Wärmeleitformel berechnen. Marshall rechnete (wohl der Einfachheit halber) mit der Formel für die Wärmeleitung durch eine ebene Wand und mit λ = 0,8 kcal/m h °C als Wärmeleitfähigkeit für das Mauerwerk und den Erdboden. Als Mittelwert aus fünf Rechnungen, die jedesmal für die drei Bohrlochkreise

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 129/36 (Hochofenaussch. 130).

²⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1109/18 (Hochofenaussch. 131).

¹⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 85/91 u. 121/25 (Hochofenaussch. 135 u. Wärmestelle 176).

und für die in 600 mm Tiefe gemessenen Temperaturen durchgeführt wurden, ergab sich der Wärmeverlust durch Leitung durch den Bodenstein zu 40 000 kcal/h.

Die Kühlverluste des untersuchten Hochofens verteilen sich folgendermaßen:

	kcal/h	kcal/kg Roh-eisen	%
1. Strahlung und Konvektion (Schacht)	162 000	36	13,4
2. Kühlwasser (Formen, Rast, Gestell)	1 010 000	223	83,3
3. Wärmeleitung (Bodenstein)	40 000	9	3,3
	1 212 000	268	100,0

Im Vergleich zu den Angaben über den äußeren Wärmeverlust anderer Oefen, die aber, wie Marshall nachweist, zum Teil auf unsicheren Rechnungsgrundlagen beruhen, sind die Wärmeverluste des untersuchten englischen Ofens durch Strahlung und Konvektion am Schacht und durch Wärmeableitung durch den Bodenstein verhältnismäßig niedrig. Marshall ist der Meinung, daß diese Verluste in vielen Fällen überschätzt worden sind, und daß sie besonders im Verhältnis zu den Wärmeverlusten im Kühlwasser neuzeitlicher stark gekühlter Hochöfen häufig zu hoch angenommen wurden. Die kürzlich durchgeführte Untersuchung der Wärmeverluste im Kühlwasser an einem anderen englischen neuzeitlichen Hochofen von etwa 360 t Tageserzeugung ergab einen Kühlverlust von 260 kcal/kg Roh-eisen. Dieser Ofen ist aber erheblich größer als der von Marshall untersuchte. Man muß berücksichtigen, daß die Kühlverluste nach den Ergebnissen des oben erwähnten deutschen Berichtes vor allem von der Ofengröße, von der Art und Ausbildung der Wasserkühlung und von der erzeugten Roheisensorte abhängen. Die Kühlverluste des Hochofens stellen einen der Zeit verhältnismäßigen, von der erzeugten Roheisenmenge ziemlich unabhängigen, beinahe „festen“ Wert in kcal/h dar. Die Kühlverluste in kcal/kg Roheisen können daher für verschiedene Oefen und vor allem für verschiedene Ofenbelastung nicht ohne weiteres verglichen werden.

Am besten von den im erwähnten Bericht angeführten Oefen läßt sich mit dem untersuchten englischen Ofen der Ofen 12 vergleichen. Er hat 3,4 m Gestellweite, 306 m³ Nutzinhalt und eine gewöhnliche Tageserzeugung von 140 t Roheisen. Der Schacht ist ebenfalls ungekühlt; Rast und Gestell werden berieselt. Vorhanden sind acht wassergekühlte Windformen von 100 mm Dmr. und eine wassergekühlte Schlackenform. Der Kühlwasserverbrauch dieses Ofens betrug 132 m³/h (22,6 m³/t); die Temperaturerhöhung des Kühlwassers war 8,6°. Die Wärmeverluste im Kühlwasser wurden daraus zu 1 132 000 kcal/h oder zu 194 kcal/kg Roheisen berechnet.

B. v. Sothen.

Vergleichende Korrosionsdauererprobungen bei Zug-Druck- und bei Biegebeanspruchung

Führten H. J. Gough und D. G. Sopwith, London, aus. Bei älteren Versuchen erhielt P. L. Irwin¹⁾ für das Verhältnis der Zug-Druck-Schwingungsfestigkeit zur Biegeschwingungsfestigkeit Werte, die angenähert = 1,0, meist sogar größer waren; an anderen Stellen fand man dagegen fast nur Verhältniszahlen unter 1,0 bis herab zu 0,73. Der Grund hierfür wurde häufig in zusätzlichen Biegebeanspruchungen beim Zug-Druck-Versuch gesucht, während nach Gough und Sopwith die Ursache in der verschiedenen Spannungsverteilung bei den beiden Beanspruchungsarten liegt. Sobald kleine bildsame Verformungen auftreten, ist bei Biegung die tatsächliche Beanspruchung kleiner als die rechnerische; der Unterschied zwischen beiden hängt von der Spannungs-Formänderungs-Kurve des Werkstoffes ab. Das Verhältnis der Schwingungsfestigkeit für Zug-Druck- und für Biegebeanspruchung, das theoretisch keinesfalls größer als 1 sein kann, wird also keinen für alle Werkstoffe gültigen Wert aufweisen. Neuere Versuche von R. D. France²⁾ ergaben z. B. für drei unlegierte Stähle im vergüteten Zustand höhere Werte der Verhältniszahl als im gegülhten Zustand.

Die eigenen Versuche führten Gough und Sopwith sowohl in Luft als auch mit gleichzeitiger Korrosion (Besprühung mit

¹⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 25 (1926) II, S. 53/65; 26 (1926) II, S. 218/23; vgl. Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 375/76.

²⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 31 (1931) II, S. 176/93.

1 cm³/min einer dreiprozentigen Kochsalzlösung) aus. *Zahlentafel 1* enthält die Zusammensetzung der untersuchten Werkstoffe und die Ergebnisse. Die Versuche ohne Korrosion¹⁾ ergaben für Zug-Druck-Beanspruchung kleinere Schwingungsfestigkeiten als für Biegung; der nichtrostende Stahl Nr. 4 macht jedoch eine Ausnahme, die vielleicht durch Temperatureinflüsse verursacht ist. Die Spannungs-Lastwechselzahl-Kurven für die Korrosionsdauererprobungen, die teilweise bis zu 120 Millionen Lastperioden (2200 je min) ermittelt wurden, fallen alle bis zum Schluß stetig ab; eine bestimmte Korrosionsdauerfestigkeit ist in dem untersuchten Bereich also nicht vorhanden. Die Kurven für die Biege- und für die Zug-Druck-Versuche fallen für Stahl 1 praktisch zusammen; für die Stähle 2 und 3 überschneiden sich die Kurven derart, daß bei Versuchen mit mehr als 5 Millionen Lastperioden bei Zug-Druck-Beanspruchung mehr Lastwechsel bis zum Bruch ertragen werden als bei gleich hoher Biegebeanspruchung; für die übrigen Werkstoffe gilt das Gegenteil. Eine merkliche Querschnittsverminderung durch Korrosion zeigte nur die Magnesiumlegierung (23 % nach 17 Millionen Lastperioden); sie würde also auch bei sehr niedriger Beanspruchung schließlich zerstört werden. Der Bruch der nichtrostenden Stähle hat beim

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Dauerveruche mit verschiedenen Werkstoffen.

Nr.	Werkstoffe		Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Schwingungsfestigkeit in kg/mm ²						
	Zusammensetzung in %	Behandlung			Biegung			Zug-Druck			
					in Luft	unter 10 ⁷ Lastwechsel	5 · 10 ⁷ Lastwechsel	in Luft	unter 10 ⁷ Lastwechsel	5 · 10 ⁷ Lastwechsel	
1	0,48 C	—	kalt gezogen	—	99	39,3	7,9	4,4	34,1	7,1	3,8
2	0,12 C 14,8 Cr	—	vergütet	60	63	38,8	17,6	14,3	34,6	19,3	17,3
3	0,25 C 17 Cr 1,2 Ni	—	vergütet	64	86	51,4	23,6	(19,3)	44,6	27,0	24,4
4	0,11 C 18,3 Cr 8,2 Ni	—	kalt gewalzt	(64)	104	37,2	27,5	24,8	39,3	27,0	23,2
5	Duralumin	—	gewalzt	—	44	14,4	7,1	5,3	1)	5,3	4,1
6	Mg mit 2,5 Al	—	gewalzt	—	26	10,5	2,7	—	2)	1,6	—

¹⁾ 10,5 bis 14,1. ²⁾ 8,2 bis 9,4.

Korrosionsversuch das gleiche glatte Aussehen wie beim Dauerveruch ohne Korrosion; die Oberfläche von Stahl 4 bleibt ganz blank, die Stähle 2 und 3 zeigen nur vereinzelte Rostflecke. Die Verfasser führen den Bruch dieser Stähle auf örtliche Zerstörung des Schutzhäutchens an der Oberfläche zurück. Bei den niedrigen Beanspruchungen, die beim Korrosionsdauererprobungen längere Zeit ertragen werden, ist im allgemeinen keine bildsame Verformung zu erwarten, so daß der Einfluß der Spannungsverteilung nicht mehr zur Geltung kommt; für die Korrosionsdauerfestigkeit gibt nach Gough und Sopwith also auch der Dauerbiegeversuch einen brauchbaren Maßstab.

Richard Mailänder.

C. C. Hodgson, Preston, ging auf

Beschädigungen von Auslaßventilen von Verbrennungsmotoren ein, die in Kleinwagen und schweren Lastwagen teils auf dem Prüfstand gelaufen, teils in regelrechtem Betrieb gewesen waren. Die Bauart des Motors, die für die Bewahrung von Ventilen von ausschlaggebender Bedeutung ist, wurde nicht weiter berücksichtigt.

Bei den Schäden wird zwischen Brüchen und Verbrennungen unterschieden. Der erstgenannte Schaden kommt dadurch zustande, daß der Ventilteller vom Schaft im Bereich höchster Temperaturbeanspruchung abbricht. Dabei lassen sich meist mehrere Anbrüche, die konzentrisch zueinander verlaufen, feststellen; die Risse sind sehr scharfkantig und gehen von kleinen Zunderstellen der Oberfläche aus. Das Bruchaussehen selbst, das bei allen Stahlarten gleich ist, ist das eines Ermüdungsbruches. Es wird daher die Theorie aufgestellt, daß es sich hier um einen besonderen Fall der Korrosionsermüdung handelt, bei dem die Verbrennungsgase den Angriff korrodierender Flüssigkeiten ersetzen. Derjenige Stahl muß also in dieser Hinsicht die besten Ergebnisse liefern, der bei sonst gleichen Eigenschaften die höchste Zunderbeständigkeit hat. Dies wird auch tatsächlich festgestellt. Die Ursache der ersten Zunderanfressung ist nicht geklärt. Den Anfangspunkt können Einschlüsse an der Oberfläche bilden. Andererseits wird die scharfe Ausbildung der Zunderung auch mit Bearbeitungsriefen in Beziehung gebracht; ein solcher Zusammenhang ist aber höchst unwahrscheinlich. Weiterhin ist es möglich, daß die erste Anlaufhaut an einzelnen Stellen reißt und an diesen Punkten ein verstärkter Angriff einsetzt. Zu erwähnen ist dann noch, daß lufthärtende Stähle bei Auslaßventilen sehr leicht zu Bruch führen können, vor allem, weil ihre Kerbzähigkeit gering ist.

Am wichtigsten sind jedoch die Verbrennungerscheinungen und die damit verbundene Ribbildung an dem Ventilteller. Auch die höchstlegierten Chrom-Nickel-Wolfram-Stähle

¹⁾ Vgl. H. J. Gough und D. G. Sopwith: J. Inst. Met., London, 49 (1932) S. 93/122.

(D nach *Zahlentafel 1*) bieten nach Ansicht von Hodgson hiergegen keine Sicherung. An zwei Beispielen wird nachgewiesen, daß die Zerstörungserscheinungen bei schwach- und hochlegierten Stählen praktisch gleich sind; der Verfasser hält es allerdings für möglich, daß neue amerikanische Stähle sich besser verhalten.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der beobachteten Ventilstähle.

Bezeichnung	C %	Si %	Mn %	Ni %	Cr %	W %
A	0,35	0,2	0,5	1,5	1,0	—
B	0,35	0,2	0,5	—	13,0	—
C	0,50	3,0	0,8	—	8,0	1,5
D	0,40	1,6	0,6	13,0	12,5	2,5
E	0,35	2,5	0,4	26,5	17,0	—

Die Ursache für Verbrennungen liegt immer in einer Undichtigkeit zwischen Ventilteller und Ventilsitz begründet, die auf verschiedene Gründe zurückgeführt werden kann. Der Verlauf der Zerstörung, wie er an Ventilen aus den Stählen A und D der *Zahlentafel 1* festgestellt wurde, ist wie folgt. An der Stelle, an der die heißen Abgase zwischen Ventilteller und -sitz durchblasen, tritt infolge mangelnder Wärmeableitung eine sehr starke Erhitzung ein. Die Temperatur ist hier örtlich bis 200° höher als an den übrigen Teilen des Tellers, der an dem Sitz gleichmäßig anliegt und gekühlt wird. Zur wirksamen Bekämpfung dieser Schäden ist also vor allem für eine gute Wärmeableitung zu sorgen. An der undichten Stelle entkohlt und zundert der Ventilteller stark. Mit der weiteren Verzunderung treten dann Risse auf in Richtung der Ventilachse, später solche senkrecht dazu. Die Ribbildung wird stark durch die Erosion gefördert, welche die zwischen Ventilteller und -sitz hindurchpfeifenden Verbrennungsgase hervorgerufen.

In diesem Zusammenhang ist der Werkstoff des Ventilsitzes naturgemäß auch von sehr großer Wichtigkeit. Am besten eignet sich hierfür nach Ansicht Hodgsons Stellite oder eine ähnliche Legierung, da sie am unempfindlichsten gegen die schlagende Beanspruchung des Ventiles und gegen die Erosion durch die Verbrennungsgase ist.

Zum Schlusse wird nochmals ausdrücklich betont, daß der beste Ventilkegelwerkstoff nicht in der Lage ist, die verschiedenartigen, sehr schweren Bedingungen, die an ein Ventil gestellt werden, wie große Zunderbeständigkeit, hohe Warmfestigkeit, gute Wärmeleitfähigkeit und damit möglichst großer Schutz vor örtlicher Verbrennung sowie gute Laufeigenschaften des Schaftes, gleichzeitig restlos zu erfüllen. Bei höchstbeanspruchten Auslaßventilen muß man daher zu einer zusammengesetzten Bauart — vielleicht sind hiermit die kupfer- oder salzgefüllten Ventile gemeint — und zur örtlichen Oberflächenhärtung greifen. *Fritz Brühl.*

F. Kizký, Königshofen, ging auf

Die Bildung von ungewöhnlichem Grobkorn in Stahlblechen nach dem Normalglühen

ein. Die Versuche wurden an 2,5 und 1 mm dicken Blechen aus einem Stahl mit 0,085 % C, 0,41 % Mn, 0,018 % P und 0,014 % S durchgeführt. Streifen dieser Bleche wurden 15 min lang bei 900,

1000 und 1100° geglüht und teils an der Luft, teils im Ofen abgekühlt. Daran schloß sich eine zweite Glühung über 5 h bei 760°, worauf sehr langsam — mit 0,5°/min — abgekühlt wurde. Da die Glühungen bei Luftzutritt durchgeführt wurden, sank der Kohlenstoffgehalt der Proben auf ungefähr 0,035 %.

Wie zu erwarten, zeigten nach der ersten Wärmebehandlung die an der Luft abgekühlten Proben Feinkorn, während die im Ofen abgekühlten Proben etwas gröberes Korn aufwiesen, auch war bei diesen der Perlit weniger gleichmäßig verteilt. Bei der zweiten Glühung wuchsen die Körner in den an der Luft abgekühlten Streifen ungewöhnlich stark, während die im Ofen abgekühlten Proben ihr Feinkorn im großen und ganzen beibehielten (*vgl. Zahlentafel 1*). Geringe Schwankungen der Ausgangskorngröße hatten keinen Einfluß auf die Ergebnisse. Die Grenzen des groben Kornes waren senkrecht zur Blechoberfläche angeordnet.

Bei allen Versuchen hatte sich gezeigt, daß Grobkorn nur dann auftrat, wenn der Kohlenstoffgehalt so weit gesunken war,

Zahlentafel 1. Einfluß der Wärmebehandlung auf die Korngröße von weichem Stahlblech.

	Glühung		1-mm-Bleche				2,5-mm-Bleche			
			Korngröße				Korngröße			
	Temperatur °C	Abkühlung °/min	Rand μ^2	Mitte μ^2	Höchstwert μ^2	C %	Rand μ^2	Mitte μ^2	Höchstwert μ^2	C %
1.	900	Luft	254	168	—	0,064	737	608	—	0,037
2.	750	0,5	49 800	—	—	0,029	713 000	—	1 155 000	0,032
1.	900	Ofen	1 080	1060	—	0,110	2 040	2020	—	0,078
2.	750	0,5	1 590	1100	823 000	0,031	4 450	2640	3 310 000	0,034
1.	1000	Luft	300	270	—	0,060	1 520	1210	—	0,044
2.	750	0,5	52 900	—	—	0,030	817 000	—	1 940 000	0,032
1.	1000	Ofen	1 320	1090	—	0,102	4 890	2830	—	0,073
2.	750	0,5	2 240	2110	—	0,030	6 700	4700	—	0,031
1.	1100	Luft	650	660	—	0,055	3 350	1350	—	0,040
2.	750	0,5	115 000	—	—	0,031	1 820 000	—	2 750 000	0,035
1.	1100	Ofen	1 620	1430	—	0,085	9 260	4880	—	0,063
2.	750	0,5	2 810	2820	—	0,032	11 560	6740	—	0,032

daß weder Perlit noch Zementit in den Korngrenzen festzustellen war. Zur Nachprüfung dieser Beobachtung wurden verschiedene Proben von Temperaturen oberhalb A₃ abgeschreckt und darauf in oxydierender Atmosphäre geglüht. Hierbei zeigte sich, daß die Grobkornbildung mit steigender Glühdauer in dem Maße, wie der Perlitanteil verschwand, zunahm.

Als Ursache für die Bildung des abnormen Grobkornes nimmt Kizký Wärmespannungen in den Korngrenzen an, die bei der Umwandlung des flächenzentrierten γ -Eisens in das raumzentrierte α -Eisen entstehen. Dies ist um so erstaunlicher, als durch eine Glühbehandlung ohne Beseitigung des Kohlenstoffes ein starker Abfall der Festigkeit und ein Anstieg der Dehnung beobachtet wird, was zweifellos auf eine Beseitigung der inneren Spannungen zurückzuführen ist. Dieser Spannungszugleich scheint demnach nicht vollständig zu sein, so daß nach mehrstündiger Glühdauer bei Beseitigung des Perlits noch Grobkorn entstehen kann. Zusammenfassend kann demnach gesagt werden, daß ungewöhnlich grobes Korn in Stahlblechen nach dem Kastenglühen nur in völlig perlit- und zementitfreiem Werkstoff auftritt, der vor dem Kastenglühen schnell von A₃ abgekühlt, d. h. normalisiert worden ist. *Anton Wimmer und Hubert Hoff.*

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 35 vom 31. August 1933.)

Kl. 7 a, Gr. 14/02, W 85 013. Verfahren zur Herstellung von geschweißten Rohren beliebigen Durchmessers aus Ausgangsblechen gleicher Größe. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Franz Weber, Witkowitz (Tschechoslowakei).

Kl. 7 a, Gr. 21, K 124 868. Einrichtung zum Kühlen der Walzen bei Walzwerken. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Gr. 4/40, P 65 013. Rohrstoßbank. Herbert Peters, Aachen.

Kl. 7 b, Gr. 15/30, N 33 826. Verfahren zur Herstellung von hochwertigen Hohlkörpern aus Eisen, beispielsweise von Kammern

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

für Wasserrohrkessel. N. V. Machinerieen- en Apparaten-Fabrieken Utrecht (Niederlande).

Kl. 18 b, Gr. 20, V 26 187; Zus. z. Anm. V 257.30. Verfahren zur Herstellung von chromlegierten Stählen aller Art in der Thomasbirne. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 3/15, H 127 734. Verfahren zur Verhinderung des Durchhängens und Verziehens von Werkstücken bei der Einsatzhärtung. Ewald Hanus, Berlin-Hermsdorf.

Kl. 18 c, Gr. 3/15, H 128 702. Verfahren zur Einsatzhärtung. Ewald Hanus, Berlin-Hermsdorf.

Kl. 18 c, Gr. 5/40, S 93 562. Salzbadofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 d, Gr. 2/80, V 27 083. Gußeisen mit 1 bis 1,5% Phosphor. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 19 a, Gr. 16, M 109 487. Schienenverbindung mit verblatteten Schienenenden. Oscar Melann, Lanke (Bez. Potsdam).

Kl. 21 h, Gr. 29/12, W 87 119. Vorrichtung zur festen und dichten Randschweißung verzunderter Bleche. Paul Wolff, Berlin.

Kl. 21 h, Gr. 30/16, S 97 609. Verfahren zum Schweißen durch elektrisch mittels eines Lichtbogens und gleichzeitig chemisch durch eine exotherme verlaufende Reaktion erzeugte Wärme. S. A. des Ateliers de Sécheron, Genf (Schweiz).

Kl. 31 c, Gr. 18/01, M 121 762; Zus. z. Pat. 582 407. Verfahren zum Herstellen von Schleudergußhohlkörpern. Ernst Lamberts, Berlin.

Kl. 40 a, Gr. 2/30, N 33 802. Verfahren zum Agglomerieren oder Sintern von Feinerzen. Neunkircher Eisenwerk A.-G. vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen a. d. Saar.

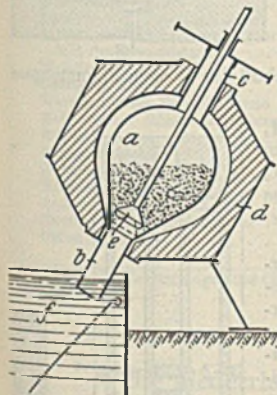
Kl. 40 a, Gr. 3/60, M 119 033. Bandsinter- oder Röstapparat. Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 40 d, Gr. 1/65, S 99 536. Verfahren zur Steigerung der Maximalpermeabilität von ferromagnetischen Legierungen auf der Basis Nickel-Eisen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 49 e, Gr. 10, T 83 348. Verfahren zur Herstellung von Schrauben, bei welchen das Gewinde vorgeschritten und dann durch Kaltverformung fertiggewalzt wird. Dr. August Thum, Darmstadt.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 3₀₀, Nr. 573 134, vom 3. April 1930; ausgegeben am 28. März 1933. Firma J. Aichelin in Stuttgart. (Erfinder: Carl Hummel in Stuttgart.) Zementierofen.

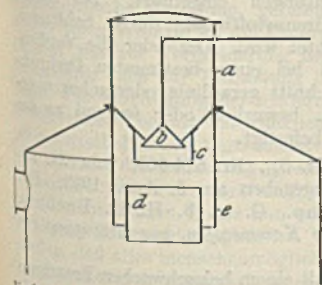


Die das Gut aufnehmende Retorte a läuft an den Enden in hohle zylindrische Zapfen b und c aus, mit denen sie in der äußeren Ofenwandung d drehbar gelagert ist. In der Arbeitsstellung hat die Retorte die Gestalt einer liegenden Birne, an deren Hals das am entgegengesetzten Ende eingeführte Gas abgeführt wird. Am Auslaßstutzen b ist ein sich nach innen öffnendes Abschlußventil e vorgesehen, und der Stutzen b taucht zweckmäßig bei gekipptem Ofen in einen Flüssigkeitsabschluß f.

Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 573 186, vom 28. August 1931; ausgegeben am 28. März 1933. Zusatz zum Patent 570 949. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 659.] Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges. in Magdeburg-Buckau. Kantvorrichtung für Walzwerke.

Der Abstand der beiden die Kantrinne bildenden Führungen am unteren Ende ist größer als die größte Abmessung des Walzgutes, auch ist im unteren Teil der Führungsrinne ein muldenförmiger Schwenkebel vorgesehen, mit dem der aus einem oberen Kaliber kommende Block, ohne ihn zu kanten, auf den zu einem unteren Kaliber führenden Rollgang abgesetzt werden kann.

Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 573 213, vom 5. Dezember 1930; ausgegeben am 30. März 1933. Karl Bergfeld in Berlin-Halensee. Verfahren und Vorrichtung zum Beschicken von Gaserzeugern mit Brennstoffen verschiedener Körnung.



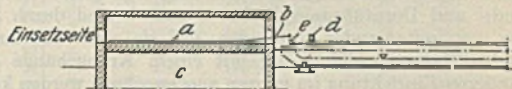
Der Füllkopf a wird schichtweise mit feinerem und größerem Brennstoff gefüllt. Liegt das feinere Gut unten und wird der Kegel b geöffnet, so fließt es durch den inneren Zylinder c nach unten in den Zylinder d und füllt ihn aus. Das aus dem Füllkopf nachfließende gröbere Gut fällt durch den Spalt zwischen den Zylindern c und d in den Raum zwischen den Zylindern d und e und böscht sich von dem unteren Rand des Zylinders e nach der Gaserzeugerwand zu ab.

Kl. 42 k, Gr. 20₀₁, Nr. 573 238, vom 31. März 1931; ausgegeben am 30. März 1933. Anton Szule-Rembowski in Katowice (Kattowitz), Poln.-O.-S. Zerreißmaschine.

An beiden Enden des Probestabes greifen Zugkräfte in einander entgegengesetzten Richtungen an. Die an den Trägern für

die Einspannköpfe des Probestabes angreifenden doppelarmigen starren Hebel sind gleich lang und durch ein aus ebenfalls gleich langen Hebeln bestehendes Gestänge derart miteinander verbunden, daß der Probestab stets um das gleiche Maß nach beiden Richtungen gezogen und daran gehindert wird, sich schief zu stellen.

Kl. 7 b, Gr. 7₀₁, Nr. 573 308, vom 11. Oktober 1930; ausgegeben am 30. März 1933. Maria Lavalle in Aachen. Verfahren zur Herstellung stumpf geschweißter Rohre.



Der zu einem Rohr zu formende Blechstreifen a wird durch Schweißen, Nieten od. dgl. mit einem Ziehstück b unlösbar verbunden, das nach Erhitzen des Blechstreifens in einem Ofen c und Einlegen in eine Haltevorrichtung d selbsttätig von der Kette od. dgl. einer Ziehbank erfaßt wird. Der Blechstreifen wird in einem gekühlten Ziehtrichter e, der sich öffnen kann, um ihn oder das Ziehstück aufzunehmen, zu einem Rohr gezogen und die Rohrnaht zugleich verschweißt.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₁, Nr. 573 344, vom 25. Oktober 1930; ausgegeben am 31. März 1933. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. Verfahren zum Ausbessern schadhafter Schleudergußkokillen.

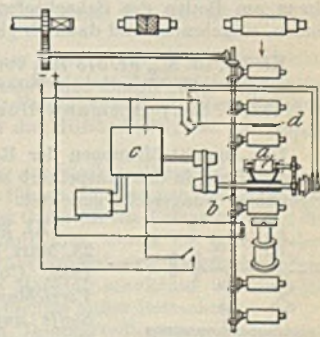
Auf die Innenfläche der Kokille wird ein galvanischer Ueberzug von Metallen, z. B. Silber, Kupfer, Aluminium od. einem sonstigen leicht bearbeitbaren, gut wärmeleitfähigen Metall, in solcher Stärke aufgetragen, daß er sich auf genaues Maß bearbeiten läßt.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 573 346, vom 6. November 1931; ausgegeben am 31. März 1933. Gustav Ostermann in Köln-Riehl. Schleudergußkokille zum Herstellen von Stahlgußstücken.

Um rißfreie Stahlgußstücke und ein leichtes Abheben des Werkstoffes von der Kokillenwandung beim Erkalten zu erreichen, wird die Kokille mit einer nachgiebigen, unter der Einwirkung des Schleudergusses gegen die Kokillenwandung anliegenden Einlage versehen, die als Geflecht, Sieb, unebenes, gelochtes Blech od. dgl. ausgebildet und gegebenenfalls mit einer dünnen Lehmsschicht od. dgl. überzogen wird.

Kl. 49 e, Gr. 13₀₁, Nr. 573 372, vom 30. März 1930; ausgegeben am 31. März 1933. Morgan Construction Company in Worcester (Mass.), V. St. A. Schere zum Abschneiden aufeinanderfolgender Stücke von laufendem Gut, die durch eine umlaufende Steuerscheibe periodisch in Tätigkeit gesetzt wird.

Die über einer Rollgangsrolle angeordnete Meßwalze a erhält, wenn das Gut nicht zwischen ihr und der Rollgangsrolle hindurchgeht, also bei Leerlauf der Schere, ihren Antrieb durch Vermittlung verschiedener Zahnräder von unten herauf von der ständig umlaufenden Welle b, sie wird aber, wenn das durchlaufende Gut sie durch Reibung antreibt, von der Welle b abgekuppelt und durch Kegeltrommel-Riemengetriebe mit der im Gehäuse c angeordneten Steuerscheibe gekuppelt, so daß diese sich im gleichen Verhältnis wie die Auslaufgeschwindigkeit des Gutes dreht. Der vom Walzgut gesteuerte Taster d kuppelt auf elektrischem Wege in seiner freigegebenen Lage die Meßwalze a mit der Welle b, er kuppelt aber die Meßwalze, sobald das Gut auf ihn auftritt, von der Welle b ab und verbindet die Meßwalze mit der Steuerscheibe.



Kl. 21 h, Gr. 30₀₂, Nr. 573 513, vom 11. Januar 1928; ausgegeben am 1. April 1933. Amerikanische Priorität vom 10. Januar 1927. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. Verfahren zum Anreichern der Schweißnaht mit Kohlenstoff beim elektrischen Lichtbogenschweißen mit kohlenstoffarmen Abschmelzelektroden.

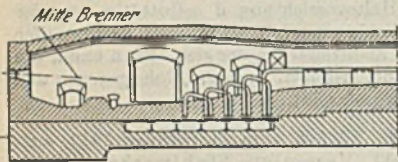
Der Lichtbogen arbeitet in einer Schutzatmosphäre, die Kohlenstoff im Ueberfluß hat, z. B. propanhaltiges Schutzgas. Zur Regelung der Kohlenstoffabscheidung kann auch Kohlendioxyd in solchen Mengen dem Lichtbogen zugeführt werden, daß sich Kohlenstoff abscheidet.

Kl. 7 b, Gr. 3₇₀, Nr. 573 529, vom 16. März 1932; ausgegeben am 3. April 1933. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Stoßbank zur Herstellung von Rohren.*



Die Zichringe und die zum gleichen Arbeitsgang erforderlichen Abstands- und Dornführungsglieder a und b sind durch Zugstangen c so miteinander verbunden, daß sie einen zusammenhängenden Rahmen bilden, der mit einem Krangehänge oder einer anderen Einrichtung im ganzen ausgewechselt werden kann.

Kl. 18 c, Gr. 10₀₁, Nr. 573 544, vom 30. Juni 1931; ausgegeben am 3. April 1933. Klöckner-Werke A.-G. in Castrop-Rauxel. *Blockwendevorrichtung in Walzwerksöfen.*



Die Vorrichtung zum selbsttätigen Kanten der Blöcke auf dem Zichherd von Walzwerksöfen besteht aus wassergekühlten Gleitschienen oder Ausfühungsformen ähnlicher Art, die in einer oder mehreren Stufen angeordnet und entsprechend den Querschnitten der zu kantenden Blöcke in der Höhe verstellbar sind.

Kl. 18 c, Gr. 1₀₀, Nr. 573 606, vom 19. Oktober 1929; ausgegeben am 4. April 1933. Edelstahlwerk Röchling A.-G. in Völklingen, Saar. *Verfahren zur Erhöhung der Schwingungszahl von Federn.*

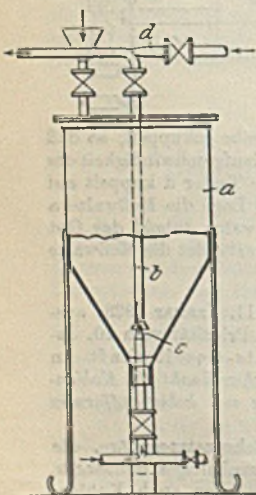
Die Schwingungszahl von Federn aus hochwertigem Stahl, besonders Blattfedern, die mit einem Sandstrahlgebläse blank abgeblasen wurden, wird dadurch weiter erhöht, daß das Abblasen mit Sand oder anderen harten, feinkörnigen Stoffen, z. B. kleinen abgerundeten Stahlstückchen von 1 bis 2 mm Dmr, so lange fortgesetzt wird, bis eine genügend hohe Verfestigung der äußersten Oberfläche durch die Schlagwirkung des Gebläses erreicht worden ist.

Kl. 18 a, Gr. 18₀₂, Nr. 573 630, vom 22. Mai 1929; ausgegeben am 4. April 1933. Amerikanische Priorität vom 16. Juni 1928. Trent Process Corporation in New York. *Verfahren und Vorrichtung zur Reduktion von Eisenerzen.*

In einem von waagerechten Heizrohren durchzogenen Schacht-ofen wird die Beschickung mittelbar erwärmt. Das Erz wird sofort nach seiner Reduktion mit einem Ueberzug von Oel versehen, indem es z. B. in flüssige Kohlenwasserstoffe, die sich in einem am Boden des Schachtofens angeordneten Behälter befinden, eingebracht und dadurch gleichzeitig gekühlt wird.

Kl. 7 b, Gr. 5₀₀, Nr. 573 790, vom 25. August 1931; ausgegeben am 5. April 1933. Zusatz zum Patent 550 927. [Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 834.] Hermann Böcher in Köln-Kalk. *Draht-haspel.*

Die Austrittsöffnungen der Rohre, die das Wasser für die Drahtkühlung in den Haspelkorb einleiten, sind waagrecht oder angenähert waagrecht gerichtet.



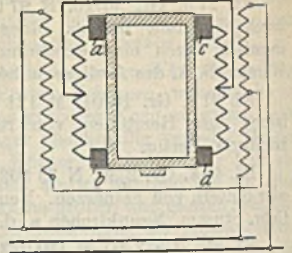
Kl. 24 k, Gr. 5₀₀, Nr. 573 820, vom 23. März 1932; ausgegeben am 6. April 1933. Collin & Co. in Dortmund. *Vorrichtung zum Aufbringen feuerfester Stoffe auf die Wände von Ofen- und Feuerungskammern mittels eines Druck-gastromes.*

In dem von dem Aufnahmebehälter a für den feuerfesten Stoff zur Ausblasteile führenden Förderrohr b sind mehrere Druckmittel einführende Düsen c, d in Abständen hintereinander angeordnet.

Kl. 10 a, Gr. 17₀₁, Nr. 573 867, vom 15. November 1929; ausgegeben am 6. April 1933. Dessauer Vertikal-Ofen-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Löschen von Koks mittels aufgespritzten Löschwassers.*

Der sich entwickelnde Wasserdampf wird sofort nach seinem Entstehen durch die Koks-masse mit Saugvorrichtungen (z. B. einem Schornstein usw.), die mit der Dampfaustrittsstelle des Koks-löschbehälters in Verbindung stehen, hindurchgesaugt.

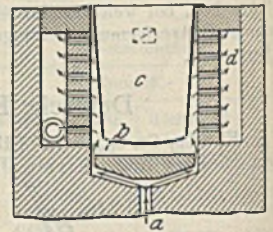
Kl. 21 h, Gr. 29₁₀, Nr. 573 880, vom 15. Juni 1928; ausgegeben am 6. April 1933. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Johann Otto und Eberhard Rietsch in Hennigsdorf, Osthavelland.) *Mehrphasige elektrische Erwärmungsvorrichtung für Federbünde.*



Vier gegebenenfalls unterteilte Einspannelektroden a, b, c, d führen dem Werkstück Vierphasenstrom verschiedener Spannungshöhe zu und sind derart angeordnet, daß die elektrischen Widerstände der zwischen den Elektroden liegenden Werkstückabschnitte verschiedener Länge den Spannungen zwischen den Elektroden annähernd verhältnismäßig sind.

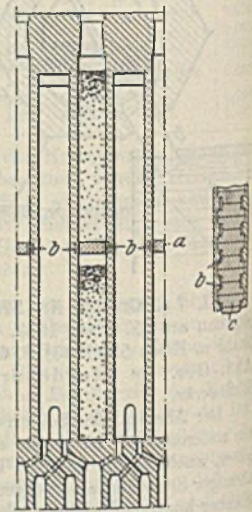
Kl. 18 c, Gr. 9₀₁, Nr. 573 914, vom 21. September 1929; ausgegeben am 7. April 1933. Josef Rosenbaum in Gelsenkirchen. *Gasbefeuertes Glühofen.*

Die Flammengase durchstreifen einen Verbrennungsraum, der von der Glühkammer durch einen durchbrochenen Mantel getrennt ist. Durch zusätzliche Gaseinlässe a wird Frischgas derart in die Glühkammer b eingeführt, daß es das Glühgut c vor oxydierenden Einflüssen schützt und beim Austritt durch die Manteldurchlässe d vom Luftüberschuß der übrigen Flammengase verbrannt wird.



Kl. 10 a, Gr. 13, Nr. 573 981, vom 28. August 1929; ausgegeben am 7. April 1933. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Ofen zum Verkoken künstlich verdichteter Kohlekuchen.*

Die einzelnen Ofenkammern werden durch waagerechte Zwischenwände a in zwei oder mehrere übereinanderliegende Teilkammern unterteilt, die durch Öffnungen b miteinander verbunden sind. Die Zwischenwände bestehen aus T-förmigen Steinen c, wobei die Enden der Arme des T in die Kammerseitenwände eingreifen und zwischen den Armen Öffnungen b für den Abzug der Gase aus der unteren Teilkammer freibleiben.



Kl. 10 a, Gr. 15, Nr. 573 997, vom 1. April 1931; ausgegeben am 7. April 1933. Dr. Ing. E. h. Gustav Hilger in Gleiwitz, O.S. *Verfahren und Vorrichtung zur Verdichtung des Brennstoffbesatzes in den Verkokungskammern, Retorten od. dgl. von diskontinuierlich betriebenen Koks-füllöfen.*

In das Innere des in der Ofenkammer befindlichen Brennstoffbesatzes werden drehbare Verdichtungs-vorrichtungen eingeführt, bei deren Drehung der Brennstoffbesatz durch Schleuderwirkung verdichtet wird. Der oder die Verdichtungsflügel sind bei einer bestimmten Drehrichtung im Querschnitt geradlinig oder gebogen gestaltet und fest, beweglich oder federnd an der Antriebsstange befestigt.

Kl. 10 a, Gr. 5₀₁, Nr. 574 060, vom 21. Februar 1931; ausgegeben am 8. April 1933. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Beheizung von Oefen, besonders Kammeröfen, zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Oefen, die zum Betriebe mit einem heizschwachen Brenngase unter Vorwärmung der Verbrennungsmittel eingerichtet sind, werden mit einem aus einem Teil der Abgase der Oefen und einem heizkräftigen Brenngase sich zusammensetzenden Mischgase beheizt, indem das heizkräftige Brenngas unmittelbar in die zwischen Wärmeaustauschern und Heizelementen liegenden, zur Verteilung der in den Wärmeaustauschern vorgewärmten Abgase auf die einzelnen Heizelemente dienenden Kanäle eingeführt wird; in diesen Kanälen haben die Abgase eine Temperatur, die oberhalb der Zündtemperatur von Gemischen aus heizkräftigem Brenngas und Luft liegt, wodurch Explosionen vermieden werden.



Statistisches.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Juli 1933.

	Besse- mer- und Pud- del-	Gieß- rel-	Tho- mas-	Ver- schie- denes	Ins- ge- samt	Hochofen am 1. des Monats			Besse- mer-	Tho- mas-	Sie- mens- Martin-	Tiegel- guß-	Elektro-	Ins- ge- samt	Davon Stahlguß			
						Roheisen 1000 t zu 1000 kg										Flußstahl 1000 t zu 1000 kg		
						im Feuer	außer Be- trieb, im Bau oder in Aus- besserung	ins- gesamt								ins- gesamt	ins- gesamt	ins- gesamt
Januar 1933	19	57	390	22	488	82	129	211	5	339	146	—	15	505	12			
Februar	11	55	368	18	452	82	129	211	4	330	146	—	15	495	12			
März	9	67	422	27	525	85	126	211	5	388	177	—	16	586	14			
April	15	76	402	23	518	87	124	211	5	373	161	—	15	554	12			
Mai	12	76	444	24	555	91	120	211	4	411	162	—	15	592	13			
Juni	19	58	446	28	551	92	119	211	4	416	150 ¹⁾	—	15	585 ¹⁾	12 ¹⁾			
Juli	21	76	449	21	566	92	119	211	4	408	155	—	14	581	12			

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Juli 1933¹⁾.

	Junl 1933 ²⁾	Jul 1933
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	102	97
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	410	396
daraus:		
Radreifen	3	2
Schmiedestücke	4	3
Schienen	27	29
Schwellen	6	3
Laschen und Unterlagsplatten	1	2
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandisen	55	43
Walzdraht	19	21
Gezogener Draht	10	10
Wärmegewalztes Bandisen und Röhrenstreifen	23	20
Halbzeug zur Röhrenherstellung	4	6
Röhren	15	12
Sonderstahl	10	10
Handelstabeisen	146	146
Weißbleche	10	9
Andere Bleche unter 5 mm	56	55
Bleche von 5 mm und mehr	19	19
Universaleisen	2	3

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Juli 1933.

	Junl 1933	Jul 1933
Kohlenförderung	1 991 920	1 994 830
Kokserzeugung	370 050	385 290
Briketherstellung	102 010	100 860
Hochofen in Betrieb Ende des Monats	35	35
Erzeugung an:		
Roheisen	230 060	224 550
Flußstahl	226 590	208 020
Stahlguß	4 950	4 380
Fertigerzeugnissen	172 480	162 410
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen	3 090	3 480

Großbritanniens Eisenerzförderung im ersten Vierteljahr 1933¹⁾.

Bezeichnung der Erze	1. Vierteljahr 1933				
	Gesamt- förde- rung in t zu 1000 kg	Durch- schnitt- licher Eisen- gehalt in %	Wert		Zahl der beschäf- tigten Per- sonen
			ins- gesamt in £	je t zu 1016 kg sh d	
Westküsten-Hämatit	152 533	53	109 160	14 7	1650
Jurassischer Eisenstein	1 462 592	28	221 804	7 1	4139
„Blackband“ und Ton- eisenstein	33 566	34	30 474	—	460
Andere Eisenerze	16 069	—		—	—
Insgesamt	1 664 760	30	361 438	4 5	6432

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) S. 93.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die niederrheinisch-westfälische Wirtschaft im Kampf gegen die Arbeitslosigkeit.

Der Kampf gegen die Arbeitslosigkeit ist im Deutschen Reich auf der ganzen Linie entbrannt. Die in den landwirtschaftlichen Gebieten des Ostens erzielten durchschlagenden Erfolge sind bekannt, aber auch im industriellen Westen machen sich die Wirkungen des Beschlusses von Arbeitnordwest über die Einführung der 40-Stunden-Woche¹⁾ bereits deutlich fühlbar, wie die täglichen Meldungen über die Einstellung von Arbeitslosen zeigen. Einen weiteren Schritt in dieser Richtung stellt auch das neuerliche Vorgehen der Vereinigung der niederrheinisch-westfälischen Arbeitgeberverbände dar. Die Vereinigung, die alle wichtigen Wirtschaftszweige im rheinisch-westfälischen Industriegebiet umfaßt, hat in Zusammenarbeit mit dem Präsidenten des Landesamtes Westfalen Richtlinien über die zweckmäßigere Verteilung der Arbeit aufgestellt, die auch die Billigung des Staatsrates Dr. Thyssen und des Präsidenten des Landesamtes Rheinland sowie des Reichsstandes der Deutschen Industrie, Sozialpolitische Abteilung, gefunden haben. Diese Richtlinien stellen einen Weckruf an die Unternehmer dar, von sich aus alles zu tun, was zur Verminderung der Arbeitslosigkeit und damit gleichzeitig auch zur Entlastung der öffentlichen Fürsorge beiträgt. Die Vereinigung der niederrheinisch-westfälischen Arbeitgeberverbände betont ausdrücklich, daß die Wiederherstellung einer wirtschaftlichen Vertrauensgrundlage gefördert wird, wenn alle Betriebe die Bedeutung dieses Vorgehens erkennen und die Richtlinien nach besten Kräften freiwillig befolgen. Gewiß können die Betriebe letzten Endes nur selbst beurteilen, was für sie im gegebenen Zeitpunkt tragbar ist. Andererseits muß aber erwartet werden, daß alles menschenmögliche geschieht, um den Belangen der Allgemeinheit soweit wie irgend möglich entgegenzukommen. Die zweckmäßigere Verteilung der Arbeit kann auch nach den wiederholten Verlautbarungen der Reichsregierung nur auf organische Weise gelöst werden, nicht aber durch unorganische Maßnahmen, welche die bereits deutlich sichtbar gewordene Wiederankurbelung der Wirtschaft nur gefährden.

Die Richtlinien der Vereinigung der niederrheinisch-westfälischen Arbeitgeberverbände lauten in ihren Hauptpunkten wie folgt:

¹⁾ Siehe Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 871.

1. Jeder neue oder frei werdende Arbeitsplatz soll mit einem geeigneten Unterstützungsempfänger besetzt werden. Auf alte Belegschaftsmitglieder soll zum Besten der Werksverbundenheit Rücksicht genommen werden. Auch bei der Einstellung von ehemaligen Werksangehörigen sind die sozial und wirtschaftlich Bedürftigsten zu bevorzugen.

2. Die Lastensenkung ist um so größer, als es in vielen Fällen möglich sein wird, für mehrere unterstützte Arbeitslose die Unterstützung zu sparen, wenn einem Familienmitglied Arbeit und Brot wiedergegeben wird, da damit die Hilfsbedürftigkeit der ganzen Familie behoben ist.

3. Jede Mehrbeschäftigung der Werke soll tunlichst nicht zu einer Erhöhung der Arbeitszeit führen, sondern zur Neueinstellung von Arbeitslosen. Das erfordert Opfer für die Belegschaft und für den Betrieb. Als Richtlinie kann hier, soweit die betrieblichen Verhältnisse es gestatten, vorübergehend eine durchschnittliche vierzigstündige Arbeitszeit als Maßstab anerkannt werden. Die Fälle saisonmäßiger Belegung bleiben außer Betracht.

4. Arbeitsplätze, die von Doppelverdienern eingenommen werden, müssen nach Möglichkeit vorübergehend für sozial Bedürftige, d. h. lastenerzeugende Unterstützungsempfänger, geräumt werden. Dadurch wird zwar der Lebensstand der einzelnen davon betroffenen Familien gedrückt, gleichzeitig aber ein weiterer Weg der Entlastung der Wirtschaft eröffnet.

5. Schwarzarbeit muß völlig unterbunden werden.

6. Unberührt von diesen Richtlinien, die sich auf die Gesamtheit der Arbeitnehmer beziehen, bleibt die bevorzugte Vermittlung der alten Kämpfer der Wehrverbände (SA., SS., St.).

7. Bei allen Maßnahmen ist darauf Bedacht zu nehmen, daß während des Winters das Errungene gehalten werden kann, damit nach Möglichkeit Rückschläge vermieden werden.

Durch diese Maßnahme wird zwar keine unmittelbare Belegung der Wirtschaft erzielt, da der Erzeugungsumfang und die Kaufkraft nicht größer werden. Auf diesem Wege werden aber die Voraussetzungen für die Entlastung der Wirtschaft und damit für ihre selbsttätige Wiederbelebung gefördert. Und das ist augenblicklich das Entscheidende. Darum sollte sich auch kein Betrieb dieser Mitarbeit versagen, weil nur durch das gemeinsame zielbewußte Vorgehen aller der schließliche Erfolg zu erzielen ist.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im August 1933.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Im ganzen gesehen ist — erkennbar an der abermaligen erheblichen Abnahme der Arbeitslosenzahlen — auch im Berichtsmontat die Belegung der Wirtschaft spürbar vorangekommen. Eine weitere Festigung der Vertrauensgrundlage für die freie Entfaltung der privaten Unternehmertätigkeit bedeuten die wirtschaftspolitischen Erklärungen, die der Reichswirtschaftsminister zu Anfang des Monats in Köln abgegeben hat. Diese Tatsache ist wärmstens zu begrüßen. Man darf sich nicht darüber täuschen, daß die schwierige Aufgabe, das in der Verminderung der Arbeitslosigkeit bisher Erreichte im Zusammenwirken von Staat und Wirtschaft den Winter über durchzuhalten und so von einer möglichst breiten Ausgangsstellung aus zum Arbeitsfeldzug des Frühjahrs anzutreten, überhaupt nur dann gelöst werden kann, wenn das Vertrauen des deutschen Unternehmertums in die Stetigkeit der staatlichen Wirtschaftspolitik vollkommen ist. In richtiger Erkenntnis der gegenwärtigen Lage und der Notwendigkeit, Rückschläge irgendwelcher Art zu verhüten, hat die nordwestliche Eisenindustrie sich in die Front zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit eingereiht. Das beweisen der Beschluß von Arbeitnordwest über die Arbeitsstreckung¹⁾ und die Richtlinien, die von der Vereinigung der niederrheinlich-westfälischen Arbeitgeberverbände im Einvernehmen mit den in Frage kommenden Landesarbeitssämtern und andern maßgeblichen Stellen herausgegeben worden sind²⁾.

Die gemeinsamen Anstrengungen der Behörden und der Wirtschaft haben denn auch bewirkt, daß sich die Entlastung des Arbeitsmarktes kräftig fortsetzen konnte. Bei den Arbeitsämtern wurden am 31. Juli insgesamt 4 463 841 Arbeitslose gezählt und am 15. August 4 334 158. Die letztgenannte Zahl liegt um 1 048 545 = 19,4% unter der entsprechenden Vorjahreszahl. Seit dem winterlichen Höchststand (Januar) bei Ende Juli hat die Gesamtzahl der Arbeitslosen um 1 549 771 = 25,6% abgenommen gegenüber einer Abnahme der Arbeitslosigkeit vom Höchststande bis Ende Juli des Vorjahres um 736 925 = 12%; bis zum 15. August betrug die Abnahme der statistisch erfaßten Arbeitslosigkeit 1 679 454. Damit ist erstmalig der Vorjahresstand um mehr als 1 Mill. unterschritten worden. Bei Bewertung dieser erheblichen Abnahme muß allerdings berücksichtigt werden, daß die im Arbeitsdienst Beschäftigten, die bisher als Arbeitslose gezählt wurden, soweit sie ein Arbeitsgesuch beim Arbeitsamt gestellt hatten, erstmalig am 31. Juli nicht mehr in die Zahl der Arbeitslosen einbezogen worden sind (rd. 150 000). Andererseits darf aber nicht außer acht gelassen werden, daß infolge der Sondermaßnahmen für Angehörige der nationalen Wehrverbände sowie der allgemein gebesserten Vermittlungsaussichten sich eine erhebliche Anzahl Arbeitsloser, die bisher den Arbeitsämtern fernstanden, neu als Arbeitsuchende meldeten und so den durch die Statistik zu erfassenden Bestand an Arbeitslosen erhöhten. Weitere Einzelheiten enthält die nachfolgende Zusammenstellung:

	Arbeit-suchende	Unterstützungsempfänger aus der		Summe von a und b
		a) Ver-sicherung	b) Krisen-unter-stützung	
Ende Juli 1932 . . .	5 525 604	757 294	1 354 048	2 111 342
15. August 1932 . . .	5 517 092	713 339	1 321 806	2 035 145
Ende Januar 1933 . . .	6 118 492	953 117	1 418 949	2 372 066
Ende Februar 1933 . . .	6 115 625	942 306	1 513 122	2 455 428
Ende März 1933 . . .	5 769 318	686 445	1 470 446	2 165 891
Ende April 1933 . . .	5 534 764	530 127	1 408 783	1 938 910
Ende Mai 1933 . . .	5 248 295	465 599	1 336 331	1 801 930
15. Juni 1933 . . .	5 185 698	434 707	1 324 433	1 759 140
Ende Juni 1933 . . .	5 062 738	416 304	1 310 372	1 726 676
15. Juli 1933 . . .	4 790 806	406 288	1 291 260	1 697 548
Ende Juli 1933 . . .	4 790 806	394 495	1 252 660	1 647 155
15. August 1933 . . .	4 334 158	370 776	1 204 092	1 574 868

Das Bild des deutschen Außenhandels im Juli weicht dagegen infolge der unverändert fortbestehenden Störungen in den weltwirtschaftlichen Beziehungen kaum von dem des Vormonats ab, wie folgende Uebersicht zeigt. Es betrug:

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands	
		Gesamt-Waren-ausfuhr	Gesamt-Waren-ausfuhr-Ueberschuß
Monatsdurchschnitt 1931 . . .	560,8	799,9	339,1
Monatsdurchschnitt 1932 . . .	358,3	478,3	90,0
Januar 1933 . . .	367,8	390,5	22,7
Februar 1933 . . .	347,4	373,6	26,2
März 1933 . . .	361,8	425,6	63,8
April 1933 . . .	321,1	351,8	60,7
Mai 1933 . . .	333,2	421,8	88,6
Juni 1933 . . .	356,6	384,5	27,9
Juli 1933 . . .	360,2	335,3	25,1

(alles in Mill. *RM*)

Die Einfuhr ist gestiegen, was besonders auf einer Zunahme der Einfuhr von Rohstoffen und halbfertigen Waren um rund 5½ Mill. *RM* beruht. Die Ausfuhr hat sich fast genau auf dem Stand des Vormonats gehalten; Rohstoffe und halbfertige Waren konnten eine Zunahme um 3,6 Mill. *RM* für sich verbuchen, während sich die Ausfuhr von fertigen Waren mit annähernd 300 Mill. *RM* am wenigsten verändert hat. Die Handelsbilanz schließt im Juli mit einem Ausfuhrüberschuß von 25 Mill. *RM* gegen 28 Mill. *RM* im Vormonat ab.

Die Zahl der Konkurse hat sich nach dem starken Rückgang im Juni nur unwesentlich vermindert, indem sie weiter von 264 auf 262 im Juli gesunken ist. Auch bei den Vergleichsverfahren hat die rückläufige Bewegung angehalten, und zwar ist eine Abnahme der Fälle von 123 im Juni auf 115 im Juli zu verzeichnen. Die Maßzahl für die Lebenshaltungskosten, die im Juni noch leicht angestiegen war, hat sich inzwischen gleichfalls gesenkt auf 1,187 im Juli und 1,184 im August. Die Großhandelsmaßzahl hat dagegen wiederum etwas zugenommen von 0,929 im Juni auf 0,939 im Juli = 1,07%.

Auf dem Eisenmarkt änderte sich die Lage im Vergleich zum Vormonat nicht wesentlich. Zunächst sei ein Ueberblick über die Erzeugung gegeben, die betrug an:

	Juni 1933	Juli 1933	Juli 1932
	t	t	t
Roheisen:			
insgesamt	423 744	440 070	294 485
arbeitstäglich	14 125	14 196	9 500
Rohstahl:			
insgesamt	668 073	640 683	428 662
arbeitstäglich	27 836	24 642	16 437
Walzzeug:			
insgesamt	458 368	468 514	313 631
arbeitstäglich	19 099	18 020	12 065

An Roheisen wurden demnach im Juli arbeitstäglich 0,5% mehr erblasen als im Juni 1933; von 157 (Juni 157) vorhandenen Hochöfen waren 43 (44) in Betrieb und 39 (37) gedämpft. Wichtiger als Konjunkturmesser ist die Erzeugung von Rohstahl. Diese ging gegenüber dem Juni arbeitstäglich um 11,5% zurück, konnte sich aber auf der Höhe der Erzeugung im Mai halten, was um so beachtenswerter ist, als im Sommer gewöhnlich ein stärkerer Rückgang eintritt. So war z. B. im Jahre 1932 die Erzeugung im Juli um 10 693 t oder 39,3% arbeitstäglich niedriger als im Mai. Die Herstellung von Walzzeug blieb arbeitstäglich um 5,6% gegenüber dem Vormonat zurück, entsprach aber gleichfalls etwa der Erzeugung im Mai, während im Vorjahre die Erzeugung um 43,8% gesunken war. Gegenüber dem Juli 1932 betrug die Zunahme im Juli 1933 bei Roheisen 49,4%, bei Rohstahl 49,5% und bei Walzwerkserzeugnissen 51,2%.

In den Monaten Juli und August pflegt gewöhnlich Ferialstimmung auf dem Eisenmarkt zu herrschen. In diesem Jahre läßt sich jedoch feststellen, daß sich der Beschäftigungsgrad im allgemeinen behauptet, ja sogar gegenüber dem Vormonat teilweise gebessert hat. Es darf dies wohl als deutliches Zeichen dafür gewertet werden, daß die Aufwärtsbewegung zu dem erhofften Dauerzustand geworden ist. Daran ändert auch der Umstand nichts, daß sich gegen Ende August das Zeitmaß der Belegung etwas verlangsamt hat und nach den bis jetzt vorliegenden Ausführungsaufträgen für den September wohl nicht mehr mit dem gleichen Versand wie im August zu rechnen ist. Andererseits ist aber nicht zu befürchten, daß in der nächsten Zeit ein fühlbarer Beschäftigungsrückgang einsetzen wird. Man rechnet in der Eisenindustrie vielmehr damit, daß das Herbstgeschäft in diesem Jahre früher einsetzen wird als sonst. An manchen Stellen ist zurückgehaltener Bedarf zu decken oder sind die geleerten Lager aufzufüllen; die Maschinenindustrie tritt bereits als guter Auftraggeber in die Erscheinung, und eine weitere Belegung ist zu erwarten, sobald für die geplanten Brücken und anderen Bauten die Bestellungen bei den Konstruktionswerkstätten eingehen.³⁾ Einem wesentlichen Aktivposten in der Beschäftigung der schweren Walzenstraßen und für eine zweckmäßige Betriebsführung bildet immer noch der Beschaffungsplan der deutschen Reichsbahn. Auch mit dem gesteigerten Bedarf des Baugewerbes glaubt man rechnen zu können; welche Möglichkeiten hier noch vorhanden sind, geht u. a. aus der Steigerung des Verbrauchs an Walzwerkserzeugnissen für den Stahlskelettbau von 70 000 t im Jahre 1927 auf je 250 000 t im Jahre 1929/30, aus der stärkeren Verwendung von Moniereisen für Eisenbeton, aus der steigenden Benutzung von Walzwerkserzeugnissen auch für Zwecke des Tiefbaues und dergleichen hervor.

Der Auslandsmarkt war der Jahreszeit entsprechend still. Sondergeschäfte in Halbzeug und Oberbau vermochten gegen Ende der Berichtszeit das Gesamtergebnis etwas aufzubessern. Als besonders störend erweisen sich immer noch die anscheinend

¹⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 871.

²⁾ Siehe Seite 943 dieses Heftes.

sehr umfangreichen Vorverbandskäufe, d. h. die Mengen, die vom internationalen Handel vor Gründung der Verkaufsverbände eingedeckt wurden. Der Wettbewerb der Vereinigten Staaten auf den Ueberseemärkten nahm verschärfte Formen an. Gegen den amerikanischen und englischen Wettbewerb vermochte sich beispielsweise die deutsche Weißblecherzeugung nur unter großen Preiszugeständnissen zu behaupten. Unter den hier geschilderten sowie unter den schon hinlänglich bekannten Schwierigkeiten ist es eigentlich erstaunlich, daß sich die Gesamtausfuhrzahlen auf gleicher Höhe zu halten vermochten. Es betrug

	Deutschlands		Ausfuhr- überschuß
	Einfuhr	Ausfuhr	
	(alles in 1000 t)		
Monatsdurchschnitt 1931	77,8	360,1	282,3
Monatsdurchschnitt 1932	65,6	206,9	141,1
Januar 1933	83,7	148,2	64,5
Februar 1933	109,4	132,0	22,6
März 1933	140,2	153,6	13,4
April 1933	117,0	166,4	49,4
Mai 1933	106,0	189,8	83,8
Juni 1933	104,5	188,9	84,4
Juli 1933	96,2	191,9	95,6

Die amtliche Außenhandelsstatistik verzeichnet von Januar bis einschließlich Juli 1933 in den hauptsächlichsten Walzwerks-erzeugnissen eine Gesamteinfuhr von 415 100 t. Da das Saargebiet bieran mit 225 300 t beteiligt und diese Menge nicht als Einfuhr im normalen Sinne zu bewerten ist, verbleiben für die Einfuhr aus anderen Staaten noch 179 800 t oder über 25 000 t im Monatsdurchschnitt. An der Einfuhr sind in der Hauptsache Belgien, Luxemburg und Frankreich beteiligt.

Im Hinblick auf das immer noch herrschende große Arbeitsbedürfnis der deutschen Eisenindustrie muß unbedingt eine fühlbare Senkung der Eiseneinfuhr erstrebt werden, nicht zuletzt auch aus devisenpolitischen Gründen, denn zur Bezahlung des in den ersten sieben Monaten dieses Jahres eingeführten Eisens sind wenigstens 15 Mill. *R.M.* Devisen notwendig.

Im Ruhrbergbau konnte sich die arbeitstäglige Kohlenförderung im Juli annähernd auf der im Vormonat erreichten Höhe halten. Ueber weitere Einzelheiten unterrichtet nachstehende Uebersicht.

	Juni 1933	Juli 1933	Juli 1932
Verwertbare Förderung	6 116 445 t	6 439 085 t	5 795 567 t
Arbeitstäglige Förderung	260 469 t	247 657 t	222 908 t
Koksgewinnung	1 382 118 t	1 439 836 t	1 254 415 t
Tägliche Koksgewinnung	46 071 t	46 446 t	40 465 t
Beschäftigte Arbeiter	206 765	207 731	198 343
Lagerbestände am Monats- schluß	10,66 Mill. t	10,61 Mill. t	10,17 Mill. t
Fehlerrichten wegen Arbeits- mangels	687 000	783 000	846 000

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Der Verkehr auf der Reichsbahn verlief störungsfrei; den Anforderungen von Güterwagen konnte mühelos entsprochen werden.

Die Verkehrslage der Rheinschiffahrt blieb unverändert. Die Kohlenverladungen waren sowohl berg- wie talwärts nach wie vor mäßig. Der Wasserstand war, obwohl die zu Berg fahrenden Schiffe die Abladetiefe zeitweise einschränken mußten, durchweg günstig. Kahnraum wurde ausreichend angeboten. Auf dem Frachtenmarkt ist keine Aenderung eingetreten. Die Frachten betragen wie im Vormonat 0,90 *R.M.* je t ab Rhein-Ruhr-Häfen nach Mainz/Mannheim und 0,90 *R.M.* je t (einschl. Schleppen) nach Rotterdam. Das Bergschleppgeschäft war weiterhin ruhig; Schleppkraft war reichlich vorhanden. Die Schlepplöhne wurden am 16. August von 0,80 bis 0,90 *R.M.* nach Mainz und 0,90 bis 1 *R.M.* nach Mannheim auf 0,80 und 0,90 *R.M.* ermäßigt.

Die tarifliche Regelung der Arbeitsverhältnisse der Angestellten und Arbeiter blieb auch in diesem Monat unverändert.

Auf dem Kohlenmarkt entsprach die Lage im wesentlichen der des Vormonats. Verminderten Abrufen in Hausbrandkohlen standen Mehrabrufe der Eisenbahn und Italiens gegenüber, so daß hier ein gewisser Ausgleich geschaffen wurde. Dadurch, daß der August mit 27 Arbeitstagen den Monat Juli noch um einen Tag überstieg, lag der tägliche sowie prozentuale Absatz unter dem Vormonat. Zu den einzelnen Sorten ist folgendes zu sagen: In Gas- und Gasflammkohlen ließen die Auftragseingänge gegen den Vormonat ganz wesentlich nach, besonders in Gas- und Gasflammförderkohlen. Die Abrufe in Fettkohlen lagen um ein geringes über denen im Juli. Wenn sich auch die Abrufe in Kokskohlen auf der gleichen Höhe des Vormonats bewegten, so war der Absatz hierin nach wie vor sehr schlecht. Der Absatz in EBkohlen ließ immer weiter nach, wenn auch in Nuß 5 und EBfeinkohlen die Auftragseingänge zufriedenstellend waren. Auch die Abrufe in Eiform- und Vollbriketts gingen weiter zurück, so daß der Juliabsatz nicht voll erreicht wurde.

Bei Koks waren die Aufträge der luxemburgisch-französischen Werke geringer als im Juli, dagegen trat bei den Abrufen der inländischen Hochofenkokswerke keine Aenderung ein. Ebenso hielten sich die Gießereikoks-Abrufe auf Vormonatshöhe. Die Ausfuhr von Koks nach dem Norden zeigte gegenüber Juli eine geringe Erhöhung, dagegen hielten sich die Brechkoks-Abrufe im Rahmen des Vormonats. Der Gesamtabsatz von Juli wurde nicht ganz erreicht.

Auf dem Erzmarkt hat sich nichts Wesentliches ereignet. Eine Belebung war jedenfalls nicht festzustellen. Hierzu fehlen noch die hauptsächlichsten Voraussetzungen, nämlich eine erhebliche Steigerung der Roheisenerzeugung und Ermäßigung der Erzvorräte der Hütten auf das normale Maß.

Die Maßnahmen zur Besserung der Lage des inländischen Erzbergbaues werden fortgesetzt. Die Steigerung der Rohstahlerzeugung wirkte sich für den Erzbergbau günstig aus, so daß eine weitere Anzahl Bergarbeiter neu eingestellt werden konnte und auch die Förderung eine entsprechende Steigerung erfuhr. Seit Beginn dieses Jahres hat sich die Förderung wie folgt entwickelt (Ergebnisse der Vorjahrsmonate in Klammer): Januar 34 000 (47 000) t, Februar 36 000 (51 000) t, März 41 000 (50 000) t, April 42 000 (43 000) t, Mai 53 000 (44 000) t, Juni 72 000 (48 000) t, Juli 81 000 (46 700) t. Es ergibt sich, mithin für die letzten drei Monate eine Steigerung von rd. 50% gegen das Vorjahr. Eine Zusammenstellung der Absatzzahlen des laufenden Jahres ergibt folgendes Bild: Januar 51 000 (52 000) t, Februar 45 000 (48 000) t, März 48 000 (47 000) t, April 51 000 (53 000) t, Mai 60 000 (49 000) t, Juni 85 000 (54 000) t, Juli 86 000 (49 000) t. Demnach ist in den letzten drei Monaten eine Absatzsteigerung von über 53% zu verzeichnen. Infolge der stärkeren Steigerung des Absatzes konnten die Erzvorräte nicht unwesentlich verringert werden. Allein im Monat Juli gingen die Vorräte von 67 156 auf 61 691 t zurück. Die sprunghafte Steigerung der Förderung im Juni ist auf die Wiederinbetriebnahme von sieben Gruben und auf Betriebserweiterung anderer Gruben zurückzuführen. Bei der noch größeren Steigerung des Absatzes im Juni ist zu berücksichtigen, daß ein förderndes Unternehmen mit einem großen Posten als Selbstabnehmer auftreten konnte, was ihm im Juli in diesem Ausmaße nicht möglich war. Neueingestellt werden konnten im Juli rund 230 Bergleute, so daß Ende des Monats sich die Zahl der Bergleute auf 3834 belief. Allerdings bedeuten die sich ergebenden Abnahmeverpflichtungen für die Hüttenwerke tatsächlich eine beträchtliche Mehrbelastung, da die Roheisenerzeugung und damit der Erzverbrauch nicht in gleichem Maße wie die Rohstahlerzeugung, die für die Uebernahme der inländischen Erze maßgebend ist, gesteigert werden konnten. Zwischen den reinen Stahlwerken, den gemischten Werken, dem Vorstand des Siegerländer Eisensteinvereins, dem Berg- und Hüttenmännischen Verein in Wetzlar und dem Vertreter des Schrotthandels ist ein endgültiges Lieferabkommen für die Gruben des Sieg-, Dill- und Lahngiebts, des Schmalkaldener Bezirke und für die Gewerkschaft Geyer in Waldalgesheim (Manganeerze) getroffen worden. Die Vereinbarung für den Siegerländer Bezirk geht dahin, daß sich die reinen Stahlwerke verpflichtet haben, 36 000 t Siegerländer Erze im Jahre abzunehmen, und 24 000 t Erze im Lahn- und Dillgebiet. Es sollen noch in diesem Monat 1000 t Erze im Siegerlande abgerufen werden. Mit dem Schrotthandel ist im Wege freier Vereinbarung beschlossen worden, daß die Einfuhr von Schrott durch geeignete Maßnahmen gedrosselt werden soll, was dem Erzbergbau zugute kommen wird.

Das laufende Abkommen mit den Schweden ist Ende Oktober 1933 erledigt. Verhandlungen wegen der künftigen Gestaltung der Erzlieferungen von Schweden dürften wohl im Laufe des Septembers aufgenommen werden. Die Löhne der Grubenarbeiter in Kiruna und Malmberget sind mit Wirkung vom 1. September an um durchschnittlich 15% ermäßigt worden, die der Hafnarbeiter in Lulea um rd. 8%. Mit den Hafnarbeitern der norwegischen Stadt Narvik konnte bisher eine Einigung nicht erzielt werden. Die Schwedenerzverschiffungen nach Deutschland betragen im Juli 1933 202 310 t gegenüber 184 803 t im Juli 1932.

Auch im vergangenen Monat ist eine Steigerung der Schwedenerzausfuhr nach Deutschland gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres festzustellen.

Förderung und Verschiffung von Wabana-Erz entwickelten sich in den letzten Jahren wie folgt:

Förderung:	1930	1 450 000 t
	1931	537 000 t
	1932	317 000 t
Verschiffung:	1930	1 178 000 t, hiervon nach Deutschland 661 000 t
	1931	705 000 t, hiervon nach Deutschland 440 000 t
	1932	158 000 t, hiervon nach Deutschland 158 000 t

Bisher konnte keine Verständigung zwischen der Grubengesellschaft und der englischen Eisenindustrie wegen der Einfuhr

Die Preisentwicklung im Monat August 1933¹⁾.

August 1933		August 1933		August 1933	
Kohlen und Koks:	<i>RM je t</i>	Schrott, frei Wagen rhein-westf. Verbrauchswerk:	<i>RM je t</i>	Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:	<i>RM je t</i>
Fettförderkohlen	14,21	Stahlschrott	etwa 32	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsglüte. — Von den Grundpreisen sind die vom Stahlwerksverband unter den bekannten Bedingungen [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131] gewährten Sondervergütungen je t von 3 <i>RM</i> bei Halbzeug, 6 <i>RM</i> bei Bandelisen und 5 <i>RM</i> für die übrigen Erzeugnisse bereits abgezogen.	
Gasflammförderkohlen	14,95	Kernschrott	„ 30	Robblöcke ²⁾	ab Schnittpunkt 33,40
Kokskohlen	15,22	Walzwerks-Feinblechpakete	„ 29—30	Knüppel ²⁾	„ Dortmund 96,45
Hochofenkoks	19,26	Siemens-Martin-Späne	„ 25	Platinen ²⁾	„ od. Ruhrort 100,95
Gießereikoks	20,16			Stabeisen	ab 110/104 ³⁾
Erze:		Roheisen:		Formeisen	ab 107,60/101,50 ³⁾
Rohspat (tel quel)	13,60	Auf die nachstehenden Preise gewährt der Roheisen-Verband bis auf weiteres einen Rabatt von 6 <i>RM</i> je t		Bandelisen	127/123 ⁴⁾
Gerösteter Spateisenstein	16,—			Universaleisen	115,60
Vogelsberger Brauneisenstein (manganarm) ab Grube (Grundpreis auf Grundlage 45 % Metall, 10 % SiO ₂ und 5 % Nasse)	11,60	Gießereiroheisen		Kesselbleche S.-M., 4,76 mm u. darüber: Grundpreis	129,10
Manganhaltiger Brauneisenstein: I. Sorte (Bernie-Erz), Grundlage 20 % Fe, 15 % Mn, ab Grube	9,—	Nr. I	74,50	Kesselbleche nach d. Bedingungen des Landdampfessel-Gesetzes von 1908, 34 bis 41 kg Festigkeit, 25% Dehnung	ab Essen 152,50
Nassauer Rotelisenstein (Grundpreis bezogen auf 42 % Fe und 28 % SiO ₂) ab Grube	8,10	Nr. III } ab Oberhausen	69,—	Werkstoff-u. Bauvorschrift. f. Landdampfessel, 35 bis 44 kg Festigkeit	161,50
Lothringer Minette, Grundlage 32 % Fe ab Grube	fr. Fr 18 bis 20 ⁵⁾ Skala 1,50 Fr	Hämatit }	75,50	Mittelbleche	130,90
Briley-Minette (37 bis 38 % Fe), Grundlage 35 % Fe ab Grube	23 bis 25 ⁵⁾ Skala 1,50 Fr sh	Kupferarmes Stabeisen, ab Siegen	72,—	Grobbleche	127,30
Bilbao-Rubio-Erze: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	14,—	Siegerländer Stabeisen, ab Siegen	72,—	Mittelbleche 3 bis unter 4,76 mm	144,—
Bilbao-Rostspat: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	11/9	Siegerländer Zusatz Eisen, ab Siegen:		Feinbleche ⁴⁾ bis unter 3 mm, im Flammofen geglüht, ab Siegen	144,—
Algier-Erze: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	13/6	weiß	82,—	Gezogener blanker Handelsdraht	ab 177,75
Marokko-Rif-Erze: Grundlage 60 % Fe cif Rotterdam	13,—	mellert	84,—	Verzinkter Handelsdraht	ab 209,25
Schwedische phosphorarme Erze: Grundlage 60 % Fe fob Narvik	Kr 11—11,50	grau	86,—	Drahtstifte	177,20
Ia gewaschenes kaukasisches Manganerz mit mindestens 52 % Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Antwerpen oder Rotterdam	d 9	Kalt orblaeues Zusatz Eisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:			
		weiß	88,—		
		mellert	90,—		
		grau	92,—		
		Spiegel Eisen, ab Siegen:			
		6—8 % Mn	84,—		
		8—10 % Mn	80,—		
		10—12 % Mn	93,—		
		Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk	81,50		
		Luxemburger Gießereiroheisen III, ab Apach	61,—		
		Ferrosilizium (der niedrigere Preis gilt frei Verbrauchsstation für volle 15-t-Wagenladungen, der höhere Preis für Kleinverkäufe bei Stückgutsendungen ab Werk oder Lager):			
		90 % (Staffel 10,— <i>RM</i>)	410—430		
		75 % (Staffel 7,— <i>RM</i>)	320—340		
		45 % (Staffel 6,— <i>RM</i>)	205—230		
		Ferrosilizium 10 % ab Werk	81,—		

¹⁾ Die fettgedruckten Zahlen weisen auf Preisänderungen gegenüber dem Vormonat [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 817] hin. — ²⁾ Preise für Lieferungen über 200 t. — Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *RM*, von 100 bis 200 t um 1 *RM*. — ³⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁴⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁵⁾ Nominell. — ⁶⁾ Bei Feinblechen wird die Sondervergütung nicht vom Grundpreis, sondern von der Endsumme der Rechnung abgesetzt.

von Wabana-Erz nach Großbritannien trotz dem Ottawa-Abkommen erzielt werden.

Im Juli wurden an Erz in das rheinisch-westfälische Industriegebiet eingeführt:

über Rotterdam	257 029 t	gegenüber	308 621 t	im Juli 1932
über Emden	184 287 t	gegenüber	34 668 t	im Juli 1932
		441 316 t		gegenüber 343 287 t

Während die Zufuhr über Rotterdam um rd. 51 000 t zurückging, konnte Emden die Erzeinfuhr um rd. 150 000 t gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres steigern.

Wie schon in früheren Berichten erwähnt, hat sich der Manganerzmarkt in den letzten Monaten etwas belebt. Wenn auch in der Hauptsache immer noch Lieferungen auf alte Verträge erfolgen, so sind doch auch inzwischen neue Geschäfte abgeschlossen worden. Für einige Posten indischer Manganerze ist ein Preis von etwa 9 d je Einheit Mn i/Tr. cif Rotterdam/Antwerpen bezahlt worden. West- und südafrikanische Manganerze sind ebenfalls an den Markt gekommen und auch verkauft worden. Der größte Teil dieser Erze ist jedoch nicht für Deutschland bestimmt. Die eingetretene Belebung des Manganerzmarktes spiegelt sich auch in den erhöhten Seefrachten wider, die unter gewissen Bedingungen eine erhebliche Steigerung erfahren haben. Bemerkenswert ist, daß trotzdem im vergangenen Monat die Russen sieben Dampfer (insgesamt etwa 50 000 t) für die Vereinigten Staaten gemietet haben und weitere vier Dampfer (rund 30 000 t) für das Festland. Von den Sinai-Gruben in Kleinasien wird berichtet, daß sie infolge des schlechten Absatzes fast ihren gesamten Grubenbetrieb eingestellt haben. Von anderen Bezirken liegen neue Meldungen nicht vor.

Ueber den Erzfrachtenmarkt ist zu berichten, daß die Raumnachfrage nicht der des Vormonats entsprach mit Ausnahme der Bay und Poti, die sehr lebhaft befrachteten und festere Raten notierten. Die Raten von anderen Häfen waren dagegen weichend. Poti befrachtete sieben Dampfer nach Amerika zur Rate von 13/6 bis 14/— sh, die Festlandsfracht stieg auf 9/— sh. Von Marmagoo wurde im Juli ein Dampfer für 9000 t Manganerz zu 20/3 sh nach Antwerpen gemietet, während im Vormonat für Linienraum

15/6 sh bezahlt wurde. Folgende Frachten nach Rotterdam oder IJmuiden wurden im Juli 1933 notiert:

Bilbao/Rotterdam	4/2—4/3 sh
Salta Caballo/IJmuiden	5/— —5/3 sh
Hornillo/Rotterdam	5/4 1/2 sh
Porto Albona/Rotterdam	5/3 sh
Savona/Rotterdam	4/6 sh
Salonika/Rotterdam	6/9 sh
Poti/Festland	9/— sh
Bombay/Festland	14/— sh (Linienampfer)
Marmagoo/Festland	20/3 sh (Trampampfer)

Das Schlackengeschäft war wie bisher bedeutungslos. Die Lage auf dem rheinisch-westfälischen Schrottmarkt war dadurch fester, daß die Werke etwas ihre Kaufzurückhaltung aufgaben. Die Preise hatten deshalb steigende Richtung. Da die Eindeckungen der Werke etwas zunehmen, ist damit zu rechnen, daß die Schrottpreise noch weiter nach oben gehen.

Auf dem Gußbruchmarkt zeigten sich kaum Veränderungen; im Durchschnitt kosteten je t frei Gießerei:

handlich zerkleinerter Maschinenbruch	etwa 40 bis 41 <i>RM</i>
handlich zerkleinerter Gußbruch II	etwa 31 <i>RM</i>
dünwandiger Gußbruch	etwa 30 bis 31 <i>RM</i>

Auf dem ost- und mitteldeutschen Schrottmarkt waren keine Preisveränderungen zu verzeichnen. Auf dem Auslandsmarkt zogen die Schrottpreise ebenfalls etwas an; es notierten je t cif Duisburg-Ruhrort: Stahlschrott 260 bis 270 belg. Fr. und schwerer Walzwerkschrott 280 bis 290 belg. Fr.

Der Roheisenabsatz nach dem Inlande hat eine weitere Steigerung erfahren. Die erhöhte Nachfrage stammt aus allen deutschen Verbrauchsgebieten. Das Auslandsgeschäft ist bedeutend ruhiger geworden. Die Preise sind unverändert niedrig.

Der Inlandsmarkt für Halbzeug, Formeisen und Stabeisen entwickelte sich weiter recht gut, so daß der Augustabsatz voraussichtlich noch etwas über dem des Vormonats stehen wird. Es ist dies in erster Reihe auf den Arbeitsbeschaffungsplan der Reichsregierung zurückzuführen, doch hielt auch die gute Abrufbarkeit des Lagerhandels und der Verbraucher an. Das Auslandsgeschäft zeigte noch keine Belebung. Das Halbzeuggeschäft mit England blieb unbedeutend, auf dem Formeisenmarkt

war es der Jahreszeit entsprechend recht still, und bei Stabeisen erschwerten die Vorverbandsabschlüsse das Geschäft sehr. Nach leichten Oberbaustoffen war die Nachfrage aus dem In- und Auslande fortgesetzt äußerst beschränkt. Die Abrufe an schweren Oberbaustoffen durch die Reichsbahn erfolgten prompt. Auf dem Auslandsmarkt wurden fast ausschließlich Rillenschienen verkauft. Im warmgewalzten Bandoisen nahmen die Auftragsgänge aus dem Inlande weiter zu; das Ausfuhrgeschäft ließ dagegen nach wie vor zu wünschen übrig!

In Grobblechen gingen vermehrte Aufträge aus dem In- und Auslande ein, wogegen sich die ruhige Marktlage für Mittelbleche nicht änderte. Bei Feinblechen zeigten der Auftragsgang und der Versand im Vergleich zum Juli einen leichten, zeitbedingten Rückgang. Der Auslandsmarkt war völlig leblos.

Auf dem Gebiete des rollenden Eisenbahnzuges sind gegenüber dem Vormonat keine wesentlichen Veränderungen eingetreten.

Die gebesserte Lage auf dem Gußmarkt hat angehalten, indes scheint die Nachfrage im Abnehmen begriffen zu sein. Im Aufnahmegeschäft hat sich die Lage nicht verändert. Der scharfe Wettbewerb bestand weiter, so daß es nicht möglich war, die schlechten Preise aufzubessern.

Das Inlandsgeschäft in Stahlröhren hielt sich auf dem leicht gebesserten Stande der Vormonate. Soweit ein günstigere Marktlage festgestellt werden konnte, war sie vornehmlich auf das sich mehr und mehr durchsetzende Vertrauen in die regierungsseitigen Maßnahmen zurückzuführen. Auf den Auslandsmärkten trat keine wesentliche Änderung gegenüber den Vormonaten ein. Die Verkaufsmöglichkeiten lagen weiterhin sehr schwierig. Die Kundschaft war merklich zurückhaltend.

Auf dem Drahtmarkt war der Eingang an Abrufen im Inlandsgeschäft verhältnismäßig lebhaft, dagegen ließ die Abschlußtätigkeit nach. Das Ausfuhrgeschäft hat sich noch nicht gebessert. Die Währungs- und Zollschwierigkeiten bestehen unverändert fort.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Der Auftragsengang in Walzisen hat sich auf der Höhe des Vormonats gehalten. Zurückzuführen ist dieses vor allem darauf, daß für Arbeiten im Rahmen des Beschaffungsplanes der Regierung verhältnismäßig große Mengen Moniereisen verlangt wurden. Aber auch der Bedarf in Walzisen für Eisenbauwerke sowie in Formeisen war befriedigend. In Tempergußzeugnissen trat keine nennenswerte Änderung ein. Die Nachfrage nach Stahlguß war etwas lebhafter, während im Auftragsengang keinerlei Steigerung eintrat. Das Geschäft in Grubenwagenrädern und -radsätzen war gegenüber dem Monat Juli gleichfalls unverändert. In rollendem Eisenbahnzeug hielt sich das Geschäft ungefähr im Rahmen des Vormonats. Das gleiche gilt für Schmiedestücke. Das Geschäft in Handelsguß hat nicht die Höhe des Vormonats erreicht. Das Auslandsgeschäft war nach wie vor mit Schwierigkeiten verknüpft. Im Eisenbau war die Nachfrage etwas stärker, es wurden auch einige Aufträge erteilt. Man hofft auf einen besseren Auftragsengang in der nächsten Zeit.

Die Schrottpreise sind unverändert geblieben. Die ankommenden Mengen deckten den Bedarf der Werke. Auch der Gußbruchmarkt war unverändert. An den Preisen für Rohisen, Ferromangan und Ferrosilizium hat sich gleichfalls nichts geändert. Auch für Kohlen, Koks und sonstige Rohstoffe sind keine Preisänderungen zu verzeichnen. Die Metallpreise waren während des ganzen Monats leicht rückgängig.

Buchbesprechungen¹⁾.

Apfelstedt, Heinrich, Dr., Berlin: Konzerne der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie. Interessengebiete und Verflechtungen 1933. [Wandkarte nebst Beiheft.] Hrg.: Das Spezial-Archiv der Deutschen Wirtschaft, Berlin. Berlin (SW 19): R. & H. Hoppenstedt 1933. Wandkarte, aufgezogen auf Leinwand mit Stäben, Beiheft kartoniert, zus. 37,50 *R.M.*

[Wandkarte:] 160 × 197,5 cm.

[Beiheft:] Erläuterungen und alphabetisches Verzeichnis der kartographischen Darstellung (Wandkarte). (40 S.) 8°.

Verlag und Verfasser dieser Karte nebst Erläuterungen haben ihre schwere Aufgabe mit Geschick zu lösen versucht. In mühevoller Kleinarbeit ist es ihnen gelungen, eine so umfassende schaubildliche Darstellung der Zusammenschlußbewegung zu schaffen, wie sie bisher noch nicht vorgelegen hat. Immerhin sind noch manche Lücken darin vorhanden. Des öfteren liegt auch ein Zuviel vor, wenn beispielsweise bei einzelnen Unternehmungen Beteiligungen eingezeichnet sind, die nicht mehr bestehen oder für die Zusammenschlußbewegung bedeutungslos sind. Mehr Gewicht kommt jedoch bei ernsthafter Prüfung den grundsätzlichen Bedenken zu, die sich gegen den Versuch richten, einen so verwickelten Vorgang wie die Zusammenschlußbewegung in der deutschen Eisenindustrie in einer zeichnerischen Darstellung zu erfassen. Keine Wandkarte — und sei sie noch so ausführlich — kann die Behandlung der mit dem Vorgang der Zusammenschlußbewegung verbundenen äußerst vielfältigen wirtschaftlichen, technischen, finanziellen, rechtlichen und organisatorischen Fragen in Wort und Schrift ersetzen. Die zeichnerische Darstellung macht es dem mit den Vorgängen weniger vertrauten Beschauer schwer, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu scheiden. Auch erscheint die Verknüpfung der Unternehmungen auf der Karte manchmal enger und stärker, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Dasselbe gilt vor allem für das Bild der Gesamtverflechtung der deutschen Eisenindustrie, die bei weitem nicht so stark ist, wie es nach der Karte den Anschein hat. Ferner sind geringfügige Beteiligungen, wie sie beispielsweise für die Gruppe Haniel oder die Charlottenhütte an den Vereinigten Stahlwerken bestehen, in derselben auffallenden Stärke gezeichnet wie etwa die Beteiligungen der Thyssengruppe oder des Gelsenkirchener Bergwerksvereins an diesem Unternehmen. An dem dadurch hervorgerufenen falschen Eindruck ändert auch die Hinzufügung der Vornhundertätze der Beteiligungen nichts. (Dabei bleibt die Frage offen, inwieweit diese Sätze richtig sind.) Naturgemäß kann auch eine Zeichnung wie die vorliegende die Verschiedenartigkeit des Aufbaues der einzelnen Großunternehmungen nicht hervortreten lassen. Aber gerade diese und die sich daraus ergebenden Unterschiede und andere Gegensätzlich-

keiten sind oftmals viel größer und stärker wirksam als die Bindungen, die sich nach der Zeichnung ergeben.

Der Verlag Hoppenstedt hat jüngst auch ein Buch über die deutsche Eisenindustrie herausgegeben, auf das wir noch zurückkommen werden. Karte und Buch zusammen ergeben sicherlich ein besseres und geschlosseneres Bild vom Umfang, von der Richtung und der Kraft der Zusammenschlußbewegung als das vorliegende Kartenwerk allein. *Heinrich Niebuhr.*

Nihlén, John: Studier rörande äldre svensk järntillverkning med särskild hänsyn till Småland. (Mit 62 Fig.) Mit einer Zusammenfassung auf Deutsch. Stockholm 1932: Bröderna Lagerström, Boktryckare. (211 S.) 8°. 5 Kr. (Jernkontorets Bergshistoriska Skrifserie. Nr. 2.)

Wenn man die Fülle an wertvollen Forschungen zur Geschichte des schwedischen Berg- und Hüttenwesens betrachtet, weiß man nicht, ob man unsere schwedischen Fachgenossen mehr um das weitverbreitete Interesse an der Geschichte ihrer alten Berg- und Hütten-technik oder um den Fleiß ihrer technischen Geschichtsforscher oder um die Geldmittel beneiden soll, die ihnen zur Verfügung stehen.

Das vorliegende Werk ist dem um die Geschichte des schwedischen Berg- und Hüttenwesens hochverdienten Dr. Carl Sahlin gewidmet. Die Kosten für die Untersuchungen und die Drucklegung hat das Jernkontoret aus dem Prytzischen Fonds bestritten, einer Stiftung mit 100 000 Kronen Kapital zur Förderung der Geschichte des schwedischen Berg- und Hüttenwesens.

In Schweden ist man seit Jahren mit planmäßigen archäologischen Forschungen beschäftigt, die bezwecken, durch Grabungen Aufklärung über die Eisengewinnung zu einer Zeit zu gewinnen, für die keine schriftlichen Quellen vorliegen¹⁾. Im Anschluß an Untersuchungen von Sven Elvius in Westmanland und von John Nihlén auf Gotland berichtet Nihlén hier über das Ergebnis der Grabungen in Småland. Danach wurden an nicht weniger als 800 Stellen Spuren früher Eisengewinnung gefunden. Besonders reiche Ausbeute lieferten die Nachforschungen in der an Sumperz reichen Gegend um Kalmars, dessen Eisen neben dem von Blekinge schon in der Handelsordnung des Herzogs Waldemar für Flensburg vom Jahre 1284 erwähnt wird.

Es fanden sich drei Arten von Schmelzöfen: unter dem Boden liegende Erdgruben, die wohl kein Gebläse hatten, über dem Boden liegende Gebläseöfen und endlich, aus der spätesten Zeit, Öfen mit Wasserradantrieb. Die Eisensunde bestanden aus etwa 5 kg schweren Luppen, die meist eingekerbt waren, aus überschmiedeten Luppenstücken und aus Schienen in der Form von Messerklingen. Von diesen wurden bis zu 400 Stück an einer Stelle ge-

¹⁾ Eine Uebersicht über den Stand der Forschungen zur ältesten Geschichte des Eisens im nördlichen Europa, besonders in Schweden, gibt Sune Ambrosiani in „Rig“ 1932, S. 81/103

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

funden; die meisten wiegen $\frac{1}{3}$ kg, so daß man es wohl mit einer Gewichtseinheit zu tun hat. Da auch der Osemund, wahrscheinlich ein Erzeugnis der Verhüttung der Bergerze, ein Gewicht von 0,35 kg hatte, scheint man die alte Handelseinheit in der hansi-schen Zeit beibehalten zu haben.

Für den Beginn der Eisengewinnung in Skandinavien gibt Nihlén folgende Daten an: Dänemark 200 v. Chr., Südschweden, Gotland und Oeland 200 bis 150 v. Chr., Mittelschweden (Nerike, Uppland, Oestergötland) 100 v. Chr., Norwegen erstes Jahrhundert n. Chr., Norrland und Nordnorwegen zweites Jahrhundert n. Chr. und später.

Seit dem sechsten Jahrhundert spielte die Eisengewinnung für Mittelschweden eine wichtige Rolle im Wirtschaftsleben und gab als bäuerliches Nebengewerbe der Landwirtschaft eine sichere Grundlage. Es ist bemerkenswert, daß sich in Åby (Småland) die Erinnerung an einen großen Eisenhüttenbesitzer der Vorzeit erhalten hat. Später nahm die Industrie der Sumpf- und See-Erze in dem Maße an wirtschaftlicher Bedeutung ab, wie sich die Gewinnung und Verarbeitung der Bergerze Mittelschwedens ausbreitete.

Die älteste schriftliche Erwähnung der schwedischen Eisengewinnung findet sich in der Schrift des Bartholomäus Anglicus „De proprietatibus rerum“ aus der Zeit um 1250; im übrigen fließen die Quellen aus dem hohen Mittelalter nur spärlich, da Schweden arm an älteren Urkunden ist. Um so mehr Aufmerksamkeit verdienen deshalb diese fleißigen archäologischen Forschungen.

Otto Johannsen.

Winklhöfer, Ferdinand, Bau-Ingenieur, Dortmund-Hörde: Die Kontrolle der baulichen Anlagen in Industrie-Betrieben. Dortmund-Lütgendortmund: Druckerei- und Verlagsgesellschaft m. b. H. [1933]. (95 S.) 4^o. 6 *R.M.*, geb. 7,50 *R.M.*

Der Verfasser behauptet, wohl mit Recht, daß im technischen Schrifttum auf dem Gebiete der Ueberwachung beim Bau von Industrieanlagen eine empfindliche Lücke klappe. Das vorliegende Buch bezweckt, diese Lücke auszufüllen. Es berichtet in drei

großen Abschnitten über die vielseitigen Ueberwachungsaufgaben des Bauingenieurs. Im ersten Teil wird die Ueberwachungstätigkeit bis zum Vertragsabschluß erörtert, wobei die verschiedenen Vertrags-, Lieferungs-, Verschnitt-, Gewichts- und Leute-Kontrollklauseln eingehend besprochen sind. Der zweite Teil behandelt die Ueberwachung der Ausführung in allen Abteilungen der dabei vor-kommenden handwerklichen Arbeitsgebiete. Der dritte Teil gibt einen Einblick in die vielseitigen Pflichten und Arbeiten des Bauingenieurs bei der Abrechnung.

Die ganze Arbeit hält sich bewußt frei von theoretischer Ueberlegungen, sie ist vielmehr von einem Praktiker für die Praxis geschrieben; dabei sind die reichen Erfahrungen einer lang-jährigen Tätigkeit mit großem Fleiß in übersichtlicher Weise zusammengetragen. Die Wiedergabe von praktisch bewährten Vor-drucken, Faust- und Hilfsformeln und andern dem unmittelbaren Gebrauche dienlichen Hilfsmitteln erhöht den Nutzen des Buches. Nicht nur bei Neubauten, sondern in gleicher Weise auch bei Um- und Erweiterungsbauten sowie bei Instandsetzungsarbeiten werden die betreffenden Abteilungen unserer Hüttenwerke wert-volle Anregungen und Unterlagen aus diesem Buch entnehmen können.

Hans Euler.

Demag, Aktiengesellschaft, Duisburg: Demag-Erzeugnisse. (Mit zahlr. Abb.) (Duisburg: Selbstverlag 1933.) (200 S.) 8^o.

Es handelt sich um eine Werbeschrift, die aber ihrer Art nach eine besondere Würdigung verdient. Der einleitende Abschnitt gibt einen Ueberblick über Entwicklung, Organisation und Arbeitsgebiet der Firma. Der Hauptteil zeigt in einer Reihe von Gruppen kennzeichnende Bilder von Lieferungen aus allen Zweigen des großen Unternehmens und aus den verschiedensten Gegenden der Welt. Die Bilder und ihre Wiedergabe sind so ausgezeichnet, daß sicher jeder Ingenieur gern in dem Buch blättern und aus ihm Anregung erhalten wird. Die Schrift ist auch in englischer, französischer, spanischer und russischer Sprache erschienen.

Sg.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Zusammenkunft der Praktikanten des Eisenhüttenwesens im Eisenhüttenhause.

An den jungen eisenhüttenmännischen Nachwuchs, soweit er zur Zeit eine praktische Tätigkeit im Westen des Reiches ausübt, ist wie alljährlich so auch jetzt wieder eine Einladung zu einer Zusammenkunft ergangen, und zwar auf

Dienstag, den 12. September 1933, 16 Uhr,
nach Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27.

Dr. O. Petersen wird Mitteilungen aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute machen und dann über die Lage der Eisenindustrien der Welt berichten. Anschließend wird ein Filmvortrag des Leiters der Beratungsstelle für Stahlverwendung, O. von Halem, die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten von Stahl als Baustoff zeigen. Es wird weiter Gelegenheit zu einer Aussprache über allgemeine Studienfragen gegeben sein.

Praktikanten der Eisenhüttenkunde, die eine unmittelbare Einladung nicht erhalten haben, mögen diese Mitteilung als Einladung betrachten. Wie bei den früheren Veranstaltungen dieser Art hoffen wir auch die Leiter der Praktikantenausbildung auf den Werken und sonst an den Ausbildungsfragen interessierte Herren der Werksleitungen zahlreich begrüßen zu dürfen. Auch sind Jungingenieure des Eisenhüttenfaches, die der Veranstaltung Interesse entgegenbringen, willkommen.

Anmeldung muß bis zum 9. September 1933 erfolgen.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Abel, Bernhard, Direktor, Westwerk, G. m. b. H., Gelsenkirchen, Weststr. 43.

Agthe, Johann, Dipl.-Zng., Dortmund, Gustavstr. 6.

Brandes, Paul, Dipl.-Zng., Berlin-Köpenick, Weinbergstr. 8.

Buff, Adolf, Geschäftsführer der Fa. F. C. Glaser & R. Pflaum, Berlin SW 68, Lindenstr. 80—81.

Dornhecker, Karl, Dr.-Zng., Rimsting (Chiemsee), Gut Buchberg.

Fleischer, Fritz, Dr.-Zng., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitzerhütte, Gleiwitz (O.-S.), Loeschstr. 20.

Forchheimer, Jacob, Dr. phil., Fabrikdirektor, Ges. für Elektrometallurgie m. b. H., Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstr. 3.

Fröhling, Josef, Ingenieur der Fa. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Burghofstr. 38.

Gillhaus, Friedrich H., Dipl.-Zng., Duisburg-Ruhrort, Fabrikstr. 24.

Gröbl, Franz, Ing., Viehhausen, Post Siesenheim (Salzburg), Oesterreich.

Hempelmann, Albert, Dr., Dipl.-Kaufm., Bonn, Eнденicher Allee 20.

Knapp, Werner, Dr.-Zng., Chicago (Ill.), U. S. A., 6752 Cran-don Ave.

Meier, Max, Direktor, Verein. Stahlwerke, A.-G., Dortmund-Union-Hörder Verein, Dortmund, Rheinische Str. 173.

Miltank, Karl, Dr.-Zng., Stahlw.-Assistent der Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Stahl- u. Walzwerk Weber, Brandenburg (Havel), Gördenweg 14.

Monden, Herbert, Dr.-Zng., Oberhüttendirektor der I.-G. Kattowitz A.-G. — Verein. Königs-Laurahütte, Swietochlowitz (Schwientochlowitz), Poln.-O.-S., ul. Hutnicza 10.

Nohl, Paul, Direktor, Luxemburg, Schillerstr. 5.

Pieler, Joachim, Dipl.-Zng., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Werk Julienhütte, Bobreck-Karf 1.

Reitsema, Jr. Roelof, W.-L., Ingenieur, Beverwijk (Holland), Vondellan 51.

Rekate, Hermann, Dr. phil., Obergeringieur a. D., Mülheim (Ruhr)-Speldorf, Platanenallee 37.

Rollett, Richard, Ing., Wien XIII (Oesterr.), Lainzer Cottage 17.

Ruidisch, Walter, Dipl.-Zng., Oberhausen (Rheinl.), Arndtstr. 98.

Schirner, Karl, Vorsitzender des Vorst. der Verein. Aluminium-Werke, A.-G., Lautawerk (Lausitz).

Schmidt, Franz, Dipl.-Zng., Demmin (Pomm.), Unterwallstr. 2.

Singer, Karl, Oberg. u. Prokurist der Fa. Saarländisches Stahlwerk Dingler, Karcher & Co., G. m. b. H., Saarbrücken 3.

Weber, Ernst Karl, Ingenieur, Milwaukee (Wisc.), U. S. A., 2412-W-Atkinson Ave.

Weerpas, Max, Obergeringieur, Essen-West 4, Kruppstr. 311.

Weinberger, Rolf, Dipl.-Zng., Konkordiahütte, Post Werfen (Salzburg), Oesterreich.

Neue Mitglieder.

Epstein, Samuel, Metallurgist, Battelle Memorial Institute, Columbus (Ohio), U. S. A.

Lüke, Theo, Dipl.-Zng., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Hagen-Haspe, Voerder Str. 5 a.

North, Adolf, Ing., Labor-Vorstand der Fa. Kromag A.-G. für Werkzeug- u. Metallindustrie, Hirtenberg (Nieder-Oesterr.), Hauptstr. 219.

Speith, Karl Georg, Dipl.-Zng., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo Funke, Gelsenkirchen, Schalker Markt 4.