

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 33

18. AUGUST 1932

52. JAHRGANG

Die Blechglühöfen in Vergangenheit und Gegenwart.

Von Dipl.-Ing. Friedrich Bleimann in Eichen i. W.¹⁾

(Oefen zum Glühen im offenen Feuer [Knüppelrostofen, Herdglühöfen usw.] und Kistenglühöfen [Ein- und Mehrkammer-Kistenglühöfen]. Durchlauf-Normalisieröfen.)

Die Geschichte der Blechglühöfen beansprucht keine große Zeitspanne, denn die eigentliche Entwicklung begann erst vor wenigen Jahrzehnten. Bis dahin glühte man die Bleche, wenn sie fertig ausgewalzt waren, im offenen Feuer; man begnügte sich damit, die Walzspannungen mehr oder weniger zu entfernen²⁾; man benutzte denselben Ofen, in dem man die Platinen und Sturze gewärmt hatte. Einer der ältesten Vertreter dieser Ofengattung ist der Siegerländer Knüppelrostofen (Abb. 1).

man muß, würde man metallurgisch immer ein gutes Ergebnis erwarten können, wenn das Verfahren nicht allen Fehlern der Handarbeit unterworfen wäre. Bei der einseitig starken Erwärmung von unten kann das Glühen innerhalb der einzelnen Tafel und des Paketes nicht gleichmäßig vor sich gehen. Wenn das Feuer Löcher bekommt, besteht die Gefahr örtlicher Ueberhitzung. Das Herrichten der Kohlendecke erfordert größte Erfahrung, Geschicklichkeit und Gewissenhaftigkeit des Heizers, drei Eigenschaften, die man selten beisammen findet. Das Entschlacken des Rostes erfordert einen großen Aufwand an Zeit und Arbeitskraft. Die Roststäbe müssen einzeln nacheinander zur Seite gerückt, die Schlacken in die Aschengrube gestoßen werden. Es ist nicht zu vermeiden, daß dabei viel Unverbranntes mit in die Asche geht. Der Brennstoffverbrauch beträgt 20 bis 25 % (140 bis 175 kcal/t) nach Abzug der im Dampf wiedergewonnenen Kohle. Er ist bei diesen Oefen also sehr hoch. Die durch starken Verschleiß der Roststäbe verursachten Kosten sind ebenfalls beträchtlich. Da die Oefen nur mit natürlichem Zug arbeiten können, ist ihre Leistung

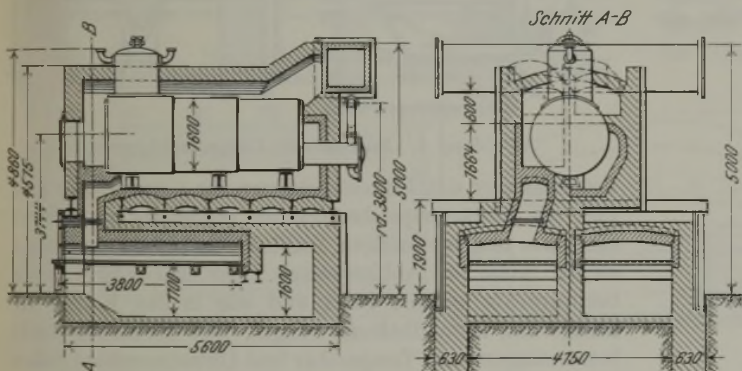


Abbildung 1. Knüppelrostofen.

Er besteht in der Hauptsache nur aus der Feuerung, einem einfachen Knüppelrost. Das Glühgut wird zu mehreren Blechen paketweise auf die Brennstoffschicht gelegt. Die Beheizung erfolgt also von unten. Der Ofenraum ist aus Gründen der Wärmeersparnis sehr niedrig gehalten. Die Verbrennungsgase, die hier nur einen kurzen Weg haben, werden in einem Abhitzekegel ausgenutzt. Im Kanal zwischen Kessel und Ofen ist ein Schieber zur Regelung des Zuges eingebaut. Nachdem auf dem Rost ein gleichmäßiges Feuer hergerichtet worden ist, wird eine dünne Decke feiner Kohle aufgetragen und der Schieber geschlossen, damit das Feuer nicht durchbrennt. Das Glühgut wird auf den Kohlenherd geschoben. Die Bleche erreichen Temperaturen zwischen 900 und 1000° bei reduzierender Atmosphäre. Nach dem Ziehen werden sie aufgestapelt und kühlen langsam ab. Diese Glühung beseitigt die Walzspannungen. Das langsame Abkühlen im Stapel erzeugt ein weiches Blech von mittlerer Korngröße. An den Rändern entstehen mehr oder weniger starke Zunderschichten. Abgesehen von der Oberfläche, die auf dem offenen Feuer stark verzundern

sehr gering. Sie beträgt etwa 20 t/24 h Bleche von 1 mm Dicke. Es müssen daher, wenn man in den gleichen Oefen auch Platinen wärmt, je Gerüst zwei Doppelöfen betrieben werden. Mit steigender Gerüstleistung reichten die vorhandenen Oefen bald nicht mehr aus. Für zusätzliche Neubauten stand aber meist der erforderliche Raum nicht zur Verfügung. So war man gezwungen, die Oefen auf höhere Leistung umzubauen, das heißt die Feuerung zu ändern.

Man verwendete Halbgasfeuerung und glühte die Bleche auf gemauertem Herd. Abb. 2 zeigt die erste Stufe dieser Entwicklung. Die Flamme erwärmt den Herd von unten und zieht in umgekehrter Richtung über dem Glühgut zum Kessel ab. Da man den unteren Teil des Ofens häufig zum Wärmen der Platinen benutzte, wurden in einen Fall die Platinen zu heiß, im anderen Fall das zu glühende Blech nicht genügend warm.

Häufiger pflegte man Herd und Feuerung durch eine Feuerbrücke zu trennen, die Flamme dicht unter dem abfallenden Gewölbe hinzuziehen und unter dem Herd abzuführen (Abb. 3). Dabei kommt die Flamme nicht in unmittelbare Berührung mit dem Blech. Oft hat man die Abgaskanäle unter dem Herd später wieder vermauert, weil es größte Aufmerksamkeit erforderte, den Essenzug

¹⁾ Vortrag vor der Tagung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Siegen am 14. April 1932.

²⁾ Vgl. H. Klein: Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 189/96.

so zu regeln, daß durch die Türen keine Falschlucht angesaugt wurde, die dem Herd wieder Wärme entzog. Der Temperaturausgleich innerhalb des Ofens wurde außerdem noch erschwert dadurch, daß oberhalb der Feuerbrücke Verbrennung und Strahlung am stärksten waren. Daher

fällt die Kohle aus dem Hochbunker in den Fülltrichter, wird durch eine Schnecke mit veränderlichem Vorschub in die Feuerung befördert und hochgedrückt. Der Rost liegt etwas erhöht zu beiden Seiten der Schnecke. Die Brennstoffschicht ist über der Schnecke am höchsten, nach

den beiden Seiten hin wird sie dünner. Daher herrscht in der Mitte Brennstoff-, an den Seiten Luftüberschuß, deren Verhältnis zueinander mit dem Vorschub einzustellen ist. Die Wartung der mechanischen Feuerung beansprucht ebenfalls Achtsamkeit des Heizers. Infolge Wegfallens der Handarbeit kann aber ein Mann mehrere Oefen bedienen.

Die Verwendung von Gasfeuerungen in Hüttenbetrieben und Walzwerken hat auch dem Blechglühofen vielfach neue Gestalt gegeben. Aus der Rostfeuerung entwickelte sich die

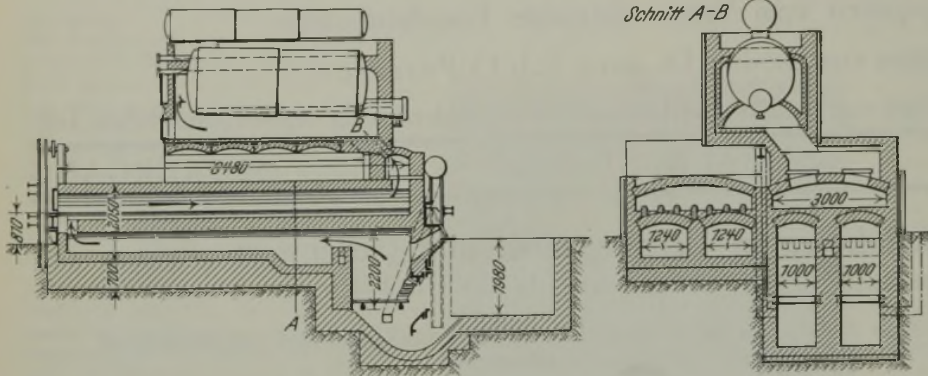


Abbildung 2. Herdglühofen mit Halbgasfeuerung.

erhielten die Bleche an diesem Ende stets eine höhere Glühung. Man hat versucht, durch Einbau eines Schutzgewölbes (wie in *Abb. 3* angedeutet) einen Ausgleich zu schaffen. Auf dem Schutzgewölbe wurden zeitweise Platinen gewärmt. Die Schwierigkeiten und Kosten für die Instandhaltung gaben später Veranlassung, auf das Schutzgewölbe wieder zu verzichten. Manchmal gab man dem Herd eine Neigung zur Feuerbrücke ungefähr im Verhältnis 1:10. Die Bleche können auf diese Art mit weniger Mühe ein- und ausgefahren und höher gestapelt werden.



Abbildung 4. Mechanische Unterschubfeuerung.

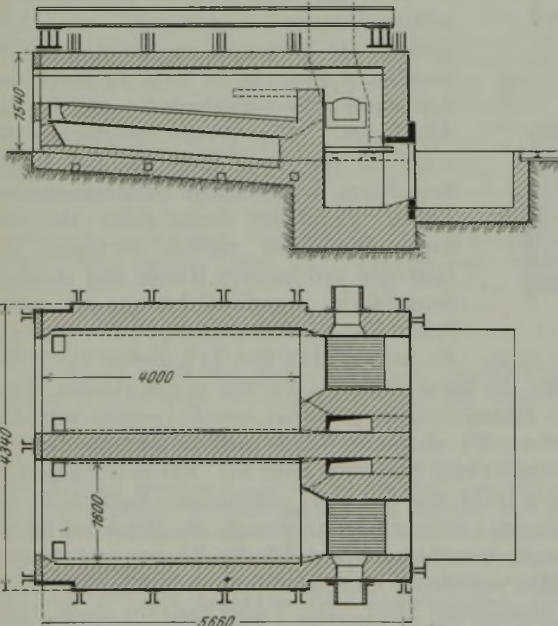


Abbildung 3. Herdglühofen mit Kohlenfeuerung.

Die Feuerungen dieser Herdglühöfen haben vielfachen Wandel erfahren. Beim handbeschiekten Flachrost ist es von Bedeutung, daß die Rostfläche genügend groß ist. Die stündliche Belastung soll höchstens $100 \text{ kg/m}^2 \text{ h}$ ausmachen. Eine hohe Brennstoffschicht ist Vorbedingung für eine gleichmäßige Verbrennung. Die Kohle muß regelmäßig und in gleichen Mengen aufgegeben, die Schlacke regelmäßig entfernt werden. Dies suchte man später durch mechanische Beschickung der Feuerung zu erreichen.

Man entwickelte die in Amerika sehr verbreitete Unterschubfeuerung, auch Stoker genannt (*Abb. 4*). Dabei

Brennkammer mit Eintrittsschlitzen für Generatorgas und Luft, als Abwärmespeicher trat der gemauerte oder neuerdings aus hitzebeständigen Stählen gefertigte Rekuperator an die Stelle des Abhitzekeessels. Der Bau solcher Oefen beanspruchte weniger Platz und war in den Kosten für Anlage und Instandhaltung billiger. Der Brennstoff wurde besser ausgenutzt. Temperatur und Ofenatmosphäre ließen sich ohne Mühe regeln, so daß das Bedienen der Gasfeuerung leichter zu erlernen war. Der Ofen konnte ohne Unterbrechung und in immer gleichmäßigem Zustande arbeiten. Daraus ergab sich eine hochwertige Glühung bei gleichzeitig erhöhtem Durchsatz. Daß der Uebergang zur Gasfeuerung eine sauberere Betriebsweise erst ermöglichte, verdient ebenfalls Erwähnung.

Die Brennkammern haben eine mannigfache Ausbildung erfahren. Eine bewährte Bauart ist der Querstrom-Wirbelstrombrenner (*Abb. 5*). Gas und Luft werden seitlich in die Brennkammer geführt, und zwar so, daß ihre Strömungsrichtung von der einen Seite nach unten, von der anderen Seite nach oben führt. So entsteht ein Wirbelstrom, der Gas und Luft innig vermengt. Von der Brennkammer zum Ofenraum müssen die Brenngase durch ein Gitterwerk hindurch, so daß auf diese Weise die Mischung noch verbessert wird.

Für die Heizung mit ungereinigtem Generatorgas werden auch vielfach Metallbrenner verwendet, die durch eine bessere Mischung eine höhere Brennstoffausnutzung gewährleisten. Die einfachste und vollkommenste Glühmöglichkeit bietet die Heizung mit gereinigtem Generatorgas oder Ferngas (*Abb. 6*). Durch Einbau einer größeren Zahl von Mischbrennern in die Ofenrückwand wird eine beliebig hohe, auf

dem ganzen Herd vollständig gleichmäßige Temperatur bei kleineren Herdflächen erreicht. Bei langen Öfen sind seitliche Zusatzbrenner erforderlich, bei kurzen Öfen baut man

Seitenwänden vorgewärmt. Durch Kanäle im Herd zog die Flamme über dem Glühgut zum Kessel ab. Die Leistung des Ofens und der geringere Brennstoffverbrauch entsprachen den Erwartungen, aber die mitgeführte Asche setzte sich auf den Blechen ab und verdarb die Oberfläche. Im allgemeinen erschwert die Verwendung von Kohlenstaub die Sauberhaltung des Betriebes, die für die Qualitätsblechherstellung von größter Wichtigkeit ist. Der Ofen wurde nach drei Monaten wieder außer Betrieb genommen. In

Amerika hat man auf einigen wenigen Werken den kohlenstaubgefeuerten Glühofen weiter entwickelt (Abb. 8). Um eine möglichst weitgehende Verbrennung der Kohleteilchen und das Ausscheiden der schweren Aschenreste noch in der Verbrennungskammer stattfinden zu lassen, mußte diese entsprechend verlängert werden. Bei guter Kohle von feinsten Mahlung mit niedrigem Schwefel- und Aschengehalt soll man befriedigende Ergebnisse erzielt haben; aber auch in Amerika haben sich die kohlenstaubgefeuerten Öfen nicht halten können.

Die bisher aufgeführten Herdöfen dienen zum Glühen der im Handel als „offen geglüht“ bezeichneten Schwarzbleche. Zwar erreicht man mit ihnen eine zweckentsprechende Glühung, dagegen muß man auf jeden Anspruch an Oberflächenbeschaffenheit verzichten. Denn beim Glühen im offenen Feuer ist trotz reduzierender Atmosphäre eine sehr ungleichmäßige Zunderschicht auf der ganzen Fläche der obersten und untersten Bleche nicht zu vermeiden, die schon bei der geringsten Beanspruchung, zum Beispiel in der Richtmaschine, mehr oder weniger abspringt. In der Weiterverarbeitung beeinträchtigt der lose Zunder die Schweißbarkeit, erhöht den Verschleiß der Bearbeitungsmaschinen und verursacht lange Beizdauer und großen

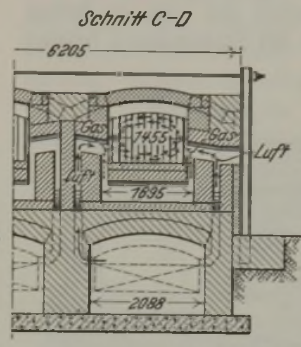
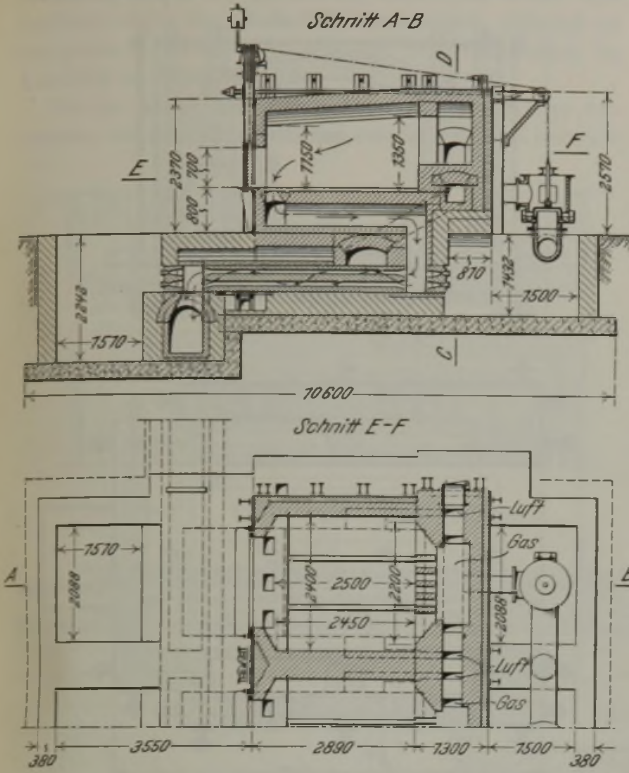


Abbildung 5. Herdglühofen mit Generatorgasfeuerung, Querstrom-Wirbelstrom-Brenner.

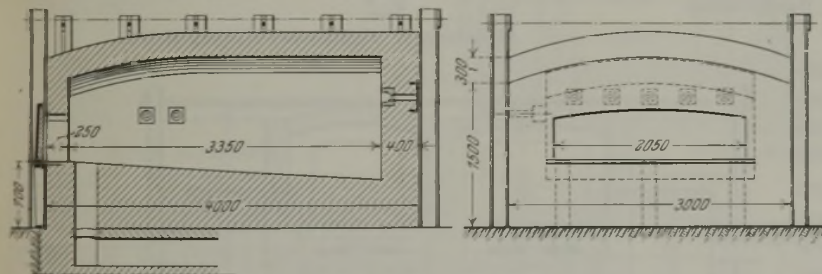


Abbildung 6. Herdglühofen mit Ferngasheizung.

Prallwände ein, die eine unmittelbare Einwirkung der Flamme auf das Glühgut verhindern. Durch das Vermauern aller Abgaskanäle wird das Gas gezwungen, den ganzen Ofen auszufüllen und durch die Spalten der Türöffnungen auszutreten; bei anderen Brennstoffarten verbietet sich diese Handhabung wegen der größeren Abgasmenge und der Belästigung durch Staub und Ruß infolge schlechterer Verbrennung. Bei Heizung mit Ferngas ist die Wärmeausnutzung sehr günstig. Auch die Kosten für Anheizen der Öfen nach Stillständen sind geringer als bei anderen Brennstoffen, weil schon nach wenigen Stunden die Öfen aufgeheizt und betriebsfertig sein können. Die Zweifel vieler Fachleute gegen die Anwendung von Ferngas für die Glühung von Blechen hat sich als unbegründet erwiesen.

Die Verwendung von Kohlenstaub als Brennstoff für Blechöfen ist versucht worden, hat sich aber nicht durchgesetzt. Auf einem Siegerländer Blechwalzwerk hat man einen Ofen von gleicher Bauart wie nach Abb. 2 auf Kohlenstaubfeuerung umgebaut (Abb. 7). Die Beheizung von unten hat man bestehen lassen und ohne wesentliche Aenderung die gleiche Brennkammer benutzt. Der Kohlenstaub wurde von oben eingeführt, die Verbrennungsluft in den

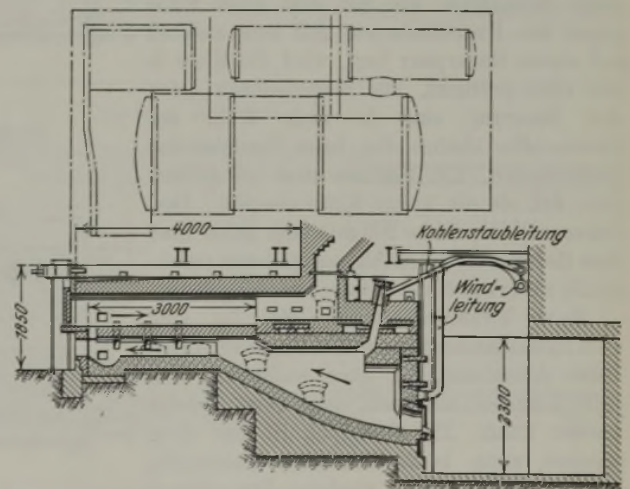


Abbildung 7. Blechglühofen nach dem Umbau von Halbgas- auf Kohlenstaubfeuerung.

Beizverlust in Verzinkereien und Emallierwerken. Daher verlangt der Verbraucher von Schwarzblech in den meisten Fällen eine möglichst zunderfreie Oberfläche. Das ist aber

nur zu erreichen durch Glühen mit nachfolgendem Abkühlen bei festem Aufeinanderliegen der Bleche. Die Bleche werden in Stapeln bis zu 15 t in Stahlgußkisten gepackt, die durch eine Sandschicht gegen den Zutritt der Luft ins Innere geschützt werden. Das Gewicht der Stahlgußkiste beträgt

wendige Anheizen erhöhen sich die Brennstoffkosten. Auf Normalkohle bezogen verbraucht der Einkammerofen bei einem Durchsatz von 12 t/24 h etwa 14 % oder rd. 1 000 000

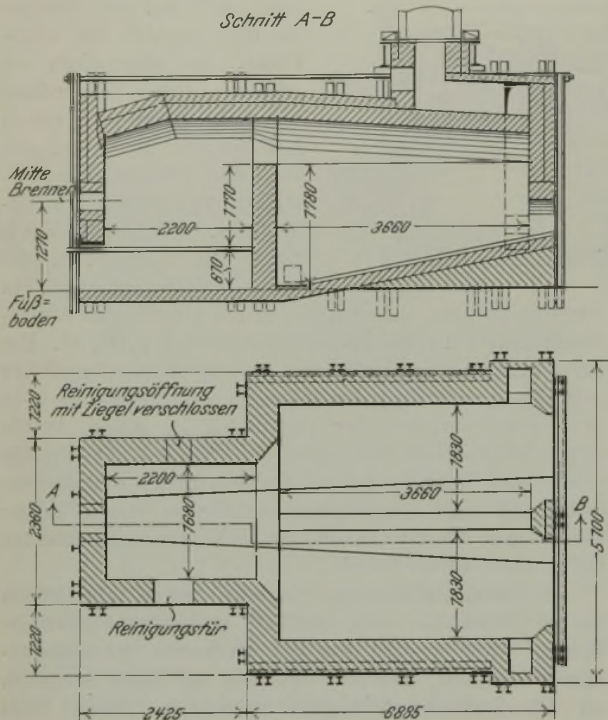


Abbildung 8. Kohlenstaubgefeuerter Herdglühofen. Amerikanische Bauart.

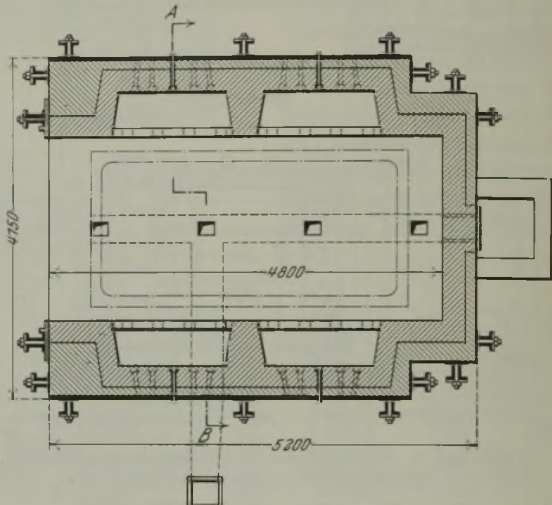
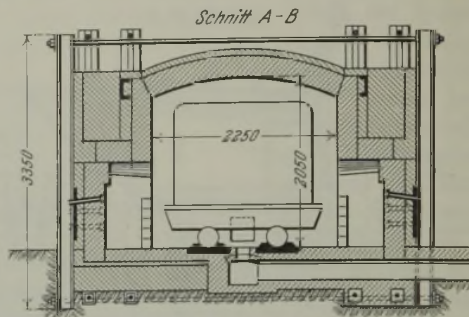


Abbildung 9. Einkammer-Kistenglühofen.

im Verhältnis zum Einsatz rd. 1:1 bei üblichen Größen und voller Ausnutzung. Das stapelweise Glühen von Feinblechen erfordert eine völlig neue Ofengattung: die Kistenglühöfen.

Sie bestehen zunächst aus einer einzigen Kammer von etwa zwei- bis dreifachem Rauminhalt der Kiste (Abb. 9). Auf dem Boden liegt eine Kugelbahn zum Ein- und Ausfahren der Kisten. Mit einem Seilzug und einer Stoßstange, die mit dem einen Ende gegen das Kistenunterteil, mit dem anderen auf einem Räderpaar liegt, wird die Kiste in den Ofen gedrückt. Die verschiedenen Arten der Feuerung sind je nach Wahl des Brennstoffes ähnlich den beim Herdglühofen geschilderten. Die Flamme muß so geführt sein, daß sie die ganze Kiste umspült. Deswegen soll die Kiste 200 mm oder höher über dem Boden stehen. Die Abgaszüge liegen zweckmäßig unter der Kiste zwischen der Kugelbahn.

Beim Zweikammerofen (Abb. 10) sind zwei Einzelkammern zu einem Block vereinigt. Diese Anordnung ist aber nachteilig, weil jede Kammer nur von einer Seite geheizt werden kann. Ein Ausgleich ist nur dann gegeben, wenn beide Kammern gleichzeitig besetzt und gezogen werden. Der Ablauf einer Glühperiode umfaßt das Anheizen, Glühen, Durchweichen und Abkühlen. Da der Einzelkammerofen dem mit diesen Vorgängen verbundenen Temperaturwechsel unterworfen ist, wird seine Haltbarkeit sehr stark beansprucht. Durch das immer wieder not-

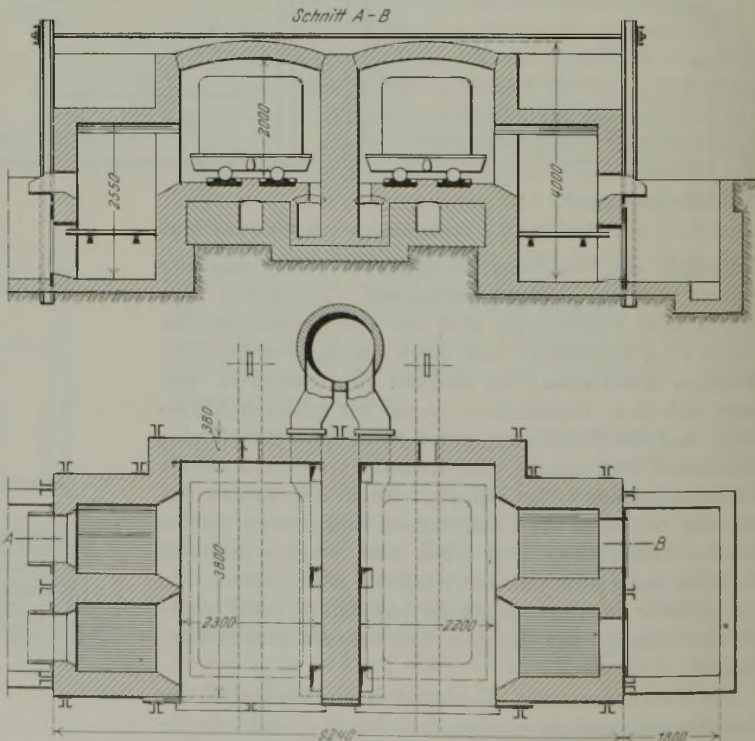


Abbildung 10. Zweikammer-Kistenglühofen mit Kohlenfeuerung.

keal/t bei durchgehendem Betrieb. Durch Anheizen erhöht sich der Verbrauch für eine Glühung um 50 %.

Um die Strahlungsverluste zu verringern, wurden die Kammeröfen manchmal auch als Unterfluröfen (Abb. 11)

gebaut. Das Ein- und Ausheben der Kisten war aber bei dieser Bauweise sehr umständlich und unangenehm für die Bedienung wegen der großen ausströmenden Hitze. Der Laufkran mußte den ganzen Ofen bestreichen, während die hochgebauten Kammeröfen nur mit dem Einsatzende im Kranfelde zu liegen brauchten.

Um den hohen Wärmebedarf der Kammeröfen zu vermindern, hat man den Gedanken verwirklicht, die verschie-

mungsrichtung der Abgase durch den Ofen bewegt und vorgewärmt. Die Länge der Vorwärmzone ist ausschlaggebend für den Brennstoffverbrauch, die Länge der Heizzone bestimmend für die Ofenleistung. Man baut Kanalöfen für jeden verlangten Durchsatz. Abb. 12 zeigt

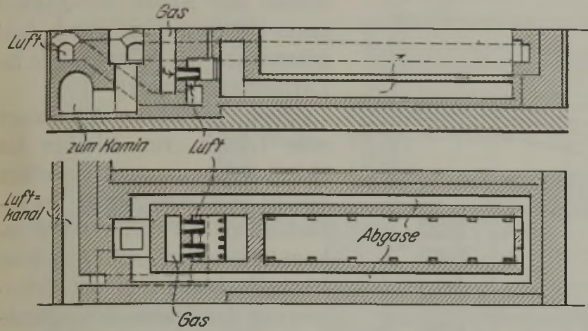


Abbildung 11. Unterflurofen für Kistenglühung.

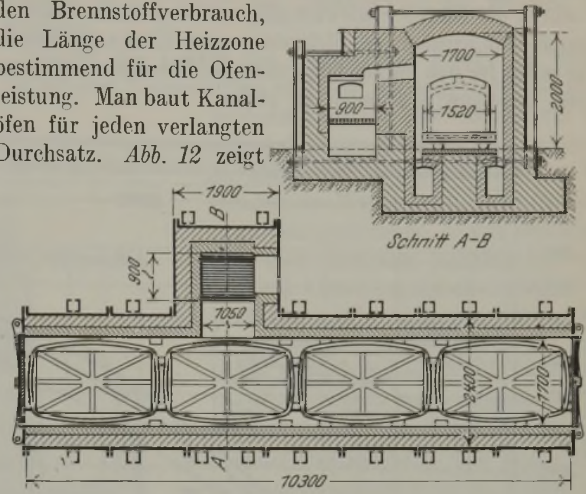
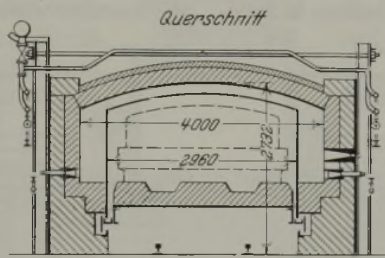
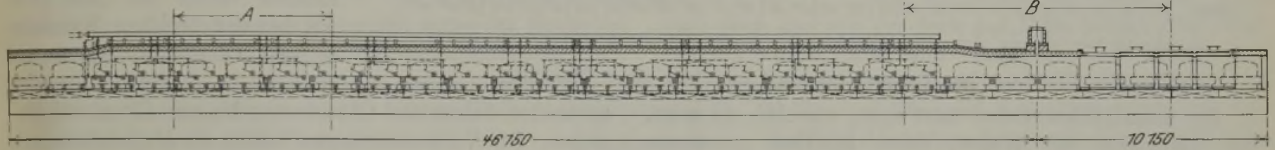
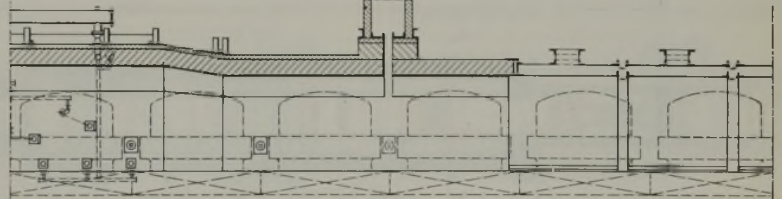
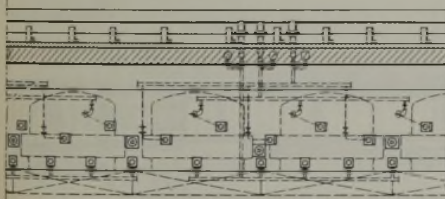


Abbildung 12. Kanalglühofen mit Kohlenfeuerung. Alte Bauart.



Aufriß, Ausschnitt A

Aufriß, Ausschnitt B



Grundriß, Ausschnitt A

Grundriß, Ausschnitt B

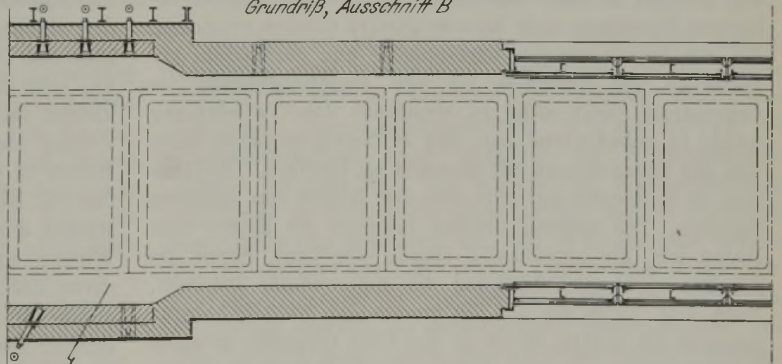
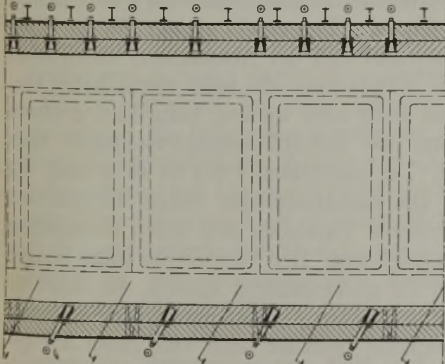


Abbildung 13. Kanalglühofen mit Ferngasbeheizung. Neue Bauart.

denen Zonen des Glühvorganges in einem einzigen Ofen aufeinander folgen zu lassen, und hierfür den Kanalglühofen (Abb. 12) entwickelt. Dieser Ofen wird in allen Teilen stets gleichmäßig beansprucht, der Wärmeaufwand wird lohnend ausgenutzt. Das Glühgut wird gegen die Strö-

men einen Ofen alter Bauart mit Halbgasfeuerung, der nur eine Verlängerung des Einkammerofens auf vierfache Länge darstellt. Zwei Kisten stehen in der Vorwärmzone, eine Kiste in der Glühzone und eine Kiste in der Durchweichzone. Die Leistung betrug 20 bis 30 t/24 h, der Kohlenverbrauch 12 bis 16 %

(840 000 bis 1 120 000 kcal/t) des Durchsatzes. Die Bauart hatte den Fehler, daß die Feuerung nur auf einer Seite war, wodurch die Kisten ungleichmäßig und von unten nicht genügend heiß wurden. Die Beförderung der Kisten auf Kugeln war selbst für den kurzen Ofen nicht betriebssicher und hatte unter häufigen Störungen zu leiden.

Bei einer Länge von rd. 56 m enthält er 28 Kisten, die ihn in ihrer Querrichtung durchlaufen. Die Durchgangszeit beträgt nur 15 bis 20 h. Da beim Glühen von Weißblechen das tote Kistengewicht recht erheblich ist, werden je t Glühgut 140 bis 150 m³ Koksofengas benötigt, entsprechend einem Brennstoffverbrauch von 8 bis 10 %, bezogen auf Normalkohle (560 000 bis 700 000 kcal/t). Zur Ausnutzung der Strahlungswärme der Kisten im Abkühlraum hat man seine Wände hohl gebaut und als Wärmequelle für Luftheizung benutzt.

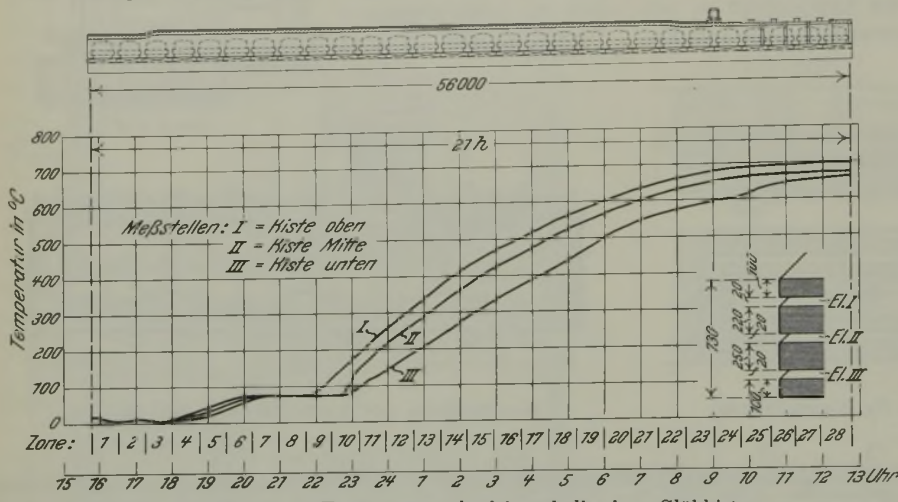


Abbildung 14. Temperaturverlauf innerhalb einer Glühkiste.

Bei neuzeitlichen Öfen setzt man, wie Abb. 13 zeigt, die Glühkisten auf Wagen, deren feuerfest gemauerte Plattformen eng aneinander schließend und seitlich in Sandrinnen abdichtend, den Ofenherd bilden. Auf die beiderseitige Beheizung der Kisten kann der neuzeitliche Ofen nicht mehr verzichten. Bei der heute üblichen Verwendung

zu beiden Seiten des Ofeninneren bis zur Einsatztür hinziehen. Die Verbrennungsgase heizen die Muffelwände auf, die ihrerseits wiederum durch Strahlung ihre Wärme an das Glühgut abgeben. Da die Kisten mit der offenen Flamme nicht in Berührung kommen, ist ihr Verschleiß gering. Die Kistenwände sind daher nicht dick und gestatten

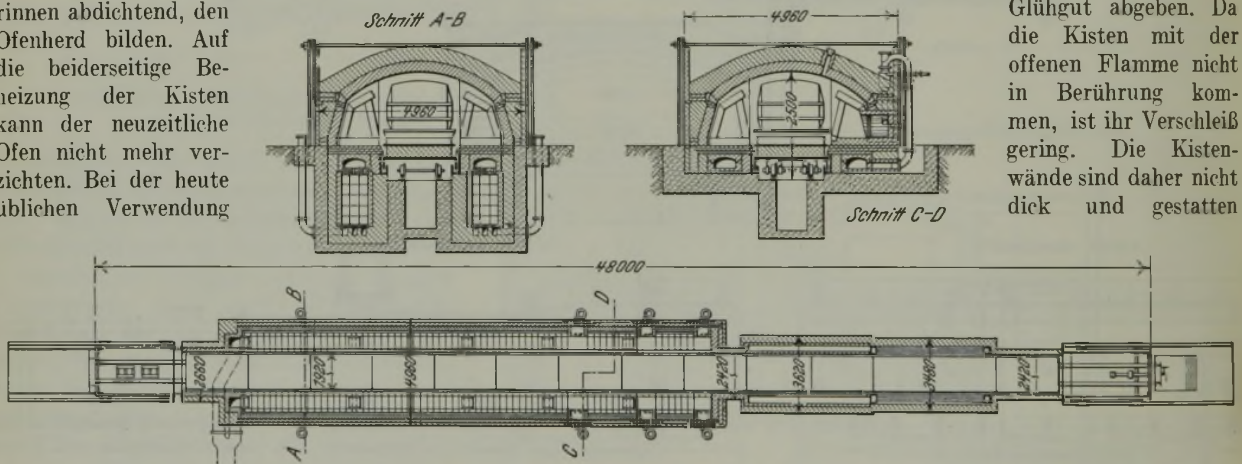


Abbildung 15. Kanalglühofen, Bauart Dressler.

von Ferngas ist diese Anordnung der Brenner in jeder beliebigen Verteilung ohne Schwierigkeiten möglich geworden. Bei der kurzflämmigen Verbrennung und geringeren Abgasmenge des Ferngases ist eine Flammenführung im Gegenstrom nicht mehr zu erreichen. Die Vorwärmung würde so unbedeutend sein, daß es richtig ist, auch einen Teil der Vorwärmzone mit Brennern zu besetzen. Die Heizzone ist beiderseits mit zwei oder drei Reihen von Brennern versehen. Die unteren Brenner beheizen die Kisten vom Boden her, die oberen sind schräg eingebaut, damit die Flamme nicht zu scharf auf die Kistenwände aufprallt. Nach dem Aufheizen auf die gewünschte Glühtemperatur gelangen die Kisten, bevor sie den Ofen verlassen, in einen Ausgleichsraum, in dem keine weitere Wärme zugeführt wird. Das Schaubild des Temperaturverlaufes (Abb. 14) zeigt, daß hier die Kurve der Meßstelle I aus dem unteren Teil der Blechstapel sich der Kurve aus dem oberen Teil (Meßstelle III) auf 50 bis 30° nähert. Der abgebildete Ofen dient zum Glühen von Weißblechen in erster Glühung. Er wurde für einen Durchsatz von 300 bis 330 t/24 h gebaut.

eine schnellere Wärmeübertragung. Durch die leichte Bauart der Glühkisten bleibt das Totgewicht gering. An die Glühzone des Ofens schließt sich der Abkühlraum unmittelbar an. Hier sind die Wände hohl, das heißt durch Rohre verkleidet, durch die mehr oder weniger kalte Luft geblasen werden kann, um die Abkühlungsgeschwindigkeit nach Bedarf zu regeln. Der abgebildete Ofen ist 48 m lang. Er faßt 16 Kisten. Die verhältnismäßig hohen Anlagekosten werden durch größeren Durchsatz und guten thermischen Wirkungsgrad ausgeglichen. Der Nachteil des Ofens besteht darin, daß er nur für gleichmäßigen Einsatz, das heißt für gleiche Blechgüte in gleichen Abmessungen, gute Ergebnisse bringt. Im Blechpaket bestehen oben und unten nur geringe Temperaturunterschiede, die bei 1000 mm Stapelhöhe nur etwa 10° betragen. Für ein gemischtes Glühprogramm ist der Ofen weniger geeignet, weil hier im Gegensatz zur unmittelbaren Beheizung die Temperaturverteilung über die Ofenlänge örtlich in keiner Weise geregelt werden kann.

Trotz der Fortschritte im Kanalofen glühen ist der Einzelkammerofen (Abb. 9) für gewisse Sonderglühungen

nicht zu ersetzen. Denn er gestattet, jede Stufe des Glühvorganges nach Temperaturverlauf und Zeitdauer nach Bedarf einzurichten und sie durch Messungen einwandfrei zu überwachen. Man kann Thermolemente an jeder Stelle innerhalb des Blechstapels in der Glühkiste anbringen und genaue Temperaturkurven mit Sicherheit

aus Blech, die luftdicht verschweißt werden, und leitet unmittelbar nach der Glühung gereinigtes Generator- oder Ferngas in das Innere der Glühkiste bis zur völligen Abkühlung.

Durch die Gefahr des Klebens der Bleche im Stapel bei höheren Temperaturen sind dem Kistenglühen bestimmte Grenzen gezogen. Die Temperatur der ersten Glühung soll 760° nicht übersteigen. Sie genügt, die Walzspannungen zu beseitigen, das Walzgefüge aufzuheben und es zu rekristallisieren, so daß das Blech eine gute Dehnung erhält. Aus der geringen Abkühlungsgeschwindigkeit ergibt sich ein mittelgroßes Korn und damit eine geringe Härte. Ein auf diese Weise kistengeglühtes Blech hält allen Beanspruchungen durch Biegen, Falten, Bördeln und Falzen stand und hat die übliche Ziehfähigkeit. Für hohe Tiefziehbeanspruchungen ist es jedoch ungeeignet. Die Erwärmung und Abkühlung der Bleche im Stapel von unten

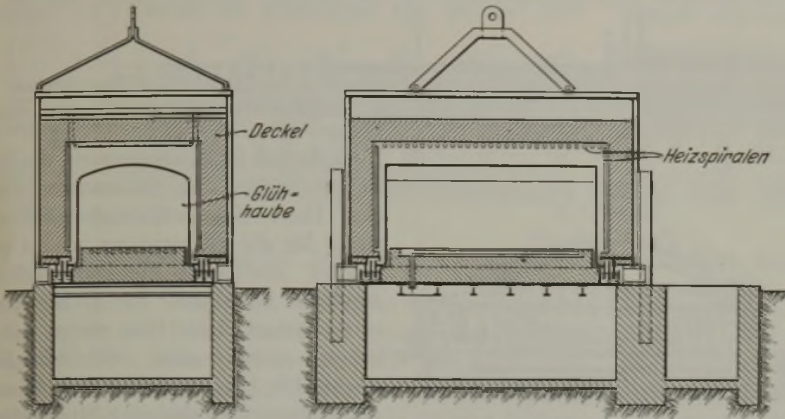


Abbildung 16. Elektrisch beheizter Blechglühofen.

aufnehmen, während dies im Kanalofen wegen der Bewegung des Glühgutes sehr umständlich und im laufenden Betriebe nicht durchführbar ist. Deswegen sollte man Bleche in Tiefziehgüte nach der letzten Kaltverarbeitung, wenn die Temperatur mit einer Genauigkeit von 10° eingehalten werden muß, nur im Einkammerofen glühen. Die höheren Kosten müssen zur Erzielung einer erstklassigen Tiefziehgüte aufgebracht werden.

nach oben und von der Seite zur Mitte erfolgt sehr unterschiedlich nach Dauer und Temperatur der Glühung und bewirkt eine entsprechende Ungleichmäßigkeit im Gefüge und Gütegrad. Außerdem würde das nach der Tiefziehbeanspruchung auftretende grobe Korn die Oberfläche aufrauen und sie zum Lackieren und Emaillieren untauglich machen. Deshalb ist das kistengeglühte Blech nur für einfach verarbeitete Teile zu verwenden.

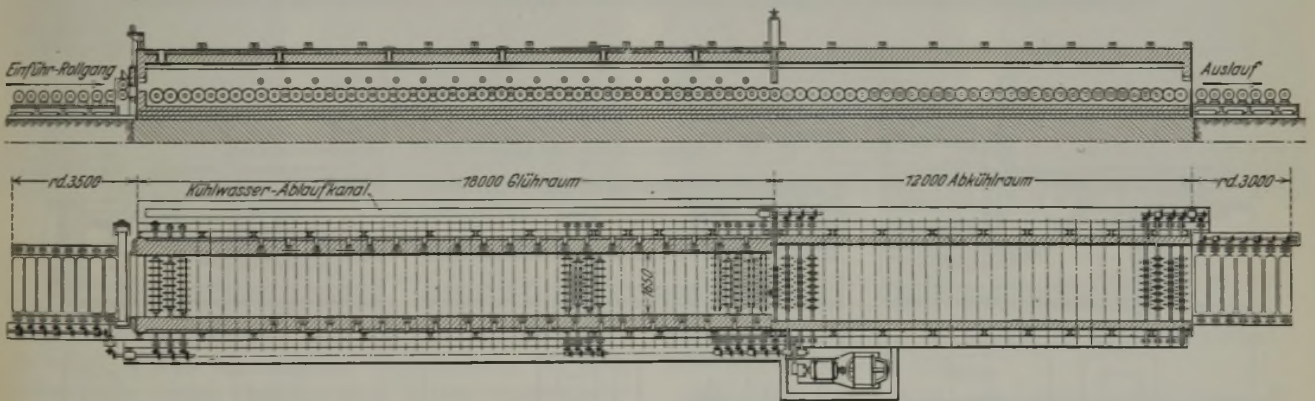


Abbildung 17. Durchlauf-Normalisierofen für Feinbleche, Bauart Surface Combustion Co.

Für die Glühung von hochwertigen Stahlblechen verwendet man auch den elektrisch beheizten Ofen. Er besteht (Abb. 16) aus einem Unterteil und einer Haube, auf deren Innenseiten die Heizspulen angebracht sind. Ein Wasserabschluß verhindert den Zutritt von Luft, so daß man in jeder gewünschten Atmosphäre glühen kann. Als Schutzgas gegen Oxydation wird oft Wasserstoff benutzt. Die Luft wird vorher durch Kohlensäure ausgetrieben. Das Aufheizen auf 800° Ofentemperatur dauert ungefähr 20 h und verbraucht 400 kWh je t Blech bei einem Stapelgewicht von 5 t und der Abmessung 1000 × 2000 mm. Zum Gleichhalten der Temperatur von 800° sind etwa 40 kW notwendig. Die Leistung eines solchen Ofens beträgt nur 60 t Blech in 30 Arbeitstagen. Für große Massenglühung hat sich der elektrische Glühofen daher wegen der hohen Anschaffungs- und Betriebskosten noch nicht durchsetzen können.

Zum Blankglühen von großen Mengen hat sich ein anderes Verfahren gut bewährt. Man verwendet Kisten

Die höheren Ansprüche, die die Verarbeitung stellte, führten zu einer wesentlichen Neuerung in der Feinblechglüherei. Es war der Uebergang vom „Glühen“ zum „Normalisieren“ von Qualitätsblechen. Normalisieren ist Wärmebehandlung dicht oberhalb des Umwandlungspunktes bei etwa 900°. Sie beseitigt die Walzspannungen und bildet ein vollständig neues Gefüge, das am Umwandlungspunkt sehr feinkörnig ist. Um es zu erhalten, erfolgt die Abkühlung auf 700° schnell, dann aber langsamer, um eine Härtung zu vermeiden. Durch die schnellere Abkühlung erhalten die normalisierten Bleche ohnehin eine etwas größere Härte, damit aber auch eine höhere Festigkeit als kistengeglühte Bleche. Das feine Gefüge sichert auch nach dem Tiefziehen eine glatte, spritzlackierfähige Oberfläche. Zunächst hat man das Normalisieren für Bleche höchster Tiefziehbeanspruchung, zum Beispiel Kotflügelbleche, vorgenommen. Man hat dafür die eingangs beschriebenen Flammöfen benutzt. Es wurden Pakete von

fünf bis acht Tafeln auf dem Herd gegläht. Zum Schutz der Oberfläche wurden sie mit Ausschußtafeln abgedeckt. Die Glühung auf 960° dauerte 4 bis 5 min je mm Blechdicke. Die Pakete aus mehreren Ofen wurden auf einen Stapel gelegt, um ein Abschrecken an der Luft und übermäßiges

durch einen Tunnelofen geschickt und während des Durchganges vorgewärmt, gegläht und abgekühlt. Zum Schutze der Oberfläche gegen Beschädigung durch die Förderscheiben, die leicht Zunder ansetzen, wird das Glühgut auf Unterlagsbleche gelegt. Die Beheizung geschieht durch

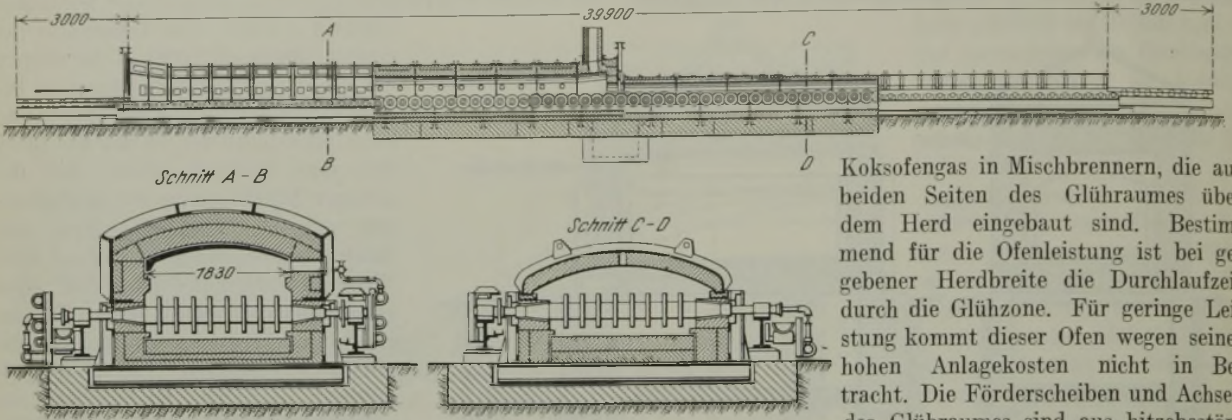


Abbildung 18. Durchlauf-Normalisierofen, Bauart Kathner.

Koksofengas in Mischbrennern, die auf beiden Seiten des Glühräume über dem Herd eingebaut sind. Bestimmend für die Ofenleistung ist bei gegebener Herdbreite die Durchlaufzeit durch die Glühzone. Für geringe Leistung kommt dieser Ofen wegen seiner hohen Anlagekosten nicht in Betracht. Die Förderscheiben und Achsen des Glühräume sind aus hitzebeständigem legiertem Sonderguß hergestellt.

Verzundern zu verhüten. Diese Arbeitsweise lieferte bei schärfster Ueberwachung zwar eine zuverlässige Tiefziehgüte, war aber wegen des einfachen Handbetriebes und der geringen Leistung und Ausnutzung des Ofens so teuer,

Die Achsen sind hohl und innen wassergekühlt. Ein- und Auslauf des Kühlwassers liegen auf der gleichen Ofenseite. Die Achsen sind außerhalb des Ofens gelagert und werden bei Ausbesserungen nach unten ausgebaut. Zwischen Heiz-

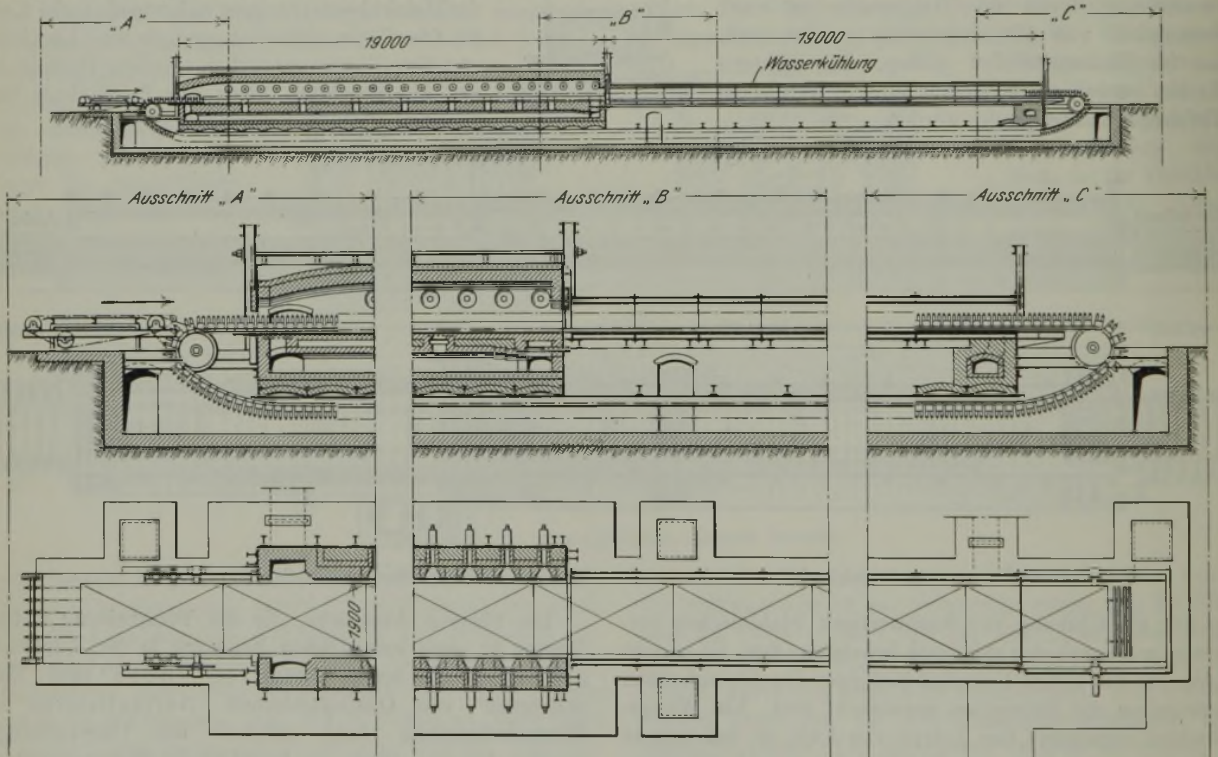


Abbildung 19. Durchlauf-Normalisierofen mit Kettenförderung.

daß sie nur für die allererste Blechgüte in Frage kommen konnte. Die Bedürfnisse der amerikanischen Kraftwagenindustrie nach großen Mengen von Tiefziehblechen für den Karosseriebau waren die Veranlassung zum Bau von Durchlauf-Normalisieröfen.

Der erste Ofen, den die Surface Combustion Co. vor fünf Jahren gebaut hat und als sehr bemerkenswerten Fortschritt auf dem Gebiete der Feinblechglühung buchen konnte, ist heute noch in Betrieb (Abb. 17). Die Bleche werden je nach ihrer Dicke einzeln oder im Paket zu zwei oder drei Tafeln auf einem mechanisch bewegten Rollenherd

und Kühlzone ist im Gewölbe eine Trennwand, die ein Abströmen des Rauchgases in die Kühlzone verhindern und die Abkühlung beschleunigen soll. Die auf diese Weise normalisierten Bleche müssen an allen Stellen gleichmäßig feines Gefüge aufweisen; die Erichsen-Tiefungsprobe muß einen runden Anriß und eine glatte, nicht aufgeraute Kuppe zeigen. Durch häufige Schlibfbilder und Tiefungsproben ist die Wirkung des Ofens laufend zu überwachen.

Eine Anzahl Verbesserungen der Bauart und Wirkungsweise des Normalisierofens brachte der Kathner-Ofen (Abb. 18). Der Abkühlungsraum ist besonders niedrig

gehalten, damit das Gas die Bleche umspült und vor Verzunderung besser schützt. Um die Temperatur zwischen Heizraum und Kühlraum und damit die Abkühlungsgeschwindigkeit regeln zu können, ist ein bewegliches Tor zwischen beiden angebracht. Zum gleichen Zweck kann der erste Teil des Gewölbes der Abkühlzone mit Wasser gekühlt werden. Je schneller die Abkühlung von 900 auf 700°

Es gibt auch Balkenherde, bei denen sich beide Balkengruppen bewegen, so daß das Blech ohne Aufenthalt, ohne senkrechte Bewegung durch den Ofen gefördert wird. Dank der ebenen Oberfläche der Balken behält das Blech leicht seine Ebenheit, auch bei sehr dünnen und kleinen Abmessungen. Für Weißblech-Normalisieröfen ist aus diesem Grunde die Schrittmacherförderung empfehlenswert. Da

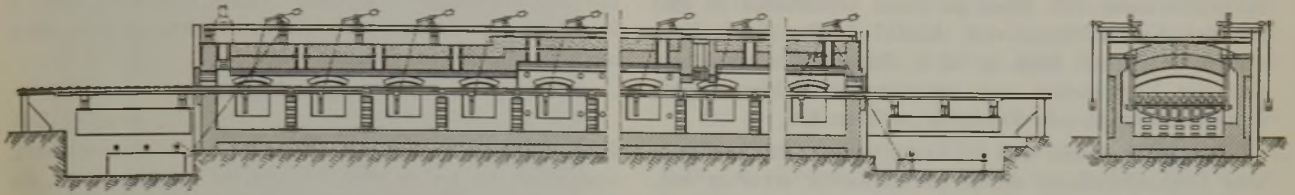
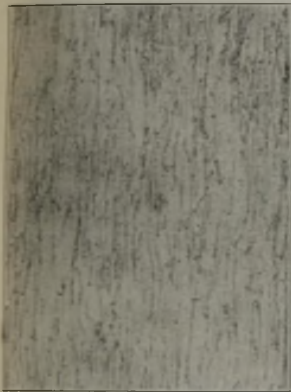


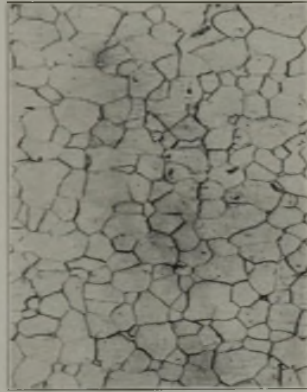
Abbildung 20. Durchgangs-Normalisieröfen mit Balkenherd, Bauart Surface Combustion Co.

geschieht, um so feinkörniger bleibt das Gefüge. Das Gewölbe ist mit den Seitenwänden des ganzen Ofens vielfach unterteilt. Man kann die einzelnen Teile, die durch Dehnungsfugen getrennt sind, abheben und an jeder Stelle freilegen. Die einzelnen Achsen können in wenigen Minuten ausgewechselt werden, ohne den Betrieb bemerkenswert zu stören. In der Betriebsweise der beiden erwähnten Rollenöfen bestehen keine nennenswerten Unterschiede.

die Herdbalken immer im Ofen bleiben und ihre Wärme behalten, andererseits aber auch nicht durch Wasser gekühlt zu werden brauchen, ist die Wärmeausnutzung sehr günstig. Durch die Möglichkeit der Beheizung über und unter dem Herd ist eine sehr gleichmäßige Glühung und ein schnellerer Durchsatz zu erreichen. Deshalb kann für gleiche Leistung der Balkenherdofen kürzer gehalten werden als der Rollenofen.



a) ungeglüht.

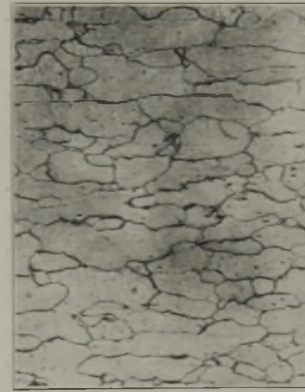


b) kistengeglüht.

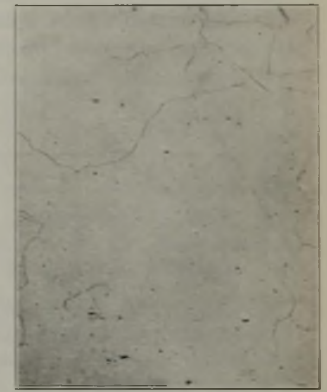
Abbildung 21. Blechgefüge.

Unter den verschiedenen Arten von Fördermitteln ist die endlose Kette sehr häufig und hat auch bei Durchlauföfen Anwendung gefunden (Abb. 19). Der Kettenofen ist in seinem Aufbau der einfachste Durchlaufofen. Je nach seiner Breite werden zwei oder mehr Ketten nebeneinander durch den Ofen gezogen. Da sie beim Rücklauf außerhalb des Ofens einen großen Teil ihrer Wärme verlieren, ist es notwendig, sie beim Wiedereintritt in den Ofen schnell genug auf die erforderliche Temperatur zu bringen, damit das Blech an den Auflagestellen keine geringere Temperatur erhält als an den übrigen Stellen.

Einen großen Fortschritt in der Entwicklung der Durchlauf-Normalisieröfen bedeutet der Schrittmacher- oder Balkenherdofen (Abb. 20). Der Herd setzt sich aus durchgehenden Längsbalken zusammen, die auf Mauerstützen ruhen, und aus dazwischen liegenden Balken, die auf Querträgern oder Einzelstützen liegen oder an Querträgern aufgehängt sind. Der bewegliche Teil des Herdes erhält von unten oder von oben einen Antrieb der Art, daß er einen rechteckigen Weg zurücklegt. Dabei hebt er das zu fördernde Blech zunächst hoch, bewegt es in der Längsrichtung, legt es durch Senken wieder auf den unbeweglichen Balken ab, um dann unter dem Herd in seine Ausgangsstellung zurückzugehen. Durch ständige Wiederholung dieser Schrittmacherbewegung gelangt das Blech durch den ganzen Ofen.



Unterglüht.



Überglüht.

Abbildung 22. Kistengeglühtes Blech.

Es dürfte bemerkenswert sein, im Anschluß an die Entwicklung der einzelnen Glühofenarten ihre Wirkungsweise in der Ausbildung des Gefüges der Bleche an einigen Schlibbildern zu betrachten.

Abb. 21a zeigt ein Schlibbild eines gewalzten ungeglühten Bleches. Das Korn ist in der Walzrichtung lang gestreckt. Das Blech ist in diesem Zustand hart und praktisch unverarbeitbar. Dieses Rohgefüge wird durch eine Kistenglühung (Abb. 21b) so verändert, daß die einzelnen Körner eine von der Walzrichtung unabhängige Form erhalten. Die Korngröße beträgt bei einer guten Kistenglühung 2000 bis 3000 μ^2 .



Abbildung 23. Normalisiertes Blech.

Die Fehler der Kistenglühung haben gewöhnlich zwei Ursachen, die in Abb. 22 dargestellt sind. Entweder wurde das Blech bei einer zu geringen Temperatur geüht und das Korn hat noch Streckung in der Walzrichtung, oder aber

das Blech ist grobkörnig. Der letzte Fall wird aber nicht allein durch eine zu hohe oder zu lange Glühung, sondern auch durch den Ausgangszustand des Rohbleches bedingt. Die Korngröße des kistengeglühten Bleches ist nämlich von dem Grade der Kaltverformung bei der Walzung abhängig, wobei unter Kaltverformung die bleibende Formänderung des Gefüges verstanden werden soll. Da diese Kaltverformung von Blech zu Blech verschieden ist und bei der Kistenglühung eine Anzahl Bleche gleich hoch und lange geblüht wird, so ist es durchaus zu verstehen, daß der Verbraucher von kistengeglühten Blechen mit Unterschieden in den Tafeln zu rechnen hat.

Wesentlich anders sind die Verhältnisse, wenn das Blech eine Glühbehandlung durch Normalisieren erhalten hat. Das normalisierte Blech hat ein sehr feinkörniges, regel-

mäßiges Gefüge mit Korngrößen zwischen 200 und 500 μ^2 (Abb. 23). Hier spielt der Grad der Kaltverformung praktisch keine Rolle. Bei dem durchlaufenden Einzelglühen wird damit die Gewißheit erlangt, daß ein Blech wie das andere ausfällt. Durch eine Nachglühung in der Kiste bei tiefer Temperatur, die die günstige Kornausbildung nicht verändert, wird ein Blech erzielt, das mit den Vorteilen des Normalisierens eine geringe Härte verbindet, wenn es in der Weichheit dem ausschließlich kistengeglühten Blech auch nicht völlig entspricht.

Zusammenfassung.

An zahlreichen Abbildungen wird die geschichtliche Entwicklung der Oefen zum Glühen von Blechen geschildert, und zwar die Oefen zum Glühen im offenen Feuer, die Kistenglühöfen und die Durchlauf-Normalisieröfen.

Beschickungsvorrichtungen an Elektrostahlöfen.

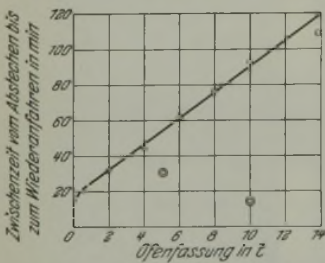
[Bericht Nr. 235 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Handbeschickung und maschinelle Beschickung an Elektrostahlöfen. Voraussetzungen für maschinelle Beschickung. Ausführungsbeispiele.)

Gelegentlich einer Rundfrage bei deutschen Elektrooefen-Baufirmen²) über bauliche Neuerungen an Elektrostahlöfen wurden dem vom Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingesetzten Unterausschuß für Elektrostahlbetrieb bemerkenswerte Angaben über Beschickungsvorrichtungen an Elektrostahlöfen gemacht. Nachstehend sei ein kurzer Ueberblick über dieses Gebiet gegeben.

Bisher wurden die Elektrostahlöfen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, durchweg von Hand beschickt. Die durchschnittliche Dauer für das Ofenflücken und Beschicken, also die Zeit vom Ab-

Abbildung 1. Durchschnittliche Flick- und Beschickungsdauer bei Lichtbogenöfen mit festem Einsatz.



stechen bis zum Wiederanfahren, ist an Hand der Betriebsangaben von 56 Oefen in Abb. 1 zusammengestellt³).

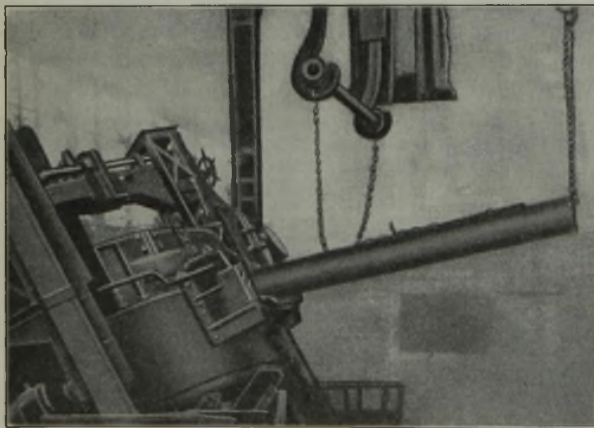


Abbildung 2. Schurrenbeschickung (an einem Elektrostahlöfen) mit Gießkran.

Ein Anreiz, diese Zwischenzeiten zu verringern, kann durch folgende Umstände gegeben sein: 1. Bezahlung der elektrischen Energie ausschließlich oder überwiegend

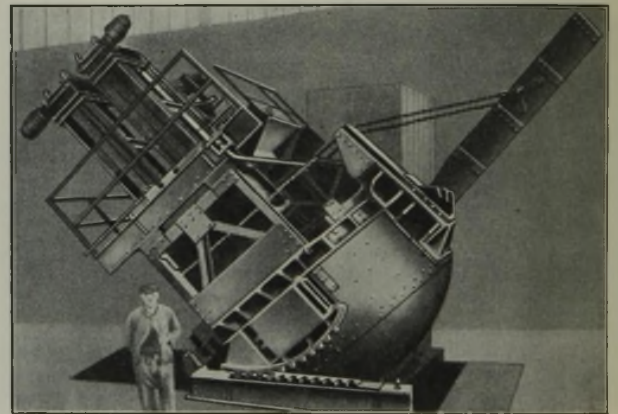


Abbildung 3. Schurrenbeschickung (an einem Elektrostahlöfen) mit Ofenkippwerk.

nach der zur Verfügung gestellten Leistung in kW, statt nach der entnommenen Energie in kWh. In diesem Falle bedeutet jede Verringerung der stromlosen Pausen eine Verbilligung der Energiekosten je t Erzeugung. 2. Zwang, eine gegebene Ofeneinheit bis an die äußerste Grenze ihrer Leistungsfähigkeit auszunutzen. Bei dieser Sachlage ist die Verringerung der Zwischenzeiten in ihrer Wirkung mit dem Ersatz des bestehenden Ofentransformators durch einen stärkeren gleichbedeutend. 3. Betriebsverhältnisse, die von einer Verkürzung der Beschickungszeit eine wirtschaftlichere Arbeitseinteilung der Ofen-, Gießgruben- und Schrottplatzbelegschaft erhoffen lassen. Entgegen dem ersten Eindruck ist eine Verbilligung der Umwandlungskosten durchaus nicht immer die notwendige Folge einer Umstellung von Hand- auf mechanische Beschickung; vielmehr kann erst die Durchprüfung der örtlichen Betriebslage sicheren Aufschluß über diesen Punkt geben.

Nachstehend sind einige kennzeichnende Ausführungsbeispiele für die Beschleunigung der Beschickungsarbeit durch Uebergang zur maschinellen Beschickung näher beschrieben.

Als verhältnismäßig einfaches Hilfsmittel hat sich in manchen Fällen die Anlage eines Wand- oder Säulenaus-

¹) Erstattet in der Sitzung des Unterausschusses für Elektrostahlbetrieb am 16. März 1932 von Dr.-Ing. H. Redenz, Völklingen. — Sonderabdrucke sind zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

²) Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Mannheim; Demag-Elektrostahl G. m. b. H., Düsseldorf; Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin.

³) St. Kriz: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 161; s. a. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 425.

legers mit einem elektrischen Flaschenzug im Ofenbereich erwiesen. Wenn der Gießkran mit dem Abgießen der vorhergehenden Schmelzung länger beschäftigt ist, ein zweiter

in den gekippten Ofen hineingleiten. *Abb. 2* zeigt eine solche Beschickung an einem Lichtbogenofen des Stahlwerks Becker A.-G., Abteilung Reinholdhütte. Statt durch den Gießkran kann übrigens das Entleeren der Schurren durch das Ofenkipperwerk selbst erfolgen⁴⁾ (*Abb. 3*). In diesem Fall wird das vordere Ende der gefüllten Schurre mit dem Kran oder mit einem Wagen in die Arbeitsöffnung des waagrecht stehenden Ofens eingeführt. Das hintere Ende der Schurre wird sodann mit Ketten am Ofengefäß befestigt und die Füllung durch Kippen des Ofens entleert.

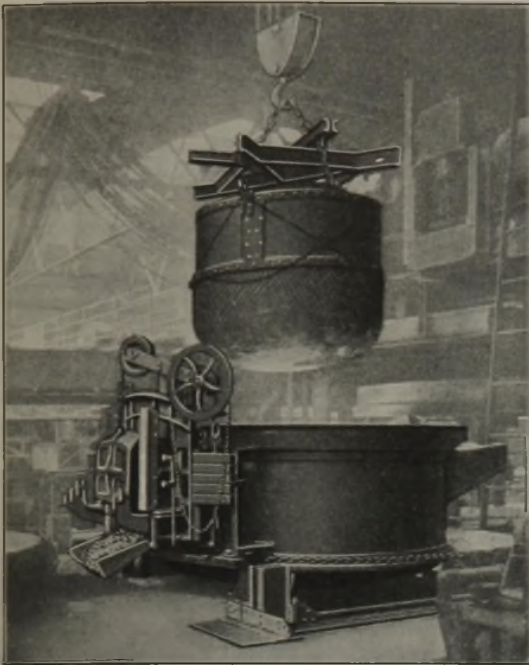


Abbildung 4. Korb beschickung an einem Elektrostahlöfen.

Bei der Schurrenbeschickung muß sich, wie bereits erwähnt, dem Abstich gegenüber eine große Arbeitsöffnung befinden. Ferner soll der Ofen einen großen Kippwinkel — mindestens etwa 40° — aufweisen, damit das Einsatzgut leicht rutscht und der Inhalt der ersten Schurren möglichst in die Nähe des Abstichs zu liegen kommt. Außerdem ist natürlich eine geeignete Schrottschaffenheit, weder zu sperrig noch zu grobstückig, und sorgfältiges Beladen der Schurren am Schrottplatz Voraussetzung für die wirtschaftliche Anwendung des Verfahrens.

Eine andere maschinelle Beschickungsart ist die in *Abb. 4 und 5* gezeigte Korb beschickung⁴⁾. Hierbei wird der ganze Einsatz bereits auf dem Schrottplatz in ein zweiteiliges Gefäß eingebracht, dessen Boden aus einem leichten Drahtgeflechtkorb in den Abmessungen des freien Ofenraums besteht. Zum Einfüllen in den Ofen wird das Ofengewölbe angehoben und mitsamt den Elektroden weg gefahren (*vgl. Abb. 4, rechte Bildseite*), so daß das Ofengefäß offenliegt. Die bauliche Durchbildung wird auch so gelöst, daß bei angehobenem Gewölbe das Ofengefäß selbst nach vorne herausgefahren wird. Der Beschickungskorb wird in den Ofen hineingesenkt; sodann wird durch eine Auslösevorrichtung der Drahtkorb vom Krangehänge losgelöst und verbleibt mit dem Einsatz im Ofen. Bei dieser Beschickungsart dauert der eigentliche Einsetzvorgang vom Anlüften bis zum Wiederaufsetzen des Gewölbes nur einige wenige Minuten. Die Befürchtung, daß das Gewölbe durch das wiederholte Anheben und Auflegen Schaden leidet, ist nach Mitteilung des betreibenden Stahlwerks nicht gerechtfertigt. Eine weitere Eigenheit des Ofens besteht darin, daß das Ofengefäß durch einen Kettenzug

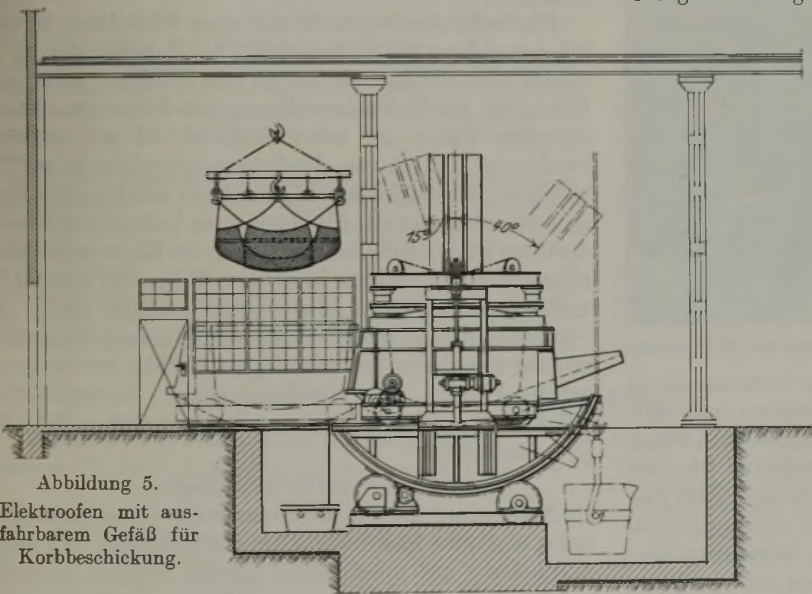


Abbildung 5. Elektroofen mit ausfahrbarem Gefäß für Korb beschickung.

Gießkran nicht zur Verfügung steht und schwere Schrottbrosken, wie es die Regel ist, als erster Einsatz unmittelbar auf den Ofenherd eingebracht werden müssen, kann eine solche Hilfsvorrichtung ausgezeichnete Dienste leisten.

Eine mehrfach ausgeführte Art der maschinellen Beschickung ist die sogenannte Schurren beschickung. Sie läßt sich bei allen Ofen anwenden, bei denen eine große Arbeitstür dem Abstich gegenüberliegt. Bei dieser Beschickungsart läßt der Gießkran den Inhalt langer, schmaler, oben offener Schurren durch die Arbeitstür

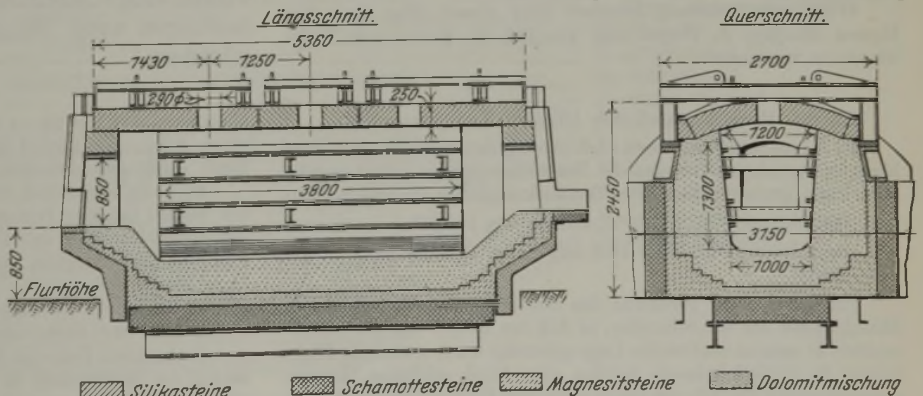


Abbildung 6. Zustellung und Herdraum eines rechteckigen 10-t-Lichtbogenofens.

4) Ausführung der Firma Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., in Düsseldorf.

4) Ausführung der Firma Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., in Düsseldorf.

gedreht werden kann, wodurch besonders bei Verwendung von sperrigem Schrott ein gleichmäßigeres Einschmelzen erreicht werden soll.

Zum Schlusse sei noch eine bemerkenswerte Beschickung beschrieben, die bei einem 10-t-Lichtbogenofen des Edelstahlwerks Röchling A.-G., Völklingen, angewendet wird⁵⁾. Der betreffende Ofen, früher ein 8-t-Röchling-Rodenhauser-

leistung von 2400 kVA und eine Sekundärspannung von 180/110 V. Die drei in einer Reihe angeordneten Graphit-elektroden weisen einen Durchmesser von 250 mm auf.

Die bauliche Eigenart dieses Ofens ließ die Anwendung der bei runden Elektroöfen wenig geeigneten Muldenbeschickung, ähnlich der bei Siemens-Martin-Oefen üblichen, zu. Abb. 7 zeigt ein Schema der Ofenanlage mit Beschickungs-

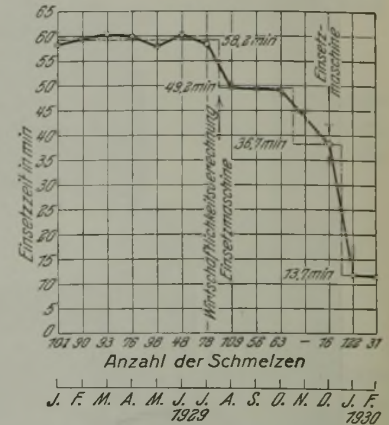
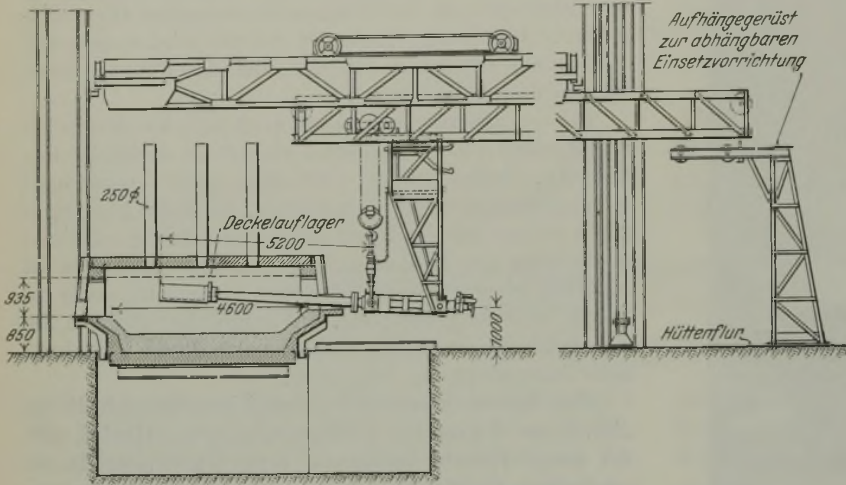


Abbildung 9. Einsetzzeiten bei einem 10-t-Ofen. (Durchschnittszahlen im Jahre 1929/30.)

Abbildung 7. Muldenbeschickungsvorrichtung (für den Ofen nach Abb. 6).

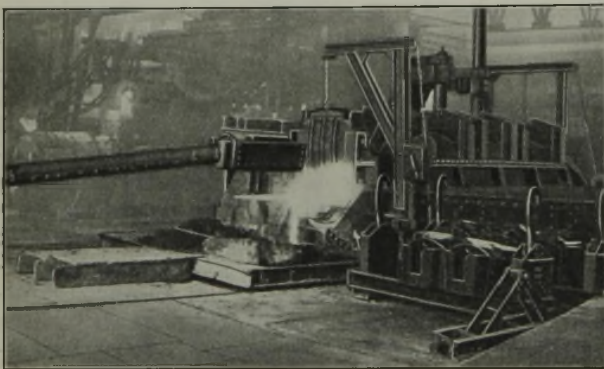


Abbildung 8. Beschicken (eines Lichtbogenofens) mit Muldenkran.

Induktionsofen, wurde unter Fortfall der Seitenkanäle zu einem Lichtbogenofen mit rechteckiger Herdform umgebaut. Abb. 6 zeigt Längs- und Querschnitt des umgebauten Ofens. Der lichte Querschnitt der Einsetzöffnung beträgt 700 × 830 mm, die ganze Länge des Herdraumes 4600 mm, die Breite 1000 mm, der Abstand von der Schaffplatte bis zum Gwölbeansatz 935 mm, die Höhe der Schaffplatte über Hüttenflur 850 mm. Der Ofentransformator hat eine Nenn-

⁵⁾ Die ausführlichen Angaben über diesen Ofen sind den Herren Dr.-Ing. A. Heger und Dr.-Ing. H. Redenz in Völklingen zu verdanken.

vorrichtung, Abb. 8 eine Ansicht des Ofens während der Einsetzarbeit.

Die Zwischenzeit vom Abstich einer Schmelzung bis zum Wiederanfahren der nächsten hatte bei Handbeschickung an diesem Ofen durchschnittlich 58 min betragen. Durch den Uebergang zur Muldenbeschickung mit Einsetzkran ist die stromlose Pause auf durchschnittlich 14 min verkürzt worden (vgl. Abb. 9), was eine Erzeugungssteigerung von 7% bedeutet. Bei erstklassigem Kernschrott wurden sogar Bestzeiten von 8 min erzielt. Eine Aenderung im Energieverbrauch des Ofens ist durch die Beschleunigung der Einsetzarbeit nicht eingetreten, was übrigens in gleicher Weise wohl auch für die vorher beschriebene Korbbeschickung zutreffen dürfte. Im vorliegenden Falle betrug der Energieverbrauch für die Herstellung unlegierter und leichtlegierter Stähle aus bestgeeignetem Einsatz bei Handbeschickung durchschnittlich 692 kWh, bei Kranbeschickung durchschnittlich 694 kWh je t Ausbringen.

Zusammenfassung.

Nach einer kurzen Erörterung der Voraussetzungen, unter denen bei Elektrostahlöfen der Uebergang von Handbeschickung auf maschinellen Einsatz lohnend erscheint, werden einige Ausführungsbeispiele von Beschickungsvorrichtungen unter Mitteilung von Betriebsergebnissen beschrieben.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

E. Houdremont, Essen: Ich möchte dem Bericht noch kurz hinzufügen, wie in Amerika die Beschickungsfrage gelöst wurde. Man kann grundsätzlich zwei Beschickungsarten unterscheiden:

1. Beschickung durch Herabnehmen des Deckels,
2. Beschickung durch die Türe mit einem Muldenbeschickungskran.

Im ersten Falle geschieht das Entfernen des Deckels durch Hochklappen um ein Scharnier, so daß der Deckel von der waagerechten in nahezu senkrechte Lage gebracht wird, wobei die Elektroden im Deckel belassen werden oder durch seitliches Heraus-schwenken des Deckels um einen seitlichen Drehpunkt. In diesem Falle werden die Elektroden herausgezogen. Die Beschickung selbst wird nicht in einem komplizierten Drahtgeflechtkorb untergebracht, wie hier geschildert, sondern in einem einfachen Eisenblechkorb, dessen Boden an einem einseitigen Scharnier hängt und auf der anderen Seite mit einem Strick befestigt wird. Beim

Einsenken des Korbes in den Ofen verbrennt der Strick auf der einen Seite, der Deckel klappt um das Scharnier auf, und der Korb wird herausgezogen.

Da man annehmen muß, daß durch das Herausschwenken der Deckel größere Beanspruchungen in das Gwölbe kommen, erkundigte ich mich in Amerika nach der Deckelhaltbarkeit. Im Falle des Hochklappens von der waagerechten in die senkrechte Lage betrug, wie mir an Hand der Schmelzungsbücher nachgewiesen wurde, die Haltbarkeit 50 bis 60. Auch behauptete man, wenig Last mit Elektrodenbrüchen zu haben.

Im anderen Falle des Herausschwenkens um einen Drehpunkt betrug die Haltbarkeit 60 bis 70 Schmelzungen, also Zahlen, wie wir sie auch bei feststehendem Deckel erzielen können. Es ist ja auch nicht einzusehen, warum derselbe, falls er in der Eisenkonstruktion fest genug ausgeführt ist, durch diese Behandlung leiden sollte.

Die Muldenbeschickung erfolgt ähnlich wie bei Siemens-Martin-Oefen. Um die größeren Wärmeverluste infolge der großen

Ofentür auszugleichen, brachte man zwei hintereinanderliegende Türen an, um einen dichteren Verschluss zu erzielen.

W. Rohland, Krefeld: Es wäre mir wertvoll zu erfahren, auf welche Weise man bei dem 5-t-Ofen die Schmelzungsdauer abgekürzt hat. Wir haben ein gemischtes Verfahren eingeführt. Wir beschicken zunächst von Hand und anschließend mit Mulden. Auf diese Weise leidet der Herd nicht so stark. Bei dem 5-t-Ofen kommen wir im günstigsten Fall auf 30 bis 35 min und bei dem 8-t-Ofen auf 40 bis 45 min im Durchschnitt.

E. Holweg, Düsseldorf: In dem Bericht wurde gesagt, daß bei der besprochenen Einsatzkraneinrichtung die Anlagekosten in etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Jahren getilgt wurden. Es wäre für mich von Wert zu wissen, ob man mit dieser Einsatzvorrichtung letzten Endes wirklich billiger arbeitet als beim Beschicken von Hand. Man muß doch berücksichtigen, daß solche Auslegerkrane in der Regel sehr viele Flickarbeiten verursachen. Ebenso ist der Betrieb des Kranes teuer, und schließlich kostet der Kran selbst doch zunächst mal eine ganze Menge Geld. Rein gefühlsmäßig möchte ich annehmen, daß das Beschicken mit Einsatzkran mindestens ebenso teuer wird, als wenn man von Hand beschickt. Die durch mechanische Einsatzvorrichtung nach den Ausführungen des Berichterstatters erreichbare, noch dazu geringfügige Leistungssteigerung dürfte ebenfalls in der heutigen Zeit des ewigen Auftragsmangels kaum einen Anreiz dazu bieten, für Elektroöfen Einsatzkrane einzuführen.

H. Redenz, Völklingen: Die von Herrn Rohland genannten Zeiten für 5-t-Ofen stimmen mit unseren Zeiten überein. Wir können unsern 5,5-t-Ofen nur von Hand beschicken, wobei eine Einsatzzeit von 30 min normal ist. Was die Frage von Herrn Holweg betrifft, so sind wir in der glücklichen Lage, daß unsere Elektroöfen auf dem gleichen Flur wie das Siemens-Martin-Werk liegen und mehrere Auslegerkrane vorhanden sind. Einer dieser Auslegerkrane wurde zur Aufnahme der Einsatzmaschine umgebaut. Dieser Kran arbeitet in der Zeit, wo er vom Elektroofen nicht benutzt wird, beim Kokillensetzen in der Gießgrube des Siemens-Martin-Werks. Der Elektroofen bezahlt seine gesamten Bedienungs- und Instandsetzungskosten.

Bei uns in Völklingen handelte es sich im Jahre 1929 darum, die Elektrostahlerzeugung zu steigern und durch Verkürzung der stromlosen Zeit zu verbilligen. Wir waren mit zwei Öfen voll beschäftigt. Auch heute haben wir den großen Ofen wieder in Betrieb.

Ich möchte ferner noch einige Angaben über den Stromverbrauch hinzufügen. Wir haben durch die Verkürzung der Einsatzzeit keine Verbesserung des Stromverbrauchs feststellen können. Ich führe dies auf die große Ofentür und auf die Vergrößerung des Oberofens zurück. Außerdem kann es daran liegen, daß bei Handbeschickung der Schrott sehr viel sorgfältiger im Ofen gelagert werden kann als bei Muldenbeschickung. Aus diesem Grunde und wegen der beschränkten lichten Höhe über den Öfen

haben wir bei unserem 5,5-t-Rundofen von weiteren Versuchen mit der Muldenbeschickung Abstand genommen.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Herr Redenz hat vorhin betont, daß die Ofenform mit drei hintereinander angeordneten Elektroden die Schlackenarbeit günstig beeinflusst hätte. Ich möchte nun fragen, ob dieser Einfluß so erheblich ist, daß man von einer ausgesprochenen Ueberlegenheit dieser Ofenform hinsichtlich der Schlackenarbeit reden kann.

H. Redenz: Bei einem Elektrodendurchmesser von 250 mm bleiben bei 1 m Herdbreite auf jeder Seite noch 375 mm für die Beheizung übrig. Die Temperatur wird gleichmäßiger sein als bei einem Rundofen, bei dem der Abstand der Elektroden von der Wand und die toten Räume größer sind. Wir jedenfalls haben einen bedeutenden Unterschied in der Schlackenführung gegenüber Rundöfen festgestellt, die wir gleichzeitig im Betrieb hatten. Die Schlackenarbeit in unserem 10-t-Ofen mit Längsherd ist besser und wesentlich einfacher als in unsern andern Öfen.

F. Sommer, Düsseldorf-Oberkassel: Herr Redenz erwähnte, daß der Betrag von etwa 12 000 *R.M.* in einigen Monaten abgezahlt werden konnte. Eine solche Ersparnis kann man sich, wenn die Arbeiter vorher voll ausgenutzt waren und die Erzeugung nicht gesteigert werden konnte, im wesentlichen nur durch Stromersparnisse vorstellen. Nachdem eine solche nicht festgestellt wurde, was durch ungünstige Lagerung des Schrottes erklärt wird, so weiß ich eigentlich nicht, wie man eine solche Ersparnis ausrechnen kann.

L. Lyehe, Wetzlar: Ich habe diesen Ofen beim Edelstahlwerk Röchling in Völklingen gesehen. Die Beschickungsdauer von 13 min bei einem 10-t-Ofen ist eine außerordentlich niedrige Zahl und nur dadurch zu erklären, daß der Ofen eine längliche Form hat und somit zu 100% mit der Einsatzmaschine beschickt werden kann. Bei Rundöfen, wie man sie im allgemeinen in Deutschland hat, ist es ausgeschlossen, daß man solche Zahlen bekommt, und zwar deshalb, weil man hier größtenteils genötigt ist, neben der Muldenbeschickung auch noch mit der Hand einzusetzen.

H. Redenz: Ganz allgemein möchte ich noch einmal zusammenfassen: Die räumlichen und örtlichen Verhältnisse, die Schrottschaffenheit, die Ofenform entscheiden darüber, was aus einer Umstellung von Hand- auf maschinelle Beschickung herauszuholen ist, und wie sie sich auf die Umwandlungskosten auswirken.

Der Beschäftigungsgrad einer Ofenanlage ist natürlich hierbei von Einfluß. Die Verbilligung bei voller Ausnutzung durch höhere Erzeugung habe ich Ihnen gezeigt, ebenso die Möglichkeit, einen Ofen bei Mehrofenbetrieb außer Betrieb zu nehmen. Auch bei geringerer Beschäftigung bringt eine Verkürzung der stromlosen Zeit eine Verringerung der Lohnsumme je t Erzeugung durch das Einsparen von Löhnen beim Einsetzen (weniger Leute während kürzerer Zeit) und bei der Gießgruben- und Schrottplatzarbeit (schnellere Schmelzungsfolge).

Umschau.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Stahlwerk und Breitflanschträger-Walzwerk der Illinois Steel Co.

Die Anlage dieses Walzwerks in den Süd-Chicago-Werken machte die Vergrößerung der Siemens-Martin-Stahlwerke in Gary und bei den Werken in Chicago²⁾ erforderlich. Das erst-

mal auf 5,23 Mill. t steigt; die 29 Öfen des zweiten Stahlwerkes werden um 14 Öfen von je 150 t Leistung vermehrt, so daß die Gesamtleistung 4 Mill. t im Jahr erreicht. Beide Werke zusammen vermögen deshalb etwa 9,23 Mill. t Stahl im Jahr zu erzeugen.

Die Öfen in Gary haben einen Herd von $14,4 \times 4,88$ m und stehen 29,28 m auseinander (Abb. 1). Die Ofenbühne liegt

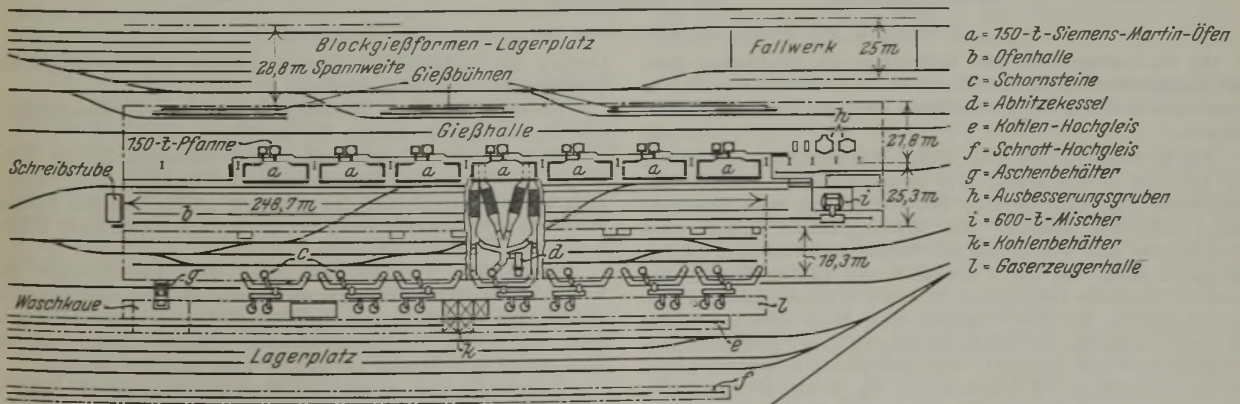


Abbildung 1. Anordnung des neuen Siemens-Martin-Werkes in Gary.

genannte Stahlwerk mit 45 Öfen wird um 7 basische Öfen von je 150 t Leistung vergrößert, so daß die Gesamtleistungsfähigkeit

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 587/88.

²⁾ Steel 90 (1932) Nr. 9, S. 23/25.

6,25 m über Hüttenflur, so daß für die Regeneratoren eine reichliche Höhe vorgesehen ist. Der 600-t-Mischer wird von einem 125-t-Kran mit 40-t-Hilfshub und die Gießhalle unter anderem von zwei 200-t-Gießkränen von 19,9 m Spannweite bedient.

Vom Mischer gelangt das flüssige Eisen auf Pfannenwagen, die in der Längsrichtung des Gebäudes fahren, und durch einen der beiden 150-t-Laufkrane zu den Oefen. Zwei auf der Bühne laufende 12-t-Einsatzmaschinen besorgen das Einsetzen. Bei jedem Ofen sind zwei Gaserzeuger mit mechanischer Bedienung von 3 m Dmr. und für 2,2 t/h Kohlendurchsatz vorgesehen. Sieben Abhitze-kessel von je 726 m² Heizfläche mit einem Ueberhitzer von 40 m² Heizfläche erzeugen Dampf von 19,3 at. An jedem Ofen

kenbrechgrube wird von einem 40-t-Kran mit zwei Katzen und das Fallwerk von einem 40-t-Laufkran bedient.

Das Walzwerk¹⁾ ist für eine Leistung von 40 000 t monatlich vorgesehen; es werden Breitflanschträger von 203 bis 914 mm Höhe, 152 bis 381 mm Flanschenbreite und von 32 bis 631 kg/m Gewicht gewalzt. Es besteht aus einer 1370er Blockstraße mit einem Gerüst, je einer 1320er Vor- und einer Zwischenstraße mit einem Doppelgerüst und aus einer 1320er Fertigstraße mit einem

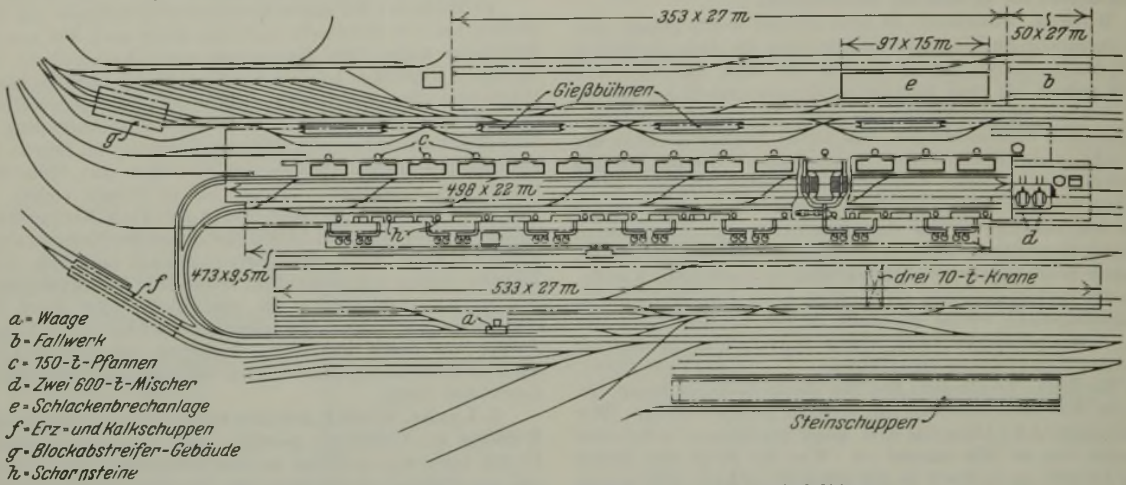


Abbildung 2. Siemens-Martin-Stahlwerk der Illinois Steel Co. in Süd-Chicago.

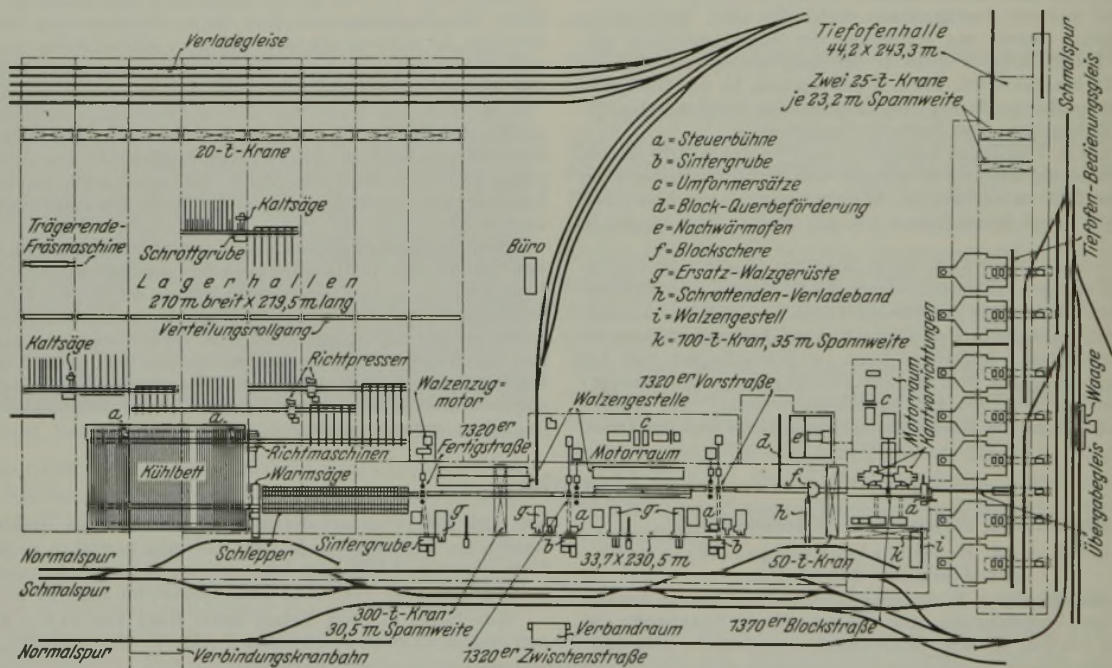


Abbildung 3. Breitflanschträger-Walzwerk der Illinois Steel Co. in Süd-Chicago.

ist ein 6-t-Auslegerkran zur Bedienung des Stichloches usw. Der Blockgießformenplatz wird von einem Laufkran von 28,8 m Spannweite bedient. In der Gießhalle sind drei Gießbühnen vorgesehen.

Die 14 Oefen bei den Süd-Chicago-Werken haben einen Herd von 14 x 5,2 m und stehen 31,5 m auseinander (Abb. 2). Die Ofenbühne liegt 6,25 m über Hüftenflur und wird von zwei 150-t-Laufkränen bedient. Das Mischergebäude enthält zwei 600-t-Mischer und besteht aus der Anfuhrhalle von 63 x 14,3 m mit einem Kran von 100 t Tragkraft und 12,5 m Spannweite, sowie der Gießhalle von 50,42 x 22 m mit Waagen und einer Ausbesserungsgrube für 100-t-Pfannen; diese Halle wird von einem der 150-t-Laufkrane der Ofenhalle bedient, deren Kranbahn sich ins Mischergebäude erstreckt. Vier 10-t-Einsatzmaschinen laufen auf der Ofenbühne. 14 Abhitzekessel von je 739 m² Heizfläche mit einem Ueberhitzer von 53 m² erzeugen Dampf von 19,3 at. Die Gaserzeugerhalle von 413 x 9,5 m enthält 28 Gaserzeuger von 3 m Dmr. mit mechanischer Bedienung und für 2,2 t/h Kohlendurchsatz. Vier 225-t-Gießkrane mit 50-t-Hilfshub sind in der Gießhalle vorhanden, ebenso vier Gießbühnen. Die Schlak-

Gerüst; die Drehrichtung aller Straßen ist mit Ausnahme der Fertigstraße umkehrbar (Abb. 3).

Sieben Tieföfen mit je zwei Zellen werden mit Generatorgas geheizt; die Blöcke wiegen bis zu 18 t.

Zum schnellen Auswechseln der Blockwalzen ist eine elektrische Ausbaurichtung und an allen Straßen sind Walzen-Lagergestelle vorgesehen. An den drei 1320er Straßen können Wechselgerüste betriebsfertig vorbereitet und durch einen 300-t-Kran eingesetzt werden.

Die 1320er Vorstraße ist gegen die Zwischenstraße um 3,43 m versetzt²⁾, das Walzgut muß hinter der Vorstraße demnach seitlich zur Zwischenstraße geschleppt werden; aber hierdurch kann auf beiden Straßen gleichzeitig gewalzt werden, und die Entfernung von Straße zu Straße wird dadurch geringer.

Sowohl die Vor- als auch die Zwischenstraße hat ein Doppelgerüst aus zwei eng hintereinanderstehenden getrennten Walz-

¹⁾ Iron Age 129 (1932) S. 541/45 und Steel 90 (1932) Nr. 12, S. 31/33 u. 40.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1212/13 und Iron Age 127 (1931) S. 1821.

gerüsten, und zwar ein Hauptgerüst und eins mit Stauchwalzen; diese Gerüste werden alle einzeln durch Motoren und Kammwalzen angetrieben. Die Entfernung von Mitte Blockstraße zur Vorstraße beträgt 82,6 m, von da zur Zwischenstraße 64 m und von dieser zur Fertigstraße 73,45 m.

Die Bearbeitung des Blockes und das Stellen der Walzen geschieht nach der schon früher hier angegebenen Weise¹⁾. Zum Nachwärmen der an der Blockschere geteilten Vorblöcke bis zu 5,2 m Länge ist ein Ofen mit einem 15-t-Einsatz- und Ausziehkran vorgesehen.

Die Blockstraße wird durch zwei 5000-PS-Gleichstrom-Umkehrmotoren mit $n = 40$ bis 80 U/min und einem Gesamtdrehmoment von 544 mt angetrieben, von denen einer die Ober-, der andere die Unterwalze antreibt²⁾. Ein 9000-kW-Umformersatz mit einem 6500-PS-Antriebsmotor liefert dazu den Gleichstrom.

Ein 7000-PS-Gleichstrom-Umkehrmotor treibt das Hauptgerüst und ein 2000-PS-Gleichstrom-Umkehrmotor das 1016er Stauchgerüst der Vorstraße an.

Das Hauptgerüst der Zwischenstraße wird durch einen 6000-PS-Gleichstrom-Umkehrmotor und das 1016er Stauchgerüst durch einen 2000-PS-Gleichstrom-Umkehrmotor angetrieben.

Die Fertigstraße hat einen umlaufenden Drehstrommotor von 3000 PS.

H. Fey.

Neuerungen im amerikanischen Siemens-Martin-Betrieb.

In der am 24./25. Mai 1932 in Pittsburgh stattgehabten 15. Halbjahresversammlung der im Rahmen des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers tagenden amerikanischen Stahlwerksfachleute³⁾ wurden eine Reihe von Betriebsfragen erörtert, die mit dem eingeschränkten Betrieb im Zusammenhang stehen oder auf eine Verbilligung der Erzeugung abzielen.

Zur Frage der Beheizung wurde berichtet, daß in verschiedenen Betrieben Versuche mit Zweizonen-Wärmespeichern und an einer Stelle auch mit Dreizonen-Speichern angestellt worden sind. Man hat damit eine Erhöhung der Vorwärmungstemperatur von etwa 100° und eine Steigerung der Ofenleistung erzielt; nähere Angaben über die Art der Ausgitterung usw. fehlen leider, so daß eine Beurteilung des Erfolges nicht möglich ist.

Um bei längeren Stillständen die Ofenherde vor Zerstörung zu schützen, schlackt man auf einem Werk den Herd gut ein und bespritzt ihn nach dem Erkalten nach sechs oder sieben Tagen mit Teer. Bei Wiederinbetriebnahme der Oefen geht man verschieden vor. Auf einem Werk wird nach einem Stillstand die erste Schmelze für Moniereisen verwendet, auf einem anderen Werk für weichen Flußstahl mit 0,08 bis 0,10 % C oder halbberuhigten Stahl. Bei einem dritten Werk wird für die erste Schmelzung besonders schwerer und hochwertiger Schrott verwendet und die Schmelzung in der Pfanne mit Silizium und in der Kokille mit Aluminium desoxydiert.

Auf metallurgischem Gebiet brachte die Aussprache wenig Neues. Längere Ausführungen galten der Frage des Einsatzes mit besonderer Berücksichtigung der Verunreinigungen oder Beimengungen im Schrott durch Zinn, Mangan, Kupfer und Chrom, eine Frage, die wegen der großen Mengen anfallenden Automobilschrotts in Amerika von besonderer Bedeutung ist. Weiter wurde in einem Beitrag der nachteilige Einfluß des Wasserstoffs auf die Menge und Lage der Randblasen behandelt⁴⁾, und zwar bei verschiedenen Stahlsorten. Besonderer Einfluß soll bei unberuhigtem Stahl dem Mangan beizumessen sein, insofern als mit zunehmendem Mangangehalt der Anteil des gelösten Wasserstoffs größer wird. Bei der Erzeugung von Randstahl sollte deshalb die letzte Probe vor den Endzuschlägen nicht mehr als 0,10 % Mn enthalten, wenn fallend gegossen wird, und nicht mehr als 0,15 % Mn bei steigendem Guß.

Um beim Vergießen die Nachteile eines zu hohen ferrostatischen Drucks in der Gießpfanne durch Spritzer und dadurch verursachte Fehler zu vermeiden, wurde auf einigen Werken mit unterschiedlichem Erfolg in bekannter Weise über einer Wanne oder durch eine Hilfspfanne gegossen. Während man auf einem Werk, bei dem aus einer 3,60 m tiefen Pfanne mit 115 t Fassung gegossen wird, durch das Zwischenschalten einer 10-t-Hilfspfanne mit gleich großem Ausguß eine Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit der Blöcke und eine Verringerung der Einschlüsse erreichte, hat man auf einem anderen Werk das Gießen mit Wanne wieder aufgegeben. Auch auf einem dritten Werk mit Pfannen von 4,20 m Tiefe glaubt man besser ohne Wanne oder Hilfspfanne auskommen zu können; man gießt dort die ersten 50 mm Blockhöhe sehr langsam und öffnet dann den Stopfen allmählich vollständig. Ueber die Gießgeschwindigkeit

selbst oder die Gießtemperaturen wurden leider keine Angaben gemacht; es findet sich lediglich ein Hinweis, daß bei niedriggeklühtem unberuhigtem Randstahl mit Rücksicht auf die innere Beschaffenheit der Blöcke die besten Ergebnisse bei Verwendung von 44-mm-Ausgüssen erhalten werden, während die beste Oberflächenbeschaffenheit mit 50-mm-Ausgüssen erzielt werden soll; die Größe der Schmelzung und der Pfanne werden hierbei natürlich mitsprechen.

Beim Vergießen von Schmiedeblocken wurden mit einem verlorenen Kopf, der als Ausführung „Rowe“ bezeichnet wird, gute Erfolge erzielt; nach der kurzen Beschreibung scheint es sich um die bekannte Arbeitsweise zu handeln, daß der oberste Teil der inneren Kokillenwand mit einer Lage feuerfester Steine ausgekleidet und dazu auf die Kokille ein feuerfester Aufsatz für den verlorenen Kopf aufgesetzt wird. Mit diesem verlorenen Kopf wurde gegenüber der früheren Arbeitsweise eine Verminderung des Ausschusses um 67 %, eine Verringerung der Bearbeitungskosten um 48 % und eine Erhöhung des Ausbringens um 2 % erreicht. Bei legiertem Stahl wurden damit ähnliche Verbesserungen erzielt.

Th.

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft, Düsseldorf.

Im Geschäftsjahr 1931 betrug die Zahl der Vollarbeiter 218 066 gegen 289 984 im Jahre 1930, ist also um 24,8 % zurückgegangen. Die Jahreslohnausgabe stellte sich in 1931 auf 522 256 873 *RM* gegen 729 188 645 *RM* in 1930, sie ist also um 28,38 % gefallen. Der Jahresarbeitsverdienst, bezogen auf einen Vollarbeiter, fiel von 2430 *RM* in 1930 auf 2288 *RM* in 1931.

An Unfällen wurden im Berichtsjahre 19 435 gemeldet, darunter 1042 Meldungen über Arbeitswegunfälle und 320 über Berufserkrankungen. Zur erstmaligen Entschädigung gelangten 1594 Unfälle. Die Entschädigungsaufwendungen für diese erstmalig entschädigten Unfälle betragen 1 001 656,22 *RM* und für die Unfälle aus früheren Jahren für 14 237 Entschädigungsberechtigte 6 994 561,99 *RM*.

Die Gesamtumlage für das Jahr 1931 stellte sich auf 8 227 876,18 *RM* gegenüber 9 172 608,08 *RM* für 1930. Die Verringerung konnte aber nur dadurch erzielt werden, daß diesmal nicht nur von der gesetzmäßigen Zuweisung an die Rücklage (337 709,21 *RM*) abgesehen, sondern auch noch ein Betrag von 1 500 000 *RM* dem Vermögen der Berufsgenossenschaft entnommen wurde. Ohne diese beiden außergewöhnlichen Schritte hätte sich also die Umlage auf 10 065 585,39 *RM* gestellt.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Zur Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens. VI.

Die Erzeugung von Schnelldrehstahl im kernlosen Induktionsofen.

P. Bardenheuer und W. Bottenberg¹⁾ haben Untersuchungen darüber ausgeführt, wie weit sich der kernlose Induktionsofen für das Erschmelzen von Schnelldrehstahl eignet, sodann, durch welche Arbeitsweise sich ausgezeichnete Gütezahlen erreichen lassen, um so weiterhin für das Schmelzen von Schnelldrehstahl ganz allgemeingültige Richtlinien festzulegen.

Die Versuche wurden in einem Ofen von 300 kg Fassungsvermögen durchgeführt. Ueber die Anlage ist von W. Hessenbruch²⁾ ausführlich berichtet worden. Die Generatorleistung der Anlage beträgt 100 kW, erzeugt wird ein Strom von 500 Hertz. Der erschmolzene Stahl wird in eine Stopfenpfanne und dann durch einen Zwischentrichter zumeist in eine 200-mm-Kokille mit warmer Haube vergossen.

Da die Führung der Schmelzung im kernlosen Induktionsofen eine bestimmte Arbeitsweise gebunden ist, sondern in mannigfaltiger Weise abgeändert werden kann, so wurde nach folgenden Verfahren gearbeitet: Umschmelzen von Schnelldrehstahlschrott, Einschmelzen von Kohlenstoffstahl und nachträgliches Legieren, Verwendung eines reinen Einsatzes, Einschmelzen von Kohlenstoffstahl zusammen mit den erforderlichen Legierungsbestandteilen (Tiegelstahlverfahren); außerdem wurde eine Schmelzung nach dem Duplex-Verfahren (basischer Lichtbogenofen — saurer Hochfrequenzofen) erzeugt. Alle diese Schmelzungen, teilweise zur Nachprüfung wiederholt, wurden mit Ausnahme der nach dem Duplex-Verfahren hergestellten sowohl auf saurem (Pfälzer Klebsand) als auch auf basischem (Magnesit) Herde durchgeführt. Die Weiterverarbeitung der erschmolzenen Stähle, wie Glühen, Schmieden, Härten und Anlassen, erfolgte mit

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseldorf, 14 (1932)

Lfg. 7, S. 91/104.

²⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseldorf, 13 (1931) S. 169/81; s. a. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1199/1201.

¹⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1212/13.

²⁾ Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 308; 51 (1931) S. 498 u. 1540.

³⁾ Steel 90 (1932) Nr. 22, S. 29; Nr. 23, S. 31/32.

⁴⁾ Steel 90 (1932) Nr. 22, S. 27/28.

möglichster Sorgfalt in gleicher Weise. Der Versuchswerkstoff lag in Stangen 25 × 40 mm vor.

Die metallographische Prüfung erstreckte sich zunächst auf den Reinheitsgrad der Stähle an nichtmetallischen Einschlüssen, wie Schlackeneinschlüssen, ausgeschiedenen Oxyden und Sulfiden. Bei 500facher Vergrößerung ließen sich im ungeätzten Schliff in keinem Falle Schlackeneinschlüsse feststellen. Ausscheidungsprodukte waren wegen der sehr weitgehenden Desoxydation und der geringen Schwefelgehalte (im Höchsthalle 0,021 % S) nur sehr spärlich zu finden. Durch besonderen Reinheitsgrad zeichneten sich die auf saurem Futter erschmolzenen Stähle aus.

Die Freiheit an Schlackeneinschlüssen ist in der Hauptsache darauf zurückzuführen, daß gegen Ende der Schmelzung das Bad nach Erreichen einer hinreichend hohen Temperatur bei verringerter Generatorbelastung (etwa 20 min) zur Ruhe gekommen ist und darauf nach Abschalten des Stromes noch 4 bis 5 min lang abgestanden hat. Für jede Anlage wird es einen Erfahrungswert geben, bei dem eine Mindestgeneratorleistung die Temperatur praktisch konstant hält und die Baddurchwirbelung verringert.

Die gehärteten Stähle zeigten ein verhältnismäßig feinkörniges Polyederggefüge mit gleichmäßig eingelagerten Karbiden in sehr feiner Verteilung.

Die Prüfung der erschmolzenen Stähle auf ihre Güte erfolgte durch Schnittleistungsversuche, da bis heute geeigneter Prüfverfahren für Schnelldrehstahl noch fehlen. Im vorliegenden Falle wurde ohne besondere Versuchseinrichtung mit einfachen Mitteln versucht, Vergleichswerte über die Drehzeit bis zum Abstumpfen des Werkzeugs zu erhalten. Die Arbeitsbedingungen waren folgende: 3 mm Spantiefe, 1 mm Vorschub und 22 m/min Schnittgeschwindigkeit. Zur Zerspaltung stand eine Welle aus normalisiertem Silizium-Mangan-Stahl mit 89 kg/mm² Festigkeit zur Verfügung.

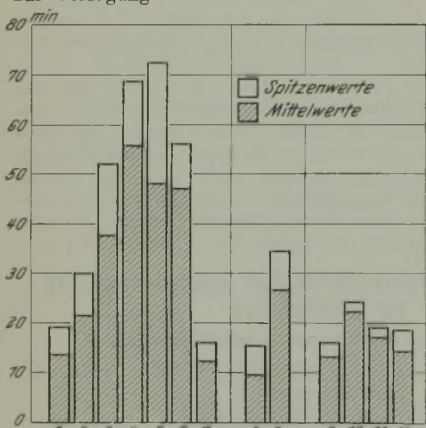


Abbildung 1. Schnittleistung der erschmolzenen Schnelldrehstähle.

In Abb. 1 sind die ermittelten Werte aufgetragen. Die besten Ergebnisse zeitigten auf Grund des genannten Prüfverfahrens die auf saurem Herden nach dem Tiegel- und Duplex-Verfahren erschmolzenen Stähle (Stahl 3 und 4 bzw. 5 und 6), wogegen die basischen Stähle (Stahl 9, 10, 11 und 12) unabhängig von der Arbeitsweise annähernd gleich gute Leistungen aufwiesen.

Um einen Anhaltspunkt über die Güte der erschmolzenen Stähle gegenüber anderen Stählen zu erhalten, wurden Stähle gleicher Zusammensetzung aus dem Handel ebenfalls unter obigen Bedingungen geprüft. Hierbei ergab sich aus je drei Versuchen mit sechzehn verschiedenen Stählen für die Schnittleistung ein Mittelwert von 9,3 min. Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, daß diese Ergebnisse unter den oben genannten Arbeitsbedingungen erhalten wurden.

Aus den Versuchsergebnissen ergab sich zunächst die Eignung des kernlosen Induktionsofens zum Erschmelzen von Schnelldrehstahl. Als vorteilhaft erwiesen sich die gleichmäßige Temperaturverteilung sowie die Möglichkeit, jede Ueberhitzung über die erforderliche Temperatur zu vermeiden. Der nachteilige Einfluß einer Ueberhitzung der Schmelze auf die Schnittleistung geht aus *Zahlentafel 1* hervor. Die Schnittbedingungen waren: 3 mm Spantiefe, 1,4 mm Vorschub und 22 m/min Schnittgeschwindigkeit. Die zerspante Welle hatte eine Festigkeit von 90 kg/mm². Die ermittelten Werte sind mit denen in *Abb. 1* angeführten also nicht ohne weiteres vergleichbar.

Zahlentafel 1. Einfluß der Schmelzüberhitzung auf die Schnitthaltigkeit von Schnelldrehstahl.

Bezeichnung	C	Si	Mn	P	S	Cr	W	V	Mo	Schmelztemperatur °C	Schnitthaltigkeit min
A 1	0,70	0,28	0,28	0,011	Sp.	4,40	17,60	1,65	0,94	1590	10
A 2	0,69	0,14	0,24	0,006	0,014	4,00	17,59	0,69	0,82	1480	28
B 1	0,81	0,31	0,35	0,008	0,010	4,06	19,68	1,28	0,67	1560	15
B 2	0,78	0,19	0,28	0,007	0,006	4,34	18,44	1,28	0,70	1480	27

Für das Legieren ist die gleichmäßige Verteilung der Legierungsbestandteile von größter Wichtigkeit. Dies trifft vor allen Dingen bei solchen Stählen zu, bei denen der Anteil an hochschmelzenden Legierungsbestandteilen verhältnismäßig groß ist, oder die Doppelkarbide enthalten. Von den letzteren ist bekannt, daß sie sich nur sehr schwer im Schmelzbad verteilen und entweder als größere Einheiten oder in schlierenförmiger Anordnung im Gefüge auftreten. Hier wirkt sich die kräftige elektrodynamische Durchwirbelung des Bades im kernlosen Induktionsofen im günstigsten Sinne aus.

Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit eines leichten Schlackenwechsels, denn nur unter einer an Metalloxyden armen Schlacke ist eine weitgehende Reinigung der Schmelze von Sauerstoff zu erreichen. Die nahezu vollkommene Entfernung derartiger Metalloxyde bedeutet aber in jedem Falle eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften eines Werkstoffes, da es sich dabei um Beimengungen handelt, die im fertigen Werkstoff zum großen Teil an den Korngrenzen sitzen. Zweckmäßig wird deshalb die Schlacke durch eine frische ersetzt, sobald sie sich an Metalloxyden anreichert hat.

Dem Gehalt an Legierungsbestandteilen, besonders Wolfram und Vanadin, kommt beim Schnelldrehstahl eine große Bedeutung für die Schnittleistung zu. In der vorliegenden Arbeit konnte jedoch beobachtet werden, daß der Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Schnittleistung des Stahles hinter dem der Schmelzbehandlung weit zurückbleibt.

Der Stromverbrauch für Schnelldrehstahlerzeugung wurde aus Häufigkeitsaufstellungen für obige Anlage ermittelt. Zum Niederschmelzen, einschließlich des Legierens, ergab sich im Mittel ein Stromverbrauch von 735 kWh/t bei Einsatz in den kalten Ofen. Im ununterbrochenen Betriebe dürfte dieser Wert etwa 75 kWh/t kleiner sein. Der Gesamtstromverbrauch ist bei der vorliegenden Anlage stark von den Betriebsverhältnissen abhängig und schwankt zwischen 875 und 1000 kWh/t. Zur Frage des Stromverbrauches zum Schmelzen von Schnelldrehstahl muß bemerkt werden, daß bei der hohen Güte der im kernlosen Induktionsofen erschmolzenen Stähle dem Stromverbrauch keine beachtliche Bedeutung zukommt. Die Maßnahmen, den Energieverbrauch zu senken, dürfen jedenfalls durch keine Verschlechterung der Güte erkauft werden. Immerhin werden die obigen Zahlen nur von Lichtbogenöfen mit viel größerem Fassungsvermögen erreicht.

Die Versuche wurden teilweise in einem kernlosen Induktionsofen eines anderen Werkes wiederholt. Dabei ergab sich unter Beachtung der in der vorliegenden Arbeit aufgestellten Richtlinien für ein gutes metallurgisches Arbeiten im kernlosen Induktionsofen noch eine wesentliche Gütesteigerung, obgleich die im normalen Betrieb erreichte Güte schon weit über einem guten Durchschnitt lag.

W. Bottenberg.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Untersuchungen über den Einfluß von Liegedauer, Temperatur, Gaseschwindigkeit und Atmosphäre auf den Eisenabbrand.

Nach Untersuchungen von Wilhelm Schroeder¹⁾ ist die Abbrandbildung bis zu einer Blockoberflächentemperatur von 900° gering. Eine Temperatursteigerung von 900 auf 950° bewirkt eine Abbranderhöhung von etwa 25%. Erhöht man die Temperatur von 900 auf 1000°, so steigt der Abbrand um 100%. Für den Stoßofenbetrieb ist daher eine schnelle Steigerung der Blockoberflächentemperatur von Einsatztemperatur auf 900°, soweit dies ohne Platzen der Blöcke möglich ist, zu fordern. Die Kurven der Hauptarbeit zeigen den starken Unterschied einer oxydierenden und reduzierenden Atmosphäre. Es muß daher bei Temperaturen über 900° mit reduzierender Atmosphäre gearbeitet werden. Durch die Gegenüberstellung der Brennstoffe Gas, Oel und Koks zeigt sich, daß Leuchtgas bei Luftüberschuß mit seinem hohen Wasserdampfgehalt (21,2%) stärker zündert als Koks mit hohem Kohlensäuregehalt (20,5%). Daraus folgt, daß Wasserdampf eine stärkere oxydierende Wirkung hat als Kohlensäure. Andererseits vermindert Leuchtgas bei Luftmangel den Abbrand stärker als Koks. Dies ist auf eine stärkere reduzierende Wirkung von Wasserstoff gegenüber Kohlenoxyd zurückzuführen. Von allen Brennstoffen ist deshalb dem Leuchtgas der Vorzug zu geben, da bei seinem hohen Gehalt an Wasserstoff schon bei geringem Luftmangel die geringsten Abbrandwerte erzielt werden. Bei reduzierendem Fahren der Hauptbrenner eines Stoßofens müssen die unverbrannten Gase in dem hinteren Ofenteil durch Zusatzluft oder Zusatzbrenner nachverbrannt werden. Hierdurch werden nicht allein Brennstoffverluste vermieden, sondern es bildet sich bei oxydierender Atmosphäre im hinteren Ofenteil zunächst um den Block eine Zunderschicht, die im Gegensatz zu einer reduzierenden Atmosphäre sehr lose an-

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 47/54 (Wärme-stelle 166).

haftet und die Oberfläche des Walzgutes nicht aufräumt. Die reduzierende Atmosphäre der Hauptbrenner kann auf dem Zieherd keine Zerstörung der glatten Oberfläche des Einsatzes mehr bewirken. Damit sind die Vorteile des Fahrens mit Luftüberschuß — glatte Oberfläche des Walzgutes — und Luftmangel — geringer Abbrand — miteinander verknüpft.

Die verschiedene Lage der Blockseiten zur Flammenrichtung, flammenbestrahlt, im Flammenschatten gelegen, sind ohne Einfluß auf den Abbrand. Der Abbrand in g/cm^2 gasumspülte Fläche ist für alle Seiten gleich. Eine verschiedene Gasgeschwindigkeit beeinflusst den Abbrand nicht.

Zur Kenntnis der Form der Spannungs-Dehnungs-Kurven auf Grund der Messung des zeitlichen Verlaufes der Alterung weichen Stahles.

Werner Köster, Hans von Köckritz und Ernst Hermann Schulz¹⁾ untersuchten über eine Zeitspanne von drei Monaten an einem Siemens-Martin-Stahl mit 0,10 % C die zeitliche Aenderung einiger mechanischer Eigenschaften nach 5, 10 und 18 % Vorreckung bei Temperaturen von 20 bis 350°. Streckgrenze und Zugfestigkeit nahmen um so rascher zu, Dehnung und Einschnürung um so schneller ab, je höher der Stahl angelassen wurde. Von 100° Anlaßtemperatur ab durchliefen die Eigenschaften Höchst- bzw. Tiefstwerte, denen ein Abfall oder Anstieg folgte. Während Zugfestigkeit, Dehnung und Einschnürung sich mit annähernd gleicher Geschwindigkeit änderten, war die der Streckgrenze größer als die der Zugfestigkeit. Durch diesen Unterschied wird der Verlauf der Isothermen des Streckgrenzenverhältnisses und die Länge des Fließbereiches an der Streckgrenze bestimmt, die besonders bei niedrigen Anlaßtemperaturen scharfe Höchstwerte aufweisen. Wenn das Streckgrenzenverhältnis durch stärkere Vorreckung auf nicht ganz 100 % gehoben wird, kann es beim Altern infolge dieses Geschwindigkeitsunterschiedes über 100 % hinaus ansteigen, d. h. die Streckgrenze (Endpunkt der Kurve der federnden Dehnung) wird größer als die Zugfestigkeit. In dem Falle wird die Dehnung des Stahles sehr gering.

Untersuchungen über das Wachsen von Gußeisen.

Nach Erich Scheil²⁾ ist das Wachsen des Gußeisens bei Temperaturen von 600° und aller Voraussicht nach auch darunter mit folgenden Gefügeänderungen verknüpft. In den Zonen, in die Gase durch die Graphitadern von außen her nicht mehr eindringen können, tritt nur ein Zerfall des Zementits an den Graphitadern ein; in den Randzonen, in die oxydierende Gase längs der Graphitadern eindringen, erfolgt neben der Zerlegung des Zementits noch eine Oxydation des im Ferrit enthaltenen Siliziums zu Kieselsäure oder einem Silikat, das in der ferritischen Grundmasse sehr fein verteilt ist. Hierbei entsteht im Ferrit längs der Graphitadern ein neuer Gefügebestandteil, der wahrscheinlich ein Gemenge von Ferrit und einem Silikat ist. Die Graphitadern werden durch den Sauerstoff langsam vergast, gleichzeitig treten Eisenoxyde auf, bis kein Graphit mehr vorhanden ist. Wird die Graphitader sehr rasch von einer Oxydschicht umgeben, so wird die Zerlegung des Zementits dadurch stark gehemmt.

Entsprechend den Gefügebeobachtungen nimmt der Betrag des Wachsens mit steigendem Probenquerschnitt ab; im Gegensatz dazu wächst die Mitte dicker Proben stärker als der Rand, so daß eine Ausbauchung der Grenzflächen eintritt. Die Volumenänderung beim Zementitzerfall wurde bestimmt und mit der von Benedicks berechneten in guter Uebereinstimmung gefunden. Aus den Versuchen ist die technische wichtige Folgerung zu ziehen, daß die Messung der Längenänderungen zu hohe Werte für das Wachsen des Gußeisens ergibt, die zuweilen ganz beträchtlich sind. Da bisher alle Werte über das Wachsen auf diesem Wege gewonnen worden sind, so erscheint das Gußeisen schlechter, als es in Wirklichkeit ist. Ebenso ergibt auch die Verwendung dünner Proben im Laboratorium höhere Wachstumswerte, als es nachher das dickwandige Gußstück zeigt. Im ganzen ist also zu sagen, daß die bisherigen Messungen über das Wachsen von Gußeisen nur für qualitative Vergleiche verwendet werden dürfen. Das Wachsen von Gußstücken, besonders von dickwandigen, ist ganz wesentlich geringer.

Unaufgeschmolzene Graphitreste im Gußeisen und ihre Beeinflussung durch Blei und Zink.

Aus Zählung und Messung der aus einem Keim entstandenen Bereiche eutektischen Graphits im Schlibbild berechneten Walter Bading, Erich Scheil und Ernst Hermann Schulz³⁾

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 55/60 (Werkstoff-aussch. 184).

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 61/67 (Werkstoff-aussch. 185).

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 69/73.

Zahl und Größe der Keime in 1 mm^3 Gußeisen. Schmelzversuche zeigten, daß die Zahl der Keime, wie zu erwarten ist, mit steigender Ueberhitzungstemperatur und -dauer abnimmt; dabei wurde zwischen dem Logarithmus der Keimzahl und dem Verhältnis der Ueberhitzung zur Schmelztemperatur eine geradlinige Abhängigkeit gefunden. Ein Einsatz aus weißem Roheisen, mechanische Bewegung des flüssigen Gußeisens durch Schmelzen im Hochfrequenzofen und Zusatz von Blei ergab wesentlich geringere Keimzahlen. Zinkzusatz hemmte das Aufschmelzen der Keime. Bei gleichzeitigem Zusatz von Zink und Blei überwog der Einfluß des Zinks. Eine spontane Keimbildung trat bei den angewendeten Versuchsbedingungen nicht ein.

Die Wärmebehandlung von Chrom-Magnetstahl.

Wenjamin S. Messkin und Emeljan S. Towpenjez¹⁾ untersuchten den Einfluß verschiedener Wärmebehandlungsarten auf die magnetischen Eigenschaften eines Stahles mit 1,3 % C und 2,1 % Cr. Dabei wurde festgestellt, daß die besten magnetischen Eigenschaften durch Härtung von 850° in Oel erreicht werden. Der Stahl darf nicht zu lange auf Temperaturen zwischen 750 und 850° gehalten werden, da hierdurch die magnetischen Eigenschaften verschlechtert werden, wofür wahrscheinlich bestimmte Vorgänge in den Chromdoppelkarbiden verantwortlich sind. Um einen durch falsche Wärmebehandlung beschädigten Stahl zu verbessern, muß er auf 950 bis 1000° erhitzt werden, bei dieser Temperatur etwa 30 min bis 1 h verweilen und an der Luft abgekühlt werden, worauf die übliche Härtung folgt. Wurde der Stahl bei der beschriebenen Normalisierung überhitzt, so muß er vor dem Härten noch bei 150 bis 250° angelassen werden.

Bei den Untersuchungen wurden frühere Feststellungen bestätigt, und zwar daß zwischen Koerzitivkraft und Härte kein unbedingter Zusammenhang besteht, und daß bei der Untersuchung der Erscheinungen beim Anlassen gehärteten Stahles die Messung der magnetischen Sättigung durch Messung der Maximalinduktion ersetzt werden kann.

Bildungswärme von Metakalziumsilikat (Wollastonit) und Ferroorthosilikat (Fayalit).

Walther A. Roth und Horst Troitzsch²⁾ beschreiben ein aus Silber, Gold, Platin, Kautschuk und Bernstein bestehendes Kalorimeter, in dem man die Bestandteile von Schlacken und Zementit bei 77° in einem Gemisch von 20prozentiger Salz- und Flußsäure sicher und genügend schnell in Lösung bringen kann; nur zur Umrechnung auf Quarz ist eine Hilfsmessung in 20prozentiger Flußsäure notwendig.

Gemessen werden die Bildungswärmen von Kalziummetasilikat (künstlichem Wollastonit) und von Ferroorthosilikat (Fayalit) aus den Metalloxyden und α -Quarz. Gefunden werden + 21,0 und + 10,3 kcal bei 77°. Die Zahlen werden auf höhere Temperaturen umgerechnet.

Die Umwandlungswärme von amorpher, bei etwa 550° getrockneter Kieselsäure in α -Quarz ist bei 77° + 3,51 kcal.

Eine Verwendung des Kalorimeters zur Erforschung der Thermochemie weiterer Schlackenbildner scheint geboten.

Die organisationstechnische Untersuchung von büromäßigen Arbeitsabläufen in der Eisenindustrie.

Infolge der zunehmenden Spezialisierung der Arbeitskräfte in den kaufmännischen Abteilungen sowie der Verwendung von hochleistungsfähigen Büromaschinen auf der einen Seite und der Entstehung großer Verwaltungsgebilde in Form von Konzernen und Kartellen usw. auf der anderen Seite ist zur Sicherung der reibungslosen Zusammenarbeit aller Stellen, die an der Erledigung einer Aufgabe beteiligt sind, eine kaufmännische Arbeitsvorbereitung erforderlich, die der technischen Arbeitsvorbereitung in verschiedener Hinsicht ähnlich ist.

Nach Franz Petzold³⁾ ist das wichtigste Verfahren der kaufmännischen Arbeitsvorbereitung die organisationstechnische Untersuchung der Arbeitsabläufe mit Hilfe von Laufplänen, für die das Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit und die Gesellschaft für Organisation bestimmte Richtlinien aufgestellt haben. Obgleich diese Laufpläne von der üblichen Schaubilddarstellung der Ingenieure abweichen, wird empfohlen, sich für gleiche Arbeiten des im einzelnen dargestellten und an Abbildungen erläuterten Schemas der Verwaltungstechniker zu bedienen. In ihrer einfachen Form haben sich Laufpläne auch für Dienst-anweisungen bewährt; in den verfeinerten Formen ermöglichen sie eine aufschlußreiche Durchleuchtung des Geschäftsganges und eine kostensenkende Vereinfachung der kaufmännischen Büroarbeit.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 75/78.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 79/83.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 85/88 (Betriebsw.-Aussch. 59).

Aus Fachvereinen.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Am 25. und 26. Juni 1932 fand im Ingenieurhaus zu Berlin die 15. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde statt. Die einleitende geschäftliche Sitzung erhielt ihr besonderes Gepräge durch den einstimmig gefaßten Beschluß, den bekannten englischen Fachmann und Forscher auf dem Gebiete der Metallkunde Dr. W. Rosenhain, London, zum Ehrenmitglied zu erwählen. Die große Reihe der wissenschaftlichen Vorträge wurde durch eine Gruppe von zusammenhängenden Berichten über Strukturumwandlungen im festen Zustande und ihren Einfluß auf die Eigenschaften der Werkstoffe eingeleitet. Der zweite Tag brachte außer einigen größeren Vorträgen teils wissenschaftlichen, teils praktischen Inhaltes eine beträchtliche Anzahl von Kurzvorträgen aus den verschiedensten Gebieten.

Die erstgenannte Vortragsreihe wurde durch einen Bericht von L. Graf, Berlin, über

Strukturumwandlungen im System Gold-Kupfer und ihre grundsätzliche Bedeutung für die Umwandlungen fester Metallphasen

eröffnet, der im wesentlichen eine Zusammenfassung der im Stuttgarter Röntgenlaboratorium von U. Dehlinger teils gemeinsam mit L. Graf durchgeführten Arbeiten über die Umwandlungen in festen Metallphasen brachte. Die ausgezeichneten, für die Erklärung der Natur polymorpher Umwandlungen grundlegend gewordenen Arbeiten an Gold-Kupfer-Legierungen haben gelehrt, daß bei einer Umwandlung zwei in verschiedenem Grade miteinander gekoppelte Vorgänge zusammenwirken, die sehr rasch verlaufende Gitteränderung und die sehr viel langsamere Atomumgruppierung. Damit ist deutlich geworden, daß die frühere Auffassung einer durch die Atomanordnung erzwungenen Gitteränderung nicht zu Recht besteht. Als Ursache für die Gitteränderung ist vielmehr eine Zustandsänderung der freien Valenzelektronen des Metalles anzunehmen, während sich die Atomverteilung erst nachträglich durch Diffusion einstellt. Die Umwandlung durchläuft dabei einen Zwischenzustand, in dem die Symmetrieänderung des Gitters bereits erfolgt ist, die Atome sich jedoch noch nicht eingeordnet haben.

Anschließend sprach J. Weerts, Berlin-Dahlem, über **Die Umwandlungsvorgänge im β -Messing und in den β -Silber-Zink-Legierungen.**

Infolge der Löslichkeitsänderung wandelt sich innerhalb eines begrenzten Konzentrationsgebietes die kubisch-raumzentrierte kupfer- bzw. silberreiche β -Phase mit sinkender Temperatur in den kubisch-flächenzentrierten α -Mischkristall um. Dieser Vorgang erfolgt streng gesetzmäßig, die dabei beobachteten Richtungsmannigfaltigkeiten sowie der Umwandlungsmechanismus sind den von G. Kurdjumow und G. Sachs früher bei der Austenit-Martensit-Umwandlung gefundenen Verhältnissen, abgesehen von der Richtung, vollkommen gleich. Auch die bei den Silber-Zink-Legierungen unterhalb 280° gebildete ζ -Form ist gesetzmäßig zur β -Phase gerichtet; ebenso wie bei der Austenit-Martensit-Umwandlung behält eine dichtest belegte Ebene und in ihr eine dichtest belegte Gittergerade ihre Richtung im Raume bei.

Der folgende Bericht von F. Wever, Düsseldorf, über

Die Umwandlungen bei der Stahlhärtung

ging von der Beobachtung aus, daß die Umwandlung des Austenits bei untereutektoiden Chrom-Nickel-Stählen in drei durch Bereiche verhältnismäßiger Beständigkeit getrennten Temperaturgebieten nach verschiedenen Gesetzmäßigkeiten abläuft. Im Anschluß an Dehlinger wird nunmehr die Vorstellung entwickelt, daß diese drei Stufen durch verschiedenartige Koppelung der beiden Teilvorgänge der Umwandlung, Gitterumklappung und Atomumordnung hervorgerufen seien. Im Temperaturgebiet der obersten Umwandlungsstufe wird bei untereutektoiden Stählen zuerst Ferrit ausgeschieden, nachdem die Entmischung durch Diffusion vorbereitet und die Gitterumklappung durch Keimbildung eingeleitet ist. Nach Unterschreiten der Perlitlinie zerfällt der Restaustenit in ein hochdisperses Gemenge von Ferrit und Zementit; die Diffusionswege des Kohlenstoffs sind dabei nur klein. In der zweiten Stufe geht die Umwandlung über einen nun thermodynamisch möglich gewordenen Zwischenzustand von nadeliger Ausbildungsform. Diese Nadeln bleiben jedoch nur ihrer äußeren Form nach erhalten, sie sind stets unter Mitwirkung von Diffusion in Ferrit und Zementit zerfallen. Im Gebiete der dritten Umwandlungsstufe erfolgt die Gitteränderung ohne Diffusion bis zu dem Zwischenzustand des tetragonalen Martensits,

der sich erst beim Anlassen in die stabile kubische Form des Ferrits umsetzt.

Den Schluß der größeren Vorträge über Strukturumwandlungen bildete ein Bericht von G. Sachs, Frankfurt a. M., über

Allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Gefüge- und Eigenschaftsänderungen bei Umwandlungsvorgängen.

Nachdem in neuerer Zeit an einer Anzahl von Legierungen Umwandlungs- und Ausscheidungsvorgänge beobachtet worden sind, die in das vor vielen Jahren von G. Tammann angegebene Umwandlungsschema Keimbildung und Kristallisationsgeschwindigkeit nicht hineinpassen, wird nunmehr eine Erklärung auf Grund der Beobachtung versucht, daß sich alle Umwandlungen aus zwei einfachen Vorgängen zusammensetzen scheinen, einer Umordnung der Atome unter Erhaltung des Gitters und einem Uebergang in ein neues Gitter. Im ersten Falle tritt eine makroskopisch erkennbare Aenderung des Gefüges überhaupt nicht ein, im letzten Falle erfolgt die Umwandlung kristallographisch gesetzmäßig. Bei einer Verschiebung der Umwandlung zu tieferen Temperaturen durch schnelles Abkühlen kann die Umwandlung in eine Reihe von Einzelvorgängen aufgespalten werden, die bis zu einem gewissen Grade unabhängig voneinander ablaufen, wobei mit besonderen Eigenschaften behaftete Zwischenzustände entstehen können.

Die Reihe der kleineren Berichte wurde durch die Vorführung eines Filmes:

Die Martensitkristallisation im Filmbild

von H. J. Wiester, Berlin, eröffnet. Wie kürzlich H. Hanemann und H. J. Wiester zeigten, ist es durch Abschrecken übereutektoider Kohlenstoffstähle in niedrigschmelzenden Metallbädern möglich, homogenen Austenit bis auf 100° zu unterkühlen und die bei weiterer Abkühlung einsetzende Martensitumwandlung im Mikroskop sichtbar zu machen. Mit Unterstützung von E. O. Bernhardt gelang es H. J. Wiester nunmehr, diesen Vorgang im Filmbilde aufzunehmen. Für die Theorie der Martensitbildung ist dabei die Beobachtung von Bedeutung, daß die Martensitbildung jeweils mit einem offenbar kristallographisch gerichteten, zusammenhängenden Nadelsystem vor sich geht, und erst nach einiger Zeit wieder ein neues Nadelsystem entsteht.

Von den weiteren kleineren Berichten, auf die hier nicht im einzelnen eingegangen werden kann, sei zunächst ein Vortrag von G. Tammann, Göttingen, über

Die Erholung der Metalle von den Folgen der Metallbearbeitung

erwähnt, in dem auf Grund bisher unveröffentlichter Beobachtungen gezeigt wurde, daß die Erholung der Eigenschaften eines kaltbearbeiteten Werkstücks bei Steigerung seiner Temperatur auf atomaren Vorgängen beruht. Die Erholung verläuft bei den kubisch-flächenzentrierten Metallen einer Gruppe des periodischen Systems im engeren Sinne, Kupfer, Silber und Gold, ähnlich, ebenso sind Nickel, Palladium und Platin wiederum untereinander ähnlich, wenn auch von der ersten Gruppe deutlich verschieden. Zu einer dritten Gruppe gehört das Aluminium.

Schließlich sei noch ein Vortrag von W. Köster, Dortmund, über

Binäre und ternäre Kobaltlegierungen mit Wolfram, Molybdän, Eisen und Chrom

genannt, in dem über die theoretische Erörterung der Zustandschaubilder hinaus die wichtige Frage der Fähigkeit dieser Legierung zur Ausscheidungshärtung besprochen wurde. Bei den Eisen-Wolfram-Legierungen bleibt das Vermögen zur Härtung in einem größeren Legierungsbereich erhalten, dessen genaue Abgrenzung im Dreistoffsystem ermittelt wurde. Die ausscheidungsgehärteten binären und ternären Legierungen eignen sich zu Schneidwerkzeugen von bemerkenswerter Wärmebeständigkeit; ihrer Zusammensetzung nach würden sie als ein kohlenstofffreier Stellite bezeichnet werden können. Auch die Kobalt-Wolfram-Eisen- und Kobalt-Molybdän-Eisen-Legierungen sind zu einer Ausscheidungshärtung im Bereiche der γ -Phase befähigt. Noch bessere Ergebnisse liefern solche Legierungen, die während des Abschreckens aus dem γ - in den α -Zustand übergehen. Die Schnittleistung dieser Legierungen übertrifft diejenige kobaltlegierter Schnelldrehstähle. Die ausscheidungsgehärteten α -Legierungen dieser beiden Dreistoffsysteme ergeben hochwertige Dauermagnete.

Der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde muß die Anerkennung ausgesprochen werden, eine den Zeitverhältnissen entsprechend zwar im einfachsten Rahmen aufgezugene, ihrer wissenschaftlichen Höhe wie auch dem in den Erörterungen zutage getretenen harmonischen Grundton nach gleich bemerkenswerte Tagung zustande gebracht zu haben.

F. Wever.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 32 vom 10. August 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 27, Sch 96 107. Wendevorrichtung für Bleche-Schloemann A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 18 a, Gr. 6, J 41 420. Dichtungsvorrichtung zwischen Schacht und Gichtbühne von Hochöfen. Arie de Jong, Rotterdam.

Kl. 18 b, Gr. 20, P 139.30. Verschleißfestes und korrosions-sicheres Gußeisen. Dr. Eugen Piwowarsky, Aachen, Intzestr. 1.

Kl. 18 b, Gr. 20, V 276.30. Bohrröhre aus Al-Cr-Cu-Mn-Si-Stahl. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 67/69.

Kl. 18 c, Gr. 8, V 6.30. Verfahren zur Wärmebehandlung von gegossenen Werkzeugen. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke A.-G., Gleiwitz (O.-S.).

Kl. 49 c, Gr. 10, B 52.30. Schere zum Schneiden, insbesondere von Knüppeln, profiliertem Schneidgut u. dgl. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., A.-G., Erfurt.

Kl. 49 h, Gr. 5, B 151 229. Selbstfahrende, mit einem waagerechten, um seine Achse drehbaren Zangenträger versehene Vorrichtung zum Halten und Wenden schwerer Schmiedestücke. Edgar E. Brosius, Pittsburgh (V. St. A.).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 32 vom 10. August 1932.)

Kl. 12 e, Nr. 1 228 046. Elektrofiltergerät zum Reinigen von Hochofengas. Otto Flickinger, Saarbrücken, Weidenstr. 3.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 502 766, vom 7. Januar 1927; ausgegeben am 18. Juni 1932. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Kontinuierliche Walzenstraße mit elektrischem Antrieb.*

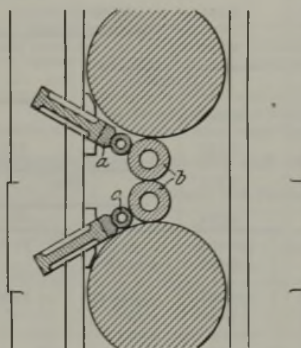
Jedes Gerüst der in ähnlicher Weise wie Rohrreduzierwalzenwerke mit fliegenden Walzen angeordneten kontinuierlichen Walzenstraße wird einzeln elektrisch angetrieben, und seine Drehzahl kann mit fast beliebiger Genauigkeit eingestellt werden. Zwischen den einzelnen Gerüsten sind vollkommen geschlossene,

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

auswechselbare Führungen angebracht, deren jede erforderlichenfalls gegen eine Ablenkführung ausgetauscht werden kann. Die Walzen werden durch Keile gestellt.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 524 467, vom 29. Dezember 1926; ausgegeben am 28. Juni 1932. Bamag-Meguain Akt.-Ges. in Berlin. *Verfahren und Einrichtung zur Ausnutzung der beim Löschen von Koks unter Druck anfallenden Dämpfe.*

Der während des Löschens aus Wasserdampf und permanentem Wassergas bestehende Löschdampf wird durch den Wassergehalt eines Dampfspeichers geleitet, wobei durch ein einstellbares druckhaltendes Ventil zu dieser Zeit in dem Dampfspeicher durch die Anwesenheit eines Gemisches von permanentem Wassergas und Wasserdampf im Dampfraum ein höherer Druck gehalten wird, als der Wassertemperatur entspricht. Wegen des hierdurch bedingten Temperaturunterschiedes zwischen den Löschdämpfen und dem Wasserdampf des Speichers wird der in dem Löschdampf enthaltene Wasserdampf fast ganz verdichtet, und das nichtverdichtbare Wassergas entweicht durch das druckhaltende Ventil zu den Verbrauchsstellen, während in der darauffolgenden Zwischenzeit der in dem Wasser aufgespeicherte, vom Wassergas befreite Dampf durch eine getrennte Leitung abgeführt wird.



Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 552 444, vom 28. Dezember 1930; ausgegeben am 13. Juni 1932. Maschinenbau-A.-G. vormalig Ehrhardt & Schfer in Saarbrücken. (Erfinder: Otto Bölte in Saarbrücken.) *Seitliche Abstützung der aus der Mittelebene der Stützwalzen heraustretenden Arbeitswalzen von Mehrwalzen-Walzwerken.*

Die Wärmeaufnahme durch das Drucklager a der Seitenkraftkomponente wird dadurch vermieden, daß zwischen der innengekühlten Arbeitswalze b und dem Druck-

lager a eine innengekühlte Rolle c eingeschaltet wird.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Juli 1932¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Robblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl	Bessemerstahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweißstahl (Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1932	1931
Juli 1932: 26 Arbeitstage, 1931: 27 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	110 143		214 067	3 151	7 441		7 324	2 678	734	345 567	641 655
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		15 616	—	—		125	238	—	16 605	20 417
Schlesien	—		13 246	—	695	1 769	164	—	—	13 742	30 907
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland		—	16 020	—	—		1 485	259	680	25 778	61 759
Land Sachsen	18 124		13 432	—	—		479	—	—	14 526	25 635
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			101	—	—		408	234	—	12 395	23 524
Insgesamt: Juli 1932	128 267	—	272 482	3 151	8 136	1 769	9 985	3 409	1 414	428 613	—
davon geschätzt	—	—	4 300	—	950	—	1 100	140	120	6 610	—
Insgesamt: Juli 1931	273 623	—	490 835	9 258	11 555	2 358	10 813	3 952	1 503	—	803 897
davon geschätzt	—	—	5 500	—	30	—	—	—	—	—	5 530
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										16 485	29 774
Januar bis Juli ²⁾ 1932: 176 Arbeitstage, 1931: 177 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	950 679		1 606 427	25 907	38 450		43 975	18 515	3 700	2 687 832	4 420 732
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		81 386	—	—		1 222	—	—	86 931	122 639
Schlesien	—		114 707	—	4 311	12 622	1 195	2 369	—	118 826	220 747
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland		3	180 681	—	—		11 445	1 251	4 242	267 034	365 160
Land Sachsen	146 635		107 908	—	—		3 517	—	—	115 831	163 514
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			670	—	—		2 255	1 672	—	89 290	128 390
Insgesamt: Jan./Juli 1932 . .	1 097 314	3	2 091 779	25 907	42 761	12 622	63 609	23 807	7 942	3 366 744	—
davon geschätzt	—	—	16 300	—	950	—	1 400	220	140	19 010	—
Insgesamt: Jan./Juli 1931 . .	2 144 097	—	3 047 550	49 448	63 248	12 683	66 909	28 699	8 548	—	5 421 182
davon geschätzt	—	—	38 500	—	210	—	—	—	—	—	38 710
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										19 124	30 628

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis Juni 1932. ³⁾ Binschließlich Nord-, Ost- und Mittelddeutschland.

**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reich
im Juli 1932¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.**

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1932 t	1931 t
Monat Juli 1932: 26 Arbeitstage, 1931: 27 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	11 837	—	698		1 685		14 220	43 276
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	12 276	—	4 778		2 670		19 724	65 947
Stabeisen und kleines Formeisen . .	57 459	2 349	3 869	3 990	9 127	4 291	81 025	161 551
Bandeisen	16 894	1 923		577			19 394	25 282
Walzdraht	42 059	3 429 ²⁾		— ³⁾			45 488	67 239
Universaleisen	5 405 ⁵⁾	—		—			5 405	13 642
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	14 355	965	2 432		36		17 788	50 847
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	8 173	726	4 135		66		13 100	14 630
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	7 541	3 766	1 452		732		13 491	23 050
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	5 566	6 322	4 124				16 012	26 349
Feinbleche (bis 0,32 mm)	1 354	323		4)			1 677	6 038
Weißbleche	12 429		—		—		12 429	18 194
Röhren	26 442	—		2 394			28 836	38 946
Rollendes Eisenbahnzeug	5 143	310		715			6 168	8 712
Schmiedestücke	7 215	574		573	370		8 732	14 711
Andere Fertigerzeugnisse	3 904	482		80			4 556	8 829
Insgesamt: Juli 1932	230 604	22 068	10 770	21 210	13 475	9 978	308 105	—
davon geschätzt	6 695	200	—		275		7 170	—
Insgesamt: Juli 1931	434 994	33 540	22 917	57 187	23 188	15 417	—	587 243
davon geschätzt	4 450	—		—			—	4 450
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							11 850	21 750
B. Halbzeug zum Absatz be-								
stimmt Juli 1932	17 149	2 421	2 411	30	140		22 151	—
davon geschätzt	70	—		—			70	—
Juli 1931	56 658	1 417	1 414	1 556	126		—	61 171
Januar bis Juli 1932: 176 Arbeitstage, 1931: 177 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	219 313	—	17 848		33 759		270 920	440 571
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	103 871	—	59 202		17 432		180 205	279 704
Stabeisen und kleines Formeisen . .	465 662	15 842	30 344	49 790	59 623	31 349	652 610	1 056 682
Bandeisen	110 987	10 873		3 542			125 402	182 900
Walzdraht	313 312	27 343 ²⁾		— ³⁾			340 655	480 672
Universaleisen	51 457 ⁵⁾	—		—			51 457	69 944
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	176 519	7 924	30 435		113		214 991	294 188
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	56 820	4 281	18 373		853		80 327	92 970
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	52 495	27 419	10 532		5 858		96 304	151 504
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	41 678	35 139	26 544				103 361	156 477
Feinbleche (bis 0,32 mm)	12 225	3 105 ⁴⁾		—			15 330	27 846
Weißbleche	78 243		—		—		78 243	91 271
Röhren	139 130	—		13 528			152 658	278 507
Rollendes Eisenbahnzeug	35 045	7 467		5 018			47 530	58 152
Schmiedestücke	48 885	5 177		3 533	2 227		59 822	92 526
Andere Fertigerzeugnisse	39 262	4 451		1 647			45 360	69 664
Insgesamt: Januar/Juli 1932 . . .	1 895 311	141 693	93 976	203 033	99 103	82 059	2 515 175	—
davon geschätzt	16 365	200	—		275		16 840	—
Insgesamt: Januar/Juli 1931 . . .	2 924 738	200 143	165 106	270 598	140 920	122 073	—	3 823 578
davon geschätzt	31 150	—		—			—	31 150
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							14 291	21 602
B. Halbzeug zum Absatz be-								
stimmt Januar/Juli 1932	162 524	12 868	5 428	4 076	772		185 668	—
davon geschätzt	160	—		—			160	—
Januar/Juli 1931	409 974	10 042	12 854	11 336	1 403		—	445 609

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Einschließlich Sachsen.

Die deutsch-oberschlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juni 1932¹⁾.

Gegenstand	Mai 1932 t	Juni 1932 t
Steinkohlen	1 100 295	1 195 291
Koks	76 415	83 536
Briketts	17 109	18 244
Rohteer	4 040	4 317
Teerpech und Teeröl	27	27
Rohbenzol und Homologen	1 294	1 369
Schwefelsaures Ammoniak	1 202	1 304
Roheisen	5 294	5 975
Flußstahl	21 520	18 214
Stahlguß (basisch und sauer)	422	444
Halbzeug zum Verkauf	530	589
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	16 553	15 711
Gußwaren II. Schmelzung	641	804

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 7 (1932) S. 414ff.

Die Saarkohlenförderung im Juni 1932.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Juni 1932 insgesamt 881 984 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 852 127 t und auf die Grube Frankenholz 29 857 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 19,73 Arbeitstagen 44 700 t. Von der Kohlenförderung wurden 71 491 t in den eigenen Werken verbraucht, 30 517 t an die Bergarbeiter geliefert und 25 358 t den Kokereien zugeführt sowie 744 773 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 9845 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 511 008 t Kohle und 9454 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im

Juni 1932 15 861 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 49 873 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 1045 kg.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Mai 1932¹⁾.

Erzeugnisse	April 1932 ²⁾	Mai 1932
	1000 t zu 1000 kg	
Flußstahl:		
Schmiedestücke	9,6	7,6
Kesselbleche	3,1	3,7
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	38,7	34,2
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	37,7	31,0
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	68,8	61,4
Verzinkte Bleche	30,5	29,3
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	30,6	28,9
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	2,8	3,9
Rillenschienen für Straßenbahnen	4,0	3,1
Schwellen und Laschen	1,9	4,7
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	109,1	101,4
Walzdraht	29,2	28,3
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	15,6	20,5
Blankgewalzte Stahlstreifen	5,6	5,2
Federstahl	5,1	4,6
Schweißstahl:		
Stabeisen, Formeisen usw.	9,0	7,5
Bandeisen und Streifen für Röhren	2,1	1,9
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	—	—

¹⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Juni und Juli 1932.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Robblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin		sonstiges	zusammen		darunter Stahlguß
							sauer	basisch				
Januar 1932	83,7	126,5	104,6	12,4	335,3	76	103,3	320,7	12,6	436,6	9,4	15,6
Februar	76,6	127,5	107,3	10,8	328,8	71	108,4	355,3	24,6	488,3	11,3	14,5
März	66,9	135,1	115,9	14,4	341,0	72	99,4	350,1	20,7	470,2	11,2	14,6
April	62,5	140,0	98,5	13,9	322,0	69	92,3	329,4	18,6	440,2	11,1	13,9
Mai	76,6	130,0	94,1	11,5	320,3	69	89,1	313,6	20,9	423,6	10,4	10,5
Juni	76,9	132,2	86,9	13,4	316,4	69	108,0	341,7	17,0	466,7	10,3	—
Juli	58,4	137,5	82,9	11,6	297,3	56	—	—	—	437,2	—	—

**Wirtschaftliche Rundschau.
Gegen Wirtschaftsbevormundung.**

In seinem soeben erschienenen Bericht über das 27. Geschäftsjahr nimmt der Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller zu verschiedenen brennenden wirtschafts- und sozialpolitischen Fragen Stellung. Wir geben in der nachfolgenden Uebersicht kurz die dabei entwickelten Gedankengänge wieder und empfehlen im übrigen den Bericht der besonderen Aufmerksamkeit unserer Leser.

Wenn in früheren Berichten von Arbeitnordwest das innerpolitische deutsche System, das neben den Ursachen der Weltkrise den größten Teil der Schuld am Niedergang der deutschen Wirtschaft trägt, als Staatssozialismus gekennzeichnet wurde, so war schon das ein politisches Urteil, eine Absage an ein entartetes und verfälschtes politisches System. Und eben dieses System, dieser Staatssozialismus, hat im jetzt abzuschließenden Jahr 1931/32 seinen Höhepunkt erfahren. Da das wirtschaftliche Verbandswesen die Brücke zwischen Wirtschaft und Politik bildet, kann auch an einer Wertung des Staatssozialismus als eines politischen Systems nicht vorbeigegangen werden, selbst wenn man es wollte. Immer stehen die Verbände, ob sie nun als Selbstverwaltung vom Staate her oder mangels richtiger staatlicher Ordnung als wirtschaftliche Selbsthilfe von den Betrieben her bevollmächtigt sind, ihrem Wesen nach mitten in der Politik. Und so wenig der einzelne Wirtschaftsführer in seiner Eigenschaft als Unternehmer und Betriebsleiter zur Betätigung und Einflußnahme in der politischen Demokratie berufen ist, so berufen ist er als Führer eines wirtschafts- oder sozialpolitischen Verbandes zu der politischen Aufgabe der wirtschaftlichen Selbstverwaltung in einem geordneten Staatswesen.

Die staatliche Lohnpolitik blieb eine kurzsichtige, engherzige, ihren angeblichen Zweck, die Erhaltung der Kaufkraft, gründlich verfehlende Verbraucherpolitik. Nach Form und Inhalt hat sie keinen entscheidenden Schritt vorwärts tun können. Eine Lohnpolitik, die in der Weise vom Staate unmittelbar selbst gemacht wird, daß der Staat über Schlichtungs- und Notverordnungspraxis die Löhne selbst festsetzt, kann nur kurzsichtige Ver-

braucherpolitik und keine weitschauende Wirtschaftspolitik sein.

Das staatliche Lohnamt, die Ausschaltung der Verantwortung der Arbeiterparteien, hat es geflissentlich verhindert, daß der Tarifvertrag denjenigen Charakter und Inhalt annehmen konnte, der dem wirklich sozialen Tarifgedanken eines lohnpolitischen Mindestschutzes entsprochen hätte. Dieser Mindestschutzgedanke bedeutet einen durchaus nach Lage, Leistungsfähigkeit usw. der einzelnen Gewerbe abgestuften Tarifschutz. Er findet ferner seine folgerichtige Ergänzung durch den nicht minder sozialen Gedanken der Wirtschaftlichkeit der Gewerbe im allgemeinen wie der Betriebswirtschaftlichkeit durch unterschiedliche Lohngestaltung im besonderen.

Der Bericht geht noch einmal ausführlich auf den bekannten Oeynhausener Schiedsspruch ein. Die Lohnsenkung ist damals nur zugestanden worden unter dem Druck der besonders schwierigen Verhältnisse in der Eisenindustrie als Ausfuhrindustrie, nicht als bewußter Auftakt einer planmäßigen Kostenentlastung der Wirtschaft insgesamt. Die Preissenkung der Eisenindustrie ist nur aufgefaßt worden als prompter Ausgleich der Lohnsenkung zwecks Erhaltung der Kaufkraft, nicht als gutgläubige und verpflichtende Vorleistung auf eine durch kräftige Gesamtentlastung der Wirtschaft zu bewirkende und zu rechtfertigende Abwärtsbewegung des Preisstandes. Diese Einstellung der staatlichen Stellen hat sich bis zur vierten Notverordnung nicht mehr geändert.

Jeder Lohnabbau kam der Zeit nach zu spät und war der Durchführung nach zu schematisch und daher ungeeignet, als Anreiz zu neuer Wirtschaftstätigkeit zu dienen. Vor allem aber war der Lohnabbau niemals begleitet von Kostenerleichterungen auch auf anderen Gebieten, im Gegenteil von Kostenerhöhungen, Erhöhung der Steuern, der Sozialabgaben; dafür war er immer begleitet von gleichzeitigem oder gar als Vorleistung verlangtem Preisabbau, der die lohnmäßige Selbstkostenentlastung stets wieder um ihre Wirkung brachte, ja diese oft genug mehr als aufhob, so daß die Forderung nach einer Gewinnspanne, auf die es ankam, unerfüllt blieb.

Die Tarifstundenlöhne stehen auch heute noch nach der zehnprozentigen Senkung durch die letzte Notverordnung sowohl für einzelne Industrien, wie Bergbau und Eisenindustrie, als auch für die Gesamtwirtschaft kaufkraftmäßig erheblich über dem Stande von 1925, dagegen ist die Gesamtkaufkraft der Wochen- und Monatsverdienste durch Kurzarbeit und Arbeitslosigkeit aufs schwerste betroffen. Allein die zusätzliche Arbeitslosigkeit und Kurzarbeit des Jahres 1931 minderte das Gesamteinkommen der industriellen Arbeiterschaft um 5,1 Milliarden *R.M.* gegen nur 0,9 Milliarden *R.M.* Einbuße durch Lohnsenkungen in der gleichen Zeit.

Besonders aufschlußreich ist die Entwicklung der Kaufkraft bei der Belegschaft von Arbeitnordwest. In dem Zeitraum von Anfang 1930 (ungefährer Höchststand der Löhne) bis zum April 1932 nach Durchführung der vierten Notverordnung büßte der Realverdienst — die eigentliche Kaufkraft — stundenlohnmäßig, d. h. durch tarifpolitische Maßnahmen, nur 1,7 % ein, dagegen bei den Monatsverdiensten, d. h. durch Kurzarbeit, 23 % und bei der Lohnsumme, also durch Kurzarbeit und zusätzliche Arbeitslosigkeit, 60 % ein. Die Arbeiterschaft von Arbeitnordwest verlor mithin an Kaufkraft in den 2¼ Jahren der Krise durch Kurzarbeit und Arbeitslosigkeit das 35fache dessen, was sie durch Lohnsenkungen einbüßte. Einwandfrei kann gar nicht nachgewiesen werden, daß es für die Kaufkraft der Arbeiterschaft nicht auf eine beziehungslose, als Selbstzweck betriebene Lohnpolitik ankommt, sondern auf eine mit der Wirtschaftlichkeit der Betriebe Hand in Hand gehende Lohngestaltung — eine Lohngestaltung, die in keiner Weise als Selbstkostenüberspannung ursächlich wird für Kurzarbeit und Entlassungen.

Die Eisenindustrie zahlte ihren Arbeitern vor dem Kriege einen DurchschnittsStundenverdienst von 53,5 Pf., in den Jahren 1925/26 77,5 Pf. und heute, in schwerster Krise, ebenfalls 77,6 Pf. Dabei ist bemerkenswert, daß dieser durchschnittliche Stundenverdienst heute wie 1925/26 bis 25 % über dem durchschnittlichen Tarifstundenlohn liegt. Also selbst unter dem größten Krisendruck hat die Eisenindustrie aus betriebsorganisatorischen, arbeitstechnischen und leistungsdynamischen Gründen ihre über-tarifliche Verdienstspanne nicht abbauen können, sondern ist ganz auf Erleichterung im Wege der immer wieder verzögerten und schließlich unzulänglich und zu spät vorgenommenen Tariflohnsenkung angewiesen geblieben.

Heute sind die Dinge an einem Punkte angelangt, wo nur eine grundlegende Neugestaltung helfen kann, eine Neugestaltung des Staates und seines Verhältnisses zur Wirtschaft, Ablösung der unmittelbaren Staatswirtschaft durch wirtschaftliche Selbstverwaltung und als erste Tat dieser Umgestaltung eine vollkommen neugeordnete Tarifpolitik und Arbeitslosenfürsorge. Tariflohnpolitik und Arbeitslosenversicherung scheitern miteinander an der Zerstörung, die sie angerichtet haben.

Das Maß der wirtschaftlichen und seelischen Not gestattet nicht, auf eine umfassende Musterlösung zu warten. Es müssen

Wege beschritten werden, die, wenn sie auch erst in der Endrichtung zum Ziele führen, in politischer und seelischer Hinsicht sofort gangbar sind und damit unmittelbar Erleichterung bringen. Unmittelbar kommt es auch heute, genau und noch mehr als vor Jahresfrist, darauf an, der Wirtschaft erst den Lebensatem wiederzugeben, die Wirtschaft überhaupt in verlorengegangene Aufgaben wieder einzusetzen, Unternehmerfreiheit und Unternehmerverantwortung und damit erste Voraussetzungen ertragreicher Arbeit wiederherzustellen. Das ist möglich durch Zulassung freier Lohnfindung im Wege eines Spielraumes innerhalb der laufenden Tarifverträge. Der Staat könnte und sollte sagen: Die Lohnsätze der laufenden Tarifverträge dürfen durch Einzelarbeitsverträge, also durch Verträge zwischen Betriebsführer und Belegschaft, um einen bestimmten Hundertsatz unterschritten werden. Dieser Hundertsatz müßte natürlich erheblich sein, denn immer wieder muß im Auge behalten werden, daß bei dem heutigen eingeschrumpften Umfang der Wirtschaft, bei der heutigen Massenarbeitslosigkeit, die Unterstützungsbezüge der Arbeitslosigkeit praktisch ohnehin das Schicksal bezeichnen, von dem größte Teile der Arbeiterschaft durch Kurzarbeit nicht mehr weit entfernt sind und das schließlich noch einem größeren Teil der Gesamtarbeiterschaft droht, wenn nicht neue Wirtschaftstätigkeit hervorgerufen wird. Nur der Tarifschutz ist echt und sozial wirksam, der den Leistungslohn und damit nutzbringende Betriebswirtschaft möglich macht. Innerhalb des genannten Spielraumes haben die einzelnen Betriebe dann die Möglichkeit, ein den besonderen betrieblichen Verhältnissen angepaßtes Leistungslohnverfahren auszubauen. Eine solche Auflockerung hat den psychologischen Vorzug, daß sie an den Bestand der vorhandenen Einrichtungen des Tarifrechts, der laufenden Tarifverträge usw. nicht rüttelt.

Wenn noch hinzukommt, daß mit der Ausnutzung des Spielraumes die Wiedereinstellung von Arbeitern irgendwie verbunden werden kann, so vergrößert sich dieser Vorzug noch. Ein entscheidender praktischer Zweck und Erfolg wird also erreicht, ohne daß Berge in Bewegung gesetzt werden. Eine Neugestaltung im großen, Umbau staatszentralistischer Einrichtungen zu Selbstverwaltungseinrichtungen, des staatlichen Zwangsrechts zu echtem staatlichem Aufsichtsrecht, der Gewerkschaften zu berufsständischen Arbeitervertretungen, der Tarifverträge zu Tarifgemeinschaften im Rahmen berufsständischer Gemeinschaftsarbeit usw. kann dann dem Fortgang der staatspolitischen Entwicklung überlassen bleiben.

Der Geschäftsbericht behandelt weiter die Fragen der Sozialversicherungsreform und der Arbeitsbeschaffung. Bei der Arbeitsbeschaffung kommt es grundsätzlich und zu allererst darauf an, daß die Wirtschaft durch Selbstkostenentlastung in den Stand gesetzt wird, die Arbeit in möglichst breitem Umfange wieder aufzunehmen und das Arbeitslosenheer allmählich aufzusaugen.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Juli 1932. — Die Anfragetätigkeit der Inlands- und Auslandskundschaft hielt sich auch im Juli in sehr engen Grenzen. Die Inlandsaufträge blieben fast auf der ganzen Linie ungenügend, wenn auch an einigen Stellen eine ganz leichte Belebung der Auftragserteilung festgestellt wurde; sie ist zum Teil auf Saisoneinflüsse zurückzuführen. Der Eingang von Auslandsaufträgen erhöhte sich infolge neuer Rußlandabschlüsse. Der Beschäftigungsgrad der Maschinenindustrie hat auch im Juli 30 % der Normalbeschäftigung noch nicht überschritten. Die durchschnittliche Arbeitszeit hat sich während des Monats etwa um eine halbe Stunde erhöht.

Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie im 2. Vierteljahr 1932.

Der andauernde Rückgang in der Beschäftigung hat sich im 2. Vierteljahr 1932 noch fortgesetzt, und nicht einmal der saisonmäßig größere Bedarf der Bauindustrie war imstande, die Beschäftigung der tschechoslowakischen Eisenindustrie in der Berichtszeit zu heben.

Während die Roheisenerzeugung laut amtlicher Statistik im 1. Vierteljahr 1932 noch 140 244 t betrug, sank sie im 2. Vierteljahr auf 110 244 t, hatte also einen Rückgang gegenüber dem Vorvierteljahr um mehr als 21 % und gegenüber dem Monatsdurchschnitt des Jahres 1931 sogar einen solchen um mehr als 62 % aufzuweisen.

Ein ähnliches Bild zeigt die Rohstahlerzeugung. Diese betrug im 2. Vierteljahr 1932 174 991 t gegenüber 183 588 t im Vorvierteljahr, weist daher einen Rückgang um fast 5 % auf; gegenüber dem Monatsdurchschnitt des Jahres 1931 ist die Rohstahlerzeugung in der Berichtszeit sogar um fast 62 % zurückgeblieben.

Der schon im 1. Vierteljahr 1932 sehr geringe Auftrags-einlauf in Roheisen hat im 2. Vierteljahr eine weitere Abschwächung um etwa 7 % erfahren. Die Auftragsaufträge in Roheisen betragen nur noch 3 % des Gesamteinlaufes.

Im Auftrags-einlauf an Walzware ist, bedingt durch den größeren Bedarf während der Bausaison, im 2. Vierteljahr eine Steigerung um etwa 29 % gegenüber dem Vorvierteljahr zu verzeichnen gewesen; an diesem größeren Auftrags-einlauf, der aber noch immer um rd. 47 % gegenüber dem Durchschnitt des Vorjahres zurückbleibt, ist vor allem der Verbrauch im Inlande beteiligt, während die Ausfuhr nur eine geringere Steigerung aufzuweisen hat und der Bedarf für die weiterverarbeitende Industrie sogar weiterhin rückläufig ist.

Wie schon eingangs erwähnt, hat jedoch der größere Auftrags-einlauf in Walzware nicht vermocht, die Roheisen- und Rohstahlerzeugung zu heben; es war nur möglich, die großen Lager an Rohblöcken aufzuarbeiten und die Lagervorräte an Fertigware abzubauen. Der Schrumpfungsvorgang der tschechoslowakischen Eisenindustrie ist zum größten Teil auf den starken Rückgang der Ausfuhr zurückzuführen, wogegen der Inlandmarkt verhältnismäßig widerstandsfähiger ist.

Da sich in den internationalen wirtschaftlichen Verhältnissen noch keine Entspannung zeigt, welche die Voraussetzung für eine Steigerung der Ausfuhr wäre, kann mit keiner Besserung gerechnet werden. Die bisherigen Ersparnisse haben sich als nicht ausreichend erwiesen; es mußten weitere Betriebseinschränkungen, Arbeiter- und Beamtenentlassungen durchgeführt werden.

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im Juni 1932 gegenüber dem Vormonat um 144 673 t oder 6,5 % ab. Am Monats-schlusse standen 2 067 324 t unerledigte Aufträge zu Buch gegen 2 211 997 t Ende Mai 1932 und 3 534 992 t Ende Juni 1931.

Buchbesprechungen¹⁾.

Kulturdenkmale, Technische. Im Auftrage der Agricola-Gesellschaft beim Deutschen Museum hrsg. von Conrad Matschoss und Werner Lindner unter Mitarbeit von August Hertwig, Hans v. u. zu Loewenstein, Otto Petersen und Carl Schifferer. (Mit 248 Abb.) München: Verlag F. Bruckmann, A.-G., 1932. (VIII, 127 S.) 4°. Geb. 6,50 *R.M.*, für Mitglieder der Agricola-Gesellschaft und der ihr angeschlossenen Vereine (also auch des Vereins deutscher Eisenbüttenleute) 5 *R.M.*

Als Conrad Matschoss im Jahre 1927 über das erste Ergebnis der im Auftrage des Deutschen Museums eingeleiteten Sammlung technischer Kulturdenkmäler berichtete²⁾, zeigte sich schon damals, welche Vielgestaltigkeit das zu bearbeitende Gebiet aufzuweisen hatte, das bislang von der Denkmalpflege gar nicht oder nur wenig betreut worden war. Es war kein Zufall, daß die Anregung, den Zeugen technischer Vergangenheit die gleiche pflegliche Behandlung zuteil werden zu lassen wie den Kunstdenkmalern, von Oskar v. Miller, dem Schöpfer des Deutschen Museums in München, ausging. Kurz vor Ausbruch des Weltkrieges hatte er das Freilichtmuseum Skansen in Stockholm besucht, das in einer seltenen Geschlossenheit die nordische Kultur unter Einschluß der Technik widerspiegelt. Auf deutsche Verhältnisse übertragen, schwebte Oskar von Miller der Gedanke vor, die über das ganze Land verteilten alten Arbeitsstätten und Erzeugnisse früherer handwerklicher und gewerblicher Technik an Ort und Stelle zu belassen, sie aber in irgendeine Verbindung zum Deutschen Museum zu bringen. Die Veränderungen, die die Kriegs- und Nachkriegszeit mit sich brachten, machten die Verwirklichung solcher Gedankengänge zunächst unmöglich. Erst vor einigen Jahren konnte man dieser Frage wieder näher treten. Das Deutsche Museum, der Deutsche Bund Heimatschutz und der Verein deutscher Ingenieure schufen nun eine gemeinsame breite Grundlage, um mit vielseitiger Unterstützung zunächst einmal durch Bestandsaufnahme festzustellen, was noch an Zeugen früherer technischer Betätigung vorhanden war. Im Anschluß an den eingangs erwähnten Bericht wurde laufend in den „Beiträgen zur Geschichte der Technik und Industrie“ und in der „Denkmalpflege“ über die Fortschritte zur Erhaltung technischer Denkmäler berichtet. Auch betätigten sich eine Reihe von Heimatzeitschriften in der gleichen Richtung.

Das vorliegende Buch hat nun aus der reichen Fülle des inzwischen gesammelten Stoffes eine Auswahl von rd. 250 Abbildungen getroffen, die auch dem Fernstehenden einen Ueberblick über das Sammelgebiet geben soll. Die meist auf Grund von Lichtbildaufnahmen zustande gekommenen Abbildungen sind nicht nur technisch eindeutig, sondern vermitteln gleichzeitig einen Begriff von der Schönheit vieler technischer Denkmäler, von ihrer Anpassung an die Umgebung, von der Eigenart ihrer Formen usw. Unterstützt wird das anschauliche Bestreben durch kurze erläuternde Texte zu den einzelnen Bildern und durch Aufsätze, die in großen Linien einen Ueberblick über die Entwicklung der verschiedenen Zweige der Technik — Kraftmaschinen, Bergbau und Salinenwesen, Eisenhüttenwesen, Metallhüttenwesen, Handwerk, Gewerbe und bäuerliche Kultur und Bauwesen — geben. So lernen wir beispielsweise die Haltepunkte in der Entwicklung der Kraftmaschine, die menschliche und tierische Muskelkraft, das Wasserrad, das Windrad, die Dampfmaschine und die Verbrennungsmaschine, in der Vielseitigkeit ihrer Ausführung und Anwendung in Wort und Bild kennen. Der Abschnitt über das Eisenhüttenwesen vermittelt uns die Schönheit alter Holzkohlenmeiler, alter Holzkohlenhochöfen und die Romantik alter Hammerwerke.

So wird das Buch mit seinem reichen Inhalt viele Anregungen geben und den Bestrebungen zur Erhaltung technischer Denkmäler von großem Nutzen sein. Daneben ist es aber für jeden Techniker, der die Geschichte seines Gebietes anschaulich kennenlernen will, ein Genuß, den Zeugen der Vergangenheit in diesen prächtigen Darstellungen zu begegnen. *Sg.*

Diepschlag, E., Professor für Eisenhüttenkunde an der Techn. Hochschule Breslau: Der Hochofen. Mit 76 Fig. im Text sowie 54 Zahlentaf. Leipzig: Otto Spamer 1932. (VIII, 313 S.) 8°. 25 *R.M.*, geb. 27 *R.M.*

(Der Industrieofen in Einzeldarstellungen. Hrsg.: Obering. L. Litinsky. Bd. 6.)

Das Buch umfaßt das betriebstechnische Verhalten und die technisch-wirtschaftlichen Aufgaben des Hochofens. Behandelt werden die Brenn- und Schmelzstoffe und ihre Umsetzungen, Wärmeerzeugung und -austausch, sowie die rechnerischen Unterlagen für den Hochofenvorgang.

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

²⁾ Beitr. z. Gesch. Techn. u. Ind. 17 (1927) S. 123.

Bei der Durcharbeitung des Werkes gewinnt man den Eindruck, daß der vielseitige Stoff mit großer Sorgfalt und Gründlichkeit zusammengetragen und außerordentlich klar und übersichtlich dargestellt worden ist. Auch das vorhandene Schrifttum über die einschlägigen Fragen ist weitgehend berücksichtigt worden. Besondere Aufmerksamkeit dürften die Darlegungen des Verfassers über das chemische Verhalten der Stoffe zu den Eisenoxyden und die Gleichgewichtsverhältnisse sowie die Entstehung und Beschaffenheit der Endschlacken im Hochofen beanspruchen; sie bringen bei klarer Behandlung eine eingehende Wiedergabe unserer neuesten Erkenntnisse.

Die baulichen Gesichtspunkte sind nur knapp behandelt; das bedeutet für den Hochofenmann eine gewisse Lücke, da die betrieblichen Ergebnisse und ihre wissenschaftlichen Folgerungen mit der Bauart eines Hochofens in engem Zusammenhange stehen. Dieser Mangel ist wohl darin begründet, daß das Buch in der Reihe „Der Industrieofen in Einzeldarstellungen“ erschienen ist und daher das Gebiet begrenzt war. In dem gesteckten Rahmen dürfte der Verfasser sein Ziel erreicht und eine wertvolle Bereicherung des Schrifttums gebracht haben.

Max Brackelsberg.

Reiser, F., Oberbergrat, weiland Direktor der Gußstahlfabrik Kapfenberg der Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft: Das Härten des Stahles. 8., gänzlich umgearb. Aufl., hrsg. von Dr.-Ing. F. Rapatz, Stahlwerk Düsseldorf der Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft. Mit 98 Abb., 1 Farbentaf. u. 14 Zahlentaf. Leipzig: Arthur Felix 1932. (VII, 201 S.) 8°. Geb. 12 *R.M.*

Das Buch, dessen erste Auflage vor etwa 50 Jahren erschien, hatte lange Zeit für den Eisenhüttenmann eine unumstrittene Bedeutung. Es war, auf reicher Erfahrung aufgebaut, mit seinen zahlreichen ausführlichen Angaben und Beispielen für den Betriebsmann einzigartig und regte durch seine wissenschaftlichen Erklärungen, soweit diese damals möglich waren, zur Weiterentwicklung der Härtetechnik an.

In der Zwischenzeit sind auf dem Gebiete der Stahlhärtung außerordentlich große Fortschritte gemacht worden, denen das alte Buch Reisers nicht durch einfache Einfügungen angepaßt werden konnte. So hat denn die achte Auflage, die das Werk von F. Rapatz ist, mit den früheren Ausgaben gerade noch den Titel gemeinsam. Gliederung, Text und Abbildungen sind vollständig erneuert. Dem neuesten Stande der Entwicklung entsprechen die Ausführungen über die wichtigsten Werkzeugstähle und die Schnellstähle, die Härte- und Anlaßöfen sowie über die Abschreck- und Einsatzhärtemittel. Die genauen Angaben über die Härtung von Werkzeugen in Wasser, Öl oder Luft und von Schnellstählen erhalten besondere Bedeutung durch die zahlreichen Beispiele. Die Erörterungen über die Fehler bei der Wärmebehandlung und deren Vor- oder Nacharbeiten zeugen von einer Sachkenntnis, wie sie nur in langer eigener Betriebserfahrung erworben werden kann. Dabei wird durch die knappe Darstellung der wissenschaftlichen Grundlage die Uebersicht über die mannigfachen geschichtlichen Erscheinungen erleichtert. Das Buch ist nach der eigenen Angabe des Verfassers in erster Linie für den Stahlverbraucher bestimmt; aber auch der Hüttenmann und besonders der Werkstoffachmann wird so reiche und wertvolle Anregungen finden, daß auch in diesen Kreisen dem Buch eine weite Verbreitung zu wünschen ist. *Walter Schneider.*

Handwörterbuch, Physikalisches. Hrsg. von Arnold Berliner und Karl Scheel. 2. Aufl. Mit 1114 Textfig. Berlin: Julius Springer 1932. (VI, 1428 S.) 4°. 96 *R.M.*, geb. 99,60 *R.M.*

Die Bedeutung dieses Buches für den Eisenhüttenmann liegt, wie schon bei der Besprechung der ersten Auflage¹⁾ ausgeführt wurde, darin, daß er sich über alle ihn irgendwie berührenden physikalischen und auch physikalisch-chemischen Dinge schnell und sicher unterrichten kann; dabei ist die umfassende und doch klare und knappe Darstellung des Stoffes hervorzuheben. In der zweiten Auflage hat das Werk eine große Bereicherung erfahren, die seinen Wert nur erhöhen kann. *Sg.*

Fishenden, Margaret, D. Sc., and Owen A. Saunders, M. A., M. Sc.: The calculation of heat transmission. (With 13 tables and 54 ill.) (With a preface by C. H. Lander, Director of Fuel Research, Department of Scientific and Industrial Research, and a foreword by Sir Richard Threlfall.) London (W. C. 2, Adastral House, Kingsway): His Majesty's Stationery Office 1932. (XII, 280 pp.) 8°. Geb. 10 sh.

Das vorliegende Buch, das britische Maße verwendet, stellt die neuzeitliche Zusammenfassung der heutigen Kenntnisse über

¹⁾ Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 1236.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Richard Buz †.

Unser Mitglied Geheimer Kommerzienrat Richard Buz, Vorsitzender des Vorstandes der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., ist am 13. Juni 1932 im Alter von 67 Jahren plötzlich und unerwartet an den Folgen eines Kraftfahrzeug-unfalles gestorben.

Richard Buz war geboren am 30. März 1865 in Augsburg als Sohn des mit der Maschinenfabrik Augsburg und ihrer Entwicklung eng verbundenen Heinrich Ritters von Buz. Er verbrachte nach Vollendung seiner Studien an der Technischen Hochschule München und Ableistung seiner Militärdienstpflicht einige Jahre im Auslande, besonders in Amerika, und trat 1895 in die Maschinenfabrik Augsburg ein. Seine besondere Tätigkeit widmete er den Fachabteilungen für Druckmaschinen- und Kältemaschinen-Bau, deren Leitung er später übernahm. Seit dem Jahre 1907 gehörte er dem Vorstande der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg an. Als Ende 1920 der damalige Generaldirektor v. Rieppel von seiner Stellung zurücktrat, wurde Geheimerat Richard Buz Vorsitzender des Vorstandes und hatte dieses Amt bis zu seinem Tode, also über zehn Jahre, inne. Zum 1. Juli 1932 hatte er aus Gesundheitsrücksichten bereits seinen Rücktritt von seiner Stellung erklärt, konnte aber nunmehr infolge eines tragischen Geschickes in den wohlverdienten Ruhestand nicht mehr eintreten.

Der Verstorbene hat nahezu vier Jahrzehnte seine Schaffenskraft in den Dienst der Maschinenfabrik Augsburg und — nach ihrer Vereinigung mit der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg — der M.A.N. gestellt. Er war der Dritte in einer Generation hervorragender Männer, die dem Augsburger Unternehmen zu seinem heutigen Weltruf verholfen hat. Sein Großvater Carl Buz hatte als Mitgründer des Werkes von 1844 bis 1864 die Leitung inne und errang dem jungen Unternehmen durch rastlose Tätigkeit und Einführung wirtschaftlicher Arbeitsverfahren eine bedeutende Stellung. Heinrich von Buz, der Sohn des Vorgenannten, seit 1857 in der Firma tätig und nahezu ein Halbjahrhundert Leiter



des Augsburger Werkes, in den letzten Jahrzehnten, bis 1913, als Generaldirektor, hat deren Weltgeltung begründet und ausgebaut. Der nunmehr verstorbene Enkel Richard Buz hat die Ueberlieferung von Großvater und Vater mit außerordentlichem Erfolg weitergeführt. Die gewaltige Entwicklung einzelner Zweige des Unternehmens, besonders des Dieselmotoren- und Druckmaschinen-Baus, fallen in die Zeit seines fruchtbringenden Schaffens bei der M.A.N.

Seine reichen Erfahrungen und die vielseitigen Beziehungen, die er zu knüpfen verstand, brachten Geheimerat Buz über den Wirkungskreis seiner Firma hinaus in Verbindung mit zahlreichen wirtschaftlichen und Fach-Verbänden. Er entfaltete hier eine lebhaft und wertvolle Tätigkeit, zum Teil in führenden Stellungen. Er war Vorsitzender des Bayerischen Industriellen-Verbandes, des Industrie-Vereins Augsburg und gehörte dem Vorstand des Reichsverbandes der deutschen Industrie und des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten sowie dem Ausschuß der Vereinigung deutscher Druckmaschinen-Fabriken an. Die Bedeutung seiner Persönlichkeit und die hohe Wertschätzung, deren er sich insbesondere in industriellen Kreisen erfreute, finden ihren Ausdruck in zahlreichen Berufungen in den Aufsichtsrat oder in den Vorstand einer Reihe von Gesellschaften.

Als Anerkennung für seine Verdienste um die Förderung des Deutschen Museums in München wurde ihm bei dessen Eröffnung der goldene Ehrenring verliehen.

Auch als Mensch war der Verstorbene überall geschätzt. Er war eine starke Persönlichkeit, ausgestattet mit den besten Führeigenschaften. Sein vornehmer Charakter, gepaart mit scharfem Verstand und großer Klugheit, hat ihm allseitiges Ansehen gebracht. Lebhaft und verständnisvoll nahm er zu den Fragen der Kunst und der geistigen Aufgaben unserer Zeit Stellung. Sein freundliches, liebenswürdiges Wesen, sein Sinn für vornehme Geselligkeit, seine allem Schönen aufgeschlossene Seele warben ihm überall Freunde und Helfer.

den Wärmeübergang dar und zeichnet sich durch eine umfassende Durcharbeitung und Verwendung der bis 1931 vorliegenden einschlägigen Arbeiten aus. Es ist allerdings so abgefaßt, daß es vom praktischen Ingenieur nicht sehr bequem verwendet werden kann. Wichtige Ergebnisse sind nicht unmittelbar in die Wärmeübergangszahlen enthaltenden Formeln oder Kurven, sondern implizite in der Weise dargestellt, daß die Logarithmen der aus der Aehnlichkeitstheorie bekannten Kennwerte kurvenmäßig aufgetragen sind. Zur Ermittlung einer Wärmeübergangszahl muß man also zunächst die physikalischen Stoffwerte, wie Zähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, in die Kennwerte mit den entsprechenden Potenzen einsetzen und dann delogarithmieren. Vom wissenschaftlichen Standpunkte wäre vielleicht eine etwas weitergehende Kritik der zahlreichen, aber ein wenig lose nebeneinander gestellten Quellen und Ergebnisse erwünscht. Das Buch erinnert in manchen Teilen etwas an eine neuere deutsche Veröffentlichung über Wärmeübergang¹⁾.

Die oben geäußerten Wünsche sollen jedoch den allgemeinen Wert dieses Buches, das, wie eingangs ausgeführt, einen guten Ueberblick über das Weltchriftum des Wärmeübergangs gibt, nicht beeinträchtigen.

A. Schack.

Steuer und Wirtschaft. Zeitschrift, hrsg. von Rechtsanwalt Dr. Heinrich Reinach. Generalregister 1922—1931. Alphabetisches Wörterbuch der Rechtsprechung des Reichsfinanzhofs mit Verzeichnis der Entscheidungen nach Zeitfolge und Fundstellen hrsg. von Regierungsrat Gustav Hefner. 2 Bde. Stuttgart: J. Hess. 4^e. Geb. 39 RM.

(1. A—M.) (536 S., 4 Bl.)

(2. N—Z.) (S. 537—992, 117 S., 4 Bl.)

In der (Amtlichen) „Sammlung der Entscheidungen und Gutachten des Reichsfinanzhofs“ werden nicht alle Sprüche unseres obersten Reichssteuergerichtes veröffentlicht. Zahlreiche

wichtige Entscheidungen, vor allem auf dem Gebiete des Einkommen- und Körperschaftsteuerrechtes, sind in ihr nicht enthalten. Die amtliche „Sammlung“ wird durch verschiedene private Sammlungen wertvoll ergänzt. Zu diesen gehört auch die Abteilung Rechtsprechung der Zeitschrift „Steuer und Wirtschaft“. In dem obengenannten Generalregister sind sämtliche in den bislang erschienenen Jahrgängen von „Steuer und Wirtschaft“ veröffentlichten Rechtsprüche des Reichsfinanzhofes nach alphabetischen Stichworten aufgeführt. Die Stichworte sind sehr ausführlich gehalten; nicht nur die den Entscheidungen vorausgeschickten Rechtssätze, sondern auch die Gründe sind herangezogen, so daß sich in vielen Fällen ein Nachschlagen der Fundstelle erübrigt. Das Generalregister verweist auf die Abteilung Rechtsprechung von „Steuer und Wirtschaft“. Mit Hilfe der im 2. Band unter III gegebenen Zusammenstellung läßt sich aber auch bequem feststellen, wo das betreffende Urteil gegebenenfalls in der amtlichen „Sammlung der Entscheidungen und Gutachten des Reichsfinanzhofes“ und im „Reichssteuerblatt“ zu finden ist. Das Generalregister hat demnach auch für solche Bedeutung, die die Zeitschrift „Steuer und Wirtschaft“ nicht besitzen. In der im 2. Band unter II gegebenen Zusammenstellung sind die von Dezember 1920 bis Ende Oktober 1931 ergangenen Entscheidungen des Reichsfinanzhofes nach der Zeitfolge mit Angabe des Aktenzeichens und der Fundstelle in der Zeitschrift „Steuer und Wirtschaft“, in der amtlichen „Sammlung der Entscheidungen und Gutachten des Reichsfinanzhofes“ und im „Reichssteuerblatt“ angegeben. Das Generalregister ist ein wertvolles Hilfsmittel für die Bearbeitung von Steuerfragen.

Dr. jur. Max Wellenstein.

Ehrung.

Unser Mitglied Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. techn. h. c. Johann Puppe, Düsseldorf, wurde zum Ehrensenator der Technischen Hochschule in Berlin ernannt.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 583.