

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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 24

13. JUNI 1935

55. JAHRGANG

Die Reduzierbarkeit von Dwight-Lloyd-Sinter und deren Anpassung an den Erzmöller.

Von Kurt Grethe und Julius Stoecker in Bochum.

[Bericht Nr. 146 des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Sinterungsfähigkeit verschiedener Eisenträger. Einfluß der Korngröße und der Bindefestigkeit auf die Gasdurchlässigkeit von Mischungen. Regelung der Bandgeschwindigkeit und des Feuchtigkeitsgehaltes. Reduzierbarkeit und Porigkeit von Sinter bei verschiedenen Betriebsbedingungen des Bandes. Anpassung des Sinters an den Hochofenmöller.)

Die Reduzierbarkeit verschiedener Erzsorten ist bereits früher von W. Feldmann, J. Stoecker und W. Eilender¹⁾ untersucht worden. Da eine bestimmte Erzsorte im allgemeinen die gleiche chemische und physikalische Zusammensetzung behält, so ändert sich die Reduzierbarkeit für ein und dasselbe Erz kaum. Wesentlich anders verhält sich aber ein künstlicher Rohstoff, wie es das Sintergut ist. Je nach der Zusammensetzung der Mischung, aus der der Sinter hergestellt ist, und vor allem je nach der Führung des Sintervorgangs ändern sich Stückgröße, Festigkeit, Porigkeit, Gasdurchlässigkeit und damit auch die Reduzierbarkeit des Sinters. K. Heimberg²⁾ hat schon früher bei seinen Versuchen nachgewiesen, daß „an sich jede gewünschte Mischung von Feinerzen gut agglomerierbar gemacht werden kann, sofern die Gasdurchlässigkeit des Materials durch geeignete Behandlung einen genügend hohen Wert erlangt“. Im folgenden werden eingehende Untersuchungen über die physikalische Beschaffenheit von Feinerzen und ihr Einfluß auf die Sinterung sowie über die Reduzierbarkeit verschiedener Sinter beschrieben.

Die Reduzierbarkeit verschiedener Sinter wurde nach dem Verfahren von Feldmann¹⁾ festgestellt. Das Versuchsgut wird hierbei in einem Silitstabofen nacheinander in Stufen von je einer Stunde von 200 auf 600, von 600 auf 700, von 700 auf 800 und von 800 auf 1000° erhitzt, so daß die gesamte Versuchsdauer 4 h beträgt. In jeder Stunde werden 450 l Gas durch die mit 2 kg Erz gefüllte Trommel gesaugt, etwa entsprechend den Verhältnissen im Hochofen. Aus den Kohlenoxyd- und Kohlen säuregehalten des durchgesaugten und des Reingases errechnet sich der Eisensauerstoffabbau im Erz bis 1000°, der in Hundertteilen vom ursprünglichen Gesamt-Eisensauerstoff angegeben als Reduktionszahl bezeichnet wird. Zunächst wurde mit dieser Versuchsanordnung die Reduzierbarkeit verschiedener Erze nach Abb. 1 ermittelt. Die gefundenen Werte ergaben im allgemeinen eine gute Übereinstimmung mit den von Feldmann gefundenen Zahlen, ein Beweis, daß sich die Reduzierbarkeit bei verschiedenen Lieferungen der-

selben Erzsorte nur unwesentlich ändert. Die in Abb. 1 aufgeführten Erze haben nach diesem Verfahren einen Reduktionsgrad von 6 bis 40 %. Seine Größe hängt von der mineralogischen und physikalischen Beschaffenheit des Erzes ab, wie es beispielsweise die hohen Reduktionszahlen der Brauneisensteine Alquife, Seriphos-Fein und Bacares zeigen.

Die Reduzierbarkeit des Sinters ist nach Feldmann bei einer Reduktionszahl von 12 % sehr gering. Die günstige Wirkung des Sinters auf den Koksverbrauch erklärte Feldmann in Übereinstimmung mit H. Bansen³⁾ dadurch, daß der Sinter durch seine Porigkeit eine gleichmäßige Gasströmung hervorruft, und daß sich in den Poren Koks kohlenstoff und Spaltungskohlenstoff ablagern kann. Außerdem findet infolge des großen Porenraumes eine gute gleichmäßige Vorwärmung des Sinters statt. Hierdurch kann der Sinter in hohen Temperaturzonen plötzlich und rasch reduziert werden.

Zur Nachprüfung der von Feldmann ermittelten Reduktionszahl für Sinter wurden 30 verschiedene Sinter auf ihre Reduzierbarkeit untersucht. Es stellte sich heraus, daß die Reduktionszahlen zwischen 12 und 19 % lagen und stark schwankten. Diese Unterschiede in der Reduzierbarkeit könnten ihre Ursachen haben in der Erzzusammensetzung der Mischung, dem Nässegehalt oder in der zugesetzten Brennstoffmenge. Eine

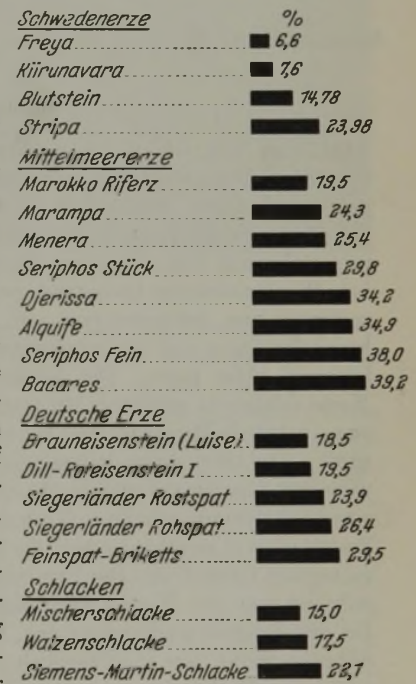


Abbildung 1.

Reduktionszahlen verschiedener Erze.

*) Vorgetragen in der 38. Vollsitzung des Hochofenausschusses am 13. März 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 289/300.

²⁾ Diplomarbeit Techn. Hochschule Aachen 1931.

³⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 297.

Gesetzmäßigkeit zwischen Reduzierbarkeit und Anteilsmengen einzelner Erzsorarten in der Mischung, wie Konzentrate oder Abbrände, konnte zunächst nicht festgestellt werden (Abb. 2). Hiermit wurden die Ergebnisse von Heimberg bestätigt.

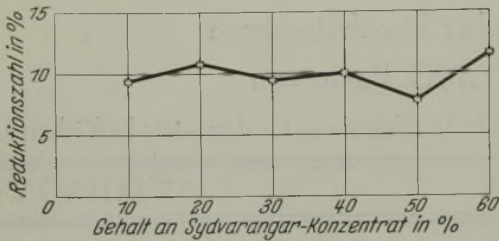


Abbildung 2. Einfluß des Konzentratanteils im Sinter auf die Reduktionszahl.

Es wurden nun zunächst die verschiedenen Rohstoffe auf ihre Sinterbarkeit untersucht. Versuche hierüber sind bereits früher von R. Baake⁴⁾, hauptsächlich mit Minettefeinerzen und von Heimberg²⁾ mit Konzentraten,

bereich zwischen Backen und Schmelzen haben. Unter „Sintern“ versteht man ja ein Zusammenkleben der Erzteilchen bei Entstehung der flüssigen Phase, deren Zustandekommen vom Eintritt bestimmter chemischer Reaktionen abhängig ist. Da aber nur ein Stückigmachen des Feinerzes bezweckt wird, so würde man den Beginn der flüssigen Phase nicht anzustreben brauchen, wenn durch ein Zusammenbacken eine genügend große Festigkeit des Gutes zu erreichen wäre. Die Gefahr einer zu starken Sinterung ließe sich dadurch vermeiden. Die Möglichkeit zu starker Verschlackung besteht bei den Erzen, deren Temperaturbereich vom Backen bis zum Schmelzen gering ist. Es ist technisch nicht möglich, auf dem Sinterband die Temperatur so zu regeln, daß genau die Sintertemperatur, d. h. die Temperatur der beginnenden flüssigen Phase eingehalten wird. Man muß, um stückiges Gut zu erhalten, nach der flüssigen Seite arbeiten, d. h. man bekommt einen stark verschlackten Sinter. Anders verhalten sich Feinerze mit großem Temperaturbereich wie die Konzentrate, Gichtstaub und einige Abbrandsorten. Bei diesen Erzen ist so viel

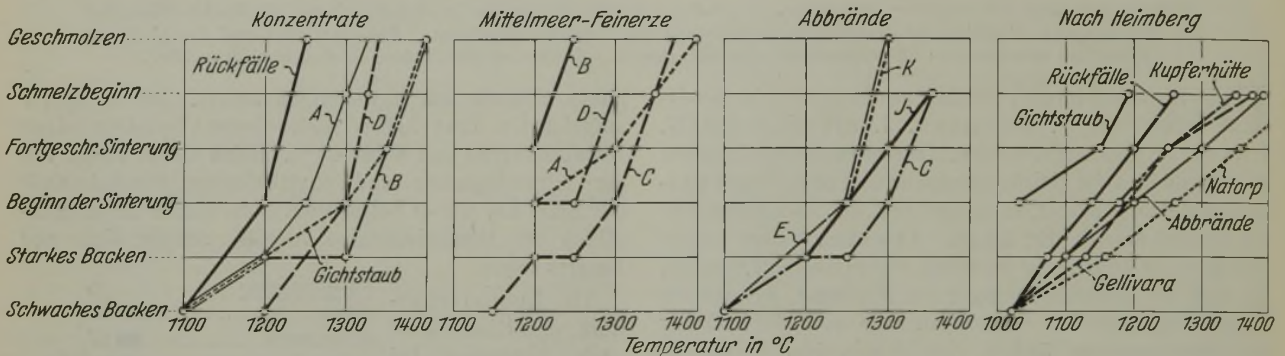


Abbildung 3. Schmelz- und Sintertemperaturen verschiedener Eisenerze.

Abbränden und Gichtstaub durchgeführt worden. Beide benutzten Probeschiffchen zur Aufnahme des Versuchsgutes und einen elektrischen Laboratoriums-Röhrenofen. Ein Vergleich der Versuchsergebnisse zeigt, daß die Temperatursteigerung vom schwachen Backen bis zum Schmelzen bei Minettefeinerzen bedeutend geringer ist als bei Konzentraten von Schwedenerzen und Abbränden, wie überhaupt die Sinter- und Schmelztemperaturen bei den Minettefeinerzen tiefer liegen. Die Nachprüfung der ermittelten Werte erfolgte in größerem Maßstabe in einem Kohlegrießofen, in den ein Porzellantiegel mit rd. 100 g Inhalt gebracht wurde. Der Ofen wurde langsam in 1,5 bis 2 h auf die gewünschte Temperatur aufgeheizt und bei dieser Temperatur eine Viertelstunde gehalten. Nach dem Erkalten wurde der Porzellantiegel zerschlagen und die Beschaffenheit des Versuchsgutes festgestellt. Die Ergebnisse nach Abb. 3 wichen teilweise von den Werten nach Baake und Heimberg ab. Bei den Schwedenerkonzentraten, Gichtstaub und einigen Abbrändersorten war eine ziemlich stetige Steigerung vom schwachen Backen bis zur guten Sinterung von 1100° ab festzustellen, während die Mittelmeererze mit Ausnahme des Erzes C sowie verschiedene Abbrände zum Teil ohne vorheriges Backen bei zunehmender Temperatur in den Sinterzustand übergingen. Beachtenswert war das Verhalten einiger Feinerze, die innerhalb eines größeren Temperaturbereichs ein starkes Backen zeigten, bevor sie anfangen zu sintern.

Spielraum in der Temperatur vorhanden, daß ein genügend fester, aber nicht zu stark verschlackter Sinter erzielt werden kann. Die anderen Rohstoffe können bis zu einem bestimmten Anteil beigemischt werden, ergeben aber, für sich allein gesintert, kein einwandfreies Sintergut.

Ist somit das chemische Verhalten der Erze bei der Sinterung von großer Bedeutung für einen gleichmäßigen Sinter, so ergeben sich weitere Unregelmäßigkeiten in der physikalischen Beschaffenheit des Sinters durch die verschiedene Gasdurchlässigkeit der Rohstoffe. Die Gasdurchlässigkeit ist in erster Linie bedingt durch die Korngröße und Bindefestigkeit des Aufgabegutes, die für einige Eisenrohstoffe in Abb. 4 dargestellt sind.

Die Bestimmung der Korngröße erfolgte durch Absieben nach drei Klassen: unter 0,1 mm, 0,1 bis 0,5 mm und über 0,5 mm. Es ergab sich, daß die Gasdurchlässigkeit in erster Linie von der ersten Kornklasse unter 0,1 mm abhängt, und zwar deshalb, weil der sehr feine Erzstaub die Saugleistung der Gebläse stark herabsetzt. Die dichte Lagerung der Erzteilchen verhindert eine gleichmäßige Sinterung und verringert die Erzeugung.

Die Gasdurchlässigkeit der feinen Kornklasse wird günstig beeinflusst durch die Bindefestigkeit der Feinerze. Die Bindefestigkeit wird nach H. B. Wendeborn⁵⁾ meist durch kolloidale Bestandteile hervorgerufen. Kommt ein angefeuchtetes Feinerz, das keine Bindefestigkeit hat, unter den Brenner des Sinterbandes, so trocknet das Gut schnell aus und zerfällt in Staub, der durch seine dichte Lagerung eine Durchgasung des Gutes verhindert. Feinerz

Die beste Eignung für den Sintervorgang dürften die Erze haben, die einen möglichst großen Temperatur-

⁴⁾ Stahl u. Eisen 51 (1934) S. 1277/83 u. 1314/19; Dr.-Ing.-Diss. Bergakademie Clausthal 1931.

⁵⁾ Saugzug-Sintern und -Rösten (Berlin: VDI-Verlag 1934); vgl. auch Met. u. Erz 31 (1934) S. 1/8.

mit guter Bindefestigkeit bildet beim Trocknen Klumpen und Risse, die eine Sinterung mit geringem Unterdruck gestatten. Wendeborn stellte fest, daß die Bindefestigkeit feiner Minette 13mal so groß war wie die eines Magnetitkonzentrats. Die Bindefestigkeit der Konzentrate, Abbrände und Mittelmeerfeinerze wurde auf einfache Weise dadurch ermittelt, daß die Erzproben mit Wasser gesättigt und unter gleichem Druck in Förmchen gepreßt wurden. Nach dem Trocknen konnte eine gute, mittlere oder schlechte Bindefestigkeit leicht unterschieden werden.

Ganz allgemein kann gesagt werden, daß Feinerze unter 0,1 mm Korn und schlechter Bindefestigkeit sehr schwer gasdurchlässig sind und daher sich wenig zur Sinterung

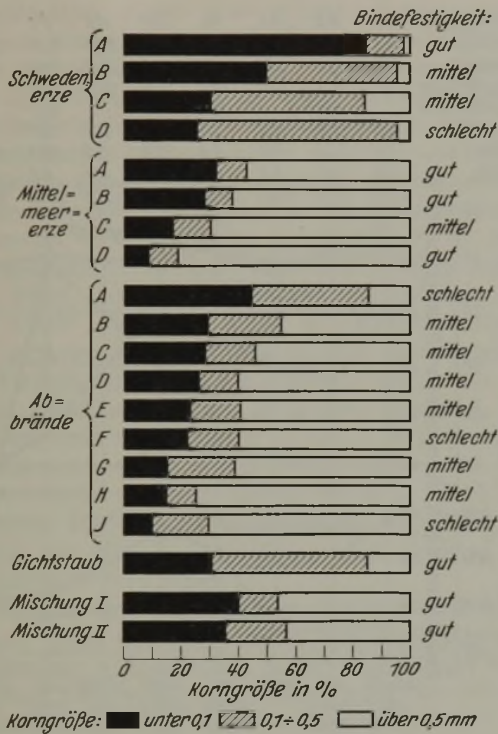


Abbildung 4. Korngröße und Bindefestigkeit verschiedener Rohstoffe.

eignen, wie z. B. der Abbrand A in Abb. 4. Für den Grad der Sinterfähigkeit spielt die Bindefestigkeit eine wichtigere Rolle als die Körnung des Gutes. Deshalb ist der Abbrand C geeigneter als der Abbrand J, weil er trotz höherem Gehalt an feinstem Korn eine bessere Bindefestigkeit hat. Sehr geeignet für den Sintervorgang sind daher die Abbrände D, E, G und H, während der Abbrand F sich ungünstiger verhält. Die Mittelmeerfeinerze haben bei verhältnismäßig niedrigem Feingehalt eine gute Bindefestigkeit und sind daher gut gasdurchlässig. Bei den Konzentraten spielt die mineralogische Beschaffenheit als Folge der geologischen Entstehung der einzelnen Lagerstätten eine Rolle. Die schwedischen Magnetiseisenstein-Vorkommen sind teils magmatische Lagerstätten, also aus dem Urgestein entstanden, teils entstammen sie sekundären Lagerstätten, die sich durch Methamorphose von Kalklagern gebildet haben. Die magmatischen Erze erfordern eine viel stärkere Aufbereitung und ergeben deshalb viel feinkörnigeres Konzentrat als die Erze der sekundären Lagerstätten. Außerdem besteht der Magnetiseisenstein zum Teil aus reinem Magnetit, der in Oktaedern kristallisiert, zum Teil enthält er neben Magnetit noch Eisenglanz, der hexagonale Kristalle bildet. Die Kristallform beeinflusst das Korn nun derart, daß bei der Aufbereitung die Oktaederkristalle zu kugeligen Körnern zertrümmert werden, während der hexagonale Eisen-

glanz zu Plättchen oder zackigen Körnern zerkleinert wird. Dadurch, daß die kugeligen, kleinen Körnchen in den Hohlräumen der größeren liegen, ergibt sich eine sehr dichte Schichtung des Sinterguts. Dagegen sind die Plättchen und zackigen Körnchen des Eisenglanzes gut gasdurchlässig. Die mineralogische Beschaffenheit sowie die je nach der geologischen Entstehung mehr oder weniger weitgehende Aufbereitung spielen also für die Gasdurchlässigkeit der Konzentrate auf dem Dwight-Lloyd-Band eine große Rolle. Die Abb. 5 zeigt an einem Beispiel, wie die Kornbeschaffenheit der verschiedenen Konzentrate unter 0,1 mm Korn starke Abweichungen aufweist. Man kann also durch mikroskopische Untersuchungen des Korns unter 0,1 mm den Wert eines Feinerzes für die Sinterung bestimmen.

Da es praktisch unmöglich ist, sämtliche Feinerzsorten getrennt zu lagern, so erhält man kaum gleichmäßig gasdurchlässiges Sintergut. Es bleiben damit „taube Nester“ am Absturz und ungesinterte Rohstoffe im fertigen Sintererzeugnis. Dieses rohe Mischgut verringert die Güte des Sinters erheblich und wirkt sehr nachteilig auf den Hochofengang, da es sich mit dem Brennstoff in die Poren des Sinters setzt. Durch den Brennstoff findet eine

× 11

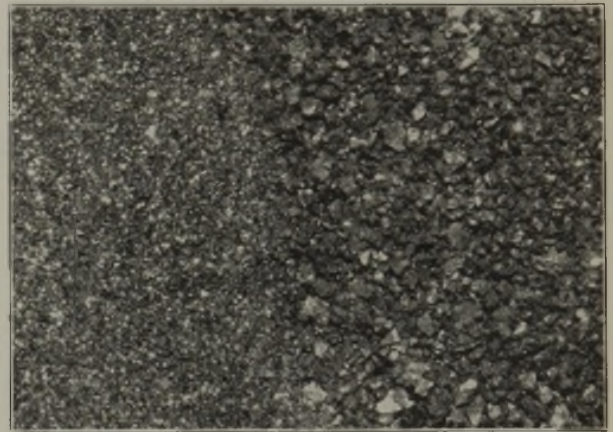


Abbildung 5. Kornbeschaffenheit verschiedener Konzentrate unter 0,1 mm Korn.

frühe starke Reduktion des Sinters im Oberofen statt, wodurch der Sinter verschlackt wird. Wird der Anteil des Rohgutes im Sinter groß, so bilden sich im Ofen dichte, gasundurchlässige Zonen, die zum Hängen und dichten Gang der Oefen führen können. Dies zeigte sich beispielsweise bei einem Sondersinter, der für die Erzeugung eines kupferarmen Roheisens hergestellt wurde. Die Mischung in der Sinteranlage bestand aus 40 % Konzentraten, 15 % kupferarmen Abbränden, 30 % Mittelmeerfeinerzen und 7,3 % Brennstoff. Der Nässegehalt der Mischung war 12,3 %. Das Gut wurde leicht gesintert, war infolgedessen sehr mürbe und hatte einen erheblichen Anteil Rohgut. Der Hochofen arbeitete mit 70 % Sinter vom Erzsatz. Nach dem Umsetzen auf diesen Möller zeigten sich bald Hängeerscheinungen und unregelmäßiger Ofengang. Da dieser Sinter sehr viel Fein hatte, wurden zunächst Reduktionsversuche vorgenommen, nachdem das Gut kalkfrei und das Fein unter 1 mm abgesiebt war. Sie ergaben eine Reduzierbarkeit durch Gas von 19,4 %. Diese Zahl entsprach der sehr leichten Sinterung des Guts. Bei weiteren Reduktionsversuchen ohne Absiebung stieg die Reduktionszahl auf 30,4 %. Ein solcher Reduktionsgrad war bisher bei sämtlichen untersuchten Sinterproben nicht erreicht worden. Wesentlich dabei war, daß das ungesiebte Sintergut nach den Reduktionsversuchen vollständig dichte und feste Stücke

gebildet hatte, während der gewöhnliche Sinter nach sämtlichen anderen Versuchen nahezu unverändert geblieben war. Durch diese Versuche wurde einwandfrei bestätigt, daß die Ofenstörungen durch die schlechte physikalische Beschaffenheit des Sinters hervorgerufen waren.

Zur Vermeidung derartiger Störungen ist demnach notwendig, daß das Sintergut am Absturz des Bandes gut abgesiebt und von allem Rohgut befreit wird. Darüber hinaus muß die Bandgeschwindigkeit an die Schwankungen der Gasdurchlässigkeit der Mischung angepaßt werden. Vor kurzer Zeit wurde beim Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G. der Versuch gemacht, die

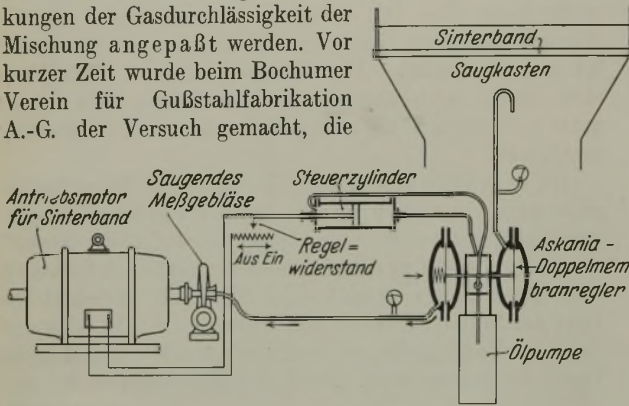


Abbildung 6. Regelung der Bandgeschwindigkeit nach der Gasdurchlässigkeit des Sintergutes.

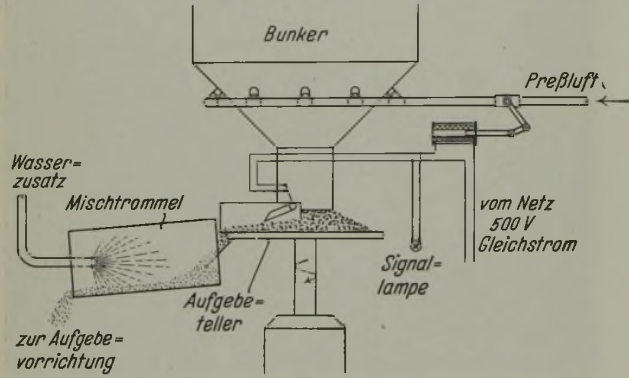


Abbildung 7.

Regelung des Zulaufes und Feuchtigkeit der Mischung.

Bandgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Unterdruck im Saugkasten und damit von der Gasdurchlässigkeit des Aufgabegutes selbsttätig zu regeln (Abb. 6). Die Regelung der Umdrehungszahl des Antriebsmotors für das Sinterband erfolgt hierbei durch einen Steuerzylinder, der durch einen Askania-Doppelmembran-Regler beeinflusst wird. Auf die eine Membran wirkt der Unterdruck des Saugkastens, der sich mit dem Druck einer Gegenfeder der anderen Membran im Gleichgewicht befindet. Der Druck dieser Gegenfeder wird beeinflusst durch den Unterdruck eines mit dem Antriebsmotor gekuppelten Meßgebläses. Bei einer Veränderung des Unterdrucks im Saugkasten wird das Strahlrohr des Reglers entsprechend gesteuert, wodurch der Steuerzylinder eine Veränderung der Umdrehungszahl des Antriebsmotors bewirkt. Dadurch ändert sich gleichzeitig der Unterdruck des Meßgebläses, und zwar so lange, bis das Regelwerk sich wieder im Gleichgewichtszustand, also in Ruhestellung befindet. Je größer also der Unterdruck unter dem Sinterband und je schlechter damit die Gasdurchlässigkeit des Gutes ist, desto geringer wird die Bandgeschwindigkeit. Diese Vorrichtung hat sich innerhalb des letzten halben Jahres gut bewährt. Allerdings kann sie nur einwandfrei wirken, wenn jede Falschlufmenge ausgeschaltet werden kann. Sie erfordert also eine gute Abdichtung des Sinterbandes.

Ein weiterer Einfluß auf die physikalische Beschaffenheit des Sinters liegt im Brennstoff- und Nässegehalt der Mischung. Beide sind bis zu einem gewissen Grade voneinander abhängig, und ihre Höhe richtet sich nach dem verlangten Sinterungsgrad. Auf die gleichmäßige Verteilung des Brennstoffs in der Mischung muß sehr großer Wert gelegt werden; es ist eine gute Durchmischung des Rohgutes mit einem Brennstoff von feinem Korngehalt (95 % 0 bis 5 mm Korn, davon 20 % unter 1 mm) erforderlich.

Einen gleichmäßigen Feuchtigkeitsgrad in der Mischung zu halten ist sehr schwierig, da der Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen Feinerzsorten sehr unterschiedlich ist. Die Regelung des Wassergehaltes erfolgt am besten dicht

Mischung in %	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Syavaranger	35,0	20,0	30,0	35,0	20,0	35,0	15,0	30,0
Abbrände II	33,3	43,6	38,5	24,0	38,0	33,6	40,9	37,3
Abbr. Kupferhütte	15,0	15,0	15,0	20,0	15,0	15,0	10,0	5,0
Montecatini	-	5,0	-	5,0	5,0	-	15,0	5,0
Gichtstaub	2,5	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	2,5	5,0
Rückfälle	7,5	7,5	7,5	7,5	10,0	7,5	10,0	10,0
Feinkohle	6,7	6,4	6,5	6,0	7,0	6,4	6,6	7,7

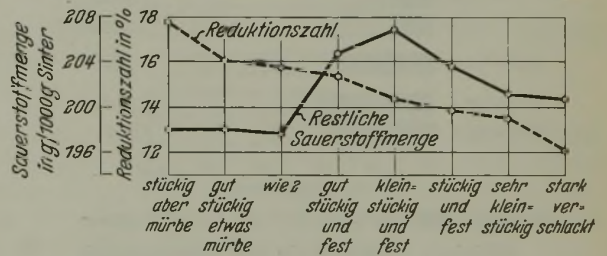
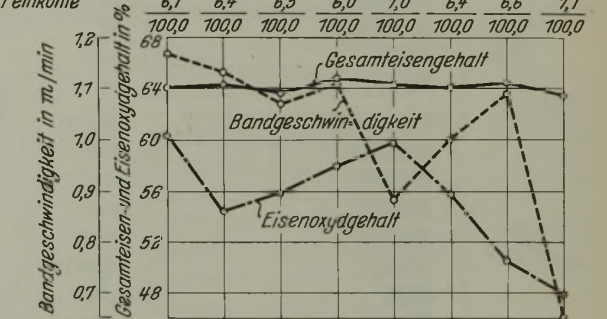


Abbildung 8. Sinterversuche der Mischungsreihe A.

vor der Aufgabe auf das Band, damit die Wassermenge entsprechend der Beschaffenheit des anfallenden Sinters jederzeit eingestellt werden kann. Dabei muß aber die vom Verteilungsteller des Mischungsbunkers abgestreifte Erzmenge immer dieselbe bleiben, andernfalls bekommt das Gut entweder zuviel oder zuwenig Wasser. Um auch hierin eine wesentlich weitgehende Gleichmäßigkeit zu erzielen, wurde auf dem Verteilerteller eine Vorrichtung angebracht, die beim Nachlassen der auf den Teller fallenden Erzmengen Preßluftdüsen in Tätigkeit setzt (Abb. 7). Durch die eingeführte Preßluft fällt die Mischung im Bunker nach. Diese Einrichtung hat sich auch gut bewährt und ist bei allen Verteilerstellen angebracht worden.

Die Reduzierbarkeit von Sinter wurde nun zunächst in der Versuchsreihe A an acht verschiedenen Proben untersucht. Die Ergebnisse sind in Abb. 8 nach fallenden Reduktionszahlen geordnet. Der Gesamteisengehalt der einzelnen Sinterproben war ziemlich gleichmäßig und betrug ausschließlich der Decklage 64 %. Die Reduktionszahlen dieser Sinter schwankten zwischen 17,8 und 12,0 %. Aus der Zusammensetzung der einzelnen Mischungen geht hervor, daß die Reduzierbarkeit der Sinter unabhängig von dem Anteil der verschiedenen Erzsorten war. Auch auf den Grad der Sinterung hatte der Anteil keinen wesentlichen Einfluß. Die Bandgeschwin-

digkeit gab einen Maßstab für die Gasdurchlässigkeit und den Nässegehalt des Rohguts, wenn die Brennstoffmenge sich nicht wesentlich änderte. Bei höherem Brennstoffgehalt mußte die Bandgeschwindigkeit verringert werden, wenn die Mischung gut durchgezogen sein sollte. Dadurch ergab sich ein mehr verschlacktes Erzeugnis von geringer Reduzierbarkeit wie Sinter A₅ und besonders Sinter A₈. Mit fallender Reduzierbarkeit, also stärkerer Verschlackung wächst naturgemäß die Festigkeit des Sinters, die bei Sinter A₈ den Höchstwert erreichte, wobei allerdings die Reduzierbarkeit gegenüber der bei mürbem Sintergut rd. 33 % zurückging.

Nach der Kurve der Reduktionszahl wurde bei stark verschlacktem Sinter zwar weniger Eisensauerstoff in Temperaturzonen bis 1000° durch Gas abgebaut, dafür fand aber bereits eine Reduktion von Eisensauerstoff auf dem Sinterband statt. Diese Reduktionsarbeit auf dem Bande wurde mit stärkerer Sinterung, also verminderter Reduzierbarkeit im Versuchsofen, größer, wie aus der Eisenoxydkurve hervorgeht. Bei geringerer Reduzierbarkeit des Sinters war also von vornherein weniger Eisensauerstoff vorhanden, da bereits vorher auf dem Bande ein gewisser Teil ausgetrieben wurde. Diese beiden Vorgänge ergänzten sich derart, daß die nach dem Reduktionsversuch bis 1000° übrigbleibende Eisensauerstoffmenge nur geringe Unterschiede aufwies. Sie schwankte bei der Versuchsreihe A um 9 g je 1000 g Sinter. Der Unterschied zwischen den leicht gesinterten Proben A₁ bis A₃ und den stark verschlackten A₇ und A₈ betrug sogar nur 3 g Eisensauerstoff je 1000 g Sinter, während sich die Reduktionszahlen derselben Proben von 17 % auf 13 % verringerten. Hieraus folgt bereits, daß die Reduktionszahl allein für die Beurteilung eines Sinters nicht maßgebend sein kann.

Dieselben Ergebnisse hatte die Versuchsreihe B nach Abb. 9. Diese Versuche wurden mit einem kupferarmen Sondersinter vorgenommen, wobei noch jeweils bei den einzelnen Sinterproben die Saugung unter dem Bande und der Nässegehalt der Mischungen festgestellt wurden. Diese Versuchsreihe zeigt recht anschaulich den Einfluß der einzelnen Erzsorten und des Nässegehaltes auf die Gasdurchlässigkeit der Mischung und auf die Güte des Sinters. Die beste Gasdurchlässigkeit hatten die Mischungen B₂ und B₃ durch Gellivarakonzentrat und die Mischung B₇ durch Beimengung von Rückgut. Die Mischungen B₅ und B₈ hatten durch 40 % Sydvarangerkonzentrat die schlechteste Gasdurchlässigkeit. Die höchste Erzeugung wurde mit Mischung B₂ erzielt. Die gute Gasdurchlässigkeit infolge Beimengung von 40 % Gellivarakonzentrat gestattete eine hohe Bandgeschwindigkeit von 1,18 m/min. Dieser Sinter sowie die Mischungen B₃ und B₄ ergaben ein gut stückiges und poriges Gut mit einer Reduktionszahl von 17,5 bis 17,8 %. Der Nässegehalt betrug 11,1 bis 11,3 % und die Brennstoffmenge 7 % von der Mischung. Durch einen geringeren Nässegehalt bei gleicher Brennstoffmenge erhielt der Sinter B₁ zwar eine bessere Reduzierbarkeit, wurde aber zu mürbe. Eine ausreichende Sinterung konnte trotz langsamer Bandgeschwindigkeit nicht erreicht werden, wie aus dem niedrigen Eisenoxydulgehalt der Sinterprobe hervorgeht. Dagegen war der Sinter B₈, wie der sehr hohe Eisenoxydulgehalt beweist, stark verschlackt und kleinstückig, da für diese schlecht gasdurchlässige Mischung der Nässegehalt an sich zu gering und außerdem die Brennstoffmenge im Vergleich zur Feuchtigkeit zu groß war. Höherer Brennstoffgehalt und höherer Nässegehalt ergaben ebenfalls ein stärker gesintertes Gut von geringer Reduzierbarkeit

wie Sinter B₇, wenn die Mischung gut gasdurchlässig war. Dagegen war bei Sinter B₈ der Brennstoffgehalt von 7 % im Verhältnis zur Nässe von 12,6 % zu niedrig, so daß man ein schlecht durchgezogenes Gut mit tauben, nicht gesinterten Nestern erhielt. Notwendigerweise mußte hierbei mit der Bandgeschwindigkeit zurückgegangen werden. Was von dem Gut wirklich gesintert wurde, war sehr dicht und fest und hatte daher eine niedrige Reduktionszahl von 14,5 %.

Man ersieht aus diesen Versuchen, daß Brennstoffgehalt und Nässegehalt zur Erzielung eines guten Sinters in einem ganz bestimmten Verhältnis stehen

Mischung in %	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Gellivara	20,0	40,0	20,0	20,0	—	—	—	20,0
Sydvaranger	20,0	—	20,0	20,0	40,0	40,0	35,0	20,0
Benisaf	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	42,8	40,7	43,0
Kupferhütte	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	—	—	10,0
Montecatini	—	—	—	—	—	10,0	10,0	—
Rückfälle	—	—	—	—	—	—	7,5	—
Feinkohle	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,2	7,4	7,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

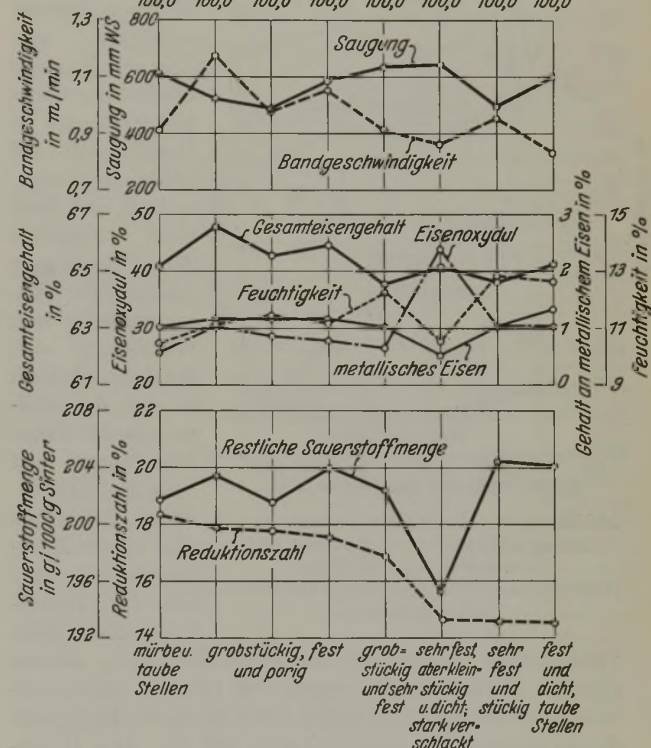


Abbildung 9. Sinterversuche der Versuchsreihe B.

müssen, das von der Gasdurchlässigkeit der Mischung, wie überhaupt von den verarbeiteten Feinerzen abhängig ist. Die Höhen dieser Gehalte sind Erfahrungswerte und müssen bei größeren Veränderungen in der Mischung jeweils ausprobiert werden.

Da die restliche Eisensauerstoffmenge auf 1000 g Sinter bezogen ist, die Reduktionszahl aber die abgebaute Eisensauerstoffmenge in Hundertteilen von der ursprünglichen Eisensauerstoffmenge angibt, wurden alle Werte der Versuchsreihe B sowie der folgenden Versuchsreihen C und D einmal auf 1000 g Fe und zweitens auf 100 Teile Eisensauerstoff der Mischung bezogen. Es bestätigte sich hierbei, daß die restliche Eisensauerstoffmenge auf 1000 g Fe bezogen nach der indirekten Reduktion bis 1000° ziemlich gleich ist. Sie schwankte bei der Versuchsreihe B zwischen 300 und 316 g O₂, bei der Versuchsreihe C zwischen 303 und 323 g und bei der Versuchsreihe D zwischen 305 und 316 g. Auf 100 Teile Eisensauerstoff der Mischung gerechnet ergeben die Unterschiede bei B nur 4,1, bei C 3,3 und bei D 3,1 %.

Da die nach der Reduktion durch Gas bis 1000° noch zu reduzierende Eisensauerstoffmenge bei schwacher oder starker Sinterung ziemlich gleich ist, stark gesintertes Gut aber eine viel größere mechanische Widerstandsfähigkeit gegen die Beanspruchungen im Hochofen hat, und da bei stark verschlacktem und festem Sinter billige Feinerze dem Hochofenmüller zugesetzt werden könnten, so wurde ein Großversuch mit einem Sinter nach Art der Probe A₃ gemacht. Die Bandgeschwindigkeit für diesen Sinter war sehr gering; sie betrug bei einem Brennstoffgehalt von 7,1 % nur 0,61 bis 0,68 m/min. Gewöhnlich wurde dieselbe Mischung mit einer Bandgeschwindigkeit von 1,09 m/min gefahren bei einem Brennstoffgehalt von 6,5 %. Die Reduktionszahl ergab 12,0 %. Als restliche Eisensauerstoffmenge verblieben 200,6 g O₂ in je 1000 g Sinter, entsprechend einer Menge von 316 g O₂ in je 1000 g Fe. Der

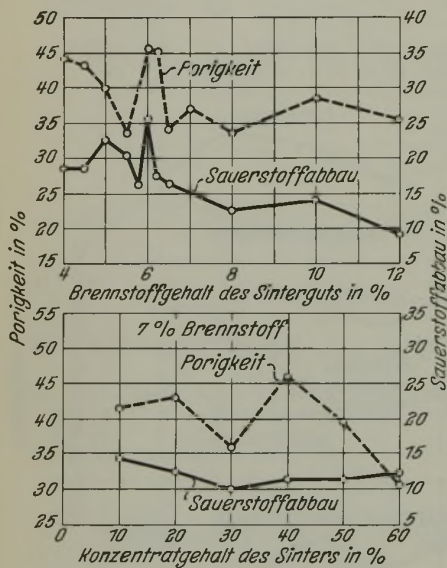


Abbildung 10. Einfluß des Konzentrat- und Brennstoffgehaltes auf Porigkeit und Sauerstoffabbau von Sinter.

(Versuchsdauer 7 h, Temperatur von 200 bis 1000° steigend.)

verschlackten Sinters war die Herstellung eines solchen Sinters erheblich teurer wegen des höheren Brennstoffverbrauchs auf dem Sinterband sowie wegen des Rückgangs der Erzeugung. Es ergab sich also, daß für den Hochofenbetrieb ein fester und stark verschlackter Sinter trotz seiner besseren mechanischen Widerstandsfähigkeit gegenüber leichtergesintertem Gut nachteilig ist.

Der Sinterungsgrad spielt also eine sehr wesentliche Rolle; er bestimmt die Porigkeit des Guts, die allein maßgebend ist für die gute Vorbereitung des Sinters im Hochofen und seine spätere leichte und schnelle Reduktion im Unterofen in Temperaturzonen über 1000°. In früheren Versuchen wurde die Porigkeit verschiedener Sinter bestimmt und mit Ergebnissen von Reduktionsversuchen verglichen, bei denen der Eisensauerstoffabbau bei steigender Temperatur von 200 bis 1000° während einer Versuchsdauer von 7 h bestimmt wurde entsprechend den Verhältnissen im Hochofen (Abb. 10). Die größte Porigkeit wurde bei gleicher Mischung, aber bei verändertem Brennstoffzusatz zugleich mit der günstigsten Reduktionszahl bei einem Feinkohlegehalt von 6 % erzielt. Eine Steigerung des Brennstoffgehaltes bewirkte eine Verringerung der Porigkeit und der Reduzierbarkeit, hervorgerufen durch stärkere Verschlackung des Gutes. Dagegen konnte bei gleicher Brennstoffmenge

und wechselnder Mischung mit steigendem Konzentratgehalt ein Zusammenhang zwischen Porigkeit und Reduktionszahl nicht gefunden werden.

Bei diesen Versuchen war weder der Feuchtigkeitsgehalt der Mischung berücksichtigt noch der veränderten Mischung entsprechende Brennstoffzusatz in Rechnung gestellt worden. Es gibt aber für jede Mischung bei einem bestimmten Nässegehalt auch nur eine günstigste Brennstoffmenge. Bei einer Steigerung des Konzentratgehaltes — es handelte sich im vorliegenden Falle um Sydvarangerkonzentrat — verändert sich die Gasdurchlässigkeit der Mischung erheblich, so daß zur Erzielung des günstigsten Sinters die Feuchtigkeits- und Brennstoffmengen hätten verändert werden müssen. Bei 7 % Brennstoff in der Mischung war bei diesen Versuchen der günstigste Sinter mit 40 % Konzentrat erreicht.

Auf jeden Fall sinkt die Porigkeit durch stärkere Sinterung infolge größerer Verschlackung des Guts, und damit geht neben der Reduzierbarkeit die Möglichkeit der guten Vorbereitung des Sinters im oberen Teil des Hochofens zurück. Während in der Abb. 10 die Reduktionszahl zwischen 10 und 14 % schwankt, verändern sich die Poritezahlen von 30 bis 50 %. Da der Vorteil der Verhüttung von Sinter weniger auf der leichten Reduzierbarkeit durch Gas bis 1000° als vielmehr in erster Linie auf der guten metallurgischen Vorbereitung im Oberofen beruht, diese aber desto besser ist, je größer die Porigkeit wird, so muß diese vor allem maßgebend für die Beurteilung des Sinters sein. Allerdings muß hier ein Einwand gemacht werden: Je größer die Porigkeit, desto geringer wird die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchung sein. Andererseits ist ein stark verschlackter Sinter für den Wärmehaushalt des Hochofens wegen seiner geringen Porigkeit nachteilig.

Die Frage nach dem für den Hochofen vorteilhaftesten Sinter läuft also auf einen Mittelweg hinaus. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß ein dünnwandiger, gummischwammähnlicher Sinter beiden Anforderungen gerecht wird, der gegenüber naturschwammähnlichem Gut mit dicken und dichten Wandungen Porigkeit und Festigkeit miteinander vereinigt.

Da der Sinter je nach der Art der Herstellung entweder leicht im Oberofen reduziert wird oder aber erst im Unterofen, so liegt ein weiterer Vorteil bei der Verhüttung von Sinter darin, daß er den Möllerverhältnissen angepaßt werden kann. Bei der Verhüttung leicht reduzierbarer Erze ist der Zusatz von Sinter an Stelle anderer schwer reduzierbarer Erze von großem Vorteil. Er verhindert infolge seiner niedrigen Reduktionszahl ein zu frühes Zusammenbacken der Beschickung im Oberofen, belastet aber infolge seiner guten metallurgischen Vorbereitung das Gestell nicht so sehr wie ein schwer reduzierbares Erz. Die Verhüttung von Sinter an Stelle schwer reduzierbarer Erze verringert demnach den Koksverbrauch. Müssen dagegen größere Mengen schwer reduzierbarer Erze im Hochofen verarbeitet werden, so kann dies nur auf Kosten des Sinteranteils geschehen. Hierbei wird man zweckmäßig für den im Möller verbleibenden Sinter ein möglichst leicht gesintertes Gut verwenden, damit ein größerer Teil Eisensauerstoff bereits im Oberofen durch Gas abgebaut wird. In beiden Fällen muß aber auf möglichst hohe Porigkeit des Sinters hingearbeitet werden, damit auch der Sinter mit niedriger Reduktionszahl gut metallurgisch vorbereitet werden kann. Der Sintervorgang ist weniger mit möglichst geringen Selbstkosten zu führen, sondern in erster Linie so, wie es der Hochofen mit seinen gegebenen Möllerverhältnissen erfordert. Die Güte des Sinters wird den Preis natur-

gemäß erhöhen; dieser Mehraufwand wird sich aber bei den Selbstkosten des Enderzeugnisses Roheisen bedeutend günstiger auswirken.

Zusammenfassung.

Die Herstellung eines gleichmäßigen Sinters hängt von dem chemischen Verhalten der Rohstoffe und von der Gasdurchlässigkeit der Mischung ab. Günstig für die Sinterung sind Eisenträger, die einen großen Temperaturbereich zwischen Backen und Schmelzen haben. Die Gasdurchlässigkeit wird durch die Korngröße und Kornform, besonders unter 0,1 mm, sowie durch die Bindefestigkeit der Mischungen maßgebend beeinflusst. Regelung der Bandgeschwindigkeit nach dem Saugzug und des Feuchtigkeitsgehaltes hat sich als zweckmäßig erwiesen.

*

*

*

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung.

A. Holschuh, Völklingen: Von Herrn Grethe wurden diejenigen Sinterrohstoffe als die bestgeeigneten für den Sintervorgang bezeichnet, die eine möglichst große Temperaturspanne haben zwischen Backen und Schmelzen. Hier führt der Sprachgebrauch vielleicht zu einem Irrtum, weil man vielfach das Sintern als Erzeugungsvorgang auffaßt, das Agglomerieren dem physikalischen Begriff „Sintern“ (= äußerliches Zusammenkleben der Teilchen) gleichsetzt. Tatsächlich geschieht aber das Agglomerieren durch richtiges Schmelzen mit sofort folgendem Abkühlen durch die nachgesaugte kalte Luft, ehe also die zähschmelzige Masse Zeit hat, dicht zusammenzulaufen. Wenn man Sintergut nur so herstellt, daß die Erzteilchen einzeln aneinanderkleben, dann ist das Erzeugnis derart mürbe, daß man es in der Hand zerdrücken kann. Es braucht also die Größe der Temperaturspanne zwischen Backen und Schmelzen nicht ausschlaggebend zu sein für gute Agglomerierfähigkeit des Erzes, weil der Sintervorgang über das „Sintern“ hinaus in den Schmelzbereich geführt werden muß.

In den Kurven über Reduzierbarkeit und auch in der Abb. 4 über Bindefestigkeit war nur ein Gichtstaub angeführt, was vielleicht zu der Anschauung verleitet, als sei Gichtstaub nun einmal Gichtstaub, während Kiesabbrände und ebenso Feinerze in ihrer Wirkung sehr verschieden sein könnten. Abgesehen von der chemischen Zusammensetzung je nach den Erzen kann Gichtstaub auch in bezug auf Körnung außerordentlich verschieden sein, je nach Ofenbetrieb und Ausbildung der Staubabscheidungsanlage. Auf einem Werk, auf dem neben den üblichen Staubsäcken auch Zyklonabscheider in Betrieb sind, hatte beispielsweise der Staub aus dem Staubsack 7% der Körnung unter 0,1 mm, der Staub aus dem Zyklon dagegen 77% dieses feinen Kornes.

Herr Grethe sagte, daß die Reduzierbarkeit des Sinters unabhängig ist von der Mischungszusammenstellung aus verschiedenen Rohstoffen und daß keine Gesetzmäßigkeit gefunden werden konnte. Ich möchte daher fragen, ob auch eine Untersuchung vorgenommen wurde über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung des Sinters auf seine Reduzierbarkeit. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung des Sinters auf seine Reduzierbarkeit kann vielleicht den Einfluß verschiedener Rohstoffanteile verwischen. Die Zahlen, die Herr Grethe über die Reduzierbarkeit mit dem Feldmannschen Verfahren ermittelt hat, zeigen für Sintergut einen erstaunlich niedrigen Wert. Die Zahlen widersprechen den Betriebserfahrungen, und es wäre danach nicht erklärlich, weshalb der Sinter so vorteilhaft verarbeitet wird. Tatsächlich ist es doch wohl so, daß das Feldmannsche Verfahren, in gleicher Weise auf Erz und Sinter angewendet, keine Vergleichszahlen liefert, die sich auf die Vorgänge im Hochofen übertragen ließen. In dem Verfahren wird Sinter in gleicher Weise wie Erz nacheinander in Stufen von je 1 h von 200 auf 600°, von 600 auf 700°, von 700 auf 800° und von 800 auf 1000° erhitzt. Hierin liegt ein grundsätzlicher Fehler. Wenn tatsächlich ein reiner Erzmöller oder ein zum größten Teil aus Erz bestehender Möller im Hochofen ungefähr eine Erwärmung durchmacht, die den angegebenen Zahlen entspricht, so sind die Verhältnisse für einen reinen Sintermöller oder einen hauptsächlich aus Sintergut bestehenden Möller ganz anders. Im letzten Falle geschieht die Erwärmung im Hochofen auf 1000° nicht erst innerhalb 4 h wie beim Erzmöller, sondern vielleicht schon innerhalb 2 h. Die höheren Schachttemperaturen bei sinterreichem Möller sind ja bekannt. Also die Dauer, in der die hohen Temperaturen einwirken, ist beim Sintermöller viel länger als beim Erzmöller. Wenn man also aus dem Feldmannschen Verfahren Schlüsse auf die Reduzierbarkeit im Hochofen ziehen will, so muß man Erz vielleicht in 4 h auf 1000° erwärmen und in weiteren 2 h

Die Reduzierbarkeit einer bestimmten Erzsorte bis 1000° ändert sich in der Regel nicht. Die entsprechenden Reduktionszahlen von Sinter schwanken zwischen 12 und 19%. Die Reduzierbarkeit von Sinter ist von dem Mischungsverhältnis der Eisenträger praktisch unabhängig. Bei höheren Brennstoffgehalten steigt die Verschlackung und Festigkeit des Sinters, während die Reduktionszahl fällt bei gleichzeitig beginnendem Abbau von Sauerstoff auf dem Band. Die Summe des auf dem Band und im Hochofen bis 1000° reduzierten Sauerstoffes ist aber praktisch unveränderlich.

Maßgebend für den Hochofenbetrieb ist die Porigkeit des Sinters; durch entsprechende Führung der Sinterung kann man den Sinter dem Möller jederzeit anpassen.

auf 1100°, dagegen den zu untersuchenden Sinter schon in 1 bis 2 h auf 1000°, in weiteren 2 h auf 1100° und in weiteren 2 h auf 1200°. Damit könnte man ungefähr den Zustand erreicht haben, in dem sich die beiden erwähnten Möller in der gleichen Schachtebene, etwa Höhe Kohlsack, befinden.

K. Grethe, Bochum: Ist die Sintertemperatur so hoch, daß Schmelzfluß entsteht, so erhält man ein zu stark verschlacktes Erzeugnis und damit einen sehr schwer reduzierbaren Sinter. Wir dürfen also den flüssigen Zustand nur so weit erreichen, wie es für die Festigkeit des Sinters erforderlich ist. Das ist um so leichter, je größer der Temperaturbereich zwischen Backen und Schmelzen bei einem Rohstoff ist. Bei kleinem Temperaturbereich erhält man allerdings dann leicht ein sehr mürbes Erzeugnis, das — wie Herr Holschuh sagt — mit der Hand zerdrückt werden kann.

Das Verhalten von Gichtstaub ist selbstverständlich verschieden und richtet sich nach dem Hochofenmöller. Das beweisen ja schon die von Baake, Heimberg und uns ermittelten Gichtstaubkurven.

Die chemische Zusammensetzung der einzelnen Mischungen ist von uns nicht untersucht worden, da der Sintergrad zwar von der chemischen Zusammensetzung abhängt, aber ohne weiteres durch Brennstoffanteil und Nässegehalt beeinflusst werden kann.

Für die Reduktionszahlen von Sinter mag es richtig sein, daß der Sinter infolge seiner Porigkeit in kürzerer Zeit eine höhere Temperatur erreicht als andere Erze. Er kann aber keine höhere Temperatur haben, als jeweils in einer bestimmten Ofenzone vorhanden ist. Die Temperatur im Hochofen ist seinerzeit von Feldmann bei einer bestimmten Durchsatzzeit mit 1000° nach 4 h Durchsatz ermittelt worden. Selbstverständlich kann diese Temperatur bei einem gasdurchlässigeren Möller unter Umständen in einer kürzeren Zeit erreicht werden; alle Erze haben aber bei gleichen Voraussetzungen in einer bestimmten Ofenzone dieselbe Temperatur. Die Reduktionszahlen stellen demnach einen Vergleich des Sauerstoffabbaus verschiedener Rohstoffe bei gleichen Verhältnissen dar, ergeben also relative Werte.

A. Junius, Dortmund: Ich möchte Herrn Grethe fragen, ob er bei den mit 70% oder ähnlichem Sinteranteil betriebenen Hochofen auch den Grad der indirekten Reduktion errechnet hat.

K. Grethe: Der Grad der indirekten Reduktion unseres Möllers ist von uns bei den vorliegenden Versuchen nicht berechnet worden, jedoch hat Bansen vor etwa 1½ Jahren die indirekte Reduktion bei unseren Ofen mit 49% ermittelt. Der Möller hatte hierbei 68% Sinter und 4% Schrott, das Ausbringen war 52%, der Koksverbrauch 687 kg im Trocknen je t Roheisen, die Roheisenanalyse 0,5% Si, 2,5% Mn und 0,02% S. Nach Bansen war „die Senkung des Koksverbrauches nicht so sehr auf eine Verbesserung der indirekten Reduktion, als auf eine Verbesserung der direkten Reduktion in der Temperaturlage zurückzuführen“. Bei unserem niedrigen Koksverbrauch haben wir eine verhältnismäßig schlechte Gasanalyse, also wenig Kohlen säure im Gichtgas, ein Beweis, daß die indirekte Reduktion bei unseren Ofen nicht hoch ist.

A. Junius: Der Zerfall des Kohlenoxyds im oberen Teil des Hochofens ist eine den Ofengang störende Reaktion. Sie ist mit einer Wärmeentwicklung verbunden an einer Stelle, an der diese nicht mehr erwünscht ist; der abgeschiedene Kohlenstoff bringt, zumal bei größerem Anteil mulmigen Brauneisensteins im Möller, die Erze zum Quellen, die Beschickung zum Hängen, und beim Stürzen der Beschickung geht der abgeschiedene Kohlenstoff für Reduktionsarbeit verloren. Ganz anders, glaube ich, verhält

sich der Sinter. Bei der großen Festigkeit seiner Porenwände wird er durch den abgeschiedenen Kohlenstoff nicht zersprengt und nicht zum Quellen gebracht, die Kohlenstoffabscheidung führt bei ihm nicht zum Hängen, andererseits kann sich der Kohlenstoff in größtem Maße in dem porenreichen Sinter festsetzen und so im Unterofen nach guter Vorbereitung direkte Reduktionsarbeit leisten. Da aber durch den Kohlenoxydzerfall ein größerer Anteil von Kohlenstoff, als der indirekten Reduktionsarbeit entspricht, den Ofen als Kohlensäure verläßt, wird sich dies in der Gasanalyse doch als größerer Anteil von indirekter Reduktion auswirken.

K. Grethe: Das Wesentliche dabei ist, daß sich Spaltkohlenstoff oder abgeriebener Koks-kohlenstoff in den Poren des Sinters ablagern kann. Die innige Berührung von Kohlenstoff und Sinter bewirkt eine schnelle und leichte direkte Reduktion im Unterofen.

A. Holschuh: Was nochmals den Temperaturbereich für das Sintern betrifft, ist es selbstverständlich, daß die Sintermischung nicht regelrecht zu dichten Klumpen zusammengeschnitten sein darf. Die Masse kommt in jeder Zone nur für ganz kurze Zeit auf Schmelztemperatur. Daß diese aber tatsächlich erreicht wird, beweisen schon die groben Poren im Sinter. Würde man nicht über den Sinterpunkt hinausgehen, so müßte das Sintergut das gleiche Gefüge behalten wie die Mischung, d. h. die Poren müßten in derselben Weise fein verteilt bleiben, wie sie ursprünglich zwischen den Erzkörnchen vorhanden waren.

Richtig ist natürlich, daß in einem Ofen mit gemischtem Møller das Sinterstück beim Niedergehen die gleiche Temperatur hat wie das benachbarte Erzstück. Bei zunehmendem Sinteranteil erfahren eben auch die Erzstücke den durch das Sintergut geschaffenen Vorteil der höheren Schachttemperatur und der

schnelleren Erwärmung. Aber wenn man die im Feldmannschen Verfahren in gleicher Weise ermittelten Zahlenwerte über die Reduzierbarkeit von Erz oder Sinter auf Hochofenverhältnisse überträgt, dann setzt man voraus, daß ein reiner Sintermøller im Hochofen die gleichen Erwärmungsverhältnisse durchmacht wie ein reiner Erzmøller, und diese Voraussetzung ist nicht richtig.

K. Grethe (nachträgliche schriftliche Äußerung): Wenn man die Reduzierbarkeit, d. h. die durch Kohlenoxyd abbaufähige Eisensauerstoffmenge verschiedener Rohstoffe miteinander vergleichen will, so muß man hierbei von gleichen Voraussetzungen ausgehen. Man muß also für jeden Rohstoff gleiche Gasmengen und gleiche Temperaturzunahme in einer bestimmten Zeit annehmen. Andernfalls könnte man z. B. auch einen Magneteisenstein und einen Brauneisenstein nicht miteinander vergleichen, da der eine Rohstoff infolge besserer Porigkeit besser und schneller erwärmt wird. Man setzt also nicht voraus, daß ein reiner Sintermøller im Hochofen die gleichen Erwärmungsverhältnisse durchmacht wie ein reiner Erzmøller — was falsch wäre —, sondern daß bei einem bestimmten Møller alle Erzsorten die gleiche Erwärmungssteigerung erfahren, wie es den tatsächlichen Verhältnissen im Hochofen entspricht. Ändert man den Sinteranteil, so erhält man naturgemäß andere Temperaturverhältnisse, die sich auf alle Erzsorten entsprechend auswirken und damit andere Reduktionszahlen ergeben. Die Reduktionszahlen sind demnach relative Werte, wie bereits erwähnt, und sollen ja auch nur Vergleichswerte unter bestimmten Voraussetzungen sein. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, die Erze dem Verhältnis ihrer Reduzierbarkeit entsprechend zu møllern. Der durch Sintergut geschaffene Vorteil der höheren Schachttemperatur und der schnelleren Erwärmung kommt allen Erzen des Møllers zugute.

Ausführung und Bewährung von Rollenlagern, Bauart Schöpf, im Walzwerksbau.

Von Anton Schöpf in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 117 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(*Älteste Bauart und ihre Mängel. Einführung des Einspindelantriebes und neuer Rollenlagerbauarten bei Bandstahl-, Kaliber- und Drahtwalzwerken. Verwertung der mit diesen Bauarten gemachten Erfahrungen für die neueste Bauart der Rollenlager. Walztechnische Vorteile bei Einspindelwalzwerken und Folgerungen für die Verwendung von Rollenlagern.*)

Um die neueste Bauart der Walzwerks-Rollenlager richtig zu beurteilen, muß neben der Entwicklung der Lagerung auch etwas auf die damit verbundene neuere Ausbildung der Warmwalzwerke selbst eingegangen werden.

Im Jahre 1922 wurde in ein vorhandenes Fertigerüst einer Fertigungsstraße eine Lagerung nach Abb. 1 eingebaut, die grundsätzlich die damalige Bauart zeigt. Es handelte sich um eine Zusammenstellung vorhandener Fabriklagerbauarten. Beide Walzen wurden mit vorhandenen Spindeln angetrieben. Als wesentliche Mängel dieser Erstlingsausführung wurden folgende erkannt:

1. Die Dichtung genügte nicht. Es drang so viel Wasser in die Lager ein, daß mit einem Zerfressen der Rollenlager gerechnet werden mußte, und dies war der Grund, die Walzversuche nach einigen Monaten abzubrechen.
2. Die ganze Bauart war zu umständlich.
3. Die axialen Schläge der Schrägspindel waren sehr nachteilig.

Im nachfolgenden soll besonders auf diesen Punkt genauer eingegangen werden, da häufig der axiale Schub der Schrägspindeln mit dem Walzvorgang in Verbindung gebracht wird, was fast regelmäßig irrig ist.

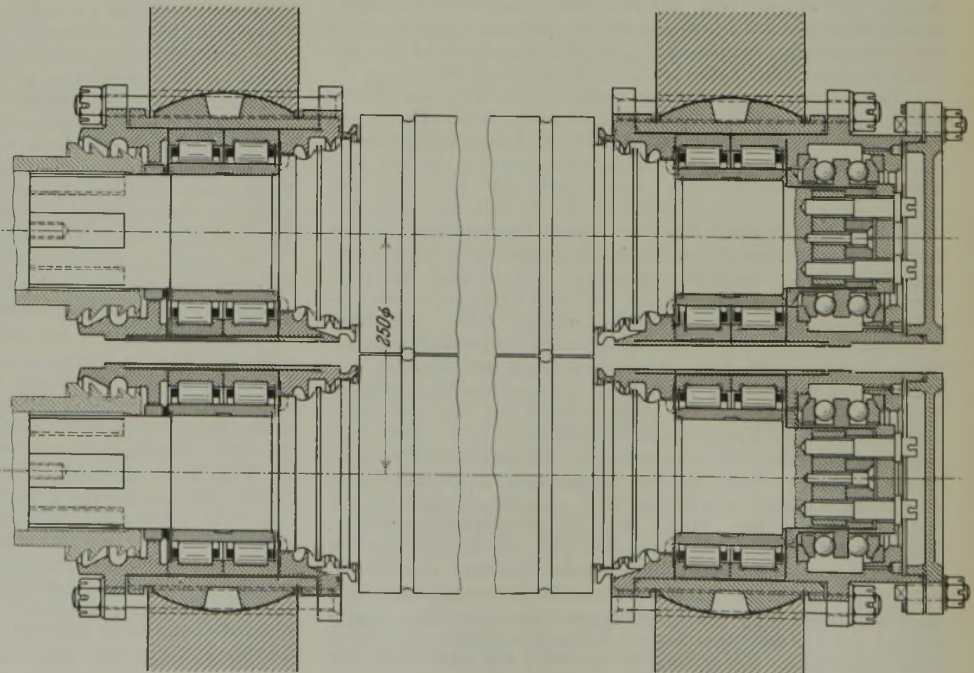


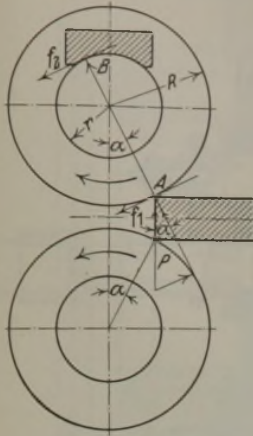
Abbildung 1. Rollenlager für Fertigerüst einer Doppel-Duostraße.

Einspindelwalzwerke.

Der unruhige Lauf der Walzwerke infolge der Schrägspindeln führte zur Untersuchung der Frage, ob nicht bei Anwendung von Wälzlagern die Schrägspindeln wenigstens

¹ Erstattet in der 32. Vollsitzung des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 19. Februar 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

teilweise vermieden werden könnten. Die einfache theoretische Untersuchung nach Abb. 2 zeigt, daß bei kleineren Zapfenreibungswerten der Angriffswinkel größer werden



Das treibende Moment bei „A“ muß größer sein als das bremsende bei „B“

$$(P \cdot f_1 \cdot \cos \alpha - P \cdot \sin \alpha) \cdot R > P \cdot \cos \alpha \cdot r \cdot f_2$$

Grenzfall: $f_2 = 0$ gibt $f_1 = \tan \alpha$ - Reibungswinkel

Für Rollenlager wird dieser Fall nahezu praktisch erreicht, durch Versuche erhärtet

Für Grenzfälle der Greifbedingungen ergeben sich etwas größere Walzendurchmesser als bei Kammwalzantrieb (bei nicht gehauenen Kalibern)

Ergebnis: Bei Schleppwalzwerken mit Rollenlagern kann mit größeren Angriffswinkeln gewalzt werden als bei Gleitlagern

Abbildung 2. Greifen von Schleppwalzen.

kann. Bei reibungsfreiem Rollenlager würde sich ergeben, daß bei Einspindelwalzwerken der Angriffswinkel genau so groß sein könnte wie bei Kammwalzantrieb mit Spindeln für jede Walze. Bei den üblichen Poliergerüsten für Bandisenwalzung ist es bekannt, daß die Schleppwalze stehenbleibt, wenn der Angriffswinkel zu groß ist oder die Zapfenreibung die Schleppwalze zu sehr bremst. Diese Erfahrung veranlaßte die theoretische Untersuchung nach Abb. 2.

Da man neuen Dingen erst bedenklich gegenübersteht, wurde zunächst nur für die letzten drei Gerüste einer kontinuierlichen Bandstahlstraße der Einspindeltrieb nach Abb. 3 gewählt. Die zugehörigen Lager zeigt Abb. 4.

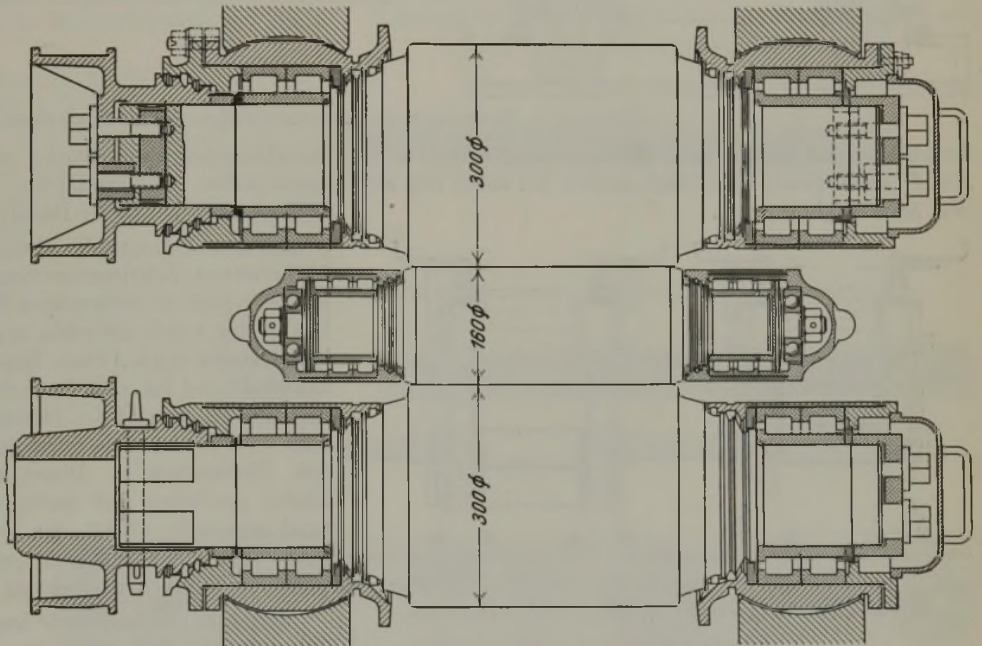


Abbildung 4. Rollenlagerung für Bandstahlstraße.

Diese Lager und die ganze Anordnung bewährten sich, so daß später vier Gerüste Einspindeltrieb erhielten, was heute schon Allgemeingut ist. Mit Lagern nach Abb. 4 wurde in jener Zeit eine Reihe von Walzwerken ausgerüstet. Nach einer angemessenen Betriebszeit zeigte sich, daß die Haltbarkeit der Rollen nicht genügte. Das hing damit zusammen, daß die Wandstärken a und a_1 nach Abb. 5 bei der Herstellung nicht genau gleich hergestellt werden können. Dadurch entstanden Kantenpressungen an den Rollen. Abb. 6 zeigt das Lager ohne diesen Uebelstand. Beide Rollenreihen tragen durchaus gleichmäßig. Der Zwischenring b ist zwischen den Rollen lose drehbar. Die Kantenpressungen sind bei dieser Bauart vollständig verschwunden, und damit stieg die Lebensdauer der Lager.

Nach Erweiterung des Einspindelbetriebes für Bandstraßen kamen zwei Einspindelgerüste für Kaliberwalzen nach Abb. 7 in Betrieb. Die Anlage kam wegen Stilllegens des Werkes nach zwei Jahren außer Benutzung. Die Gerüste arbeiteten anstandslos. Die Anordnung hatte aber den Fehler, daß in das gehauene Kaliber des ersten Gerüsts mit Zug

von der Vorstraße her, d. h. kontinuierlich, gewalzt wurde. Walztechnisch war in diesem Falle das gehauene Kaliber nicht zulässig. Die Lager arbeiteten während zweier Jahre einwandfrei. Beim Leerlauf wird die Ober- und Unterwalze durch einen Zahnradtrieb mit Reibungskupplung in Gang gehalten.

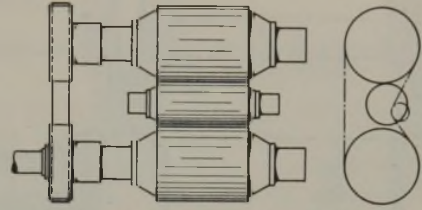


Abbildung 3. Einspindeltrieb bei einer Bandstahlstraße.

Auf Grund der gesammelten Erfahrungen wurde bei einer Neuanlage die viergerüstige Fertigstraße eines Drahtwalzwerkes als Einspindelstraße, d. h. ohne Kammwalzengerüst, ausgeführt nach Abb. 8, in der nur zwei Gerüste abgebildet

sind. Die zugehörige Lagerung zeigt Abb. 9. Die vorhergehende Straße mit sechs Gerüsten der gleichen Anlage wurde mit denselben Lagern ausgerüstet. Da man, wie schon

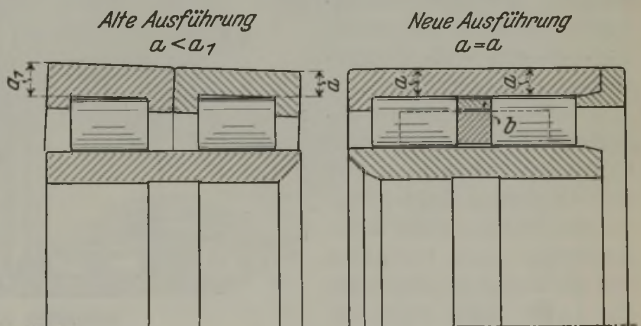


Abbildung 5 und 6. Alte und neue Ausführung der Laufinge.

gesagt, allem Neuen abwartend gegenübersteht, wurde diese Straße noch mit Spindeln angetrieben. Schwierigkeiten haben sich im Betriebe bei beiden Walzsträngen nicht ergeben. Auf Grund dieser guten Erfahrungen wurden nach

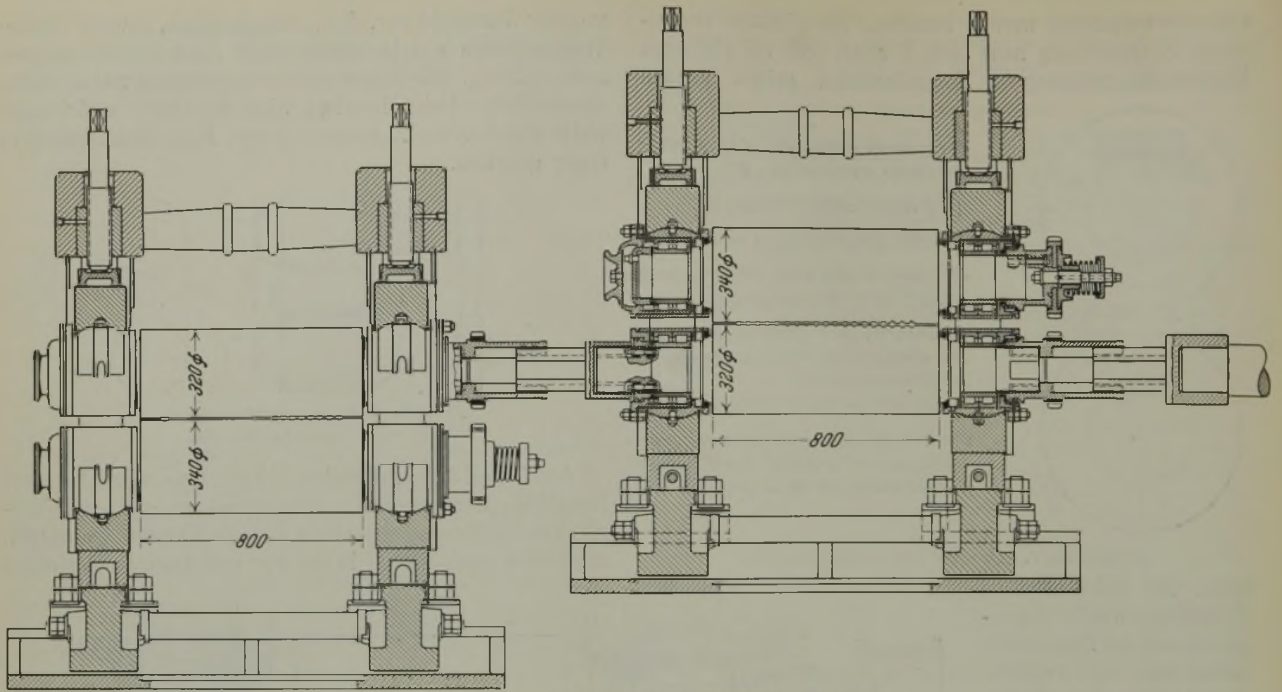


Abbildung 7. Rollenlager für Einspindelgerüste mit Kaliberwalzen.

der gleichen Art noch mehrere Anlagen ausgeführt. Die in Abb. 8 obenliegende Uebertragungswelle fiel durch eine andere Riemenführung weg.

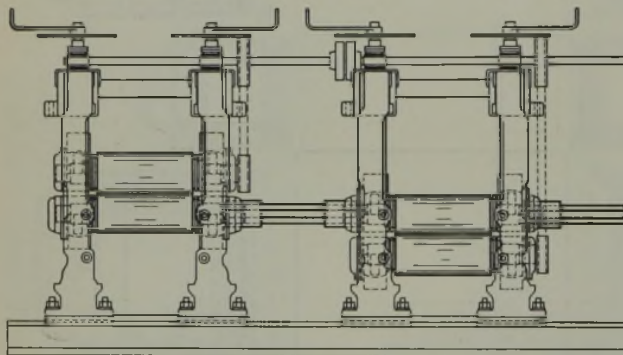


Abbildung 8. Einspindelgerüste eines Drahtwalzwerkes.

Neueste Lagerbauart.

Bei den beschriebenen Ausführungen zeigten sich folgende Nachteile: Die Walzenzapfen waren ungleich, die Lager verschieden, und das Festlager erforderte eine besondere Befestigung auf dem Walzenzapfen; die ganze Anordnung benötigte eine große Fensterweite des Walzenständers.

Die Lagerbauart wurde darum entscheidend nach Abb. 10 abgeändert. Ausgehend von der Ueberlegung, daß bei Wegfall der Schrägspindeln keine Axialkräfte mehr vorhanden und die Walzer gewohnt sind, die Lager axial vorsichtig anzustellen, wurden einseitige Schulterrollenlager verwendet,

d. h. fast genau solche, wie man sie bisher bei Walzwerkslagern gemacht hat. Statt der Gleitlager hat man aber Rollenlager. Die Walzen haben zylindrische geschliffene Zapfen, die bei einem bestimmten Walzendurchmesser gegen

Biegebeanspruchung immer stärker sind als die entsprechenden Gleitlagerzapfen. Aus diesem Grunde sind Zapfenbrüche bei dieser Bauart unbekannt.

Auf den Walzenzapfen a wird der in einem Oelbad auf 130° erwärmte Schulterinnenring b aufgeschoben. Nach dem Erkalten sitzt er vollkommen fest auf dem Walzenzapfen. Das ist eine Arbeit, die schon viele Male ohne jede Schwierigkeit gemacht wurde. Diese Bauart ist denkbar einfach und dauerhaft und hat sich durchaus bewährt. Ist eine Walze verschlissen, so wird der Schulterinnenring abgezogen und wieder verwendet. Die zweireihigen Rollenlager c sitzen in dem Einbaustück d. Dieses Einbaustück wird auf den Zapfen geschoben und durch eine bekannte Vorrichtung axial angestellt. Durch den Druck dieser Anstellvorrichtung werden die Rollen an jeder Schränkung gehindert. Ueber die axiale Belastung sei folgendes gesagt:

Wird z. B. eine bestimmte Lagerart mit 14 000 kg radialer Belastungsfähigkeit durch den Walzer mit 100 kg axial angespannt, was er mit Sicherheit kann, so beträgt die axiale Belastung des Lagers etwa 0,7 % der radialen. Diese

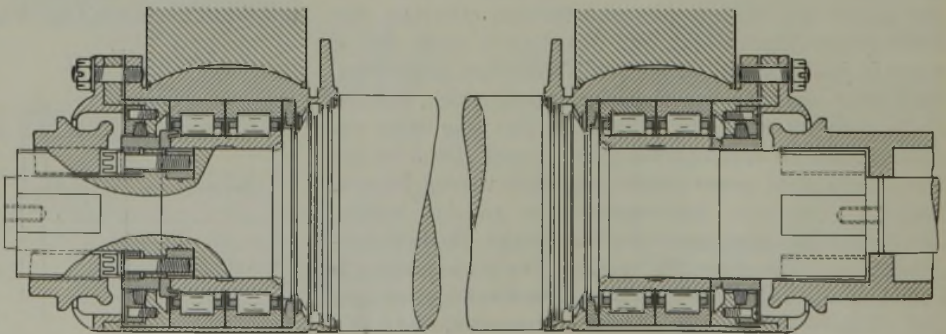


Abbildung 9. Rollenlagerung für Einspindelgerüst eines Drahtwalzwerkes.

0,7 % bilden die axiale Richtkraft für die Rollen. Aus diesem Zahlenbeispiel ergibt sich, daß Wälzlagerarten, die große axiale Kräfte aufnehmen können, bei Einspindelwalzwerken nicht notwendig sind. Nun kommt zu obigen

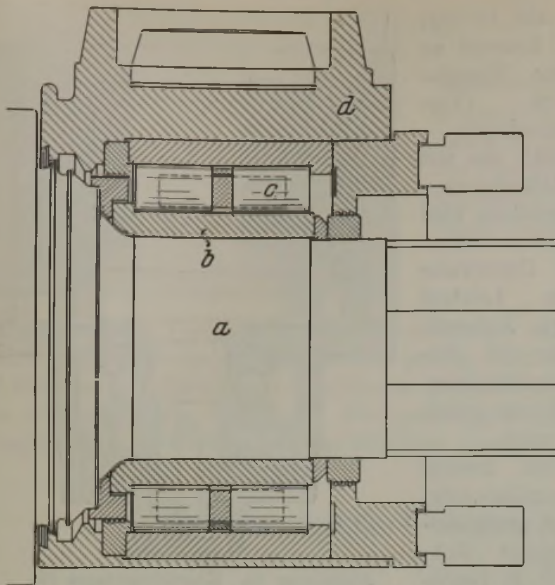


Abbildung 10. Rollenlager zu einem Federstahlwalzwerk.

theoretischen Überlegungen die wichtige Frage der praktischen Bewährung.

In Oesterreich ist das erste Einspindelwalzwerk, eine sechsgerüstige Feinstraße, mit der neuesten Lagerung ausgerüstet worden. Die Lager haben sich in dreijähriger Betriebszeit tadellos bewährt und nie eine Störung ergeben, obwohl Stahl von der weichsten bis zur härtesten Güte damit gewalzt wurde²⁾. Es ist ein weiteres Jahr vergangen, und die Lager sind noch immer tadellos. Nachdem mit der neuesten Bauart jahrelange gute Erfahrungen nachgewiesen werden konnten, sind noch verschiedene Gerüste in ausländischen Werken nach dieser Bauart ausgeführt worden, bei denen sich ebenfalls keine Schwierigkeiten ergeben haben.

Betriebsbehandlung.

Das in dem Einbaustück untergebrachte Rollenlager wird vor der Inbetriebnahme mit gutem Wälzlagerfett geschmiert. Dann wird das Einbaustück auf den Walzenzapfen aufgeschoben und in bekannter Weise axial angestellt. Während des Betriebes erfolgt keine weitere Schmierung, was durch die seit Jahren bewährte Dichtung ermöglicht wird, da sie kein Wasser zu den Rollen eindringen läßt. In Abb. 10 ist die einfache Schleuderdichtung dargestellt. Um die Walzen auszubauen, werden die Einbaustücke in der Walzhalle oder einem Nebenraum abgezogen. Der Staub in der Luft schadet den Lagern nichts. In der langen Erfahrungszeit

kamen keine Beschädigungen aus diesem Grunde vor. Nach einigen Monaten Benutzung werden die Lager mit Benzol gereinigt. Sie gebrauchen sehr wenig Fett und kein Kühlwasser. Das Fehlen des Wassers wird von den Walzern als sehr angenehm empfunden. Bei richtiger Ständerbauart kann der Walzenwechsel schneller vor sich gehen als bei Gleitlagern.

Walztechnische Vorteile des Einspindelwalzwerkes mit Rollenlagerung der Bauart Schöpf.

Nach einem mehrere Schichten dauernden Walzversuch an einem Drahtfertigerüst äußerte ein Walzmeister, daß sich die Einführungen noch nie so gut gehalten hätten. Dies gab Veranlassung, die auf Abb. 11 dargestellten Versuche mit einem Versuchswalzwerk durchzuführen. Ohne Benutzung von Einlaßführungen wurde ein stumpfes Oval aus Blei erst in ein Rundkaliber gesteckt, wobei beide Walzen angetrieben wurden (rechtes Teilbild in Abb. 11). Das Oval schlug sofort um. Die rechts dargestellte Walzprobe zeigt deutlich den seitlichen Saum. Dann wurde der Walzversuch in einem Einspindelduo wiederholt. Die Oberwalze lief in Kugellagern (linkes Teilbild von Abb. 11). Es zeigte sich,

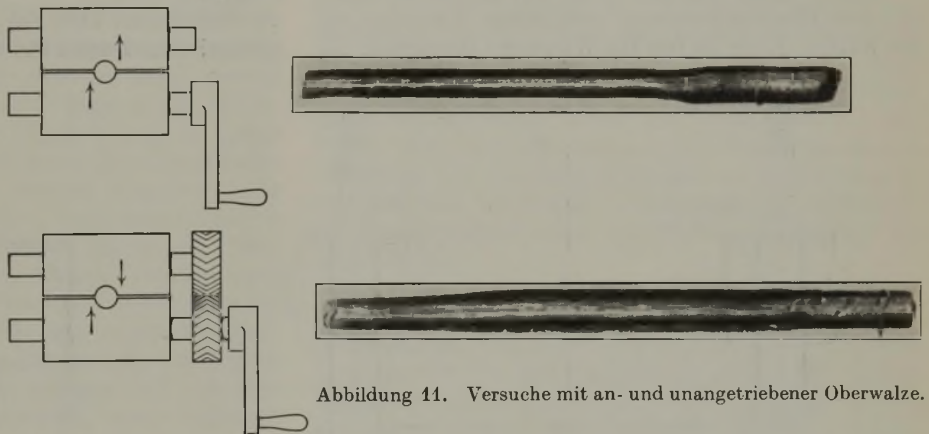


Abbildung 11. Versuche mit an- und unangetriebener Oberwalze.

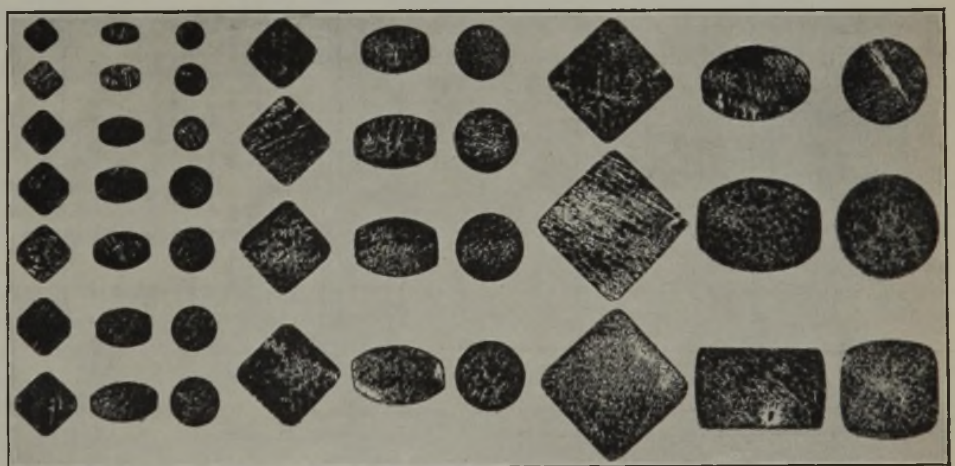


Abbildung 12. Stabquerschnitte der neuen Rundwalzung.

daß das Oval ohne Umschlagen stehenblieb. Die entsprechende Walzprobe ist oben rechts abgebildet.

Aus Abb. 11 ist zu ersehen, wie bei angetriebenen Walzen bei kleinster Exzentrizität ein Umschlagmoment entsteht, während bei Einspindelbetrieb ein Aufrichtemoment wirksam wird. Der Stab kommt bei den betreffenden Walzvorgängen von einer labilen in eine stabile Gleichgewichtslage.

²⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 416/17.

Am wichtigsten ist diese Erkenntnis zunächst für Rundfertigwalzung. Die Einlaßführungen brauchen das Fertigoval nicht mehr seitlich gegen Umschlagen zu halten, sondern nur noch den ruhigen Einlauf zu gewährleisten. In Abb. 12 sind eine Anzahl Stabquerschnitte von der neuen Rund-

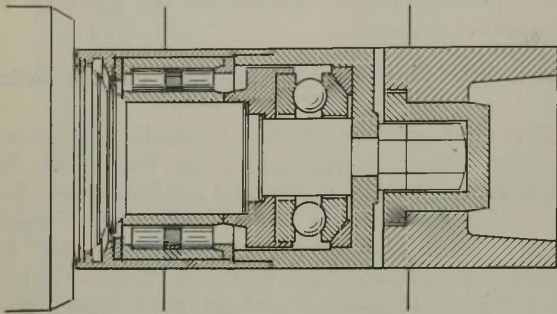


Abbildung 13. Kugeldrucklager für liegende Walzen.

walzung angegeben. An einem schweren Gerüst wurden diese Rollenlager mit oberer Schleppwalze schon bis 40 mm Rund eingerichtet. In allen Fällen, in denen der Kalibreur mit Umschlaggefahr zu rechnen hat, findet er jetzt eine Hilfe.

Das neue Lager nach Abb. 10 hat also im Zusammenhang mit dem Einspindelwalzwerk weitgehende Wirkungen auf das Walzen. Es ist für fast alle Walzwerke anwendbar. Bis

Abb. 15 zeigt den Entwurf zu einem Einspindeltrio (Vorstreckwalzgerüst), das mit Rollenlagern ausgerüstet wird und dessen Ober- und Unterwalze beim Leerlauf durch Zahnradtrieb mit Reibungskupplung in Gang gehalten wird.

Die heutige Zwangslage, möglichst wenig ausländische Rohstoffe zu benutzen, führt zu der Frage: Durch welche Lagerbauart kann das teure Bronzelager ausgeschaltet werden? Ohne Zweifel hat die Entwicklung der Rollenlager-

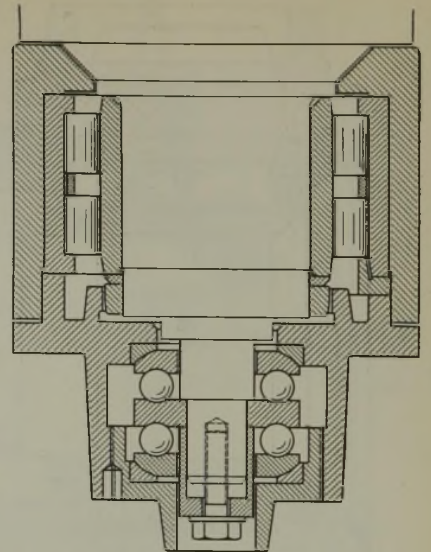


Abbildung 14. Kugeldrucklager für stehende Walzen.

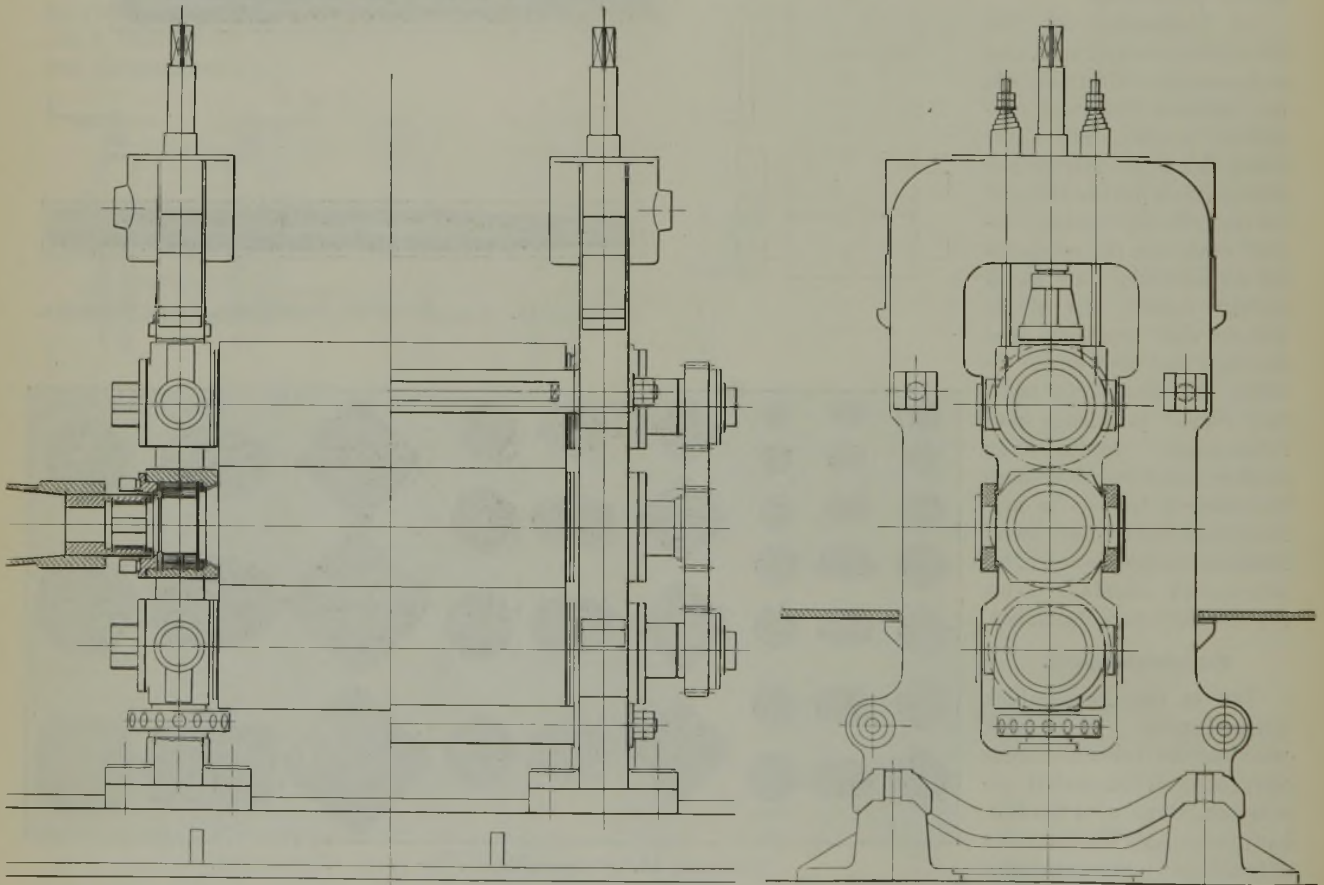


Abbildung 15. Entwurf zu einem Einspindeltrio (Vorstreckgerüst).

jetzt wurden mehr als 80 Warmwalzgerüste mit Lagern von 80 bis 220 mm Bohrung der Bauart Schöpf ausgeführt.

Für hohe Drehzahlen und Sonderausführungen werden zur axialen Führung der Walzen mit bestem Erfolg kleine Kugeldrucklager nach Abb. 13 für liegende und nach Abb. 14 für stehende Walzen verwendet.

bauart große Fortschritte gemacht, weil sie außer der größten Kraftersparnis ganz wesentliche grundsätzliche Verbesserungen beim Walzen und im Walzwerksbau durch Vereinfachung des Antriebes und Wegfall des kraftverzehrenden Kammwalzengerüstes gebracht hat.

* * *

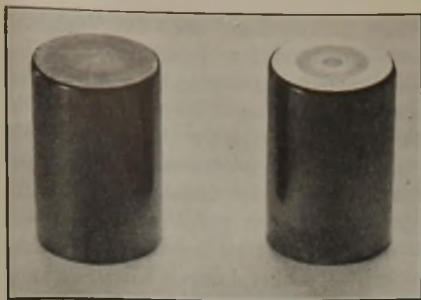


Abbildung 16.
Stirnfläche einer
neuen Rolle (links)
und einer Rolle
nach vierjährigem
Betrieb (rechts).

Während des Vortrages wurde eine willkürlich ausgewählte Rolle nach vierjährigem Betriebe gezeigt. In *Abb. 16* ist links die Stirnfläche einer fabrikenen Rolle und rechts die erwähnte Rolle dargestellt. Die anscheinend weiße Ringfläche ist in Wirklichkeit von höchstem Glanze.

Internationale Uebersicht über die Kartellgesetzgebung.

Von Dr. J. W. Reichert in Berlin.

I. Die Vorkriegsgesetzgebung in den außereuropäischen Staaten.

1. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben als erste in der Welt im Jahre 1890 mit ihrem Federal Antitrust Law, kurz „Sherman Act“ genannt, die Sondergesetzgebung eingeleitet. Nach diesem Gesetz ist jeder Vertrag, jede Vereinigung in Form eines Trustes oder einer anderen Form und jede geheime Absprache zum Zwecke der Beschränkung des Geschäftsverkehrs und Handels zwischen den einzelnen Staaten der Union oder mit auswärtigen Nationen gesetzwidrig. Ferner machen sich auch Personen, die sich ein Monopol verschaffen oder sich zu verschaffen versuchen oder sich zwecks Monopolisierung eines Teils des zwischenstaatlichen oder auswärtigen Geschäftsverkehrs oder Handels zwischen den einzelnen Staaten der Union zusammenschließen, eines Vergehens schuldig.

Der Sherman Act gibt folgende Möglichkeiten der gerichtlichen Verfolgung der Verstöße:

1. Die beteiligten Personen können mit Geldstrafen und Gefängnis bestraft werden.
2. Die Gerichte sind ferner verpflichtet, Verletzungen des Gesetzes zu verhüten und zu unterdrücken und entsprechende Verfahren einzuleiten, und können vor der Urteilsfällung Verbote oder Beschränkungen erlassen.
3. Die geschädigten Personen können auf dem Klagewege Schadenersatz in dreifacher Höhe des entstandenen Schadens verlangen.

Zu Beginn dieses Jahrhunderts ist in den Vereinigten Staaten das „Bureau of Corporations“ als Abteilung des Department of Commerce and Labour in Washington gebildet worden, um Vereinigungen, die dem zwischenstaatlichen Handel dienen, amtlich zu überwachen.

Kurz nach Kriegsausbruch wurden das Clayton-Gesetz und das Federal Trade Commission-Gesetz verabschiedet. Das erstgenannte verbietet den Erwerb einer anderen Gesellschaft, wenn dadurch im Sinne des Sherman-Gesetzes der Wettbewerb zwischen den Gesellschaften erheblich verringert wird oder wenn dadurch ein Monopol geschaffen wird; ferner erklärt das Clayton-Gesetz die verschiedenartige Behandlung der Käufer in der Preisstellung für unzulässig, falls damit ein Monopol erstrebt wird; schließlich verbietet das Clayton-Gesetz Verpflichtungen zum Exklusivverkehr, d. h. den ausschließlichen Geschäftsverkehr.

Zusammenfassung.

Die älteste Bauart der Walzwerks-Rollenlager und ihre Mängel sowie der unruhige Lauf der Walzwerke durch Schrägspindeln führten zu Verbesserungen der Rollenlager und gleichzeitig zum Bau von Einspindelwalzwerken für Bandstahl, Profilstahl, Draht usw. Die beim Betrieb dieser Anlagen gemachten Erfahrungen wurden beim Entwurf und Betrieb der neuesten Rollenlagerbauart verwertet, die sich bei verschiedenen Gerüsten zum Walzen von Stabstahl und Draht bewährt hat. Die walztechnischen Vorteile des Einspindelwalzwerkes mit Rollenlagerung werden durch Versuche mit einem Versuchswalzwerk und durch Walzproben aus dem Betrieb mit einem mehrgerüstigen Einspindelwalzwerk bestätigt. Auf Kugeldrucklager zur axialen Führung der Walzen bei hohen Drehzahlen und Sonderausführungen wird hingewiesen.

Das Federal Trade Commission-Gesetz von 1914 führte zur Errichtung einer großen Ueberwachungsbehörde an Stelle des Bureau of Corporations zwecks Verfolgung der Verstöße gegen das Antitrustgesetz und zur Unterbindung des unlauteren Wettbewerbs, soweit der zwischenstaatliche und auswärtige Handel reicht. Die Behörde hat u. a. die Pflicht, dem Generalstaatsanwalt Vorschläge für die Verfolgung von Gesetzesverletzungen zu machen, anderseits aber auch die Aufgabe, Vereinigungen zu beraten, die ihr Geschäftsgebaren den gesetzlichen Vorschriften anpassen wollen.

Die erste Abweichung von der amerikanischen Antitrustgesetzgebung brachte das 1918 gegen Ende des Weltkriegs erlassene Export Trade-Gesetz (Webb Pomerene Law), das für den Ausfuhrhandel die sonst ungesetzlichen Zusammenschlüsse ausdrücklich erlaubte. Diese müssen sich bei der Federal Trade Commission eintragen lassen und bei dieser Behörde den Gründungsvertrag und andere wichtige Urkunden hinterlegen sowie weitgehende Auskunftspflichten über Geschäftsführer und Geschäftsführung übernehmen. Diese Pflicht zur Auskunft erstreckt sich auf alle wichtigen Fragen der Organisation, der Geschäftsführung, der Geschäftsgebräuche, der Beziehungen zu anderen Verbänden usw. Ferner dürfen diese amerikanischen Ausfuhrkartelle die Inlandspreise nicht künstlich oder absichtlich in die Höhe treiben oder herunterdrücken; sie dürfen gegen amerikanische Wettbewerber im Ausfuhrhandel keinen unlauteren Wettbewerb treiben und den Handel sowie den freien Wettbewerb in Amerika nicht beschränken.

2. Australien.

Zum Schutz der Wirtschaft vor monopolistischen Verbänden und ihrer Dumpingpolitik ist 1906 der Industries Preservation Act erlassen worden, welche monopolistische Verträge als nichtig und strafbar erklärt. Ergänzende Bestimmungen sind in den Gesetzen von 1907, 1909, 1910 und 1930 erlassen worden. Die Teilnahme an Kartellen ist strafbar, wenn sie einen heimischen Gewerbebezweig vernichten wollen oder wenn diese eine Handelsbeschränkung anstreben (es müßte denn sein, daß diese Beschränkung nicht unangemessen ist).

3. Neuseeland.

In den Jahren 1905, 1906, 1907, 1908 und 1910 sind Gesetze unter der Bezeichnung Monopoly Prevention Act

und das Commercial Trust-Gesetz zur Bekämpfung monopolistischer Auswüchse auf dem Markt für Lebensmittel, Kohlen, Petroleum und Tabak erlassen worden. Seit 1909 besteht das Board of Trade-Gesetz, das die Errichtung von Boards zur Ueberwachung von Monopolen und schädlichen Geschäftsbedingungen vorsieht. Wie die australische Gesetzgebung dem amerikanischen Vorbild gefolgt ist, so hat die neuseeländische Gesetzgebung sich diejenige Australiens zum Muster genommen.

4. Argentinien.

Als im Jahre 1923 Argentinien als erstes Land Südamerikas ein Gesetz zur Unterdrückung der Truste erließ, folgte auch es dem Beispiel der Vereinigten Staaten von Nordamerika insofern, als es die Schaffung von Monopolen und die Vornahme solcher Handlungen, die auf Monopole abzielen, für ungesetzlich erklärte. Auch hier sollte der freie Wettbewerb unangetastet aufrechterhalten bleiben. Die verschiedenen Wege, auf denen der freie Wettbewerb Gefahr lief, beschränkt zu werden, hat Argentinien ausdrücklich in das Gesetz aufgenommen und mit seinen Begriffsbestimmungen eine ganze Liste von Verboten geschaffen. Das Gesetz erklärte u. a. als Vergehen diejenigen Preissteigerungen, die zurückzuführen sind darauf, daß

1. gewisse Waren absichtlich vernichtet werden,
2. gewerbliche oder landwirtschaftliche Betriebe oder andere Erzeugungsstätten stillgelegt werden, sofern der Vorbesitzer dafür eine Entschädigung erhalten hat,
3. daß gewisse Gebiete Argentinens als ausschließliche Märkte für Einkäufe und Verkäufe verteilt werden,
4. daß die allernotwendigsten Waren aus dem Verkehr gezogen werden, die für die Ernährung, Kleidung, Wohnung, Beleuchtung und Heizung notwendig sind, und
5. daß die Herstellung von Waren durch besondere Abkommen beschränkt wird.

Daneben wollte das argentinische Gesetz auch die absichtliche Preisschleuderei treffen. Ferner wurde verboten, Käufer zum ausschließlichen Geschäftsverkehr zu verpflichten und Wiederverkäufern einen bestimmten Wiederverkaufspreis aufzuerlegen. Schließlich wurde, ähnlich wie bei den Vereinigten Staaten von Nordamerika, die Unterstellung mehrerer Gesellschaften unter ein und denselben Leiter verboten, falls dadurch Monopol- oder Wettbewerbsbeschränkungen herbeigeführt werden können.

5. Kanada.

Das im Jahre 1923 erlassene kanadische Gesetz betreffend die Ueberwachung von Kartellen, das dem ersten Sondergesetz von 1910 folgte, stellt abweichend von der Gesetzgebung der benachbarten Vereinigten Staaten zunächst den Begriff derjenigen Zusammenschlüsse heraus, die unter das Gesetz fallen. Es werden solche Organisationen betroffen, welche zum Nachteil der Verbraucher, der Erzeuger und anderer Kreise der Wirtschaft wirken. In dieser Beziehung soll das Gesetz umfassen: Verschmelzungen, Truste und Monopole, ferner Beteiligungen durch Kauf, Pacht usw., außerdem sonstige Vereinbarungen, die sich auf die Beschränkung oder die Verhinderung der Beförderung oder der Erzeugung oder der Lieferung oder Lagerung oder des Handels, sowie auf die Festsetzung eines Einheitspreises oder Entgelts, schließlich auf die Verhinderung oder Schmälerung des Wettbewerbs in Handel und Wandel beziehen. Es ist also eine außerordentlich weitreichende gesetzliche Bestimmung, die in Kanada für die Ueberwachung und Verfolgung solcher Kartelle getroffen worden ist, welche zum Schaden der Öffentlichkeit wirken. Das Gesetz legt den Ueberwachungsbehörden sogar die Verpflichtung auf, ihre Untersuchungen auf solche im Entstehen begriffenen Kartelle auszudehnen, welche „wahrscheinlich zum Nachteil der Verbraucher oder

Erzeuger wirken werden“. Eingehend wird das Verfahren der Untersuchungsbehörden und ihr Recht auf Einsichtnahme sowie die Pflicht der Beteiligten zur Auskunftserteilung geregelt. Bemerkenswert ist ferner die Vorschrift, daß zum Schutz der Verbraucher unter Umständen Zoll-erleichterungen für die Einfuhr getroffen oder Patente zurückgenommen werden können. Im übrigen können Zuwiderhandlungen gegen das Gesetz auf Veranlassung des Ministers durch den Attorney-General der beteiligten Provinz oder durch den Solicitor-General durch Klageerhebung verfolgt und bestraft werden. Auch dem kanadischen Gesetz sieht man an, daß die wesentlichsten Bestimmungen auf die vorausgegangene Gesetzgebung und Rechtsprechung in den Vereinigten Staaten zurückzuführen sind.

6. Südafrikanische Union.

Im Jahre 1921 wurde ein Board of Trade and Industries errichtet, dem weitgehende Untersuchungsbefugnisse verliehen worden sind. Ein zweites Gesetz von 1923 hat den Industrieminister ermächtigt, alle Verbände mit monopolistischen Bestrebungen zu überwachen und die Kartellentwicklung in vernünftige Bahnen zu lenken.

II. Die Nachkriegsgesetzgebung in europäischen Staaten, in Japan und den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Zwischen der Gesetzgebung Amerikas und Europas bestehen die größten Verschiedenheiten. Zwar läßt sich nicht leugnen, daß von der amerikanischen Sondergesetzgebung ein starker, heute noch nicht abgebbter Einfluß auf die europäische Gesetzgebung ausgegangen ist, aber im Laufe der jüngst vergangenen 10 bis 12 Jahre, seitdem es überhaupt europäische Kartellgesetze gibt, sind die Gesetzgeber aus einer Kartellpolitik der Unterdrückung und Bekämpfung zu einer Kartellgesetzgebung der Bejahung und Förderung übergegangen. Dadurch ist in einer Anzahl europäischer Länder das Verhältnis des Staates zu den Kartellen völlig anders geworden. Zugleich ist das Verhältnis der Kartelle zu den Außenseitern verändert worden. Am deutlichsten zeigt sich dies in der Bildung von Zwangskartellen mit staatlicher Hilfe oder, was dasselbe ist, in der neuen allgemeinen Verbindlichkeitserklärung bestehender Kartelle für Außenseiter.

Je eingehender der Gesetzgeber sich um die Kartelle kümmert, desto weniger ist es mit bloßen Verboten der Preissteigerung oder dem Verbot der unterschiedlichen Behandlung der Käufer u. dgl. getan, und desto mehr greift der Staat mit seinen Verwaltungsstellen in die praktische Lenkung der Wirtschaft ein. Gewiß kommt auch in Europa der Fall vor, daß Kartelle grundsätzlich verboten sind. Das zeigt Südslawien. Aber die europäischen Gesetzgeber haben nicht das Ziel, die Kartelle völlig zu unterdrücken, sondern sie nur unter eine staatliche Ueberwachung zu stellen und sie zu beeinflussen.

Man kann nachweisen, daß die öffentliche Meinung gegenüber den Kartellen in europäischen Ländern schon vor langem eine andere war als in Amerika. Im Grunde genommen war die öffentliche Meinung in Europa und damit die Einstellung der Regierung nicht so verneinend wie in Amerika, sondern bejahend. Namentlich die Haltung gegenüber internationalen Gebilden der Wirtschaft zeigt, wie weit die kartellbejahende und -fördernde Einstellung des Staates gehen kann. Wenn die Völker für eine Reihe bedeutender Boden- und Gewerbeerzeugnisse weitreichende staatliche Marktregelungen getroffen haben, so ist es verständlich, daß sie, soweit keine solchen internationalen staatlichen Regelungen Platz greifen können, die private internationale Selbsthilfe, soweit sie dem gleichen Ziele

zustrebt, nicht hindern können, sondern fördern müssen. Die allermeisten internationalen Kartelle aber haben auf dem heimischen Markt das Bestehen nationaler Kartelle für die gleichen Gewerbezweige zur Voraussetzung. Je stärker die Industrialisierung der Länder den Absatz über die staatliche Grenze hinaus lebensnotwendig macht, desto dringender wird die Verständigung mit den ausländischen Wettbewerbern, desto unentbehrlicher wird dann auch die nationale und internationale Marktregelung.

1. Deutsches Reich.

Die deutsche Kartellverordnung vom Jahre 1923 ist im gleichen Jahr wie das argentinische und das kanadische Gesetz entstanden. Sie ist eine Frucht der Währungsentwertung, die den Geldwert ins Bodenlose gestürzt hatte. Das Hauptziel, das man mit dieser Kartellverordnung verfolgte, war der Gedanke des Schutzes der Verbraucher vor übermäßigen Preissteigerungen. Vom deutschen Gesetzgeber sind aber keineswegs die Kartellfragen in grundsätzlicher Kartellgegnerschaft gelöst worden. Die deutsche Kartellverordnung trägt vielmehr am Kopf den Grundsatz der Zulässigkeit und Duldung aller Verträge und Beschlüsse, welche Verpflichtungen über die Handhabung der Erzeugung oder des Absatzes, die Anwendung sonstiger Geschäftsbedingungen oder Preisbindungen enthalten. Deutschland fordert jedoch für die Rechtsgültigkeit der Kartelle, Syndikate, Konventionen und ähnlichen Abmachungen die schriftliche Form. Allerdings ist den Kartellen in Deutschland, mögen sie nationale oder internationale Bedeutung haben, eine bestimmte Grenze gesetzt. Gefährden diese Marktorganisationen die Gesamtwirtschaft oder das Gemeinwohl, so kann der Reichswirtschaftsminister mit verschiedenen, äußerst wirkungsvollen Maßnahmen gegen die Kartelle vorgehen. So kann er Beschlüsse und Verträge für nichtig erklären. Er kann eine fristlose Vertragskündigung oder einen Rücktritt von bestimmten Beschlüssen zulassen, oder er kann in gewissen Fällen ein Verfahren vor dem Kartellgericht anhängig machen und Strafen veranlassen.

Deutschland ist aber nicht nur mit der grundsätzlichen Anerkennung der Kartelle bewußt einen anderen Weg als die amerikanische Gesetzgebung gegangen, sondern es ist in Deutschland auch gleichzeitig mit der Kartellverordnung vom Jahre 1923 ein Sondergericht für Kartellstreitigkeiten, das sogenannte Kartellgericht, geschaffen worden. Die Absicht, die mit dieser Einrichtung verfolgt wird, zielt darauf hin, die eigenartigen Rechtsverhältnisse, die sich allmählich in dem Verhältnis zwischen Kartell und Staat wie in dem Verhältnis zwischen dem Kartell und seinen Mitgliedern entwickelt haben, einem Sondergericht anzuvertrauen, um das Gericht instand zu setzen, mit einem Höchstmaß von Kenntnissen und Erfahrung Recht zu sprechen. Deshalb ist auch die Besetzung dieses Sondergerichts so vorgenommen, daß von den vier Beisitzern, die neben dem Vorsitzenden ihres Amtes walten, zwei einer Vorschlagsliste sachverständiger Kenner der Wirtschaft entnommen sind.

Die grundsätzliche Haltung, die das Deutsche Reich mit der Duldung der Kartelle eingenommen hat, hat in den meisten Staaten Nachahmung gefunden. Auch die Schaffung eines Sondergerichts ist von mehreren Ländern, wie Polen, der Tschechoslowakei, Ungarn und Bulgarien, übernommen worden.

Was die Entwicklung des deutschen Verwaltungsrechts in kartellpolitischer Beziehung anlangt, so ist die deutsche Gesetzgebung der Jahre 1930 bis 1935 über die im Jahre 1923 dem Reichswirtschaftsminister gewährten Befugnisse

weit hinaus gegangen. Nach der letztgenannten Verordnung war die Voraussetzung für einen ministeriellen Eingriff, nämlich die Gefährdung des Gemeinwohls oder der Gesamtwirtschaft, dann als gegeben zu erachten, wenn in volkswirtschaftlich nicht gerechtfertigter Weise die Erzeugung oder der Umsatz eingeschränkt, wenn ferner die Preise gesteigert oder hoch gehalten wurden oder wenn die wirtschaftliche Freiheit durch Sperren oder durch Festsetzung unterschiedlicher Preise oder Bedingungen beeinträchtigt wurde. Nach der im Jahre 1930 erlassenen Notverordnung ist dagegen für ein Eingreifen des Reichswirtschaftsministers schon dann ein Rechtsgrund vorhanden, wenn die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung oder des Verkehrs mit Waren oder Leistungen beeinträchtigt und ferner wenn die wirtschaftliche Handlungsfreiheit in volkswirtschaftlich nicht gerechtfertigter Weise eingeschränkt wird.

Während die soeben erwähnte Kartellnotverordnung vom Jahre 1930 zu einer gewissen Beschränkung der Betätigung der Kartelle neigte, ist nach dem nationalsozialistischen Umsturz im Jahre 1933 eine grundsätzliche Wandlung in der deutschen Kartellgesetzgebung eingetreten. Der Markstein wird von dem Zwangskartellgesetz vom 15. Juli 1933 gebildet. Bereits im Jahre 1910 war in einem Einzelfall, nämlich in der Kaliwirtschaft, ein Zwangssyndikat gebildet worden, ein Vorgang, dem bei Beginn des Weltkrieges ein Zwangssyndikat des Steinkohlenbergbaus folgte, von weiteren Zwangssyndizierungen — Torf, Spiritus, Zündwaren und Zigaretten — abgesehen, welche die deutsche Regierung in der Nachkriegszeit vorgenommen hat. In Italien war unter der faschistischen Führung Mussolinis im Jahre 1932 das Gesetz über die Errichtung und Wirksamkeit von Zwangskartellen ergangen, nachdem Spanien schon viel früher mit einer entsprechenden Verordnung vorausgegangen war. Nach den sich ungefähr in der gleichen Richtung bewegenden Bestimmungen des deutschen Zwangskartellgesetzes kann der zuständige Minister Unternehmungen zu Kartellen zusammenschließen oder Außenseiter an bestehende Kartelle anschließen, wenn es die Gesamtwirtschaft und das Gemeinwohl geboten erscheinen lassen. Der Reichswirtschaftsminister kann im Falle einer solchen Zwangskartellierung auch die Rechte und Pflichten der Kartellmitglieder abweichend von den vertraglichen Bestimmungen regeln. Ferner kann der Minister zum Schutz kartellierter und nichtkartellierter Wirtschaftszweige vor übermäßiger Entwicklung die Errichtung neuer Unternehmungen sowie die Erweiterung von Geschäftsbetrieben verbieten und von seiner Genehmigung abhängig machen.

Die kartellbejahende und -fördernde Einstellung der deutschen Reichsregierung fand im Jahre 1933 in dem sogenannten Zwangskartellierungsgesetz auch darin ihren Ausdruck, daß zugunsten bestehender Zusammenschlüsse oder zwecks Vervollkommnung unvollständiger Zusammenschlüsse von Wirtschaftszweigen eine private „Einigungsstelle“ angerufen werden kann. Diese Anrufung kann sowohl von den beteiligten Betrieben als auch vom Ministerium geschehen. Die Einigungsstelle ist bei der „Reichsgruppe Industrie“, dem früheren Reichsverband der deutschen Industrie, gebildet worden. Ihre Tätigkeit vollzieht sich in völliger Freiwilligkeit. Diese Einrichtung hat sich zweifellos bewährt, denn durch ihre Tätigkeit werden dem zuständigen Minister wie dem Kartellgericht manche schwierigen Entscheidungen erspart.

2. Skandinavien.

Unter den europäischen Ländern nehmen die skandinavischen Länder eine Sonderstellung ein. Schweden

kennt bisher überhaupt kein Sondergesetz für Kartelle. Dänemark hat im Jahre 1926 ein durch seine Kürze auffallendes Gesetz erlassen, das eine Ueberwachung von Kartellen, Trusten und ähnlichen Vereinbarungen vorsieht, um eine unangemessene Preiserhöhung zu verhindern. Ein besonderer amtlicher Ueberwachungsausschuß ist mit einem weitgehenden Untersuchungsrecht ausgestattet, demgegenüber die beteiligten Gewerbetreibenden zur Auskunftserteilung verpflichtet sind. Stellt sich bei den Untersuchungen die Tatsache heraus, daß unangemessen hohe Preise verlangt werden, so kann das ordentliche Gericht die Verträge für ungültig und unverbindlich erklären.

Viel umfangreicher ist die Gesetzgebung Norwegens aus dem Jahre 1926, die viele wesensverwandte Züge mit der nordamerikanischen Gesetzgebung zeigt. Das norwegische Kartellgesetz erinnert vornehmlich an das kanadische Gesetz. Im Vordergrund steht die Meldepflicht und Registerpflicht der Kartelle, ferner ihre Pflicht zu regelmäßiger Berichterstattung und zur Auskunftserteilung über die Preise. Dazu tritt das Verbot ungebührlicher Preise und die Beschränkung des Rechtes zur Festsetzung von Mindestpreisen sowie das den Kontrollbehörden zugesprochene Recht, gegebenenfalls eine anderweite Preisregelung vorzunehmen, als die Kartelle es getan haben. Eine weitere Beschränkung der Wirksamkeit der Kartelle besteht darin, daß mangels Anmeldung bei der Behörde die Mitgliedschaft bei einem meldepflichtigen Zusammenschluß erlischt und bei einer meldepflichtigen Abmachung diese Abmachung aufhört, bindend zu sein. Ein Kontrollrat kann ferner die Auflösung eines Zusammenschlusses anordnen, wenn ein schädlicher Einfluß auf Preise, Erzeugung und Absatzverhältnisse im Inland ausgeübt wird. Aehnliche Bestimmungen können auf Kartellbeschlüsse angewandt werden. In der Betätigung des Kartells ist ferner zu beobachten, daß gewerbsmäßiger Boykott verboten ist, ebenso jede Abmachung über Ausschließlichkeitsverkehr (Exklusivverträge) und nicht zuletzt die unterschiedliche Preisbehandlung.

3. Osteuropa.

Viel eingehender als die zuletzt erwähnten norwegischen Bestimmungen sind die Vorschriften, welche die Sondergesetze in Ungarn (1931), Bulgarien (1931), ferner Polen (1932), der Tschechoslowakei (1933) und Südslawien (1934) enthalten. Der Gesetzaufbau und -inhalt dieser osteuropäischen Länder erinnert vielfach an die deutsche Gesetzgebung, sei es in der grundsätzlichen Anerkennung der Kartelle, sei es in der Vorschrift der schriftlichen Form als Voraussetzung für die Gültigkeit der Kartellverträge und Beschlüsse. Dasselbe gilt für die Eingriffsbefugnisse des Wirtschaftsministers bei Gefährdung des Gemeinwohls, bei der Anrufung der Gerichte durch das Ministerium und bei den Befugnissen der Verwaltung, die schließlich bis zur Auflösung von Kartellen führen können.

Neben den Einflüssen der deutschen Gesetzgebung finden sich weitgehende Einflüsse der amerikanischen Gesetzgebung. Das zeigt z. B. die Einrichtung des Kartellverzeichnisses, die Pflicht zur Anmeldung wichtiger Kartellvorgänge unter Einreichung von Urkunden, ferner die Einsetzung von amtlichen Kartellausschüssen und die behördliche Ermächtigung zur Entziehung von Zollvergünstigungen, Steuervorrechten und zu ähnlichen kartellpolitischen Maßnahmen.

Einen Sonderfall für sich bildet die südslawische Gesetzgebung, weil sie bei ihrem grundsätzlichen Verbot der Kartelle keine zu Marktregelungszwecken geschlossenen

Vereinigungen duldet, ohne daß sie eine ausdrückliche Genehmigung für ihren Vertrag und ihre einzelnen Beschlüsse vom Wirtschaftsminister erhalten haben.

4. West- und südeuropäische Länder.

Belgien, Frankreich, Holland, Italien und Spanien bilden unter den europäischen Ländern mit ihrer Sondergesetzgebung insofern eine besondere Gruppe, als bei diesen Ländern der Gedanke der Zwangskartellierung im Vordergrund der Sondergesetze steht. Spanien hat als erstes Land im Jahre 1926 eine Verordnung zur Errichtung von Zwangskartellen geschaffen. Italien folgte im Jahre 1932, während die Gesetze Belgiens und Hollands ganz jung sind und erst im Jahre 1935 verabschiedet wurden. Frankreich hat bereits einen Gesetzentwurf in der Deputiertenkammer durchgebracht. Der Entwurf kommt erst im Laufe des Frühjahrs 1935 an den Senat. Nach neueren Pressemitteilungen sollen sich auch Oesterreich und die Tschechoslowakei mit dem Gedanken tragen, Preisvereinbarungen innerhalb gewisser Industriegruppen auch für sämtliche in Betracht kommenden Unternehmungen als allgemein verbindlich zu erklären.

Gemeinsam ist diesen Zwangskartellierungsgesetzen das Ziel, mit Hilfe solcher Zwangsgebilde eine Ueberwindung der Wirtschaftskrise zu versuchen, vorausgesetzt, daß die überwiegende Mehrheit der in Betracht kommenden Unternehmer sich für diese Zwangsregelung der Marktordnung ausspricht. Dagegen weichen voneinander ab die Vorschriften, die in diesem oder jenem der genannten Länder für das Verfahren der Verwaltungsbehörden oder der Schiedsbehörden für diese Zwecke getroffen worden sind. Ebenso weichen die verschiedenen Zwangskartellgesetze bei einer Reihe von Sonderbestimmungen voneinander ab.

Inwieweit von den Zwangskartellgesetzen Gebrauch gemacht worden ist, steht bisher nicht fest. Bei Belgien, Frankreich und Holland nimmt diese Entwicklung zur Zeit erst ihren Anfang. Größere Erfahrungen liegen in Spanien vor, so u. a. auf dem Gebiet des Weinhandels, des Bleierzbergbaus und ähnlicher Zweige.

Merkwürdig klingt die Nachricht, daß das faschistische Italien, das zunächst für seine Eisen- und Stahlindustrie, für seine Seidenwirtschaft usw. einzelne Zwangskartelle durch besondere Verordnungen geschaffen hat, seit Verabschiedung des allgemeinen Zwangskartellgesetzes keinerlei Zwangskartelle mehr gegründet hat. In Deutschland sind seit Erlaß des Zwangskartellgesetzes durch ministerielle Entscheidungen für folgende Erzeugnisse Zwangszusammenschlüsse für eine kurze Dauer geschaffen worden: für Erzeugnisse der Drahtverfeinerung, ferner für Druck- und Schreibpapier, für Fittings, Hohlglas, Kraftfahrzeugreifen, Rauchtobak, Seifen, Zement und Zigaretten. Das deutsche Reichswirtschaftsministerium hat also nur in verhältnismäßig seltenen Fällen von seinem Recht der Zwangsregelung Gebrauch gemacht; der Grundsatz der Freiwilligkeit der Kartellgründung spielt für industrielle und andere gewerbliche Kartelle eine viel größere Rolle als die Anwendung von Zwangsmaßnahmen.

Schließlich ist bemerkenswert, daß selbst Großbritannien, das sich, aus herkömmlicher Einstellung, der Zwangseingriffe zu enthalten pflegt, im Jahre 1930 eine Ausnahme von diesem Grundsatz gemacht hat, und zwar bei der Steinkohle. Das Coal Mining-Gesetz schreibt die Einrichtung von Bezirksausschüssen für die einzelnen Bergbaugebiete vor. Der Zweck liegt in der Festsetzung von Absatzbeteiligungen und in der Begrenzung der Förderung sowie in der Festsetzung von Mindestpreisen.

5. Japan.

Japan hat am 1. April 1931 ein Gesetz über die Ueberwachung wichtiger Industriezweige veröffentlicht und am 11. August gleichen Jahres in Kraft gesetzt. Dieses Gesetz schreibt einer Anzahl von Industrieverbänden die Meldepflicht wichtiger Verträge und Vereinbarungen vor, falls den Verbänden mehr als die Hälfte der Unternehmer des betreffenden Industriezweiges beitreten. In einer Bekanntmachung vom 5. Dezember 1931 sind als wichtige Industriezweige u. a. bestimmt worden: die Textilindustrie, Papp- und Papierindustrie, chemische Industrie, Eisen- und Stahlindustrie, Müllerei-Industrie u. dgl. Der zuständige Minister ist ermächtigt, im Einvernehmen mit einem Ueberwachungsausschuß Unternehmervereinbarungen auch für außenstehende Unternehmer verbindlich zu erklären. In gleicher Weise kann der Minister Abänderungen oder Aufhebung solcher Vereinbarungen veranlassen. Das Gesetz ist den namentlich in West- und Südeuropa verbreiteten Zwangskartellgesetzen verwandt.

6. Vereinigte Staaten von Nordamerika.
Nachkriegsgesetzgebung.

In der schweren Krise, welche die Vereinigten Staaten von Nordamerika noch nicht ganz überwunden haben, hat die Kartellgesetzgebung eine grundlegende Umstellung erfahren. Das Antitrustgesetz ist bis auf weiteres außer Kraft gesetzt worden. Das geschah in Verbindung mit dem Erlaß eines neuen Gesetzes, das dem wirtschaftlichen Wiederaufbau der amerikanischen Industrie dienen soll. Ausgehend von der weitverbreiteten Arbeitslosigkeit und dem durch die Krise verursachten Notstand der nationalen Erzeugung, der Handel und Wandel lähmt und die allgemeine Wohlfahrt beeinträchtigt, hat Präsident Roosevelt unter dem 16. Juli 1933 durch den Kongreß folgende Ziele für seine Wirtschaftspolitik verkünden lassen: Sicherung der allgemeinen Wohlfahrt durch Förderung der industriellen Zusammenschlüsse zwecks Einführung der Gemeinschaftsarbeit zwischen den verschiedenen Wirtschaftskreisen, Einführung und Sicherung gemeinschaftlichen Vorgehens der Arbeiter und Unternehmer unter angemessener staatlicher Sicherung und Ueberwachung, Ausmerzung des unlauteren

Wettbewerbs sowie die Forderung einer möglichst vollständigen Ausnutzung der gegenwärtigen Erzeugungsfähigkeit der Industrie, also Vermeidung unzweckmäßiger Erzeugungsbegrenzungen usw. Zur Durchführung dieser Politik ist der Präsident ermächtigt worden, die notwendigen Verwaltungsbehörden einzurichten. Der Präsident ist ferner ermächtigt, auf Antrag von Handels- und Gewerbeverbänden Wettbewerbsordnungen (Codes of fair competition) für alle beteiligten Unternehmer verbindlich zu erklären, sofern

1. diese Verbände oder Gruppen den Erwerb der Mitgliedschaft nicht unbillig erschweren,
2. wenn die Wettbewerbsordnung weder dazu dient, Unternehmer zu begünstigen oder kleine Unternehmer auszuschalten oder zu unterdrücken, noch den Zweck hat, sie zu benachteiligen.

Der Präsident kann seine Zustimmung zu einer solchen Wettbewerbsordnung vom Schutze der Verbraucher, der Wettbewerber und Arbeitnehmer, vor allem vom Schutze der Allgemeinheit abhängig machen. In den seit Erlaß des Gesetzes verflossenen zwei Jahren sind von der NIRA-Verwaltung mehrere hundert solcher Wettbewerbsordnungen für die verschiedensten Industrie- und Handelszweige aufgestellt worden. Ihre Vorschriften sind für den lauten Wettbewerb in dem betreffenden Handels- oder Gewerbebereich maßgebend. Jede Uebertretung dieser Vorschriften gilt als unlautere Wettbewerbsbehandlung. Die Ermächtigung des Präsidenten erstreckt sich auch darauf, für Handels- oder Gewerbebereiche, die noch keine Wettbewerbsordnung haben, eine solche zu erlassen. Ferner ist der Präsident bevollmächtigt, Erhebungen darüber zu veranstalten, ob die Einfuhr gewisser Waren zwecks heimischer Herstellung wettbewerbsfähiger Erzeugnisse so erfolgt, daß sie die Wirksamkeit der Wettbewerbsordnung nicht gefährden. Nicht zuletzt ist der Präsident ermächtigt, zwischen gewerblichen und kaufmännischen Arbeitnehmer- oder Arbeitgeberverbänden und Handels- oder Gewerbeverbänden Gesamtvereinbarungen über die Arbeitsbedingungen abzuschließen.

Es ist kein Zweifel, daß die gegenwärtige Wettbewerbsregelung in den Vereinigten Staaten erheblich weitergeht als die Vorschriften der europäischen Zwangskartellgesetze.

Umschau.

Beitrag zur Frage der Wärmebehandlung von Rohblöcken im Tiefofen.

Die Wärmebehandlung des Rohblockes vom Guß bis zur Blockstraße spielt eine ausschlaggebende Rolle für die Güte der Erzeugnisse. Untersuchungen, wie sich die Wärmebehandlung auswirkt, werden dadurch stark behindert, daß nur die Oberfläche des Blockes der Messung zugänglich ist und man bei den großen Abmessungen der gewöhnlichen Blöcke keine Rückschlüsse auf die Temperatur im Innern ziehen kann. Gewiß können einzelne Untersuchungen mit Durchschneiden der Blöcke einen gewissen Hinweis geben, aber da dieses Durchschneiden ja nur im kalten Zustande erfolgen kann, ist der Rückschluß auf die Einwirkung der Wärmebehandlung meist nicht eindeutig. Man ist deshalb neben der meßtechnischen Untersuchung in weitem Umfange auf die rechnerische Verfolgung des Wärmeflusses angewiesen.

Hier soll nun im wesentlichen die Einwirkung des Tiefofens kurz besprochen werden. Während der Stehzeit in der Kokille wird dem Block eine vor allem von der Stehzeit abhängige Wärmemenge entzogen. Bevor der Block in den Tiefofen eingesetzt wird, verliert er ferner Wärme auf dem Förderwege und teilweise auch, weil der Block absichtlich einige Zeit im Freien abgestellt wird. Es entsteht nun die Frage: „Wie lange muß sich der Block im Freien befinden, wenn verlangt wird, daß er eine genügende Walztemperatur und einen guten Temperaturausgleich im Ofen erhalten soll?“ Die rechnerische Lösung dieser Aufgabe erscheint zunächst deshalb schwierig, weil bei üblichen Abstehtzeiten der Blockkern zumeist noch flüssig ist. Die Beantwortung

wird aber wesentlich einfacher, wenn man, wie E. Helweg¹⁾ nachwies, beachtet, daß nach einer gewissen Zeit die Anfangstemperaturverteilung keinen oder keinen wesentlichen Einfluß

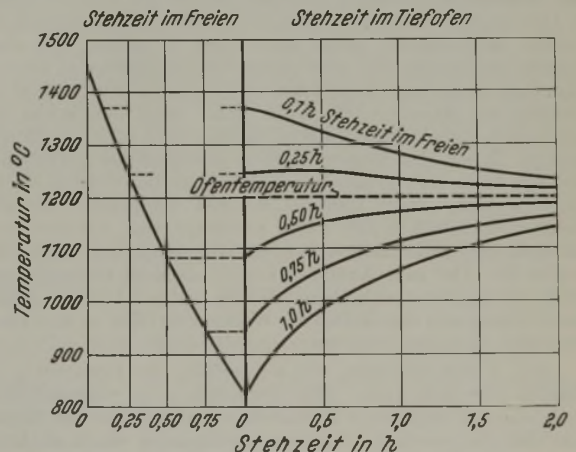


Abbildung 1.
Zeitlicher Verlauf der durchschnittlichen Blocktemperatur.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 293/300.

mehr auf die endgültige Temperaturverteilung hat. Eine weitere Tatsache erleichtert noch die Betrachtung: Bei üblichen Blockgrößen — im vorliegenden Fall wird ein Block von 560 mm Dmr. bzw. Seitenbreite vorausgesetzt — ist nach 30 min Stehzeit in der Kokille ein Wärmebetrag abgeführt worden, der gerade der Schmelzwärme des Stahles entspricht. Man kann also gemäß dieser Tatsache und der Helwegschen Beobachtung für die Rechnung voraussetzen, daß der Block, sofern er nach 30 min abgestreift wird, aus festem Stahl mit Schmelztemperatur (1450°) besteht. Nun läßt man den Block im Freien abstehen. Seine durchschnittliche Temperatur fällt dann im Verlauf einer Stunde gemäß der Kurve in *Abb. 1*. Nach einer Viertelstunde hat er beispielsweise eine durchschnittliche Temperatur von 1250°, wobei die Kerntemperatur 1430°, die Oberflächentemperatur rd. 1000° beträgt. Nun wird der Block in den Tiefofen eingesetzt, dessen Temperatur ständig auf 1200° gehalten werden soll. Da der Block eine höhere durchschnittliche Temperatur als die Ofentemperatur hat, so wird seine durchschnittliche Temperatur

an sonstige Walzwerksöfen zu stellen gewohnt ist. Ausschlaggebend für den Erfolg der Tieföfenbehandlung ist die Behandlung der Blöcke, bevor sie in den Tieföfen eingesetzt werden. Was bei dieser Vorbehandlung falsch gemacht worden ist, kann im Tieföfen in der verfügbaren Zeit nicht wieder gutgemacht werden. Will man eine gleichmäßige und ausgeglichene Walztemperatur haben, so muß auch die Vorbehandlung der Blöcke in Gußform und Stehzeit im Freien für jeden Block praktisch gleich und abgestimmt sein auf die Stehzeit im Tieföfen, die der Tieföfenbetrieb bei der herrschenden Erzeugung zur Verfügung hat.

Werner Heiligenstaedt.

Der Huggenberger-Dehnungsmesser und seine Fehlerquellen.

Wegen seiner leichten Handhabung, kurzen Meßlänge und Vielseitigkeit hat sich in den letzten Jahren in steigendem Maße der mechanische Dehnungsmesser von A. U. Huggenberger¹⁾ eingeführt. Von verschiedenen Ausführungen ist in *Abb. 1* eine verbreitete Bauart schaubildlich wiedergegeben, die die Übertragung der Dehnungsänderungen einer Meßstrecke l über die Hebelanordnung BCDEFG auf das Anzeigeblatt 0 erkennen läßt. Das Übersetzungsverhältnis beträgt bei dieser Anordnung etwa 1200.

R. W. Vose²⁾ untersuchte nun die Fehlerquellen, die eine genaue Messung mit dem Huggenberger-Dehnungsmesser störend beeinflussen. Zur Prüfung und Eichung des Dehnungsmessers wurde ein dazu besonders gebauter Interferenz-Längenmesser verwendet, wobei die Schneiden des Dehnungsmessers auf zwei Flächen ähnlich wie bei einem Probestab aufgesetzt wurden. Der Abstand der beiden Aufsatzflächen konnte um je fünf Wellenlängen der grünen Quecksilberlinie verändert werden, das ist um $2,7305 \cdot 10^{-3}$ mm. Die Genauigkeit des Interferenzmessers betrug $2,54 \cdot 10^{-5}$ mm. Für die Untersuchung wurde ein Huggenberger-Dehnungsmesser, Bauart A, nach *Abb. 1* benutzt. Die Ablesung erfolgte am Dehnungsmesser mit einem Vergrößerungsglas bei einer Genauigkeit von angeblich mehr als ein Zehntel der kleinsten Anzeigeteilung entsprechend einem

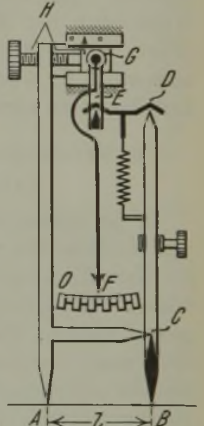


Abbildung 1. Schema des Huggenberger-Dehnungsmessers.

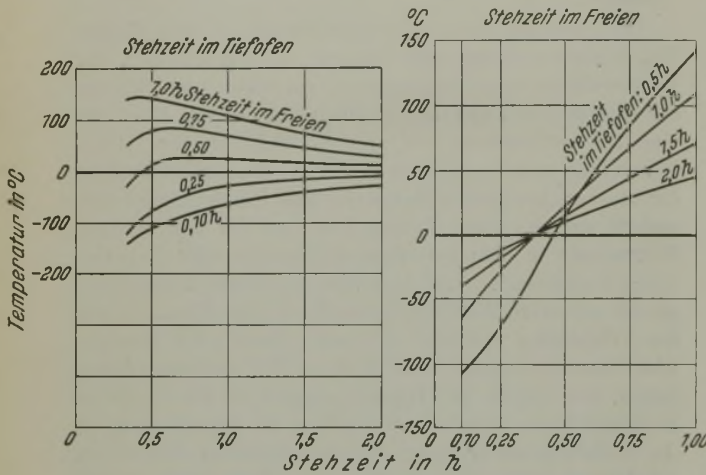


Abbildung 2. Temperaturunterschied Oberfläche — Blockkern.

während der Aufenthaltszeit im Tiefofen weiter sinken und bei sehr langer Stehzeit sich dieser Ofentemperatur angleichen. Daß, wie die Kurve in *Abb. 1* zeigt, zunächst ein geringer Anstieg der durchschnittlichen Temperatur erfolgt, rührt daher, daß beim Einsetzen in den Ofen zunächst die Oberflächentemperatur, die ja ungefähr 1000° beträgt, erhöht wird, wodurch sich auch die durchschnittliche Temperatur erhöht. Dieser Ausgleich zwischen Ofen und Block wird aber dadurch beschränkt, daß die Tieföfen für den einzelnen Block meist nur kurze Zeit (1 bis 1½ h) zur Verfügung stehen. Innerhalb einer Stunde muß daher der Block die gewünschte Walztemperatur von 1200° haben. Er darf auch keinen wesentlichen Unterschied zwischen Oberfläche und Kern aufweisen. Man erkennt, daß die Walztemperatur von $1200^\circ \pm 50^\circ$ in einer Stunde dann erreicht wird, wenn der Block nach 30 min Stehzeit in der Kokille noch ¼ bis ½ h im Freien gestanden hat. Dabei wird aber noch nichts gesagt über den erreichten Ausgleich. Darüber gibt *Abb. 2* Aufschluß. In ihr ist der Temperaturunterschied zwischen Oberfläche und Blockkern in Abhängigkeit von der Stehzeit im Freien und der Stehzeit im Tiefofen aufgetragen. Wenn man (*Abb. 2*, rechts) von einer Stehzeit im Tiefofen von einer halben Stunde absieht, so erkennt man, daß ein völliger Ausgleich unabhängig von der Stehzeit im Tiefofen nur dann erreicht wird, wenn unter den schon besprochenen Verhältnissen die Stehzeit im Freien 0,38 h = 23 min beträgt. Durch eine längere Stehzeit innerhalb der praktischen Grenzen kann ein vollkommener Ausgleich im Tiefofen nicht erzielt werden. Stellt man die mittlere Temperatur für eine Stehzeit von 0,38 h in *Abb. 1* fest, so erkennt man, daß der Block um etwa 50° unter die gewünschte Walztemperatur abgekühlt worden ist. Der gute Ausgleich kommt dadurch zustande, daß die Kerntemperatur noch über 1200° lag und nun bei dem Abfluß dieser Wärme und dem Zufluß der Wärme vom Ofen an die kältere Oberfläche ein guter Temperatenausgleich erzielt wird.

Abb. 1 läßt erkennen, wie schwerfällig die Erwärmung im Tiefofen vor sich geht. Dies erscheint nicht verwunderlich, wenn man das ungünstige Verhältnis von Heizfläche des Blockes zum Gewicht beachtet. Bei dem vorliegenden Block entfallen auf 1 m² Heizfläche 1100 kg Stahl, während bei einem Block von 120 mm Dicke auf 1 m² Heizfläche nur noch 240 kg Stahl kommen.

Man erkennt aus den Ergebnissen dieser Rechnung, daß man an einen Tieföfen nicht die Anforderungen stellen kann, die man

ablesen festgestellt. Die Abweichung betrug im Höchstfall etwa $2,54 \cdot 10^{-5}$ mm, so daß also die Übersetzungszahl praktisch im Bereich des ganzen Hebelausschlages gleich ist. Diese Versuche fanden bei verschiedenen Stellungen der Zeigereinstellvorrichtung statt und zeigten untereinander gute Übereinstimmung. Die Größe des theoretischen Fehlers in den Hebeln des Dehnungsmessers ist der schwierigen genauen Bestimmung wegen nur annähernd ermittelt worden; sie liegt unterhalb der Ablesegenauigkeit.

Einen größeren Einfluß auf die Übersetzungszahl hat nach *Abb. 2* die Anspannkraft, mit der der Dehnungsmesser auf das Prüfstück gedrückt wird. Vose gibt hierfür folgende Erklärung. Die symmetrisch zur beweglichen Schneide nach beiden Seiten

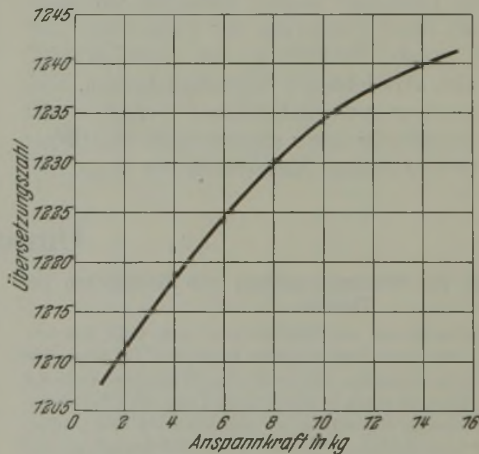


Abbildung 2. Einfluß der Anspannkraft auf die Übersetzungszahl des Huggenberger-Dehnungsmessers.

Ablesungen festgestellt. Die Abweichung betrug im Höchstfall etwa $2,54 \cdot 10^{-5}$ mm, so daß also die Übersetzungszahl praktisch im Bereich des ganzen Hebelausschlages gleich ist. Diese Versuche fanden bei verschiedenen Stellungen der Zeigereinstellvorrichtung statt und zeigten untereinander gute Übereinstimmung. Die Größe des theoretischen Fehlers in den Hebeln des Dehnungsmessers ist der schwierigen genauen Bestimmung wegen nur annähernd ermittelt worden; sie liegt unterhalb der Ablesegenauigkeit.

Einen größeren Einfluß auf die Übersetzungszahl hat nach *Abb. 2* die Anspannkraft, mit der der Dehnungsmesser auf das Prüfstück gedrückt wird. Vose gibt hierfür folgende Erklärung. Die symmetrisch zur beweglichen Schneide nach beiden Seiten

¹⁾ Vgl. Schweiz. Bauztg. 104 (1934) S. 67/69.

²⁾ Bericht auf der 37. Jahresversammlung der American Society for Testing Materials vom 25. bis 29. Juni 1934 in Atlantic City, Amerika.

Dehnbetrag von $1,02 \cdot 10^{-4}$ mm.

Zur Ermittlung der Abhängigkeit der

Übersetzungszahl vom Hebelausschlag wurde nun nach dem Verfahren der kleinsten Quadrate aus drei Ablesungsreihen, die wahrscheinlichste geradlinige Beziehung zwischen Dehnung und Ablesung errechnet und ihre Abweichung vom Mittelwert der drei

herausragenden Schneidenlager werden durch die Anspannkraft ein klein wenig verbogen, und dadurch wird das Hebelübersetzungsverhältnis geändert. Auch dringt die Schneide infolge der verschiedenen Anspannkraften verschieden stark in den Werkstoff ein, so daß dadurch bei der Bewegung der Schneide immer andere Punkte als Drehpunkte der Schneide am Werkstoff zur Wirkung kommen, wodurch ebenfalls das Hebelübersetzungsverhältnis fortlaufend geändert wird.

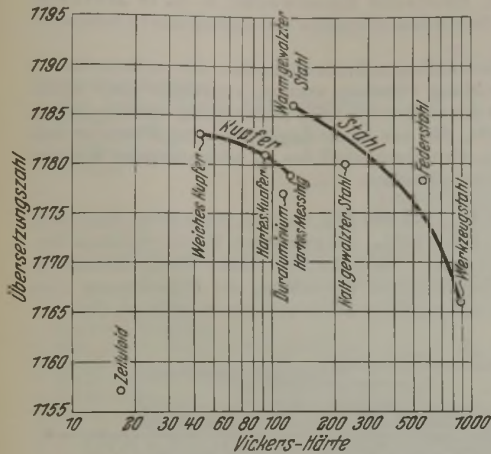


Abbildung 3. Einfluß der Werkstoffhärte auf die Übersetzungszahl beim Huggenberger-Dehnungsmesser.

Drückten Dehnungsmessers etwas anheben und das Gerät einige Male hin und her bewegen, so daß der Zeiger den ganzen Meßbereich bestreicht. Man schaltet durch diese Maßnahme die Fehler bei den Anfangsmessungen aus, die verhältnismäßig groß und unregelmäßig sind.

Die Reibung in einem gut gepflegten Dehnungsmesser ist sehr gering. Sie kann durch Beklopfen des Meßgerätes oder durch die Schwingungen eines in der Nähe laufenden kleinen Elektromotors ausgeschaltet werden.

Die gezeigten Fehlerquellen können das Endergebnis bis zu 5 % und mehr fälschen. An Hand der aufgestellten Kurven kann man aber den Fehler bis zu 1 % verringern. Für genaue Messungen ist es allerdings notwendig, den Dehnungsmesser vorher unter den Versuchsbedingungen zu eichen. In diesem Falle ist nach Vose bei einer einmaligen Ablesung ein Fehler von 0,2 %, im Mittel von sechs Ablesungen ein Fehler von 0,08 % zu erwarten.

Walter Hengemühle.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bei der Frage:

Selbstentlader oder Kastenwagen?

Bei einer früheren betriebswirtschaftlichen Untersuchung¹⁾ wurde in einigen Fällen auf Selbstentlader zugunsten von Kastenwagen verzichtet. Im folgenden wird versucht, eine Wirtschaftlichkeitsrechnung aufzustellen:

Anschaffungskosten eines Selbstentladers rd. 13 000 RM
 Anschaffungskosten eines Kastenwagens rd. 6 500 RM
 Wenn man den Kastenwagen durch einen Selbstentlader ersetzen will, müssen also die Mehrkosten von 6 500 RM durch die Ersparnis an Entladekosten wieder eingebracht werden. Bei einer zehnjährigen Laufzeit, 6 % Verzinsung und unter Hinzurechnung üblicher Kosten für Instandhaltung und Wartung ergeben sich jährliche Kosten von rd. 900 RM oder rd. 3 RM je Tag für die Selbstentlader.

Die Entladekosten eines Kastenwagens von 20 t Inhalt betragen bei einer Entladeleistung von 0,3 h/t und bei Lohnkosten von 0,64 RM/h rd. 3,85 RM je Entladung. Den festen Kosten für einen Selbstentlader mit rd. 3 RM je Tag stehen die Kosten für die Entladung eines Kastenwagens mit rd. 3,85 RM je Entladung

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 591/92.

gegenüber. Daraus folgt, daß ein Selbstentlader täglich mindestens einmal entleert werden muß, um wirtschaftlich ausgenutzt zu sein.

In Abb. 1 sind die Beziehungen zwischen Umschlagszeit, Umschlagszahl, Wagenzahl und aufzuwendendem Kapital dargestellt. Dabei ist unter Umschlagszeit die Zeit vom ersten Beladen bis zum zweiten Beladen (also die Wagenfolgezeit) und unter Umschlagszahl die Zahl der möglichen Umschläge (= Beladungen) je Wagen und 24 h verstanden. Aus Abb. 1 geht hervor, daß mit zunehmender Umschlagszeit je Wagen die Umschlagszahl hyperbelförmig abnimmt.

Um also eine wirtschaftliche Ausnutzung des Selbstentladers zu erzielen, d. h. mit nur einem Wagen in der Zeiteinheit eine größtmögliche Umschlagszahl, zu erreichen, ist es erforderlich, den Wagenumlauf zu beschleunigen. Es sind also nicht nur die nutzlosen Wagenstunden zu vermeiden, sondern auch die Belade- und Entladezeiten zu verkürzen. Dies führt zwangsläufig zu einer Prüfung der Belade- und Entlademöglichkeiten zu Verbesserungen an den bestehenden betrieblichen Verhältnissen (Zusammenlegen von zwei Rutschen zu einer u. a. m.).

Im Umlauf der Schuttwagen wurde z. B. die magnetische Aufbereitung als der engste Querschnitt aufgedeckt, weil jeweils nur ein Wagen entleert werden konnte; dazu kamen lange Standzeiten im beladenen Zustande.

Die langen Standzeiten der Gasstaubwagen am Gasstaublager²⁾ sind auf die Beschränkung der Entleerung auf nur zwei Schichten zurückzuführen. Die während der Nachtschicht in gleichen Mengen entfallenden Gasstaubmengen sammeln sich an der Entladestelle an, führen leicht zu Stauungen im Verkehr und damit zu zeitweiligem Wagenmangel. Mit der Anlieferung der beladenen Wagen muß die Entladung Schritt halten. Eine gleichmäßig über drei Schichten verteilte Entleerung (z. B. 2 x 8 h mit je 4 h Pause) wird leicht Abhilfe schaffen. Damit ist ein Grundübel gestreift, dem nicht nur die Selbstentlader, sondern auch die übrigen Wagengattungen zum Opfer fallen. Die Betriebe benutzen die Wagen als fahrbare Bunker oder Lager, aus dem und von dem sie nur nach Bedarf ihre Mengen entnehmen. Die Standzeiten der Wagen sind also oft den Verbrauchszeiten der Betriebe gleichzusetzen. Die Wagen sind jedoch kein Lager, sondern ein Verkehrsmittel, das nur dann seinen Zweck erfüllen kann, wenn man ihm seine ursprüngliche Beweglichkeit läßt und es nicht starr an einen Betrieb fesselt. Die durch schnelleren Umlauf freigemachte größere „Bereitschaft“ kommt den Betrieben ja wieder zugute, indem es der Eisenbahn möglich ist, die Betriebe sofort und in genügender Zahl mit Wagen zu versehen.

Durch solche Beobachtungen kann also nicht nur ein scheinbar bestehender Wagenmangel ohne Neuananschaffungen beseitigt werden, sondern unmittelbar auf betriebliche Mißstände hingewiesen werden, deren Beseitigung mithilft, eine größere Sicherheit in der Bereitstellung von Wagen zu gewährleisten, und es dem Eisenbahnbetrieb ermöglicht, bei zunehmender Belastung den Bedarf der einzelnen Betriebe an Wagen vollauf zu decken.

Helmuth Dahl, Dortmund.

²⁾ Ausschnitt aus dem Zeitplan der Untersuchung demnächst in Stahl u. Eisen.

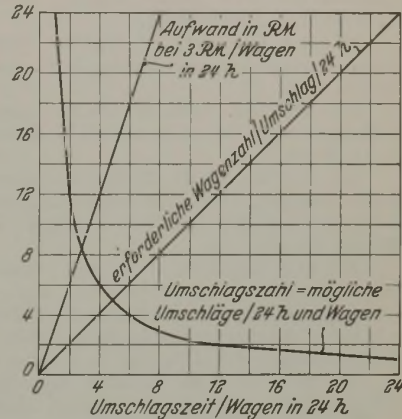


Abbildung 1. Umschlagszahl, Wagenzahl und Anschaffungskosten in Abhängigkeit von der Umschlagszeit/Wagen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 6. Juni 1935.)

- Kl. 7 a, Gr. 20, D 68 179. Kammwalzenantrieb. Demag, A.-G., Duisburg.
- Kl. 7 a, Gr. 26/01, W 93 256. Stabeisenkühlbett. Richard Wulf, Berlin-Charlottenburg.
- Kl. 7 b, Gr. 8/01, H 138 459. Vorrichtung zum Biegen von

Blechstreifen od. dgl., insbesondere zu mehr oder weniger geschlossenen Röhren. Wilhelm Heinen, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 5/04, M 124 886. Regenerativ-Verbund-Koksofen. Wilhelm Müller, Gleiwitz (O.-S.).

Kl. 10 a, Gr. 14, St 90.30. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von lose in einen Behälter eingeschütteter Koks kohle. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 15, H 85.30; Zus. z. Pat. 610 658. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten des Brennstoffbesatzes in unterbrochen betriebenen Kokskammeröfen mit Füllbetrieb. Dr.-Ing. e. h. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.).

Kl. 10 a, Gr. 15, H 137.30; Zus. z. Pat. 610 658. Vorrichtung zum Verdichten des Brennstoffbesatzes von absatzweise betriebenen Koksfüllöfen. Dr.-Ing. e. h. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.).

Kl. 12 e, Gr. 2/01, M 122 656. Einrichtung zum Entstauben staubhaltiger Gase oder Dämpfe. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.-G., Magdeburg.

Kl. 18 a, Gr. 18/07, H 136 799. Verfahren zur Stahlerzeugung. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 18 c, Gr. 1/30, K 134.30. Ausscheidungshärten von Stahlliegierungen mit mehr als 0,3 % Kohlenstoff. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 c, Gr. 14, R 72 011. Verfahren zur Herstellung von gegen Kaltsprödigkeit, Blaubruchigkeit und Altern unempfindlichen Werkstücken aus Eisen und Stahl. Dr. Herman Johan van Royen, Hörde.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, B 167 295. Gesenkestähle und -herstellungsverfahren. Gebr. Böhrler & Co., A.-G., Berlin.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, K 36.30. Herstellung von Gegenständen mit hoher Schwingungsfestigkeit aus chemisch neutralen Chrom-Nickel-Stählen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, V 26.30. Stahlliegierung für rostische Formgußstücke. Bernhard Vervoort, Düsseldorf.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, D 68 304; Zus. z. Anm. D 67 329. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Schleudergußhohlkörpern. Deutsche Eisenwerke A.-G., Mülheim (Ruhr).

Kl. 49 c, Gr. 13/02, K 126 359. Schere zum Schneiden von laufendem Walzgut. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 6. Juni 1935.)

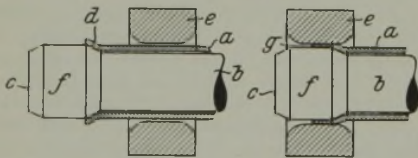
Kl. 42 k, Nr. 1 338 857. Vorrichtung zur Prüfung des Gefüges in magnetischen Werkstoffen. Bruno Suschyzki, Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 42 k, Nr. 1 338 869. Dauerprüfmaschine für Federn. Georg Reicherter, Eßlingen a. N.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Gr. 3₀₀, Nr. 603 138, vom 23. August 1931; ausgegeben am 27. März 1935. Dr. Fritz Singer in Nürnberg. Verfahren zum abschnittweisen Strecken von Rohren.

Jeweils ein kurzer Abschnitt des kalten oder erhitzten Rohres a wird durch axiale Verschiebung auf einer Dornstange b gegen einen Dornkopf c, dessen Durchmesser größer ist als der Innendurchmesser des zu behandelnden Rohres, aufgeweitet.



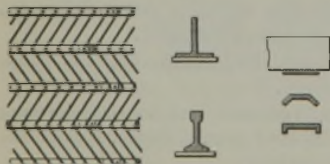
Teile des aufgeweiteten Rohrteils d werden mit einem als Ziehring ausgebildeten Streckwerkzeug e, dessen Innendurchmesser gleich oder größer ist als der äußere Durchmesser des zu behandelnden Rohres, über den zylindrischen Teil f des Dornkopfes c geschoben und ausgestreckt, wobei die neue Rohrwand g gebildet wird.

Kl. 48 b, Gr. 9, Nr. 603 748, vom 24. Dezember 1929; ausgegeben am 12. April 1935. Hoesch-KölnNeuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund. Verfahren zum Plattieren von Eisen mit Aluminium und Aluminiumlegierungen.

Zum Plattieren mit Aluminium wird Flußstahl mit einem Sauerstoffgehalt von 0,03 bis 0,15 % verwendet.

Kl. 19 c, Gr. 6₀₀, Nr. 610 278, vom 23. Oktober 1931; ausgegeben am 6. März 1935. Oesterreichische Priorität vom 5. Januar 1931. Studiengesellschaft für den Bau von Stahlstraßen m. b. H. in Düsseldorf. Straßendecke aus Stahlrosten.

Die Straßendecke besteht aus einem ein durchlaufendes Tragwerk bildenden, bis zur Straßenoberkante reichenden Rost aus sich kreuzenden und an den Kreuzungsstellen durch Schweißung, Nietung oder ein ähnliches Verfahren

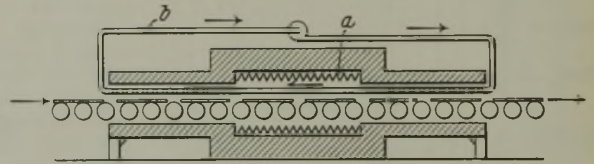


fest miteinander verbundenen Stäben mit oder ohne Füllmasse, wobei die auf der Breitseite der unteren Stäbe hochkant befestigten oberen Roststäbe wellen- oder zickzackförmig verlaufen und an ihrer Oberkante verstärkt oder aber an ihrer Unterkante verbreitert oder auch an beiden Kanten verbreitert werden. Die unteren Roststäbe haben einen U-, L- oder T-förmigen Querschnitt.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₁, Nr. 610 284, vom 27. März 1934; ausgegeben am 6. März 1935. Deutsche Eisenwerke A.-G. in Mülheim a. d. Ruhr. Verfahren zum Herstellen von Gußstücken in Schleuderkokillen.

Bei Schleuderkokillen, z. B. für Gußrohre, die vor dem Gießen mit einer Auskleidung versehen werden, verwendet man solche in die Außenhaut der Gußstücke beim Gußvorgang einschmelzende Auskleidungsmittel, die aus einer Legierung von Phosphor mit vorzugsweise dem Grundwerkstoff des zu schleudernden Körpers bestehen, z. B. Ferrophosphor.

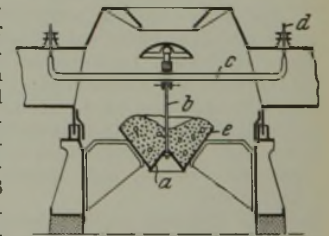
Kl. 18 c, Gr. 11₁₀, Nr. 610 372, vom 27. September 1932; ausgegeben am 15. März 1935. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Dr. Hans Georg Lindner in Berlin-Tegel.) Verfahren und Vorrichtung zur Uebertragung eines Teils der Wärme des geglühten Gutes auf das zu glühende Gut.



Als Wärmeträger für die Wärmerückgewinnung dient eine in einer Rohrleitung gegenläufig zur Gutförderrichtung bewegte Salzschmelze, z. B. aus Aluminium-, Natrium- und Eisenchlorid, die von dem geglühten Gut am Ausgang des Ofens erwärmt wird und ihre aufgenommene Wärme an das in den Ofen eingeführte kalte zu glühende Gut wieder abgibt. Der Umlauf des Salzes kann durch geeignete Anordnung der Rohrleitung mit dem natürlichen Wärmeauftrieb des Salzes oder auch durch eine Pumpe außerhalb des Ofens erzwingen werden. Der Glühraum wird durch die Heizwiderstände a erwärmt, und die Rückleitung b kann durch Anordnen von Heizkörpern für das Erweichen der Schmelze erhitzt werden.

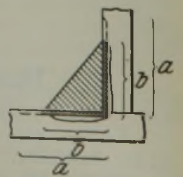
Kl. 18 a, Gr. 6₀₁, Nr. 610 519, vom 7. Januar 1933; ausgegeben am 12. März 1935. Hoesch-KölnNeuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen, z. B. Hochöfen, Generatoren u. dgl.

Der Parrykegel a hängt an der Stange b, die an einem Quert Träger c befestigt wird; dieser wird an beiden Seiten an Stangen d aufgehängt, die auf und ab bewegt werden und somit ein Öffnen und Schließen des inneren Verteilerkegels ermöglichen. Der obere Umfang des kegelstumpfförmigen, unterhalb der Gicht in einem bestimmten Abstand von der Schachtwand fest eingebauten, auf Tragarmen ruhenden Verteilers e für das Beschickungsgut ist so groß, daß dieses bei geschlossenem Parrykegel a im Verteiler aufgefangen wird. Hat das Gut den Verteiler e ganz gefüllt, so bildet es die Rutschfläche für das weiterhin aufzugebene Gut, das auf diese Weise an den Rand des Ofens geleitet wird. Senkt sich der Kegel a, so fällt das Gut aus dem Verteiler e in die Mitte des Ofens.



Kl. 42 k, Gr. 20₀₃, Nr. 610 602, vom 22. Mai 1930; ausgegeben am 13. März 1935. Dr.-Ing. e. h. Hans Schmuckler in Berlin. Verfahren zum Prüfen von Schweißnähten.

Das Verfahren dient zum stellenweisen Prüfen von Schweißnähten an anderen Stellen als an vorhandenen oder durch Zerschneiden der geschweißten Körper erzeugten Stirnflächen. Dabei wird an den zu prüfenden Stellen mit dem Schweißgut auch Mutterwerkstoff in einer zur Auflagefläche des Schweißgutes auf dem Mutterwerkstoff im wesentlichen gleichlaufenden Schicht entfernt, deren Stärke mindestens stellenweise geringer ist als die Einbrandtiefe. Die Fläche a, auf der der Mutterwerkstoff entfernt wird, ist größer als die Grundfläche b der Schweißnaht.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Mai 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stableisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							Mai 1935	April 1935
Mai 1935: 31 Arbeitstage, April 1935: 30 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	39 278	25 678	—	487 372	149 389	630	701 717	657 444
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	3 662	15 984		—	—		12 125	28 739
Schlesien		—	32 110	—	60 811	29 343	93 123	88 098
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—				—		—	—
Süddeutschland	—	—	—	145 866	—	—	178 669	161 331 ⁴⁾
Saarland	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: Mai 1935	42 940	73 772	—	694 049	190 857	630	1 002 248	—
Insgesamt: April 1935	66 647	71 155 ⁴⁾	—	641 261	149 849	4 179	—	933 091 ⁴⁾
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							32 331	31 103
Januar bis Mai 1935: 151 Arbeitstage, 1934: 151 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	217 543	132 454	—	2 390 136	728 701	10 840	3 468 834	2 629 719
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	45 055	79 024		—	—		60 285	142 479
Schlesien		—	133 619	—	301 673	109 549	460 929	311 565
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—				—		—	—
Süddeutschland	—	—	—	416 101	—	—	552 638 ⁵⁾	113 878
Saarland	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: Januar/Mai 1935 ²⁾	262 598	345 097 ⁵⁾	—	3 107 810	898 535	10 840	4 624 880 ⁵⁾	—
Insgesamt: Januar/Mai 1934 ³⁾	234 546	258 310	—	2 024 046	650 035	11 028	—	3 177 965
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							30 628	21 046

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab März 1935 einschließlich Saarland. — ³⁾ Ohne Saarland. — ⁴⁾ Berichtigte Zahlen. — ⁵⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen.

Stand der Hochofen im Deutschen Reich¹⁾.

1935	Hochofen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar ²⁾	148	75	12	16	16	29
Februar ²⁾	147	75	13	16	14	29
März	176	95	13	18 ³⁾	19	31 ³⁾
April	176	92	14	20	16	34
Mai	176	93	15	18	16	34

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ohne Saarland. — ³⁾ Berichtigte Zahlen.

Die Schienenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1934.

Die Herstellung von Stahlschienen in den Vereinigten Staaten betrug nach Angaben des „American Iron and Steel Institute“ im Jahre 1934 insgesamt 1 026 388 t; sie hat gegenüber der Vorjahreserzeugung von 422 957 t um 603 431 t oder um 142,7 % zuge-

nommen. Getrennt nach den einzelnen zur Schienenerzeugung verwendeten Werkstoffen gestaltete sich die Herstellung wie folgt:

	1933		1934	
	t	%	t	%
Siemens-Martin-Stahl-Schienen	404 157	95,56	997 786	97,21
Bessemer-Stahl-Schienen	305	0,07	2 065	0,20
Altschienen, neu verwalzt	18 495	4,37	26 537	2,59
Insgesamt	422 957	100,00	1 026 388	100,00

Die Herstellung an Trägern und hohen T-Schienen für elektrische und Straßenbahnen mit 30 468 t im Berichtsjahre gegen 17 842 t im Vorjahre ist in obigen Gesamtzahlen enthalten.

Nach dem Gewicht verteilte sich die Schienenerzeugung im letzten Jahre folgendermaßen:

Schienen unter rd. 30 kg für das lfd. m	1933	1934
	t	t
von rd. 30 bis 42,2 kg für das lfd. m	49 902	71 206
von 42,2 bis 49,6 kg für das lfd. m	15 660	17 385
von 49,6 und mehr kg für das lfd. m	41 629	74 817
Insgesamt	315 766	862 980

Wirtschaftliche Rundschau.

Der französische Eisenmarkt im Mai 1935.

Seit Monatsanfang verfolgten die industriellen Kreise mit besonderer Aufmerksamkeit die Ereignisse auf dem Geldmarkt, die vor allem im Anziehen der Werte mit schwankender Verzinsung und dem gleichzeitigen Rückgang der Werte mit fester Verzinsung zum Ausdruck kamen. Auf dem Eisenmarkt war es inzwischen recht still. Die kleinen Betriebe in den ländlichen Bezirken legten viele Feierschichten ein, und an größeren Bestellungen in Blechen, Niete, Schrauben, kleinem Stabstahl fehlte es völlig. Bei der Ausfuhr rechnete man mit einem Nachlassen der Geschäfte als Folge des mit der englischen Eisenindustrie abgeschlossenen Übereinkommens und der damit zusammenhängenden Herabsetzung der Quoten. Man glaubt nicht, daß die französische Eisen- und Stahlausfuhr mehr als 30 % der Erzeugung betragen wird. Im Inlande wurde eine tiefgreifende Umänderung der Verbände ins Auge gefaßt; andererseits wurden jedoch auch Stimmen laut, ob es nicht besser sei, die bestehenden Verträge einfach zu verlängern. Die Lage blieb im Verlauf des Monats ungünstig. Lediglich im Maschinenbau machte sich eine leichte Besserung bemerkbar, während in allen anderen Zweigen einschließlich der Sondererzeugnisse ein Rückgang festzustellen war: bei den Gießereien, im Kraftwagenbau, in der Elektroindustrie, bei den Konstruktionswerkstätten und den Schlossereien. Auf den Eisenhüttenwerken erreichte die Krise eine bis dahin nicht vermutete Schärfe. Im Ausfuhrgeschäft lähmte die Frage nach dem Schicksal des französischen Franken die Entschlußkraft. Ende Mai wurden umfangreiche Käufe in französischem Erz und Schrott getätigt, wobei es sich wahrscheinlich

um Spekulationsgeschäfte im Zusammenhang mit der Währung handelt.

Zu Monatsbeginn zogen die Hämatitpreise leicht an. Phosphorreiches Roheisen wurde etwas stärker gefragt als im April, ohne daß jedoch die angebotenen Mengen ganz abgenommen wurden. Drei Mitglieder des Verbandes für phosphorreiches Roheisen, der am 30. Juni abläuft, hatten die Kündigung ausgesprochen in der Absicht, neue Verhandlungen herbeizuführen und eine Aenderung der Vertragsbedingungen zu erreichen. Man erhält eine Vorstellung von den tatsächlichen Preisen, wenn man hört, daß die Compagnie de l'Est einen Auftrag von 20 t Hämatit, feinkörnig, in Masseln, zum Preise von 340 Fr je t erteilte. Wenn auch der Markt im Laufe des Monats etwas lebhafter wurde, so war doch keine ernstliche Besserung festzustellen. Die Käufer bestellten nichts, ohne zum mindesten über den Stand der Verhandlungen zwischen den Werken etwas Zuverlässiges zu erfahren. Hinzu kam, daß der zu deckende Bedarf nicht sehr umfangreich war. Gießereiroheisen wurde weiterhin zu 370 Fr je t frei Grenze gehandelt. Thomasroheisen kostete 330 Fr und Hämatit 425 Fr ab Werk. Ende Mai war der Markt ruhig, und die Preise blieben unverändert mit leichter Neigung zum Sinken. Der Hämatitmarkt befand sich in etwas besserer Verfassung, da die Vereinbarung mit der holländischen Industrie es gestattete, die Folgen eines für den Norden oft verderblichen Wettbewerbes zu mildern.

Trotz einigen bemerkenswerten Aufträgen war die Lage des Halbzeugmarktes nicht besonders gut, was namentlich für das Inland gilt, wo sich eine Abschwächung bemerkbar machte. Das fällt um so mehr ins Gewicht, wenn man berücksichtigt, daß die

	Ausfuhr ¹⁾ :	
	Goldpfund	Goldpfund
Rohblöcke	2.-	2.8.-
Vorgewalzte Blöcke	2.5.-	3.15.-
Knüppel	2.7.-	

In den ersten Maitagen war die Abschwächung der Geschäfte in Walzzeug erheblich, namentlich auf dem Ausfuhrmarkt. Die Nachfrage belief sich im Tagesdurchschnitt auf 1250 bis 1600 t gegenüber 1800 bis 2100 t in der gleichen Zeit des April. Im weiteren Verlauf betonte sich die Abschwächung; immerhin konnten die namentlich aus dem Inland eingehenden Bestellungen genügen. Ende Mai war die Ruhe noch ausgesprochener, und selbst der Inlandmarkt schwächte sich ab. Die Zurückhaltung der Verbraucher betraf fast alle Erzeugnisse. In Stabstahl machte sich wieder Nachfrage aus China bemerkbar. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		
Handelstabstahl	600	Warmgewalzter Bandstahl 840
Träger, Normalprofile	600	Gezogener Rundstahl 1050
Breitflanschträger	615	Gezogener Vierkantstahl 1250
Mittlere Winkel	600	Gezogener Sechskantstahl 1400

Ausfuhr ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Handelstabstahl	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl, 22 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit. 5.17.6 bis 6.-
Träger, Normalprofile	3.1.6	Gezogener Rundstahl. 4.15.-
Breitflanschträger	3.3.-	Gezogener Vierkantstahl 5.15.-
Mittlere Winkel	3.2.6	Gezogener Sechskantstahl 6.10.-
Warmgewalzter Bandstahl	4.-	

Auf dem Schweißstahlmarkt hielt der Tiefstand unverändert während des ganzen Monats an, doch vermochten sich die Preise auf dem Stande der Vormonate zu halten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	575
Schweißstahl Nr. 4	1200
Schweißstahl Nr. 5	1420

Ausfuhr ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	2.18.6 bis 3.-

Die Nachfrage nach Blechen, insbesondere nach Mittel- und Grobblechen, ging zu Monatsanfang zurück. In Feinblechen machte sich der französische Wettbewerb immer noch fühlbar. In verzinkten Blechen war das Geschäft klein. Im Verlauf des Monats schwankte die Lage für Mittel- und Grobbleche. Auf die durch besonderes Abkommen festgesetzten Preise wurden je nach Art des Geschäftes Zugeständnisse gewährt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	
Gewöhnliche Thomasbleche, Grundpreis frei Bestimmungsort:	Bleche:
4,76 mm und mehr	2 bis 2,99 mm 835
4 mm	1,50 bis 1,99 mm 860
3 mm	1,40 bis 1,49 mm 875
Riffelbleche:	1,25 bis 1,39 mm 885
5 mm	1 bis 1,24 mm 960
4 mm	
3 mm	

Ausfuhr ¹⁾ :	
	Goldpfund
Universalstahl	3.18.6
Bleche:	
6,35 mm und mehr	2 bis 2,99 mm 3.17.6
4,76 mm und mehr	1,50 bis 1,99 mm 4.-
4 mm	1,40 bis 1,49 mm 4.5.-
3,18 mm und weniger	1,25 bis 1,39 mm 4.10.-
Riffelbleche:	1 bis 1,24 mm 4.15.-
6,35 mm und mehr	1,0 mm (gegült) 4.17.6
4,76 mm und mehr	0,5 mm (gegült) 5.16.-
4 mm	
3,18 mm und weniger	

Nach Draht und Drahterzeugnissen war die Nachfrage aus dem Auslande bei lebhaftem Wettbewerb beschränkt. Im Inlande besserten sich die Verhältnisse. Im Verlauf des Monats trat eine Befestigung der Lage ein, doch machte sich in den letzten Maitagen im Inlande wieder eine leichte Abschwächung bemerkbar. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1100	Stacheldraht	1700
Angelassener Draht	1200	Verzinnter Draht	2300
Verzinkter Draht	1650	Stifte	1500

Auf dem Schrottmrkt trat im Laufe des Monats eine Besserung ein; auch die Preise zogen in bescheidenem Umfange an. Das Inland erteilte umfangreiche Aufträge in Siemens-Martin-Schrott, ebenso Italien und Polen. Trotzdem ging die Ausfuhr etwas zurück. Es kosteten in Fr je t:

Sonderschrott	1. 5.	29. 5.
Hochofenschrott	215—220	215—220
Siemens-Martin-Schrott	205—210	240
Drehspäne	240—250	270—280
Maschinen- und Werkzeugverschleiß	200—210	210—220
Maschinen- und Werkzeugverschleiß, erste Wahl	340—350	360—370
Brandguß	230—240	230—240

Verlängerung des Erzlieferungsvertrages zwischen westdeutschen Hüttenwerken und Eisenerzbergbau. — Wie von der Bezirksgruppe Wetzlar der Fachgruppe Eisenerzbergbau mitgeteilt wird, ist mit den rheinisch-westfälischen Hütten eine Vereinbarung getroffen worden, die die Abnahme der Förderung, auch die zu erwartende Mehrförderung von etwa 10 000 t monatlich, bis zum 31. Mai 1936 sicherstellt. Die Preise bleiben unverändert und gelten wie bisher frei Bahnwagen ab Grube. Auch das Abkommen zwischen den westdeutschen Hüttenwerken und dem Siegerländer Erzbergbau, das Ende Mai abließ, ist um ein weiteres Jahr verlängert worden und sieht die Lieferung von Siegerländer Erzen in unveränderter Höhe¹⁾ vor.

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und in Oberhessen. — Die leicht rückläufige Bewegung im April hat im Mai wieder dem gewohnten Bild steigender Förderung und Absatzes Platz gemacht. Die Förderung betrug rd. 69 000 t (62 000 t), der Absatz 76 000 t (70 000 t). Die Vorräte haben sich entsprechend um weitere rd. 7000 t vermindert. Die Belegschaft betrug Ende des Monats rd. 2700 Mann und zeigt seit Februar eine Vermehrung um 60 Mann. Die im Rahmen der Staatsbeihilfe vorgenommenen Bohrungen schreiten weiter fort. Bis Ende Mai wurden 4247 m in 35 Bohrlöchern abgebohrt, die auch im Mai verschiedentlich schöne Ergebnisse brachten.

Die Lage der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie im 1. Vierteljahr 1935. — Der Auftragsbestand der österreichischen Eisenindustrie ist hauptsächlich infolge größerer Vergeben der öffentlichen Hand, besonders der österreichischen Bundesbahnen, dann aber auch infolge umfangreicherer Bestellungen des Großhandels in der Berichtszeit um etwa ein Drittel gegenüber der Vorjahrszeit gestiegen. Die Ausfuhr ist ungefähr im gleichen Ausmaß zurückgegangen. Die Belegschaft konnte vor allem in den Werken Donawitz und Kindberg gegenüber dem Vorjahre wesentlich erhöht werden.

Obwohl der Inlandsabsatz der österreichischen Feinblechwerke im 1. Vierteljahr 1935 hinter dem Absatze der vorhergehenden drei Monate zurückgeblieben ist, ergibt der Vergleich mit dem 1. Viertel 1934 und dem 1. Viertel 1933 eine Absatzsteigerung um rd. 40 und 60 %. Stärker noch stieg allerdings auch die Blecheinfuhr; sie bedeutet eine schwere Schädigung der österreichischen Eisenblechwerke und ist vor allem darauf zurückzuführen, daß infolge Fehlens einer internationalen Vereinbarung die Weltmarktpreise für Feinbleche außerordentlich gedrückt sind. Der Auslandsabsatz der Erzeugungsländer ist wegen der Absperrmaßnahmen einzelner Absatzgebiete geringer geworden, so daß neue Ausfuhrmöglichkeiten um jeden Preis gesucht werden. Oesterreich mit seinem verhältnismäßig geringen Zollschatz bietet eine willkommene Gelegenheit für solche Bestrebungen. Die Ausfuhr der österreichischen Feinblechwerke liegt nach wie vor danieder; der empfindliche Ausfuhrückgang wird durch die Absatzsteigerung im Inlande kaum ausgeglichen.

Auch der Mittelblechabsatz zeigt gegenüber dem 1. Viertel des Vorjahres eine geringe Belebung. Die Einfuhr dieser Blechsorte ist ohne Bedeutung.

Der Absatz in verzinkten Blechen bleibt infolge der verminderten Bautätigkeit hinter dem der Vorjahre empfindlich zurück und erreicht damit einen bisher noch nicht beobachteten Tiefstand.

Beschäftigungsgrad und Erzeugung stellten sich bei der Eisenhüttenindustrie im 1. Viertel 1935 wie folgt (1923 bis 1932 = 100):

Beschäftigungsgrad:	Januar	Februar	März
	1935	1935	1935
Roheisen	42	39	44
Rohstahl	49	60	70
Walzware und Absatz von Halbzeug	47	54	75
Auftragsbestand in % des Normalbestandes (am Monatsende)	36	36	42
Erzeugung:	1. Jahresviertel 1935 in t		
Eisenerze			112 000
Stein- und Braunkohle			771 000
Roheisen			33 140
Rohstahl			82 260
Walz- und Schmiedeware			59 288

Die Roheisenerzeugung ist sonach gegenüber dem 1. Viertel 1934 (23 929 t) wesentlich gestiegen. Die Stahlerzeugung hat von 68 080 t im 1. Viertel 1934 auf 71 203 t im 4. Viertel 1934 auf 82 260 t zugenommen. Auch die Walzeisenerzeugung, die im

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 515.

