

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 28.

14. Juli 1927.

47. Jahrgang.

Bei der Verarbeitung von weichem Flußstahl auftretende Fehler, ihre Ursachen und ihre Verhütung.

Von Friedrich Körber in Düsseldorf¹⁾.

(Häufig auftretende Fehler, ihre Ursache und Verhütung: Ueberhitzung, grobkörnige Rekristallisation, Alterungserscheinungen, Seigerungen, Blasenbildung in Feinblechen. Wirtschaftliche Bedeutung der Fehlerverhütung.)

[Hierzu Tafel 15 bis 18.]

Wenn als Gegenstand dieser Arbeit die Besprechung solcher Fehler gewählt wurde, die bei der Verarbeitung von weichem Flußstahl auftreten, so liegt der Grund dafür in einer Reihe von Beobachtungen und Erfahrungen, die der Verfasser zusammen mit seinen Mitarbeitern in den letzten Jahren im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, gemacht hat, und die zu der Ueberzeugung geführt haben, daß die Ursachen einer Anzahl dieser Fehler in der weiterverarbeitenden Industrie noch nicht ausreichend bekannt geworden sind oder noch nicht genügende Beachtung gefunden haben. Die Erkenntnis der Ursache eines Fehlers ist aber der erste und häufig schon der wichtigste Schritt zu seiner Vermeidung bzw. zu seiner Wiedergutmachung, d. h. zur Verminderung des Ausschusses bei der Fertigung.

Bei der Auswahl der zu besprechenden Erscheinungen wird keineswegs eine vollständige und planmäßige Beschreibung der möglichen fehlerhaften Behandlungen des Werkstoffes angestrebt, sondern es soll eine Reihe von Beispielen aus dem praktischen Betriebe vorgeführt werden, die dem Kaiser-Wilhelm-Institut zur Beratung oder zur gutachtlichen Äußerung vorgelegen haben und vereinzelt Anlaß zu planmäßigen Untersuchungsreihen zwecks Klärung und Sicherstellung der Auffassung über die Fehlerursachen und die geeigneten Verhütungsmaßnahmen gegeben haben, und zwar sollen sich die hier berücksichtigten Fehlerursachen nur auf kohlenstoffarmen Flußstahl beziehen. Weiterhin sollen die bei der Erzeugung des Rohstahles möglichen metallurgischen und gießtechnischen Fehler nicht behandelt, vielmehr nur die im Laufe von Warm- oder Kaltverformungsvorgängen und bei den zugehörigen Nebenarbeiten möglichen Güteeinträchtigungen besprochen werden, die z. T. allerdings ihre Ursache in mehr oder weniger unvermeidlichen Unzulänglichkeiten des Rohstahles haben.

¹⁾ Vortrag vor der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien am 3. April 1927.

1. Ueberhitzung.

Die als Ueberhitzung bekannte Schädigung des Stahles ist die Folge einer Erwärmung auf hohe Temperaturen. Setzt man weichen Flußstahl steigenden Glühtemperaturen aus, so ergibt sich nach Untersuchungen von A. Pomp²⁾ (Abb. 1), daß nach mehrstündiger Erwärmung bis zu 1100° nur ein schwacher Anstieg der Korngröße, oberhalb dieser Temperatur

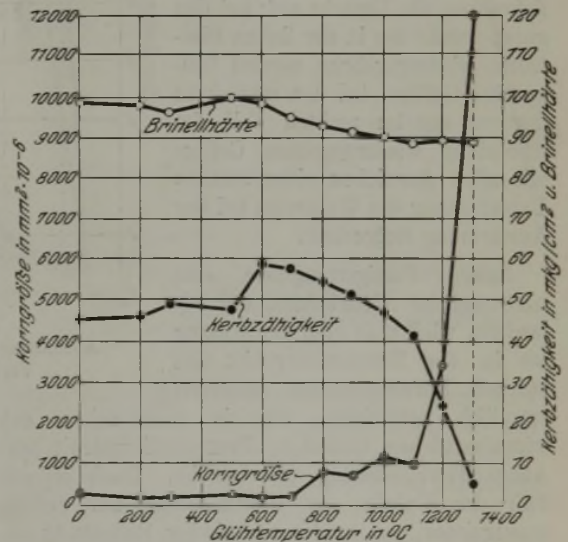


Abbildung 1. Eigenschaften von Flußstahl in Abhängigkeit von der Glüh Temperatur (1 st).

aber ein sehr stark beschleunigtes Anwachsen zu verzeichnen ist. Die erreichte Korngröße ist abhängig von der Glühdauer; oberhalb 1100° nimmt sie mit derselben besonders zu Beginn der Glühung stark zu. Während die Festigkeit entsprechend der in der Abbildung verzeichneten Härtekurve nur verhältnismäßig wenig sinkt, zeigt die Kerbzähigkeit mit dem Einsetzen des starken Kornwachstums einen sehr schroffen Abfall bis zu praktisch verschwindend geringen Werten. Abb. 2 veranschaulicht die Sprödig-

²⁾ Ferrum 13 (1916) S. 49 u. 65.

keit des infolge Ueberhitzens grobkörnigen weichen Flußstahles; während die aus dem gewalzten Werkstoff entnommene Kerbschlagprobe bei feinem Korn hohe Zähigkeit besitzt, ist die überhitzte Probe ohne jede bildsame Verformung gebrochen und zeigt eine grobkörnige Bruchfläche mit spiegelnden Spaltflächen der einzelnen groben Kristallkörner. Diese außerordentliche Steigerung der Kerbsprödigkeit läßt die Verwendung des Werkstoffes im überhitzten Zustande als sehr bedenklich erscheinen, besonders wenn er im Gebrauche schlagartigen Beanspruchungen ausgesetzt werden soll.

Die zum Zwecke der Warmverarbeitung notwendige Erhitzung der Rohlinge (Blöcke, Knüppel oder Platinen) bis in das Gebiet des hohen Kornwachstums ist für das Erzeugnis in der Regel von untergeordneter Bedeutung, wenn nur durch einen genügend starken Verarbeitungsgrad eine Kornverfeinerung sichergestellt ist. Daß aber auch in diesem Falle Vorsicht geboten ist, lehrt der in Abb. 3 dargestellte Fall. Als bei der Herstellung von Schwellenschrauben ein erheblicher Ausfall dadurch entstand, daß beim Auswalzen des Gewindes die Spitze abbröckelte, klärte eine vergleichende Gefügeuntersuchung einwandfreier und fehlerhafter Schrauben die Ursache auf; bei den guten wurde das in der linken Bildhälfte wiedergegebene normal feinkörnige Gefüge, bei den schlechten dagegen das im rechten Teil der Abbildung wiedergegebene Gefüge mit allen Anzeichen einer starken Ueberhitzung des Walzgutes bei der Anwärmung festgestellt.

Sofern Fertigerzeugnisse eine nachträgliche Glühbehandlung erfordern, wird man eine Erwärmung bis in das Temperaturgebiet des starken Kornwachstums selbstverständlich vermeiden, was ja auch schon aus wirtschaftlichen Gründen, Brennstoffersparnis und Abbrandverminderung, geboten ist. Doch sei ein Fall der Gefahr der Ueberhitzung des Fertigerzeugnisses von großer technischer Bedeutung besonders erwähnt, das Schweißen. Vorbedingung einer zuverlässigen Verschweißung ist Erhitzung des Werkstoffes an der Schweißstelle auf genügend hohe Schweißtemperatur. Die damit gegebene örtliche Ueberhitzung hat eine starke Beeinträchtigung der Zähigkeit in der Nähe der Schweißnaht zur Folge. Diese Minderung der Arbeitsfähigkeit des Werkstoffes ist um so bedenklicher, als Stellen örtlich unvollkommener Verschweißung als Kerben im Material wirken, von denen, besonders bei stoßweiser Beanspruchung, ein Riß leicht seinen Ausgang nimmt. Abb. 4 zeigt im mittleren Teil des Bildes die Ueberhitzungserscheinungen an der Schweißnaht eines elektrisch geschweißten flußeisernen Kettengliedes

im Vergleich zu dem im linken Bilde dargestellten normalen Ausgangsgefüge des Werkstoffes, das in einigem Abstände von der Schweißstelle erhalten geblieben ist. Das Sprödwerden des Werkstoffes infolge der Kornvergrößerung ist besonders gefährlich, wenn die Ketten z. B. als Förderketten im Braunkohlentagebau oder als Schiffsankerketten häufig plötzlichen starken Beanspruchungen ausgesetzt sind; namentlich bei starker Winterkälte tritt dann leicht ein Bruch ein, der schwere Betriebsstörungen zur Folge haben kann. Ganz allgemein zeigt nämlich Stahl bei tiefen Temperaturen sehr geringe Werte der Kerbzähigkeit, die mit steigender Temperatur bald bei höheren, bald bei tieferen Temperaturen plötzlich zu einem Höchstwert ansteigen und dann wieder allmählich bis zu Tempe-

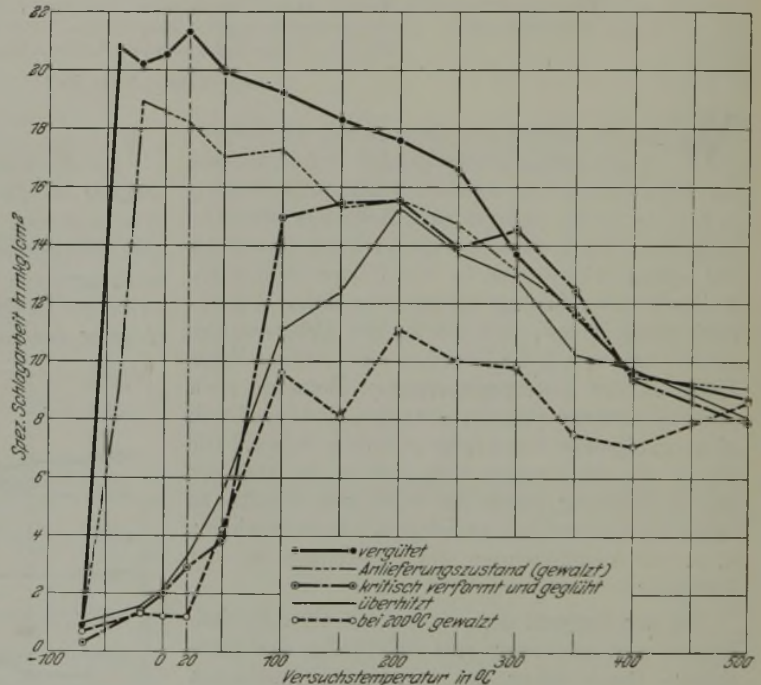


Abbildung 5. Kerbzähigkeit von weichem Flußstahl verschiedener Vorbehandlung in Abhängigkeit von der Temperatur.

raturen von 400 bis 500° abfallen. Eine ausgedehnte Untersuchungsreihe des Eisenforschungsinstituts aus den letzten Jahren hat über eine Reihe noch ungeklärter Punkte dieser Temperaturabhängigkeit wichtige Aufschlüsse gebracht³⁾. Ueber die Hauptergebnisse sei kurz berichtet, da sich daraus unmittelbar das Verfahren zur Behebung der durch die örtliche Ueberhitzung beim Schweißen bedingten Gefährdung herleitet.

In Abb. 5 sind die Werte der Kerbzähigkeit für ein weiches Flußeisen nach verschiedener Vorbehandlung (gewalzt, vergütet, überhitzt, kritisch verformt und geglüht, in Blauwärme gewalzt) in Abhängigkeit von der Prüftemperatur zwischen -70 und +500° dargestellt. Bei Raumtemperatur besitzt der Werkstoff im Anlieferungszustand eine recht gute Kerbzähigkeit, die durch Vergütung, Abschreckung von

³⁾ F. Körber und A. Pomp: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 6 (1924/25) S. 33.

950° in Wasser und halbstündiges Anlassen bei 650°, eine nicht sehr bedeutsame Steigerung erfahren hat. In den drei anderen Zuständen ist der Werkstoff dagegen ausgesprochen kerbspröde; die Erreichung dieses kerbspröden Zustandes war gerade das Ziel der durchgeführten Behandlungen. Mit steigender Temperatur sinkt die Kerbzähigkeit des gewalzten Stahles stetig, nach tieferen Temperaturen hin bleibt der bei Raumtemperatur gefundene hohe Wert der Kerbzähigkeit bis -20° erhalten, ist aber schon bei -40° auf weniger als die Hälfte, bei -70° auf etwa 1 mkg/cm² gesunken. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den absichtlich in spröden Zustand übergeführten Proben. Die an sich schon geringe Kerbzähigkeit bei Raumtemperatur sinkt zu tieferen Temperaturen hin noch weiter bis zu praktisch verschwindenden Werten, wogegen mit steigender Temperatur, schon bei 50°, ein starker Anstieg zu verzeichnen ist; zum Teil wird von etwa 200° an die Zähigkeit des gewalzten Flußstahles erreicht. Bei diesen Temperaturen kann also von einer Kerbsprödigkeit dieser Proben nicht mehr die Rede sein. Die Kurve für die vergüteten Proben verläuft bei

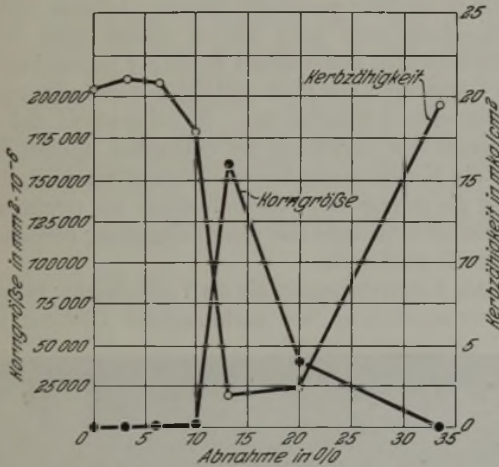


Abbildung 6. Eigenschaften von kaltgewalztem und bei 800° geglühtem Flußstahl.

steigenden Temperaturen durchaus entsprechend der für den angelieferten Zustand; nach tieferen Temperaturen hin tritt aber der Zähigkeitsabfall erst unterhalb -40° ein.

Für Konstruktionsteile, die in der Kälte gegen Stoß und Schlag widerstandsfähig bleiben sollen, empfiehlt es sich hiernach, alle im Laufe der Fertigung möglichen Verschlechterungen durch ein nachträgliches Glühen oberhalb des obersten Umwandlungspunktes, besser noch durch ein Vergüten wieder aufzuheben. Die Kerbzähigkeitstemperaturschaulinie folgt dann dem Linienzuge für den vergüteten Zustand, d. h. der Werkstoff weist dann auch noch bei sehr niedrigen Temperaturen einen hohen Widerstand gegen Ribbildung bei stoßweiser Beanspruchung auf.

Als Ursache der Häufung von Brüchen flußeiserner Förderketten in Braunkohlenbergwerken in der kalten Jahreszeit wurde die bei der Schweißung örtlich eingetretene Ueberhitzung des Werkstoffes

erkannt, die sich in dem im mittleren Teil der Abb. 4 deutlich zu erkennenden groben und zackig ausgebildeten Gefüge ausprägt. Das rechte Gefügebild zeigt die Wirkung einer nachträglichen Vergütung der geschweißten Kette, wie sie seit etwa zwei Jahren in einem größeren Hüttenwerke nach Vorschlägen des Eisenforschungsinstituts durchgeführt wird: eine vollkommene Regenerierung des Werkstoffes, in dessen feinem Gefüge die Schweißnaht zuweilen kaum noch zu erkennen ist. Neben der mit dieser Gefügeverbesserung verbundenen Behebung der Kerbempfindlichkeit des Werkstoffes bei Raumtemperatur und erst recht in der Kälte ist auf Grund längerer Betriebserfahrung eine Festigkeitssteigerung der Ketten um rd. 15 % als weiterer Vorteil zu verzeichnen.

2. Grobkörnige Rekristallisation.

Nicht in allen Fällen darf beim Vorliegen einer grobkristallinen Gefügeausbildung auf eine Ueber-

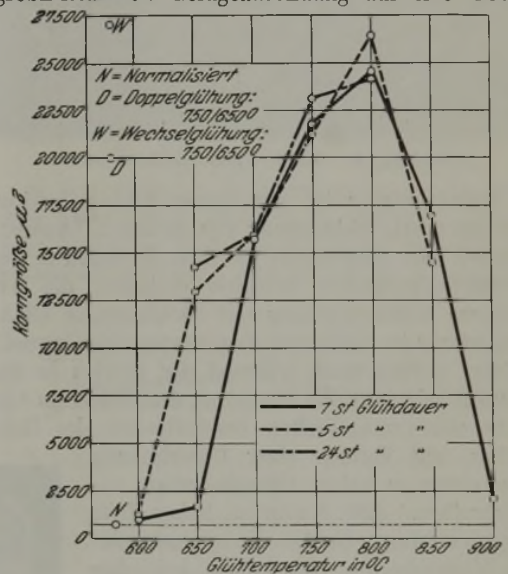


Abbildung 7. Korngröße von kritisch geredem Weichstahl.

hitzung des Stahles geschlossen werden. Auch nach einer Glühbehandlung bei mäßiger, unterhalb des obersten Umwandlungspunktes des Stahles bleibender Temperatur ist eine Kornvergrößerung von ähnlichem oder gar noch größerem Ausmaße als bei der Ueberhitzung zu beobachten, sofern der Werkstoff vor der Glühbehandlung einen bestimmten, sogenannten kritischen Grad der Kaltbearbeitung erfahren hat. In Abb. 6 sind Korngröße und Kerbzähigkeit von verschieden stark kalt verformtem Flußstahl nach einer Glühung bei 800° dargestellt⁴⁾. In einem begrenzten Bereich entsprechen hohen Korngrößen sehr geringe Kerbzähigkeiten, während außerhalb dieses kritischen Bereiches sowohl bei schwächerer als auch bei stärkerer Abnahme die Werte normal sind. Als Grenzen des Gebietes der kritischen Kaltformgebung weichen Flußstahles können etwa 5 bis 20 % Querschnittsabnahme gelten; der Höchstwert der Korn-

⁴⁾ A. Pomp: St. u. E. 40 (1920) S. 1261, 1366 u. 1403.

größe liegt in der Nähe der unteren Grenze bei etwa 10 %. Aus Abb. 7 geht der Einfluß der Glüh-temperatur und Glühdauer auf das Kornwachstum um 10 % kalt gereckten Weicheisens hervor⁵⁾; der kritische Glühbereich für den kritisch verformten weichen Stahl liegt hiernach zwischen 650 und 900°. Das Ueberschreiten des bei etwa 900° gelegenen A₃-Punktes führt das grobe Korn wieder auf die Größenordnung des normal geglühten Werkstoffes zurück.

× 2

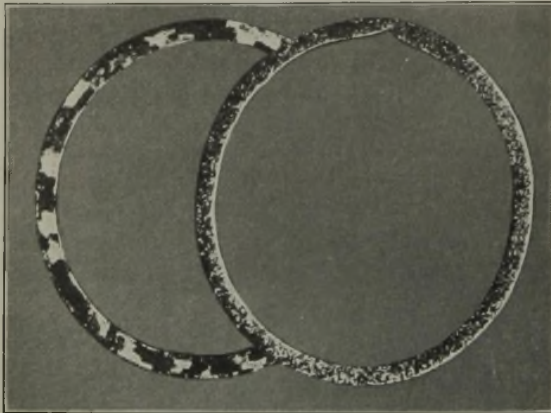


Abbildung 8. Geschweißte Flußstahlrohre.

Immer wieder ist das Kaiser-Wilhelm-Institut auf fehlerhafte Behandlung von Bändern, Drähten, Blechen oder Rohren aus weichem Flußstahl in der weiterverarbeitenden Industrie gestoßen, die auf kritische Kaltformgebung mit nachfolgender Glühbehandlung im kritischen Temperaturgebiet zurückgeführt werden muß, während der Betrieb in der Regel geneigt war, die Schuld an dem Fehler zu Unrecht einer mangelhaften Beschaffenheit des Rohstoffes, mit Vorliebe einer Ueberhitzung oder einem zu hohen Phosphorgehalt zuzuschreiben. Abb. 8 zeigt im linken Teile das grobkörnige Gefüge eines geschweißten Fahrradrohres, das infolge kritischer Reck- und Glühbehandlung so spröde war, daß es sich mit einem leichten Schlag zu Bruch bringen ließ. Der rechte Teil des Lichtbildes zeigt die kornverkleinernde Wirkung einer Glühung derselben Probe oberhalb 900° mit nachfolgender nicht zu langsamer Abkühlung und weist damit den Weg zu einer, wenn auch nicht vollständigen, so doch sehr weitgehenden Regenerierung des durch die kritische Reck- und Glühbehandlung unbrauchbar gewordenen Werkstoffes. Es soll jedoch nicht übersehen werden, daß in dem vorliegenden Fall eine Glühung bei so hoher Temperatur wegen der Gefahr von Formänderungen und starker Verzunderung dünnwandiger Rohre praktisch kaum durchführbar sein dürfte.

Als ein weiteres Beispiel sei ein Fall angeführt, in dem bei der Schraubenherstellung ein sehr großer Ausfall eintrat. Die nach dem Anstauchen der Köpfe geglühten Schrauben zeigten zum erheblichen Teil eine sehr große Sprödigkeit im Schaft, so daß sie an

einer Kerbstelle durch einen leichten Schlag zum Bruch gebracht werden konnten. Abb. 9 zeigt Längsschliffe durch solche Schrauben, von denen die eine sich bei der Prüfung als völlig spröde, die andere dagegen als zäh erwiesen hatte. Die makroskopische und mikroskopische Gefügeätzung lassen deutlich grobkristalline Gefügeausbildung entweder im ganzen Schaft oder in Teilen desselben erkennen. Als Ursache wurde wieder kritische Glühung nach kritischer Kaltverformung erkannt, da der Walzdraht, dessen Gefüge einwandfrei feinkörnig war, vor dem Schlagen der Schrauben einen im kritischen Reckbereich liegenden Kaltzug erhalten hatte und die Glühung darauf bei 800 bis 850° erfolgt war. Im Kopf wurde dabei nie grobes Korn beobachtet, weil hier das Kaltbearbeitungsmaß infolge der hinzukommenden Kaltstauchung über den kritischen Betrag hinausging. Vergrößerung der Abnahme des Walzdrahtes vor dem Schlagen der Schrauben über den kritischen Bereich hinaus führte zur Abstellung des Fehlers. Ist der kritische Kaltzug nicht zu vermeiden, so könnte das Anwachsen der Körner durch eine längere Glühung bei Temperaturen unter 600° oder besser noch durch Glühen bei 900° vermieden werden. Letztere Glühbehandlung stellt auch ein, in diesem Falle ohne jedes Bedenken anwendbares Mittel zur Regenerierung der infolge kritischer Reck- und Glühbehandlung spröde gewordenen Schrauben dar. Es sei erwähnt, daß in Amerika eine Vergütung der Schrauben, ähnlich der für die Ketten angegebenen, durchgeführt wird; das über die geringe Kerbempfindlichkeit des vergüteten Werkstoffes Gesagte läßt diese Behandlung besonders wertvoll erscheinen.

Als Kaltverformung, die als Vorbedingung für die Kornvergrößerung bei nachfolgender Glühung im

× 2

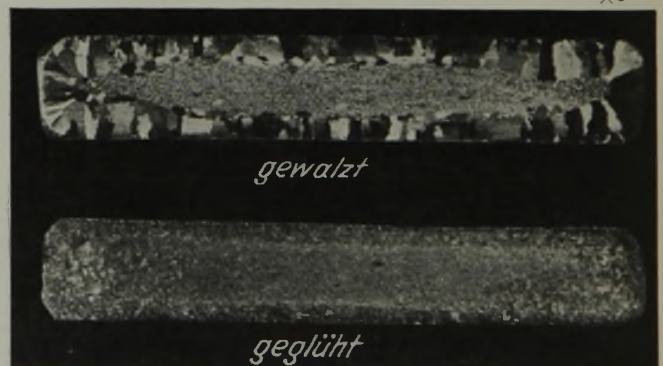


Abbildung 10. Bandstahl mit grobkörnigem Rand.

kritischen Temperaturbereich gekennzeichnet wurde, gilt nun aber nicht nur Verformung bei Raumtemperatur. Auch Verarbeitung bei erhöhter Temperatur ist als Kaltreckung anzusprechen, sofern nur die Geschwindigkeit der durch die Formänderung bedingten Härtung nicht von der Geschwindigkeit der bei höherer Temperatur erfolgenden Wiedererweichung infolge von Rekristallisation erreicht wird. Hiernach ist es verständlich, daß auch bei höheren Verarbeitungstemperaturen bis zu etwa 900° starkes Kornwachstum auftreten kann. Dabei ist zu beachten, daß die nach der Verformung in dem Walzgut aufgespeicherte Wärmemenge häufig aus-

⁵⁾ F. Körber: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 4 (1922) S. 31.

reichend ist, daß das kritische Temperaturgebiet des starken Kornwachstums mit so geringer Geschwindigkeit durchlaufen wird, daß ähnliche Wirkungen zu beobachten sind, wie sie durch nachträgliche Glühung nach kritischer Kaltformgebung bei Raumtemperatur erzielt werden. In vollem Maße kommt das Kornwachstum allerdings erst zur Entwicklung durch eine nachträgliche Glühbehandlung des Gutes zwischen 650 und 900°.

Die in Abb. 10 in der Randzone eines warmgewalzten Bandeisens zu erkennende sehr starke Kornvergrößerung ist auf ein Fertigwalzen bei zu niedriger Temperatur zurückzuführen; das Band war so spröde, daß es bei verhältnismäßig schwachen Biegungen kurz abbrach. Durch halbstündige Glühung oberhalb 900° gelang es, die im unteren Teil des Lichtbildes zu erkennende Kornverfeinerung zu erreichen, womit auch die Sprödigkeit des Bandes verschwunden war.

Abgesehen von der Sprödigkeit kann eine grobkörnige Gefügeausbildung zu erheblichen Ausschuffziffern infolge der ungünstigen Oberflächenbeschaffenheit führen, die sich bei der Weiterverarbeitung durch Kaltziehen, Bördeln oder ähnliche Arbeitsgänge zu erkennen gibt. Abb. 11 zeigt im rechten Teil diese Erscheinung in aller Deutlichkeit bei einer Erichsen-Tiefziehprobe eines grobkristallinen Tiefziehbleches, während in der linken Bildhälfte die bei der gleichen Beanspruchung völlig glatt bleibende Oberfläche eines feinkörnigen Bleches gegenübergestellt ist. Als ein Beispiel aus der Praxis zeigt Abb. 12 einen weichen Bandstahl für Metallschläuche, der beim Profilieren eine krispelige Oberfläche bekommen hat. Die Ursache wurde wiederum in einem sehr groben Korn als Folge einer zu geringen Querschnittsabnahme des Bandes vor dem Glühen erkannt.

Abb. 13 zeigt schließlich noch, daß in dem Falle einer besonders starken Beanspruchung, wie es das Umbördeln des Randes einer Schale darstellt, an Stellen grobkristallinen Gefüges außer der Beeinträchtigung der Oberflächenbeschaffenheit Ribbildungen in dem spröden Werkstoff auftreten können. Zu beachten sind in den Gefügeaufnahmen (Abb. 14) die sehr deutlich ausgebildeten Gleitlinien in den besonders stark beanspruchten groben Kristallen bei b.

Legt man sich nun die Frage vor, wie dem durch die verschiedenen Beispiele dargestellten Fehler entgegenzuwirken ist, so gilt als sicherstes Mittel zu

dessen Vermeidung, daß vor einer Glühung im kritischen Temperaturbereich, besonders vor der letzten Glühung, eine genügend starke, über das kritische Maß sicher hinausgehende Abnahme gewählt wird. Sollte sich eine derartig starke Abnahme nicht durchführen lassen, so würde eine nicht zu lange Glühung bei tiefer Temperatur, etwa 600 bis 650°, meist eine ausreichende Erweichung des Werkstoffes zur Folge haben, ohne daß das starke Kornwachstum einsetzen würde. Auch durch eine Glühung wenig oberhalb des A.-Punktes wird ein Kornwachstum vermieden; eine Glühung bei so hoher Temperatur wird sich aber in solchen Fällen nicht leicht durchführen lassen, in denen eine Formänderung, eine zu starke Verzunderung o. dgl. zu befürchten ist. Bei genügend formbeständigen Werkstücken, z. B. Schrauben, starkwandigen Dampfkesselteilen u. ä. hat eine solche Glühbehandlung, unter Umständen mit nachfolgender Abschreckung zum Zwecke der Erzielung eines Vergütungsgefüges, besondere Vorteile. Wiederholt sei, daß in geeigneten Fällen durch eine Glühung bei 900° infolge fehlerhafter Behandlung grobkristallin und damit spröde gewordener Stahl wieder weitgehend regeneriert werden kann.

3. Alterungserscheinungen.

a) Sprödigkeit. Kaltverformungen haben auch ohne nachfolgende Glühung im kritischen Temperaturbereich eine Beeinträchtigung der Eigenschaften des Stahles zur Folge. Abb. 15 zeigt die Änderungen

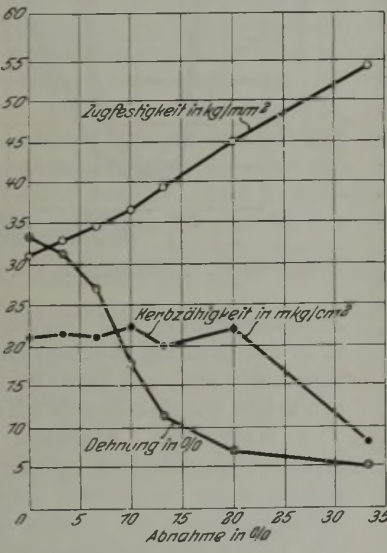


Abbildung 15. Eigenschaften von kaltgewalztem Flußstahl.

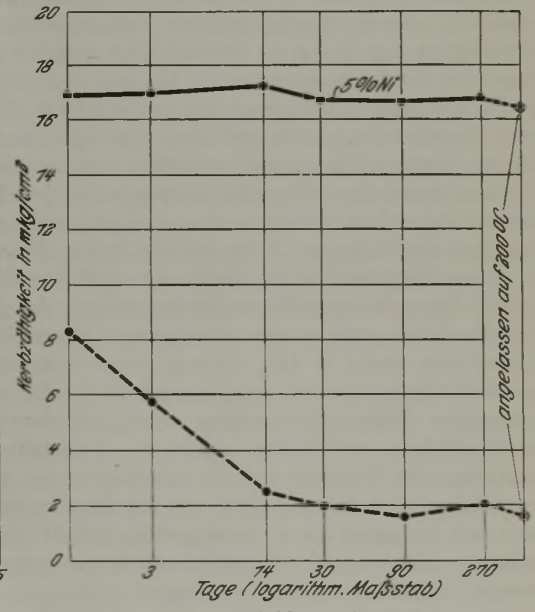


Abbildung 16.

Altern von Kesselblechen. Reckgrad 4%.

der Zugfestigkeit, Dehnung und Kerbzähigkeit eines sehr weichen Flußeisens mit steigender Kaltverformung⁶⁾. Der Erhöhung der Festigkeit steht eine beträchtliche Abnahme der Dehnung und bei höheren Walzgraden auch der Kerbzähigkeit gegenüber. Die Gefahr einer Kaltverformung des Stahles liegt vor allem aber darin, daß kaltverformter Stahl die Eigentüm-

⁶⁾ A. Pomp: a. a. O.

lichkeit besitzt, bei längerem Lagern mit „Altern“ bezeichnete Eigenschaftsänderungen zu erleiden, die vor allem durch eine sehr starke Abnahme seiner Zähigkeit, auch schon nach mäßigen Verformungen, gekennzeichnet sind. Abb. 16 veranschaulicht dieses Altern für ein Kesselblech nach 4prozentiger Reckung. Im Laufe einer dreivierteljährigen Lagerung bei Raumtemperatur ist die Kerbzähigkeit auf den vierten Teil der Kerbzähigkeit des frischgereckten Bleches gesunken. Die mit dieser Erscheinung verbundene Gefährdung des Dampfkesselbetriebes, sofern nicht sorgfältig bei der Herstellung wie im Betriebe des Kessels jede Kaltverformung möglichst vermieden wird, ist ohne weiteres klar. Sie wird um so bedenklicher, als der Ablauf der bei Raumtemperatur erst im Laufe von Monaten oder Jahren sich abspielenden Vorgänge durch eine Steigerung auf Temperaturen, wie sie im Kesselbetriebe gegeben sind, stark beschleunigt wird. Das Ergebnis dieser als „künstliche Alterung“ zu bezeichnenden Behandlung ist ebenfalls in Abb. 16 eingetragen; die Proben wurden auf 200° erwärmt. Steigerung der Anlaßtemperatur hat dabei eine Beschleunigung zur Folge, so daß das Altern, falls die Verformung nicht bei Raumtemperatur, sondern etwa zwischen 200 und 400° vorgenommen wird, augenblicklich verläuft. Abb. 17 zeigt die ungünstige Wirkung selbst geringer Verformungen auf die Zähigkeit weichen Flußstahles in dem Gebiete der sogenannten Blauwärme⁷⁾. Wohl bietet die durch Abb. 5 veranschaulichte Tatsache, daß die durch Kaltbearbeitung hervorgerufene Sprödigkeit von Stahl bei der bei 200° und höher liegenden Betriebstemperatur der Dampfkessel nicht in die Erscheinung tritt, eine gewisse Beruhigung für den Kesselbetrieb. Doch darf man sich auf Grund dieses günstigen Umstandes hinsichtlich der Auswahl der Kesselbaustoffe und ihrer Behandlung bei der Kesselherstellung und im Betriebe nicht in eine gewisse Sorglosigkeit wiegen lassen. Jeder Schritt zur Einschränkung der Möglichkeiten der Minderung der Werkstoffgüte bleibt von höchstem Werte. Die Verwendung nickellegierter Bleche, die, wie die obere nahezu wagrecht verlaufende Kurve in Abb. 16 zeigt, keine nennenswerte Alterung erleiden, oder das kürzlich bekannt gewordene Erzeugungsverfahren wenig alterungsempfindlichen unlegierten weichen Flußstahles schränken die Gefahren der im Kesselbau kaum zu vermeidenden Kaltformgebung auf ein Mindestmaß ein und bedeuten somit einen großen Schritt zur weiteren Sicherung des Dampfkesselbetriebes gegen unter Umständen schwere Schäden.

Ein wiederholt angetroffener Fall von stärkstem Erzeugungsausfall infolge der vorgenannten, auch unter dem Namen „Blaubrüchigkeit“ bekannten Erscheinungen sei kurz geschildert. Bei Radfelgen für Kraftfahräder war der Arbeitsgang so, daß das kalt fertiggewalzte und ordnungsgemäß geglühte Bandisen nach einer schwachen Abnahme durch Kaltwalzen zum Profil gezogen, gebogen und zusammengeschweißt wurde. Die nach diesem Arbeitsgang abgelieferten Felgen waren einwandfrei;

ihre Zähigkeit konnte durch völliges Zusammen schlagen des umgebördelten Randes ohne jede Ribbildung belegt werden. Nach dem Lackieren hatten die Felgen dagegen ihre Zähigkeit völlig verloren, so daß sie bei ganz schwachen Biegungen spröde brachen. Eine Gefügeuntersuchung belegte die einwandfreie Verarbeitung des Werkstoffes. Als Ursache der Sprödigkeit der Felgen wurde eine nicht zu umgehende Erwärmung auf etwa 200° beim Trocknen des Lackes erkannt. Nachdem die Ursache des Fehlers einwandfrei nachgewiesen war, galt es, den sehr erheblichen Posten der fertig vorgearbeiteten Felgen zu retten, d. h. sie in einen für ihren Verwendungszweck genügend zähen Zustand zurückzuführen, ohne daß sie ihre Steifigkeit bei der Regenerierung verloren. Eine viertelstündige Glühung bei 500°, also kurz unterhalb der Temperatur des Beginnes der Rekristallisation, führte zu dem gewünschten Erfolge. Es sei bei dieser Gelegenheit betont, daß die Neigung des weichen Flußstahles, bei gleicher chemischer

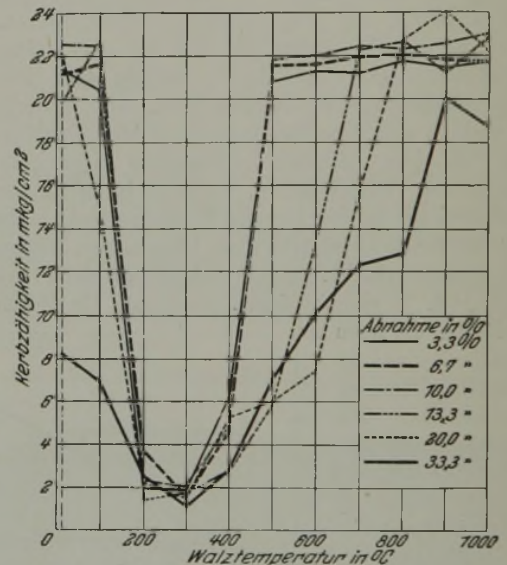


Abbildung 17. Kerbzähigkeit von gewalztem Flußstahl.

Zusammensetzung und Vorbehandlung zu altern, d. h. der Grad der eintretenden Versprödung recht verschieden stark sein kann; bei den in Frage stehenden Felgen war sie offensichtlich besonders groß.

b) Korrosion. Abgesehen von der im vorstehenden geschilderten Sprödigkeit hat eine Kaltreckung wegen der dadurch bedingten Erhöhung der Lösungsspannung des Metalles in vielen Fällen eine sehr bedenkliche Beeinträchtigung des Werkstoffes zur Folge, indem der Widerstand gegen den Angriff von Säuren oder in der Luft enthaltener Stoffe stark vermindert wird. Besonders schwerwiegend sind in diesem Falle geringe Grade der Kaltreckung, die die Ausbildung scharf begrenzter Fließschichten oder Kraftwirkungslinien zur Folge haben. Da diese Gleitschichten Zonen starker Verformung in der nicht gereckten Grundmasse des Werkstoffes darstellen, ist ihr Lösungspotential im Vergleich zu dem von der Verformung nicht getroffenen Werkstoff erhöht. Es entstehen kleine, kurz geschlossene gal-

⁷⁾ A. Pomp: a. a. O.

vanische Elemente, die zu einer Erhöhung der Auflösungsgeschwindigkeit des unedleren Metalles, in diesem Falle also der Gleitschichten, führen.

Aus der großen Zahl der vom Institut untersuchten Ribbildungen und Anfrassungen an Dampfkesselelementen stellt das in Abb. 18 gezeigte korrodierte Siederohr ein besonders deutliches Beispiel dar⁸⁾. Die Anfrassungen der Oberfläche des Rohres verlaufen in Linien, die teils unter 45° zur Rohrachse geneigt, teils senkrecht zu ihr liegen. Die Oberfläche des Rohres wurde angeschliffen und nach Fry zur Entwicklung der Kraftwirkungslinien geätzt. Der rechte Teil der Abbildung ist eine spiegelbildliche Wiedergabe der geätzten Schlißfläche. Der Vergleich der Anfrassungen an der Oberfläche des Rohres mit den Fließlinien läßt den engen Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen erkennen.

Bei der Beanspruchung von gewölbten Dampfkesselböden durch inneren Druck treten in denselben Spannungen auf, die bei genügend starker Steigerung des Innendruckes zu Fließerscheinungen führen, die sich auf der Oberfläche durch Abspringen von Zunder bemerkbar machen. Besonders deutlich treten dieselben hervor, wenn der Boden mit einem Kalkanstrich versehen worden ist. Abb. 19 zeigt solche Fließerscheinungen an Kesselböden infolge starker Ueberbeanspruchung durch Innendruck. Besonders stark erscheint die Beanspruchung der Krepfen, namentlich wenn sie, wie im unteren Bilde, scharf gebogen ist; bei der im oberen Teil abgebildeten stärker gewölbten Bodenform mit schwacher Krepfenkrümmung verteilen sich die Fließerscheinungen von vornherein auf ein weniger eng begrenztes Gebiet und treten bei gleicher Wandstärke erst bei höherer Beanspruchung auf, ganz in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen einer größeren Untersuchungsreihe, die im Eisenforschungsinstitut zur Ermittlung der Formänderung und der Spannungen in Kesselböden verschiedener Form durchgeführt worden ist⁹⁾. Auch im praktischen Betriebe bilden sich infolge Ueberbeanspruchung in den Kesselböden vielfach von Fließlinienbildung begleitete bleibende Formänderungen aus. Abb. 20 zeigt solche Kraftwirkungslinien in der Krempe eines 20-mm-Bodens alter Form mit scharfer Krempe, der 15 Jahre in Betrieb gewesen ist¹⁰⁾. Die Krempe ist also überanstrengt worden, und zwar hat eine nähere Untersuchung ergeben, daß die auftretenden Kraftwirkungslinien durchaus der Spannungsverteilung, wie sie durch die soeben erwähnten Versuche ermittelt worden ist, entsprechen. Solche Ueberbeanspruchungen des Werkstoffes in der Krempe können nun zu bedenklichen Schädigungen führen, und zwar sei auf die sprödigkeitssteigernde Wirkung der Alterungserscheinungen hingewiesen; noch schlimmer können sich aber die korrodierenden Einflüsse des Kesselwassers an diesen überanstrengten Stellen auswirken. Während Abb. 20 einen Schnitt durch die Krempe im Dampfraum wiedergibt, entspricht

Abb. 21 Schnitten durch die Krempe im Wasserraum. Die dort zu beobachtende tiefe Ribbildung, die stellenweise bis zu drei Viertel der Wandstärke reicht, steht in ursächlichem Zusammenhang mit den dort verlaufenden Fließlinien. Für den Fortschritt der Korrosion und die damit zusammenhängende Ribbildung hat vermutlich die vielfach wechselnde Beanspruchung des Kessels im Betriebe eine besondere Bedeutung. Die mikroskopische Untersuchung läßt in Abb. 22 den Fortgang des Angriffs, der von Kristall zu Kristall übergreift, deutlich erkennen. Aus den zahlreichen vom Kaiser-Wilhelm-Institut durchgeführten Untersuchungen zu dieser Frage geht mit aller Deutlichkeit hervor, daß der sorgfältigen Bewahrung des Kesselwerkstoffes vor überelastischen Beanspruchungen sowohl bei der Herstellung als auch beim Betrieb der Kessel eine sehr große Bedeutung für deren Haltbarkeit zukommt. Manche Schadenfälle, deren Ursache nur zu gerne mangelnder Güte des verwendeten Werkstoffes zugeschrieben worden ist, würden sich durch zweckmäßigere Konstruktion und pflegliche Behandlung der Kesselbaustoffe mit großer Wahrscheinlichkeit haben verhüten oder wenigstens in ihren Wirkungen wesentlich mildern lassen.

Als Vorbeugungsmaßnahme gegen die durch Alterung bedingten Werkstoffschädigungen ergibt sich nach dem bisher Ausgeführten, daß nach der letzten Glühung jede Art von Kaltbearbeitung nach Möglichkeit vermieden wird, bzw. daß nach jeder Kaltbearbeitung ein Ausglühen des fertigen Werkstückes vorzunehmen ist; dabei ist jedoch hinsichtlich der Wahl der Glühtemperatur den Ausführungen bei Besprechung der grobkörnigen Rekristallisation gegebenenfalls Rechnung zu tragen. Gestatten die infolge des jeweiligen Verwendungszweckes an die Festigkeit des Werkstoffes zu stellenden Anforderungen oder andere Umstände ein Weichglühen nicht, so können durch längeres Ausglühen bei Temperaturen dicht unterhalb der Rekristallisationstemperatur die schädlichen Alterungswirkungen aufgehoben oder wenigstens sehr weitgehend vermindert werden.

Es wurde bereits betont, daß der Grad der Empfindlichkeit des weichen Flußstahles gegen die schädlichen Alterungswirkungen ein sehr unterschiedlicher zu sein scheint, so daß dieselben nicht immer zu einer bedenklichen Güteeinträchtigung führen. Auch ist dem Verwendungszweck Rechnung zu tragen, indem in solchen Fällen, in denen das unter Kaltverformung fertiggestellte Werkstück stärkerer mechanischer Beanspruchung im Gebrauch nicht ausgesetzt wird, einer Sprödigkeitssteigerung infolge von Alterungserscheinungen Bedeutung nicht zukommt.

Im folgenden soll eine Gruppe von Fehlern besprochen werden, die bei der Weiterverarbeitung des Stahles in Erscheinung treten, deren Ursache aber in den Unzulänglichkeiten des Rohstoffes zu suchen ist.

4. Seigerungen.

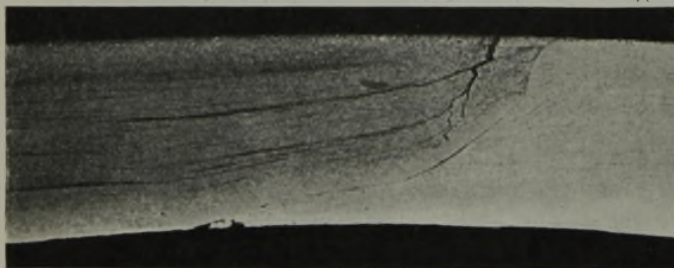
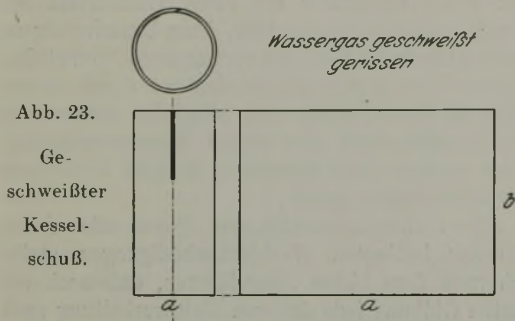
Der in großen Blöcken vergossene Flußstahl zeigt infolge der Besonderheiten des Erstarrungsvorganges die als Seigerungen bekannten Anreicherungen eines

⁸⁾ F. Körber und A. Pomp: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) S. 135.

⁹⁾ E. Siebel und F. Körber: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) S. 113; 8 (1926) S. 1.

¹⁰⁾ F. Körber und A. Pomp: a. a. O.

Teiles der Legierungsbestandteile, namentlich von Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel, in der Mittelzone des oberen Teiles des Blockes. Der Verteilung dieser unvermeidlichen Seigerungen im Walzzeug ist bei gewissen Verarbeitungsvorgängen eine besondere Beachtung zu schenken, will man sich vor Fehlschlägen schützen. Als Beispiel seien zwei Fälle aus der autogenen Schweißerei angeführt. Ein Kesselschuß von 3000 mm Länge und 1500 mm ϕ sollte aus einem Blech der entsprechenden Abmessung, das um eine Achse parallel den kurzen Begrenzungskanten *b* gebogen war, mit Wassergas überlappt geschweißt werden. Eine Skizze des Kesselschusses und des Bleches gibt Abb. 23. An der mit *a* bezeichneten Stelle, die dem Kopfende des Blockes entsprechen sollte, war eine Probe genommen, deren Analyse eine einwandfreie Zusammensetzung, insbesondere einen recht



geringen Phosphor- und Schwefelgehalt von 0,025 bzw. 0,021 % ergab. Trotzdem ließ sich der Schuß auf der Hammerschweißmaschine nicht schweißen bzw. riß während des Schweißens oder unmittelbar danach wieder auf. Die Aufklärung dieses eigentümlichen Verhaltens erbrachte die metallographische Untersuchung eines Schnittes durch die Schweißnaht. Das in Abb. 23 unten wiedergegebene Bild der Kupferammoniumchloridätzung zur Sichtbarmachung der Kohlenstoff- und Phosphorseigerungen zeigt, daß in der deutlich zu erkennenden und im allgemeinen gut verschweißten Naht ein völlig seigerungsfreier Blechteil mit einem von starken dunkel geätzten Seigerungsadern durchzogenen Blechteil zusammenstößt. Hiernach ist offenbar die dem Kopfende des Blockes entsprechende Stelle des Bleches nicht bei *a*, sondern an der kurzen Blechkante bei *b* zu suchen, was durch eine chemische Untersuchung der in der Schweißnaht zusammenstoßenden Blechteile bestätigt wurde; diese ergab in dem dunkel gefärbten Blechteil einen rund doppelt so hohen Gehalt an Phosphor (0,042%) und Schwefel (0,051 %) wie an der Stelle *a* bzw. in dem seigerungsfreien Blechteil an der Schweißnaht.

Dieser Gehalt an Phosphor und Schwefel hat zusammen mit der beim Schweißen unvermeidlichen Sprödigkeitssteigerung infolge der Ueberhitzung an der Schweißnaht dazu geführt, daß der Werkstoff unter den beim Schweißen bzw. beim Abkühlen nach dem Schweißen auftretenden starken Spannungen aufgerissen ist. Bei einer Drehung der Walzrichtung im Blech um 90° würden die seigerungsfreien Seitenkanten des Bleches miteinander zur Verschweißung gekommen und so der Mißerfolg vermieden worden sein.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem in Abb. 24 veranschaulichten Fall. Es galt die Ursache des unterschiedlichen Verhaltens zweier Bandeisensorten beim autogenen Verschweißen zu Rohren aufzudecken. Die chemische Analyse brachte keine Aufklärung, indem der gut verschweißte Werkstoff einen als recht hoch zu bezeichnenden Phosphor- und Schwefelgehalt (0,074 bzw. 0,068 %) besaß, während der des schlecht schweißenden bei gleichem Kohlenstoffgehalt niedriger lag. Auch in diesem Falle brachte die Seigerungsätzung die gewünschte Aufklärung. Während in dem guten Rohr in der Schweißnaht die seigerungsfreien Außenkanten des Bandeisens zusammentreffen und infolge ihres hohen Reinheitsgrades gut verschweißen, stößt bei den schlecht verschweißten Rohren eine stark geseigerte Zone des Bandes mit der reinen Randzone zusammen; der höhere Kohlenstoff-, Phosphor- und Schwefelgehalt erklärt den Mißerfolg bei der Schweißung, der vor allem auf eine starke Gasentwicklung beim Arbeiten mit stark oxydierender Flamme zurückzuführen ist. Es ist hiernach anzunehmen, daß die Streifen für das schlecht verschweißte Rohr durch Längsteilung aus einem breiteren Bande herausgeschnitten oder durch zu starkes Besäumen des Bandes an einer Kante auf das richtige Maß gebracht worden sind.

5. Blasenbildung in Feinblechen.

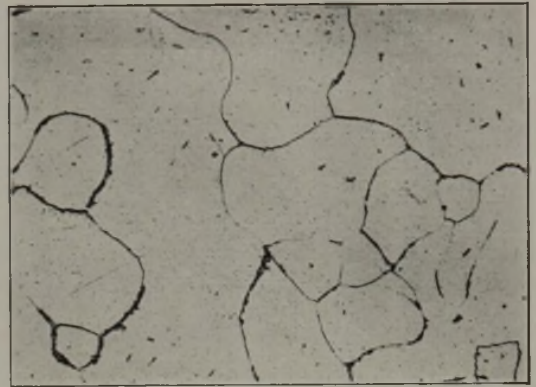
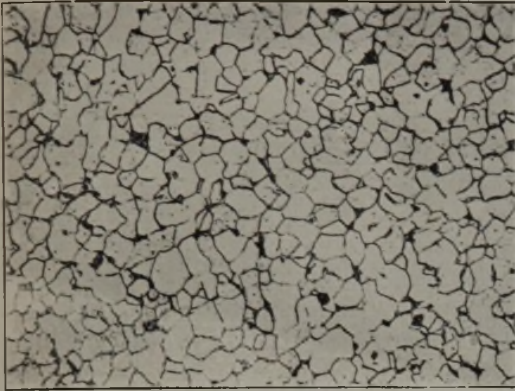
Das Ueberziehen von Eisenfeinblechen mit einem anderen Metall oder mit Emaille setzt eine metallisch blanke Oberfläche voraus. Die von der Warmverarbeitung herrührende Oxydschicht muß deshalb vorher durch Beizen in Säure entfernt werden. Dabei ist es nicht zu vermeiden, daß auch metallisches Eisen in Lösung geht, und zwar unter Entwicklung von Wasserstoff. Da der Wasserstoff in der atomaren Form des Entstehungszustandes in Eisen leicht löslich ist, diffundiert er zum Teil in dasselbe ein und verursacht hier Beizbrüchigkeit und Beizblasen. Namentlich das Auftreten der Blasen ist gefürchtet, macht es doch die Bleche bzw. die daraus gefertigten Gegenstände unbrauchbar; der Ausschub beläuft sich zuweilen auf weit mehr als 50 %. Der dadurch entstehende Schaden ist besonders empfindlich, da ja der Fehler erst im Fertigerzeugnis hervortritt und der mit Emaille oder dem Fremdmetall überzogene Blechschrott in seinem Werte stark gemindert ist.

Abb. 25 zeigt Vorder- und Rückseite einer Blasenstelle eines gebeizten Flußeisenbleches und Abb. 26 in der Walzrichtung zeilenförmig angeordnete Blasen, die

Friedrich Körber: Bei der Verarbeitung von weichem Flußstahl auftretende Fehler, ihre Ursachen und ihre Verhütung.

gewalzt $\times 100$

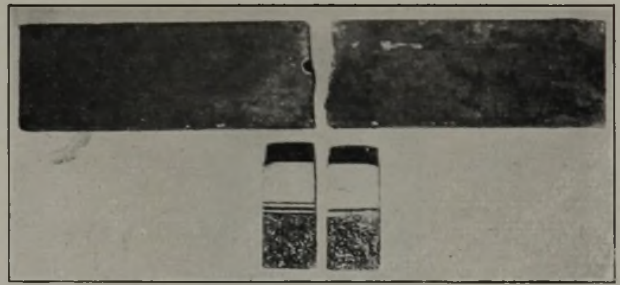
überhitzt $\times 100$



$\times 1/2$



$\times 1/2$



37,6 mkg/cm²

3,4 mkg/cm²

spez. Schlagarbeit

Abbildung 2. Korngröße und Kerbzähigkeit (Weicheisen).

gut $\times 100$

überhitzt $\times 100$

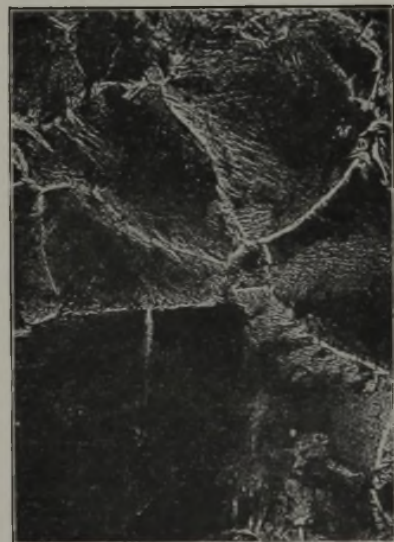
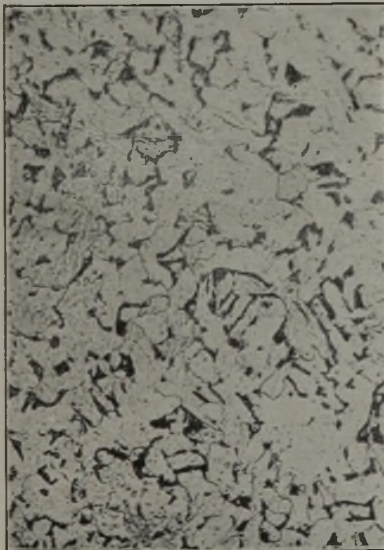


Abbildung 3. Gefüge von Schwellenschrauben.



gewalzt



geschweißt



geschweißt und vergütet

Abbildung 4. Gefüge von geschweißtem Flußstahl.

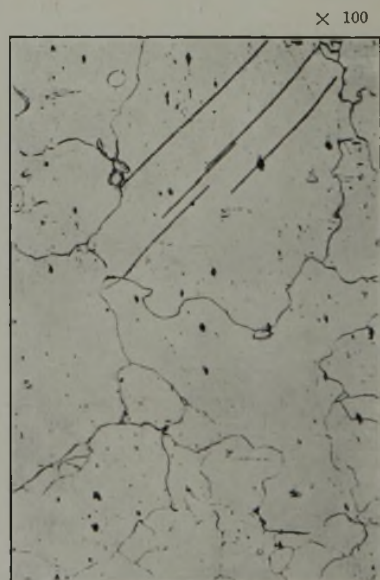
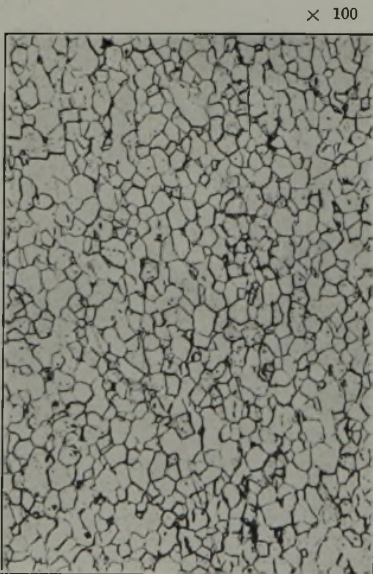


Abbildung 9. Schrauben mit grobkörnigem Schaft.

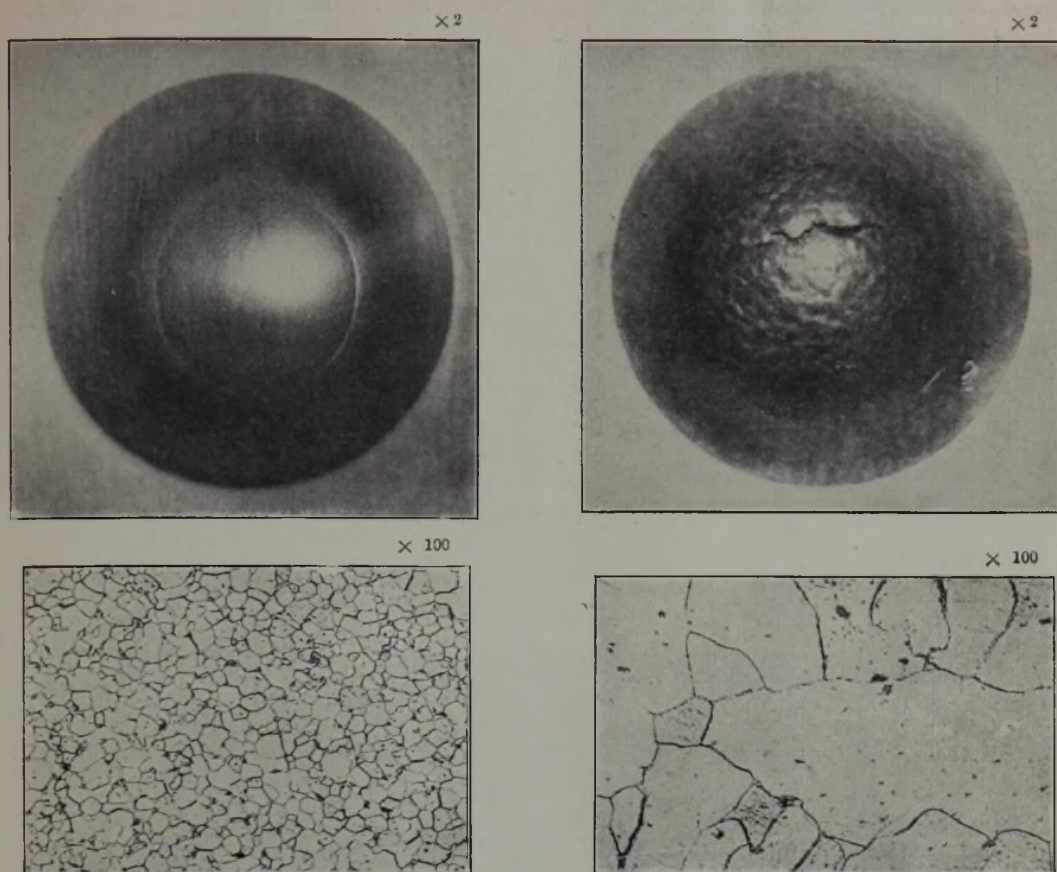


Abbildung 11. Tiefziehprobe und Gefüge.

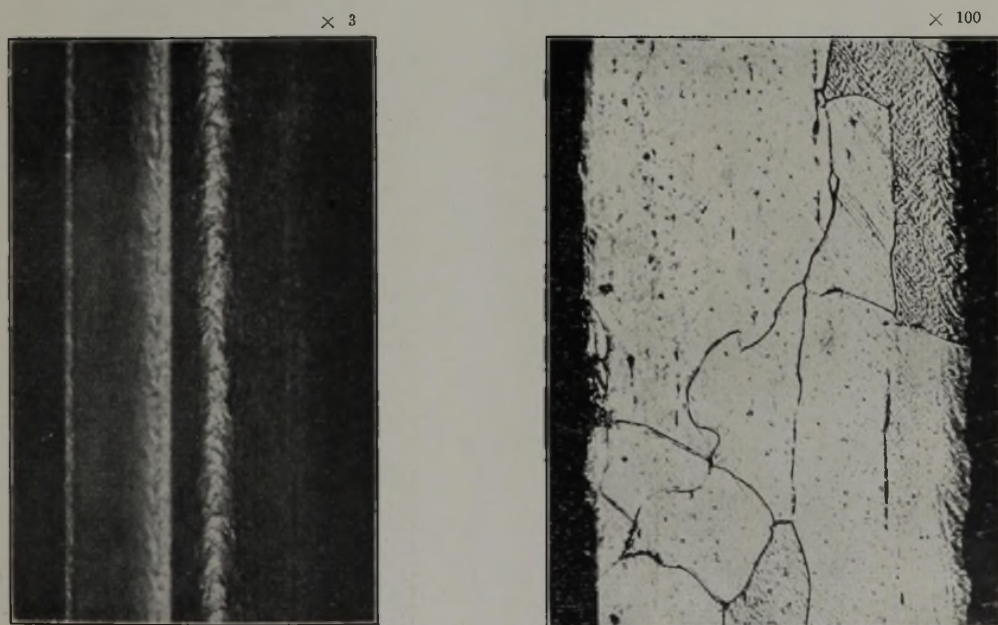


Abbildung 12. Raue Oberfläche und Gefüge eines Bandstahles für Metallschläuche.

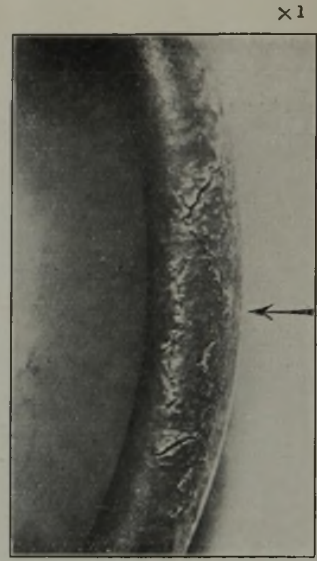
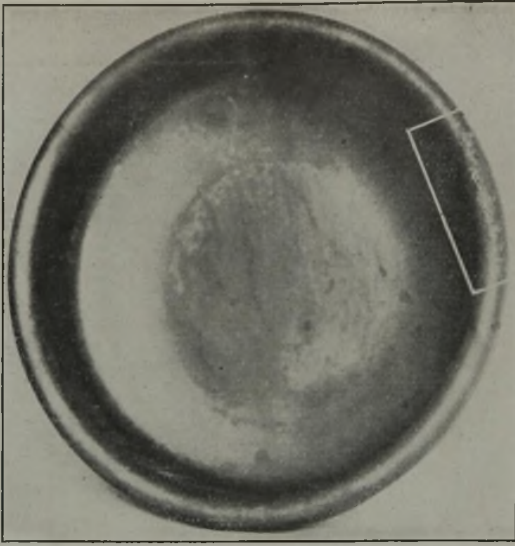
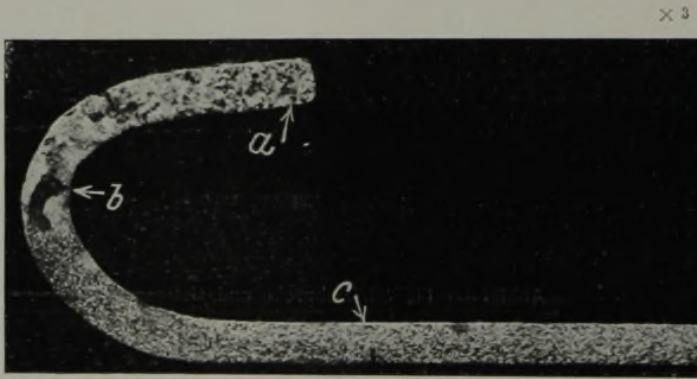


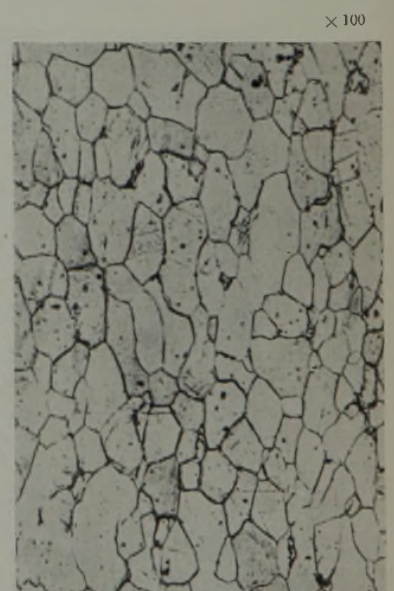
Abbildung 13. Schale mit Rissen.



a

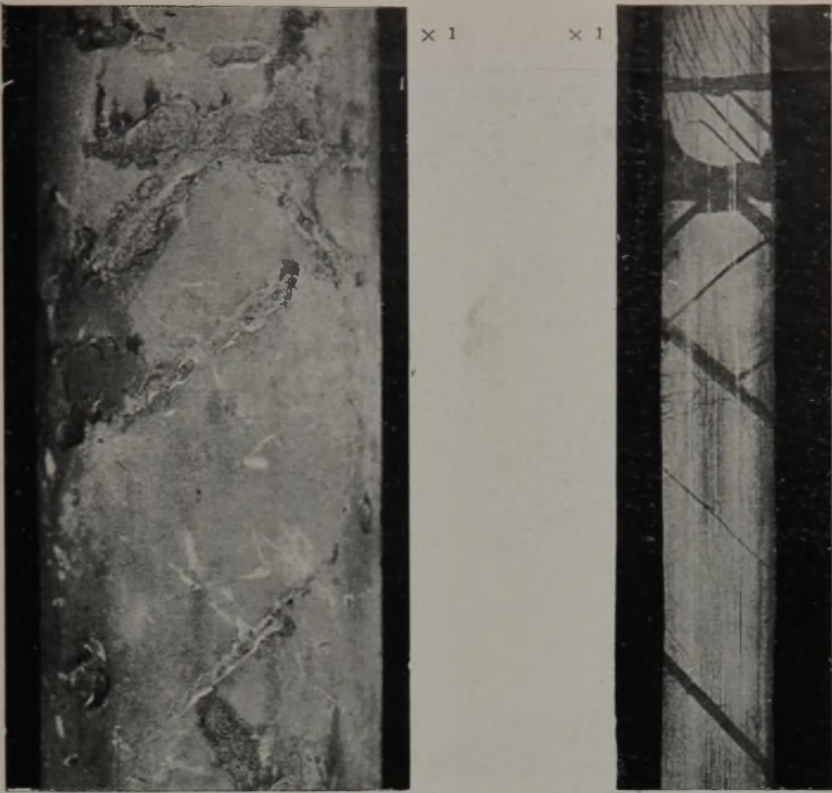


b



c

Abbildung 14. Gefüge einer rissigen Schale (vgl. Abb. 13).



Oberfläche

Aetzung nach Fry

Abbildung 18. Siederrohr mit Anfrassungen.

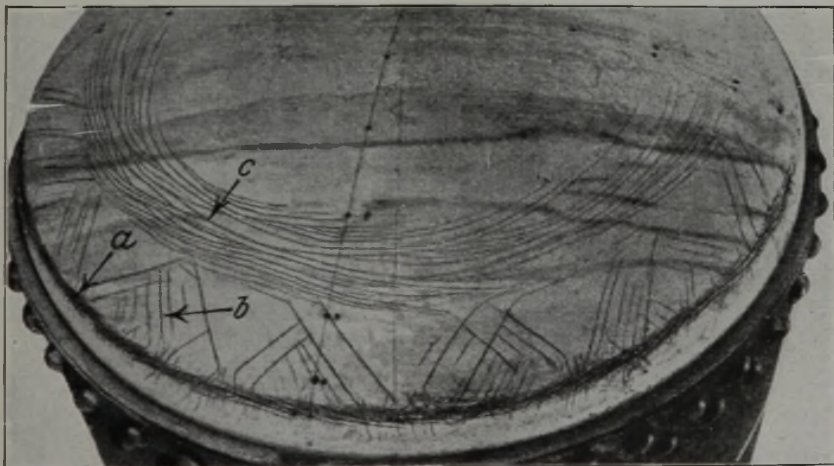
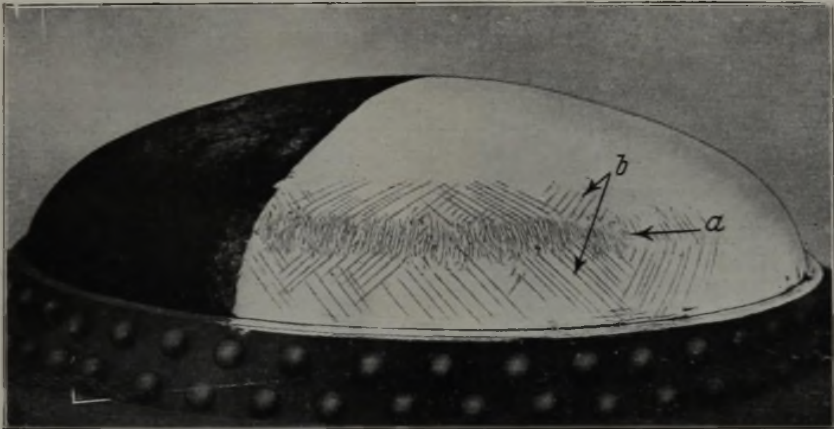


Abbildung 19. Fließerscheinungen an einem Kesselboden.

(C. Bach)

× 2½

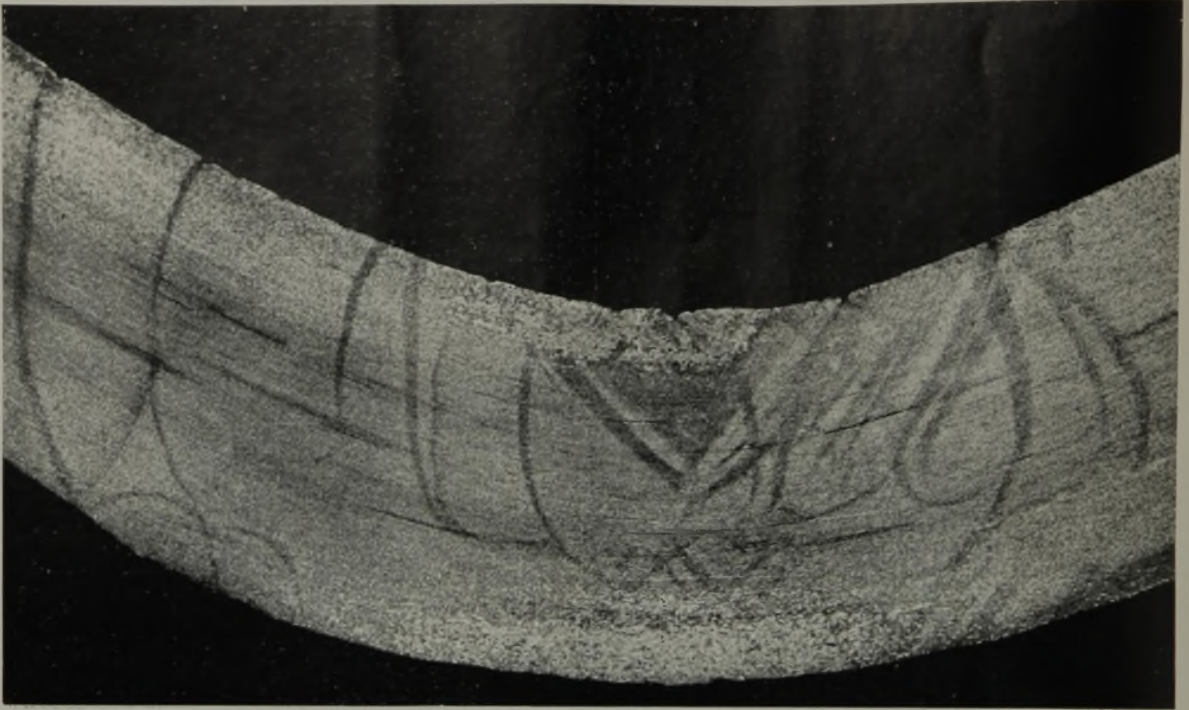


Abbildung 20. Fließlinien in der Krempe eines Kesselbodens (Dampfraum).

× 2½



× 2½



Abbildung 21. Krempenrisse und Fließlinien in einem Kesselboden (Wasserraum).

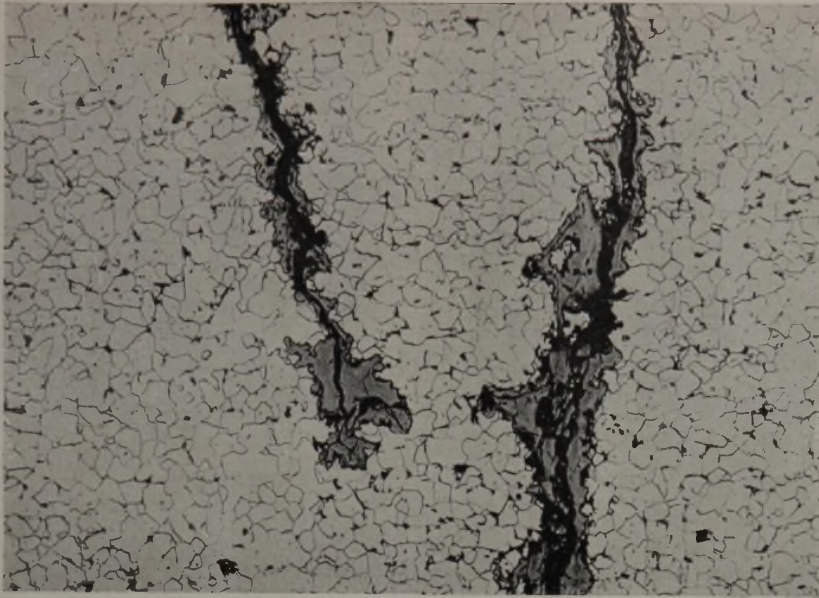
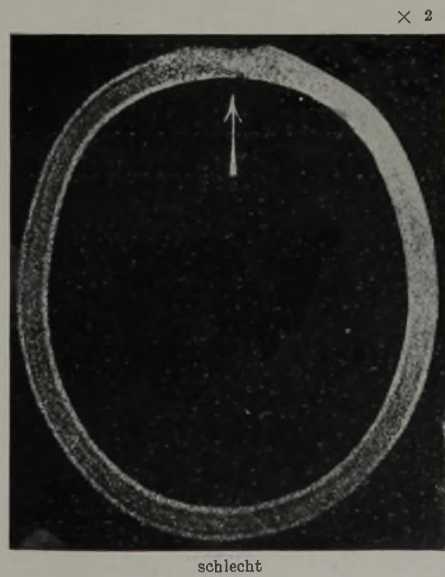
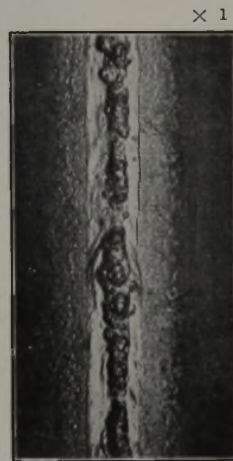
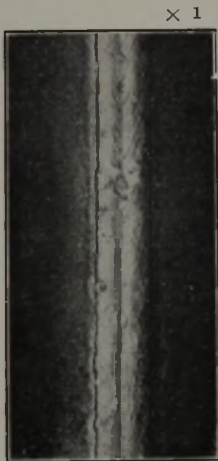


Abbildung 22. Krepfenriß in einem Kesselboden.



0,07	O %	0,08
0,074	P %	0,065
0,068	S %	0,024

Abbildung 24. Geschweißte Rohre.

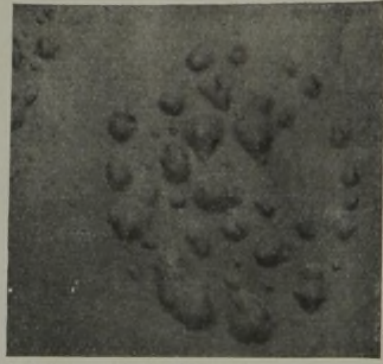


Abbildung 25. Beizblasen in einem gebeizten Blech (Nester).

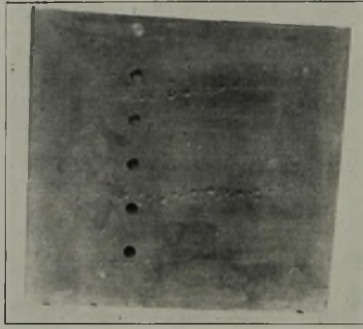


Abbildung 26. Beizblasen in einem gebeizten Blech (Zeilen).

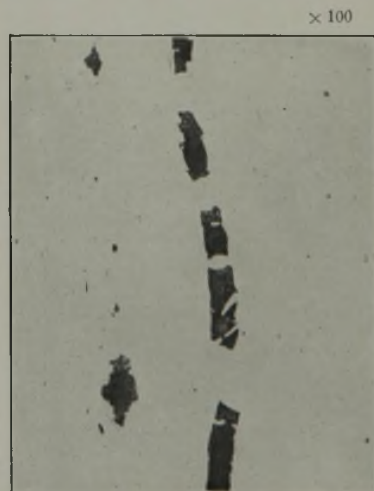
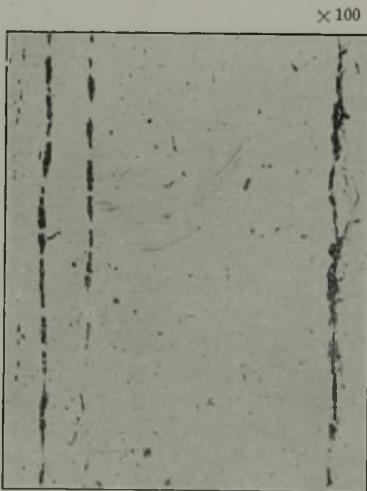


Abbildung 27. Einschlüsse in Fortsetzung der Blasen.

im Emaillierofen zum Vorschein gekommen sind. Legt man einen Schnitt durch solch eine Blase, so zeigt das Schliffbild zunächst, daß die Blasen in der Regel in den Zonen liegen, die dem Lunker oder der Randblasenzone im ursprünglichen Block entsprechen. In der Fortsetzung der Blasen in der Längsrichtung findet man häufig Schlackeneinschlüsse, die bei der Formänderungsarbeit mehr oder weniger stark zerrümpelt worden sind (Abb. 27).

Zur Aufklärung des Vorganges der Beizblasenbildung wird im Kaiser-Wilhelm-Institut der Diffusionsvorgang des durch Säurebeizung entstehenden atomaren Wasserstoffes durch dünnes Eisenblech planmäßig in Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur der Säure und Zusammensetzung und Stärke der Bleche verfolgt. Sobald sich nämlich das Eisen an atomarem Wasserstoff gesättigt hat, tritt dieser unter Umbildung in die molekulare, in Eisen bei Raumtemperatur nur sehr wenig lösliche Form an der anderen Seite des Bleches aus und kann hier gemessen werden. Tritt der hindurchdiffundierende

Wasserstoff unter Zusammenlagerung zum Molekül in einen abgeschlossenen Raum, so sammelt er sich unter Drucksteigerung. Daß diese sehr be-

höhere Temperatur infolge der dabei auftretenden Drucksteigerung des Gases und der gleichzeitigen Verminderung der Festigkeit des Metalles.

Die Ursache zur Beizblasenbildung liegt also im Werkstoff; die Blasenbildung wird um so geringer sein, je freier der Stahl von nichtmetallischen Einschlüssen und von Blasen- und Lunkerhohlräumen ist, bzw. je vollständiger diese beim Verwalzen der Blöcke bei genügend hoher Temperatur verschweißt werden.

Blasenbildung kann aber an den genannten Fehlstellen nur eintreten, wenn beim Beizen größere Wasserstoffmengen infolge der Auflösung von metallischem Eisen entwickelt werden. Durch sorgfältige Ueberwachung des häufig noch viel zu sehr vernachlässigten Beizvorganges läßt sich eine übermäßige Wasserstoffentwicklung vermeiden. Durch die negativ katalytische Wirkung von Beizzusätzen, unter denen Dr. Vogels Sparbeize die bekannteste ist, kann der Beizvorgang praktisch dann zum Stillstand gebracht werden, sobald alles Oxyd gelöst ist und die Bildung von Wasserstoff beginnen würde. Abb. 29 veranschaulicht die stark vermindernde Wirkung des Beizzusatzes (0,5 %) auf die Diffusion von Wasserstoff beim Beizen mit Schwefelsäure. Die Versuche zur Aufklärung und Verhütung der Beizblasenbildung werden weiter fortgesetzt. Aber schon auf Grund der bisherigen Ergebnisse ist zu sagen, daß sich bei deren sorgfältiger Nutzbarmachung mancher Aus-



Abbildung 28. Drucksteigerung in einer Eisenhülse durch Beizen.

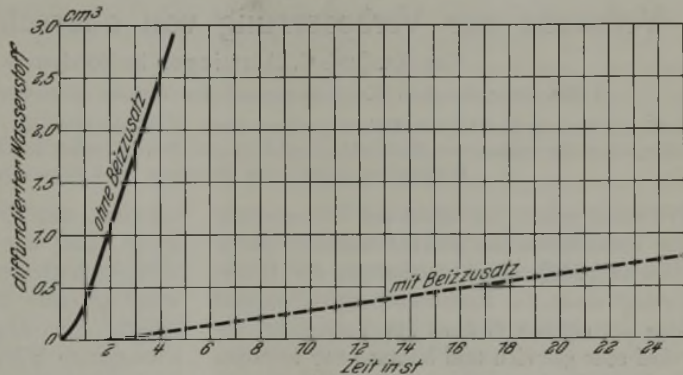


Abbildung 29. Einfluß von Vogels Beizzusatz auf die Menge des diffundierten Wasserstoffs bei 40°.

trächtlich sein kann, erläutert ein Versuch, bei dem an der Außenseite eines zylindrischen Hohlkörpers aus Eisen von 5 mm Wandstärke, der an seinem offenen Ende durch ein Manometer verschlossen war, durch Elektrolyse kathodisch Wasserstoff entwickelt wurde. Das Manometer zeigte bald eine Drucksteigerung in der Hülse an, die mit der Beizdauer ständig anstieg, bis nach Erreichen von 177 at die Hülse infolge starker Anfrassung undicht wurde. Abb. 28 zeigt die Hülse gegen Ende des Versuches. Blasenbildung ist also stets dann zu erwarten, wenn der in das Eisen eindiffundierende Wasserstoff eine Unterbrechung des metallischen Gefügezusammenhangs antrifft. An solchen Stellen sammelt sich molekularer Wasserstoff unter Druck an und treibt das Blech zur Blase auf, sobald er dessen Widerstand überwinden kann; häufig erfolgt das erst bei schneller Erhitzung auf

schoß vermeiden lassen wird. Wirtschaftliche Gesichtspunkte werden es nicht gestatten, für gewöhnliche Feinblechwaren nur vollkommen dichte und fehlerfreie Blöcke zu verarbeiten. Mit Fehlstellen im Werkstoff, die den Anlaß zu Beizblasenbildung geben können, muß also gerechnet werden. Der Führung des Beizvorganges nach den vorstehend entwickelten Gesichtspunkten muß also mit Rücksicht auf möglichste Herabsetzung des Ausschusses die größte Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Da die bei der Verarbeitung von weichem Flußstahl auftretenden Fehler häufig erst in den letzten Stufen der Fertigung, zum Teil erst im Fertigerzeugnis erkannt werden, ist der infolge des Ausschusses auftretende Verlust um so empfindlicher, als zu dem Materialverlust noch die hohen nutzlos aufgewandten Verarbeitungskosten treten. Es ist also eine wirt-

schaftliche Notwendigkeit, daß mit allen Mitteln an der Abstellung dieser Fehler gearbeitet wird. Die wissenschaftliche Aufklärung der Fehlerursachen zeigt den Weg zur Verhütung bzw. Wiedergutmachung zuweilen in Bestätigung einer von der Praxis bereits rein empirisch gewonnenen Erkenntnis; es muß aber auch gefordert werden, daß die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in der Praxis in vollem Umfange Berücksichtigung finden; nur dann ist der wirtschaftliche Erfolg sichergestellt.

Neben dem rein wirtschaftlichen Nutzen wird sich dabei ergeben, daß mancherlei heute recht gebräuchliche, aber völlig unberechtigte Klagen der weiterverarbeitenden Betriebe über von den Stahl- bzw. Walzwerken gelieferten Werkstoff vermieden und damit ein vertrauensvolles Zusammenarbeiten zwischen Erzeuger und Verbraucher gefördert wird. Gewisse Fehler in den Rohstoffen sind nicht zu vermeiden; alle Mittel müssen aber aufgeboten werden, um diese Fehler in der Weiterverarbeitung nicht zur Ausschubildung führen zu lassen. Die Ausschubverminderung ist das große gemeinsame Ziel, das alle an der Erzeugung und Verarbeitung des Stahles Beteiligten aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten in gemeinsamer planmäßiger Arbeit erstreben sollen.

Zusammenfassung.

An einer Reihe von Beispielen aus dem praktischen Betriebe, die dem Kaiser-Wilhelm-Institut

für Eisenforschung zur Beratung oder zur gutachtlichen Äußerung vorgelegen haben, werden die Ursachen einiger bei der Weiterverarbeitung von weichem Flußstahl häufig auftretender Fehler erörtert und Mittel und Wege zu ihrer Verhütung bzw. Wiedergutmachung angegeben. Die Kornvergrößerung infolge Ueberhitzung oder Rekristallisation kritisch gereckten weichen Stahles im kritischen Glühbereich führt zu einer gefährlichen Sprödkeitssteigerung. Auch beim Altern kaltgereckten Stahles erfolgt eine starke Abnahme der Zähigkeit, die infolge der dabei gleichzeitig eintretenden starken Verminderung des Korrosionswiderstandes zu besonders gefährlichen Beeinträchtigungen des Werkstoffes führen kann. Unvermeidbare Unzulänglichkeiten des Rohstahles, wie Seigerungen, Blasen Hohlräume und nichtmetallische Einschlüsse können bei nicht sachgemäßer Behandlung des Werkstoffes zu Mißerfolgen bei der Weiterverarbeitung führen; als Beispiel hierfür werden Vorkommnisse aus der autogenen Schweißerei und die Beizblasenbildung in Feiblechen behandelt.

Die Wichtigkeit der wissenschaftlichen Erforschung solcher Fehler und die Notwendigkeit der Beachtung und Nutzbarmachung der gewonnenen Erkenntnisse im praktischen Betriebe zur Minderung des Ausschusses bei der Fertigung wird betont.

Versuche zur Verbesserung von oberschlesischem Koks.

Von Dr.-Ing. G. Dörflinger in Borsigwerk, O.-S.

[Mitteilung aus dem Kokereiausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Günstigste Kammerbreite und Heiztemperatur sowie Kohlenmischungen für oberschlesische Verhältnisse. Zusätze von niederschlesischer Backkohle, Halbkoks und Erz. Einfluß der Kohlengefügebestandteile und ihre Bestimmung mittels des Schwimm- und Sinkverfahrens.)

Die Versuche galten vor allem der Verbesserung des oberschlesischen Hochofenkokes, durch dessen Beschaffenheit die Abmessungen der Hochöfen festgelegt sind. Zur Kokserzeugung stehen drei Hauptflöze aus eigenen Gruben zur Verfügung; die Kohlen sind sehr gasreich und besitzen nur teilweise ausgesprochenes Backvermögen. Es sind dies hauptsächlich die Ostfelder des Pochhammerflözes. Die Kohle des geologisch jüngsten Flözes ist ganz ungeeignet zur Verkokung.

Zunächst war zu untersuchen, ob die Kohle eine schmale oder eine breite Ofenkammer verlangt. Zu diesem Zwecke wurde eine Versuchsofenanlage Kopperscher Bauart errichtet mit Kammerbreiten von 280 mm, 350 mm und 400 mm. Die angrenzende Normalbatterie hat 500 mm breite Kammern.

Das Ergebnis bestand darin, daß eine Kammerbreite von ungefähr 400 mm der Kohle am zweckdienlichsten ist, und daß ferner hohe Temperaturen anzustreben sind.

Der verschiedentlich aufgetauchte Gedanke, der Kokskohle zum Zweck ihrer Abmagerung gemahlene Halbkoks beizumischen, wurde aufgegriffen und damit, unter Anwendung verschiedener Mischungsver-

hältnisse, eine Erhöhung der Festigkeit des Kokes erzielt, aber nur in der schmalen Kammer. Eine ähnliche Aufbesserung gelang auch schon durch Anwendung eines 15prozentigen Zusatzes von Brandschiefer, einer Art Kannel- oder Hornkohle, die auch abmagernde Wirkung ausübt.

Gemahlene Eisenerz (purple ore) kann zur Beimischung nicht verwendet werden. Schon 5 % davon der Kokskohle zugesetzt, wurden auch in der schmälere Kammer nicht mehr ertragen. Ganz ausgeschlossen erwies sich der Einsatz in einer breiten Kammer.

Eine Beimischung von 15 % backender Kohle aus vier verschiedenen Gruben Niederschlesiens führte ebenfalls zu einer Aufbesserung der Festigkeit des Kokes. Es konnten Trommelprobenwerte (nach Simmersbach) von 80 und 82 % erreicht werden.

Weiterhin wurde in diesem Zusammenhang in einer Versuchsschachtofenanlage festgestellt, daß der harte Hochofenkoks schwer zündet und der Verbrennung großen Widerstand entgegensetzt, daß dagegen der zum Vergleich herangezogene Heizkoks (Versandkoks) schneller zündet und in der Verbrennung dem erstgenannten bedeutend überlegen ist. Gelegentliche Beschwerden der Abnehmer stehen hiermit bekanntlich im Zusammenhang, und es wird daraufhin bei der Erzeugung der beiden Kokssorten im Betriebe Rücksicht genommen.

¹ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 3/8 (Gr. A: Kokereiaussch. 25 u. 26). — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

Die Absicht, eine Kohlenwäsche zu erbauen, wurde fallen gelassen. Die Kohle ist an sich nicht reich an Asche, ihr Gehalt schwankt zwischen 6 und 9%. Ausgedehnte Versuche hierüber ergaben, daß ein Waschen unwirtschaftlich wäre. Man hätte wohl größere Mengen der störenden Faserkohle dem Gefüge der Kohle entziehen können, aber es ist im vorliegenden Falle vor allem auch Mattkohle in sehr veränderlicher und noch nicht genau erkannter Zusammensetzung in großen Mengen vorhanden. Die Mattkohle ist zeitweise von sehr mäßigen Verkokungseigenschaften. Die Kohle des Pochhammerflözes ist praktisch frei von Faserkohle und ihr Mattkohleanteil von guter Beschaffenheit bei gleichmäßiger Verteilung des Oel- und Festbitumens, so daß sie eben als beste Kokskohle gelten darf. Beschränkte Mengen im Vorkommen zwingen leider zum sparsamsten Einsatz.

Sofortige Aufbesserung der Koksbeschaffenheit konnte nur durch besondere Maßnahmen in der trockenen Kohlenaufbereitung erzielt werden. In der neuerbauten Kohlenmahl- und Mischanlage wird ein Kohlenkorn von durchschnittlich 95% unter 3 mm erreicht.

Die Lösung der Hauptfrage bestand jetzt darin, welche Kohlensorten und in welchen Mengenverhältnissen diese gemischt werden mußten. Nach einem festgestellten Mischplan zu arbeiten, ist nicht möglich, da die Kohlensorten in ihrer Beschaffenheit fortgesetzt und zum Teil bedeutenden Schwankungen unterworfen sind. Es ist also notwendig, damit zu rechnen und jeweils die Mischung entsprechend einzustellen. Hierzu ist die Kenntnis der Gefügebestandteile und ihre zahlenmäßige Erfassung erforderlich. Da es sich um einen laufenden Betrieb handelt, in dem 100 und mehr t je st über die Bänder gehen, muß ein Erkennungsverfahren geeignet sein, um mit dem Betriebe Schritt halten zu können.

Dunkel²⁾ trennt mittels des Schwimm- und Sinkverfahrens die einzelnen Kohlengefügebestandteile in der Aufeinanderfolge voneinander. Nach vorliegender Arbeitsweise wird nicht in der Aufeinanderfolge getrennt, sondern es werden die einzelnen Kohlengefügebestandteile in einer besonderen Vorrichtung gleichzeitig zu erfassen versucht, und hierauf an Hand des Ergebnisses und des Gesamteindruckes der betreffenden Probe eine Wertzahl (W. Z.) gegeben. Die Proben werden laufend entnommen, am besten selbsttätig, so daß jeder Teilbunker in der Mischanlage seine zugehörige Wertzahl erhält. In vorliegendem Falle stehen neun Teilbunker verschiedener Größe zur Verfügung, die jeweils in zusammenhängender Fahrt vollgemahlen und, nachdem sie ihre Wert-

²⁾ Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 64 (1925) S. 604/9.

zahl bekommen haben, ebenso ausgemischt werden. Das Mischen findet auf kreisenden Tellern statt, an welchen Abstreicher angebracht sind, die eine Skaleneinteilung tragen. Die Abstreicher werden den Wertzahlen entsprechend eingestellt. Nach zweimaligem Umlegen der gemahlten Kohle auf laufende Gummibänder wird bereits eine Vormischung bewirkt, die Mischung geht sodann durch Desintegratoren und zu den Bunkern vor den Batterien.

Die Trennung der Gefügebestandteile erfolgt in Tetrachlorkohlenstoff - Xylol - Mischungen von verschiedenen spezifischen Gewichten in zylindrischen Gefäßen mit einem Trichteraufsatz. Mit den einzelnen Fraktionen werden Verkokungsproben nach Muck ausgeführt. Man erhält ein zahlenmäßig ausdrückbares Gesamtbild, welches die „Wertzahl“ darstellt.

Bei einer oberschlesischen Kohle, die als gute Kokskohle bekannt ist, ist nur der bei dem spezifischen Gewicht 1,595 untergesunkene Anteil ungeeignet für die Verkokung. Er besteht aus Faserkohle und Bergeteilchen. Der Anteil ist aber gering, so daß bei diesem Bild praktisch die Wertzahl = 100 gesetzt werden kann. Ein besseres Ergebnis ist also gar nicht mehr zu erreichen. Dieselbe Kohle jedoch eines anderen Fördertages zeigte ein schlechteres Ergebnis, so daß die Wertzahl bedeutend niedriger ausfiel. Es ist also damit erreicht worden, die tatsächliche Beschaffenheit der Kohle vor ihrer Verwendung zu erkennen. Die Werte schwanken schon innerhalb der einzelnen Flöze sehr stark. Den Beweis hierfür bringt der Großbetrieb in Gestalt des bekannten „Umschlagens“ des Kokes. Auf diese Weise können an Hand von Versuchsreihen die einzelnen Flöze zunächst ganz allgemein in bezug auf ihre Beschaffenheit festgelegt werden, so daß man bereits von vornherein einen Anhaltspunkt über ihre Güte besitzt. Es hat sich gezeigt, daß die Reihenfolge in der Güte der zur Verfügung stehenden Kohlensorten mit früher gemachten Beobachtungen vollkommen übereinstimmt.

Durch sinngemäße Anwendung auf den Mischbetrieb soll Gleichmäßigkeit der Erzeugnisse Koks und Gas erreicht werden. Es ist ersichtlich, daß eine weitgehende Feststellung der tatsächlichen Kohlebeschaffenheit vor jedem Einsatz laufender großer Mengen zur Entgasung, Vergasung oder Verflüssigung erforderlich ist.

Zentralkokereien für Zechengasfernversorgung werden darauf angewiesen sein, die eingesetzten bedeutenden Kohlemengen so genau wie möglich in ihrer Beschaffenheit kennenzulernen mit dem Zwecke, Schwankungen der Gasbeschaffenheit in möglichst engen gleichbleibenden Grenzen zu halten.

Kontinuierliches Walzen von Feiblech.

(Ausbildung des Walzverfahrens und Kalibrieren der Bleche. Beschreibung der Neuanlage der American Rolling Mill Company in Ashland, Ky.)

Die American Rolling Mill Co. hat in ihrem Werke zu Ashland, Ky., vor mehr als drei Jahren ein Feiblechwalzwerk mit hintereinander stehenden Walzgerüsten errichtet, das durch seine ungewöhnlich hohe Leistungsfähigkeit und gut durch-

dachte Anordnung die ernsteste Beachtung verdiente¹⁾. Nach jahrelangen Untersuchungen der beim Walzen von Feiblechen auftretenden Erscheinungen

¹⁾ Iron Age 119 (1927) S. 1731/7, 1766 u. 1792. Iron Trade Rev. 80 (1927) S. 1532/5 u. 1593/6.

und Messungen der Temperaturen der Walzen und des Walzgutes sowie der Durchmesser der Walzen an den Stellen, zwischen denen das Walzgut hindurchgeht, also der Hohlung der Walzen, kam man zu der Erkenntnis, daß man zum kontinuierlichen Walzen von Feinblechen von einem rund-erhabenen flachen Walzgut ausgehen müsse, dessen Oberflächen nach und nach in immer schwächer werdenden Hohlungen der aufeinander folgenden Walzenstiche parallel gedrückt werden (vgl. Abb. 1), d. h. daß gewissermaßen auch bei Blechen eine ausgesprochene Kalibrierung stattfinden

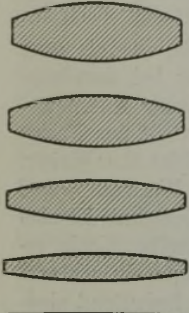


Abb. 1. Schema der Kalibrierung beim kontinuierlichen Blechwalzen. Dickenunterschiede vergrößert.

müsse. In dem Aufsatz wird als Beispiel nachstehende Stichfolge bei einer Blechbreite von 760 mm angegeben:

	Stärke am Rand mm	Stärke in der Mitte mm	Unterschied mm
Ausgangsstich	4,76	4,98	0,22
Nach dem 1. Stich	3,61	3,78	0,17
Nach dem 2. Stich	2,90	3,04	0,14
Nach dem 3. Stich	2,435	2,55	0,115

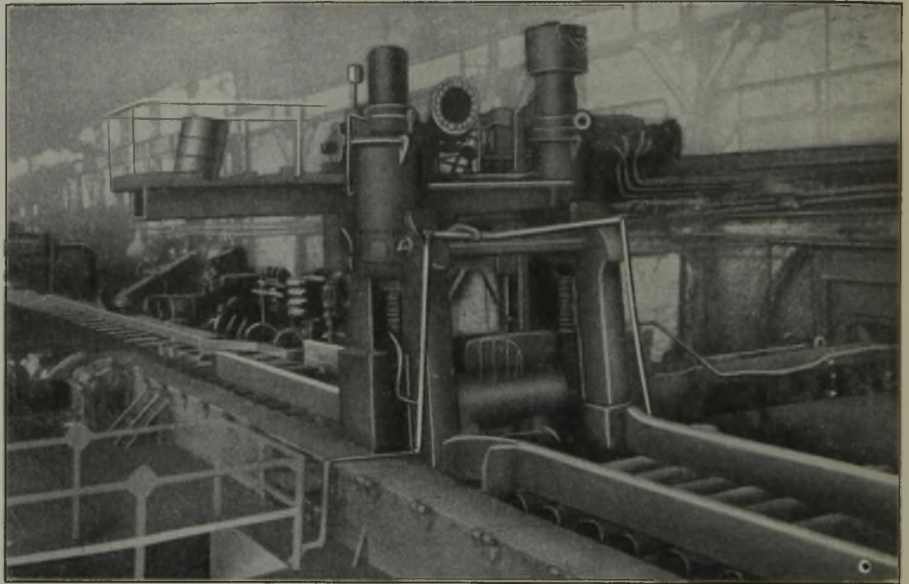


Abbildung 3. Brammengerüst.

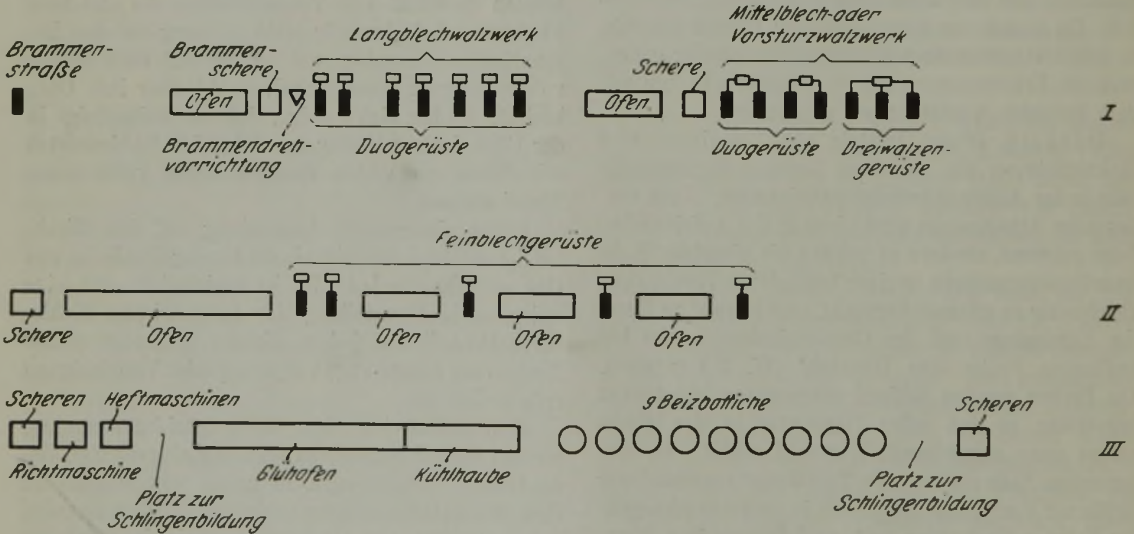


Abbildung 2. Schema des Blechwalzwerkes der American Rolling Mill Co. in Ashland, Ky.

I. Rohbrammen von 483 x 991 mm Querschnitt werden auf 102 mm dicke, 914 mm breite und 7,0 m lange Brammen heruntergewalzt. Der Auslaufrollgang des Brammenwalzwerkes bringt die Bramme zu sieben hintereinander stehenden Duogerüsten, die sie zu einem Langblech von 11,1 mm Dicke herunterwalzen; dieses geht zu einem Mittelblech- oder Vorsturzwalzwerk, bestehend aus sieben Gerüsten, wo es zu Sturzen von im Mittel 2,41 mm Dicke weiterverwalzt wird. II. Die Sturze werden zu Feinblechen gewalzt, indem sie paarweise zu Paketen zusammengelegt, dann in einem Ofen erwärmt werden und durch fünf Dreiwälzengerüste gehen, die so weit auseinander stehen, daß zwischen den Gerüsten an den angegebenen Stellen noch Wärmöfen angeordnet sind. Es werden gewöhnlich Bleche von 0,90 mm Dicke und 1041 mm Breite gewalzt. III. Hierauf erfahren die Bleche noch eine Behandlung in der Glüherei und Beizerei. Je zwei Besäumkreisscheren und Teilscheren sind hintereinander angeordnet und schneiden die Bleche zurecht, die dann zu einer Heftmaschine gehen; diese heftet die Bleche zu einem endlosen Band zusammen. Das Band geht nacheinander durch den Glühofen, Kühlhaube, Beizerei und dann zu Scheren, wo die Heftnähte ausgeschnitten und das Band zu fertigen Blechen zerteilt wird.

In den Hohlungen wird das Blech so gut gehalten, daß besondere Führungen zwischen den einzelnen Gerüsten nicht nötig werden. Die Untersuchungen erstreckten sich auch auf die Prüfung der Frage, welchen Einfluß die physikalische Beschaffenheit, das Springen und die Druckabnahme der Walzen in den einzelnen Stichen sowie der Querschnitt, die Zusammensetzung und die Temperatur des Bleches haben.

Auf Grund der hierbei gewonnenen Erfahrungen entstand die nachfolgend beschriebene Walzwerksanlage (vgl. Abb. 2), bei der insbesondere die beim Walzen auf gewöhnlichen Feiblechstraßen nötige Handarbeit ganz fortfällt; auch wird durch die hohe Leistung der Kraftbedarf je t Blech erheblich vermindert und der Schrottentfall und Ausschuß auf weniger als 15 % verringert, wobei jedoch die Güte des erzeugten Bleches durchaus nicht leidet. Ebenso wird in den Wärmeföfen auf die genaue Einhaltung der zum Walzen in den einzelnen Gerüsten nötigen Temperatur geachtet und dafür gesorgt, daß die üblen Erscheinungen des Klebens der Bleche nicht auftreten.

Die aus 100-t-Siemens - Martin-Oefen gegossenen

Rohbrammen von 483×991 mm Querschnitt und 5 t Gewicht werden in Tieföfen, die mit Koksofen- und Naturgas geheizt werden, eingesetzt und gelangen dann zum Brammenwalzwerk von 914 mm Walzendurchmesser (vgl. Abb. 3), wo sie zu Brammen von 102 mm Dicke, 914 mm Breite und 7 m Länge heruntergewalzt werden; hierbei erhalten sie zwei Stauchstiche. Die Bramme geht dann geradeaus zu

einem Ofen von 9,14 m Länge; nach ihrem Austritt aus dem Ofen wird sie in Stücke zerteilt, und diese fallen auf eine Führung, die sie wagrecht um 90° dreht, so daß sie mit der Breitseite in die kontinuierliche Langblechstraße einlaufen. Die Straße besteht aus sieben Duogerüsten mit ausgeglichener Oberwalze und Walzen von 762 mm ϕ und 1472 mm Ballen-

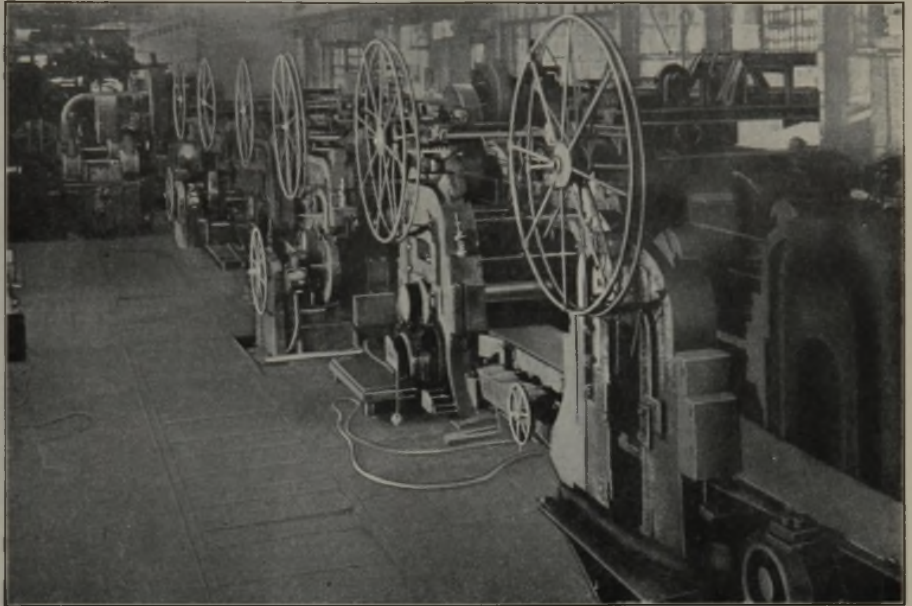


Abbildung 4. Langblechwalzwerk; im Hintergrund Brammengerüst.

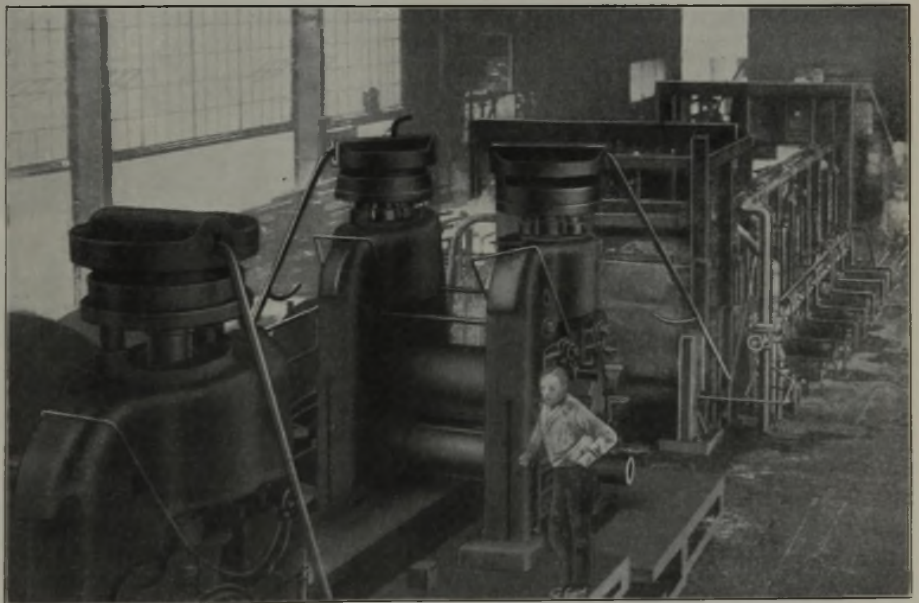


Abbildung 5. Feiblechgerüste mit zwischengeschalteten Oefen.

länge (vgl. Abb. 4): auch können, nachdem die Bramme durch einige Gerüste gegangen ist, mit Hilfe zwischengebauter senkrechter Walzen Stauchstiche zur Verminderung der Breite gemacht werden. In diesem Walzwerk wird die Bramme auf 11,2 mm Dicke heruntergewalzt. Die Gerüste 1, 2, 4, 5 werden je durch einen 500-PS-Motor, Gerüst 3 durch einen 300-PS-Motor und die Gerüste 6 und 7 je durch einen

600-PS-Motor angetrieben. Die Motoren der fünf ersten Gerüste machen 585 Umdr./min, die der beiden letzten Gerüste 870 Umdr./min, wobei die Uebersetzung ins Langsame durch Zahnradvorgelege geschieht. Das Langblech tritt aus der Straße mit einer Geschwindigkeit von etwa 1,42 m/sek aus. Beim Walzen sind vier Mann nötig, davon drei an den Gerüsten und einer auf einer Steuerbühne zum Steuern der Motoren und des Warmbettes.

Vom Langblechwalzwerk gehen die Bleche entweder über einen Rollgang geradeaus zu dem unmittelbar dahinter folgenden Mittelblech- oder Vorsturzwalzwerk, oder sie werden durch Zahnstangenschlepper auf ein mit dem Rollgang gleichliegendes Warmbett seitlich abgeschoben und gelangen dann

stört wird. Entspricht das gewogene Blech nicht den Anforderungen, so kann der Verwieger durch Zeichen den an den Walzgerüsten stehenden Leuten angeben, wie die Druckschrauben gestellt werden müssen. Am Ende des Auslaufrollganges steht eine selbsttätige Stapel- und Wiegevorrichtung, auf der das Gewicht des Stapels festgestellt werden kann. Durch den vorbeschriebenen Walzvorgang werden die Langbleche auf eine Dicke heruntergewalzt, die zwischen 6,35 und 1,65 mm liegen kann, wobei im Mittel Bleche von 2,41 mm Dicke gewalzt werden; die größte erreichte Blechbreite ist hierbei 1219 mm, die mittlere Länge 3,05 m.

Die Gerüste 1 und 2 werden durch einen 2000-PS-Drehstrommotor mit 505 Umdr./min angetrieben, die

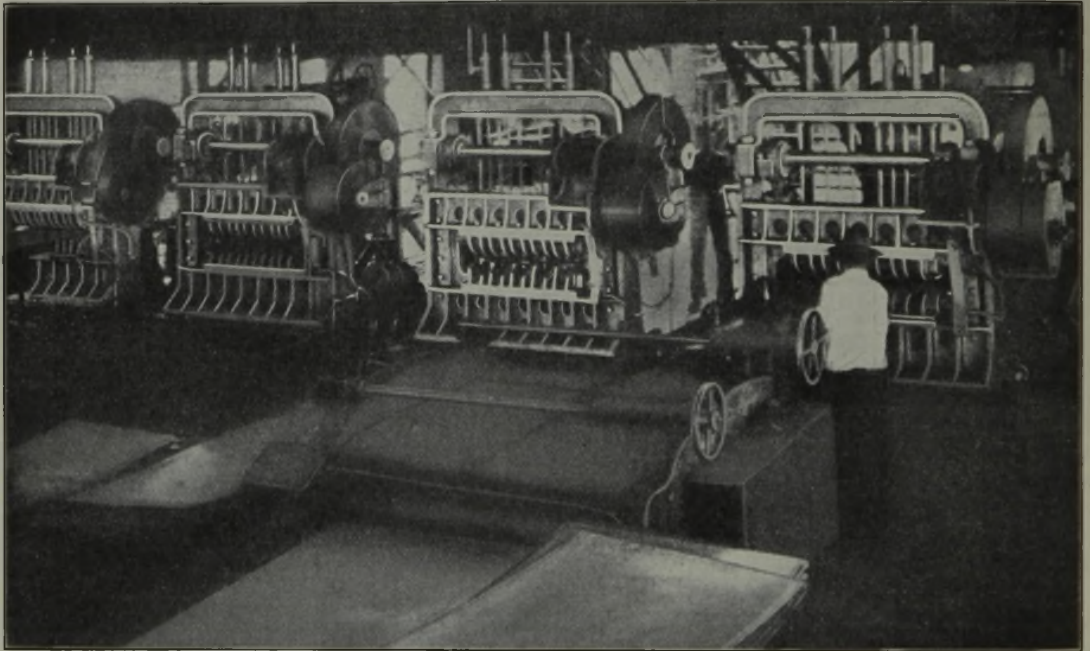


Abbildung 6. Heftmaschinen.

zu einem Lager, wo sie in die für die gewöhnlichen Feinblechwalzwerke üblichen Platinenlängen geschnitten werden.

Das zum Mittelblech- oder Vorsturzwalzwerk gehende Langblech geht zuerst durch einen 9,14 m langen Warmofen, der den Zweck hat, das Blech in der zum Walzen gehörigen Temperatur zu halten oder entsprechend aufzuwärmen. Nach dem Austritt aus dem Ofen wird das Blech durch eine Schere in geeignete Stücke zerschnitten, wobei die Schere 30 bis 40 Stücke in der Minute schneiden kann. Dann gehen diese Stücke durch eine Straße aus vier Duogerüsten mit Walzen von 762 mm ϕ und 1472 mm Ballenlänge und ausgeglichenen Oberwalzen und ferner durch drei Dreiwalzengerüste von gleicher Ballenlänge, in denen eine dünnere Oberwalze von 356 mm ϕ durch eine dickere Hilfswalze von 762 mm unterstützt wird, während die Unterwalze wieder 762 mm ϕ hat. Nach dem Durchgang der Bleche durch diese Straße kann das Gewicht eines Bleches durch eine selbsttätige Wiegevorrichtung festgestellt werden, ohne daß hierdurch das Weiterwalzen ge-

Gerüste 3 und 4 haben einen gleichen Motor, während die Gerüste 5, 6 und 7 durch einen 1800-PS-Scherbius-Regelsatz angetrieben werden, der 240 bis 360 Umdr./min macht. Wenn recht flott gewalzt wird, so kommen die Bleche warm genug zur Straße, so daß es nicht nötig ist, den davorstehenden Ofen zu betreiben.

Vom Mittelblechwalzwerk gehen die Bleche zum Lager, von wo sie der Beizerei, der Glüherei oder dem kontinuierlichen Feinblechwalzwerk zugeführt werden; in letzterem Falle werden diese Bleche dann „rough plate“ (Sturze) genannt. Diese Sturze werden zu zweien aufeinandergelegt, in passende Länge geschnitten und gehen dann zu einem kontinuierlichen Warmofen von 42,69 m Länge. Dann werden sie in fünf hinter dem Ofen geradeaus stehenden Dreiwalzengerüsten ausgewalzt, die jedoch so weit auseinander stehen, daß zwischen dem zweiten und dritten, dritten und vierten, vierten und fünften Gerüst je ein Ofen zum Wiederaufwärmen der Pakete auf Walztemperatur angeordnet ist (vgl. Abb. 5). Die Dreiwalzengerüste haben eine durch eine Hilfs-

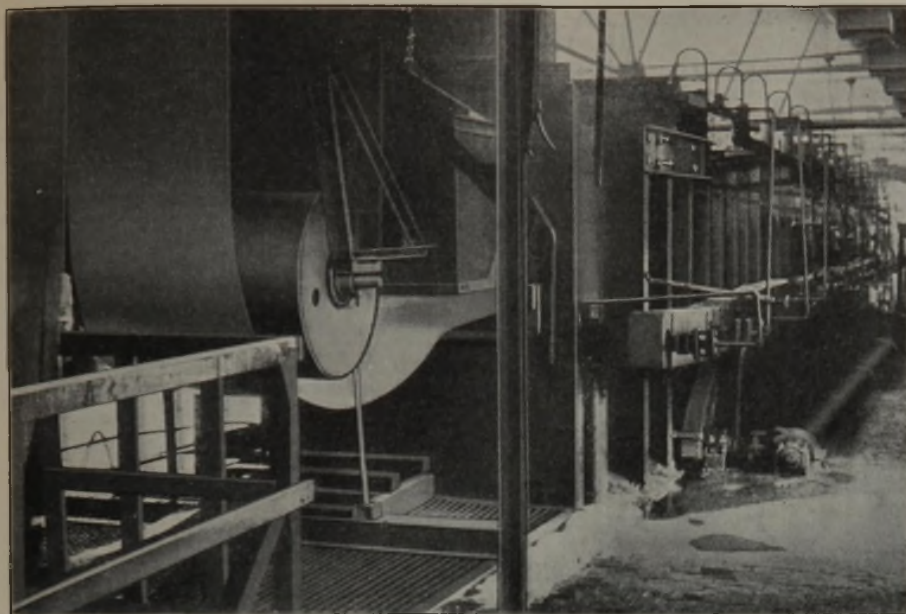


Abbildung 7. Schlingenbildner vor dem Glühofen.

walze von 762 mm ϕ unterstützte Oberwalze von 356 mm ϕ und eine Unterwalze von 762 mm ϕ , dabei ist die Ballenlänge 1219 mm. Die Walzen machen 25 Umdr./min; die vier ersten Gerüste werden durch je einen 300-PS-Motor und das fünfte durch einen 400-PS-Motor angetrieben. Alle Motoren machen 585 Umdr./min, und zur Geschwindigkeitsverminderung dienen doppelte Zahnradvorgelege. Alle Walzen sind geschliffen. Auf diesem Walzwerk können Feinbleche bis auf 0,9 mm, sogar auf 0,711 mm Dicke und 1041 mm Breite heruntergewalzt werden.

Hinter dem letzten Gerüst werden die Bleche in die gewünschten Längen geschnitten, indem ein Kran sie zu zwei Besäumkreisscheren und zu zwei Teilscheren bringt, die hintereinander angeordnet sind. Dann gelangen die Bleche auf einem Förderband zu einer

Richtmaschine und weiter zu einer Heftmaschine, wo das hintere Ende eines Bleches mit dem vorderen Ende des folgenden Bleches an fünf Heftstellen miteinander verbunden wird, wobei der Hefttrand etwa 28 mm breit wird. Es

sind mehrere Heftmaschinen vorhanden, die auf Rollen stehen, so daß, wenn eine versagen sollte, die

nächste sofort an den richtigen Platz eingeschoben werden kann (vgl. Abb. 6). Von den

Heftmaschinen geht das fortlaufende Blechband auf angetriebenen Rollen durch Glühöfen, wobei zwischen den Maschinen und den Glühöfen Vorrichtungen zum Auffangen oder Verkürzen von Schlingen vorgesehen sind, die zur Entfernung der Schlacken beitragen (vgl. Abb. 7).

Im Glühofen werden durch beson-

dere Meßgeräte die Beschaffenheit der Gase, die Temperatur und die Geschwindigkeit des Bandes genau geprüft und überwacht. Von den Glühöfen geht das Band zu einer Kühlhaube, die das Eintreten der äußeren Luft und somit die Oxydation des Bleches verhindert. Um jedoch auch die geringste Spur von Oxydationserscheinungen auf dem Blech zu vernichten, gelangen die Bleche weiter in Beizbottiche, von denen neun aufgestellt sind; es hängt von der äußeren Beschaffenheit des Bleches ab, ob es durch sämtliche Bottiche hindurchgezogen wird. Die Bottiche sind aus Holz und innen mit Blei verkleidet. Nach dem Beizen durchläuft das Band noch eine Reihe von Vorrichtungen zum Verkürzen oder Verlängern der Schlingen und kommt dann zu einer Schere (vgl. Abb. 8), die es zerteilt und die Heftnähte ausschneidet,

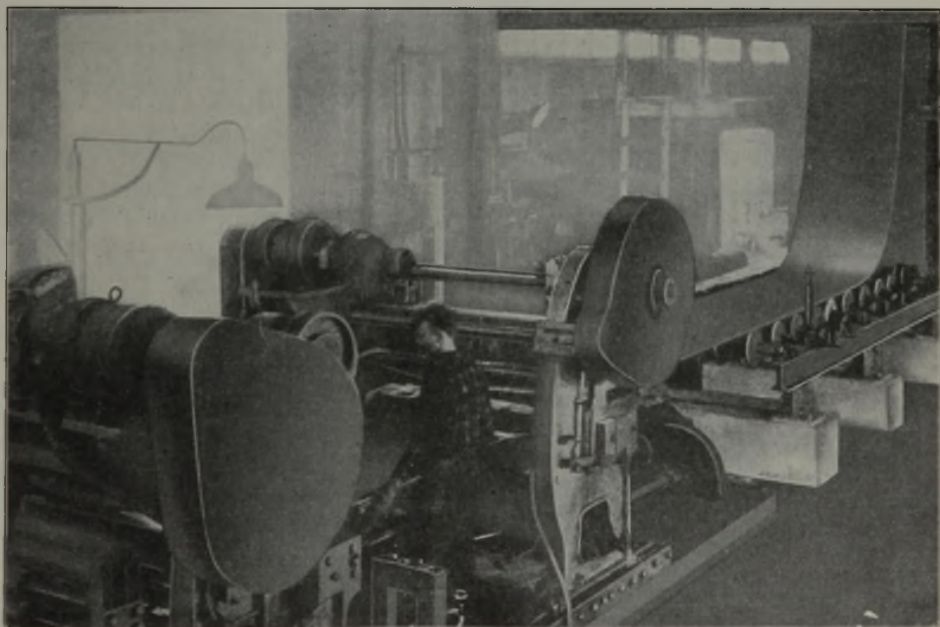


Abbildung 8. Scheren und Schlingenbildner nach der Beize.

worauf die Bleche selbsttätig durch die Schere aufeinandergestapelt werden.

Von hier aus werden die Bleche durch Krane zur Kaltwalzerei gebracht, wo acht Straßen mit je 2 bis 5 Gerüsten und Walzen von 660 mm ϕ und 1422 mm Ballenlänge aufgestellt sind, die 30 Umdr./min machen. Fünf Walzenstraßen werden durch je einen 300-PS-Drehstrommotor und drei Straßen mit je einem 400-PS-Drehstrommotor mit 585 Umdr./min angetrieben, wobei die Uebersetzung ins Langsame durch ein einfaches Zahnradvorgelege geschieht. Das Blechwalzwerk hat auch noch drei Kistenglühöfen, von denen jeder zwölf Wagen von 4,57 m Länge mit je 13,6 t Feiblechen aufnehmen kann; die Oefen stehen nebeneinander und werden

durch eine gemeinsame vor den Oefen verfahrbare Einsetzvorrichtung bedient.

Das Brammen-, Langblech- und Mittelblechwalzwerk arbeitet in zwei Schichten von 10 st, so daß noch je 2 st zum Nachsehen und Instandhalten der Walzwerke verbleiben, während im Feiblechwalzwerk in drei 8-st-Schichten gearbeitet wird.

Einen Monat nach der Inbetriebsetzung erzeugte die gesamte Anlage 350 t Bleche täglich, heute vermag sie 1400 t Bleche täglich zu erzeugen, da etwa 720 t Rohbrammen in der 10stündigen Schicht verwalzt werden, oder etwa 500 000 t Bleche im Jahr; man hofft, durch Verbesserungen des Verfahrens an einigen Stellen eine noch höhere Leistung herausbringen zu können. Dipl.-Ing. H. Fey.

Das neue Gesetz über Kriegsgerät und die deutsche Eisen- und Stahlindustrie.

Von E. Heinson in Düsseldorf.

(Entstehungsgeschichte des Gesetzes. Ausdehnung des Verbotes auf die Lagerung von Kriegsgerät und auf die Herstellung von Hauptteilen und vorgearbeiteten Teilen. Die Eisen- und Stahlindustrie besonders treffende Bestimmungen (Schiffbau, Hauptteile, Kriegssondermaschinen). Strafbestimmungen. Uebergangsbestimmungen. Kritische Bemerkungen.)

Dem Reichstag lag seit Mitte Juni 1927 der seit einigen Monaten erwartete Gesetzentwurf über Kriegsgerät vor, der inzwischen in unveränderter Form angenommen worden ist. Das Gesetz stellt eine Erweiterung und Verschärfung der bisher geltenden Bestimmungen auf Grund des Gesetzes vom 26. Juni 1921 dar. Dieses Gesetz war zur Ausführung des Versailler Diktats notwendig, das Deutschland in seinem Artikel 170 die Einfuhr, Ausfuhr und Anfertigung von Waffen, Munition und Kriegsgerät jeder Art verbietet. Die Fassung dieses Gesetzes war der interalliierten Ueberwachungskommission, der die Ueberwachung der Herstellung von Kriegsgerät und die Durchführung der sogenannten industriellen Abrüstung oblag, stets unzulänglich. Sie hat ständig darauf hingezielt, eine ihr genehme Auslegung des Artikels 170 in das Gesetz zu verarbeiten. Ihre Forderungen sind aber jahrelang von der deutschen Regierung mit der berechtigten Begründung abgewiesen worden, daß durch die Annahme die Bestimmungen des Versailler Diktats noch weiter verschärft würden. Politische Notwendigkeiten und Rücksichten, die mit der Räumung der ersten Zone und der Aufhebung der Ueberwachungskommission zusammenhängen, haben dann das Auswärtige Amt im Sommer 1926 veranlaßt, seinen Widerstand gegen diese unberechtigten Forderungen aufzugeben und sich damit einverstanden zu erklären, die Erledigung der Frage über das Kriegsgerät als „Restpunkt“ den Verhandlungen mit den in Betracht kommenden deutschen Ministerien und der interalliierten Ueberwachungskommission zu überlassen. Das Ergebnis ist das vorliegende Gesetz. Bei diesen Verhandlungen war natürlich der Ueberwachungsausschuß der stärkere Teil. Er bestimmte vor allem die Verhandlungsgrundlage. Erfreulicherweise muß zugestanden werden, daß die in Betracht kommenden deutschen Ministerien sich mit Takt und Tatkraft

ihrer Haut gewehrt haben, so daß die schlimmsten Forderungen doch noch abgelehnt werden konnten. Die Industrie hat zwar erst den Wortlaut der Vorentwürfe kennengelernt, als der Ueberwachungsausschuß sich zum größten Teil bereits festgelegt hatte, aber sie hat für manche Bestimmungen doch noch rechtzeitig ihre warnende Stimme erheben können und den mit der Verhandlung beauftragten Ministerien mit Erfolg den Rücken gestärkt. Wie schwierig sich aber diese gesamten Verhandlungen gestaltet haben, mag man daraus ersehen, daß diesem Gesetzentwurf neun Entwürfe vorausgingen, bevor er reif für die Vorlage im Reichstag war.

Das neue Gesetz ist dadurch gekennzeichnet, daß die in ihm aufgenommene namentliche Aufzählung von Erzeugnissen, die als Kriegsgerät gelten, viel straffer ist als in dem bisherigen Gesetz. Außerdem ist das Verbot nach zwei Richtungen hin erweitert worden. Einmal ist neben der Ein- und Ausfuhr und der Herstellung für die Ausfuhr auch die inländische Lagerung und der Handel mit den in § 3 und 4 genannten Erzeugnissen verboten. Zum andern ist die gegnerische Forderung erfüllt, daß außer Fertigerzeugnissen auch Hauptteile und vorgearbeitete Hauptteile gewisser Erzeugnisse als Kriegsgerät zu betrachten sind und ihre Herstellung deshalb verboten ist. Die ursprüngliche Forderung unserer Gegner ging sogar auf ein Verbot von Halbzeug und Halbzeugfabrikaten hinaus. Die deutschen Unterhändler haben sie aber davon überzeugen können, daß diese Forderung durchaus unberechtigt und auch mit dem von ihnen gewählten Wortlaut nicht in Einklang zu bringen war.

Durch die Neuregelung in dem endgültigen Gesetz sind weite Zweige des deutschen Wirtschaftslebens ganz erheblich getroffen. Soweit die Eisen- und Stahlindustrie in Betracht kommt, so ist zunächst darauf hinzuweisen, daß nicht nur die Herstellung und Ausfuhr von Geschützen und Munition

mit ihrem Sonderzubehör verboten sind, sondern auch die dazugehörigen Hauptteile und vorgearbeiteten Hauptteile. In der namentlichen Aufzählung des § 3 folgen dann die für die Marine bestimmten Erzeugnisse. Das Verbot wird dann weiter ausgesprochen auf Tanks, Panzerkraftwagen, Lanzen, aufpflanzbare Bajonette und für Kriegszwecke bestimmte Säbel. Dann folgt die in den Vorverhandlungen sehr umstrittene Bestimmung über den Schiffbau und die dazugehörigen Kessel und Maschinen. Nach dem Gesetz wird in Zukunft der Bau von Schiffen jeder Art und Größe verboten sein, die offenkundig zur Verwendung als Kriegsschiffe oder als Unterwasserfahrzeuge jeder Art gebaut oder eingerichtet sind. Ueberwasserhandelsfahrzeuge jeder Art und Schnelligkeit fallen unter dieses Verbot nicht, falls sie nicht in Friedenszeiten mit Sondereinrichtungen versehen worden sind, die offenbar dem Gebrauch einer Waffe dienen. Die Verstärkung der Decks ist in Friedenszeiten gestattet, jedoch lediglich auf Handelsschiffen, die in Deutschland auf Bestellung oder Rechnung des Auslandes gebaut, umgebaut oder ausgebessert werden und nach dem Bau, Umbau oder der Ausbesserung unmittelbar zur Ausfuhr bestimmt sind. Vor einigen Jahren ist die Ausfuhr deutscher Kessel für Torpedoboote eines ausländischen Staates von unseren Gegnern beanstandet worden. Insofern wird die Bestimmung über Lieferung von Schiffskesseln besondere Aufmerksamkeit beanspruchen. Das Verbot erstreckt sich nach dem neuen Gesetz auf Kessel und Hauptmaschinen jeder Antriebsart, die offenkundig für die Verwendung auf Kriegsschiffen oder Unterwasserfahrzeugen jeder Art besonders eingerichtet sind. Außerdem ist die Herstellung besonders eingerichteter Hilfsmaschinen verboten, die offenkundig für diese Kessel und Hauptmaschinen bestimmt sind. Zu dem im Gesetz genannten Kriegsgerät gehören dann weiter Erzeugnisse, die auch für die Eisen- und Stahlindustrie besonders in Betracht kommen, die aber ausdrücklich für Kriegszwecke bestimmt sein müssen. Sie sind in Nr. 29 bis 37 des § 3 des Gesetzes aufgeführt und betreffen vor allen Dingen Stücke für militärische Einzel- und Gesamtausrüstung, Schanzzeug, Stacheldraht, Selbstfahrer mit Anhänger, Fahrzeuge mit Pferdeantrieb, Beobachtungswagen, Beobachtungsleiter, Brückentrains und Pontons, Feldbäckereien mit Kraft- und Pferdeantrieb sowie für Kriegszwecke besonders eingerichtetes rollendes Material für Schienen. In der zukünftigen Auslegung besonders umstritten werden die Bestimmungen über die Hauptteile sein. Es ist schon kurz erwähnt worden, daß vor allen Dingen die für die Herstellung von Geschützen, Gewehren und der dazugehörigen Munition notwendigen Hauptteile verboten sind. Für gewisse Erzeugnisse ist dieses Verbot insofern eingeschränkt, als es sich um Hauptteile für Erzeugnisse handelt, die besonders für Kriegszwecke eingerichtet sind, sofern diese Hauptteile nicht üblicherweise in der gleichen Form für wirtschaftliche Zwecke Verwendung finden können. Das Verbot der Herstellung von vor-

gearbeiteten Hauptteilen gilt vor allen Dingen, wenn die daraus herzustellenden Erzeugnisse offenkundig für die Herstellung von Waffen, Munition und Kriegsgerät bestimmt sind, oder wenn die Hauptteile einen solchen Grad der Bearbeitung erreicht haben, daß sie üblicherweise nur noch für Kriegszwecke Verwendung finden können. Außerdem ist für die Hauptteile von Geschossen und Munition, für Maschinenwaffen, Gewehre, Stutzen, Karabiner aller Art insofern eine Ausnahme gemacht, als sie nur dann verboten sind, wenn sie mehr als einem Kaltziehverfahren unterworfen worden sind. Wichtig für die Eisen- und Stahlindustrie ist dann ferner der § 4, der bestimmt, daß zwar die inländische Lagerung und der Handel für gewisse Erzeugnisse verboten, aber ihre Herstellung für die Ausfuhr doch gestattet ist. Darunter fallen zunächst Kessel und Hauptmaschinen jeder Antriebsart, die offenkundig für Kriegsschiffe oder Unterwasserfahrzeuge jeder Art bestimmt sind, die aber nicht für diese Art von Schiffen besonders eingerichtet sind. Die gleiche Bestimmung gilt für Hilfsmaschinen und deren Hauptteile. Vor allen Dingen aber gestattet der § 4 den Bau für die Ausfuhr von Kriegssondermaschinen sowie von Werkzeugen, Lehren, Schablonen, Modellen, Matrizen, Stempeln, Gesenkoberteilen, Gesenkunteilen, die für die Herstellung von Kriegsgerät dienen. Außerdem ist noch gestattet die Zusammenstellung von Gruppen, Maschinen und dazugehörigen Spannvorrichtungen für die Herstellung von Kriegsgerät. Es ist jedoch in einem besonderen § 5 bestimmt, daß für die Ausfuhr dieser Erzeugnisse nur die für die Durchführung eines geregelten Ausfuhrgeschäftes erforderlichen handelsüblichen Mengen in Betracht kommen. Außerdem dürfen diese Erzeugnisse nur in dem Umfange von tatsächlich vorhandenen Aufträgen hergestellt werden. Ferner wird den Fabriken, die Aufträge dieser Art für die Ausfuhr erhalten, untersagt, Studien über die Herstellung von Kriegsgerät zu treiben und besondere Einrichtungen für solche Studien zu unterhalten; jedoch dürfen die Fabriken die zur Bearbeitung von Aufträgen erforderlichen Studien treiben, soweit diese sich nicht auf die Herstellung von Kriegsgerät beziehen, das der deutschen Wehrmacht durch das Versailler Diktat untersagt ist.

Die Strafbestimmungen sind in dem neuen Gesetz verschärft worden. Es kann bei Zuwiderhandlung Gefängnisstrafe bis zu 6 Monaten oder Haft oder Geldstrafe verhängt werden. Außerdem kann auf Einziehung und Unbrauchbarmachung der Erzeugnisse erkannt werden. Diese Bestimmung ist sogar für einzelne Erzeugnisse Mußvorschrift. Auch diese Strafbestimmung wird in Zukunft erhebliche Bedeutung erlangen können, zumal wenn es sich um Fälle handelt, bei denen der deutsche Lieferer vorher nicht wissen konnte, ob es sich tatsächlich um Kriegsmaterial handelt. Die gegen diese Strafbestimmungen bestehenden Bedenken werden in der Denkschrift zu dem Gesetzentwurf mit folgenden Worten angedeutet:

§ 9 enthält die Strafbestimmungen. Da in dieser Vorschrift eine Vergehensstrafe angedroht und über

die zur Bestrafung nötige Schuldform nichts gesagt ist, gilt die allgemeine strafrechtliche Auslegungsregel, daß bei Vergehen, bei denen das Gesetz nichts anderes bestimmt, zur Strafbarkeit vorsätzliches Handeln erforderlich ist. Der Täter ist demnach im Falle des § 9 strafbar, wenn er sich darüber klar ist, daß er den Bestimmungen des Gesetzes zuwiderhandelt, aber auch, wenn er die Verwirklichung des im § 9 vorgesehenen Tatbestandes für möglich hält und für den Fall der Verwirklichung mit ihr einverstanden ist. Bei den Erzeugnissen, die durch den Zusatz „für Kriegszwecke bestimmt“ zum Kriegsgerätee gestempelt werden, ist zur Strafbarkeit erforderlich, daß der Vorsatz des Täters zugleich die Tatsache mit umfaßt, daß sie im Einzelfalle für Kriegszwecke verwendet werden sollen.

Da das neue Gesetz gegenüber dem bisher geltenden recht große Erweiterungen enthält, so ist eine Uebergangszeit von sechs Monaten vorgesehen. Danach finden die neuen Vorschriften keine Anwendung auf Verträge, die sich auf die Ausfuhr von Erzeugnissen beziehen, deren Ausfuhr bisher gestattet war. Die Verträge müssen jedoch vor dem Tage der Veröffentlichung des Gesetzes abgeschlossen und ihre Ausführung muß zum selben Zeitpunkt in Angriff genommen sein.

Die Entstehungsgeschichte des Gesetzes erlaubt wenig kritische Bemerkungen. Es muß aber mit

aller Deutlichkeit darauf hingewiesen werden, daß dieses Gesetz ein schlagender Beweis dafür ist, daß Deutschland trotz der drückenden Bestimmungen des Versailler Diktats und trotz seiner eigenen Anschauung von der Unrechtmäßigkeit der gestellten gegnerischen Forderungen unter gewissen politischen Einstellungen in die Zwangslage versetzt werden kann, auf seine Rechte zu verzichten und solche Gesetze zwangsläufig einzuführen. Bei der Behandlung des Verbotes der Hauptteile und der Strafbestimmungen ist ferner schon bemerkt worden, daß die Auslegung des Gesetzes große Schwierigkeiten in Zukunft bereiten kann. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß die Arbeitsmöglichkeiten, vor allem der Eisen- und Stahlindustrie, in erheblichem Umfange durch dieses Gesetz eingeschränkt werden können, zumal da erwartet werden muß, daß sich der ausländische Wettbewerb auf die Bestimmungen berufen wird, um den Absatz der deutschen Industrie im Auslande einzuschränken und zu verhindern. Es wird gegenüber diesen Bestrebungen notwendig sein, eine strikte Durchführung dieses Gesetzes seitens der Industrie zu ermöglichen. Für die rheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie ist durch die Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller diesem Umstand dadurch Rechnung getragen, daß sie für ihre Mitglieder eine besondere Auskunftsstelle über die Auslegung des Gesetzes eingerichtet hat.

Umschau.

Einfluß der Einspannköpfe auf das Fließen und die Lage der Einschnürung von Zerreißstäben.

Neben der Theorie des Walzvorganges beschäftigt die Walzwerksversuchsanstalt der Technischen Hochschule Breslau auch die Forschung auf dem Gebiete der bildsamen Formänderung überhaupt. Auf Veranlassung des älteren der beiden Verfasser hat der jüngere u. a. den Einfluß der Einspannköpfe eines in der üblichen Weise für einen Zerreißversuch vorbereiteten Rundstabes auf die Fließvorgänge einer Untersuchung unterzogen. Die Absicht war, experimentelle Beweise für die Richtigkeit der von W. Tafel¹⁾ aufgestellten Theorie zu schaffen, nach welcher die Spannungen in einem gezogenen Stabe sich ungleich, und zwar parabelförmig über den Querschnitt verteilen, derart, daß sie im Stabkern am größten sind und nach dem Rande zu abfallen. Frühere Beobachtungen, die leider nicht verfolgt worden sind, machten wahrscheinlich, daß bei geeigneter Bemessung des Einspannkopfes auf dessen zur Stabachse senkrechten Grenzfläche eine parabelförmige Einsenkung entstehen würde. Zur Ausfindigmachung der fraglichen Abmessung wurden zunächst die Köpfe variiert und, um rascher zum Ziel zu kommen, oben und unten verschiedene Höhen angeordnet. Dabei ergab sich bei geringer Höhe in der Tat eine parabelförmige Einsenkung (s. Abb. 1), deren größte Tiefe 0,635 mm bei Schweißstaben mit den Abmessungen $h = 11$, $D = 32$ und $d = 25$ mm betrug. Gleichzeitig zeigte sich folgende auffallende Erscheinung: Bei sämtlichen untersuchten Stäben (18 aus Eisen und 5 aus Kupfer) verschob sich die Einschnürung aus der Mitte zwischen den beiden Einspannköpfen, wo sie sich im allgemeinen bildet, nach dem niederen zu. Und zwar verhalten sich (s. Abb. 1) die Entfernungen der Mitte der Einschnürung von den Köpfen direkt wie deren Höhen. Es besteht also die Proportion:

$$l_1 : l_2 = h_1 : h_2.$$

¹⁾ Z. Metallk. 18 (1926) S. 301/5.

Die Abweichungen von diesem Gesetz waren bei Elektrolyseisen und Kruppschem Weicheisen nur gering, durchschnittlich 3,2 %; bei Kupfer, das ja immer unregelmäßig fließt, treten ziemliche Schwankungen auf, und die Abweichungen betragen 1 bis 14 %. Bei Atlasstahl (0,38 % C, 64,6 kg/mm² Festigkeit, 22,5 % Dehnung) war die Abweichung bei kleiner Zerreißgeschwindigkeit gering, 1,0 bis 2,7 %, dagegen groß bei hoher Geschwindigkeit, 13,0 bis 18,0 %. In letzterem Falle ist anscheinend die Fließfähigkeit des Werkstoffes zu gering, um in der ver-

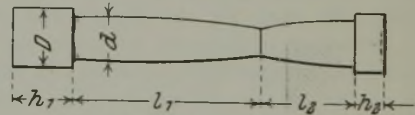


Abbildung 1. Zerreißstab.

fügbaren Zeit das benötigte Material aus dem kleineren Kopfe nachfließen zu lassen.

Die obige Gesetzmäßigkeit ist an gewisse Grenzen gebunden. Einmal muß die übliche Meßlänge $l = 11,3\sqrt{f}$ eingehalten werden, zum anderen bewegen sich die Kopfhöhen zwischen 0,5 und 1 dem Stabdurchmesser d . Wählt man die Köpfe wesentlich größer, so nehmen die Abweichungen zu.

Die beiden Erscheinungen dürfen einige Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Ihre Bekanntgabe soll deshalb der Veröffentlichung der gesamten Arbeit, die als Dissertation beabsichtigt ist, vorausgeschickt werden.

W. Tafel und H. Scholz, Breslau.

Die Verwendung von Sauerstoff zur Gaserzeugung.

Im Anschluß an die Arbeiten von Schenck¹⁾ und Brüninghaus²⁾, die die Gewinnung und Verwendungsmöglichkeit von Sauerstoff im Hüttenbetriebe behandeln und dabei rechnerisch zu einer oberen Preisgrenze kommen, mit deren Ueberschreitung ein wirtschaftlicher

¹⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 521/6.

²⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 737/48.

Vorteil durch die Verwendung von Sauerstoff oder sauerstoffangereicherter Luft nicht mehr zu erwarten ist, erscheinen die Ausführungen und Untersuchungsergebnisse, über die nachfolgend berichtet werden soll, besonders beachtenswert.

R. Drawe¹⁾ behandelt in einem Aufsatz über hochwertigen Gas und flüssige Brennstoffe als Endziel der Kohlevererdung u. a. rechnerisch die Grundlagen zur Erzeugung eines Reichgases, das durch Vergasung mit Sauerstoff unter gleichzeitigem Zusatz von Wasserdampf zur Regelung und Beherrschung der dabei auftretenden Temperaturen erhalten wird.

Der Hauptnachteil des üblichen Verfahrens zur Wassergaserzeugung, nicht kontinuierlich zu sein, würde durch das vorgeschlagene Verfahren, das an und für sich nicht neu ist, und auf das schon vor etwa 30 Jahren Linde ein Patent erhielt — ohne daß es jedoch zur Ausführung kam —, behoben sein.

Grundbedingung für die Durchführung des genannten Verfahrens ist einerseits die Erzeugungsmöglichkeit von billigem Sauerstoff bzw. ein geringer Verbrauch und zum anderen die Erzeugung eines hochwertigen Gases. Durch die erste Forderung wird die Art des zu vergasenden Brennstoffes bestimmt; da der Sauerstoff nur zur Ver-

Um die Wirtschaftlichkeit des Arbeitens mit Sauerstoff nachzuprüfen, stellt der Verfasser einige Rechnungen an, bei denen er absichtlich mit nicht günstigen Voraussetzungen rechnet. Als Kosten für 1 m³ Sauerstoff mit einem Reinheitsgrade von 85 % aus einer Anlage, die täglich 45000 m³ Sauerstoff liefert und im Jahr 350 Tage im Betrieb sein soll, werden beispielsweise 4 Pf. in Rechnung

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse bei der Erzeugung von Kohlenoxyd aus Koks bei Verwendung von Sauerstoff.

(Arbeiten mit Unterdruck im Gaserzeuger und langsamem Durchgang des Sauerstoffs durch den Koks.)

Ausgangsstoffe	Versuchsreihe A	Versuchsreihe B
	Sauerstoff und Tieftemperaturkoks	Sauerstoff und Tieftemperaturkoks
Dauer des Versuchs . . . min	35	35
Sauerstoffverbrauch . . . m ³	1,41	1,56
„ . . . m ³ /m ³ Gas	0,417	0,521
„ . . . l/min	41	44
Tiefe der Brennstoffschicht . m	1,70	0,91
Erzeugte Gasmenge . . . m ³	3,397	2,987
Temperaturen in ° C		
Meßstelle I	1000—867	1021—876
„ II	hellrot	hell. bis dunkelrot
„ III	gelbrot bis rot	hell- bis tiefdunkelrot
„ IV	—	dunkelrot b. schwarz
Gasaustrittstemperatur . . ° C	250—260	280—210
Außentemperatur ° C	30—33	39—36
Barometerstand mm QS	751	752
Unterdruck im Gaserzeuger. mm QS	— 25	— 25

Gasanalysen

Versuchsreihe	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	N ₂	Brennbare Bestandteile	Heizwert	Temperatur
	%	%	%	%	%	%	kcal/m ³	° C
A) Probe 1	3,2	2,3	80,1	2,6	11,8	82,7	2382	1000
„ 2	7,7	0,4	86,3	1,6	4,0	87,9	2532	1000
„ 3	5,5	0,6	85,7	2,0	6,2	87,7	2518	1000
„ 5	8,3	2,0	77,1	1,6	11,0	78,7	2269	1014—1001
„ 6	9,0	2,1	77,9	1,6	9,4	78,5	2291	1020—1014
„ 7	10,9	2,4	69,8	1,7	15,2	71,5	2062	980—977
Sammelprobe 1	12,7	0,8	62,7	3,3	21,5	65,0	1875	977—895
Probe 8	12,2	2,8	66,2	1,8	17,0	68,0	1960	885
„ 9	13,2	1,1	77,0	1,5	7,2	78,5	2263	876
„ 10	14,7	1,8	70,0	1,7	11,8	71,7	2067	876
B) Probe 5	9,6	1,9	69,8	3,0	15,7	72,8	2095	1020—980
„ 6	16,3	1,4	71,3	2,1	8,9	73,4	2110	992—981
Sammelprobe 1	19,0	2,4	61,8	1,8	15,0	63,6	1834	977—923
Probe 7	22,5	1,7	65,5	1,9	8,4	67,4	1943	904—867
„ 8	19,7	3,8	56,9	2,4	17,2	59,3	1708	876—861
„ 9	26,7	2,1	57,4	2,0	11,6	59,4	1715	857—876

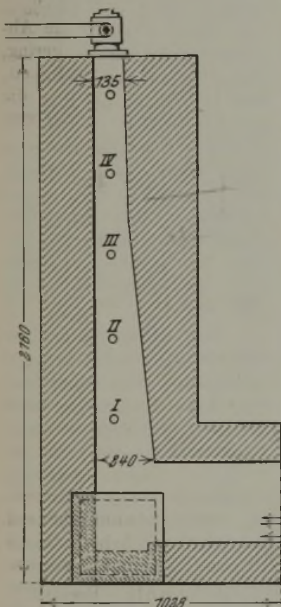


Abbildung 1. Schnitt durch den Versuchs-Gaserzeuger.

gasung des festen Kohlenstoffes dient, werden demnach Brennstoffe, die im Verhältnis zu ihrem Heizwert einen möglichst geringen Gehalt an festem Kohlenstoff aufweisen, also die bituminösen Brennstoffe mit hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen am günstigsten sein. Die Vergasung selbst könnte auf verschiedene Weise, beispielsweise in einem Gaserzeuger mit vorgebautem Schwelschacht, durchgeführt werden.

gesetzt, weiterhin für 1 PS st ein Preis von 3 Pf. Unberücksichtigt bleiben ferner der Erlös für den gewonnenen Teer, der für 1000 m³ Gas etwa 2 M. ausmacht, sowie die Gutschrift für die bei der Sauerstoffgewinnung gleichzeitig erzeugte Stickstoffmenge von rd. 3 m³ N je m³ Sauerstoff.

Unter Zugrundelegung der obengenannten Werte errechnet der Verfasser die Kosten für 1 m³ Gas mit einem oberen Heizwert von 3400 kcal/m³ zu 3 Pf., Abschreibungs- und Verzinsungskosten des Anlagekapitals für Sauerstoff- und Gaserzeugeranlage eingerechnet; für 1000 kcal ergab sich demnach 0,9 Pf., ein Preis, der allerdings den auf den großen Hüttenwerken allgemein üblichen Preis für Heizgas weit übertrifft.

Größere praktische Bedeutung als den vorstehenden rechnerischen Ermittlungen kommen den Untersuchungen im Kleinbetrieb von F. E. Vandaveer und

¹⁾ Gas Wasserfach 69 (1926) S. 1013/5.

S. W. Parr¹⁾ zu, die die Verwendung von Sauerstoff zur Wassergaserzeugung zum Gegenstande haben. Ihren Ergebnissen schicken die Verfasser einige kurze Betrachtungen über den Höchstpreis voraus, der für den verwendeten Sauerstoff bezahlt werden kann, sofern die Anlage wirtschaftlich arbeiten soll.

Unter Vermeidung irgendwelcher langwierigen Rechnungen setzen Vandaveer und Parr dabei für die übliche

kosten. Mit höherem oder niedrigerem Kohlenpreis steigt und fällt dann natürlich auch der Preis, der für den Sauerstoff bezahlt werden kann. Die Anlagekosten für die Gesamtanlage sind natürlich auch von Einfluß. Sind sie, was zu erwarten ist, für eine mit Sauerstoff betriebene Anlage niedriger als für die bisher übliche Anlage, so kann noch ein entsprechend höherer Preis für den Sauerstoff bezahlt werden.

Zahlentafel 2. Betriebsergebnisse bei der Erzeugung von Wassergas aus Koks durch Zusatz von Sauerstoff.

(Arbeiten mit Unterdruck im Gaserzeuger und langsamem Durchgang des Sauerstoff-Dampf-Gemisches durch den Koks.)

Ausgangsstoffe	Versuchsreihe A	Versuchsreihe B
	Sauerstoff, Dampf und Koks	Sauerstoff, Dampf und Koks
Dauer des Versuchs . . . min	34,5	29,0
Dampfungesetz kg	0,68	0,68
Sauerstoffverbrauch . . . m ³	0,95	0,92
„ . . . m ³ /m ³ Gas	0,311	0,348
„ . . . l/min	27,6	31,7
Koksgewicht kg	1,48	—
Tiefe der Brennstoffsicht m	1,06	rd. 0,60
Erzeugte Gasmenge . . . m ³	3,04	2,65
Temperaturen in ° C		
Meßstelle I	100 (?) bis 817	881—713
„ II	rot	hell- bis dunkelrot
„ III	928° bis dunkelrot	dunkel- bis tiefdunkelrot
„ IV	dunkelrot b. schwarz	schwarz
Gasaustrittstemperatur . . ° C	420—280	240—320
Außentemperatur ° C	31—32	35—40
Barometerstand mm QS	751	746
Unterdruck im Gaserzeuger mm QS	— 25	+ 25 (?)

Gasanalysen

Versuchsreihe	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	N ₂	Brennbare Bestandteile %	Heizwert kcal/m ³	Temperatur ° C
	%	%	%	%	%			
A) Probe 11	5,7	3,1	56,2	17,8	17,2	74,0	2140	} 946—930
„ 12	7,8	2,4	50,6	20,6	18,6	71,2	2090	
„ 13	5,5	0,9	56,0	23,5	14,1	79,5	2295	
„ 14	6,4	0,9	60,0	20,1	12,6	80,1	2310	
Sammelprobe 2	10,4	0,6	57,6	20,7	10,7	78,3	2257	} 921—929
Probe 15	15,2	0,9	51,5	19,8	12,6	71,4	2060	
„ 16	17,8	0,9	45,8	17,9	17,6	63,7	1840	} 925—867
„ 17	16,2	1,5	60,3	14,3	7,7	74,6	2150	
B) Probe 8	9,1	1,3	44,1	35,5	10,0	79,6	2320	} 887—796
„ 9	14,3	1,4	38,5	42,3	3,5	80,8	2340	
„ 10	8,2	1,8	46,6	39,6	3,8	86,2	2495	
„ 11	21,5	1,6	27,1	45,4	4,4	72,5	2100	
Sammelprobe 2	25,3	1,0	30,5	39,5	3,7	70,0	2028	} 817—761
„ 12	30,1	1,3	22,6	41,7	4,3	64,3	1860	
„ 13	33,2	1,5	19,2	41,3	4,8	60,5	1758	

Zweck der vorliegenden Untersuchungen war es, die Umsetzungen bei der Erzeugung von Kohlenoxyd und Wassergas unter Verwendung von Sauerstoff oder sauerstoffangereicherter Luft sowie die Bedingungen, unter denen sie verlaufen, kennenzulernen.

Zur Verwendung gelangte hierzu ein Versuchsgaserzeuger, dessen Hauptabmessungen aus Abb. 1 hervorgehen. Leider geben die Verfasser nicht an, aus welchen Gründen sie die eigentlich schon mehr als eigentümliche Form des Gaserzeugers wählen, dessen Betriebsverhältnisse einen Vergleich mit denen üblicher Bauarten wohl nur schwer zulassen. Für die Untersuchungen waren weiterhin vorhanden die erforderlichen Einrichtungen zur Mengen-, Druck- und Temperaturmessung. Die Arbeitsweise bei den Versuchen war kurz folgende:

Der Gaserzeuger wurde mit geringen Mengen Koks beschickt, wobei an seinem Außenmantel die Füllhöhe von etwa 5 zu 5 kg vermerkt wurde, um später beim Betrieb einen ungefähren Anhalt für die Menge des vergasteten Kokses zu haben. Nachdem der Koks unten im Gaserzeuger durch Gasbrenner entzündet war, wurde allmählich die Luftzufuhr vergrößert, um die notwendige Temperatur zu erreichen, was nach etwa 6 st der Fall war.

Bei den Versuchen, Koks mittels Sauerstoffs zur Erzeugung von Kohlenoxyd zu vergasen, wurde der Sauerstoffzusatz möglichst auf 0,5 m³ je m³ erzeugten Gases gehalten.

Wassergas-Erzeugungsanlage einen Wirkungsgrad von 56 % ein, während für die mit Sauerstoff betriebene Anlage wegen des kontinuierlichen Arbeitens mit einem Wirkungsgrad von 90 % gerechnet werden kann. Dies bedeutet also für beispielsweise 100 t vergasteter Kohle eine Ersparnis von 34 t Kohle. Der Sauerstoffbedarf zur Vergasung von 100 t Kohle stellt sich nach verschiedenen Angaben²⁾ zu rd. 35 400 m³; bei einem Kohlenpreis von 27 M/t darf demnach 1 m³ Sauerstoff

$$\frac{34 \cdot 2700}{35 \cdot 400} = 2,59 \text{ Pf.}$$

¹⁾ Fuel 5 (1926) S. 309/14.

²⁾ Mittelwert nach Angaben von Tours, Jefferies, Nodman und Cobb; vgl. auch Willien: Am. Gas Assoc. 5 (1923) S. 565.

Gleichzeitig mit den Mengemessungen wurden auch Druckmessungen sowie Temperaturmessungen in verschiedenen Höhen der Brennstoffsicht vorgenommen. Zur Ermittlung der Gaszusammensetzung wurden am Gasaustritt in bestimmten Zwischenräumen Gasproben genommen. Die Ergebnisse der Beobachtungen zweier Versuchsreihen zeigt Zahlentafel 1. Es geht daraus hervor, daß mit der Versuchsdauer die Temperatur im Gaserzeuger abfällt, dgl. der Kohlenoxydgehalt des Gases, während der Kohlenäuregehalt ansteigt. Sauerstoff- und Stickstoffgehalt zeigen nicht unerhebliche Schwankungen. Der Wasserstoffgehalt bleibt annähernd gleich. Diese Beobachtungen, die sowohl bei Versuchsreihe A als auch bei Versuchsreihe B gemacht werden können, sind kennzeichnend für die Ver-

gasung von Koks mittels Sauerstoffs und weisen auf die Schwierigkeiten im praktischen Betriebe hin, nämlich die Temperatur hoch genug zu halten, um die Bildung von Kohlensäure zu verhindern. Die Sauerstoffzufuhr zu vergrößern, um dadurch die Temperatur auf der Anfangshöhe zu halten, war nicht möglich, da dadurch die Durchgangsgeschwindigkeit durch die Brennstoffschicht zu groß wurde, was eine Erhöhung des Kohlensäuregehaltes zur Folge hatte. Es ist aber immerhin denkbar, daß mit einem Gaserzeuger größeren Durchmessers bessere Ergebnisse erzielt werden.

Weiterhin teilen Vandaveer und Parr Versuchsergebnisse über die Herstellung von Wassergas mit. Einige Betrachtungen der Verfasser über die Reaktionen zwischen Wasserdampf und Kohlenstoff bzw. Kohlenoxyd und die dabei auftretenden Wärmetönungen können als bekannt an dieser Stelle übergangen werden. Rechnerisch wird nach Angaben des Verfassers dann genügend Wärme zum kontinuierlichen Betriebe frei, wenn die Umsetzungen nach der Gleichung $7 C + 3 O_2 + H_2O = 7 CO + H_2 + 134\,700 \text{ cal}$ verlaufen. Die Bedingungen für einen derartigen Verlauf der Umsetzungen sind:

1. eine Temperatur der ganzen Koksschicht von 1000° oder mehr,
2. geringer Druck,
3. geringe Durchströmgeschwindigkeit des Sauerstoff-Wasserdampf-Gemisches durch die Brennstoffschicht,
4. genaues Einhalten des Verhältnisses von Sauerstoff zu Wasserdampf,
5. eine gute Durchmischung von Sauerstoff und Wasserdampf.

Unter möglichster Berücksichtigung dieser Umstände wurde nun eine Reihe von Versuchen durchgeführt, von denen zwei in der nebenstehenden Zahlentafel 2 wiedergegeben sind. Die Ergebnisse zeigen sowohl bei Versuchsreihe A als auch bei B einen schnellen Abfall der Temperatur und damit auch ein stetiges Anwachsen des Kohlensäuregehaltes des Gases bei ziemlich gleichbleibendem Sauerstoffgehalt. Der Kohlenoxydgehalt weist bei Versuch A den Aenderungen des Wasserstoff- und Stickstoffgehaltes entsprechende Schwankungen auf, bei Versuch B im allgemeinen nur eine Abnahme mit dem Fortschreiten der Versuchsdauer.

Wasserstoff- und Stickstoffgehalt zeigen bei Versuch A gewisse Schwankungen, während sie bei Versuch B ziemlich gleichbleiben.

Die hier wiedergegebenen Werte sind Durchschnittswerte, die als kennzeichnend für den Betrieb mit einem Sauerstoff-Dampf-Gemisch angesehen werden können. Sie lassen erkennen, von welcher Bedeutung es ist, das Sauerstoff-Wasserdampf-Gemisch richtig einzustellen und für einen langsamen Durchgang durch die Brennstoffschicht zu sorgen, da andernfalls, wie im vorliegenden Falle, die Temperatur sinkt und der Kohlensäuregehalt des Gases damit stark zunimmt.

Eine Erklärung hierfür ist darin zu suchen, daß die Umsetzungen sehr plötzlich erfolgen, die Reaktionszone verhältnismäßig klein ist und etwa gebildete Kohlensäure dementsprechend keine Gelegenheit hat, zu Kohlenoxyd reduziert zu werden, eine Erscheinung, die bei großer Durchströmgeschwindigkeit noch stärker hervortreten muß.

Auf Grund der Analysenergebnisse der Sammelprobe 2, Versuchsreihe A (Zahlentafel 2), läßt sich nachfolgende Stoffbilanz errechnen:

Erzeugte Gasmenge je t Koks	1870 m ³
Dampfzusatz je t Koks	407 kg
Dampfzusatz je m ³ Gas	0,218 kg
Sauerstoffbedarf je t Koks	582 m ³
Sauerstoffbedarf je m ³ Gas	0,311 m ³

In ihren Schlußbetrachtungen geben die Verfasser einen Sauerstoffpreis von 3,6 Pf./m³ an, unterhalb dessen die Verwendung von sauerstoffangereicherter Luft bzw. Sauerstoff rechnerisch Vorteile bringen soll. Berücksichtige man hingegen die übrigen betrieblichen Vorteile (welche damit im einzelnen gemeint sind, wird nicht an-

geführt), so soll man mit dem Preis bis auf das Doppelte gehen können.

Bei Verwendung von Kohle als Ausgangsstoff sollen die auftretenden Reaktionen sich von denen beim Arbeiten mit Koks wenig unterscheiden. Bei welchem Preis hier die wirtschaftliche Grenze für das Arbeiten mit Sauerstoff liegt, muß wohl weiteren Versuchen überlassen bleiben.

K. Thomas.

Neue Hauptkupplung für Walzwerke.

In den letzten Jahrzehnten wurde in Walzwerken fast ausschließlich zwischen Maschinen, Motoren oder Schwungradwellen einerseits und der Antriebskammwalze andererseits die „Ortmann-Kupplung“ angewandt. Die Vorzüge dieser Kupplung sind gegenüber der älteren Ausführung mit Spindeln und Muffen (Chapé-Kupplung) so bedeutend, daß sich deren allgemeine Einführung schnell vollzog. Die bekannten Vorzüge der Ortmann-Kupplung seien nachstehend nochmals kurz zusammengefaßt aufgeführt:

1. Einfacher Ausbau und leichte Ausrückbarkeit der Kuppelmuffe.
2. Ausbildung der Kuppelmuffe als Sicherheitsglied für überaus große auftretende Beanspruchungen an der Walze.
3. Sicherung der Antriebsmotoren, Schwungräder und Maschinenwellen gegen starke Axialkräfte infolge schrägen Bruches der Kupplungsmuffe selbst, der Kammwalzen, Zwischenspindeln oder Walzen durch Ineinanderschieben der Kupplung.

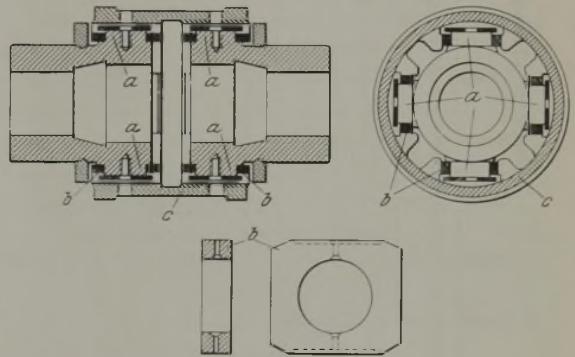


Abbildung 1. Walzwerks-Hauptkupplung, Bauart Schloemann (D. R. P.).

Außerdem läßt die Kupplung noch einen geringen Höhenunterschied der Kammwalze und der Antriebswelle zu, die durch verschiedenen Verschleiß der Lager und durch Montagefehler unvermeidlich sind. Damit sich nun die Kupplungsmuffen diesen verschiedenen Höhenlagen anpassen können, müssen die Zähne der Muffen mit den Zähnen der Kupplungssterne Spiel haben. Dieses Spiel beträgt bei unbearbeiteten Zähnen 5 bis 15 mm und bei bearbeiteten Zähnen 2 bis 5 mm. Durch das Spiel in den Zähnen ist natürlich ein einwandfreies Arbeiten der Kupplung und ein einwandfreier Lauf nicht vorhanden.

Eine Verbesserung der Kupplung wurde in den letzten Jahren dadurch erreicht, daß man neben den Zähnen an Muffe und Kupplungssternen Zentrierringe vorsah, wodurch in radialer Richtung das Spiel fast aufgehoben wurde, nicht aber das Spiel in der Drehrichtung. Durch das seitliche Spiel in den Zähnen liegen diese nicht richtig aufeinander, und es entstehen beim Fassen des Walzgutes durch die Walzen Schläge, die zu einem vorzeitigen Verschleiß der Kupplungsteile und der Kammwalzen führen.

Diese der Ortmann-Kupplung noch anhaftenden Nachteile werden durch die Hauptkupplungen für Walzwerke, Bauart Schloemann, vermieden unter Beibehaltung aller Vorzüge, welche die Ortmann-Kupplung auszeichnen. Abb. 1 zeigt die Bauart der Kupplung. In ihrem Aussehen und in ihren Ausmaßen besteht gegenüber der Ortmann-Kupplung kein wesentlicher Unter-

schied, weshalb sie auch bei bestehenden Anlagen an deren Stelle treten kann.

Die Schloemann-Hauptkupplung besteht, wie die Ortmann-Kupplung, aus den beiden auf der Kammwalze bzw. auf der Maschinen-, Motor- oder Schwungradwelle aufgeschraubten Kuppelsternen und der Kuppelmuffe. Jeder Kuppelstern hat vier, je zwei sich diametral gegenüberliegende Zapfen a, über welchen sich spielfrei die Bronzestücke b befinden. Ueber den Bronzestücken ist spielfrei die Muffe c angeordnet, welche in gleicher Weise wie bei der Ortmann-Kupplung durch zweiteilige Ringe in richtiger Lage zu den Kuppelsternen gehalten wird. Damit ist ein vollkommen spiel- und stoßfreier Lauf der Kupplung erreicht, gleichzeitig aber eine verschiedene Höhenlage der die Kupplung verbindenden Wellen zulässig, indem die Bronzestücke über die Zapfen der Kupplungssterne drehbar und in der Kuppelmuffe ohne Spiel beweglich sind. Die Beanspruchung der Zapfen

ermitteln zu können, stellte R. S. Kerns¹⁾ ein Kurvenblatt zusammen, das die Bestimmung der Zuschlagsmengen sehr vereinfacht und deren Anwendung nachfolgend kurz beschrieben werden soll.

In Abb. 1 ist als Ordinate a das Gewicht der Schmelze in kg, als Ordinate b der Prozentgehalt des Legierungsbestandteiles in der Ferrolegierung bzw. der Kohlenstoffgehalt des Roheisens angegeben. Auf der oberen Abszisse c und weiterhin auf der nach rechts begrenzenden Ordinate finden sich Angaben über die Menge der für 1000 kg der Schmelzung notwendigen Zuschläge. Die untere Abszisse d gibt den gewünschten Gehalt der Schmelzung an Legierungseinheiten an, wobei 10 Einheiten 0,1 % entsprechen, und auf Abszisse e endlich ist das Gewicht der Ferrolegierung angegeben, das zum Gewicht der Schmelzung hinzuzufügen ist.

Der Gebrauch der Kurventafel sei an folgendem Beispiel erläutert:

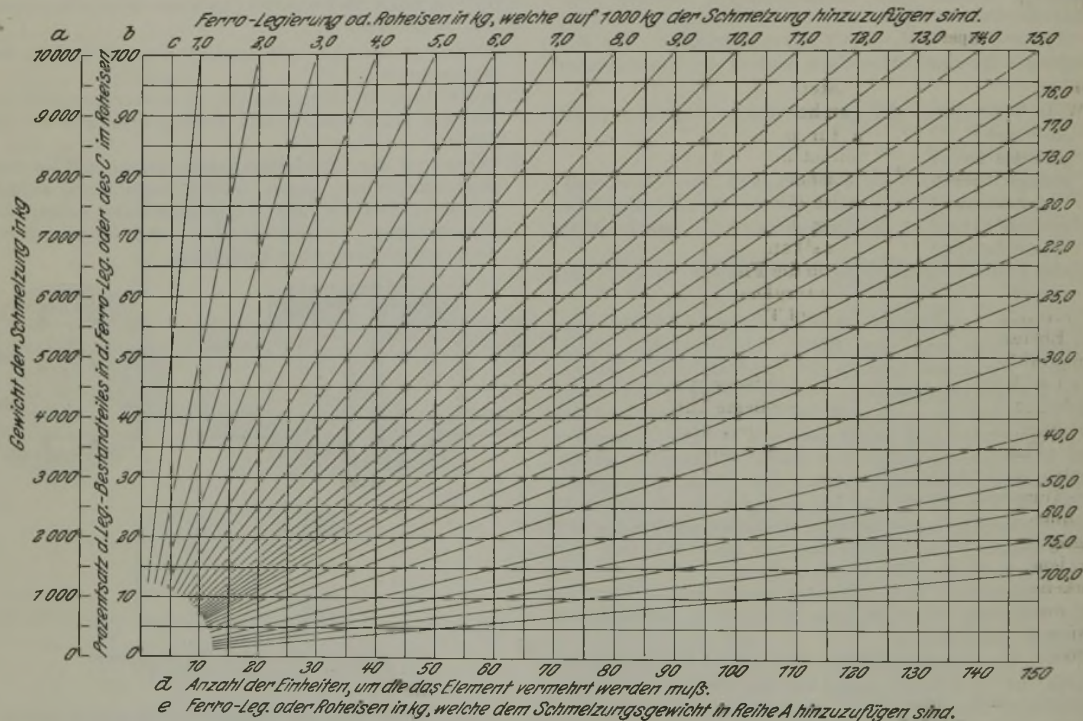


Abbildung 1. Tafel zur graphischen Ermittlung der Zuschläge.

der Kuppelsterne und die Flächenpressung der Bronzestücke mit der Kuppelmuffe und den Zapfen der Kuppelsterne liegen in den zulässigen Grenzen. Die Kupplung ist für allergrößte Drehmomente und Walzstöße ausführbar und daher für Rohrwalzwerke besonders geeignet. Die Bewegungen der Bronzestücke sind bei gleicher Höhenlage der Achsen der Uebertragungszapfen gleich Null und bei verschiedenen Höhenlagen nur äußerst gering, so daß sich ein Verschleiß nach langjährigem Betrieb nicht zeigt. Die aufeinander sich bewegenden Flächen werden durch Fett in einfacher Weise geschmiert. Die Bronzestücke können natürlich jederzeit erneuert werden, ohne daß die Kupplungsmuffe oder die Kuppelsterne ersetzt werden müssen.

Durch diese spielfreie Hauptkupplung wird ein ruhiger Gang der Walzenstraße erreicht; die auf die Kammwalzzähne sich übertragenden Walzstöße werden fast aufgehoben und daher die Lebensdauer der Kammwalzen erhöht.

Obering. L. Frielinghaus, Düsseldorf.

Die graphische Ermittlung der Zusätze von Ferrolegierungen zum Stahlbade.

Um die erforderlichen Mengen an Ferrolegierungszuschlägen zum Stahlbade ohne weitere Berechnungen

Es sollen zu einer Schmelzung von 6500 kg 0,7 % Mn zugesetzt werden. Das zur Verwendung kommende Ferromangan soll 80prozentig sein. Zur Ermittlung des erforderlichen Gewichtes geht man vom Punkt 70 (0,7 %) der Abszisse d senkrecht hoch bis zum Schnittpunkt mit der Linie 80 (80 = Ferromangan mit 80 % Mn), die wagerecht von der Ordinate b ausgeht. Vom Schnittpunkt der beiden Linien folge man der Diagonale aufwärts bis zur oberen Ordinate 83¼ kg. Hier hat man das Gewicht der zu 1000 kg der Schmelzung zuzusetzenden Legierung ermittelt. Nunmehr verfolge man vom Punkte 83¼ die Diagonale wieder abwärts bis zum Schnittpunkt der Wagerechten 6500 mit dieser, und von hier aus senkrecht abwärts bis zum Schnittpunkt 57 mit der Abszisse e bzw. d. Man findet also, daß zum Schmelzen von 6500 kg 57 kg 80prozentiges Ferromangan zuzusetzen sind, um ein Erzeugnis mit 0,7 % Mn zu erhalten. Bei größeren Schmelzungsgewichten von mehr als 10 000 kg ist der Zusatz für 10 % der Schmelzung zu ermitteln und das gefundene Zuschlagsgewicht mit 10 zu multiplizieren. Der Abbrand ist erfahrungsgemäß hinzuzurechnen.

Bei Zusatz von mehr als 1 % zu schweren Schmelzungen ist die durch den Zusatz hervorgerufene Ver-

¹⁾ Blast Furnace 14 (1926) S. 439/41.

dünnung mit zu berücksichtigen. Hierfür stellt der Verfasser folgende Formel auf:

$$X = \frac{c \cdot P}{a - P} \quad P = \frac{a \cdot X}{c + X} \quad C = c + X,$$

wobei bedeuten:

X = Gewicht der Ferrolegierung bzw. des Roheisens in kg,

c = Gewicht der Schmelzung ohne den Zusatz,

a = Gehalt der Ferrolegierung an dem Legierungsbestandteil in %,

C = Gewicht der Schmelzung unter Einrechnung des Zuschlages.

Die Bestimmung des Gewichtes der endgültig zuzusetzenden Menge an Ferrolegierung ist unter Benutzung der drei Formeln leicht durchzuführen. Ihre Anwendung wird jedoch wohl nur in seltenen Fällen erforderlich sein, da die Korrektur meist nur ein Mehr an Legierungen von wenigen Hundertsteln ergibt, ein Betrag, der in der Berechnung des Abbrandes wohl schon mit einbezogen ist. *W. Oertel.*

Temperaturmessungen an Glasöfen.

Ueber Ergebnisse von Temperaturmessungen an Siemens-Martin-Oefen berichteten B. M. Larsen und J. W. Campbell¹⁾, aus denen hervorging, daß das Innere von Siemens-Martin-Oefen für optische Pyrometer als schwarz strahlend anzusehen ist und daß daher optische Temperaturmessungen an solchen Oefen, vorausgesetzt, daß die Flamme abgestellt ist (Umstellung), ohne Korrektur richtig sind. Zu einem ähnlichen Ergebnis sind G. Gehlhoff und M. Thomas²⁾ an Glasöfen gekommen, und zwar unabhängig davon, ob die Flamme besteht oder nicht, wenn nur das Temperaturgleichgewicht im Ofen eingetreten, d. h. die Schmelze auf Temperatur gekommen ist. Ebenso zeigten Messungen mit dem Ardometer (Gesamtstrahlungs-pyrometer) an allen Stellen des Ofens dieselbe Temperatur, die das Glühfadenpyrometer und das frei in dem Raum hängende armierte Thermolement anzeigten. Dagegen zeigten sich Fehler, wenn die leuchtende Flamme unmittelbar anvisiert wurde, und zwar ergaben sich beim Glühfadenpyrometer Steigerungen der Temperatur um 60 bis 100° und beim Gesamtstrahlungs-pyrometer Steigerungen um 30 bis 70°. Die richtigen Wandtemperaturen wurden gemessen, sobald die leuchtende Flamme nicht getroffen wurde. Bemerkenswert ist, daß sich das flüssige Glas im Ofen auch für optische Pyrometer als weitgehend durchsichtig erwies, da dieses eine Temperatur anzeigte, die etwa dem Mittel zwischen der Temperatur der Oberfläche und der Mitte des Glasbades entsprach.

Es wird in dem Berichte auch eine einfache Einrichtung zu optischen Temperaturmessungen mit Hilfe gewöhnlicher Kohlenfadenlampen angegeben. Danach wird eine Kohlenfadenlampe unter Vorschaltung eines Regelwiderstandes unmittelbar ans Netz gehängt und ohne alle optischen Hilfsmittel gegen die Öffnung des Ofens gehalten. Die Spannung, die das an die Klemme der Glühlampe gelegte Voltmeter bei gleicher Helligkeit des Fadens und der anvisierten Fläche zeigt, ist fast ein ebenso genaues Maß der Temperatur wie die Spannung oder der Strom des Glühfadens beim Holborn-Kurlbaum-Pyrometer. *A. Schack.*

Aus Fachvereinen.

American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

Gelegentlich der Frühjahrsversammlung des Institutes am 14. bis 17. Februar 1927 in New York wurden u. a. folgende Vorträge gehalten:

L. B. Lindemuth stellte eine

Theorie für die Ursache der Blasenbildung in verzinkten Blechen

auf. Sie soll sich nur auf diejenigen Blasen beziehen, die an örtlich ganz unbestimmten Stellen in der ver-

schiedensten Größe und Anordnung plötzlich im Erzeugungsgang auftreten und meist ebenso plötzlich ohne ersichtlichen Grund, ohne Aenderung der Herstellungsweise wieder verschwinden. Die Wasserstofftheorie, wonach diffundierter Wasserstoff erst nach atomarer Zerspaltung die Ursache wäre, lehnt Lindemuth ohne besonders einleuchtende Gründe ab. Er sieht vielmehr die Hauptursache in Luftfeuchtigkeit oder in den Wasserdampfen, die irgendwie in das Gefüge eindringen und durch Ausdehnung bei der Verzinkungstemperatur die Blasen verursachen sollen. Dabei soll gleichzeitig eine Umsetzung mit dem Eisen zu Eisenoxyden und Wasserstoff stattfinden, so daß man nachträglich stets Wasserstoff und Oxydreste in den Blasen findet.

Da der Arbeit keine Abbildungen beigegeben sind, aus denen man ersehen könnte, welche Art von Blasen der Verfasser meint, läßt sich schwer Endgültiges über die nicht sehr wahrscheinlich klingende und übrigens keineswegs neue Theorie aussagen. Nach Erfahrungen des Berichterstatters liegt die Hauptsache für Blasen, wenigstens bei Feinblechen, ganz allgemein nicht im Beiz- oder Waschverfahren, sondern bereits im Block mit seinen Schlackeneinschlüssen. Ein einfacher Versuch, die fertigen Bleche nach Kopf, Mitte, Fuß des Blockes zu trennen, zeigt sofort, daß nahezu alle Blasen dem oberen Blockdrittel entstammen.

Bemerkenswert sind aber die Beobachtungen, die Lindemuth zu seiner Theorie geführt haben. Er will festgestellt haben, daß geglühte Bleche, die mehrere Stunden in Anilinfarblösungen gekocht wurden, Farbspuren im Innengefüge der Bleche aufwiesen.

Er hat weiter größere Blechstapel nach der Glühung monatelang in feuchter Luft gestapelt und festgestellt, daß die unmittelbar nach der Glühung gebeizten und verzinkten Bleche keine Blasen aufwiesen, während der Ausschluß bei jedem Packen mit der Lagerdauer stark zunahm. Die 6 bis 8 Monate gelagerten Bleche wiesen über 30 % blasige Bleche auf. Wurden diese aber vor dem Beizen bei 200° getrocknet, so ging der Anteil an blasigen Blechen wieder auf 1 % zurück.

Blechsorten, die nach einer Beize bei 55° starke Blasenbildung zeigten, gaben fehlerfreie Bleche bei Beiztemperaturen von 82°. Ebenso verschwand die Blasenbildung, wenn man unmittelbar nach der Glühung gebeizte Bleche nicht, wie sonst üblich, über Nacht im Waschwasser ließ.

Um der Blasenbildung entgegenzuarbeiten, hält Lindemuth eine Art Trockenverzinkung für besonders geeignet. Die Bleche werden hierbei in Salzsäure gebeizt, in einem Ofen getrocknet und dann verzinkt.

Da der Verfasser ausdrücklich betont, daß er weder Zeit noch Gelegenheit zu wissenschaftlicher oder praktischer Ausarbeitung seiner Theorie hat und nur einige Beobachtungen damit zusammenfassen will, erscheint eine Nachprüfung, die leicht möglich ist, wünschenswert. Die Trockenverzinkung erwirbt ja in neuerer Zeit, allerdings aus anderen Gründen, immer mehr Anhänger.

K. Daeves.

J. T. Norton und B. E. Warren, Cambridge, Mass., berichteten über

Die plastische Verformung von Metallen.

Ueber das Verhalten des Raumgitters der Metalle bei plastischen Verformungen sind schon zahlreiche Untersuchungen veröffentlicht worden. Es hat sich gezeigt, daß Metalle mit gleicher Gitterart weitgehende Uebereinstimmung aufweisen, die im gleichen Bau des Feingefüges begründet ist. Die vorliegende Arbeit bestätigt meist die bisherigen Anschauungen über den Verformungsvorgang im Gitter. Aehnlich wie z. B. schon von Wever¹⁾ wird an Hand einiger schematischer Zeichnungen unter Verwendung der Lagenkugel die Ableitung der Gitterorientierung aus Debye-Aufnahmen an gereckten, gezogenen und gewalzten Proben gezeigt. Ihre Ergebnisse seien kurz in Zahlentafel 1 zusammengefaßt.

¹⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 463/4.

²⁾ Glastechnische Berichte 4 (1926) S. 210/9.

¹⁾ Z. Phys. 28 (1924) S. 69/90.

Zahlentafel 1. Gitterorientierung für gereckte, gezogene und gewalzte Proben.

Gitterart	Gleitebene	Es sucht sich einzustellen in die		
		Zugachse	Walzrichtung	Walzebene
Flächenzentriert kubisch (Al, Cu, γ -Fe, Ni, Au, Ag) . . .	(111) auch (100)	[111]	[112]	(110)
Raumzentriert kubisch (α -Fe, Cr, W)	(110)	[110]	[110]	(100)
Hexagonal (Zn)	Basisebene	Basisebene	—	Basisebene

Nach neueren Arbeiten¹⁾ scheint es übrigens, als ob die Verhältnisse etwas verwickelter lägen; z. B. wird bei Aluminium²⁾ auch die [111]-Richtung in der Walzrichtung und die (112)-Ebene in der Walzebene beobachtet. Ferner finden E. Schmid und G. Wassermann³⁾ einen zonenartigen Aufbau hartgezogener Drähte derart, daß die äußeren Faserachsen kegelmantelförmig gegen die Zugrichtung geneigt sind, sowie daß bei flächenzentrierten Metallen auch noch die [100]-Richtung je nach der Metallart in wechselndem Maße in der Zugrichtung auftritt. Es wird jedenfalls noch weiterer Arbeit bedürfen, ehe die Verhältnisse vollkommen geklärt sind.
F. Stäblein.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 27 vom 7. Juli 1927.)

Kl. 10a, Gr. 4, B 112 365. Regenerativkoksofenbatterie. Joseph Becker, Pittsburgh (V.St.A.).

Kl. 10 a, Gr. 11, H 105 414. Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks aus schlecht backender Kohle durch Beschickung des Ofens in Stampfkuchenform. Hinselmann, Koksofenbaugesellschaft m. b. H., Essen, Zweigertstr. 30.

Kl. 10 a Gr. 12, St 41 006. Türbevorrichtung für liegende Kammeröfen. Carl Still, Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 36, S 66 449. Verfahren zum Trocknen und Schwelen feuchter Stoffe. Fritz Seidenschnur, Freiberg i. Sa., Hermann Pape, Oker a. Harz, und Hermann Müller, Hellerau b. Dresden.

Kl. 19 a, Gr. 28, R 70 155; Zus. z. Anm. R 68 288. Schienenbiegemaschine mit drei verstellbaren Antriebs- bzw. Druckrollen. Nicolaus Rudy, Bergzabern.

Kl. 21 h, Gr. 15, P 50 886. Verfahren zur Herstellung elektrisch beheizter Glüh- und Schmelzöfen. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H., Berlin.

¹⁾ v. Göhler, G. Sachs: Z. Phys. 41 (1927) S. 873/88.

²⁾ Vgl. auch Wever: a. a. O.

³⁾ Z. Phys. 42 (1927) S. 779/94.

⁴⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 21 h, Gr. 18, A 48 552. Schaltung für Hochfrequenzöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.
Kl. 21 h, Gr. 20, R 64 698. Verfahren zur Herstellung von Elektroden mit Metallmantel. Dr. Berthold Redlich, Feldkirchen b. München.
Kl. 21 h, Gr. 29, D 47 920. Verfahren zur elektrischen Erwärmung von geschlossenen Ringen, insbesondere Radreifen. Dipl.-Ing. Winfried Draeger, Berlin-Friedenau, Kirchstr. 26.

Kl. 21 h, Gr. 29, Sch 68 003. Vorrichtung zum Schließen von Rohrlängsnähten durch elektrische Widerstandsschweißung mittels mehrerer, auf derselben Naht aufeinander folgender Elektrodenrollen. Edmund Schröder, Berlin SO 36, Maybachufer 48—51.
Kl. 31 a, Gr. 4, O 14 135. In einzelne Kammern unterteilter Trockenschrank. C. Ostermann & Sohn, Laatzen b. Hannover.

Kl. 31 b, Gr. 11, K 98 296. Auswurfvorrichtung, insbesondere für Formmaschinen. Wilhelm Kurze, Hannover, Walderseestr. 14.
Kl. 31 c, Gr. 26, F 62 257; Zus. z. Pat. 424 273. Spritzgußmaschine. Fertigguß- und Metallwerk, A.-G., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg.

Kl. 40 a, Gr. 10, M 95 234. Verstellbare Aufbevorrichtung für Röstöfen, Tellertrockner o. dgl. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 42 k, Gr. 25, M 90 081. Dauerbiegemaschine. Mannheimer Maschinen-Fabrik, Mannheim.
Kl. 85 c, Gr. 6, R 66 505. Vorrichtung zur getrennten Abscheidung von Schwimm- und Sinkstoffen in Frischwasserkläranlagen. Wilhelm Radermacher u. Clemens Delkeskamp, Wiesbaden, Sonnenberger Str. 14.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 27 vom 7. Juli 1927.)

Kl. 19 a, Nr. 996 207. Hakenplatte zur Schienenbefestigung. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, und Wilhelm Spetz, Duisburg-Meiderich, Bürgermeister-Pütz-Str. 178.

Kl. 19 a, Nr. 996 542. Vorrichtung zum Richten und Biegen von Schienen, insbesondere in Weichen, Kreuzungen, Gleisverbindungen usw. Niederrheinische Maschinenfabrik, G. m. b. H., Duisburg-Meiderich, Hafenbecken C.

Kl. 31 c, Nr. 996 371. Formkastenentleerungsvorrichtung. Dipl.-Ing. Jacob Leber, Koblenz-Neuendorf, Am Ufer 1b.

Kl. 42 k, Nr. 996 259. Maschine zur Prüfung der Bruchfestigkeit von Stahl. Gebr. Funke, A.-G., Düsseldorf, Oberbilker Allee 167.

Kl. 49 c, Nr. 996 864. Blechschere mit elektrischem Antrieb. C. & E. Fein, Stuttgart, Kasernenstr. 45.

Statistisches.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾.

	Hochöfen						Hochöfen						
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t	
Ende 1913 . .	330	313	-	66	28	-	Ende 1925 . .	211	83	30	65	33	47 820
„ 1920 ²⁾ . .	237	127	16	66	28	35 997	„ 1926 . .	206	109	18	52	27	52 325
„ 1921 ²⁾ . .	239	146	8	59	26	37 465	April 1927 . .	196	113	13	53	17	51 005
„ 1922 . .	219	147	4	55	13	37 617	Mai 1927 . .	195	112	13	54	16	50 855
„ 1923 . .	218	66	52	62	38	40 860	Juni 1927 . .	195	113	12	52	18	51 160
„ 1924 . .	215	106	22	61	26	43 748							

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

²⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Juni 1927¹⁾.

	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahlseisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt		
								1927	1926	
Juni in t zu 1000 kg										
Rheinland-Westfalen	59 520	45 606	3 562	—	567 452	163 198	2 071	835 798	572 400	
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	1 427	20 179			20 179	—		38 120	63 910	41 436
Schlesien		10 941			10 941	—		—	27 091	20 968
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	26 054	28 661	—	—	72 307	28 485	114 531	66 388		
Süddeutschland	—				—	—	—	—	26 253	18 901
Insgesamt Juni 1927	87 001	105 387	3 562	—	639 759	229 803	2 071	1 067 583	—	
„ Juni 1926	42 598	76 393	4 102	—	453 243	142 997	760	—	720 093	
Januar bis Juni in t zu 1000 kg										
Rheinland-Westfalen	360 929	293 269	20 950	1 200	3 377 089	998 601	12 779	5 031 194	3 325 610	
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	11 131	109 620			109 620	—		237 867	381 073	241 992
Schlesien		60 292			60 292	—		—	165 504	113 535
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	121 392	139 822	—	—	464 994	155 122	635 576	372 313		
Süddeutschland	—				—	—	—	—	151 710	108 556
Insgesamt:										
Januar bis Juni 1927	493 452	603 003	20 950	1 200	3 842 083	1 391 590	12 779	6 365 057	—	
Januar bis Juni 1926	235 805	496 343	19 253	5 093	2 583 391	816 158	5 963	—	4 162 006	

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

Der Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1926¹⁾.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Betriebene Werke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an							Absatz			
	Hauptbetriebe	Nahbetriebe		Manganerz über 30% Mangan	Brauneisenstein bis 30% Mangan		Spateisenstein	Rot-eisenstein	sonstigen Eisen-erzen	zusammen		Menge	berechneter Eisen-inhalt	be-rechneter Man-gan-inhalt
					t	über 12 %				bis 12 %	t			
Breslau	1	2	278	—	—	—	—	—	28 843 ²⁾	28 843	14 432	29 065	14 544	—
Halle	1	—	33	—	—	20 419	48	—	—	20 467	2 141	27 838	2 924	446
Clausthal	15	—	1 906	—	—	1 036 913	—	—	116 ³⁾	1 037 029	339 723	1 060 013	317 442	20 767
Davon entfallen a. d.														
a) Harzer Bezirk	4	—	71	—	—	—	—	—	116	116	32	—	—	—
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)	6	—	1 757	—	—	1 022 647	—	—	—	1 022 647	333 908	1 046 535	311 967	20 059
Dortmund	4	—	140	—	—	21 904	—	185	760 ⁴⁾	22 849	6 922	34 679	10 721	653
Bonn	115	3	9 359	25	131 072	172 775	1 519 374	435 826	—	2 259 072	795 824	2 274 943	859 264	133 110
Davon entfallen a. d.														
a) Siegerländer-WiederSpateisenstein-Bezirk	52	—	6 762	—	13 661	34 789	1 515 727	35 476	—	1 585 993	550 794	1 547 191	597 568	109 322
b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk	56	3	2 140	25	117 411	134 174	3 647	400 350	—	551 857	213 326	585 059	226 009	10 131
c) Taunus-Hunsrück-Bezirk	5	—	439	—	—	—	—	—	—	117 411	30 214	138 881	34 197	13 510
d) Waldeck-Sauerländer Bezirk	2	—	18	—	—	3 812	—	—	—	3 812	1 490	3 812	1 490	147
Zus. in Preußen 1926	136	5	11 716	25	131 072	1 252 011	1 519 422	436 011	29 719	3 368 260	1 159 042	3 426 538	1 204 895	154 976
Zus. in Preußen 1925	196	6	15 068	144	160 895	1 664 739	1 898 234	562 658	45 940	4 332 610	1 429 212	4 259 381	1 451 397	180 522

1) Z. Bergwes. Preuß. 75 (1927) S. St 13. 2) Darunter 26 732 t Magneteisenstein, 2111 t Toneisenstein. 3) Brauneisenstein ohne Mangan. 4) Raseneisenerze.

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Mai 1927.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg						
	Hämatit	basisches	Gießerei	Puddel	zusammen, einschl. sonstiges		Siemens-Martin		Bessemer	Thomas	sonstiger	zusammen	darunter Stahlguß
							sauer	basisch					
Januar	190,9	186,1	123,6	22,1	542,0	144	172,7	418,1	59,8	—	—	650,6	12,2
„ 1927	144,8	156,6	102,9	17,7	441,6	152	221,0	502,3	19,1	—	—	742,4	12,6
Februar	159,8	178,0	125,1	22,8	510,0	146	214,9	452,5	47,7	—	—	715,1	13,1
„ 1927	199,3	190,7	146,8	17,8	580,2	166	259,9	539,8	40,3	—	—	840,0	13,0
März	181,9	206,2	143,5	20,7	577,6	151	233,3	507,7	55,7	—	—	796,7	14,4
„ 1927	233,5	224,9	170,4	21,5	682,5	178	275,9	629,2	59,6	—	—	964,7	15,8
April	173,8	187,6	144,8	18,2	547,7	147	203,8	424,6	34,0	—	9,1	671,5	11,2
„ 1927	241,6	210,6	185,4	23,0	690,9	189	269,6	535,6	58,5	—	—	863,7	13,4
Mai	30,4	10,9	38,1	5,0	90,2	23	19,6	20,4	6,4	—	—	46,4	6,0
„ 1927	260,6	225,8	187,1	24,5	731,6	184	251,2	581,5	66,1	—	—	893,8	16,6

Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Mai 1927.

	Puddel-	Gieße- rei-	Besse- mer-	Tho- mas-	Ver- schie- denes	Ins- gesamt	Davon Elektro- roh- eisen	Besse- mer-		Siem- ens- Martin-	Tie- gel- guß-	Elek- tro-	Ins- gesamt	Davon Stahl- guß
								Roheisen t						
Januar . .	29 804	159 796	1624	595 162	18 538	804 924	1529	4 622	475 866	183 731	1334	7 909	673 462	11 755
Februar . .	29 183	130 936	2783	533 917	19 496	716 315	1483	5 990	449 147	165 523	1086	6 237	627 973	11 141
März . . .	29 116	147 579	2852	607 177	14 296	801 020	2149	5 843	504 217	185 211	1267	7 377	703 915	12 504
1. Viertel- jahr 1927	88 103	438 311	7259	1 736 256	52 330	2 322 259	5161	16 445	1 429 230	534 465	3687	21 523	2 005 350	35 420
April . . .	23 069	133 181	2817	597 471	17 376	773 914	2777	6 341	480 016	185 281	842	8 041	680 521	12 345
Mai	25 048	119 593	2521	621 237	25 776	794 175	3364	5 951	503 035	193 767	839	8 282	711 874	11 633

Frankreichs Hochöfen am 1. Juni 1927.

	Hochöfen		Im Bau oder in Aus- besse- rung	Ins- gesamt
	Im Feuer	Außer Betrieb		
Ostfrankreich	64	9	10	83
Elsaß-Lothringen	45	10	11	66
Nordfrankreich	14	5	2	21
Mittelfrankreich	6	3	5	14
Südwestfrankreich	8	6	4	18
Südostfrankreich	4	1	2	7
Westfrankreich	5	2	2	9
zus. Frankreich	146	36	36	218

Belgiens Hochöfen am 1. Juli 1927.

	Hochöfen			Erzeugung in 24 st
	vor- banden	unter Feuer	außer Betrieb	
Hennegau und Brabant :				
Sambre et Moselle	4	4	—	1 225
Moncheret	1	1	—	100
Thy-le-Château	4	4	—	660
Hainaut	4	4	—	350
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	1 200
Usines de Châtelaineau	3	2	1	300
Clabecq	3	3	—	600
Boël	2	2	—	400
zusammen	27	26	1	5 735
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1 265
Ougrée	6	6	—	1 346
Angleur	4	4	—	675
Espérance	4	4	—	600
zusammen	21	21	—	3 886
Luxemburg:				
Athus	4	4	—	700
Halanzy	2	2	—	160
Musson	2	2	—	169
zusammen	8	8	—	1 029
Belgien insgesamt	56	55	1	10 650

Frankreichs Eisenerzförderung im April 1927.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats	Beschäftigte Arbeiter		
	Monats- durch- schnitt 1913	April 1927		1913	April 1927	
	t	t	t			
Loth- ringen	Metz, Dieden- hofen	1 761 250	1 515 632	536 735	17 700	13 448
	Briey, Longwy Nancy	1 505 168	1 747 568	993 250	15 537	15 043
	Normandie	159 743	122 184	346 994	2 103	1 657
	Anjou, Bretagne Pyrenäen	63 896	152 178	213 356	2 808	2 708
Andere Bezirke	32 079	42 904	46 445	1 471	1 030	
		32 821	17 740	20 126	2 168	973
		26 745	6 247	18 171	1 250	278
zusammen	3 581 702	3 604 453	2 195 077	43 037	35 137	

Der Außenhandel Schwedens im Jahre 1926¹⁾.

	Einfuhr in t		Ausfuhr in t	
	1925	1926	1925	1926
Eisenerz	5	10	8 800 366	7 655 521
Steinkohle	3 663 263	3 110 929	317	4 319
Koks	577 074	855 778	760	1 733
Steinkohlenbriketts	15 371	94 852	—	—
Schwefelkies	153 106	161 395	—	—
Kiesabrinde	76 002	103 942	95 110	81 634
Unbearbeitete und bearbei- tete Metalle aller Art ins- gesamt	353 805	394 521	294 300	289 586
Darunter:				
Roheisen	50 980	61 067	74 195	77 297
Spiegeleisen und anderes nicht schmiedb. Eisen	2 667	1 684	5 329	5 313
Ferrosilizium u. Silizium- manganeisen	178	213	16 967	15 776
Schrott aller Art	11 585	19 972	8 716	5 448
Rohblöcke	—	—	1 837	1 195
Rohstangen und Roh- schienen	—	—	12 760	10 504
Vorgewalzte Blöcke	43	11	6 924	6 949
Halbzeug	—	—	4 586	4 746
Stabeisenabfälle	—	—	2 641	1 239
Warmgewalztes Eisen aller Art	69 622	85 170	59 587	53 642
Kaltgewalztes oder gezo- genes Eisen	2 020	2 560	6 697	6 104
Eisenbahn- u. Straßen- bahnschienen	37 132	36 415	834	726
Unterlagsplatten, Schwel- len usw.	3 036	2 560	118	43
Röhren aller Art	21 800	19 920	14 404	15 589
Halbzeug für Röhren	15 049	14 004	45	123
Bleche aller Art (einschl. verzinkt. u. Weißbleche)	49 463	53 185	5 247	7 029
Walzdraht	27 851	29 848	20 663	24 864
Kaltgewalzter oder gezo- gener Draht	1 817	2 247	2 628	2 802
Nägel, Stifte, Schrauben Hufnägel	2 620	2 210	2 515	3 079
24	20	4 245	3 794	
Werkzeug- und Schnell- drehstahl	110	86	3 956	3 854
Thomasschlacke	1 555	3 298	—	—

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie
Deutsch-Oberschlesiens im Mai 1927²⁾.

Gegenstand	Mai 1927 t	April 1927 t
Steinkohlen	1 523 334	1 388 423
Koks	91 870	86 759
Briketts	12 400	24 280
Rohteer	4 289	4 003
Teerpech und Teeröl	57	61
Rohbenzol und Homologen Schwefels. Ammoniak	1 488	1 314
1 422	1 354	
Roheisen	27 778	24 697
Rohstahl	46 625	44 042
Stahlguß (basisch u. sauer) Halbzeug zum Verkauf	1 056	1 053
2 498	3 876	
Fertigerzeugnisse	33 900	32 772
Gußwaren II. Schmelzung	3 946	3 662

¹⁾ Nach vorläufigen Ermittlungen des „Kommerskollegiums“. — Beilage zu Komm. Meddelanden Nr. 9, 11 u. 12 (1927). ²⁾ Oberschles. Wirtsch. 2 (1927) S. 464 ff.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Juni 1927.

Die fühlbare Besserung des Ausfuhrmarktes, die man in der zweiten Hälfte des Mai beobachtet hatte, dauerte im Juni nicht an. Schon zum Monatsbeginn konnte man eine ziemlich große Zurückhaltung der Käufer sowohl im Ausland als auf dem Inlandsmarkt feststellen. Den letztgenannten beeinflusste die Schwäche auf dem Baumarkt ungünstig, zudem blieben die von der Landwirtschaft erteilten Aufträge hinter denen der früheren Jahre zurück. Auf dem Ausfuhrmarkt machte sich eine Wiederbelebung der Aufträge für Indien und Argentinien bemerkbar. Trotzdem war das Geschäft infolge der Ereignisse im fernen Osten schleppend. Während des größten Teiles des Juni beharrten Verbraucher und Hersteller in ihrer Zurückhaltung, indem die einen ein Sinken der Preise erhofften, und die anderen Anstrengungen machten, um einen Preisrückgang zu vermeiden. Diese Anstrengungen waren übrigens nur den Werken möglich, die über genügend Aufträge verfügten; da sie außerdem in der Minderzahl waren, konnte man Ende des Monats ein fast allgemeines Abgleiten der Preise feststellen. Der Wettbewerb unter den Werken vermehrte noch die Schwerfälligkeit des Marktes. Die Erzeuger von phosphorreichem Gießereirohisen verständigten sich über die Beteiligungsmengen auf dem Inlandsmarkt, die leichte Änderungen erfuhren. Der Verband, ebenso der der Hersteller von Hämatit (einschl. Spiegeleisen), wurde vom 1. Juli an auf ein Jahr verlängert, unter der Bedingung, daß vor dem nächsten 1. Oktober das französisch-belgisch-luxemburgische Preisabkommen erneuert wird auf der Grundlage neuer Beteiligungszahlen.

Die Nachfrage nach Koks blieb bedeutend. Die Einfuhr hat unter der Verfügung vom 25. Mai keinen Rückgang erfahren. Die Lieferungen Belgiens und die Erzeugung der französischen Kokereien genügten für den Bedarf der Hüttenindustrie. In Hütten- und Gießereikoks beschlossen die französischen Werke um 10 Fr. niedrigere Preise je t für das nächste Vierteljahr. Der Preis für gewöhnlichen Hüttengroßkoks beträgt demnach 170 Fr. je t, für Gießereikoks 185 Fr. je t. In den beteiligten Kreisen glaubt man jedoch, daß endgültige Preise schwer festzusetzen sind, bevor man nicht mit Deutschland zu einem Abschluß gekommen ist.

Zum Monatsbeginn konnte man ein Wiederaufleben der Nachfrage nach phosphorreichem Roheisen feststellen. In Hämatitroheisen war der Geschäftsumfang unbedeutend; es wurden noch Nachlässe auf die Verbandspreise bewilligt. Die Zugeständnisse waren besonders bei den Ausfuhrgeschäften umfangreich. Die Zunahme der Erzeugung und die Vergrößerung der Lagerbestände in einigen Ländern, wie England, trugen zur Abschwächung des Marktes bei. Ende Juni war die Lage auf dem Inlandsmarkt zufriedenstellend. Die Erzeugung fand normalen Absatz. Der Ausfuhrmarkt blieb jedoch vorherrschend schwach, so daß der Verband eine neue Preissenkung beschloß. Die Preise wurden auf 60/- \$ für England und die Ausfuhr und auf 65/- \$ für Holland festgesetzt. Die Erzeuger von phosphorreichem Gießereirohisen haben sich entschlossen, im Juli die Preise von 460 Fr. je t für Gießereirohisen Nr. 3 P. L. und die Menge von 30 000 t unverändert zu lassen. In Hämatitroheisen wurde eine Menge von 32 000 t für Juni, von 35 000 t für Juli und von vorläufig 20 000 t für August bestimmt. Hinsichtlich der Preise beschloß die O. S. P. M., eine Herabsetzung von 15 Fr. je t vorzunehmen, mit der einzigen Ausnahme, daß die Senkung für die Bretagne nur 5 Fr. beträgt und für den Norden 25 Fr. Spiegeleisen wurde gleichermaßen um 15 Fr. je t herabgesetzt. Ziel der Preissenkung ist, den Kampf gegen den starken englischen Wettbewerb zu ermöglichen. Die französischen Hersteller haben sich dem neu gebildeten Verband für Ferrolegierungen nicht angeschlossen. Der französische Verband beschloß eine

neue Preisherabsetzung für Ferrosilizium, Ferrochrom und Silikomangan. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Phosphorreiches Gießereirohisen Nr. 3 P. L. (ab Longwy)	460	460	460
Phosphorarmes Gießereirohisen (ab Hütte)	495	495	495
Hämatitroheisen (ab Ostbezirk) für Gießerei	640	640	640
für Stahlerzeugung	620	620	620
Roheisen 4-5 % Si	496	496	496
3-4 % Si	465	465	465
2,3-3 % Si	456	456	456
1,7-2,3 % Si	445	445	445
1,5-2 % Si	439	439	439
1-1,7 % Si	435	435	435
Spiegeleisen 10-12 % Mn	775	760	760
18-20 % Mn	980	965	965

Die Festigkeit auf dem Halbzeugmarkt in der zweiten Hälfte Mai hatte schon zu Anfang Juni beträchtlich abgenommen. Die Käufer zeigten eine gewisse Zurückhaltung, jedoch war die Nachfrage noch ausreichend, um die Erzeugung aufzunehmen. Die gleichfalls geringe Neigung der Hersteller, Geschäfte abzuschließen, trug im Verlauf des Monats eine gewisse Festigkeit auf den Markt. Der Versand für die Ausfuhr blieb beträchtlich, und die zur Verfügung stehenden Mengen waren beschränkt. Ende Juni wurde die Ruhe auf dem Markt betonter, auch konnte man zahlreiche Preiszugeständnisse feststellen. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Roßblöcke (Inland)	450-475	480-500	460-480
Roßblöcke (Ausfuhr)	3.12.6 b. 3.15.6	3.12.- b. 3.14.6	3.13.- b. 3.14.-
Vorgewalzte Blöcke (Inl.)	480-495	500-520	480-500
Vorgewalzte Blöcke (Ausfuhr)	4.2.- b. 4.5.6	4.3.- b. 4.7.-	4.1.- b. 4.4.-
Knüppel (Inland)	525-540	520-540	500-520
Knüppel (Ausfuhr)	4.7.- b. 4.10.-	4.9.- b. 4.12.-	4.6.- b. 4.8.-
Platinen (Inland)	540-545	540-550	520-530
Platinen (Ausfuhr)	4.11.6 b. 4.12.-	4.12.- b. 4.13.-	4.9.-

Zu Beginn des Juni lag der Walzzeugmarkt nicht mehr so fest wie in den vorhergehenden Wochen, doch wurden noch einige umfangreiche Geschäfte mit Eisenhändlern abgeschlossen. Im Verlauf des Monats schwächte sich der Walzzeugmarkt mehr und mehr ab. Zwischenhändler boten die Erzeugnisse zu Preisen an, die unter den Werkspreisen lagen. Die Mehrzahl der Werke machte Preiszugeständnisse, die jedoch von Hütte zu Hütte schwankten, je nach dem Beschäftigungsgrad, dem Umfang der Aufträge und den Lieferfristen. Die Senkung der Preise wurde allgemein, und der Ausfuhrmarkt zeigte sich Ende Juni wirklich schwach. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Handelsroheisen (Inland ab Ostbezirk)	590-610	560-600	550-570
Handelsstabeisen (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.13.- b. 4.16.-	4.13.- b. 4.15.-	4.13.- b. 4.14.6
Träger (Inland ab Ostbezirk)	560-580	570-580	530-560
Träger, Normalprofil (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.13.- b. 4.16.-	4.14.- b. 4.16.-	4.13.- b. 4.15.-
Winkelisen (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.14.- b. 4.15.6	4.13.- b. 4.14.-	4.13.- b. 4.14.-
Rund- u. Vierkanteisen (Ausf. fob Antwerpen)	5.5.6 b. 5.7.-	5.4.- b. 5.5.6	5.5.- b. 5.5.6
Flacheisen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.3.6 b. 5.8.-	5.3.- b. 5.6.6	5.2.- b. 5.5.-
Bandisen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.1.6.- b. 5.18.6	5.15.6 b. 5.18.-	5.14.- b. 5.17.-
Kaltgewalztes Bandisen (Ausf. fob Antwerpen)	8.11.- b. 8.13.6	8.11.- b. 8.14.-	8.12.- b. 8.14.-
Walzdraht (Inland ab Werk)	800-850	800-850	800-850
Walzdraht (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.7.6 b. 5.10.-	5.5.- b. 5.7.-	5.8.6 b. 5.9.6

Der Blechmarkt war von Anfang Juni an rückläufig, besonders in Feiblechen, doch hatten die Werke noch genügend Aufträge bei ausgedehnten Lieferfristen. Einzelne Werke setzten Lieferfristen von zwei bis zweieinhalb Monaten fest, andere, weniger gut beschäftigte verlangten vier bis fünf Wochen. Im Verlauf des Monats schwächte sich der Markt fortgesetzt ab, und die Preise neigten in der Mehrzahl nach unten. Ende Juni waren die Geschäftsabschlüsse sowohl auf dem Inlands- als auch auf dem Auslandsmarkt gleich Null. Die Preise behielten weiter fallende Richtung mit Ausnahme derjenigen für

Grobbleche, die sich ziemlich gut behaupteten. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Grobbleche (Inland) . . .	730—750	730—750	730
Mittelleche (Inland) . . .	800—850	850—900	850
Feinbleche (Inland) . . .	950—1000	1000—1050	1000
Bläche (Ausfuhr):			
5 mm	5.17.- b. 5.19.-	5.18.- b. 5.19.6	5.16.- b. 5.18.-
3 „	6.3.- b. 6.5.-	6.2.- b. 6.4.-	6.1.- b. 6.3.-
2 „	6.9.- b. 6.11.-	6.9.- b. 6.11.6	6.7.6 b. 6.10.-
1½ „	7.- b. 7.1.6	7.- b. 7.1.6	6.18.- b. 7.-
1 „	8.5.- b. 8.10.6	8.4.- b. 8.8.-	8.2.- b. 8.5.6
½ „	9.11.- b. 9.13.-	9.12.- b. 9.14.6	9.10.- b. 9.12.-
Breiteisen (Inland) . . .	700—740	700—750	700

Die Geschäftstätigkeit auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse war für Inland und Ausfuhr gleich unbedeutend. Man konnte besonders in Drahtstiften, je nach dem Beschäftigungsgrad der Werke, ziemlich beträchtliche Preisunterschiede feststellen. In Walzdraht wurde der für Juni festgesetzte Preis von 750 Fr. von dem Verband auf 800 Fr. erhöht und der Ausfuhrpreis auf £ 5.12.6 festgesetzt, was ungefähr 700 Fr. fob Antwerpen entspricht. Es kosteten in Fr. je t:

Weicherblanker Stahl Draht	1850	Verzinkter Draht	2000
(ab Werk)	1400	Verzinkter blanker Draht .	1500
Angelassener Draht	1500	Drahtstifte	1500

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Juni 1927.

Der belgische Eisenmarkt erwies sich im Juni als wirklich schwach, wenn auch die Preise in den letzten Junitagen zur Festigkeit neigten. Der Verschleiß des chinesischen Marktes beeinflusste das Ausfuhrgeschäft fortgesetzt ungünstig trotz eines gewissen Auflebens der Nachfrage für Südamerika. Der luxemburgische und französische Wettbewerb war lebhaft und unterbot die von den belgischen Werken geforderten Preise. In Belgien versuchten die Hersteller, sich dem starken Druck der Käufer zu widersetzen, aber schließlich nahmen die von Aufträgen entblößten Werke Aufträge unter großen Preiszugeständnissen an, was wiederum die Verbraucher reizte, nur den äußersten Bedarf zu decken, um Geschäfte zu noch günstigeren Bedingungen abschließen zu können. Diese Lage dauerte während des größten Teiles des Monats an; die Preise büßten schnell den Vorsprung wieder ein, den sie während der Belegung des Marktes im Mai gewonnen hatten. Ende Juni besserte sich jedoch die Lage der Werke; einige von ihnen zogen sich vom Markt zurück, da sie es ablehnten, zu den gegenwärtigen Bedingungen Abschlüsse zu tätigen. Diese Haltung genügte, um die Preise zu festigen, und führte selbst eine gewisse Nachfrage des Ueberseeverkehrs herbei.

Das belgische Kokssyndikat beschloß, die Junipreise im Juli beizubehalten, und zwar 185 Fr. für Ia Hochofenkoks und 200 Fr. je t für nicht zu Hochofenzwecken bestimmten Koks. Der Koksmarkt blieb infolge der Abschlüsse mit der französischen Hüttenindustrie sehr fest.

Der Roheisenmarkt lag während des größten Teiles des Monats schwach, insbesondere für die Ausfuhr, wo die Nachfrage wenig umfangreich war. Gießereirohisen Nr. 3 notierte 61/- bis 62/- S, während Geschäfte zu 60/- S fob Antwerpen abgeschlossen wurden. Ende Juni war die Nachfrage auf dem heimischen Markt zufriedenstellend. Der Erzeugerverband setzte die Inlandspreise auf 630 bis 640 Fr. je nach dem Umfang der Aufträge fest. Auslandsgeschäfte wurden zu 61 S getätigt. Die Preise für Hämatitroheisen schwankten zwischen 725 und 750 Fr. Es kosteten während des ganzen Monats in Fr. je t:

Belgien:			
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.	630—640		
Gießereirohisen Nr. 4 P. L.	580—590		
Gießereirohisen Nr. 5 P. L.	565—575		
Gießereirohisen mit 2,5 bis 3 % Si	640—650		
Thomasrohisen, Güte O. M.	605—615		
Luxemburg:			
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.	630—640		
Thomasrohisen, Güte O. M.	605—615		

Die Lage auf dem Halbzeugmarkt war während des ganzen Monats unübersichtlich. Zu Beginn des Juni

konnte man schon eine gewisse Zurückhaltung der Käufer infolge der von den Hütten geforderten höheren Preise feststellen. In vorgewalzten Blöcken war die Geschäftstätigkeit gleich Null; gleicherweise konnte man eine starke Verminderung der Nachfrage in Knüppeln verzeichnen. In Platinen zog sich der größte Teil der Werke infolge guter Beschäftigung vom Markt zurück. Röhrenstreifen unterlagen einer Schwäche von starkem Ausmaße. Die Lage verschlechterte sich im Laufe des Monats zunehmend. Die Hersteller bemühten sich eifrig um Aufträge mit Hinsicht auf die beschränkten Aufträge, über welche sie in Schienen und Trägern verfügten. Ende Juni konnte man eine größere Widerstandskraft auf seiten der Werke feststellen. Eine große Zahl von ihnen hielt sich vom Markte fern. Zu Ende des Monats war die Geschäftstätigkeit in vorgewalzten Blöcken und Platinen wenig umfangreich; in Knüppeln war das Angebot fast Null. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Belgien:			
Roßblöcke (Inland) . . .	740	720	705—720
Roßblöcke (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.7.- b. 4.10.-	4.5.- b. 4.8.-	4.3.6 b. 4.6.6
Vorgewalzte Blöcke (Inl.)	765	740	725—750
Vorgewalzte Blöcke, 6'' u. mehr (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.3.- b. 4.4.-	4.2.- b. 4.3.-	4.- b. 4.1.-
Vorgewalzte Blöcke, 5'' (Ausf. fob Antwerpen)	4.6.- b. 4.6.6	4.4.- b. 4.5.-	4.2.- b. 4.4.-
Vorgewalzte Blöcke, 4'' (Ausf. fob Antwerpen)	4.7.- b. 4.7.6	4.5.- b. 4.6.6	4.3.6 b. 4.5.-
Knüppel (Inland)	825	790—815	775—800
Knüppel (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.9.- b. 4.10.-	4.6.- b. 4.6.6	4.5.-
Knüppel, 3 bis 4'' (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.10.- b. 4.11.-	4.7.- b. 4.7.6	4.6.-
Knüppel, 2 bis 2¼'' (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.11.- b. 4.12.-	4.8.- b. 4.9.-	4.7.- b. 4.7.6
Platinen (Inland)	860	840	825—845
Platinen (Ausfuhr)	4.13.6 b. 4.14.-	4.9.- b. 4.10.-	4.8.6 b. 4.9.-
Röhrenstreifen (Inland)	865	845	835
Röhrenstreifen, große Abmessungen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.7.6 b. 5.8.6	5.5.- b. 5.6.-	5.4.- b. 5.5.-
Röhrenstreifen, kleine Abmessungen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.4.- b. 5.5.-	5.2.6 b. 5.3.6	5.2.- b. 5.2.6
Luxemburg:			
Roßblöcke (Ausfuhr)	4.7.- b. 4.8.6	4.5.- b. 4.6.6	4.3.- b. 4.4.6
Vorgewalzte Blöcke (Ausfuhr)	4.3.- b. 4.4.6	4.1.6 b. 4.3.6	4.- b. 4.2.-
Knüppel (Ausfuhr)	4.9.- b. 4.10.6	4.5.6 b. 4.7.-	4.3.6 b. 4.6.-
Platinen (Ausfuhr)	4.12.6 b. 4.14.-	4.8.- b. 4.9.6	4.7.6 b. 4.9.-

Auch der Markt für Walzzeug lag während des ganzen Monats schwach, nur in den letzten Junitagen machte sich eine leichte Besserung bemerkbar. Geschäfte kamen wenig zustande, und die Verbraucher, die sich seit der starken Hausse im Mai zurückgehalten hatten, versuchten die Preise stark zu drücken. Die Hersteller konnten nur Widerstand leisten, wenn ihre Auftragsbücher gut gefüllt waren; andernfalls war ein Preisrückgang unvermeidlich. Da sich aber zahlreiche Werke zu den niedrigen Preisen nicht festlegen wollten, lehnten sie Ende Juni neue Aufträge ab. Auf dem Band- und Flacheisenmarkt herrschte Verwirrung, die Preise schwankten von Werk zu Werk. In kaltgewalztem Bandeseisen war die Lage zufriedenstellender, hauptsächlich in den geringeren Dicken. Für Walzdraht lagen wenig bedeutende Aufträge vor, aber die Werke waren noch mit der Ausfuhr umfangreicher Aufträge beschäftigt. Es kosteten in £ bzw. in Fr. je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Belgien:			
Handelsstabeisen (Ausf.)	4.16.- b. 4.17.-	4.14.- b. 4.14.6	4.13.- b. 4.13.6
Rippeneisen (Ausfuhr)	5.6.- b. 5.7.-	5.1.6 b. 5.2.6	5.2.- b. 5.2.6
Träger, Normalprofile (Ausfuhr)	4.14.6 b. 4.15.-	4.13.- b. 4.14.-	4.12.- b. 4.12.6
Breitflanschträger (Ausfuhr)	4.15.6 b. 4.16.6	4.13.6 b. 4.14.6	4.14.- b. 4.14.6
Winkeleisen (Ausfuhr)	4.16.- b. 4.17.-	4.14.- b. 4.14.6	4.13.- b. 4.13.6
Rund- u. Vierkanteseisen ½ u. ¾'' (Ausfuhr)	5.10.-	5.8.6 b. 5.10.-	5.9.- b. 5.10.-
Walzdraht (Ausfuhr)	5.10.-	5.7.- b. 5.8.-	5.10.- b. 5.12.6
Flacheisen (Ausfuhr)	5.5.- b. 5.10.-	5.5.- b. 5.7.6	5.2.6 b. 5.4.6
Bandeseisen (Ausfuhr)	5.18.- b. 6.-	5.17.6 b. 6.-	5.15.6 b. 5.18.-
Kaltgewalztes Bandeseisen (Ausfuhr)	8.12.6 b. 8.15.-	8.12.6 b. 8.15.-	8.12.6 b. 8.15.-
Gezogenes Rundeseisen (Ausfuhr)	8.2.- b. 8.2.6	8.- b. 8.2.-	8.- b. 8.2.6
Gezogenes Vierkanteseisen (Ausfuhr)	8.7.- b. 8.9.-	8.2.6 b. 8.5.-	8.2.6 b. 8.5.-
Gezogenes Sechskanteseisen (Ausfuhr)	8.7.- b. 8.7.6	8.5.- b. 8.7.6	8.5.- b. 8.7.6

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Schienen (Ausfuhr) . . .	6.5.- b. 6.8.-	6.7.6	6.7.6
Schienen (Inland) . . .	1000	1100	1100
Handelstabeisen (Inland)	900	875-900	875-885
Große Träger (Inland) .	890-900	870-880	875-880
Kleine Träger (Inland) .	930	905	885-895
Große Winkel (Inland) .	900-910	875-900	870-880
Kleine Winkel (Inland) .	930-940	905-915	900-910
Rund- u. Vierkanteseisen (Inland)	975-985	960-980	950-960
Flacheisen (Inland) . . .	1000-1025	975-1000	975-1000
Bandeseisen (Inland) . . .	1025-1050	1000-1025	1000-1025
Gezogenes Rundeisen (Inland)	1525-1550	1500-1525	1500-1525
Gezogenes Vierkanteseisen (Inland)	1575-1600	1500-1525	1525-1550
Gezogenes Sechskanteseisen (Inland)	1625-1650	1600-1625	1600-1625
Luxemburg:			
Handelstabeisen (Ausf.)	4.16.- b. 4.16.6	4.14.- b. 4.14.6	4.13.- b. 4.13.6
Träger, Normalprofile (Ausfuhr)	4.14.- b. 4.15.-	4.13.- b. 4.13.6	4.12.- b. 4.12.6
Breitflanschträger (Ausfuhr)	4.15.- b. 4.16.-	4.14.- b. 4.14.6	4.14.- b. 4.14.6
Rund- u. Vierkanteseisen, 1/4 u. 3/16" (Ausfuhr)	5.8.6 b. 5.9.6	5.7.- b. 5.9.6	5.8.6 b. 5.10.-

Die Nachfrage nach Schweißstahl, die noch zu Beginn des Monats einen gewissen Umfang behauptet hatte, schwächte sich in der Folge fortgesetzt ab. Die hohen Preise für Schrott beeinflussten den Markt dauernd ungünstig. Es kostete je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Schweißeseisen Nr. 3 (Inland ab Werk) . Fr.	840-860	830-840	835-845
Schweißeseisen Nr. 3 (Ausfuhr fob Antwerpen) £	4.13.- b. 4.16.-	4.14.- b. 4.15.-	4.13.- b. 4.15.-

Der Blechmarkt behauptete im Juni eine zufriedensstellende Haltung. Zu Beginn des Monats bestand lebhaft Nachfrage nach Grobblechen, während Mittel- und Feinbleche weniger verlangt wurden. Auf dem Feinblechmarkt konnte man starken luxemburgischen Wettbewerb feststellen, der sich jedoch im Laufe des Monats verringerte. Ende Juni war die Lage des Blechmarktes fest, hauptsächlich in Grobblechen. Es kosteten in £ bzw. in Fr. je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Thomasbleche (Ausfuhr):			
5 mm und mehr	6.1.- b. 6.1.6	6.- b. 6.1.-	6.- b. 6.1.-
3 mm	6.5.- b. 6.7.6	6.5.- b. 6.7.6	6.4.- b. 6.5.6
2 1/2 "	6.10.- b. 6.12.-	6.12.6 b. 6.15.-	6.10.- b. 6.12.6
1 1/2 "	6.14.- b. 6.15.-	7.- b. 7.2.6	6.15.6 b. 6.18.-
1 "	8.2.6 b. 8.5.-	8.5.- b. 8.7.6	8.3.- b. 8.6.-
1/2 "	9.15.- b. 9.17.6	9.15.- b. 9.17.6	9.12.- b. 9.17.6
Riffelbleche (Ausfuhr)	6.9.- b. 6.10.-	6.7.6 b. 6.8.6	6.7.- b. 6.7.6
Polierte Bleche (Ausf.) fl. Bleche (Inland):	16.50	16.50	16.50
5 mm	1090-1100	1100-1125	1100-1125
3 "	1225-1240	1175-1200	1175
2 "	1250-1275	1200-1225	1200
1 1/2 "	1285-1320	1250-1300	1250-1300
1 "	1310-1335	1275-1300	1280-1310
1/2 "	1340-1365	1300-1350	1300-1350
Polierte Bleche (Inland)	2450-2510	2400-2450	2400-2450
Verzinkte Bleche (Inland):			
1 mm	2550	2400	2400
1/2 "	3275	3125	3125
Riffelbleche (Inland) . .	970-1010	950-975	950-975

Der während des größten Teils des Monats schwach liegende Markt für Draht und Drahterzeugnisse besserte sich Ende Juni mit zunehmender Nachfrage. Die Zahl der Feierschichten blieb jedoch umfangreich. Der Verband ließ die Preise unverändert. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Drahtstifte (Inland) . . .	1700	Drahtstifte (Ausfuhr fob Antwerpen)	7.17.6
Blanker Draht (Inland) . .	1650	Blanker Draht (Ausfuhr fob Antwerpen)	7.2.6
Angelassener Draht (Inland)	1700	Verzinkter Draht (Ausfuhr fob Antwerpen)	9.5.-
Verzinkter Draht (Inland) .	2050	Stacheldraht (Ausfuhr fob Antwerpen)	12.-
Stacheldraht (Inland) . . .	2275		

Der Schrottmart war infolge der erhöhten Preise und des Rückgangs der angebotenen Mengen in Unordnung. Ende Juni zeigte er Neigung nach oben, besonders in Hochofen- und Siemens-Martin-Schrott sowie in Maschinenguß. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 6.	17. 6.	30. 6.
Hochofenschrott	460-465	465-470	465-470
S.-M.-Schrott	470-475	470-480	480-490
Drehspäne	390-395	390-400	390-400
Kernschrott	500-510	500-510	510-520
Maschinenguß, erste Wahl . .	530-540	520-540	560-580
Maschinenguß, zweite Wahl . .	510-520	500-520	540-550
Brandguß	485-490	485-490	485-495

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Juni 1927.

Der britische Eisen- und Stahlmarkt zeigte im Juni keine Besonderheiten. Die Geschäftstätigkeit geht gewöhnlich in dieser Jahreszeit zurück, und so begannen in der ersten Hälfte des Berichtsmonats die meisten Geschäfte in Hinblick auf den Beginn der Ferienzeit mit vermindertem Personal zu arbeiten. Dieses Jahr war jedoch die Geschäftsstille weniger ausgesprochen als in den letzten ein oder zwei Jahren; aber während des ganzen Monats machte sich das Einsetzen der Sommerverhältnisse bemerkbar. Zu Monatsbeginn hatte sich der Markt gerade nach einem scharfen Anziehen der festländischen Stahlpreise gefestigt. Eine Zeitlang behaupteten sich die Preise knapp unter dem erreichten Höchststand; aber diese Lage war nicht von Dauer, denn Mitte des Monats gaben die Preisforderungen fast aller festländischen Stahlerzeuger beträchtlich nach. Der Preisrückgang wurde gegen Ende des Monats noch betonter, obwohl zum Schluß Anzeichen für eine Erholung vorhanden waren. Anscheinend wurden auf keinem Marktgebiet genügend Geschäfte abgeschlossen, um stetige Verhältnisse zu gewährleisten, wenigstens soweit Festlandstahl in Betracht kommt. Die Lage der britischen Stahlwerke war die, daß tatsächlich alle Werke in die ruhigste Zeit des Jahres mit allem andern als wohlgefüllten Auftragsbüchern gingen, obwohl die meisten von ihnen ausreichende Pestellungen in Händen hatten, um den gegenwärtigen Beschäftigungsgrad für die nächsten Wochen durchhalten zu können. Nur für wenige besteht jedoch die Hoffnung, die augenblickliche Höhe der Erzeugung bis zum Einsetzen des Herbstgeschäftes aufrechtzuerhalten. Der Markt war im ersten Teil des Monats beunruhigt, eine Folge des Antrages der britischen Stahlhersteller auf zwangläufige Kennzeichnung des ausländischen Stahles bei der Einfuhr nach England. Die Ergebnisse der Untersuchung waren bis Ende des Monats noch nicht bekannt. Aber eine gewisse Besorgnis machte sich besonders im Handel hinsichtlich der für die Untersuchung bereitgestellten Unterlagen bemerkbar. Der Bericht des Board of Trade-Ausschusses über die Eingabe wird voraussichtlich im Juli veröffentlicht.

Das Ausfuhrgeschäft enttäuschte im größten Teil des Monats. Die ausländischen Käufer waren außerordentlich vorsichtig; daher führte nur ein kleiner Teil der zu Zeiten sehr beträchtlichen Nachfrage zu Geschäften. Die Käufer von Uebersee waren offensichtlich der Ansicht, daß die Preise sinken müßten, und diese Meinung fand ihre Stütze in dem Fallen der festländischen Preise gegen Monatsende. Das bedeutendste Ausfuhrgeschäft war ein guter Schienenauftrag für Südamerika, den eines der Ostküstenwerke erhielt. Die Verhältnisse sowohl auf dem Weißblechmarkt als auf dem Markt für verzinkte Bleche, die im Mai bereits zeitweise ungünstig gewesen waren, verschlechterten sich während des Juni weiter. Das Ausfuhrgeschäft war in beiden Zweigen in trauriger Verfassung. Käufe seitens Indiens und des fernen Ostens in anderen Stahlerzeugnissen waren schleppend. Ansehnliche Händler mit Festlandsware berichteten gleicherweise über ungünstige Verhältnisse während des Monats.

Die Lage auf dem Erzmarkt war entmutigend. Die umfangreichen, auf Grund der alten Verträge angesammelten Vorräte der Hochofenwerke verhinderten jedes Neugeschäft. Die Lieferungen auf alte Verträge waren tatsächlich Ende Mai beendet, es kamen nur noch einige wenige Aufträge im Juni zur Ausführung. In verschiedenen Fällen schoben die Verbraucher die Lieferungen mit Rücksicht auf ihre reichen Lagerbestände hinaus. Bestes Rubio kostete zu Beginn des Monats 22/- S cif, sank aber bald auf 21/6 S und behauptete sich in dieser Höhe bis Ende Juni. Von den Cumberlandeisenerzgruben wurde mäßige Beschäftigung gemeldet. Die Preise blieben nach der ersten Juniwoche fest auf 18/6 bis 21/- S für heimische und ausländische Sorten. Nordafrikanische Roteisensteine und Hämatiterze wurden auf 20/- S festgesetzt; die Fracht hierfür und für bestes Rubio betrug 7/- bis 7/3 S.

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Juni 1927.

	3. Juni			10. Juni			17. Juni			24. Juni			30. Juni					
	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis			
	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d			
Gießereirohisen	3	10	0	3	2	0	3	10	0	3	2	0	3	10	0	3	0	0
Thomasrohisen	3	14	0	3	2	6	3	14	0	3	2	6	3	13	6	3	1	0
Knüppel	6	15	0	4	9	0	6	15	0	4	9	0	6	15	0	4	6	0
Feinblechbrammen	7	0	0	4	14	0	7	0	0	4	14	0	7	0	0	4	8	0
Thomaswalzdraht	9	5	0	5	7	6	9	5	0	5	7	6	9	2	6	5	12	6
Handelsstabeisen	8	2	6	4	16	0	8	2	6	4	16	0	8	2	6	4	12	6

Soweit englische Eisen- und Stahlerzeugnisse in Frage kommen, schwankten die Preise auf dem Roh-eisenmarkt stärker als auf den übrigen Märkten. Der Preis für Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 blieb unverändert auf 70/- S fob; aber das während des Juni zustande gekommene Geschäft war sehr beschränkt. Im Cleveland-Bezirk und in Schottland, wo Cleveland-eisen in der Regel gut verkauft wird, wurden die britischen Werke von den festländischen Gießereirohisenherstellern unterboten. In den südlicheren Bezirken Englands, wie in Mittelengland, war die Lage umgekehrt. Festländische Gießereirohisenorten konnten mit Derbyshire- und Northamptonshire-Gießereirohisen infolge der Frachtkosten den Wettbewerb nicht bestehen. Die Nachfrage nach mittelenglischem Eisen war während des ganzen Monats gering und einige Zeit beinahe unzureichend. Infolgedessen lagen die Preise während des Monats schwach. Zu Beginn des Juni kostete Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 70/- S und Derbyshire-Gießereirohisen Nr. 3 72/6 S frei Eisenbahnwagen. Diese Preise sanken allmählich auf 67/6 S für Northamptonshire-Gießereirohisen und 71/- S für Derbyshire-Gießereirohisen, dann auf 65/- S für Northamptonshire-Gießereirohisen und 70/- S für Derbyshire-Gießereirohisen. Die Erzeuger von Derbyshire-Gießereirohisen weigerten sich, unter diese Preise zu gehen; während sie ihre Preise behaupteten, wurden in Northamptonshire-Gießereirohisen Geschäfte zu 63/6 S frei Eisenbahnwagen getätigt. Britisches Thomasrohisen, für welches keine große Nachfrage bestand, wurde zum Monatsbeginn mit 75/- S notiert, aber Ende des Monats nahmen die Hersteller Aufträge zu 72/6 S an. Der Hämatitrohisenmarkt war infolge der umfangreichen Lagerbestände auf den Werken teilweise gedrückt. Anfang Juni waren die Erzeuger bereit, Preise von 77/6 S bei sofortiger Lieferung anzunehmen, aber die Käufer gingen nicht darauf ein; infolgedessen nahmen die Werke, obwohl sie ihre Preise zu behaupten versuchten, doch in der dritten Juniwoche Aufträge zu 76/- und 76/6 S fob herein. Die meisten Aufträge für Hämatitrohisen scheinen auf Sondersorten erteilt worden zu sein. Die Lage des festländischen Roheisenmarktes war kaum besser, und der Rückgang der Preise für mittelenglisches Roheisen bewirkte offensichtlich Verkäufe. Offiziell lagen die Festlandspreise zu Beginn des Monats bei 65/- S. Aber zu diesen Preisen bestand wenig Kauflust; Geschäfte wurden zuerst zu 62/6 S und gegen Ende des Monats zu 60/- S abgeschlossen. In der letzten Juniwoche gingen die offiziellen Preise auf 60/- S zurück, ohne jedoch bei den Käufern größere Kauflust zu wecken.

Zu Monatsbeginn war das Geschäft in Halbzeug rückläufig, da die Preise mit den Festlandspreisen zu Ende Mai angezogen hatten. Die Preise betragen £ 4.2.6 für vorgewalzte Blöcke, £ 4.9.- für Knüppel und £ 4.14.- für Feinblechbrammen, während festländischer Walzdraht £ 5.7.6 bei Abnahme von 1000 t kostete. Die britischen Werksforderungen für Halbzeug waren seit dem Vormonat beinahe unverändert. Knüppel wurden zu £ 6.15.- bis 7.- angeboten, Feinblechbrammen zu £ 7.- bis 7.5.-; aber zu diesen Preisen wurden praktisch keine Geschäfte abgeschlossen, abgesehen von den Herstellerwerken und den angeschlossenen Betrieben. Diese Verhältnisse herrschten unverändert bis in die Mitte des Monats, als die Festlandspreise infolge des Mangels an Käufen eine entgegenkommendere Haltung zeigten. Die Preise für vorgewalzte Blöcke blieben zwar bei £ 4.2.6 stehen, aber Knüppel bröckelten Mitte des

Monats auf £ 4.7.6 für zweizöllige Knüppel und £ 4.6.6 für vierzöllige ab, während der Preis für Feinblechbrammen von £ 4.14.- auf 4.10.- herunterging. Mitte Juni setzte der neugegründete Walzdrahtverband die Preise auf £ 5.10.- für Aufträge von 1000 t und £ 5.12.6 für niedrigere Mengen fest; Zwischenhändler verkauften beharrlich um 2/6 S unter diesen Preisen. Späterhin gingen die Festlandspreise noch weiter zurück; für vorgewalzte Blöcke wurden £ 4.- bis 4.1.- gefordert, für vierzöllige Knüppel £ 4.4.- und für zweizöllige Knüppel £ 4.6.6, Geschäfte in Feinblechbrammen sollen zu £ 4.8.6 und 4.8.- abgeschlossen worden sein. In den letzten Junitagen wurde von festeren Preisen auf dem Festlandmarkt geredet, jedoch traten diese nicht in größerem Ausmaß in Erscheinung. Am Schluß des Monats setzte der Festlandsverband seine Preise auf £ 5.12.6 für Walzdraht in jeder Menge fest; diese wurden jedoch von Händlern um 1/- oder 2/- S unterboten. Die britischen Halbzeugpreise gaben in einzelnen Geschäften nach, soweit die Nordostküste und Schottland in Frage kommen. In Mittelengland forderten die Walliser Stahlwerke infolge des Mangels an Aufträgen auf Weißblechbrammen für Knüppel £ 6.5.- frei Werk.

Der Markt für Fertigerzeugnisse war zu Beginn des Monats lebhafter als bisher. Für den größten Teil des Monats war das Geschäft jedoch auf Händlerkäufe beschränkt. Die Verbraucher, die infolge des Anziehens der Preise zu Ende Mai ihre Käufe eingestellt hatten, begnügten sich damit, den Markt zu beobachten. Handelsstabeisen kostete £ 4.16.- fob, $\frac{3}{16}$ bis $\frac{1}{4}$ zölliges Rundeisen £ 5.7.6 und Träger £ 4.15.- bis 4.16.-. Grobbleche, $\frac{3}{16}$ zöllig und dicker, wurden zu £ 6.- angeboten und $\frac{1}{8}$ zöllige zu £ 6.7.6 fob. Die britischen Herstellerpreise blieben praktisch unverändert; Stabeisen wurde zu £ 8.2.6 fob, Winkeleisen und Träger zu £ 7.2.6 verkauft. Die Unterbrechung durch die Pfingstfeiertage beunruhigte das Geschäft, so daß ungefähr eine Woche lang nur sehr wenig gekauft wurde. Die Festlandswerke hatten anscheinend genug Aufträge, um ihre Preise zu behaupten. In der dritten Juniwoche ging festländisches Handelsstabeisen herunter auf £ 4.16.- und einige Händler verkauften zu £ 4.15.-. $\frac{1}{4}$ zölliges Rundeisen sank auf £ 5.6.-, während Träger £ 4.15.- kosteten; ein Gelegenheitskauf soll zu £ 4.13.- abgeschlossen worden sein. Ende des Monats wurde Handelsstabeisen zu £ 4.12.6 fob angeboten; Händler haben angeblich einige Geschäfte um 6/- S niedriger abgeschlossen. $\frac{3}{16}$ - und $\frac{1}{4}$ zölliges Rundeisen wurde zu £ 5.7.6 verkauft; Träger, britische Normalabmessungen, kosteten £ 4.13.-, $\frac{3}{16}$ zöllige Grobbleche £ 6.- und $\frac{1}{8}$ zöllige £ 6.4.-. Die britischen Stahlpreise zeigten während des Monats keine Aenderung; nur wurden zum Schluß einige Sondergeschäfte zu Preisen gemeldet, die teilweise um 2/6 S niedriger waren. Der Weißblechmarkt war während des ganzen Monats gedrückt. Die Preise gingen herunter von 19/- bis 19/1 $\frac{1}{2}$ S fob, Normalkiste 20 x 14, auf 18/9 bis 19/- S, obwohl die Werke ihre Erzeugung zu Ende des Monats um mehr als 40 % vermindert hatten. Man hofft, daß die erhöhten Strafgelder, welche am 4. Juli für die Ausgleichskasse in Kraft treten, eine Besserung auf dem Markte herbeiführen werden. Der Preis für verzinkte Bleche, der Anfang Juni zu £ 14.12.6 fob für 24-G Wellbleche in Bündeln festgesetzt war, fiel Ende des Monats auf £ 14.5.-; doch auch zu diesem Preis war das Geschäft schlecht.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet obstehende Zahlentafel 1.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, in Düsseldorf. — Nach dem Bericht des Vorstandes über das zweite Halbjahr 1926 sind zwar die schon im letztjährigen Bericht¹⁾ erwähnten Hemmungen, die einer durchgreifenden Aufwärtsbewegung des Wirtschaftslebens entgegenwirkten, im weiteren Verlaufe des Berichtsjahres nicht beseitigt worden, doch hat sich die Lage des Eisenmarktes günstiger entwickelt, als man anfänglich erwarten durfte. Die im Frühjahr bemerkbare leichte Besserung machte zunächst keine nennenswerten Fortschritte; erst in der zweiten Hälfte des Jahres war ein Aufstieg unverkennbar, der zahlenmäßig in einer Herabsetzung der Erzeugungseinschränkung bei der Deutschen Rohstahlgemeinschaft und im Zusammenhang damit in einer Steigerung der monatlichen Durchschnittsleistungen der Walzwerke seinen Ausdruck fand. Wesentlich gefestigt und gefördert wurde die allgemeine Besserung in erster Linie durch den englischen Bergarbeiterstreik, der den festländischen Werken zu beträchtlichen Aufträgen verhalf, sowie die aus den Auslandsanleihen herrührende größere Geldflüssigkeit und schließlich auch durch die an Boden gewinnenden Bestrebungen, zu internationalen Vereinbarungen zu gelangen.

Die Internationale Rohstahlgemeinschaft trägt zwar der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisen schaffenden Industrie nicht genügend Rechnung, sie brachte aber doch im Zusammenhange mit dem lothringisch-luxemburgischen Kontingentabkommen eine gewisse Beruhigung in die bis dahin verworrenen Verhältnisse des Eisenmarktes. Der verderbliche Wettbewerb der westlichen Länder im deutschen umstrittenen Gebiete wurde ausgeschaltet, und am Weltmarkte trat zunächst eine allgemeine Preisbesserung ein, die indessen gegen Ende des Jahres wieder abflaute. Von dem weiteren Ausbau zwischenstaatlicher Vereinbarungen, namentlich vom Zustandekommen fester Verkaufsverbände wird es abhängen, ob man sich mit den bestehenden Verhältnissen auf die Dauer wird abfinden können, sofern es gelingt, durch diese Verbände die Preise auf einer angemessenen Höhe zu halten.

Die Grundpreise für die einzelnen Erzeugnisse blieben, abgesehen von einer geringen Ermäßigung infolge Herabsetzung der Umsatzsteuer, im Inlande während des ganzen Jahres unverändert; allerdings konnten sie in den umstrittenen Gebieten nicht voll erzielt werden. Ein erträglicher Zustand trat erst ein, als die Regelung des Gesamtabsatzes in die Hände der Verbände gelegt wurde. Der Absatz nach dem Auslande war durch schutzzöllnerische Maßnahmen einer ganzen Reihe Länder, die sich teilweise unmittelbar gegen deutsche Waren richten, sehr erschwert, obwohl die Durchführung des Dawes-Planes eine größere Ausfuhrmöglichkeit Deutschlands zur zwingenden Voraussetzung hat.

Den Gesamtversand an den einzelnen Erzeugnissen des Stahlwerks-Verbandes im Jahre 1926, getrennt nach Inland und Ausland, zeigt die nachfolgende Aufstellung (Fertiggewicht).

Erzeugnisse	Insgesamt 1000 t	Davon			
		Inland		Ausland	
		1000 t	%	1000 t	%
Halbzeug . .	818,2	403,9	49,36	414,3	50,64
Oberbaustoffe	1618,9	1145,8	70,78	473,1	29,22
Formeisen .	738,5	510,8	69,17	227,7	30,83
Stabeisen . .	2394,5	1450,2	60,56	944,3	39,44
Bandeisen . .	402,0	296,7	73,81	105,3	26,19
Grobblech . .	846,9	457,7	54,04	389,2	45,96
Insgesamt	6819,0	4265,1	62,55	2553,9	37,45

Ueber die Entwicklung des laufenden Jahres lassen sich unbedingt zuverlässige Angaben noch nicht machen. Die Beschäftigung war in den der Verkaufstätigkeit des Verbandes unterliegenden Erzeugnissen bisher durchweg zufriedenstellend; in preislicher Hinsicht läßt sich das gleiche aber nicht sagen. Immer wieder entstehen den

Werken neue Lasten, die die Selbstkosten verteuern. Zwar ist es bisher möglich gewesen, mittels durchgreifender Rationalisierungsmaßnahmen die Verteuerungen im großen und ganzen wieder auszugleichen; es muß aber ernstlich gewarnt werden vor neuen Lasten und Auflagen, die zukünftig notwendigerweise zu Preiserhöhungen zwingen, wenn die Werke nicht auf neue in eine Verlustrechnung geraten wollen. Verminderte Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkte als Begleiterscheinung muß in der gesamten Wirtschaft ihre Auswirkung finden in unzulänglicher Beschäftigung und Zunahme der Arbeitslosigkeit, auf deren Beseitigung oder Milderung doch in erster Linie Bedacht genommen werden sollte. Es kann nur immer wieder betont werden, daß, soll die Gesamtwirtschaft gesunden, angespannte Arbeit unter Beobachtung größter Sparsamkeit an allen Stellen der öffentlichen und privaten Wirtschaft vonnöten ist.

In der Sitzung des Stahlwerks-Verbandes am 7. Juli 1927 wurden die Marktverhältnisse in der Rohstahlgemeinschaft, im A-Produkte-Verband und im Stabeisen-Verband ausführlich besprochen. Ferner wurden sonstige innere Angelegenheiten erledigt, besondere Beschlüsse wurden nicht gefaßt.

In die Rohstahlgemeinschaft wurden die folgenden Werke als neue Mitglieder aufgenommen:

- Baroper Walzwerk, A.-G., in Barop;
- Deutsche Stahl- und Walzwerke, A.-G., in Siegburg;
- Walzwerke, Aktiengesellschaft, vorm. E. Böcking & Co. in Köln-Mülheim.

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im Mai 1927 um 411 674 t oder 11,7 % gegenüber dem Vormonat ab. Die Aufträge erreichten damit den niedrigsten Stand seit Dezember 1910. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten Jahre beziffern, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1925	1926		1927
		in t	zu 1000 kg	
31. Januar	5 117 920	4 960 863	3 860 980	
28. Februar	5 369 327	4 690 691	3 654 673	
31. März	4 941 381	4 450 014	3 609 990	
30. April	4 517 713	3 929 864	3 511 430	
31. Mai	4 114 597	3 707 638	3 099 756	
30. Juni	3 769 825	3 534 300	—	
31. Juli	3 596 098	3 660 162	—	
31. August	3 569 008	3 599 012	—	
30. September	3 776 774	3 651 005	—	
31. Oktober	4 174 930	3 742 600	—	
30. November	4 655 088	3 868 366	—	
31. Dezember	5 113 898	4 024 345	—	

Ausbau der brasilianischen Eisenindustrie. — Wie wir von gut unterrichteter Seite hören, hat eine amerikanische Firma, hinter der die Bethlehem Steel Co. stehen soll, unter dem Namen Companhia de Aço Minas Geraes im Staate Minas Geraes am Doce-Strom umfangreiches Gelände erworben und wird mit der Errichtung von zwei Hochöfen und einem Stahlwerk schon in der allernächsten Zeit beginnen. Die in der Nähe liegenden Erzminen sollen sehr gutes Erz liefern, Wasserkraft ist ebenfalls ausbaufähig. Die Regierungskonzession ist für 30 Jahre erteilt worden. Die genaue Erzeugungsmenge steht noch nicht fest. Die Bauarbeiten werden im September beginnen. Das Gelände ist bereits abgesteckt.

Veitscher Magnesitwerke, Aktien-Gesellschaft, Wien. — Die Absatzverhältnisse blieben im Geschäftsjahre 1926 gegenüber dem Jahre 1925 im wesentlichen unverändert; die Verkaufspreise erfuhren im Durchschnitt eine kleine Ermäßigung. — Der Reingewinn beträgt einschließlich 336 748,74 S Gewinnvortrag 1 472 703,48 S. Hiervon wurden 35 000 S dem Beamten- und Arbeiterunterstützungsbestande zugewiesen, 125 047,73 S Vergütung an Verwaltungsrat und Direktion gezahlt, 1 000 000 S als Gewinnanteile (50 S je Aktie) verwendet und 312 655,75 S auf neue Rechnung vorgetragen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 166.

Buchbesprechungen.

Merkel, Friedrich, Dr.-Ing., Privatdozent an der Technischen Hochschule Dresden. Die Grundlagen der Wärmeübertragung. Mit 88 Abb. Dresden und Leipzig Th. Steinkopff 1927. (XI, 234 S.) 8°. 13,50 *R.M.*, geb. 15 *R.M.*

(Wärmelehre und Wärmelehre in Einzeldarstellungen. Hrg. vom Geh. Hofrat Prof. H. Pfützner, Dresden. Bd. 4.)

In den letzten Monaten sind drei verschiedene Bücher über Wärmeübertragung erschienen, und zwar die an dieser Stelle bereits besprochenen von H. Groeber¹⁾ und M. ten Bosch²⁾ sowie das vorliegende Buch. Auch dieses ist ebenso wie die anderen beiden rein auf den Ergebnissen der Aehnlichkeitstheorie aufgebaut, ohne wesentliche neue Untersuchungsergebnisse über den Wärmeübergang an technischen Oberflächen unter technischen Strömungsverhältnissen bringen zu können. Wenigstens gilt dies gegenüber dem beinahe gleichzeitig erschienenen Buche von ten Bosch. Die allgemeinen Ausführungen, die über dieses Buch gebracht worden sind, können daher auf das vorliegende übertragen werden. Die Strahlung der Feuergase ist im Gegensatz zu den genannten Büchern wohl allzu kurz weggekommen. Hervorzuheben ist aber die klare Sprache des Buches, die es erlaubt hat, auf nicht allzu ausgedehntem Raume den gegenwärtigen Stand des Wissens auf dem Gebiete des Wärmeüberganges in einwandfreier Form darzustellen. Aus diesem Grunde wird das Buch seinen Leserkreis auch in der Praxis finden und seine Erwartungen im Rahmen der oben genannten grundsätzlichen Einschränkungen erfüllen. Sehr angenehm ist der Abschnitt über die wichtigsten Stoffwerte unter Quellenangabe am Schlusse des Buches.

A. Schack.

Einführung in die chemische Technologie der Brennstoffe, in Gemeinschaft mit Dr. A. Aufhäuser-Hamburg [u. a.] hrg. von Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. E. J. Edm. Graefe, Dresden. Mit 91 Abb. und zahlreichen Tab. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1927. (VIII, 197 S.) 8°. 10 *R.M.*, geb. 11,50 *R.M.*

Das vorliegende kleine Buch gliedert sich in zehn Hauptabschnitte. Es beginnt mit einer leichtfaßlichen Darstellung der Verbrennungstheorie von H. Menzel, der schon früher eingehend über denselben Gegenstand geschrieben hat, während im zweiten Abschnitt F. Schreiber über die Steinkohle und ihre Verwendung einschließlich der bekannten Verfahren zur Aufbereitung und Veredelung fester Brennstoffe, wie Verkokung und Gewinnung der Nebenerzeugnisse, berichtet. Die mit der Verkokung innig verknüpften Fragen der Hoch- und Tieftemperaturgasung zur Leuchtgaszerzeugung behandelt im dritten Abschnitt W. Schroth, dem er als Fortsetzung einen weiteren Abschnitt über Industriegas angefügt hat. Der Herausgeber selbst hat die drei folgenden Abschnitte über Braunkohle, Braunkohlenteerindustrie und Schieferindustrie verfaßt. G. Kessler berichtet über Torf und seine Bedeutung. R. Kissling behandelt die wichtigsten Gesichtspunkte der Gewinnung des Erdöls, seine Verarbeitung und Verwendung. Im letzten Abschnitt gibt A. Aufhäuser Aufschluß über die hauptsächlichsten Verfahren zur Prüfung fester und flüssiger Brennstoffe.

Das Buch bringt, wie dies auch vom Herausgeber im Vorworte betont wird, keine Einzelheiten; seine Absicht ist nur, einen Ueberblick über den heutigen Stand und die wichtigsten Aufgaben auf den angedeuteten Gebieten zu geben. Da es erste Namen sind, die für die einzelnen Abschnitte zeichnen, erscheint die einwandfreie Behandlung des Stoffes gewährleistet. Jedoch stellt das Buch inhaltlich mehr ein Lesebuch für Fachschulen oder ein Nachschlagebuch für den Laien dar, der das einschlägige Schrifttum nicht kennt. Für die angedeuteten Zwecke kann das Buch bestens empfohlen werden.

Hans Euler.

Dessauer, Friedrich, Dr., o. ö. Professor an der Universität Frankfurt am Main: Philosophie der Technik. Bonn: Friedrich Cohen 1927. (VIII, 180 S.) 8°. 5 *R.M.*, geb. 7 *R.M.*

Es ist immer reizvoll, zu hören, wie ein Mann von Ruf die geistigen Werte einer andern Welt, in der er nicht bodenständig ist, beurteilt, besonders anziehend für uns Ingenieure, wenn er über die Technik spricht. Zudem wissen wir, daß wir Techniker sehr einseitig in unsern Begriffen über Wirtschaft und Technik und deren Zusammenhänge geworden sind. Aber wir haben uns von philosophischer Denkart schon so weit entfernt, daß uns die Anschauungen Dessauers berühren, als läsen wir eine fremde Sprache, von der uns nur Brocken geläufig sind. Er ist ein begeisterter Freund der Technik, sieht in ihr sittliche Werte, helle Zukunftsmöglichkeiten, hofft auf künftige Vertiefung und Erfassung ihres philosophischen Inhalts durch die Ingenieure selbst. Aber für ihn sind Technik und Wirtschaft zweierlei. Wenn das Erzeugnis in die Wirtschaft übergeht, tritt es für ihn in einen andern Geltungsbereich. Aber ein Erzeugnis geht nicht „in die Wirtschaft über“, die Herstellung selbst ist Wirtschaft; das Konstruieren ist Wirtschaft, das Erfinden ist Wirtschaft, und hierzu darf noch gesagt werden, daß Dessauer, wie alle der Technik Fernerstehenden, glaubt, in dem Erfinden läge etwas, was zum innersten Wesen der Technik gehört. Jede technische Frage ist bis in die kleinste Ueberlegung hinein wirtschaftlicher Art, Aufgabe der Technik ist stets Erzielung irgendeines Zweckes mit billigsten Mitteln. Gerade hierin liegt aber das Geheimnis der inneren schöpferischen Werte der Technik. Und der Begriff des Dienstes, von dem heute so viel gesprochen wird, findet seinen Acker ebensogut auf dem Felde der Wirtschaft wie im Lande der Technik.

Dr.-Ing. K. Rummel.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“¹⁾:

Ausschuß für Betriebswirtschaft.

Nr. 15. Dr.-Ing. V. Polak, Duisburg-Ruhrort: Zeitstudien im Kleiseisenbau und ihre praktischen Auswirkungen. Entwicklung von Zeitstudien unter Berücksichtigung des organischen Arbeitsbildes. Hinweis auf die Wichtigkeit kleiner Unterbrechungen und Gesichtspunkte für eine gewisse Systematik der Zeitstudien. [10 S.]

Wärmestelle.

Nr. 99. H. Bleibtreu, Saarbrücken: Entwicklungsrichtungen in der Kohlenstaubtechnik. Wirtschaftlichkeit der Kohlenstaubfeuerung. Kostenrechnungen. Entwicklung allgemeiner wirtschaftlicher Aussichten der Staubfeuerung und der zu ihrer Vervollkommnung führenden technischen Wege. Vereinfachung der Aufbereitungsanlagen und Vereinheitlichung ihrer einzelnen Teile. Vorschläge für Industrieofenbau an Hand praktischer Erfahrungen. Kritische Beleuchtung der einzelnen Teile der Feuerung. Bedeutung der Kohlenstaubfeuerung für die technische Forschung. Erklärung des verschiedenartigen Verhaltens der Brennstoffe durch graphische Darstellung. Neue Anschauungsweise über den Verbrennungsvorgang bei der Kohlenstaubfeuerung. [22 S.]

Nr. 100. H. Lent, Duisburg-Ruhrort: Die Entwicklung der Wärmewirtschaft in der Eisenindustrie. Die Entwicklung des Wärmeverbrauches im Eisenhüttenwesen. Beschäftigungsgrad. Fortschritte der Meßtechnik und Notwendigkeit weiterer Forschung und praktischer Erfahrungssammlung auf dem Wege der Gemeinschaftsarbeit. [13 S.]

¹⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 1614.

²⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 854/5.

¹⁾ Zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.