

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 33

13. AUGUST 1936

56. JAHRGANG

### Friedrich der Große und die Eisenindustrie.

Zur 150. Wiederkehr seines Todestages am 17. August 1936.

Von Herbert Dickmann in Düsseldorf.

Was es die Lehrzeit in der Küstriner Kriegs- und Domänenkammer unter Kriegsrat Hille, war es eine Besichtigungsreise nach Litauen, die ihm die Früchte der Kolonisationsarbeit seines Vaters vor Augen führte, oder war es der Umgang mit dem klugen und gewandten Kaufmann Gotzkowsky, der den Kronprinzen die Bedeutung der Wirtschaft, des Handels und des Gewerbes für die Wohlfahrt des Landes erkennen ließ? Gleichviel. Bereits in dem Erlaß über den Thronwechsel verpflichtet er die Behörden, „den Vorteil des Landes“ unbedingt zu wahren. Wenige Tage darauf ließ er Gotzkowsky zu sich bescheiden und beauftragte ihn,

„viele nützliche und geschickte Künstler und Ouvriers in das Land zu ziehen“; für den Absatz der „allhier verfertigten Waaren“ wollte der König schon sorgen. Vier Wochen später rief er das „Manufactur- und Commerzien-Departement“, ein Ministerium für Handel und Gewerbe, ins Leben mit der Aufgabe, die im Lande vorhandenen Gewerbe zu verbessern, fehlende einzuführen, Fachleute heranzuziehen



Abbildung 1. Eisenhammer Neustadt-Eberswalde gegen Ende des 18. Jahrhunderts.

#### Schrifttum.

Ludwig Beck: Geschichte des Eisens, 3. Abtlg. (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1897). — H. Cramer: Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg, H. 1—9 (Halle: Buchhandlg. d. Waisenhauses 1872/1885). — Hermann Fechner: Geschichte des schlesischen Berg- und Hüttenwesens 1744—1806. Z. Berg-, Hütt., Sal.-Wes. 48 (1900) bis 50 (1902). — Gustav Felsch: Die Wirtschaftspolitik des preussischen Staates bei der Gründung der ober-schlesischen Kohlen- und Eisenindustrie. Inaug.-Diss. Würzburg (Berlin 1919). — Friedrich Lenz und Otto Unholtz: Die Geschichte des Bankhauses Gebr. Schickler (Berlin 1912). — Die Grafschaft Mark. Festschrift zum Gedächtnis der 300jährigen Vereinigung mit Brandenburg-Preußen. Hrsg. von A. Meister. Bd. 1—3 (Dortmund: Fr. Wilh. Ruhfus 1909). Der 2. Band dieses Werkes befaßt sich ausschließlich mit der Wirtschaftsgeschichte der Mark. — Con-

und endlich auch im Auslande Absatz für die inländischen Erzeugnisse zu suchen. Wohl selten hat ein Fürst unmittelbar nach seiner Thronbesteigung seine Person so uneingeschränkt in den Dienst des Landes gestellt wie Friedrich II. „Seit dem Tode meines Vaters glaube ich ganz

meinem Lande zu gehören; in dieser Gesinnung habe ich nach all meinen Kräften gearbeitet, um so schleunigst als möglich Anstalten zum allgemeinen Besten zu treffen.“ So schrieb er Ende Juni 1740 an Voltaire.

Es kann hier nicht im einzelnen behandelt werden, was der König auf allen Gebieten der Gewerbe-förderung geleistet

hat. Die viereinhalb Jahrzehnte seines Schaffens, von denen die erste Hälfte noch dazu durch blutige und schwere Kriege erfüllt war, die er um das Dasein seines Landes führen mußte, konnten als Ergebnis ein gefestigtes Gewerbe buchen, das einem guten Teil der Landesbewohner befriedigende Daseinsmöglichkeiten bot. Hier soll vielmehr nur von den Wandlungen in der Eisen-

rad Matschoß: Friedrich der Große als Beförderer des Gewerbefleißes (Berlin: Leonh. Simion 1912). — Ludwig Wachler: Die Eisenerzeugung Oberschlesiens, H. 1—6 (Oppeln: E. Raabe 1847 bis 1851). — Wachler: Geschichte des 1. Jahrhunderts der Königlichen Eisenhüttenwerke zu Malapané (Glogau: C. Flemming 1856). — Konrad Wutke: Aus der Vergangenheit des schlesischen Berg- und Hüttenwesens (Breslau 1913). (Der Bergbau im Osten des Königreichs Preußen, Bd. 5.) — Oskar Simmersbach: Die Begründung der ober-schlesischen Eisenindustrie unter Preußens Königen. Stahl u. Eisen 31 (1911) S. 213/17. — Otto Vogel: Eisenerzgewinnung in Preußen vor 150 Jahren. Stahl u. Eisen 18 (1898) S. 1110. — H. Wedding: Zum 150jährigen Bestehen des fiskalischen Eisenhüttenwerkes Malapané in Oberschlesien. Stahl u. Eisen 24 (1904) S. 756/61 u. 1100. — E. Zivier: Entwicklung und Bedeutung der ober-schlesischen Eisenindustrie. Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 310/17.

erzeugung während der Regierungszeit des Königs die Rede sein.

Hatte die Eisenindustrie auch unter den Vorgängern Friedrichs II. manche Förderung erfahren, die aber meist der Versorgung des Heeres mit Kriegsgerät und Munition galt, sorgten Einfuhrverbote für fremdes Eisen und Ausfuhrverbote für Schrott für einen geregelten Absatz und eine gesicherte Rohstoffversorgung, betrieb der Staat auch das eine oder andere Werk in eigener Verwaltung, so hatte doch von einem zielbewußten Auf- und Ausbau der Eisenindustrie kaum die Rede sein können. Auch in den ersten Jahren der Regierung Friedrichs II. änderte sich nur wenig an diesen Verhältnissen; auch bei ihm war die Sorge um die Ausrüstung des Heeres zunächst vorherrschend.

Wie sah die Eisenindustrie in Preußen bei der Thronbesteigung des Königs im Jahre 1740 aus? In Brandenburg lag im Kreise Oberbarnim die Eisen-  
spalterei in Neustadt bei Eberswalde (Abb. 1), die im Jahre 1698 gegründet und im Jahre 1719 vom Staate übernommen worden war. Wichtig war das Hüttenwerk zu Zehdenick im Kreise Templin, wo aus dem Hochofen u. a. Kugeln, Bomben und Granaten gegossen wurden, die zur Versorgung der königlichen Artillerie dienten. Auf diesem Gebiete hatte das Eisenwerk Peitz im Kreise Kottbus, das schon seit langem Staats-

eigentum war, die gleiche Bedeutung. Im Kreise Sorau standen eine Reihe Luppenfeuer in Betrieb, von denen der Althammer und Neißhammer im Jahre 1748 vereinigt und zu einer Hochofen- und Frischhütte ausgebaut wurden. Eine reine Gießerei ist noch in Neustadt an der Dosse zu erwähnen, die, ebenfalls im staatlichen Besitz, alle Sorten Gußwaren erzeugte, sich aber anscheinend mit der Herstellung von Munition und anderem Kriegsgerät nicht befaßt hat. In der Grafschaft Mark bestanden zwei Hochofen zu Sundwig und zu Rödinghausen. Die zahlreichen Frischhütten, Rohstahl- und Osemundschmieden sowie Verarbeitungsstätten machten die Mark zu einem der gewerbreichsten Gebiete Deutschlands. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die Werke im einzelnen einzugehen. Deshalb sei auf die Darstellung von A. Meister verwiesen.

Kurz nach seiner Thronbesteigung verfügte der König den Bau einer Stahl- und Eisenwarenfabrik im Anschluß an

die bereits bestehenden Anlagen in Neustadt-Eberswalde. Aus Ruhla und Eisenach ließ er Messer- und Scherschmiede kommen, die er, mit vielerlei Vorrechten ausgestattet, dort ansiedelte. Die Gewehrfabrik in Spandau erhielt von Neustadt-Eberswalde Platinen für Gewehrläufe. Die in Spandau entfallenden Bohrspäne gingen wieder nach Neustadt zurück, wo sie in einem Blauofen zu Luppen zusammengeschmolzen wurden, die dann den Rohstoff für die Küraßherstellung abgaben. Anfangs der fünfziger Jahre kamen auch zwei Hochofen in Alten-Schadow im Kreise Beeskow-Storkow in Betrieb, die allerdings schon 1765 wieder stillgelegt wurden. Der neu-

errichtete Hochofen in Gottow im Kreise Jüterbog-Luckenwalde wurde 1754 angeblasen und ein Jahr später der Hochofen zu Vietz im Kreise Landsberg, dessen Erbauer, der Geheime Finanzrat Zinnow, gleichzeitig auch die Frisch- und Hammerhütte in Kutzdorf im Kreise Königsberg errichtete. Endlich ist noch das Hütten- und Hammerwerk in Torgelow in Pommern zu erwähnen, das Ende der fünfziger Jahre in Betrieb genommen wurde.

Alle diese neuen Werke gehörten dem Staat. Sie wurden jedoch meist von Pächtern betrieben. Nur vereinzelt übernahm der Staat die Leitung selbst. Ihre Errichtung verdankten sie in erster Linie dem Umstande, daß die Kriege auch Friedrich II. die Notwendigkeit der Eigenversorgung des Heeres

mit Waffen und Geschossen aufgedrängt hatten. Mußte er die auswärts gekaufte Munition mit 4 bis 5 Talern je Zentner bezahlen, so konnten die inländischen Hütten die Preise später auf 2,5 Talern senken, nachdem der Kugelguß, besonders durch Generalmajor von Holzendorff, verbessert worden war.

Des Königs Vorsorge beschränkte sich jedoch nicht allein auf die Errichtung neuer Hütten. Er sorgte auch für den Absatz der Erzeugnisse durch entsprechende Schutzmaßnahmen. So erfolgten beispielsweise in den Jahren 1751 bis 1760 verschiedene „Avertissements“ und Verbote, Stahlwaren der Art, wie sie in Neustadt-Eberswalde angefertigt wurden, einzuführen. Ohne die Schutzmaßnahmen des Königs weiter zu verfolgen, sei nachstehend auf die Verhältnisse in Schlesien näher eingegangen, weil der Ausbau der schlesischen Eisenindustrie für die Entwicklung der gesamten preußischen Eisenindustrie von großer Bedeutung geworden ist.



Abbildung 2. Die eisenschaffende Industrie Schlesiens um 1740.

(L. = Luppenfeuer; H. = Hochofen; F. = Frischfeuer.)

1. Neuhammer (1 L.). — 2. Tschirndorf (1 L.). — 3. Mallnitz bei Sprottau (1 L.). — 4. Primkenau (1 L.). — 5. Niederleschen (1 L.). — 6. Dittersdorf (2 L.). — 7. Oberleschen (1 L.). — 8. Arnsdorf (1 L.). — 9. Altenöse (1 L.). — 10. Lorenzdorf (1 L.). — 11. Modlau (1 L.). — 12. Greulich (Stadt Bunzlau) (2 L.). — 13. Kadlub (Groß-Strehlitz) (1 H., 2 F.). — 14. Oschiek (1 F.). — 15. Centawa (1 H., 1 F.). — 16. Tworog (Kreis Tost) (2 L.). — 17. Kotten (2 L.). — 18. Wessolla (2 L.). — 19. Plawniowitz (1 H., 2 F.). — 20. Tost (Kleinberger Hammer) (1 L.). — 21. Tatischau (Kreis Tost) (2 L.). — 22. Pohlsdorf-Schierakowitz (Kreis Tost) (1 L., 3 F.). — 23. Althammer (1 H.). — 24. Quarzhammer (2 F.). — 25. Ortowitz (1 F.). — 26. Goschütz (1 H.). — 27. Medar (2 F.). — 28. Krogulno (Kreis Oppeln) (1 H., 1 F.). — 29. Sacrau (1 H., 2 F.). — 30. Sausenberg (Kreis Rosenberg) (1 H., 1 F.). — 31. Guttentag (1 H.). — 32. Ellguth (1 F.). — 33. Makowtschütz (2 F.). — 34. Kutschau (Kreis Lublinitz) (1 H., 1 F.). — 35. Mokrosch (Kreis Lublinitz) (1 F.). — 36. Rzyziwolker Hammer (1 L.). — 37. Boronow (1 L.). — 38. Niederhof (Kreis Lublinitz) (1 L.). — 39. Koschentin (5 L.). — 40. Zielonna (1 L.). — 41. Bogdalla (Kreis Lublinitz) (1 L.). — 42. Ruschinowitz (3 L.). — 43. Lissau (1 L.). — 44. Nieborowitz (1 L.). — 45. Wielepole und Oberellguth (3 L.). — 46. Hammer (Kreis Ratibor) (1 H., 2 F.). — 47. Stodol (2 L.). — 48. Brinitz (1 L.). — 49. Jemdrysek (1 L.). — 50. Bielczowitz (1 L.). — 51. Piaseczna (1 L.). — 52. Halemba (Kreis Beuthen) (1 H., 2 F.). — 53. Przelaika (Kreis Beuthen) (1 F.). — 54. Brzezowitz (1 F.).

Schlesien zu erwerben, war Sache des Krieges, es zu behalten, diejenige des Friedens und der wirtschaftlichen Maßnahmen. Es ist unzweifelhaft, daß der König diese daraufhin prüfte, wie sie auf das Verhältnis Schlesiens zum preußischen Staate wirken würden. Friedrich mußte suchen, das neuerworbene Land mit dem alten wirtschaftlich zu verketten. Die Lage des schlesischen Berg- und Hüttenwesens war bei der Besitzergreifung keineswegs beneidenswert. Die Kaiserliche Regierung hatte die Zügel schleifen lassen und nichts getan, um die Verhältnisse zu ändern und zu bessern. Das wurde nun anders. Bereits im Besitzergreifungspatent vom 25. November 1741 forderte der König jeden auf, „der etwas Vernünftiges und Ersprießliches in Bergwerksachen vorzubringen hätte, solches ungescheut, sogar bei Sr. Majestät allerhöchsten Person, zu thun“. Die Aufsicht über das Berg- und Hüttenwesen übten die beiden „Kriegs- und Domänenkammern“ in Glogau und Breslau aus, an deren Spitze zunächst Finanzminister von Münchow und später der hochverdiente Provinzialminister Wilhelm von Schlabrendorff stand.

Einen Ueberblick über die schlesische Eisenindustrie vermittelt Abb. 2. Es waren damals 34 Luppenfeuer, 12 Hochöfen und 28 Frischfeuer in Betrieb, deren Gesamterzeugung im Jahre wohl kaum mehr als 1000 t Roheisen und 1500 t Stabeisen betragen haben mag. Das Eisenhüttenwesen war neben den Glashütten, Brennereien, Ziegeleien und Kalköfen die beste Gelegenheit, das Holz der umfangreichen Forsten zu versilbern. Da das Eisenerz auch den Grundherren gehörte, waren die Erzeugungsbedingungen günstig. Es wurde jährlich so viel Eisenerz gefördert, als der jeweilige Besitzer mit dem Holzertrag seiner Forsten verhütten konnte.

Den Verfallserscheinungen machte nun, wie schon bemerkt, die Besitzergreifung durch Friedrich ein Ende. Zunächst wurde vom König ein Zahlungsaufschub gewährt. Eine durchgreifende Rettung brachte jedoch erst die Errichtung eines landwirtschaftlichen Kreditinstituts der schlesischen

Landschaft 1769 durch Verwandlung der Schulden in Pfandbriefe, für die der gesamte adelige Grundbesitz bürgte. Die Darlehen wurden bis zur Hälfte des Wertes der Güter ermittelt und der Landschaft vom Besitzer mit 5 1/2% verzinst. Die Grundherren mußten nun sorgen, daß sie die Zinsen zu den bestimmten Zeitpunkten bezahlen konnten. Hielten sie diese nicht ein, so nahm die Landschaft das Gut in eigene Verwaltung. Wenn diese dabei nicht auf ihre Rechnung kam, erfolgte der Zwangsverkauf. So drängte sich den Grundherren die Geldwirtschaft auf. Gleichzeitig wurde dadurch der Keim zum Großunternehmertum der schlesischen Grundbesitzer gelegt, die, nachdem ihnen der Staat das Vorbild eines regelten Bergwerks- und Hüttenbetriebs gegeben hatte, später selbst zu großartigen industriellen Unternehmungen schritten. Die neue Gestaltung des Kredits zwang aber auch die Grundherren, mit Ueberlegung zu wirtschaften und Verbesserungen vorzunehmen. Wurden auf der einen Seite die landwirtschaftlichen Betriebsverfahren verbessert, so war auf der anderen Seite der Eisenhüttenbetrieb als bargeldabwerfende Einnahmequelle eine starke Stütze für die Wirtschaft. Für die Grundlage des Eisenhüttenbetriebes, die Forstwirtschaft, sorgte der Staat ebenfalls durch Ordnung der Besamung und des Schlagens.

Um den Ruf des schlesischen Eisens zu heben, dessen Einfuhr wegen seiner schlechten Beschaffenheit von den anderen Provinzen abgelehnt wurde, ging der König dazu über, Musteranstalten für die Eisenerzeugung zu errichten. In Ausführung dieses Planes entstand im Jahre 1753 zunächst im Krascheower Forst das Hüttenwerk Malapane (s. Abb. 4) mit zwei Hochöfen und einem Frischfeuer, denen in späteren Jahren noch Frischfeuer in Krascheow, Dembiohammer und Jedlitze angegliedert wurden. Fast gleichzeitig wurde die Kreuzburger Hütte errichtet, und zwar mit einem Hochofen und mit zwei, später einem, Frischfeuer im Werke selbst und je einem in Thule und Murow.



Abbildung 3. Die eisenschaffende Industrie Schlesiens beim Tode Friedrichs des Großen.

- (L. = Luppenfeuer; H. = Hochofen; F. = Frischfeuer.)
1. Neuhammer (1 L.). — 2. Tschirndorf (1 H., 2 F.). — 3. Mallnitz (1 L.). — 4. Lauterbach (1 L.). — 5. Oberleschen (1 H., 2 F.). — 6. Lorenzdorf und Klitschdorf (1 H., 2 F.). — 7. Altenölse (1 L.). — 8. Modlan (1 L.). — 9. Kochenik bei Buchwald (1 L.). — 10. Grenlich (2 L.). — 11. Honig (1 H., 1 F.). — 12. Goschütz bei Pestenberg (1 F.). — 13. Bankau (1 H., 2 F.). — 14. Schiedlow und Tillowitz (1 H., 2 F.). — 15. Kamienitz, Sausenberg und Radomil (1 H., 2 F.). — 16. Knaoben bei Borzanowitz (1 H., 3 F.). — 17. Groß-Borek (1 H., 2 F.). — 18. Thursi (1 F.). — 19. Leschna (1 F.). — 20. Krzyzanzowitz (1 H., 3 F.). — 21. Bodland (1 H., 2 F.). — 22. Krogulno (1 H., 3 F.). — 23. Malapane (2 H., 1 F.). — 24. Krascheow (2 F.). — 25. Dembiohammer (1 F.). — 26. Jedlitze (1 F.). — 27. Kreuzburger Hütte (1 H., 2 F.). — 28. Thule (1 F.). — 28 a. Murow (1 F.). — 29. Sacrau-Turawa (1 H., 3 F.). — 30. Brintz (1 H., 2 F.). — 31. Kutschau-Mokrus (1 H., 2 F.). — 32. Schierokau (1 F.). — 33. Boronow-Niederhof-Kia-Hadra (1 H., 5 F.). — 33 a. Königshuld (im Bau) (1 F.). — 34. Lissau-Tanina (1 H., 2 F.). — 35. Zielonna (1 F.). — 36. Koschmieder-Peischerosow-Peterhof (1 H., 4 F.). — 37. Zborowski (1 H., 2 F.). — 38. Guttentag-Elguth u. a. (1 H., 4 F.). — 39. Molna-Plaszczok-Mokrosch (1 H., 2 F.). — 40. Kokotek-Lelonek-Posmyk (1 H., 4 F.). — 41. Brintz-Boecker (1 H., 2 F.). — 42. Wendzin (1 F.). — 43. Mochalla (1 F.). — 44. Bruschiek-Drahthammer-Wüstenhammer (1 H., 3 F.). — 45. Oschiek-Kadlub (1 H., 3 F.). — 46. Centawa-Blottnitz (1 H., 2 F.). — 47. Sandowitz (1 H., 2 F.). — 48. Groß-Stanisch (1 H., 3 F.). — 49. Stübendorf (2 F.). — 50. Jarischau (1 F.). — 51. Tworog-Kotten-Wessolla (4 L., 1 F.). — 54. Potempa (1 F.). — 55. Ottmüchow (1 F.). — 56. Plawniowitz (2 F.). — 57. Bitschin-Tatschau-Gatsch (1 H., 4 F.). — 58. Brynnek-Hannussek (1 H., 2 F.). — 59. Peiskretscham (1 H., 1 F.). — 60. Elguth-Mikoschowitz-Lugnai (1 H., 4 F.). — 61. Nierada (1 F.). — 62. Kurschina-Piela (1 H., 3 F.). — 63. Rzetitz (1 F.). — 64. Pohlsdorf-Klein-Schierakowitz (1 H., 3 F.). — 65. Althammer (1 H.). — 66. Goschütz (1 H.). — 67. Quarzhammer (1 F.). — 68. Ortowitz (2 F.). — 69. Medar (3 F.). — 70. Halemba (1 H., 2 F.). — 71. Przelaika (1 F.). — 72. Piassetzna (1 F.). — 73. Brinitz-Jendrissek-Truschütz (1 H., 3 F.). — 74. Ruda (1 H., 2 F.). — 75. Bielschowitz (1 F.). — 76. Zabrze (1 H., 1 F.). — 77. Althammer (1 H., 1 F.). — 78. Paprocza (1 H., 2 F.). — 79. Moszczenitz (1 F.). — 80. Czerwionka (1 F.). — 81. Elguth (1 H., 2 F.). — 82. Rybnikerhammer (Kuschnitz) (2 F.). — 84. Mlynskie (1 F.). — 85. Batiborhammer (1 H., 4 F.). — 86. Popelau (2 F.). — 87. Stodol-Bauden (1 H., 3 F.).

Auch mit der Anlage dieser Hütten verband der König ein großes Siedlungswerk, da er Facharbeiter aus Sachsen, Brandenburg und dem Harz heranzog und sie dort seßhaft machte. Wie günstig sich die Errichtung der Hütten in Malapane und Kreuzburg für die Wehrkraft des Staates im Siebenjährigen Kriege auswirkte, beweisen die zahlreichen Lieferungen an Bomben, Kugeln, Granaten usw.

Wenngleich Schlabrendorff sich nach dem Siebenjährigen Kriege bemühte, die Wunden zu heilen, die der lange Krieg dem Lande und auch dem Berg- und Hüttenwesen geschlagen hatte, so fehlte ihm und auch den beiden Kammern doch die erforderliche Sachkenntnis. Der König sah ein, daß nur durchgreifende Maßnahmen helfen konnten. Deshalb errichtete er im Jahre 1768 das Bergwerks- und Hüttendepartement als selbständige Abteilung VII des Generaldirektoriums für alle preußischen Provinzen. An die Spitze dieses Departements setzte der König den Minister von Hagen und über-

trug ihm, „um dem höchst mißfälligst bisher leider wahrgenommenen Verfall der mit vielen Kosten angelegten Hüttenwerke abzuhelfen“, die Oberaufsicht über diese Gewerbszweige. Hagen und auch seinen beiden Nachfolgern war kein langes Wirken beschieden. Aber im Jahre 1777 „ging am Himmel des preußischen Berg- und Hüttenwesens ein alle

Zeitgenossen im Fach überstrahlender Stern auf“. Friedrich Anton Freiherr von Heinitz, unstreitig der größte Berg- und Hüttenmann des 18. Jahrhunderts, wurde an die Spitze des Bergwerks- und Hüttendepartements berufen. Aber ebenso bedeutsam war, daß zum Leiter des im Jahre 1769 gegründeten und zehn Jahre später nach Breslau verlegten schlesischen Oberbergamts Friedrich Wilhelm von Reden ernannt wurde. Es ist schwer, zwischen der Tätigkeit der beiden Männer eine Grenze zu ziehen. Reden war die ausführende Hand von Heinitz. Das dürfte etwa die Formel sein, die beiden gerecht wird, ohne dabei in den Fehler zu verfallen, Redens Tätigkeit herabzusetzen. Wenn sich im Laufe der Zusammenarbeit mitunter Meinungsverschiedenheiten zwischen dem König und Heinitz ergaben, so sind diese nur ein Beweis für die Anteilnahme, die der König den berg- und hüttenmännischen Fragen entgegenbrachte. Heinitz ist unbestritten der Gründer der schlesischen Eisenindustrie, während das Schwergewicht Redens mehr zum Bergbau hinüberneigt. In wirtschaftspolitischen Angelegenheiten deckten sich die Ansichten beider keineswegs. Heinitz war ein genialer Vertreter der Merkantilpolitik. Er wünschte, daß der Wohlstand des Landes durch Bergbau und Industrie gehoben werde und daß die Privatunternehmungen gediehen. Damit dies geschehe, suchte er der schlesischen Eisenindustrie Absatz zu verschaffen. Er bewog den König zum Verbot

des schwedischen Eisens in den Marken und in Pommern. Aber er sorgte auch dafür, daß das erzeugte Eisen gut und nicht teuer war. Deshalb suchte er die Privathüttenbesitzer Schlesiens zu Verträgen zu bewegen, die ihnen regelmäßigen Absatz sicherten, aber sie auch nötigten, gutes Eisen in vorschrittmäßiger Form zu liefern und sich mit mäßigen Preisen zu begnügen. Reden hatte im Gegenteil dazu einen fiskalischen Standpunkt. Ihm lag vor allem an dem guten Ertrage, an den reichen Ueberschüssen der königlichen Werke und am Zehnten von den Privatwerken; deshalb sah er ängstlich auf das Entstehen neuer Eisenhütten. Er hätte am liebsten alle Werke fiskalisch gemacht.

Der Dritte der Männer, der in diesem Zusammenhang genannt werden muß, war der Reichsfreiherr vom und zum Stein, dem der König im Jahre 1784 die Leitung der westfälischen Bergämter und die Aufsicht über die Fabriken in der Grafschaft Mark übertrug und der sich große Ver-

dienste gerade um die Förderung der märkischen Eisenindustrie erworben hat.

Wie sich die von der Sonne der königlichen Huld beschiedene Tätigkeit von Heinitz und Reden für Schlesien auswirkte, mögen ein paar Zahlen belegen. Im Jahre 1785 waren die Luppenfeuer bis auf 12 verschwunden. 47 Hochöfen

erzeugten 10 000 t Roheisen und Gußwaren, während 153 Frischfeuer ein Ausbringen von rd. 6000 t Stabeisen aufwiesen. Die Erzeugung Schlesiens an Eisen und Stahl hatte sich also in der Regierungszeit Friedrichs des Großen versechsfacht. Noch ballten sich die Werke in dem Flußgebiet der Malapane, der Klodnitz und der Birawka zusammen (Abb. 3). Noch war die Eisenindustrie auf die Holzkohle angewiesen. Den Vormarsch zur Steinkohle hat der König nicht mehr erlebt. Erst zehn Jahre nach seinem Tode konnten Heinitz und Reden den ersten Kokshochofen Preußens, ja des ganzen europäischen Festlandes, in dauernden Betrieb nehmen.

Am 17. August 1786 war die irdische Laufbahn Friedrichs des Großen zu Ende. Wie er sein hohes Amt aufgefaßt hat, darüber schrieb er ein Jahrzehnt vor seinem Tode:

„Das sind nun im Allgemeinen die Pflichten, welche der Fürst zu erfüllen hat. Um sich nie davon zu entfernen, muß er oft bedenken, daß er ein Mensch ist, wie der geringste seiner Untertanen. Wenn er der erste Richter, der erste General, der erste Finanzbeamte, der erste Minister des Staates ist, so kommt es nicht auf diesen Schein an, sondern er soll die mit diesem Namen verbundenen Pflichten erfüllen. Er ist nur der erste Staatsdiener, verpflichtet zur Rechtschaffenheit, Vorsicht und gänzlicher Uneigennützigkeit, als wenn er jeden Augenblick seinen Bürgern Rechenschaft zu geben hätte.“

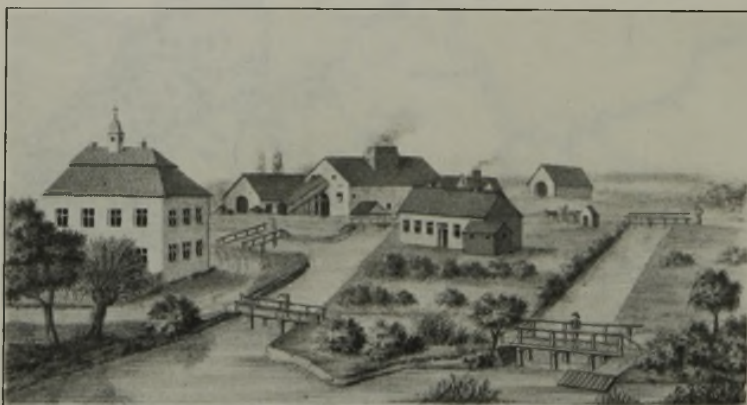


Abbildung 4. Hüttenwerk Malapane um 1760.

# Ueber die Wirkung des Phosphors auf die Eigenschaften von basischem unlegiertem Stahl.

Von Arno Ristow und Karl Daeves in Düsseldorf sowie von Ernst Hermann Schulz in Dortmund.

[Schluß von Seite 899.]

(Einfluß des Phosphors bei unlegierten Bau- und Schienenstählen auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Biege-wechsel-festigkeit, Kerbschlagzähigkeit, Kaltbiegefähigkeit, Verschleißwiderstand, Rostbeständigkeit, Tiefziehfähigkeit, Kalt- und Warmbildsamkeit, Feuerschweißbarkeit und Zerspanbarkeit. Folgen durch zu niedrige Begrenzung des zulässigen Phosphorgehalts beim Stahl: Nichtmetallische Einschlüsse in Schmiedestücken, Kleben bei Feiblechen, Ausfall bei der Feuer-schweißung, Rückgang der Verschleißfestigkeit von Schienen.)

## B. Einfluß des Phosphors auf die Stahleigenschaften.

### I. Mechanische Eigenschaften.

Entscheidend für den Gebrauchswert eines Stahles sind nur diejenigen Eigenschaften, die sein Verhalten bei der Verarbeitung, vor allem aber in der endgültigen Form im praktischen Gebrauch bestimmen. Leider sind diese Eigenschaften schwer meßbar und können eigentlich nur durch Vergleichsuntersuchungen langjährig bewährter oder fehlerhaft gewordener Fertiggebrauchsteile bestimmt werden. Es darf aber in erster Annäherung angenommen werden, daß

phosphor die Sprödigkeit stärker als ein durch Reduktion erzielter gleich hoher Phosphorgehalt erhöht. Da nach Abb. 19 zwischen Phosphor- und Sauerstoffgehalt enge Beziehungen bestehen, scheint diese Feststellung damit erklärbar, daß die bei höheren Phosphorgehalten abgebrochenen Schmelzen schon von vornherein sehr wenig Sauerstoff hatten, während die mit dem Desoxydationsmittel Ferrophosphor versetzten Schmelzen wegen der Kürze der zur Desoxydation in der Pflanze zur Verfügung stehenden Zeit den günstigsten Zustand nicht mehr erreichen können.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung bisheriger Schrifttumsangaben über den Einfluß des Phosphors auf die Zugfestigkeit von Stahl.

Verfasser	Erhöhung der Zugfestigkeit je 0,01% P kg/mm <sup>2</sup>	Ermittelt an	Bereich der untersuchten Phosphorgehalte %	Bemerkungen
H. H. Campbell <sup>1)</sup>	0,7	saurem Siemens-Martin-Stahl	0,10	0,06 bis 0,55 % C
A. C. Cunningham <sup>2)</sup>	0,7	basischem Siemens-Martin-Stahl	0,055	0,05 bis 0,34 % C
F. Osmond <sup>3)</sup>	0,65	Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl	0,1	mittelhart und hart
K. Daeves <sup>4)</sup>	0,6	Thomas- und Siemens-Martin-Schienenstahl	0,03 bis 0,1	Gleichsetzung aller übrigen Bestandteile
E. d'Amico <sup>5)</sup>	0,45	Elektrostahl, siliziert	bis 0,5	Walzstahl von 35 mm Dmr.
J. E. Stead <sup>6)</sup>	0,36	Stahl mit 0,3 % C	bis 0,3	
	0,30		0,3 bis 0,5	
K. Daeves <sup>7)</sup>	0,3	Siemens-Martin-Stahl von 40 bis 42 und 54 bis 56 kg/mm <sup>2</sup> Zugfestigkeit	0,01 bis 0,05	ohne Ausschaltung der übrigen Bestandteile
J. H. Higgins <sup>8)</sup>	0,3	Puddelstahl mit < 0,03 % C	0 bis 0,45	
V. Deshayes <sup>9)</sup>	0,15	0,3 bis 0,4 % C	0,3 bis 0,4	entnommen aus den Berechnungsformeln

<sup>1)</sup> The manufacture and properties of Iron and Steel, 4. Ausg. (New York: Hill Publishing Co. 1907) S. 390/91. — <sup>2)</sup> Trans. Amer. Soc. Civ. Engr. 36 (1897) S. 231/36. — <sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 19 (1899) S. 240. — <sup>4)</sup> Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1353/66. — <sup>5)</sup> Ferrum 10 (1912/13) S. 289/304; vgl. Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 331. — <sup>6)</sup> J. Iron Steel Inst. 91 (1915) S. 140/98. — <sup>7)</sup> Ber. Werkstoffaussch. Ver. d'sch. Eisenhüttenl. Nr. 43 (1924) S. 18. — <sup>8)</sup> Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 30 (1930) I, S. 170/84. — <sup>9)</sup> Ann. Mines 15 (1879) 7. Sér., S. 326/73.

die seit langem im Gebrauch befindlichen sogenannten Kurzprüfungs-eigenschaften wenigstens in einem Zusammenhang mit der praktischen Bewährung stehen, und es erschien daher zweckmäßig, den Einfluß des Phosphorgehaltes auf diese sogenannten mechanischen und technologischen Eigenschaften zu verfolgen.

Die bisherigen Schrifttumsangaben über den Einfluß des Phosphors auf die Zugfestigkeit sind in Zahlentafel 1 ausgewertet. Aus dem laufenden Betriebe standen weiter Angaben über 250 Schmelzen mit weniger als 0,1 % P zur Verfügung. Für die Versuche wurden weiter 70 weiche Thomas- und 20 Siemens-Martin-Schmelzen mit Phosphorgehalten von 0,14 bis 0,6 % hergestellt. Bei den Thomas-schmelzen wurde dabei ein Teil des Phosphors durch Zugabe von Aluminium-Silizium im Konverter aus der Schlacke reduziert, bei den höchsten Phosphorgehalten mußte außerdem Ferrophosphor in der Pflanze zugesetzt werden. Bei den Siemens-Martin-Schmelzen wurde die entsprechende Menge Ferrophosphor zugesetzt. Es muß dazu bemerkt werden, daß nach P. Oberhoffer<sup>39)</sup> und Untersuchungen von H. Buchholtz, Dortmund, ein Zusatz von Ferro-

Abb. 26 veranschaulicht die Ergebnisse bei den untersuchten Thomasschmelzen mit weniger als 0,1 % C, bei denen Längsproben aus Breitflachstahl von 15 bis 23 mm Dicke im Anlieferungszustand geprüft wurden. Die Zugfestigkeit steigt danach mit dem Phosphorgehalt bis zu 0,1 % P rascher als über 0,14 % P. Das ist der Grund, warum nach Zahlentafel 1 so weit auseinandergehende Werte für die Festigkeitssteigerung je 0,01 % P von verschiedenen Forschern gefunden wurden. Die Zugfestigkeit der beruhigten Schmelzen liegt im großen und ganzen 3 bis 4 kg/mm<sup>2</sup> über der der unberuhigten.

Die Dehnung des Stahles wird nach E. d'Amico<sup>40)</sup> durch Gehalte bis 0,1 % P praktisch nicht verändert; darüber hinaus tritt bis zu 0,4 % P ein verhältnismäßig langsames Absinken der Dehnung ein, das aber nicht im gleichen Maße wie die starke Steigerung der Streckgrenze und Zugfestigkeit erfolgt. J. E. Stead<sup>41)</sup> fand bei Stahl mit 0,3 % C bis 0,3 % P unveränderte Dehnung, ebenso J. S. Unger<sup>42)</sup> bei basischem und saurem Stahl mit 0,12 % C bei

<sup>40)</sup> Ferrum 10 (1912/13) S. 289/304; vgl. Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 331.

<sup>41)</sup> J. Iron Steel Inst. 91 (1915) S. 141/98.

<sup>42)</sup> Year Book Amer. Iron Steel Inst. 1918, S. 172/93.

<sup>39)</sup> Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1925) S. 206.

Gehalten bis zu 0,11%P. Für den praktisch wichtigeren Bereich bis 0,1 % P stellte K. Daeves<sup>43)</sup> an Siemens-Martin- und Thomasschienen fest, daß 0,01 % P die Dehnung um 0,5 % erniedrigt. In Abb. 26 sind die Befunde bei den untersuchten Thomasstählen mit weniger als 0,1 % C wiedergegeben. In Übereinstimmung mit d'Amico und Stead zeigt sich zwischen 0,15 und 0,35 % P eine Dehnungsabnahme von nur 0,2 % je 0,1 % P; erst oberhalb von 0,38 % P, also oberhalb eines Gehaltes, der praktisch bedeutungslos ist, fällt die Dehnung rasch ab.

In Abb. 27 sind die gemittelten Werte für die Zugfestigkeit und Dehnung mit den Kurven von d'Amico verglichen. Für den silizierten Stahl fallen sie zusammen, während die unruhigten Stähle eine um 3 bis 4 kg/mm<sup>2</sup> niedrigere Zugfestigkeit haben.

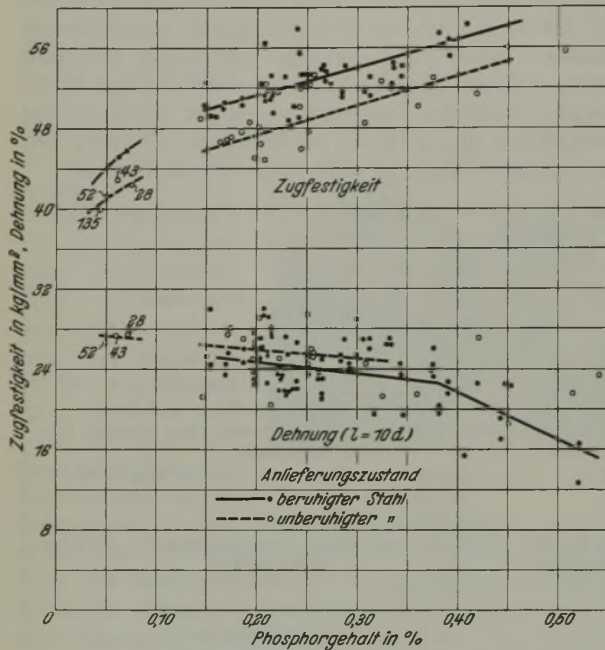


Abbildung 26. Einfluß des Phosphors auf Zugfestigkeit und Dehnung von Thomastahl mit < 0,1 % C.

Ganz besonders augenfällig ist die Erhöhung der Streckgrenze durch den Phosphorgehalt. So stellte d'Amico fest, daß für 0,1 % P die Elastizitätsgrenze annähernd um 2,6 kg/mm<sup>2</sup> steigt, in den technisch überhaupt in Frage kommenden Grenzen bis 0,3 % P sogar um 3,3 kg/mm<sup>2</sup>. Nach Abb. 28 steigt die obere Streckgrenze bis zu einem Phosphorgehalt von rd. 0,5 % rasch an, wie es nach Abb. 27 auch d'Amico fand. Auch hier ist eine gute Übereinstimmung zwischen den silizierten Stählen aus der Thomasbirne und dem basischen Lichtbogenofen festzustellen.

Eine Untersuchung an 270 Siemens-Martin-Schmelzen mit 0,14 bis 0,44 % C und Phosphorgehalten bis 0,055 % ergab, daß mit steigendem Phosphorgehalt die Kerbschlagzähigkeit bisweilen, wenn auch nur unbedeutend, fällt. Bekanntlich spielt die Temperatur bei der Kerbschlagzähigkeit eine ausschlaggebende Rolle. Es wurde deshalb in Abb. 29 für weichen, beruhigten Siemens-Martin-Stahl der Einfluß der Prüftemperatur von -20° bis +100° auf die Kerbschlagzähigkeit bei den verschiedenen Phosphorgruppen von 0,02 %, 0,05 % und 0,1 bis 0,5 % wiedergegeben. Diese Schmelzen stammen aus zwei älteren Versuchsreihen von zwei verschiedenen Werken. Hier wurden die Phosphorgehalte durch Zugabe von Ferrophosphor in

<sup>43)</sup> Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1353/56.

der Pfanne erzielt. Selbst bei einem Stahl mit 0,10 % P beträgt die Kerbschlagzähigkeit bei -20° im Mittel noch 2,5 mkg/cm<sup>2</sup>. Die Kurve für Phosphorgehalte von 0,05 % wird auch bei Temperaturen unter 0° nur wenig beeinflusst. Ungünstigere Verhältnisse fand G. Schmidt<sup>44)</sup> bei fast kohlenstofffreien Versuchsschmelzen. Bei Phosphorgehalten über 0,3 %, wie sie aber in der Praxis außer bei Preßmuttereisen nicht vorkommen, tritt nach Abb. 29 der Steilabfall der Kerbschlagzähigkeits-Temperatur-Kurve schon oberhalb von +50° ein, und bei ± 0° sind diese Stähle vollkommen spröde. Bei metallurgisch schlechtem Stahl können die Werte wesentlich tiefer liegen; das gleiche gilt für unruhigten Stahl mit stark ausgebildeter Steigerung, was ebenfalls auf verhältnismäßig hohen Sauerstoffgehalt hindeutet. Diese Feststellung ist für die Festsetzung von

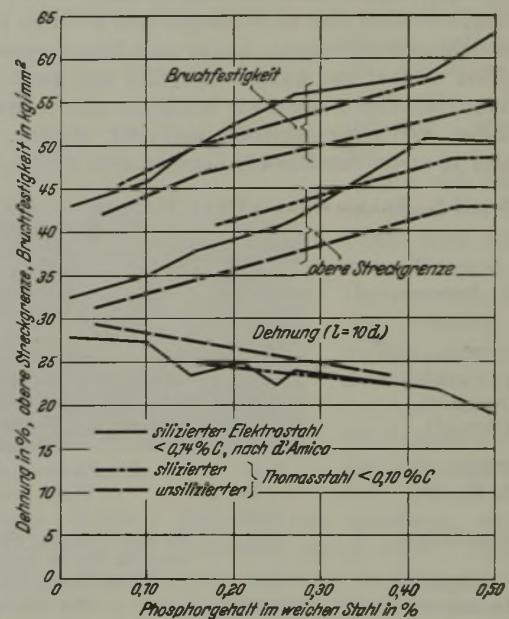


Abbildung 27. Einfluß des Phosphors auf die Festigkeitseigenschaften von Stahl im Anlieferungszustand.

Analysengrenzen sehr wichtig, weil sie klar zeigt, daß bei weichen, beruhigten Siemens-Martin-Stählen ein Phosphorgehalt mindestens bis 0,05 % ohne Schaden zulässig ist.

Von H. Buchholtz wurde der Einfluß der Glühung auf Stähle mit höherem Phosphorgehalt untersucht und dabei festgestellt, daß gegenüber dem Walzzustand Zugfestigkeit und Streckgrenze um 2 bis 3 kg/mm<sup>2</sup> sanken, Dehnung und Biegewinkel entsprechend erhöht wurden. Bei der Kerbschlagzähigkeit trat sogar bei Stählen mit über 0,20 % P eine Verschlechterung durch die Glühung ein. Durch eine Normalglühung wird ganz allgemein bei phosphorhaltigen Stählen keine wesentliche Verbesserung, häufig sogar eine Verschlechterung der Eigenschaften herbeigeführt; denn da Eisen-Phosphor-Legierungen ein geschlossenes  $\gamma$ -Feld haben, ist bei höherem Phosphorgehalt als 0,6 % eine Kornverfeinerung durch eine Normalglühung ausgeschlossen. Wenn auch diese Angaben zunächst für praktisch kohlenstofffreies Eisen gelten, so wird dieser Einfluß des Phosphors bei den geringen Kohlenstoffgehalten (< 0,14 %), wie sie bei den untersuchten Stählen vorlagen, grundsätzlich nicht geändert.

Aus einer bisher unveröffentlichten Arbeit von H. Buchholtz seien folgende Ergebnisse von Biegewechselversuchen auf der Schenkschen Maschine angezogen, zu denen

<sup>44)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 263/67.

Zahlentafel 2. Biegewechselfestigkeit einiger phosphorreicher Stähle. (Nach H. Buchholtz.)

Stahlart	C %	Si %	Mn %	P %	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung (l = 10 d) %	Einschnü- rung %	Kerbschlag- zähigkeit <sup>1)</sup>		Biegewinkel Grad	Biegewechselfestigkeit	
									Anlie- ferung mkg/cm <sup>2</sup>	ge- altert <sup>2)</sup> mkg/cm <sup>2</sup>		poliert kz/mm <sup>2</sup>	ge- kerbt <sup>3)</sup> kg/mm <sup>2</sup>
Siemens-Martin . . .	0,08	0,25	0,42	0,196	36	49	23	38	6	1	180	31	23
Siemens-Martin . . .	0,10	0,02	0,47	0,374	41	55	25	41	1	0,6	165 ÷ 155	35	27
Thomas . . . . .	0,23	0,24	0,57	0,238	44	64	20	31	3	0,6	165 ÷ 160	38	27

1) Längsproben von 10 × 10 × 55 mm<sup>3</sup> mit 3 mm tiefem Kerb von 2 mm Dmr.

2) Um 10 % gestaucht und ½ h bei 250° angelassen.

3) Zur Prüfung der Kerbwirkung wurde ein Gewinde von 0,1 mm Tiefe mit 11 Gängen auf 25,4 mm Länge angewendet.

Proben aus Breitflachstahl von 22 × 170 und 33 × 150 mm<sup>2</sup> im Walzzustand genommen wurden. Wie aus Zahlen-  
tafel 2 hervorgeht, ist die Biegewechselfestigkeit der phosphor-  
reichen Stähle gegenüber unlegierten Stählen ohne

Schriftumsangaben über den Einfluß des Phosphors  
auf die Dauerfestigkeit liegen allein von F. F. McIntosh<sup>6)</sup>  
vor, nach dem 0,01 % P die Biegewechselfestigkeit um  
0,6 kg/mm<sup>2</sup> erhöht, also etwa wie die Zugfestigkeit. Wie  
ein Vergleich der Ergebnisse von McIntosh und von Buch-  
holtz für die phosphorhaltigen Stähle mit Feststellungen

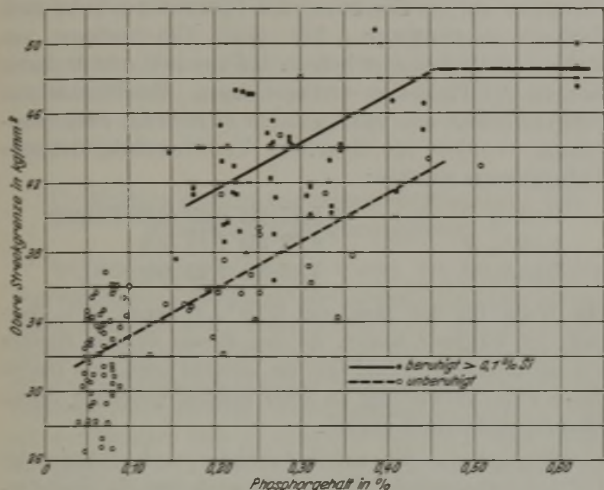


Abbildung 28. Einfluß des Phosphors auf die Streckgrenze von Stahl.

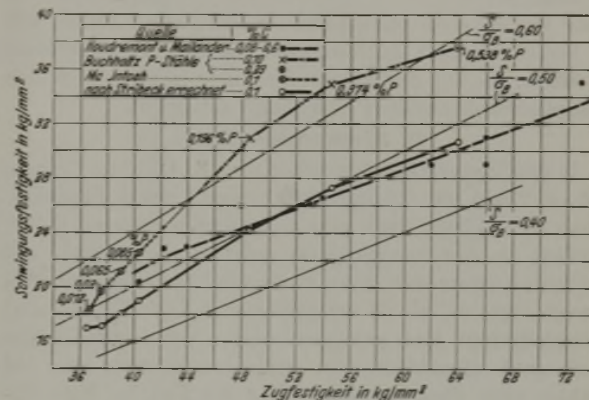


Abbildung 30. Biegewechselfestigkeit von phosphorreichem und phosphorarmem unlegiertem Stahl im Verhältnis zur Zugfestigkeit.

Phosphor, aber gleicher Zugfestigkeit, recht gut. Die Kerbempfindlichkeit, gekennzeichnet durch die Abnahme der Dauerfestigkeit der gekerbten Proben gegenüber den polierten Proben, ist bei den beiden niedriggekohten Siemens-

von E. Houdremont und R. Mailänder<sup>45)</sup> an unlegierten Stählen mit üblichem Phosphorgehalt zeigt (Abb. 30), ist die Biegewechselfestigkeit im Verhältnis zur Zugfestigkeit sogar merklich höher, je mehr Phosphor im Stahl vorhanden ist.

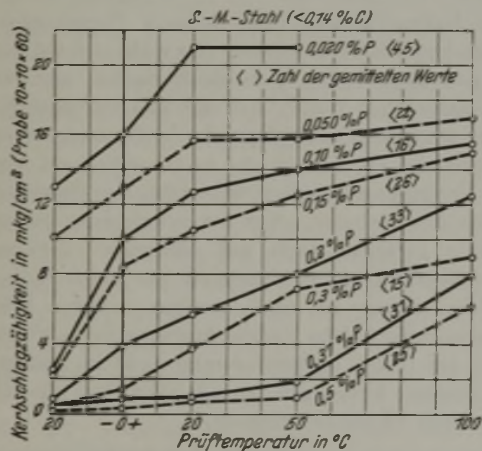


Abbildung 29. Kerbschlagzähigkeit von beruhigten basischen Siemens-Martin-Stählen mit < 0,14 % C im Walzzustand bei verschiedenen Temperaturen.

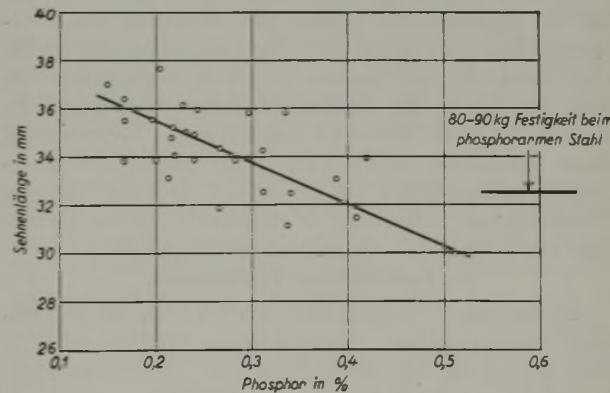


Abbildung 31. Einfluß des Phosphors auf die Verschleißfestigkeit (ermittelt auf der Spindel-Maschine) von Stahl mit rd. 0,1 % C (nach H. Buchholtz).

Martin-Schmelzen 23 bis 24 %, bei der härteren Thomasschmelze 29 %. Bei den hohen Phosphorgehalten von 0,24 und 0,37 % zeigt sich im Vergleich zu phosphorarmen Stählen ein gewisser Einfluß des Phosphors auf die Kerbempfindlichkeit, der aber in Anbetracht der in der Praxis in dieser Höhe gar nicht vorkommenden Phosphorgehalte durchaus erträglich ist.

Ueber den Einfluß des Phosphors auf den Verschleiß, von dem schon gesprochen wurde, liegen Angaben von E. H. Schulz und A. Wimmer<sup>46)</sup> vor. Es wurden zwei Thomas- und zwei Siemens-Martin-Schienenstähle auf der Amsler-Maschine untersucht und festgestellt, daß die Thomasschienen mit 0,054 und 0,046 % P einen merklich geringeren Verschleiß hatten als die Siemens-Martin-

<sup>45)</sup> Kruppsche Mh. 10 (1929) S. 39/49.

<sup>46)</sup> Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 385/88.

Zahlentafel 3. Ergebnisse von Biegeversuchen an phosphorreichen Stählen. (Nach H. Buchholtz.)

Stahlart	C	Si	Mn	P	S	Walz- abmessung mm <sup>2</sup>	Wärmebehandlung	Zug- festig- keit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung (l = 10 d) %	Kerb- schlagzä- bigkeit <sup>1)</sup> mkg/cm <sup>2</sup>	Biegewinkel Grad
	%	%	%	%	%						
Thomas . . . . .	0,08	0,20	0,53	0,220	0,045	200 × 12	Walzzustand	52	27	6 <sup>2)</sup>	180
Thomas . . . . .	0,10	0,20	0,74	0,240	0,040	150 × 13	Walzzustand normalgeglüht	58 53	22 25	5 10	180 rißfrei
Thomas . . . . .	0,23	0,24	0,57	0,238	0,062	170 × 22	Walzzustand normalgeglüht	64 58	20 23	3 <sup>2)</sup> 3	160 rißfrei
Siemens-Martin . .	0,12	0,19	0,71	0,197	0,039	195 × 20	Walzzustand normalgeglüht	53 50	27 26	6 <sup>2)</sup> 3 <sup>2)</sup>	180 rißfrei
Siemens-Martin . .	0,41	0,31	0,85	0,180	0,045	125 × 13	Walzzustand normalgeglüht	75 70	17 20	2 2	115 ÷ 68 180

1) Längsprobe von 10 × 10 × 55 mm<sup>3</sup> mit 3 mm tiefem Kern von 2 mm Dmr.

2) Schichtbruch.

Schienen mit nur 0,022 und 0,028 % P. Ferner seien für Stähle mit 0,1 % C bisher unveröffentlichte Versuchsergebnisse von H. Buchholtz in *Abb. 31* angeführt. Der Wert für Stahl mit rd. 0,1 % C und etwa 0,4 % P liegt in derselben Höhe wie die eines phosphorarmen unlegierten Stahles mit 80 bis 90 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit; das ist also bedeutend günstiger, als der Steigerung der Zugfestigkeit durch den Phosphorgehalt auf etwa 57 kg/mm<sup>2</sup> entspricht.

### II. Korrosionsverhalten.

In sehr eingehenden Versuchen wies K. Daeves<sup>47)</sup> nach, daß ein Stahl mit 0,2 bis 0,3 % Cu und einem Phosphorgehalt über 0,06% einen ganz wesentlich geringeren Rostverlust an der Atmosphäre aufweist als ein Stahl mit gleichem Kupfergehalt, aber niedrigem Phosphorgehalt. Es scheint sogar so, als ob bei genügend hohem Kupfer- und Phosphorgehalt und genügend langer Versuchsdauer der Rostangriff allmählich zum Stillstand kommt, was bei Stählen ohne Phosphorgehalt nicht der Fall ist. Eine Erklärung für diese praktisch wichtige Beobachtung geben K. Daeves, E. H. Schulz und C. Carius<sup>48)</sup> dahin, daß die bei gekupferten Stählen entstehenden kupferhaltigen Schutzschichten bei Gegenwart von Phosphor wesentlich dichter werden als ohne Phosphor.

Die Ergebnisse von Daeves werden bestätigt durch die Versuche von V. V. Kendall und E. S. Taylerson<sup>49)</sup>, die ebenfalls in langjährigen Korrosionsversuchen feststellten, daß bei ungekupferten Stählen eine Steigerung des Phosphorgehaltes von 0,01 auf 0,1 % die Lebensdauer der Bleche nicht beeinflusst, daß dagegen bei einem Kupfergehalt von mehr als 0,15 % die Haltbarkeit durch Phosphorgehalte über 0,1 % ganz wesentlich erhöht wird. Entsprechend dieser Erkenntnis werden auch in der letzten Zeit witterungsbeständige Stähle mit 0,2 bis 0,3 % Cu und höherem Phosphorgehalt hergestellt, in Amerika z. B. der Cortenstahl mit 0,3 bis 0,5 % Cu und 0,1 bis 0,2 % P<sup>50)</sup>.

### III. Technologische Eigenschaften.

Da für viele Verwendungszwecke, vor allem bei Blechen, Kaltbiegeversuche vorgeschrieben werden, sind in *Zahlentafel 3* die Ergebnisse derartiger Versuche an phosphorreichen Schmelzen von H. Buchholtz zusammengestellt. Die Thomas- und Siemens-Martin-Schmelzen unter 0,12 % C ließen sich im Walzzustand ebenso wie nach Glühung rißfrei um 180° zusammenbiegen, selbst ein normalgeglühter Siemens-Martin-Stahl mit 0,41 % C und 0,18 % P.

<sup>47)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 37/40 (Werkstoff-aussch. 308).

<sup>48)</sup> Mitt. Kohle- u. Eisenforsch. 1 (1935) S. 1/8.

<sup>49)</sup> Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 29 (1929) II, S. 204/19; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1707/08.

<sup>50)</sup> Steel 94 (1934) Nr. 11, S. 37; Nr. 21, S. 42/43. G. N. Schramm, E. S. Taylerson und A. F. Stuebing: Iron Age 134 (1934) Nr. 23, S. 33/38; Symposium Outdoor Weathering Met. and Metallic Coatings (Amer. Soc. Test. Mat.) 1934, S. 51/68.

Vielfach wird ein stark verschlechternder Einfluß des Phosphors auf die Ergebnisse der Tiefziehprüfung nach Erichsen angenommen. Aus einer Untersuchung von K. Daeves<sup>51)</sup> geht aber hervor, daß hier kein unmittelbarer Einfluß des Phosphors vorliegen kann. Bei Blechen von 0,28 mm Dicke und sonst gleicher chemischer Zusammensetzung wurden bei derselben Vorbehandlung folgende Tiefungswerte erhalten:

0,04 % P	5,57 bis 6,23 mm Tiefung
0,09 % P	6,77 bis 7,13 mm „
0,15 % P	7,44 bis 7,72 mm „

Die Werte für den Stahl mit 0,15 % P liegen 13 % oberhalb der Erichsen-Kurve, die bei diesen dünnen Blechen aus gewöhnlichem Stahl fast nie erreicht wird, wie Daeves durch eine Auswertung an 4000 doppelt gebeizten Stanzblechen nachweisen konnte.

Während die Warmbildsamkeit nach d'Amico bis 1,5 % P unbeeinflusst bleibt, sinkt nach ihm die Kaltverformbarkeit bei Phosphorgehalten über 0,06 % je nach der sonstigen Reinheit des Stahles beträchtlich. In der Praxis wird die gute Warmbildsamkeit des Thomasstahles mit 0,2 bis 0,4 % P beim Preßmutterneisen ausgenutzt, weil der phosphorhaltige Stahl besser alle Feinheiten des Gesenkes unter Schonung der Werkzeuge ausfüllt.

Bei Kaltverformung führt höherer Phosphorgehalt zu einer stärkeren Härteannahme. Das wirkt sich auf der einen Seite günstig auf das Verschleißverhalten aus, worüber bereits gesprochen wurde, auf der anderen Seite führt es zu einer schnellen Erschöpfung des Verformungsvermögens. Man wird also für Zwecke, wo es vor allem auf möglichst starke Verformungsfähigkeit ankommt, den Phosphorgehalt nicht zu hoch nehmen. Man hat jedoch diese häufig unerwünschte Tatsache auch auf zahlreiche Verwendungszwecke übertragen, bei denen sie gar keine Rolle spielt. Die Folge davon ist, daß unnötig niedrige Phosphorgehalte auch für solche Verwendungszwecke vorgeschrieben werden, bei denen Kaltverformung nicht im geringsten in Frage kommt; hierzu gehören vor allem fast alle Bauteile, Profile, auch Eisenbahnschienen.

Bekannt ist der günstige Einfluß des Phosphors auf die Zerspanbarkeit bei Automatenstahl mit 0,2 bis 0,25 % S und 0,07 bis 0,1 % P sowie bei dem schon erwähnten Preßmutterneisen. Diese Werkstoffe sollen auch bei den höchsten Schnittgeschwindigkeiten eine glatte, blanke Oberfläche erzielen lassen, außerdem einen möglichst geringen Werkzeugverschleiß bewirken, der von ausschlaggebender Bedeutung für eine wirtschaftliche Fertigung ist. Durch den Phosphorgehalt werden die Späne kurzbrüchig, was für das störungsfreie Arbeiten der Maschine wichtig ist.

<sup>51)</sup> Unveröffentlicht.



Ebenfalls günstig beeinflußt der Phosphor an sich die Feuerschweißbarkeit<sup>52)</sup>. Deshalb findet phosphorhaltiger Stahl ausgedehnte Verwendung für stumpfgeschweißte Gasröhren. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika benutzt man nach R. S. McCaffery<sup>53)</sup> Bessemerstahl mit Phosphorgehalten bis 0,09 %, nach H. P. Tiemann<sup>54)</sup> sogar bis 0,11 %. J. R. Miller<sup>55)</sup> hebt besonders hervor, daß derartige Stahl mit den dem Klempner zur Verfügung stehenden einfachen Werkzeugen gut und leicht zu bearbeiten ist (Gewindeschneiden). Dieser phosphorhaltige Stahl wird — nebenbei bemerkt — in Amerika in der schon beschriebenen Flaschenhals-Blockform vergossen, um einen möglichst gleichmäßigen Phosphorgehalt vom Kopf bis zum Fuß und — was für die Gasrohrherstellung wegen der Schweißung der Ränder — besonders wichtig ist, eine möglichst gleichmäßige Phosphorverteilung bis zum Rande zu erreichen. Die gleiche Beobachtung konnte nach K. Daeves<sup>56)</sup> an Röhren für maschinelle Gasschmelzschweißung gemacht werden; auch hier erwies sich ein Phosphorgehalt von 0,06 bis 0,07 % als nützlich zur Erzielung glatter Schweißnähte.

### C. Folgen der zu niedrigen Begrenzung des zulässigen Phosphorgehaltes.

Nachdem nunmehr erörtert wurde, daß die zu niedrige Begrenzung des Phosphorgehaltes zwangsläufig einen höheren Sauerstoffgehalt des Stahles bewirkt und daß die meisten mechanischen und technologischen Eigenschaften, die in einem Zusammenhang mit dem Gebrauchswert stehen, nicht ungünstig durch mittlere Phosphorgehalte beeinflußt werden, soll im folgenden noch an einigen Beispielen gezeigt werden, wie ungünstig sich eine zu niedrige Begrenzung des Phosphorgehaltes auf den Gebrauchswert auswirken kann.

Nach Untersuchungen des englischen Ausschusses zur Untersuchung der Ungleichmäßigkeiten in Stahlblöcken sind in den Bohrkernen von 60- bis 100-t-Blöcken Phosphoranreicherungen im obersten Blockkopf bis zu 100 % keine Seltenheit. Bei der allzu ängstlichen Bewertung des Phosphorgehaltes wird das Stahlwerk deshalb vielfach gezwungen, den Durchschnittsphosphorgehalt der Schmelzen unter 0,025 % zu halten. Es muß daher bei den bei der Mehrzahl der deutschen Werke gegebenen Rohstoffverhältnissen das Stahlbad so stark gefrischt werden, daß es vor der Desoxydation mehr oder weniger Eisenoxydul enthält und erhebliche Zusätze von Desoxydationsmitteln verlangt. Ueber die Schädlichkeit eines Ferromanganzusatzes hat P. Bardenheuer<sup>8)</sup> ausführlich berichtet; durch ihn steigt der Sauerstoffgehalt des Stahles vorübergehend an. Von Hause aus ist dabei schon, wie in Abb. 16 gezeigt wurde, der Eisenoxydulgehalt des Stahles selbst um so höher, je weiter vorher der Phosphorgehalt gesenkt wurde, es sei denn, daß durch teuren und schwer beschaffbaren, phosphorfreien Einsatz oder Abziehen der Einlaufschlacke mit höherem Phosphorgehalt in einzelnen Fällen auf kostspielige Weise Abhilfe geschafft werden muß.

K. Daeves<sup>22)</sup> untersuchte bei zwei Werken die Ursache von Sandeinschlüssen bei schweren Schmiedestücken und gab Arbeitsregeln an, bei deren Einhaltung der Ausfall durch Sandeinschlüsse weitgehend unterdrückt

wird. Die Unterlagen dieser beiden Werke sind zusammen mit den Feststellungen bei sechs weiteren Werken, zusammen für 109 Schmelzen von 10 bis 60 t, in Abb. 32 ausgewertet. Es ist dabei der Phosphorgehalt in Beziehung zum Kalk-Kieselsäure-Verhältnis und zum Eisenoxydulgehalt (unter Hinzurechnung von  $0,9 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) der Schlacke vor dem Ferromanganzusatz gebracht worden; ferner sind die Schmelzen, die Schmiedestücke mit nichtmetallischen Einschlüssen lieferten, besonders gekennzeichnet. Ausgenommen wurden auch hier wieder die Einschlüsse, deren chemische Zusammensetzung auf mitgerissene Steinteilchen oder Siemens-Martin-Schlacke schließen ließ. Man kann zwanglos eine Trennungslinie zwischen den Schmelzen mit

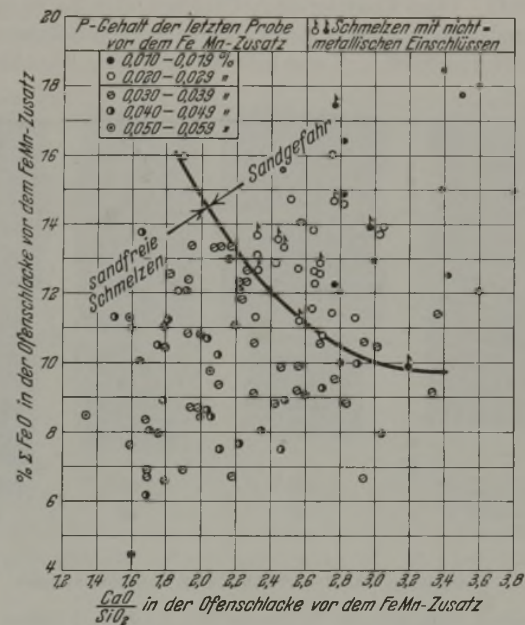


Abbildung 32. Einfluß des Phosphorgehaltes auf die Entstehung von Sandeinschlüssen.

mehr und weniger 0,030 % P ziehen. Diese Linie trennt aber gleichzeitig das Gebiet, in dem nur sandfreie Schmelzen liegen, von demjenigen mit Sandgefahrl, in dem alle Schmelzen liegen, bei denen nichtmetallische Einschlüsse zu Ausschluß führten; das ist etwa der vierte Teil. Bei Werken mit niedrigeren Stahltemperaturen oder Phosphorgehalten der Schlacke verschiebt sich die Trennungslinie nach unten, bei höheren nach oben.

Im vorliegenden Falle ist der Einfluß des Phosphors auf die Entstehung von nichtmetallischen Einschlüssen zunächst mittelbar insofern, als bei Phosphorgehalten über 0,03 % Schmelzbedingungen vorliegen, die einen sauerstoffarmen Stahl ergeben. Außerdem scheint aber auch der Phosphorgehalt noch einen unmittelbaren Einfluß zu haben; beim Gießen derartiger beruhigter Siemens-Martin-Stähle mit Phosphorgehalten um 0,04 % ist oft besonders bei Stahlguß eine erhöhte Dünnflüssigkeit des Stahles und damit in Zusammenhang eine vermehrte Abscheidung von Blockschaum zu beobachten, der offensichtlich dünnflüssiger ist als bei phosphorhaltigen und sauerstoffarmen Schmelzen beobachtete verringerte Zähflüssigkeit würde dann zu einer weitgehenden Ausscheidung nichtmetallischer Bestandteile führen. Im Rahmen dieser Arbeit ist es aber nebensächlich, ob der Phosphorgehalt an sich die Dünnflüssigkeit des Stahles — wie beim Gußeisen — erhöht, oder ob der mit einem höheren Phosphorgehalt zusammenhängende niedrigere Sauerstoffgehalt des Stahles die Bildung der Sandeinschlüsse unmöglich

<sup>52)</sup> Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H.) Blatt E 14—1 (Ausgabe Juli 1930).

<sup>53)</sup> Year Book Amer. Iron Steel Inst. 1931, S. 366/67.

<sup>54)</sup> Year Book Amer. Iron Steel Inst. 1931, S. 383.

<sup>55)</sup> Blast Furn. & Steel Plant 18 (1930) S. 1602/05.

<sup>56)</sup> Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1155 (Werkstoffaussch. 237).

macht. Das Ziel, nämlich die Vermeidung dieser nicht-metallischen Verunreinigungen, wird jedenfalls nur bei Zulassung eines normalen Phosphorgehaltes erreicht.

In Abb. 33 sind dazu noch Kerbbiegeproben von vier weichen Schmelzen mit 0,11 bis 0,15 % C und etwa 0,13 bis 0,18 % Si und steigendem Phosphorgehalt gegenübergestellt; diese Stähle wurden unter genau den gleichen Bedingungen erschmolzen und vergossen. Bei der Schmelze mit 0,022 % P fielen sämtliche Kerbbiege- und Zugproben bei der Abnahme wegen der gelben Mangansilikateinschlüsse (Abb. 33, links) in der unteren Hälfte der Blöcke aus. Auf Grund der Erkenntnisse der vorstehenden Untersuchungen wurden darauf drei weitere Schmelzen mit 0,030, 0,042 und 0,052 % P hergestellt. Diese Kerbbiegeproben zeigten (Abb. 33, rechts) ein grundsätzlich anderes Bruchgefüge; bei den Schmelzen mit 0,042 und 0,052 % P war nicht der geringste Einschuß

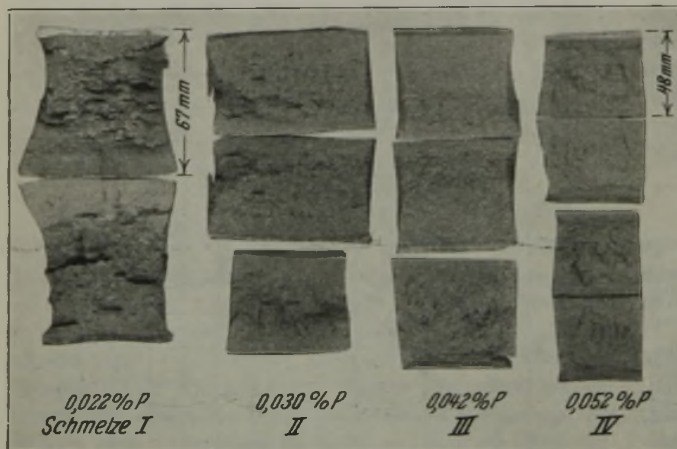


Abbildung 33. Zusammenhang zwischen Schlackenführung, Phosphorgehalt des Stahles und Sandeinschlüssen.

vorhanden, lediglich die Schmelze mit 0,030 % P hatte in der Fertigprobe, die gerade auf der Grenze liegt, noch einige kleine Fehlstellen, die aber nicht beanstandet wurden.

Den Herstellern von Feinblechen ist es seit langem bekannt, daß ein gewisser Phosphorgehalt die gefürchtete Eigentümlichkeit der Feinbleche, zu kleben, verringert oder ganz aufhebt. Deshalb wird nach R. S. Mc Caffery<sup>53</sup>) in Amerika für Weißbleche Bessemerstahl mit 0,1 % P verwendet; H. P. Tiemann<sup>54</sup>) läßt für diesen Zweck einen noch höheren Phosphorgehalt — von 0,11% — zu.

Eine mittelbare Bestätigung dafür, daß eine Begrenzung des Phosphorgehaltes auf einen zu geringen Wert bei der Feuerblechherstellung zu großem Ausschuß führt, gibt die Arbeit von W. Titze<sup>57</sup>). Er fand, daß mit steigendem Sauerstoffgehalt des Siemens-Martin-Stahles das Kleben stark zunimmt. Nachdem im ersten Teil der vorliegenden Arbeit nachgewiesen wurde, wie eng die Beziehung zwischen Sauerstoff- und Phosphorgehalt des Stahles ist, gibt die Feststellung von Titze eine Bestätigung dafür, daß ein Stahl mit höherem Phosphorgehalt weniger klebt; denn ganz gleich, ob nach dem Siemens-Martin- oder Thomasverfahren erzeugt, hat der phosphorreiche Stahl schon vor der Desoxydation mit Ferromangan erheblich weniger Sauerstoff.

Wie stark dieser Einfluß des Phosphors ist, geht aus Abb. 34 hervor. Thomasschmelzen mit wechselnden Phosphorgehalten sonst gleicher Herstellung und Verarbeitung wurden auf 0,22 mm dicke Bleche ausgewalzt und der Ausschuß in der Scherenkammer ermittelt; unter Ausschuß wurden dabei alle Fehler gerechnet, die mit dem Kleben zusammenhängen, also „feste Bleche“, eingerissene Bleche

<sup>57</sup>) Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 897/903.

und Bleche mit Nadelstichen. Abb. 34 zeigt als Ergebnis von 4300 Blechen, daß bei Begrenzung des Phosphorgehaltes auf 0,04 bis 0,045 % die Herstellung derartiger Bleche aus Thomasstahl fast ausgeschlossen ist; die günstigsten Ergebnisse hatten die Schmelzen mit 0,08 % P. Eine weitere Erhöhung des Phosphorgehaltes würde allerdings das Öffnen der Sturze und Blechpakete weiter erleichtern, die festigkeitssteigernde Wirkung des Phosphors wirkt sich aber in einer erhöhten Steifigkeit des fertigen Feinbleches aus, was besonders für Tiefziehbleche oft unerwünscht ist.

Ein weiteres Beispiel für die Unzweckmäßigkeit zu enger Begrenzung des Phosphorgehaltes gibt R. Powell<sup>58</sup>). Er hat den Ausschuß durch Schweißfehler in einer Fabrik festgestellt, die bei Massenerstellung von feuergeschweißten Werkzeugen, z. B. selbsthärtenden Spaten, auftraten. Von sämtlichen Stahlbegleitern kam dem Phosphor, auf dessen günstigen Einfluß für die Feuer-schweißbarkeit schon hingewiesen wurde, die größte Bedeutung zu. Infolge falscher Analysenvorschriften, nach denen der Phosphorgehalt auf 0,015 bis 0,020 % beschränkt war, fielen 8 bis 10 % der geschweiß-

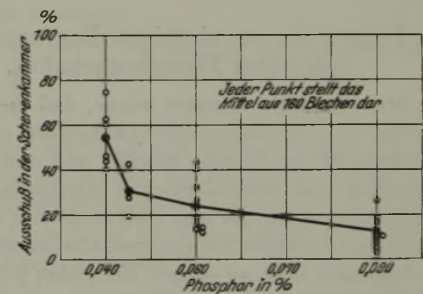


Abbildung 34. Einfluß des Phosphors auf den Ausschuß durch Kleben bei Feinblechen.

ten Werkzeuge aus. Nur durch Zufall kam Stahl mit 0,06 % P in die Fertigung mit dem Erfolge, daß der Ausschuß erheblich zurückging. Bei einer nunmehr bewußten Erhöhung des Phosphorgehaltes bis zu 0,1 % ging der Ausfall an Schweißfehlern auf 1 % zurück. Bei noch weiterer Steigerung des Phosphorgehaltes trat allerdings Brüchigkeit auf.

Als letztes Beispiel seien die Phosphorvorschriften für Schienenstahl erwähnt. Die Entwicklung geht bei den verschiedenen Ländern schon seit langen Jahren durchweg zu einer Verringerung des höchstzulässigen Phosphorgehaltes. Dem entsprechen Feststellungen von R. Kühnel<sup>59</sup>) an ausgebauten Schienen aus den Jahren von 1888 bis 1923. Aus ihnen geht eindeutig hervor, daß in jeder Periode, die je fünf Jahre umfaßt, der Phosphorgehalt im Normalwert der Häufigkeitskurve von 0,092 % stetig bis auf 0,050 % gesunken ist. Es drängt sich unwillkürlich die Frage auf, warum man in verschiedenen Ländern stetig an der Erniedrigung des Phosphorgehaltes der Schienen gearbeitet hat.

Nachweislich erhöht doch Phosphor den Verschleißwiderstand, wie schon angeführt wurde. Es sei weiter auf die heute noch unvergessene gute Verschleißfestigkeit der Bessemerstahlschienen hingewiesen. Besonders hervorzuheben ist die Feststellung eines englischen Eisenbahnfachmannes, der in einer Besprechung der Abnahmebedingungen für Schienenstahl folgenden Standpunkt vertrat:

<sup>58</sup>) Weld. J. 8 (1932) S. 469.

<sup>59</sup>) Die Schiene (Vorträge auf der von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute am 2. April 1930 veranstalteten Schienentagung) S. 9/14. The Railway Engineer 46 (1925) Dez., S. 74/75.

„Es ist Tatsache, daß ein gewisser Gehalt an Phosphor, natürlich in vernünftigen Grenzen, eine wertvolle Unterstützung der Haltbarkeit der Schienen ist.“ Im Jahre 1929 hat ein anderer englischer Eisenbahnfachmann an den britischen Abnahmebedingungen für Schienen Kritik geübt: „Wir brüsten uns heute mit der Tatsache, daß es möglich ist, sehr scharfe Grenzen der Reinheit im Schienenstahl zu verlangen und zu erhalten. Der Phosphorgehalt z. B. ist beim basischen Siemens-Martin-Stahl auf 0,04 % herabgesetzt worden bei gleichzeitiger Herabsetzung des Mangangehaltes auf 0,8 %, um einen Kohlenstoffgehalt von 0,55 bis 0,65 % zu gestatten. Demnach sind wir, vom Standpunkt der Abnutzung betrachtet, nicht besser daran als Jahrzehnte zuvor, wahrscheinlich schlechter.“

Es bliebe übrig, daß der Phosphorgehalt wegen der Bruchgefahr der Schienen herabgesetzt wurde. Aber von Schienenbrüchen wegen zu hohen Phosphorgehaltes ist im Inlande und auch im Auslande kaum etwas bekannt geworden. Wohl weist aber L. Hacha<sup>66)</sup> darauf hin, daß Schienen aus Bessemerstahl mit Phosphorgehalten bis 0,1 % sich in Rußland trotz sehr großer Temperaturschwankungen um 80° bestens bewährt haben. Auch Kühnel<sup>67)</sup> teilt mit, daß Schienen mit mehr als 0,12 % P jahrzehntelang im Betrieb lagen, ohne daß Bruch eintrat.

<sup>66)</sup> Rev. univ. Mines 72 (1929) S. 161/66.

An den Bericht schloß sich folgender Meinungs-  
austausch an.

R. Hilger, Remscheid: Es ist bekannt, daß bei Stahlguß eine erhöhte Düninflüssigkeit in Gegenwart von höheren Phosphorgehalten aufzuweisen ist. Um den Einfluß des Phosphors auf die Vergießbarkeit des Stahlgusses und seine physikalischen Eigenschaften zahlenmäßig festzustellen, haben wir bei der Bergischen Stahlindustrie in Remscheid einige Versuchsreihen mit steigenden Phosphorgehalten sowohl bei basischem als auch saurem Stahl durchgeführt. Hierbei mußten wir feststellen, daß der Einfluß eines steigenden Phosphorgehaltes bei beiden Stahlsorten eine sehr gute Übereinstimmung aufweist. Als Ausgangsstoff bei basischem Siemens-Martin-Stahl diente ein weicher Stahl mit 0,22 % C, 0,30 % Si, 0,66 % Mn, 0,034 % P und 0,024 % S. Durch Zusatz von 23prozentigem Ferrophosphor in der Scherpfanne wurde eine Phosphorreihe mit 0,076, 0,114 und 0,162 % P erzielt. Der saure Elektro Stahl enthält 0,28 % C, 0,37 % Si, 0,78 % Mn, 0,043 % P. Durch Zusatz von 23prozentigem Ferrophosphor wurde eine Phosphorreihe mit 0,113, 0,152 und 0,220 % P erzielt.

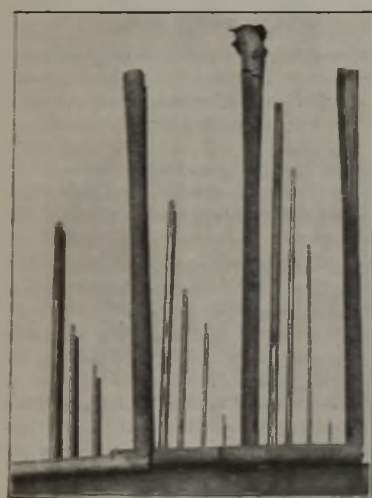


Abbildung 35. Phosphorgehalt und Düninflüssigkeit von Stahlguß.

Zur Prüfung der Vergießbarkeit wurden sogenannte „Harfen“ aus 10-, 7-, 5- und 3-mm-Rundstäben in steigendem Guß bei 1550° (nicht berichtigt) abgegossen (Abb. 35). Aus dem Schaubild Abb. 36 ersieht man, daß mit steigendem Phosphorgehalt die Stäbe merklich besser auslaufen; die etwas kleineren Auslaufängen beim höchsten Phosphorgehalt sind wohl lediglich auf die abkühlende Wirkung des Ferrophosphorzusatzes in der Scherpfanne zurückzuführen. Ueber die Festigkeitseigenschaften geben die Schaubilder Abb. 37 und 38 Aufschluß. Die Prüfung der physikalischen Eigenschaften erfolgte im Gußzustande und nach dreistündiger Glühung bei 950° mit nachfolgender Ofenabkühlung. Im Guß-

Zusammenfassung.

1. Die Einhaltung eines niedrigen Phosphorgehaltes im Fertigstahl führt beim basischen Roheisen-Schrott-Verfahren und im Thomasverfahren zu einer Erhöhung des Sauerstoffgehaltes in Schlacke und Stahl, zu einer unnötigen Vermehrung der Schlackenmenge und zu einer erheblichen Verschlechterung der Manganwirtschaft.

2. Die mechanischen Eigenschaften unlegierter Bau- und Schienenstähle werden durch mittlere Phosphorgehalte im allgemeinen nicht ungünstig beeinflusst, die technologischen und Gebrauchseigenschaften werden zum Teil — besonders Verschleißbeständigkeit, Schweißbarkeit, Zerspanbarkeit und Korrosionswiderstand — durch höhere Phosphorgehalte verbessert.

3. Die Einhaltung niedriger Phosphorgehalte kann mittelbar oder unmittelbar Fehler wie nichtmetallische Einschlüsse, schlechte Feuerschweißbarkeit, Klebausfall bei Feiblechen und schlechtes Verschleißverhalten von Schienen hervorrufen.

Es ist uns eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle allen Herren und Werken, die für die vorliegende Arbeit Unterlagen zur Verfügung stellten, unsern besten Dank auszusprechen. Insbesondere haben die Herren Dr.-Ing. H. Buchholtz, Dr.-Ing. F. Bonsmann, Dr.-Ing. C. Holthaus und Dr. phil. F. Meißner uns durch Ueberlassung von Versuchsergebnissen und Analysen unterstützt.

zustande beobachtet man, wie zu erwarten war, ein ziemlich schnelles Ansteigen der Streckgrenze und der Festigkeit bei gleichzeitigem schnellen Absinken der Dehnung und der Einschnürung, wodurch auch die sogenannte Güteziffer (das Produkt aus Festigkeit × Dehnung) stark absinkt. Wesentlich günstiger sind die Verhältnisse im geglühten Zustande, der praktisch allein in Frage kommt. Die Streckgrenze, die Festigkeit und das Streckgrenzenverhältnis steigen, wie auch im Gußzustande, geradlinig an, wohingegen die Dehnung und die Einschnürung kaum bzw. gar nicht absinken. Die Folge davon ist, daß die Gütezahl sich wesentlich verbessert, im vorliegenden Falle beim basischen Stahl von 1280 bei 0,034 % P auf 1410 bei 0,162 % P. Das Streckgrenzenverhältnis steigt von 53 auf 64 %.

In Übereinstimmung mit Herrn Ristow beobachtet man bei der Kerbschlagzähigkeit bis 0,07 % P praktisch gar keinen Abfall; bei einem Anstieg des Phosphorgehaltes auf 0,11 % P erreicht man immer noch den Wert von 5,8 mkg, der immerhin noch als durchaus hinreichend zu bezeichnen ist. Erst bei weiterem Anstieg des Phosphorgehaltes auf 0,162 % ist ein deutliches Absinken der Kerbschlagzähigkeit auf 3,6 mkg nicht zu vermeiden.

Als einen gießtechnischen Nachteil des höheren Phosphorgehaltes möchte ich in diesem Zusammenhange die Reißempfindlichkeit erwähnen, die zum Teil ein fehlerfreies Abgießen vernickelter Stahlgußteile unmöglich macht. Zusammenfassend wäre zu sagen, daß bei weichem Stahlguß bis 0,3 % C eine Steigerung des Phosphorgehaltes bis auf etwa 0,10 % keine wesentliche Verschlechterung der physikalischen Eigenschaften nach sich zieht. Durch die erhöhte Düninflüssigkeit

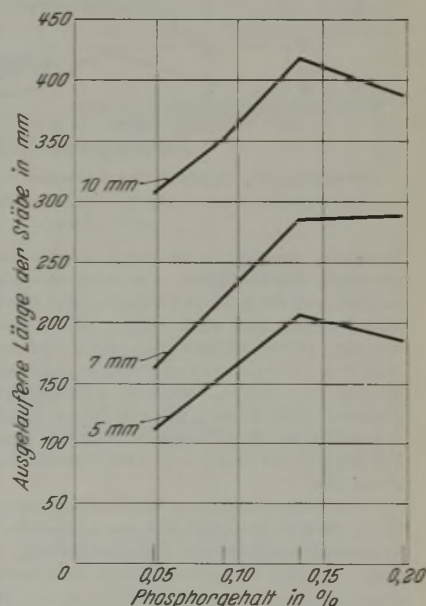


Abbildung 36. Einfluß des Phosphors auf die Vergießbarkeit von Stahlguß.

des Stahles erweitert sich wesentlich die Herstellungsmöglichkeit des dünnwandigen Kleinstahlgusses.

E. Herzog, Hamborn: Herr Ristow hat sich zweifellos ein großes Verdienst dadurch erworben, daß er die Rolle des Phosphors im Stahl in einen ganz neuen Ausblick gerückt hat, der dem Phosphor viel mehr gerecht wird als die bisherige Anschauungsweise. Einmal hat er die enge Verkettung aufgezeigt, die bei der Stahlerzeugung zwischen dem Entphosphorungsgrad einerseits und dem Sauerstoffgehalt des Stahles und seinem maßgebenden Einfluß auf die Stahlgüte andererseits besteht, und anschließend hat er ein in dieser Vollständigkeit noch nie gezeigtes Bild von den zahlreichen günstigen Einflüssen des Phosphors auf die Werkstoffeigenschaften des Stahles gegeben. Wenn trotzdem bisher dem Phosphor gegenüber so viel Abneigung bestanden hat, so ist das auf die ihm anhaftende Seigerungsneigung zurückzuführen. Herr Ristow hat auch diese aufgeführt und hat sie als einen der großen Nachteile bezeichnet, die zu der bisher allgemein gültigen ungünstigen Beurteilung des Phosphors geführt haben. Ich möchte sagen, diese Neigung zum Seigern ist nicht nur einer der großen

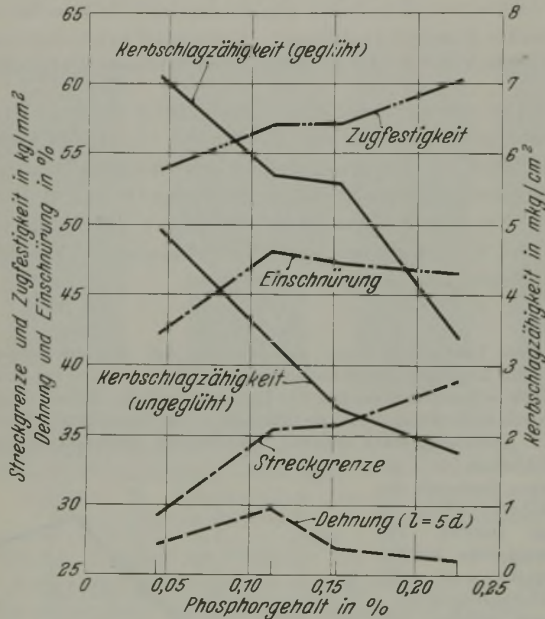


Abbildung 37. Einfluß des Phosphors auf die Festigkeitseigenschaften von saurem Elektrostahlguß (Kerbschlagprobenform).

Nachteile, sondern sie ist der große Nachteil. Alle sonstigen ungünstigen Eigenschaften, wie etwa die schlechtere Kaltverformbarkeit oder die größere Steifigkeit der Bleche, sind demgegenüber unbedeutend und sind letzten Endes Auswirkungen, die auch manches edlere Element hat, wenn es dem Stahle zulegiert wird. Aber der Phosphorseigerung kommt doch eine sehr große Bedeutung zu, und nur wenn sie gleichzeitig praktisch unschädlich gemacht wird, können die von Herrn Ristow gezeigten günstigen Auswirkungen des Phosphors wirklich nutzbar gemacht werden. Ein Blick in die Praxis zeigt aber, daß hier noch nicht alle Aufgaben gelöst sind.

Um beim beruhigten Stahl zu beginnen: Wir stimmen alle mit Herrn Ristow grundsätzlich darin überein, daß der Phosphor die Verschleißfestigkeit der Schienen günstig beeinflusst. Und trotzdem — so wie die gewöhnlichen unlegierten Schienen heute allgemein vergossen werden, nämlich in der Normalkokille ohne verlorenen Kopf, werden wir sowohl bei Thomasstahl als auch bei Siemens-Martin-Stahl nach wie vor bestrebt sein müssen, den Phosphorgehalt so niedrig zu halten, wie es die von Herrn Ristow hervorgehobenen metallurgischen Gesichtspunkte hinsichtlich einer Schädigung der Stahlgüte durch Ueberfrischung gestatten. Ich sage, auch beim Siemens-Martin-Stahl, denn hier muß zur Erzielung gleicher Festigkeit wie beim Thomasstahl der Kohlenstoffgehalt höher gewählt werden. Aber auch der Kohlenstoff seigert sehr stark, und die Gefahr liegt hier im Zusammenwirken von Phosphor und Kohlenstoff. Herr Ristow hat wohl die bekannten Gegenmittel angedeutet; der verlorene Kopf ist selbstverständlich eine technische Lösung, diese kann aber doch aus anderen Gründen nicht immer angewandt werden.

Um nun zum unberuhigten Stahl zu kommen, so möchte ich nochmals auf das Bild zurückgreifen, in dem Herr Ristow die Seigerungsverhältnisse des in normaler offener Kokille erstarrten

Blockes den Seigerungserscheinungen des in der englischen Kokille bzw. der Flaschenhalskokille erstarrten Blockes gegenübergestellt hat. Im Falle der Erstarrung in offener Kokille entsprechen die Ergebnisse durchaus der normalen Ausbildung von Kern- und Randzone mit einer stärksten Seigerung in der Mitte des Blockkopfes. Dagegen zeigt ein Vergleich der von Herrn Ristow bei Verwendung der englischen geschlossenen Kokille erhaltenen Seigerungsbilder mit denjenigen, die wir in Hamborn mit der Flaschenhalskokille erzielt haben, im einzelnen doch Abweichungen. Darüber möchte ich noch etwas Näheres mitteilen.

Abb. 39 zeigt links einen im Achtergespann unberuhigt gegossenen Siemens-Martin-Stahlblock, rechts einen einzeln gegossenen Block aus unberuhigtem weichem Thomasstahl. Die Seigerungsverhältnisse sind trotz der verschiedenen Stahl- und Gießarten praktisch dieselben. Man sieht einmal die kennzeichnende schmale weiche Außenzone und im übrigen doch eine erhebliche Seigerung in der Blockachse selbst. In dieser Beziehung stimmen nicht nur die beiden Bilder vollkommen überein, sondern auch die Ergebnisse der an den beiden Blöcken durchgeführten Seigerungsuntersuchung.

Abb. 40 zeigt das Ergebnis der analytischen Untersuchung des Siemens-Martin-Stahlblocks.

Abb. 41 dasjenige des Thomasblocks. Die Anordnung der Bohrlöcher für die Probenspäne ist der oben schematisch eingezeichneten Blockhälfte zu entnehmen. In Reihe A, die der Blockachse selbst entspricht, steigt der Phosphorgehalt bei beiden Blöcken zunächst rasch auf rd. 100% an und fällt dann allmählich ab, um im unteren Blockteil unter 0 zu fallen. Noch stärker seigert bei beiden Blöcken der Schwefel.

Die Seigerung geht bis 150% und zeigt sich auch in Mangansulfid-Einschlüssen im oberen Blockteil. Der Kohlenstoff, der nur bei dem Siemens-Martin-Block untersucht wurde, läuft mit dem Phosphor praktisch gleich.

Zum Unterschied von der axialen Seigerung sehen wir, daß die Reihe B wesentlich weniger seigert. Aber wir stellen immer noch einen gewissen Abfall nach dem Fuße zu fest.

Endlich noch ein Wort zu der Besonderheit der schmalen weichen Außenzone. Die logische Folge dieser Erscheinung ist eine Herabsetzung der Seigerungskonzentration in der räumlich vergrößerten Kernzone, soweit nicht bei beiden Erstarrungsarten die Restschmelze in der Mitte des oberen Blockteils zu Höchstwerten führt. Diese Herabsetzung der Seigerungskonzentration in der Kernzone des Flaschenhalsblocks konnte von uns aber nicht immer ausgenutzt werden. Im Gegenteil haben wir in Hamborn trotz des beträchtlichen wirtschaftlichen Vorteils, den uns die Flaschenhalskokille gebracht hat, in ganz bestimmten Fällen wieder zur Erstarrung in offener Kokille zurückkehren müssen, so z. B. bei sehr weichem Siemens-Martin-Draht, der weit heruntergezogen wird, oder bei Tiefziehbandeisen von einer Stärke von mehr als 2 mm. In beiden Fällen handelt es sich entsprechend der verlangten Weichheit des Werkstoffs um sehr niedrige Gehalte an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel; der Phosphorgehalt liegt bei 0,02%. Die Seigerungskonzentrationen sind hier also auch in der Kernzone sehr niedrig. Trotzdem ist aber die Tiefziehfähigkeit des Bandeisens bzw. die Ziehbarkeit des Drahtes unbefriedigend, da die breite weiche Außenzone fehlt, und dieser Umstand tritt um so ausgeprägter in Erscheinung, je weiter man vom Blockfuß nach dem Blockkopf geht.

Sehen wir von derartigen Auswirkungen der schmalen weichen Außenzone ab, so bleibt der Vorteil einer Abschwächung, wenn auch nicht Unterdrückung der Seigerungen bei Verwendung der

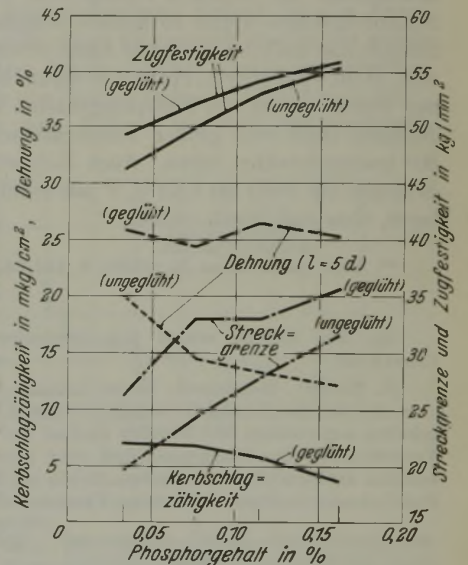


Abbildung 38. Festigkeitseigenschaften des basischen Siemens-Martin-Stahlgusses mit steigendem Phosphorgehalt (Kerbschlagprobenform).

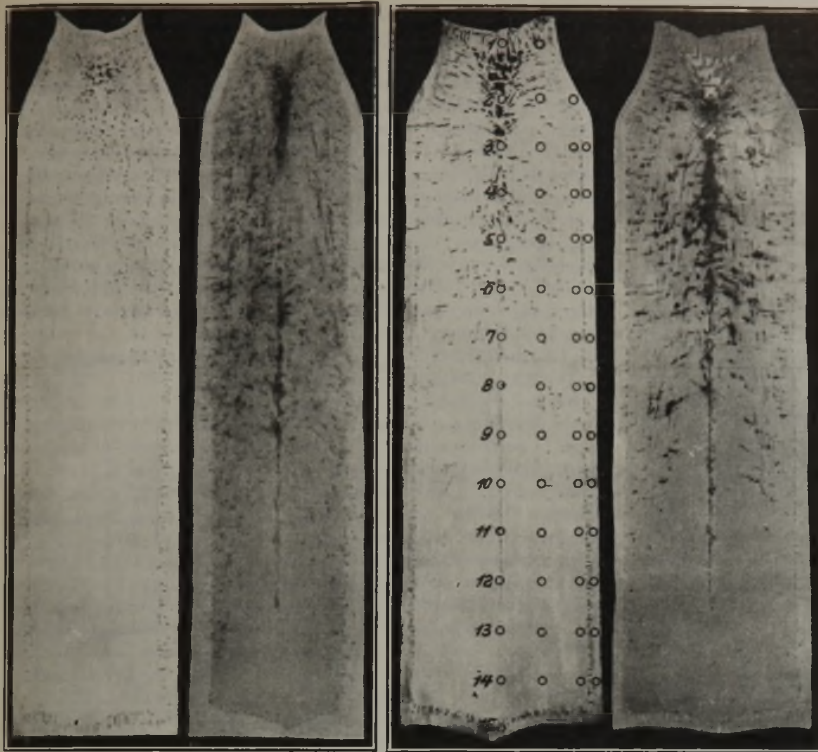


Abbildung 39. Flaschenhalsblock aus weichem unberuhigtem Siemens-Martin- und Thomasstahl.

Flaschenhalskokille, unbestritten. Die wesentliche Bedeutung dieser Kokillenform liegt aber doch auf dem Gebiet der Vermeidung von gröberen Schlackeneinlagerungen im Blockkopf. Von dieser Seite her sind wir in Hamborn zur Einführung des Flaschenhalsblocks gekommen. Daß er sich zu diesem Zweck hervorragend eignet, davon haben sich inzwischen auch andere Werke überzeugt.

Verteilung der Seigerungs-elemente zwischen Kopf und Fuß für unberuhigten und halberuhigten Stahl. Bei der Unterdrückung der Seigerung durch die Flaschenhalskokille muß natürlich die reine Randschicht schmäler werden, da sie ja erst durch eine entsprechend starke Anreicherung der seigernden Elemente entsteht. Der Analysenunterschied in der waagerechten Richtung zwischen

K. Stein, Hagen-Haspe: Herr Ristow hat darauf hingewiesen, daß das Hinarbeiten auf zu geringe Phosphorgehalte für die Güte des Stahles bedenklich ist, und daß durch eine geringe Erhöhung des Phosphorgehaltes in vernünftigen Grenzen die mechanischen Eigenschaften nicht verschlechtert werden. Ich selbst habe viel mit Stählen zu tun, die mehr als 0,1 % P enthalten, und kann bestätigen, daß der Phosphor ein sehr wertvolles Legierungselement sein kann. Zweifellos hat man aber in der Praxis mit der Beurteilung der Stähle nach dem Reinheitsgrad auch gute Erfahrungen gemacht. Ein schlechterer Reinheitsgrad ist zwar nicht die Ursache schlechterer Eigenschaften. Eine ungewollte Abweichung von dem angestrebten Reinheitsgrad deutet aber meist auf eine Unregelmäßigkeit im Erzeugungsverfahren hin, und es ist möglich, daß durch diese Unregelmäßigkeiten die Eigenschaften des Stahles ungünstig beeinflusst werden. Der Verbraucher hat also durch die Einhaltung des Reinheitsgrades eine gewisse Gewähr dafür, daß der Stahl mit der gewöhnlichen Sorgfalt hergestellt wurde. Ich möchte daher den Reinheitsgrad (Phosphor- und Schwefelgehalt) als Gütemaßstab nicht ganz verurteilen, und ich glaube, daß dies auch nicht dem Sinne der Ausführungen des Herrn Ristow entspricht.

H. Bennek, Rheinhausen: Bei den von Herrn Ristow gezeigten Bruchproben von Stählen mit verschiedenem hohem Phosphorgehalt fiel mir auf, daß der Stahl mit dem niedrigsten Phosphorgehalt zwar den stärksten Faserbruch, aber auch als einziger einen sehnigen Rand aufwies, während die phosphorreicherer Stähle körnig gebrochen waren. Es ist bekannt, daß besonders

zähe Stähle bei der Kerbbiegeprobe den Faserbruch oftmals besser erkennen lassen als weniger zähe. Nimmt man jedoch die Biegeprobe bei erhöhter Temperatur vor und zwingt dadurch auch die spröderen Stähle zu sehniger Bruchausbildung, so tritt eine etwa vorhandene Neigung zum Faserbruch auch bei ihnen hervor. Das Bruchbild der Kerbbiegeprobe gibt also nur bei Stählen ähnlicher Zähigkeit einen zuverlässigen Aufschluß über den Reinheitsgrad. Sind entsprechende Versuche unter vergleichbaren Bedingungen auch mit den angeführten Phosphorstählen vorgenommen worden?

A. Ristow: Ueber die wirkliche praktische Bedeutung der Schieferungen im Bruchgefüge von Biegeproben gehen die Meinungen weit auseinander. Es ist bekannt, daß diese Erscheinung auch weitgehend von den Bruchbedingungen abhängig sein kann. Im vorliegenden Falle wurden aber die Schieferungen bei den Schmelzen mit niedrigem Phosphorgehalt eindeutig durch gelbliche, bis zu 4 mm große Einschlüsse hervorgerufen. Sobald der Phosphorgehalt erhöht wurde, verschwanden diese Einschlüsse, was doch sicher eine qualitative Verbesserung des Stahles bedeutet, da alle übrigen Bedingungen der Proben gleichgehalten wurden.

Die Amerikaner, die die Flaschenhalskokille entwickelten, und nach deren Vorbild die Kokille später in England und neuerdings in Deutschland Eingang fand, verwenden diese Kokille wegen ihres höheren Ausbringens und wegen einer gleichmäßigeren

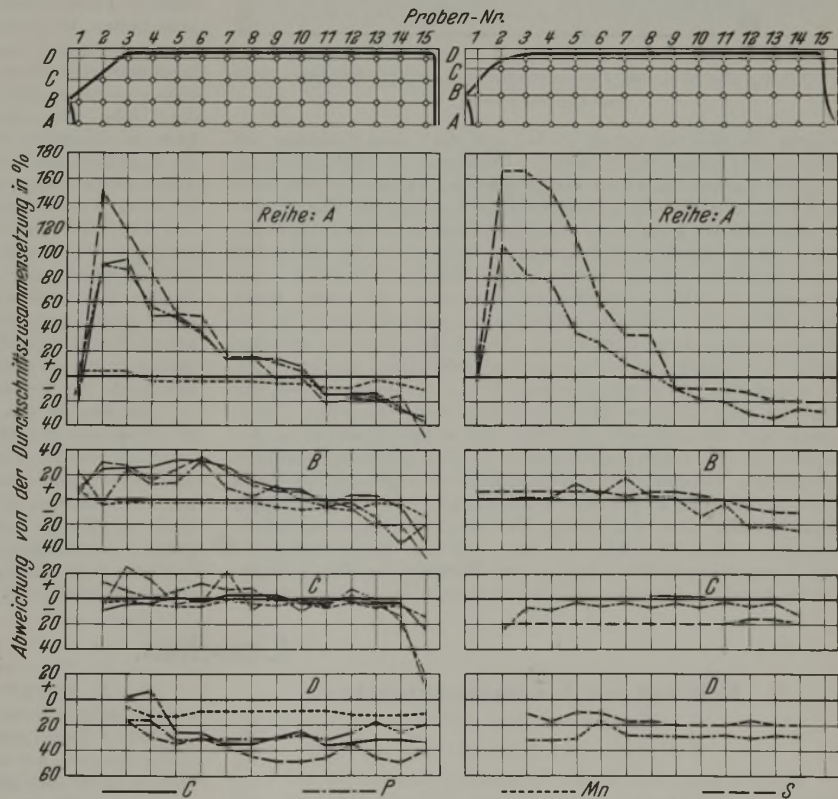


Abbildung 40. Flaschenhalsblock aus weichem unberuhigtem Siemens-Martin-Stahl, im Gespann gegossen. Rohblockzusammensetzung: 0,087% C, 0,48% Mn, 0,032% P und 0,030% S.

Abbildung 41. Flaschenhalsblock aus weichem unberuhigtem Thomasstahl, fallend gegossen. Rohblockzusammensetzung: 0,068% P und 0,030% S.

der äußersten reinen Randschicht und der Mitte spielt aber bei der praktischen Verwendung von unberuhigtem weichem Stahl — und um diesen handelt es sich bei der Flaschenhalskokille ausschließlich — eine weniger wichtige Rolle, vorausgesetzt, daß die reine Randschicht überhaupt in einer gewissen Mindeststärke vorhanden ist.

Die Beeinflussung der reinen Randschicht im erwünschten Sinne geschieht bei der Flaschenhalskokille in der Weise, daß die Zeit bis zum Abdeckeln des Blockes je nach Blockgröße, Stahlart und -temperatur verändert wird. Es bildet sich dann zunächst, wie bei der üblichen offenen Kokille, eine reine Rand-

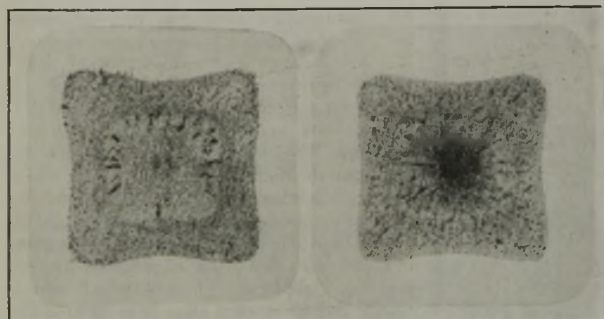


Abbildung 42. Weicher Thomasstahlblock unter zu geringem Druck in Flaschenhalskokille erstarrt.

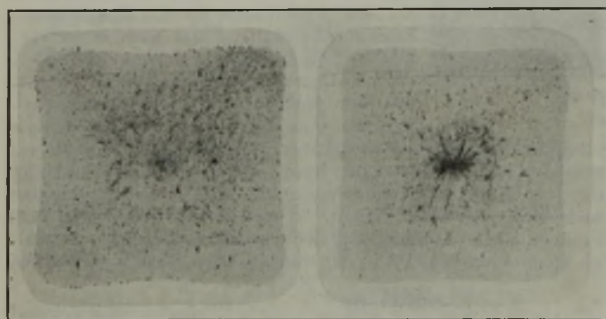


Abbildung 43. Weicher Thomasstahlblock in Flaschenhalskokille richtig vergossen.

schicht von der benötigten Dicke; erst nach dem Schließen des Blockkopfes erstarrt das Innere des Blockes unter erhöhtem Druck und entsprechend unterdrückter Seigerung. Auf der anderen Seite darf aber die Zeit bis zum Abdeckeln nicht zu lang gewählt werden, da sonst die Wirkung der Flaschenhalsform nicht mehr eintreten kann. Es entstehen sonst Seigerungsbilder, wie in Abb. 42 und 43 wiedergegeben. Hier wurden zwei Thomasstahlblöcke einer Schmelze in Flaschenhalskokille vergossen; der eine Block (Abb. 42) wurde nicht ganz vollgegossen, erstarrte also unter nur ungenügendem Druck, während Abb. 43 das Bild der gleichen Stelle des richtig vergossenen und abgedeckelten Blockes zeigt. Im ersten Falle (Abb. 42) tritt eine dem unberuhigten Block sehr ähnliche Seigerungsbildung mit einer breiteren reinen Randschicht auf, die andererseits natürlich eine entsprechend starke Anreicherung der Seigerungselemente in dem mittleren Blockteil verursacht. Bei dem richtig vergossenen und abgedeckelten Block (Abb. 43) dagegen ist die reine Randschicht zwar verhältnismäßig schmal, dafür aber der übrige Teil des Querschnittes nahezu homogen, was auch zahlreiche Analysen über ganze Rohblöcke und Knüppelabschnitte belegen. Die Wirkung der Flaschenhalskokille beruht auf einem erhöhten Gasdruck im Innern. Zu be-

achten ist noch, daß in Flaschenhalskokillen infolge des Ausbleibens der Kohlenoxydentwicklung der Kohlenstoffgehalt um 0,02 % höher zu liegen pflegt.

Daß tatsächlich eine erhebliche Verringerung der Phosphor-seigerung zwischen Kopf und Fuß eintritt, zeigt Abb. 44, die zum besseren Vergleich in der gleichen Darstellung wie die Abb. 40 und 41 von Herrn Herzog gezeichnet wurde. Dabei entspricht die Reihe A, ebenso wie die Reihe A in den Abbildungen von Herrn Herzog, der Mittelachse des Blockes. Außerdem ist aber in diesem Bild ein gleichzeitig aus derselben Thomasschmelze gegossener 4,5-t-Block aus einer üblichen Kokille gegenübergestellt (gestrichelte Kurve). Man sieht, daß in der Mittelachse und Zwischenschicht in allen Blockabschnitten zwischen Fuß und Kopf die Seigerung bei dem üblichen Block höher liegt als bei dem Flaschenhalsblock; in den Randschichten ist die Verteilung dementsprechend umgekehrt. Noch deutlicher wird diese Verbesserung, wenn man bei beiden Kokillenarten nicht einzelne Stellen anbohrt, sondern über größere Querschnitte des Knüppels oder Bleches durch Hobeln die Analysenspäne entnimmt.

E. H. Schulz, Dortmund: In der Aussprache wurde auch der Begriff „Reinheitsgrad“ angeschnitten. Für den schon früher aus anderen Gründen von uns vertretenen Standpunkt, daß der sogenannte Reinheitsgrad keineswegs immer ein Kennzeichen für die wirklichen Gebrauchseigenschaften des Stahles ist, und daß insbesondere unter Reinheitsgrad nicht allein die Höhe der Gehalte an Phosphor und Schwefel verstanden werden solle, geben die Ausführungen von Herrn Ristow eine weitere sehr bemerkenswerte Bestätigung. Jedenfalls geht aus seinen Untersuchungen mit aller Klarheit hervor, daß ein gewisses Gegeneinanderwirken von Phosphor und von Sauerstoff bzw. Eisenoxydul im Stahl vorliegt. Bei einem Herabdrücken des Phosphorgehaltes stellt sich offenbar ganz selbstständig ein entsprechendes Steigen des Sauerstoffgehaltes ein, und daß ein hoher Sauerstoffgehalt im Stahl unter Umständen ungünstiger wirkt als ein verhältnismäßig hoher Phosphorgehalt, dürfte jeder unterschreiben, der mit überblasenem Thomasstahl zu tun gehabt hat. Ähnliches gilt natürlich auch für Siemens-Martin-Stahl.

Der Bericht von Herrn Ristow liefert einen Beweis dafür, daß die Rolle des Phosphors im Stahl bislang zu mindesten schief beurteilt wurde. Die Arbeit zeigt deutlich, wie sehr durch die umfassende und planmäßige Behandlung einer Frage, die wohl nach der Meinung mancher bereits als erledigt betrachtet wurde, doch eine Menge neuer Gesichtspunkte zutage gefördert, ja eine ganze Umstellung im Urteil herbeigeführt werden kann. Es lohnt sich also doch offenbar sehr, mit neuzeitlichem Rüstzeug auch an solche als erledigt betrachtete Fragen wieder einmal heranzugehen.

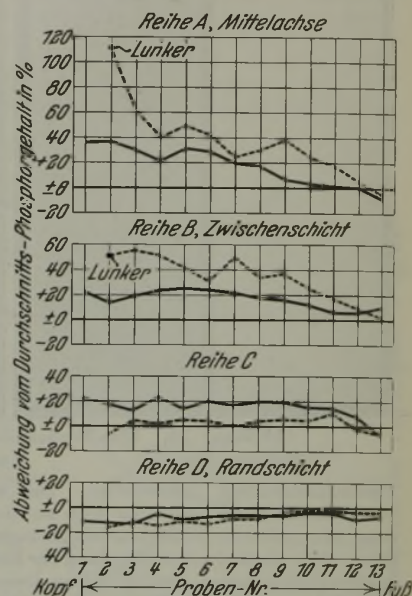


Abbildung 44. Vergleich zwischen einem Normalblock und einem Flaschenhalskokillenblock derselben weichen Thomasschmelze.

--- Phosphorgehalt des Normalblockes  
 — Phosphorgehalt des Flaschenhalsblockes.

## Umschau.

### Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Januar bis März 1936.)

#### 1. Geräte und Einrichtungen.

J. Chipman und M. G. Fontana<sup>1)</sup> beschreiben ein verbessertes Gerät zur Bestimmung von Sauerstoff und Stickstoff im Stahl nach dem Vakuumerschmelzverfahren. Die getroffenen Verbesserungen ermöglichen kürzere Bestimmungszeiten und Erzielung geringerer Leerwerte.

<sup>1)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 7 (1935) S. 391/95.

W. A. Roth<sup>2)</sup> macht mit einigen neuen kalorimetrischen Geräten bekannt, die bei einer gegebenenfalls nicht möglichen Verwendbarkeit des Universalgerätes, der kalometrischen Bombe, bei Untersuchungen der anorganischen Thermochemie, z. B. bei der unmittelbaren Bestimmung der Bildungswärme von Oxyden, benutzt werden können. In dem beschriebenen elektrischen Mikroofen mit evakuierbarem Mantel, der in das Kalorimeter eingebaut wird, trägt das Reaktionsgefäß außen Glasköpfe zum Aufspulen von Konstantendraht. Es ist

<sup>2)</sup> Chem. Fabrik 9 (1936) S. 10/12.

umgeben von einem Mantelgefäß, das evakuiert oder mit einem Gas gefüllt werden kann. Die Innenwand des Mantelgefäßes wird mit einem dünnen Silberspiegel versehen. In der Vorbereitungszeit ist der Raum mit Wasserstoff gefüllt; er wird zu Beginn der Hauptzeit luftleer gemacht und, wenn sich die Reaktion abgespielt hat, wieder mit Wasserstoff gefüllt. Ein beschriebenes durchsichtiges Kalorimeter für genaueste Messungen mit Thermoelementen läßt jeden Vorgang sichtbar erscheinen. Das gläserne Kalorimetergefäß steht in einem Glasstutzen, dieser festgekeilt in einem Glastrog von 30 l Wasserinhalt. Das weiterhin aufgeführte Zwillingskalorimeter besteht aus zwei genau gleichen zylinderförmigen Gefäßen aus Silberblech mit halbmondförmigem Querschnitt, die durch eine beiderseits versilberte Glasplatte getrennt sind, und ist in die etwa kreisförmige Höhlung eines großen, mit Wasser gefüllten Kupferkessels gestellt. Jedes der beiden gut verschlossenen Silbergefäße enthält einen Rührer, eine elektrische Heizvorrichtung, ein Reaktionsgefäß und etwa 30 Thermoelemente. Das Gerät eignet sich hervorragend dazu, kleine Unterschiede in den spezifischen Wärmen von Lösungsmitteln und verdünnten Lösungen zu bestimmen.

W. Allner<sup>3)</sup> berichtet über neue Hilfsgeräte für die Gasanalyse, die sich im Betrieb als recht brauchbar erwiesen haben. Die Verfolgung der Gasentwicklung in den einzelnen Abschnitten chemischer Umsetzungen ist nur möglich, wenn das Gas unter gleichem Druck abgefangen und gemessen wird. Die bekannten Auffangvorrichtungen genügen diesen Anforderungen nicht, da sie eine ständige Ueberwachung erfordern und auch im allgemeinen nicht ermöglichen, daß das Gas praktisch bei gleichbleibendem Druck aufgefangen wird. Bei der beschriebenen neuen selbsttätigen Gassammel- und -meßvorrichtung vermeidet man die genannten Schwierigkeiten dadurch, daß ein beweglicher, selbsttätiger Ueberlauf den Flüssigkeitsstand im Gasauffanggefäß genau in dem Maße senkt, wie die Gasentwicklung verläuft. In der technischen Gasanalyse nimmt die fraktionierte Verbrennung von Wasserstoff und Methan über Kupferoxyd nach Jaeger, die an sich am genauesten arbeitet, erheblich mehr Zeit in Anspruch als beispielsweise die ungenauere Explosion mit Luft. Man muß das Kupferoxydröhrchen nämlich nach jeder Teilverbrennung abkühlen, muß den oder die Verbrennungsöfen sowie den Brenner an- und abbauen, was sehr zeitraubend ist. Eine Vereinfachung wird durch die neue Vorrichtung zur Gasanalyse erreicht, die es gestattet, das aus Nikrothermstahl, Quarz u. a. m. bestehende Jaeger-Röhrchen schnell durch Berieselung mit Wasser abzukühlen, die Enden des Rohres auch während der Verbrennung zum Schutze der Gummianschlüsse kalt zu halten und den Heizofen, den Brenner sowie die Kühlvorrichtung nach Belieben ein- oder auszuschwenken, ohne sie jedesmal abschrauben bzw. beseitigen zu müssen. Hierdurch wird die Dauer einer Gasanalyse ganz erheblich abgekürzt. Die gesamte Vorrichtung ist in einen Holzrahmen eingefaßt, der leicht an jedes vorhandene gasanalytische Orsatgerät angeschlossen werden kann.

## 2. Roheisen, Stahl und Sonderstahl.

G. T. Motok und E. O. Waltz<sup>4)</sup> teilen ein bewährtes Verfahren zur Bestimmung von Aluminium und Tonerde im Stahl mit. Die Bestimmung der Tonerde wird vorgenommen durch Lösen der Probe in Salzsäure mit nachfolgender Behandlung des Rückstandes, in dem die Tonerde als Hydroxyd gefällt wird. Die Bestimmung des metallischen Aluminiums erfolgt durch Fällung als Phosphat.

Ein neues maßanalytisches Verfahren zur Bestimmung des Nickels haben G. Spacu und V. Armeanu<sup>5)</sup> entwickelt, in dem sie das bekannte Verfahren nach T. Moore vereinfachen und das Nickelsalz bei Gegenwart von Pyridin mit Zyankalium titrieren. Der hierbei zunächst entstehende weißviolette Niederschlag von  $[\text{NiPy}(\text{H}_2\text{O})](\text{CN})_2$  löst sich im Uberschuß von Zyankalium. Man arbeitet mit einer etwa 0,4-n-Nickelnitratlösung und einer Lösung von 20 g Zyankalium und 10 cm<sup>3</sup> Pyridin je l, die gegen eine bekannte Nickelnitratlösung frisch eingestellt wird. Die Bestimmung kann entweder unmittelbar ausgeführt werden, indem eine bestimmte Menge der Zyanidlösung mit der unbekanntem Nickelsalzlösung titriert wird, bis der gebildete Niederschlag anfängt, sich sehr langsam zu lösen, und nach dem Verdünnen dann so lange weiter Nickelnitratlösung hinzugefügt wird, bis die entstehende Trübung nach 2 bis 3 min langem Sieden nicht verschwindet, oder indem man die unbekanntem Nickelnitratlösung mit der Pyridin enthaltenden Alkalizyanidlösung titriert, bis sie nach 2 bis 3 min langem Kochen klar ist.

Ein zweites unmittelbares Verfahren besteht darin, zu der Nickelsalzlösung Pyridin und dann eine überschüssige Menge der Zyanidlösung zuzugeben und den Uberschuß wie oben angegeben mit der Nickelsalzlösung zurückzutitrieren. Es ist wesentlich, daß die Titerstellung der Zyanalkaliumlösung nach demselben Verfahren vorgenommen wird wie die Ausführung der Titration, da die beiden Verfahren etwas abweichende Ergebnisse liefern.

G. Spacu und C. Gh. Macarovici<sup>6)</sup> finden, daß bei der bekannten kolorimetrischen Bestimmung des Kobalts bei Gegenwart von Benzidin mit Dimethylglyoxim die Nachweisreaktion wesentlich empfindlicher wird durch Anwendung von Tolidin an Stelle von Benzidin. Die zu untersuchende und die Vergleichslösung werden in der gleichen Weise behandelt. Man gibt gleiche Mengen in trockene Gläser, setzt 5 cm<sup>3</sup> der 1prozentigen alkoholischen Lösung von Dimethylglyoxim zu, schüttelt etwas, fügt noch 2 cm<sup>3</sup> der 1prozentigen alkoholischen Tolidin- bzw. Benzidinlösung zu und untersucht dann in einem Kolorimeter. Die Ablesung kann erst nach 15 min geschehen, denn während die Farbe gleich nach der Zugabe der Reagenzien rotlila und nach 1 bis 2 min rotbraun ist, wird nach 15 min die Aufklärung nicht mehr stärker. Die Versuchslösungen dürfen starkem Licht nicht ausgesetzt werden, die Benzidin- und Tolidinlösungen, die man vorteilhafterweise in dunklen Flaschen aufbewahrt, nicht älter als 8 bis 10 Tage sein. Mit Dimethylglyoxim und Benzidin können 0,00025 mg Co/cm<sup>3</sup> festgestellt werden, mit Tolidin und Dimethylglyoxim 0,0002 mg Co/cm<sup>3</sup>; quantitativ kann man das Kobalt noch in Lösungen, die weniger als 0,001 mg/cm<sup>3</sup> enthalten, ermitteln. Die Fehlergrenze ist meist kleiner als 0,5 %. Liegt gleichzeitig Nickel vor, so dampft man nach der Fällung des Nickels mit Dimethylglyoxim das Filtrat zur Trockne. Der Rückstand wird mit Alkali behandelt, mit Salzsäure oder Schwefelsäure gelöst; darauf raucht man wieder ab und nimmt schließlich die Salze in Wasser auf.

O. Keune<sup>7)</sup> liefert einen Beitrag zur kolorimetrischen Bestimmung des Molybdäns in Stahl- und Gußeisenproben mit Hilfe des Pulfrich-Photometers. Mit dem letzten Gerät sind sehr genaue Messungen in kürzester Zeit durchführbar, und es wird ermöglicht, gewisse, den kolorimetrischen Vergleichsverfahren anhaftende Mängel abzustellen. Eine für die kolorimetrische Bestimmung des Molybdäns bereits vorgeschlagene Farbreaktion beruht auf der Färbung, die Molybdätsäure in schwachsaurer Lösung mit Rhodankalium und Zinnchlorür ergeben. Diese Reaktion ist so empfindlich, daß sich mit ihr noch Gehalte unter 0,1 % Mo einwandfrei in Stahlproben nachweisen lassen. Die Arbeitsweise birgt jedoch verschiedene Umstände in sich, die die Genauigkeit der ermittelten Werte stark beeinträchtigen können. Zunächst weist die zu untersuchende Lösung nicht immer den gleichen Farbton auf wie die Vergleichslösung, die genaue Einstellung auf Gleichheit der Farbstärke im Kolorimeter wird dadurch sehr erschwert. Außerdem steckt eine unter Umständen sehr erhebliche Fehlerquelle in der geringen Haltbarkeit bzw. der zeitlichen Veränderlichkeit der zu untersuchenden Lösungen. Natürlich muß dem Verblässen des Farbtons auch beim Arbeiten mit dem Photometer Rechnung getragen werden, aber die Schwierigkeiten vermindern sich hier schon dadurch, daß beim Arbeiten mit dem Photometer Vergleichslösungen wegfallen. Auch bleibt die Lichtdurchlässigkeit genügend, d. h. für die Messung ausreichende Zeit gleich, wenn eine bestimmte Konzentration nicht überschritten wird. Die Grenze dieser Konzentration liegt bei 0,6 mg Mo in 100 cm<sup>3</sup>. Die Lichtdurchlässigkeit bleibt bis zu dieser Konzentration mindestens 3 min vollständig gleich. In dieser Zeit müssen die Messungen durchgeführt sein, was bequem möglich ist. Außer dem schnellen Verblässen des Farbtons, dessen Einfluß durch Berücksichtigung von Konzentration und Zeit aufgehoben werden kann, sind noch einige andere Umstände genau zu beachten. Schon vor dem zuletzt erfolgenden Zusatz des Zinnchlorürs, das die eigentliche Färbung hervorruft, zeigt die Versuchslösung eine gewisse, wenn auch geringe Lichtabsorption. Aufgehoben wird dieser Einfluß durch Einschaltung der gleichen Lösung, der noch kein Zinnchlorür zugesetzt ist, in den zweiten Strahlengang des Photometers. Eine hin und wieder auftretende Trübung der Versuchslösungen nimmt man den Lösungen dadurch, daß die Zinnchlorürlösung, die möglichst frisch sein soll, als letztes Reagens zum Auffüllen benutzt wird, also eine nachträgliche Wasserzugabe vermieden wird. Bei der Aufstellung der Eichkurven müssen dieselben Arbeitsbedingungen eingehalten werden wie bei den Bestimmungen der Molybdängehalte in Stahl- und Eisenproben selbst. Keune ist hierbei von molybdänfreien Stahlproben ausgegangen, denen er bestimmte Mengen von Molybdän

<sup>3)</sup> Chem. Fabrik 9 (1936) S. 70/72.

<sup>4)</sup> Iron Age 136 (1935) S. 23/25.

<sup>5)</sup> Bul. Soc. Stiinte Cluj 8, S. 206/10; nach Chem. Zbl. 106 (1935) II, S. 2708.

<sup>6)</sup> Bul. Soc. Stiinte Cluj 8, S. 245/46; nach Chem. Zbl. 106 (1935) II, S. 2707/08.

<sup>7)</sup> Techn. Mitt. Krupp 3 (1935) S. 215/18.

zusetzte; die Richtigkeit der Kurven prüfte er an verschiedenen Stählen mit bekannten Molybdängehalten nach.

L. C. Hurd und H. O. Allen<sup>8)</sup> beschäftigten sich ebenfalls mit der kolorimetrischen Bestimmung von Molybdän; sie führten Untersuchungen aus über den Einfluß verschiedener Arbeitsbedingungen auf den Farbton beim Rhodankalium-Zinnchlorür-Verfahren. Die Versuche wurden mit nichtwässriger Lösungsmitteln angestellt. Nach den gemachten Beobachtungen muß die Konzentration der Salzsäure auf 5%, an Kaliumthiozyanat auf 0,6 und des Zinnchlorürs über 0,4% gehalten werden. Schwefelsäure übt unter gewissen Bedingungen einen merklichen Einfluß auf den Farbton aus. Der Komplexauszug muß 5 min nach Zusatz der Reagenzien ausgeführt werden.

Eine potentiometrische Titration von Molybdän in Sonderstählen gibt B. A. Sosnowski<sup>9)</sup> an, die genaue Ergebnisse wie die gewichtsanalytische Bestimmung liefert, jedoch in bedeutend kürzerer Zeit auszuführen ist. Zu beachten ist dabei, daß die Temperatur 70 bis 80° und die Flüssigkeitsmenge bei einem Gehalt von 50 Volumprozent freier Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 nicht mehr als 150 cm<sup>3</sup> betragen soll. Als Titrationsflüssigkeit dient dabei eine 0,025 n bis 0,02 n starke Lösung von Zinnchlorür; schwächere Lösungen geben einen undeutlichen Endausschlag.

Bei Chrom-Molybdän-Stählen gibt man die salzsaure Lösung in Natronlauge und filtriert von dem Eisen- und Chromniederschlag ab. Eine Teilmenge des Filtrats engt man bis zur beginnenden Kristallisation ab, neutralisiert mit Salzsäure, versetzt dann noch mit so viel Salzsäure, daß die Lösung 50 Raumteile freie Salzsäure (1,19) enthält, und titriert bei 70 bis 80° unter Durchleiten von Kohlensäure mit obiger Zinnchlorürlösung, indem man letzte in kleinen Mengen zugibt. Nach jeder Zugabe des Reduktionsmittels stellt sich das Potential innerhalb  $\frac{1}{2}$  min wieder ein. Das Ende der Titration ist daran zu erkennen, daß sich das Potential 0,2 V nähert.

Bei Chrom-Vanadin-Molybdän-Stählen verfährt man wie oben, setzt jedoch der Lösung vor der Alkalisierung 2 bis 3 g Ferrosulfat zu.

Einen neuen Weg zur oxydimetrischen Bestimmung von Molybdän, ein Vanadatverfahren, geben R. Lang und St. Gottlieb<sup>10)</sup> an. Das als Molybdät gelöst vorliegende Molybdän wird innerhalb gewisser Grenzen der Salzsäurekonzentration mit Zinnchlorürlösung, die man in geringem Ueberschuß anwendet, reduziert. Das Reduktionsmittel wird sodann durch Bromlösung und der Bromüberschuß schließlich durch Arsenitlösung beseitigt. Das reduzierte Molybdän, das bei diesem Arbeitsgang unverändert bleibt, kann nun mit Vanadatlösung unter Verwendung von Diphenylamin als Indikator titriert werden. Nach diesem einfachen, luftunempfindlichen Verfahren läßt sich das Molybdän auch in Gegenwart von verhältnismäßig großen Mengen der Metalle Blei, Arsen, Zinn, Chrom und Wolfram und in Gegenwart von geringen Mengen Kupfer und Vanadin bestimmen. Von Eisen muß das Molybdän zunächst stets abgetrennt werden.

Bei der von G. G. Marvin und W. C. Schumb<sup>11)</sup> mitgeteilten Bestimmung von Selen in 18-8-rostoffreiem Stahl wird die Stahlprobe in Perchlorsäure unter Auffangen etwa gebildeten Selenwasserstoffs gelöst. Die Lösung wird filtriert, wobei Selen und Kieselsäure zurückbleiben. Aus dem Rückstand wird das Selen mit Salpetersäure herausgelöst und jodometrisch bestimmt. Die Genauigkeit dieses Schnellverfahrens ist für die Praxis ausreichend.

L. Silvermann<sup>12)</sup> bestimmt das Selen in legierten Stählen gewichtsanalytisch nach dem Kupferchlorid-Perchlorsäure-Verfahren. Die Stahlprobe wird mit Kupferchloridlösung [500 g (KCl)<sub>2</sub> · CuCl<sub>2</sub> · 2 H<sub>2</sub>O + 100 cm<sup>3</sup> Salzsäure + 2000 cm<sup>3</sup> Wasser] versetzt, wobei Kohlenstoff, Schwefel und Selen quantitativ zurückbleiben mit Anteilen von Eisen, Chrom und Kieselsäure. Im Rückstand wird nach der Behandlung mit Zinkoxyd-Salpetersäure (200 g ZnO in 1 l konzentrierter Salpetersäure) und Perchlorsäure das Selen bestimmt. Gegenüber der bisherigen Arbeitsweise, d. i. Lösen in Königswasser, bietet das Kupferchloridverfahren den Vorteil, daß die größte Menge der Kieselsäure mit der ersten Filtration ausgeschieden wird, so daß nur noch geringe Kieselsäureanteile beim Selen auszuwaschen sind gegen große Mengen gelatinöser Kieselsäure beim Säurelöseverfahren.

<sup>8)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 7 (1935) S. 396/98.

<sup>9)</sup> Betriebslaboratorium (russisch) 3 (1934) S. 696; nach Z. anal. Chem. 103 (1935) S. 44/45.

<sup>10)</sup> Z. anal. Chem. 104 (1936) S. 1/16.

<sup>11)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 8 (1936) S. 109/10.

<sup>12)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 8 (1936) S. 132/33.

<sup>13)</sup> Ind. Chemist Chem. Manufacturer 11 (1935) S. 235/39; nach Chem. Zbl. 406 (1935) II, S. 3682.

Bei der Selenausscheidung sind beim Kupferchloridverfahren etwa 1 g Verunreinigungen zugegen, hingegen 5 g bei der Anwendung von Königssäure. Auch ist der Zeitaufwand wesentlich geringer als beim letzten Verfahren.

W. W. Stevenson<sup>13)</sup> befaßt sich mit dem Vorkommen und der Bestimmung des Sauerstoffs im Stahl und stellt vergleichende Untersuchungen an über die Verwendbarkeit nachstehender Verfahren: Abtrennung der Oxyde durch Lösen des Eisens in Säuren, Abtrennung der Oxyde durch Behandeln mit Chlor, Brom oder Jod, Wasserstoffreduktionsverfahren, Vakuum-schmelzverfahren und schließlich Bestimmung des Sauerstoffs im flüssigen Bad durch Zusatz von Aluminium mit Bestimmung der erhaltenen Tonerde. Das zuerst genannte Verfahren, Lösen in Säuren, ist höchstens für kohlenstoffarme Eisensorten (Transformatorstahl, Armco-Eisen u. a. m.) verwendbar. Von den Halogenen hat sich am besten das Jodverfahren bewährt. Das Wasserstoffreduktionsverfahren erfaßt nur die Oxyde des Eisens und Mangans, hierbei besteht noch die Gefahr der Kohlenoxydbildung. Stevenson zweifelt an der Möglichkeit, den gesamten Sauerstoff durch Erhitzen auf 1250° unter Verwendung von Nickel-Thoriumoxyd-Katalysatoren zu erfassen. Das Heißextraktionsverfahren gestattet die Bestimmung des Gesamtsauerstoffs bei Temperaturen von 1500 bis 1570°. Die Prüfung des flüssigen Stahles auf Sauerstoff durch Aluminiumzusatz eignet sich besonders zur Verfolgung des Oxydations- bzw. Desoxydationsvorganges in Siemens-Martin- und Elektrostahlöfen. Man setzt der Löffelprobe etwa 1% Al zu, dreht nach dem Erkalten 5 g Späne ab, löst sie in 250 cm<sup>3</sup> 30prozentiger Salpetersäure und setzt 15 g Ammoniumsulfat hinzu. Nach völligem Lösen wird mit 15 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure und einer wässrigen Suspension von 0,05 g aschefreiem Lampenruß versetzt und zentrifugiert. Der Rückstand wird abfiltriert, mit 5prozentiger warmer Salzsäure gewaschen und im Sauerstoffstrom geblüht. Die Analysendauer beträgt 7 bis 10 min. Stevenson stellte fest, daß Sauerstoff nur in Form von Metalloxyden im Stahl vorkommen kann.

A. Stadeler.

(Schluß folgt.)

### Stahlblechdächer und Zwischendecken.

Die maßgebenden Gedanken des Leichtbaues<sup>1)</sup>, d. h. volle und gleichmäßige Ausnutzung der Werkstoffeigenschaften und damit Verringerung der toten Lasten, kommen auch in einer

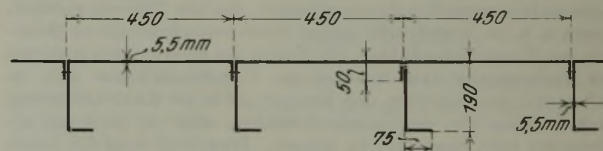


Abbildung 1. Querschnitt durch Stahlblechdecke.

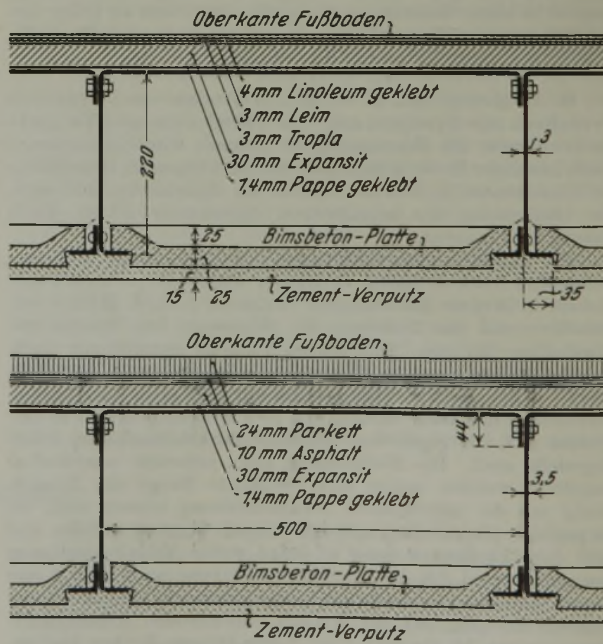


Abbildung 2. Geschäftshaus in Darmstadt. Deckenquerschnitte.

Deckenbauart zur Auswirkung, welche die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in einer großen Zahl verschiedenartiger Stahl-

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 84/86.



bauten ausgeführt hat. Diese Stahlblechdecke besteht nach *Abb. 1 und 2* aus mehrmals abgekanteten durch Verschraubung oder Vernietung miteinander verbundenen Stahlblechen mäßiger Stärke. Das Blech erfüllt somit gleichzeitig zweierlei Aufgaben, die sonst verschiedenen Bauteilen zugewiesen waren, nämlich Bil-

Die Zahlenwerte für das Eigengewicht solcher Blechdächer und -decken betragen in der Ausführung etwa 15 bis 35 kg/m<sup>2</sup> für Dächer und 30 bis 70 kg/m<sup>2</sup> für Zwischendecken je nach Belastung und Spannweiten, wobei in Sonderfällen die Grenzen unter- oder überschritten werden können.

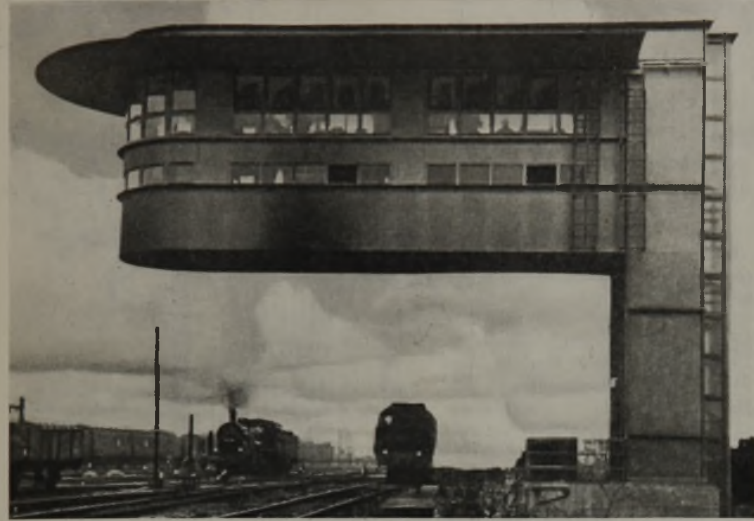


Abbildung 3. Stellwerksgebäude für Hauptbahnhof Mainz.



Abbildung 4. Modellagerhalle mit Galerieeinbauten.

dung des Raumabschlusses (Dachhaut oder Deckenplatte) und Ersatz der Pfette oder des Deckenträgers. Für die letztgenannte Wirkungsweise ist durch die hohe Lage der neutralen Achse die Beanspruchung im gedrückten Obergurt wesentlich geringer als im gezogenen Untergurt; dafür wird die Deckenplatte durch Eigen- und Ueberlast auch in der Querrichtung auf Biegung beansprucht. Durch geeignete Wahl von Rippenhöhe, Rippenentfernung, Blechstärke und etwaiger Untergurtverstärkung (in *Abb. 2* z. B. durch einen Winkel 35 × 4) hat man genügend Mittel in der Hand, die jeweils geeignete Form und möglichst gleichmäßige Werkstoffausnutzung zu erreichen.

Neben den vorgenannten, dem Leichtbau eigentümlichen Vorteilen hat diese Decke gegenüber den bisherigen Bauweisen den Vorzug, daß sie zusammen mit dem durch ihre Anwendung einfacher gewordenen Stahlbauwerk aufgebaut wird und man bei einem Mehrgeschoßbau z. B. ohne Rüstung sofort Arbeitsplätze für die Ausbaurbeiten erhält und die in den einzelnen Geschossen arbeitenden Leute nach oben und unten gesichert sind. Sie macht ferner die Anordnung von oft unschön wirkenden waagerechten Verbänden und Verspannungen überflüssig. Für die weitere Ausbildung von Dach und Decke gibt es die verschiedensten Möglichkeiten. Dem Grundgedanken folgend wird man für etwa notwendig werdende Isolierung, Abdeckung, Belag, Unterverkleidung nach Möglichkeit Leichtbaustoffe in Form von Platten wählen, wie sie heute in großer Zahl und ausreichender Güte aus heimischen Baustoffen auf dem Markte sind, wofür in *Abb. 2* bereits ein Beispiel gezeigt wurde.

Ein Stellwerksgebäude für den Hauptbahnhof Mainz (*Abb. 3*), das wegen der freien Durchfahrt der Züge als frei auskragendes Ganzstahlbauwerk errichtet wurde, zeigt anschaulich, welche Bedeutung der Verringerung der Eigenlasten zukommen kann. Beide Zwischendecken und das Dach bestehen hier aus den beschriebenen Stahldecken.

Neben den bereits genannten Vorzügen weist diese Decke auch den Vorzug größter Sicherheit und Unempfindlichkeit gegen Ueberlastung auf. Die Probelastung einer Decke nach *Abb. 1* mit einer Spannweite von 6,5 m und einem Gewicht von 70 kg/m<sup>2</sup> für eine Gesamtbelastung von 720 kg/m<sup>2</sup> wurde bis zu einer rechnerischen Beanspruchung im Untergurt von 27,3 kg/mm<sup>2</sup> durchgeführt. (Gleichmäßig verteilte Belastung 1080 kg/m<sup>2</sup>, Einzellast in Mitte je Blech etwa 700 kg.) Die Formänderungen waren hierbei noch vollkommen elastisch.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist schließlich in *Abb. 4* mit einer Modellagerhalle mit mehreren Galerieeinbauten dargestellt, wo die Art der Benutzung die Verwendung der nackten Stahlbleche gestattete.

Otto Sudergath, Mainz.

### Absperrventil für heiße Gase.

Ein neuartiges Absperrventil, das ursprünglich nur für kaltes Gas bestimmt war, aber sich im Betriebe auch bei heißen Gasen gut bewährt hat, wird in Amerika angewendet<sup>1)</sup>. Das Ventil selbst und die Ventilsitze sind in einem einteiligen Stahlgußgehäuse untergebracht, das allen Beanspruchungen standhält. In diesem Gußkörper befinden sich zwei Ventilteller aus rostfreiem Stahl, deren Flächen bei geöffnetem Ventil (*Abb. 1*) in der Strömungsrichtung liegen. Beim Schließen werden sie wie eine Drosselklappe gedreht und dann gegen die Sitze gepreßt. Das Drehen und Anpressen geschieht durch ein von Hand oder elektrisch betätigtes Triebwerk. In der hohlen Schwenkachse ist das Getriebe zum Anpressen der Teller eingebaut. Alle Getriebeteile sind gasdicht eingekapselt. Bemerkenswert ist, daß bei geschlossenem Ventil der Raum zwischen den beiden Scheiben mit der Außenluft in Verbindung steht, wodurch bei Undichtigkeiten der abgesperrte Teil der Leitung besonders gesichert ist. Das Ventil beansprucht

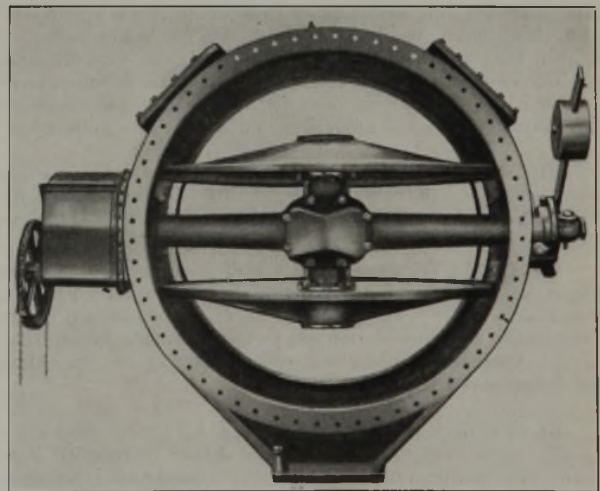


Abbildung 1. Heißgas-Doppelkegelventil.

wenig Raum und kann in jeder Lage eingebaut werden. Besondere Dehnungsstücke am Gehäuseanschluß sind nicht nötig.

Hans Schmidt.

<sup>1)</sup> Steel 98 (1936) Nr. 14, S. 58.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

(Patentblatt Nr. 32 vom 6. August 1936.)

Kl. 10 a, Gr. 15, St 47 006. Verfahren und Vorrichtung zum gleichzeitigen Verdichten von Kohle innerhalb der Ofenkammer und Herstellen von Hohlkanälen in der Kohlebeschickung. Carl Still, G. m. b. H., Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 22/01, St 48 774. Verfahren zum Verkoken von Kohle in mehreren getrennten Beheizungsstufen. Didier-Werke, A.-G., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 18 a, Gr. 14, V 26 979. Besatz für Mehrzonenwindhitzer. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund.

Kl. 18 b, Gr. 10, S 117 572. Verfahren zum Herstellen von Kohlungsmitteln für Eisen- und Stahlbäder. Ernst Sommer, Bochum.

Kl. 18 c, Gr. 5/30, S 115 750. Vorrichtung zum Befördern kleiner, vorzugsweise stabförmiger Metallteile durch einen Härteofen in ein Abschreckbad. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 7/10, K 136 505. Trennschicht zwischen zu glühenden bzw. der Hitzeeinwirkung unterliegenden Werkstücken. Dipl.-Ing. Dr. Josef Klarding, Dortmund.

Kl. 18 d, Gr. 2/30, K 136 106, 138 559 und 140 403; Zus. z. Anm. K 132 964. Eisenlegierung für Schalenhartgußgegenstände. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 32 vom 6. August 1936.)

Kl. 7 a, Nr. 1 380 488. Walzwerk mit fliegend angeordneten Walzen und Abstützwälzen. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 1 380 512. Selbsttätige photoelektrische Steuerung des Walzenverstellantriebes an Walzwerken mittels eines Dickenmeßgerätes. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40.

Kl. 18 c, Nr. 1 380 648. Badofen mit in drehbare Bewegung zu versetzendem Behälter zum Härten, Glühen, Anlassen, Zementieren, Schmelzen und Vergüten von Stahl und Nichteisenmetallen für die Beheizung mit gasförmigen, flüssigen und festen Brennstoffen sowie durch Elektrizität. Blank & Flemmig, Industrieofenbau-Boyeöfen, Berlin-Karlshorst.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 48 b, Gr. 6, Nr. 628 776, vom 27. September 1933; ausgegeben am 16. April 1936. Großbritannien Priorität vom 3. Oktober 1932. Fire-Proof Steel Company Limited in Richmond, Surrey, England. *Verfahren zur Herstellung von korrosionssicheren und schlecht wärmeleitenden Eisen- oder Stahlplatten.*

Die Platten werden zuerst mit Zink überzogen, darauf bis zu einer Temperatur erhitzt, bei der sich die Luftblasen und Poren in dem Zinküberzug öffnen, so daß eine bituminöse oder eine ähnliche Mischung, wie Gummimasse, die unter Druck aufgebracht wird, diese Oeffnungen füllt. Dann werden auf beiden Seiten der Platten Schichten von feuerfesten Massen, z. B. eine Mischung aus Ton, Zement, Flockengraphit und Asbest oder Zellulosefasern, in nassem oder knetbarem Zustande aufgebracht, das Ganze der Einwirkung von Dampf ausgesetzt und unter Druck gefestigt.

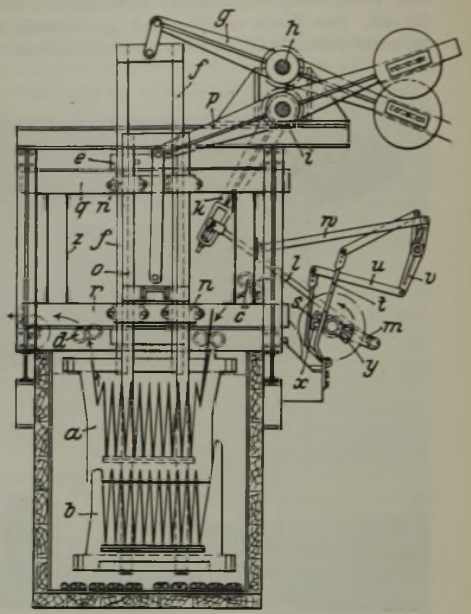
Kl. 18 c, Gr. 9<sub>50</sub>, Nr. 628 896, vom 28. Januar 1934; ausgegeben am 20. April 1936. John Fallon in Smethwick bei Birmingham, England. *Rollherdförderöfen zum Glühen von Blechen, Platten od. dgl.*

Ein Teil der Förderwalzen am Austragsende wird zum Austragen des Glühgutes mit höherer Geschwindigkeit betrieben. Die Anzahl dieser Walzen ist je nach den Abmessungen des jeweiligen Fördergutes einstellbar, und die Walzen haben einen eigenen Antriebsmotor, der entweder selbsttätig oder von Hand aus gesteuert wird.

Kl. 48 d, Gr. 2<sub>03</sub>, Nr. 629 072 vom 28. April 1935, ausgegeben am 23. April 1936. Großbritannien Priorität vom 27. April 1934. The Melingriffith Company Limited in London. *Vorrichtung zum Befördern von Platten, Blechen, Stangen oder sonstigen Gegenständen durch Säurebehandlungsbäder, Oefen od. dgl.*

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

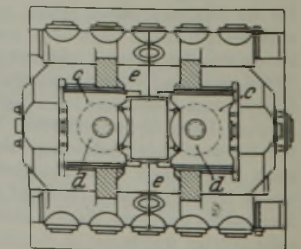
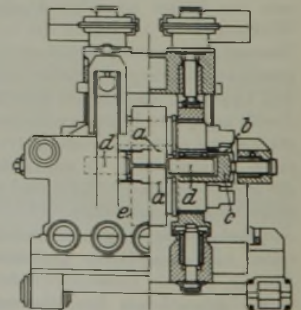
Der Platten-tragerechen a und die Plattenförder-rechen b haben gezackte oder kammartige Glieder und führen eine aufsteigende und fallende Bewegung innerhalb des Bades, Ofens od. dgl. aus, wobei der eine Rechen b außerdem während des Steigens und Fallens zu genau bestimmten Zeiten sich waagrecht hin- und herbewegt, um die in den Rechen liegende Platte od. dgl. absatzweise fortschreitend von ihrem Eintritt durch die Rollen c an bis zu ihrem Austritt bei den



Rollen d mit Hilfe des andern Rechens a weiterzuleiten. Das Gestell mit den Rechen a hängt an den in Führungen e gleitenden Stangen f und kann durch Zahnrad- und Hebelübersetzung g, h, i, k, l von der Antriebsmaschine und dem Kurbeltrieb m aus auf- und abbewegt werden, ebenso das Gestell mit den Rechen b, das an den in den Führungen n gleitenden Stangen o hängt, mit Hilfe der Hebelübersetzung p, k, l. Die Rechen werden in der Weise zueinanderbewegt, daß, wenn die Platten-tragerechen a nach oben gehen, sich die Plattenförderrechen b gleichzeitig senken. Wenn durch diese Relativbewegungen der beiden Rechen die unteren Kanten der Platten, die zeitweise von den Platten-tragerechen a abgehoben werden, durch die Förderrechen b über die oberen Enden der Zinken der Tragerechen a bewegt werden, dann werden die Rechen b so vorwärts bewegt, daß die Platten, die die Zwischenräume in den Förderrechen b einnehmen, in eine Lage oberhalb des Tragerechens a gebracht werden, die um einen Zwischenraum oder Absatz näher an das Austrittsende an den Rollen d herangerückt worden ist. Kehren die Rechen ihre Bewegung um, so werden die Platten in diesem um einen Absatz vorgerückten Zustand wieder in die Tragerechen a gesenkt, bis sie schließlich nacheinander deren Ende erreichen. Die Vor- und Rückwärtsbewegung der Rechen b wird durch die Gleitbewegung der Längsglieder q, r vermittelt; diese tragen die Führungsblöcke n, in denen die Stangen o gleiten können. Das aus den Gliedern s, t, u, v bestehende Hebelwerk wird durch die Nocken x, y der Antriebsmaschine bewegt und erteilt den durch die senkrechten Teile z voneinander getrennten Längsgliedern q, r eine hin- und hergehende Bewegung.

Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 629 097, vom 6. November 1934; ausgegeben am 23. April 1936. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Universalwalzgerüst.*

Das Universalgerüst hat je zwei Liege- und zwei Stehwalzen, die alle in einer Ebene liegen. Die Führungsflächen a, b zum Führen der Einbaustücke c der Stehwalzen d in senkrechter Richtung werden nach der Gerüstmitte zu konsolartig vorgezogen, so daß auch beim Walzen der kleinsten Profile die Einbaustücke der Stehwalzen gegenüber den äußersten Stützpunkten a nicht vorkragen und dadurch die Starrheit der Kaliber schädigen. Die Konsolen e werden den Walzenständern entweder als getrennte Bauglieder oder in Gestalt entsprechender Angüsse vorgesetzt.



### Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Juli 1936<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stähleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							Juli 1936	Juni 1936
Juli 1936: 31 Arbeitstage, Juni 1936: 30 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	43 315	58 187	—	649 594	192 465	—	937 185	2) 885 573
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	—	—	—	13 785	—	35 925	35 579
Schlesien	17 991	—	—	78 583	—	15 764	127 911	121 412
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—	29 175	—	—	44 526	—	25 636	25 291
Süddeutschland	—	—	—	168 141	—	—	184 869	173 308
Saarland	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: Juli 1936	61 306	87 362	—	896 318	250 776	15 764	1 311 526	—
Insgesamt: Juni 1936	71 536	2) 79 445	—	863 358	211 341	15 483	—	1 241 163
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							42 307	41 372
Januar bis Juli 1936: 213 Arbeitstage, 1935: 212 Arbeitstage							Januar bis Juli	
							1936	1935
Rheinland-Westfalen	319 712	323 243	—	4 230 454	1 346 463	—	6 188 050	4 930 811
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	—	—	—	102 441	—	251 852	201 744
Schlesien	115 356	—	—	488 665	—	128 901	839 810	645 795
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—	254 004	—	—	258 678	—	177 070	150 713
Süddeutschland	—	—	—	1 126 551	—	—	1 237 686	1 067 242
Saarland	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: Januar-Juli 1936	435 068	577 247	—	5 845 670	1 707 582	128 901	8 694 468	—
Insgesamt: Januar-Juli 1935	344 904	446 946	—	4 822 689	1 287 992	93 774	—	6 996 305
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							40 819	33 001

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — <sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen.

#### Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche<sup>1)</sup>.

	Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	fer-dampfen	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung oder Neuzustellung befindliche	still-gelegte
Januar 1936	175	110	6	13	23	23
Februar	175	108	7	14	22	24
März	174	108	6	14	23	23
April	174	107	7	13	24	23
Mai	175	107	5	13	27	23
Juni	175	106	5	13	28	23
Juli	175	107	5	13	27	23

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie.

#### Polens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1935<sup>1)</sup>.

Die Kohlenförderung Gesamtpolens betrug im Jahre 1935 28 544 000 t, gegen 29 233 000 t im Jahre 1934. Ausgeführt wurden im Berichtsjahr 9 176 000 t, gegen 10 405 000 t im Vorjahr.

#### Der Bergbau und die Eisenindustrie der Tschechoslowakei im Jahre 1935.

Im Steinkohlenbergbau der Tschechoslowakei war gegenüber dem Vorjahre sowohl bei der Steinkohlenförderung als auch bei der Kokserzeugung ein weiterer Anstieg zu beobachten (s. Zahlentafel 1). Die Haldenvorräte an Steinkohle gingen gegenüber dem Jahre 1934 um 4,3 % zurück. Der Steinkohlen-Ausfuhrüberschuß verminderte sich durch den weiteren Rückgang der Steinkohlenausfuhr nach Ungarn und die verstärkte Steinkohleneinfuhr aus Deutschland um 91 %. Die Steigerung der Bezüge aus Deutschland mußte zuerkannt werden, um eine weitere Einschränkung der Braunkohlenausfuhr dorthin zu vermeiden. Die Zunahme der Steinkohlenförderung des Jahres 1935 um 2,5 % ist daher nur auf die Erhöhung des Steinkohlen-Eigenverbrauches um 4,5 % zurückzuführen. An Steinpreßkohlen wurden 5,7 % mehr als im Vorjahre hergestellt. Die um 15,3 % vermehrte Kokserzeugung und die Verminderung der Haldenvorräte an Koks um 17,6 % ergaben sich aus dem um 20,1 % höheren Kokeigenverbrauch und der Zunahme des Ausfuhrüberschusses an Koks um 4,9 %. Die Entwicklung des Braunkohlenbergbaues war nicht so günstig. Der Braunkohlenverbrauch hielt sich 1935 auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre. Infolge der Verminderung des Ausfuhrüberschusses um 1,1 % und der Verkleinerung der Haldenvorräte um 11,9 % ist die Förderung des Jahres 1935 um 0,9 % zurückgegangen. Die Braunpreßkohlenherzeugung war um 3,22 % kleiner als im Vorjahre. Die Zahl der Arbeiter verminderte sich im Jahre 1935 im Steinkohlenbergbau um 1092, im Braunkohlenbergbau um 836. Die Einschränkungen sind darauf zurückzuführen, daß

Die bessere heimische Nachfrage hatte trotz langsamem Zurückgehen der Ausfuhr ein Ansteigen der Eisen- und Stahlerzeugung zur Folge. Es wurden erzeugt an:

	1934	1935
Roheisen	382 199	394 097
Flußstahl	844 515	944 645
Walzzeug	602 884	673 270

An Röhren aus Fluß- und Schweißstahl wurden 1934 51 626 t und 1935 54 815 t hergestellt.

Die Ausfuhr an Walzzeug belief sich auf 182 000 t und an Eisen- und Stahlröhren auf 32 964 t. Im April 1935 wurde die polnische Ausfuhrvereinigung für Eisen- und Stahlerzeugnisse gebildet mit dem Zweck, die Ausfuhr zu organisieren und mit anderen Ländern in Verhandlungen zu treten. Im Juli 1935 schloß sich die polnische Eisenindustrie dem Internationalen Schienenverband und der Internationalen Rohstahl-exportgemeinschaft mit entsprechenden Ausfuhrmengen an.

<sup>1)</sup> Vgl. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) Nr. 3570, S. 177.

Zahlentafel 1. Ein- und Ausfuhr, Förderung und Verbrauch an Stein- und Braunkohle, Koks und Preßkohlen im Jahre 1935.

Gegenstand	Steinkohle		Braunkohle		Koks	
	1000 t	gegen 1934 %	1000 t	gegen 1934 %	1000 t	gegen 1934 %
Ausfuhr	1 270,3	38,40	1 714,6	93,87	353,8	102,20
Einfuhr	1 352,9	100,70	57,2	118,20	159,9	99,20
Ausfuhrüberschuß	17,4	9,00	1 757,4	98,90	193,9	104,90
Förderung oder Erzeugung:						
Summe	10 965,1	102,60	15 227,0	99,10	1 551,1	115,30
Im Vergleich zu 1913 = 100	77,4	—	67,1	—	61,3	—
Im Vergleich zu 1929 = 100	66,4	—	67,8	—	49,0	—
Haldenzuwachs	-20,3	-4,3	-78,0	-11,9	-41,9	-17,6
Verbrauch:						
Summe	10 968,0	104,90	13 547,6	100,10	1 399,1	120,10
Im Vergleich zu 1913 = 100	63,2	—	84,2	—	69,2	—
Im Vergleich zu 1929 = 100	63,1	—	69,1	—	52,5	—
Außenhandel mit Deutschland:						
Einfuhr	1 040,7	116,71	2,4	88,80	159,4	99,13
Ausfuhr	148,6	102,98	1 669,1	93,46	—	—
anderen Staaten:						
Einfuhr	212,2	60,26	54,8	117,59	0,5	100,00
Ausfuhr	1 121,7	86,79	45,5	110,17	353,8	104,36
Preßkohlenherstellung	408,6	105,70	188,5	96,78	—	—

der Stand der Belegschaft gegenüber dem Jahre 1929 im Steinkohlenbergbau noch 71,5 %, im Braunkohlenbergbau noch 68,1 % betrug; während die Förderung im Jahre 1935 im Steinkohlenbergbau nur 66,4 %, im Braunkohlenbergbau 67,8 % der Förderung des Jahres 1929 ausmachte. Die Förderung des übrigen Bergbaues (s. *Zahlentafel 2*) weist im Jahre 1935 mit Ausnahme der Förderung an Quecksilbererz, Graphit und Rohöl wesentliche Zunahmen auf.

Zahlentafel 2. Sonstiger Bergbau (1000 t).

Gegenstand	1934		1935		
	1934	1935	1934	1935	
Eisenkies . . . . .	17,9	20,0	Silber-Blei-Zinkerz . . . . .	139,10	151,90
Manganerz . . . . .	59,4	71,4	Golderz . . . . .	20,40	35,60
Antimonerz . . . . .	14,4	24,1	Graphit . . . . .	3,50	1,87
Quecksilbererz . . . . .	3,5	1,8	Rohöl (Naphtha) . . . . .	25,97	19,95

Zahlentafel 3. Roheisen-, Fluß-, Schweißstahl und Tempergußerzeugung.

Gegenstand	1934		1935	
	1000 t	Anteil an der Gesamt- erzeugung	1000 t	Anteil an der Gesamt- erzeugung
		%		%
<b>Roheisen</b>				
Gießereiroheisen . . . . .	65,00	10,86	67,00	8,26
Stahlroheisen . . . . .	524,00	87,48	731,00	90,14
Spiegeleisen . . . . .	2,00	0,33	3,00	0,36
Ferromangan . . . . .	8,00	1,33	10,00	1,23
Summe	599,00	100,00	811,00	100,00
gegen 1929 = 100 . . . . .	36,60	—	55,67	—
gegen 1913 = 100 . . . . .	48,70	—	73,07	—
<b>Flußstahlblöcke</b>				
Thomasstahl . . . . .	73,00	7,78	116,00	9,76
Bessemerstahl . . . . .	0,17	—	0,00	—
Siemens-Martin-Stahl:				
basisch . . . . .	795,00	84,86	987,00	83,88
sauer . . . . .	14,00	1,49	17,00	1,44
Elektrostahl . . . . .	55,00	5,87	58,00	4,92
Tiegelstahl . . . . .	0,06	—	0,00	—
Summe	937,23	100,00	1178,00	100,00
gegen 1929 = 100 . . . . .	42,43	—	51,33	—
gegen 1913 = 100 . . . . .	75,78	—	95,24	—
<b>Schweißstahl</b>	7,00	—	8,00	—
<b>Temperguß</b>	8,00	—	10,00	—

Die Entwicklung der Eisenindustrie (s. *Zahlentafel 3*) war weitaus günstiger als die des Kohlenbergbaues. Im Vergleich zum Vorjahre nahm die Roheisenerzeugung um 52,1 %, die Flußstahlerzeugung um 26 %, die Schweißstahlerzeugung um 14 % und die Tempergußerzeugung um 20 % zu. Ueber die Rohstoffversorgung der Eisenindustrie unterrichtet *Zahlentafel 4*. Bei sämtlichen Walzserzeugnissen war die Herstellung im Jahre 1935 größer als im Vorjahre (s. *Zahlentafel 5*).

Im Roheisenaußenhandel (s. *Zahlentafel 6*) ist gegenüber 1934 ein Rückgang des Einfuhrüberschusses zu beobachten. Der Ausfuhrüberschuß an Walz- und Schmiedeware konnte im Jahre 1935 um 60 620 t erhöht werden. Diese Zunahme ist vor allem auf die Erhöhung der Ausfuhr an Stabstahl und Schienen zurückzuführen. In den übrigen Sorten der Walz- und Schmiedewaren hielt sich die Ausfuhr nahezu auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre. Die Steigerung der Ausfuhr an Walz- und Schmiedeware

Zahlentafel 4. Rohstoffversorgung der Eisenindustrie im Jahre 1935.

Gegenstand	Eisenerz		Kiesabbrand		Schrott	
	1000 t	gegen 1934	1000 t	gegen 1934	1000 t	gegen 1934
		%		%		%
Einfuhr . . . . .	548,99	201,54	102,59	101,47	50,74	96,28
Ausfuhr . . . . .	81,87	88,12	6,37	637,00	0,20	22,20
Einfuhrüberschuß . . . . .	467,12	260,23	96,22	96,12	50,54	97,57
Förderung oder Eigenanfall . . . . .	731,00	132,19	107,00	76,37	409,00 <sup>2)</sup>	123,83
Verbrauch . . . . .	1198,12	163,57	203,22	84,60	459,54	120,26
Außenhandel mit Deutschland:						
Einfuhr . . . . .	0,50	125,00	20,48	56,73	3,79	16,69
Ausfuhr . . . . .	—	—	6,18	618,00	—	—
Außenhandel mit den anderen Staaten:						
Einfuhr . . . . .	548,49	202,38	82,11	126,32	46,95	156,50
Ausfuhr . . . . .	81,87 <sup>1)</sup>	88,13	0,19	—	0,20	22,20

<sup>1)</sup> Ungarn 70,6. <sup>2)</sup> 115 t Altschrott.

Zahlentafel 5. Walzwerkserzeugnisse.

Gegenstand	1000 t	
	1934	1935
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	146,0	171,0
Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	45,5	113,0
Formstahl . . . . .	35,1	40,0
Stabstahl . . . . .	214,0	281,0
Draht . . . . .	85,5	87,0
Grob-, Mittel-, Feinbleche . . . . .	145,6	147,0
Summe	525,7	668,0

Zahlentafel 6. Ein- und Ausfuhr an Roheisen, Walz- und Schmiedewaren (1000 t).

Gegenstand	Einfuhr		Ausfuhr		Ausfuhrüberschuß	
	1934	1935	1934	1935	1934	1935
<b>Roheisen</b>						
Gießerei . . . . .	7,13	9,68	3,58	5,45	- 3,55	- 4,23
Stahl . . . . .	4,28	1,53	—	0,03	- 4,28	- 1,50
Spiegeleisen . . . . .	0,30	0,15	0,47	0,90	+ 0,17	+ 0,75
Ferromangan und Ferrosilizium . . . . .	4,02	3,31	1,68	3,54	- 2,34	+ 0,23
Summe	15,73	14,67	5,73	9,92	- 10,00	- 4,75
<b>Walz- und Schmiedeware</b>						
Halbzeug . . . . .	0,03	0,22	1,22	3,24	1,19	3,02
Stabstahl . . . . .	4,19	3,29	26,84	64,58	22,65	61,29
Formstahl . . . . .	0,91	0,69	12,55	11,55	11,64	10,86
Bleche (fein und grob) . . . . .	6,70	5,95	49,25	49,35	42,55	43,40
Draht . . . . .	1,61	1,75	28,26	28,00	26,65	26,25
Röhren, Walzen . . . . .	1,46	1,30	78,21	77,81	76,75	76,51
Schienen, Räder, Achsen . . . . .	0,10	0,16	2,87	24,34	2,77	24,18
Sonstige . . . . .	1,08	1,08	8,13	7,44	7,05	6,36
Summe	16,08	14,44	207,33	266,31	191,25	251,87

ist geringer als die Zunahme der Flußstahlerzeugung, die daher auch auf die Erhöhung des Eigenverbrauches zurückzuführen ist.

Die bessere Beschäftigung der Werke der Eisenindustrie hatte zur Folge, daß dieselben mit Ausnahme der Prager Eisenindustrie, A.-G., im Jahre 1935 mit Gewinn gearbeitet haben. In den ausländischen Bindungen der Eisenindustrie ist auch im Jahre 1935 keine Aenderung eingetreten.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Der französische Eisenmarkt im Juli 1936.

Der Markt war zu Monatsbeginn mit Spannung geladen. Die neuen, namentlich im Moselgebiet entbrannten Arbeitskämpfe verursachten zum Teil ein Stocken der Lieferungen, und in zahlreichen weiterverarbeitenden Betrieben herrschte alles andere als Ruhe. Von den meisten Werken wurden Voranschläge und Preise mit so viel Zurückhaltung aufgestellt, daß die Kundschaft schließlich auf die Ausführung verzichtete. Die Zahl der Firmen, die sich aus spekulativen Gründen einzudecken suchten, war übrigens nicht groß. Angesichts all der neuen Belastungen legte die französische Industrie gegenüber ihrer Kundschaft größte Zurückhaltung an den Tag. In den beteiligten Kreisen war man im übrigen der Ansicht, daß es wenigstens zwei bis drei Monate dauern würde, bevor es zu einer Preisfestigung komme, und bevor sich die Werke verpflichten könnten, Arbeiten zu übernehmen oder Lieferungen auf lange Sicht anzunehmen. Am besten behauptete sich der Ausfuhrmarkt. Im Verlauf des Monats war die Gesamtauftragsmenge trotz den bevorstehenden Preiserhöhungen im ganzen gesehen

recht mittelmäßig. Grundsätzlich nahmen die Werke nur ganz dringliche Aufträge an, deren Notwendigkeit besonders nachgewiesen war. Auch übernahmen sie für den Juli nur Lieferverpflichtungen in Höhe der von den Verbrauchern und Weiterverarbeitern gewöhnlich abgenommenen Mengen. Da die normalen Geschäftsabschlüsse fehlten, herrschte in den industriellen Kreisen keine Zuversicht. Nach ihrer Ansicht würde allein die Zuteilung öffentlicher Arbeiten die Wirkungen der auf sozialem Gebiet ergriffenen Maßnahmen abschwächen können. Allerdings sind diese Arbeiten noch nicht endgültig festgelegt.

Das Comptoir Sidérurgique nahm mit Wirkung vom 10. Juli eine Erhöhung verschiedener Preise vor, und zwar für Handelsstabstahl, Träger und Bandstahl; die Preiserhöhung beträgt im Mittel 70 Fr je t. Die Werke haben alle Vorbehalte wegen dieser neuen Preise gemacht und haben auch die Einführung der Vierzigstundenwoche berücksichtigt, welche die durchschnittlichen Gesteungskosten fühlbar steigern wird. Dasselbe gilt für Roheisen, wo die mittlere Preiserhöhung 30 Fr je t ausmacht.

Einige Werke sollen die Preisverhandlungen ausgenutzt haben, um sich über die Höhe der ihnen zugeteilten Mengen zu beklagen. Verschiedene Sitzungen zur Herbeiführung einer schiedsrichterlichen Entscheidung sind für das erste Augustdrittel vorgesehen. Die Grundpreise für Mittel- und Grobbleche sind gleichermaßen um 70 Fr je t erhöht worden. Für alle Erzeugnisse, für die eine Preissteigerung in Frage kommt, haben die Werke ausdrücklich erklärt, daß sie zu den neuen Preisen keine Aufträge nach dem kommenden 1. September entgegennehmen. Ende Juli machten sich kaum Anzeichen einer Besserung bemerkbar; im Inlande ging die Beschäftigung sogar zurück. Geschäftsabschlüsse werden natürlich bis zum 15. August gering sein, da mit der Einführung des Gesetzes über die bezahlten Ferien eine große Zahl von Werken angeblich ihre Betriebe für 14 Tage schließen will. Im letzten Monatsdrittel war der Versand von Eisenerzeugnissen bedeutend. Seit dem Inkrafttreten der neuen Preise wurden nur wenig Aufträge erteilt. Der Ausfuhrmarkt behauptete sich dagegen recht gut, und die hereingenommenen Aufträge waren umfangreich.

Die Hochofenwerke legten zu Monatsbeginn eher Wert darauf, ihre Lieferungen einzuschränken. Die Stilllegung von mehreren Hochofen im Moselbezirk brachte den Markt in Unordnung. Bei den Gießereien machten sich im Neugeschäft bereits die Preiserhöhungen bemerkbar. Auch im Verlauf des Monats hielt die Unsicherheit an. Arbeitskämpfe flackerten bei verschiedenen Unternehmungen wieder auf und verhinderten diese an rechtzeitiger Lieferung. Die beschlossene Preiserhöhung beträgt für Thomasroheisen ungefähr 11,5%, für Hämatit zur Stahlbereitung 13,3%, für Hämatit für Gießereizwecke 12,2% und für Spiegeleisen 12%. Im letzten Monatsdrittel erfolgten zahlreiche Lieferungen. Die Nachfrage für den August ging etwas zurück. Mit Rücksicht auf die Ferien haben die Gießereien ihre Tätigkeit eingeschränkt. Alle der Kundschaft gemachten Angebote enthalten Vorbehalte über die möglichen Rückwirkungen des Vierzigstundengesetzes auf die Preise. Andererseits muß darauf hingewiesen werden, daß seit Mitte Mai die Aufträge für das Heer stark eingeschränkt worden sind. Der Grundpreis für phosphorreiches Gießereiroheisen zur Lieferung im August beträgt 290 Fr je t, Frachtgrundlage Longwy. Hämatit für die Stahlbereitung kostet seit dem 7. Juli für Mengen von 20 t durchschnittlich 420 bis 460 Fr frei Bezirk und Hämatit für Gießereizwecke je nach Bezirk 390 bis 480 Fr. Der Preis für phosphorarmes Gießereiroheisen beträgt je nach dem Gehalt 270 bis 300 Fr.

Nach einem ziemlich matten Monatsanfang machte sich in Halbzeug eine beachtliche Wiederbelebung geltend. Die Erzeuger bewahrten allerdings Zurückhaltung und tätigten keine Abschlüsse, deren Dringlichkeit nicht nachgewiesen war. Ende Juli befestigte sich die Wiederbelebung. Es kosten vom 31. Juli an in Fr oder in £ je t:

	Inland <sup>1)</sup> :	
	Gewöhnlicher weicher Thomasstahl zum Walzen	zum Schmieden
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	422	467
Brammen . . . . .	427	472
Vierkantknüppel . . . . .	457	502
Flachknüppel . . . . .	487	
Platinen . . . . .	480	525

Für Siemens-Martin-Güte beträgt der Aufschlag 82,50 Fr.

	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	2.5.-	Platinen, 20 lbs und mehr . . . . . 2.8.-
2½- bis 4zöllige Knüppel . . . . .	2.7.-	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs . . . . . 2.9.6

Da zu Monatsanfang die genauen Rückwirkungen der Lohnsteigerungen und der bezahlten Ferien nur schätzungsweise angegeben werden konnten, lehnten die Werke alle Bestellungen in Fertigerzeugnissen ab, die sie für spekulativ hielten oder die auf lange Sicht erteilt wurden. Ein gut Teil der Nachfrage stammte offensichtlich von Verbrauchern, die ihre gewöhnlichen Mengen bestellten und nicht über die notwendigen baren Mittel verfügten, um unmittelbar große Lieferungen zu bezahlen. Die Weiterverarbeiter waren etwas beunruhigt darüber, ob sie zu alten Preisen große Aufträge übernehmen sollten. Für die Lagerverkäufe rechnete man mit mehr als 20 Fr zusätzlichen Unkosten je t für Lagerhaltung, Schnittverluste, Rollgeld usw. Die Preise ab Lager dürften erheblich anziehen, nachdem die Werkspreise festgesetzt worden sind. Die mittlere Preissteigerung beträgt für Formstahl 12,7%, für Winkel und Rundstahl 12,6% und für warmgewalzten Bandstahl 13%. Im letzten Monatsdrittel machte sich im Gegensatz zu der allgemeinen Ruhe gute Nachfrage des Baumarktes und der Konstruktionswerkstätten bemerkbar. Für

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

laufende Bestellungen betragen die Lieferfristen 1 bis 1½ Monat. In mehreren Bezirken haben die Angebote auf Erzeugnisse zweiter Wahl aufgehört. Es kosteten in Thomasgüte in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	
Betonstahl . . . . .	630
Röhrenstreifen . . . . .	690
Große Winkel . . . . .	630
Träger, Normalprofile . . . . .	620
Handelsstabstahl . . . . .	630
Bandstahl . . . . .	735

Der Aufschlag für Siemens-Martin-Güte beträgt gleichfalls 82,50 Fr.

Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund
Winkel, Grundpreis . . . . .	3.2.6
Träger, Normalprofile . . . . .	3.1.6
Betonstahl . . . . .	3.5.- bis 3.7.-

Auf dem Feinblechmarkt machte sich seit Monatsanfang eine fühlbare Preissteigerung bemerkbar. Einige Werke forderten 850 Fr. Verzinkte Bleche kosteten 1250 und sogar 1300 Fr für mittlere Mengen ab Werk Norden. Im Verlauf des Monats blieb die Geschäftstätigkeit auf dem Blechmarkt gut. Das Zustandekommen des internationalen Feinblechverbandes beeinflusste den Markt günstig. Die neuen Preise des Mittel- und Grobblechverbandes gelten vom 1. August an. Die Preise für Feinbleche ab Werk Norden schwankten zwischen 830 und 850 Fr mit Anzeichen weiteren Steigens. Die Lieferfristen überschritten zwei Monate. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
		Bleche:	Goldpfund
Grobbleche, 5 mm und mehr:		4,76 mm . . . . .	4.5.-
Weiche Thomasbleche . . . . .	790	3,18 mm . . . . .	4.10.-
Weiche Siemens-Martin-Bleche	890	2,4 mm . . . . .	4.10.-
Weiche Kesselbleche, Siemens-		1,6 mm . . . . .	4.15.-
Martin-Güte . . . . .	965	1,0 mm (geglüht) . . . . .	5.2.6
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		0,5 mm (geglüht) . . . . .	6.1.-
Thomasbleche:		Riffelbleche . . . . .	4.15.-
4 bis unter 5 mm . . . . .	790	Universalstahl, Thomasgüte	4.1.-
3 bis unter 4 mm . . . . .	840		
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	820=850		
Universalstahl, Thomasgüte,			
Grundpreis . . . . .	600		
Universalstahl, Siemens-Martin-			
Güte, Grundpreis . . . . .	700		

Seit Monatsbeginn trugen alle Auftragsbestätigungen für Draht und Drahterzeugnisse den Vorbehalt „zum Tageskurs“. Unter diesen Umständen war es klar, daß der größte Teil der Verbraucher die bestellten Mengen nicht abrief. Der zu deckende Bedarf war jedoch umfangreich. Im Verlauf des Monats traten keine wesentlichen Änderungen ein. Werke und Verbraucher hielten sich zurück, und es kamen nur Geschäfte mit sehr kurzen Lieferfristen zustande. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht . . . . .	1050	Verzinkter Draht . . . . .	1300
Angelassener Draht . . . . .	1120	Drahtstifte . . . . .	1200

Die Schrottpreise senkten sich ganz allgemein, wobei man noch bei den erzielten Preisen berücksichtigen muß, daß sich die Flußfrachten fühlbar erhöht haben. Ende Juli stiegen die Schrottpreise um 5 bis 10 Fr je t, um dem Anziehen der Löhne für die Schrottsammler und der Versandkosten Rechnung zu tragen. Die Nachfrage aus dem Auslande ging stark zurück.

### Der belgische Eisenmarkt im Juli 1936.

Zu Monatsanfang verstärkte sich die Ende Juni festgestellte leichte Besserung auf dem Ausfuhrmarkt. Die Nachfrage aus zahlreichen Ländern bewies, daß die Lager stark erschöpft waren, und daß der sich aus der Aufrüstung und den Schiffsbauten ergebende Bedarf ein Anziehen der Preise rechtfertigte. Südamerika und insbesondere Argentinien, Brasilien und Uruguay, ferner die Vereinigten Staaten und Britisch-Indien und schließlich die Niederlande sowie die skandinavischen Länder schenkten dem Markt besondere Aufmerksamkeit. Im Inlande war gleichfalls eine bessere Nachfrage festzustellen, die offensichtlich durch die Furcht vor drohenden Preiserhöhungen veranlaßt wurde. Die Werke übernahmen jedoch Bestellungen nur selten und nur für genau umschriebene Geschäfte. Zwischen den Weiterverarbeitern und der „Cosibel“ wurde ein Abkommen auf der Grundlage einer monatlichen Tonnenmenge von 18 300 t abgeschlossen. Die Weiterverarbeiter übernahmen die Verpflichtung, die Preise und die Verkaufsbedingungen der Internationalen Rohstahlexportgemeinschaft einzuhalten. Im Verlauf des Monats blieben die Marktverhältnisse günstig. Die Ausfuhr nach den obengenannten Ländern besserte sich sogar noch. Auch die baltischen Staaten, Französisch-Marokko und Siam waren am Markte. Die zwischen den Vertretern der Internationalen Rohstahlgemeinschaft und der englischen Eisenindustrie gepflogenen Verhandlungen führten zur Bildung eines internationalen Verbandes für Feinbleche und verzinkte Bleche. Der Vertrag wurde am 29. Juli in Brüssel endgültig unterschrieben. Für die Beitragenden wurde das Jahr 1934 zugrunde gelegt, was besonders England und Belgien begünstigte, die jeder 28% erhielten. Bei

verzinkten Blechen erhielten Belgien und England zusammen ungefähr 90% der Gesamtmenge. Ende Juli hatte die Mehrzahl der Werke für etwa sechs Wochen Arbeit. Die Verkäufe von „Cosibel“ übertrafen im Juli mit 150 000 t die beiden vorhergehenden Monate mit 110 000 t erheblich. Davon entfielen auf Halbzeug 35 000 t, Formstahl 13 000 t, Handelsstabstahl 76 000 t und auf Bleche und Universalstahl 26 000 t. Für das Inland waren 67 000 t und für die Ausfuhr 83 000 t bestimmt. Den Werken wurden 140 000 t zugeteilt, so daß noch 30 000 t zu vergeben blieben. Japan erschien von neuem auf dem Markte. Halbzeug fand besondere Beachtung. Im Inland waren hauptsächlich die Konstruktionswerkstätten und der Baumarkt Käufer.

Am 27. Juli traten die neuen Preise in Kraft. Die Erhöhungen betragen 50 Fr je t für Platinen, Handelsstabstahl, Formstahl, Bleche und Universalstahl und 25 Fr je t für vorgewalzte Blöcke und Knüppel. Im Gegensatz zu den gewohnten Beobachtungen hat diese Preiserhöhung den Geschäftsgang nicht unterbrochen, der vielmehr beträchtlich blieb.

Zu Monatsbeginn zögerten die Roheisenerzeuger aus Furcht vor einer Erhöhung der Eisenerzpreise, Bestellungen anzunehmen, so daß der Markt schwach blieb. Die Preise für Gießereirohisen stiegen um 40 Fr auf 450 Fr je t ab Wagen Grenze. Hämatit und phosphorarmes Roheisen lagen fest. Die Geschäftstätigkeit blieb im Verlauf des Monats mittelmäßig. Hämatit und phosphorarmes Roheisen kosteten 525 und 460 Fr je t ab Wagen Grenze. Verfügbare Mengen waren kaum vorhanden. Der Preis für Thomasrohisen betrug unverändert 360 bis 370 Fr je t ab Werk.

Die Nachfrage nach Halbzeug blieb umfangreich. Das Geschäft mit Italien belebte sich wieder. Auch Japan trat als Käufer auf; ein Teil der Bestellungen wurde der belgischen Gruppe zugewiesen. Im Inland wurden Preisänderungen durchgeführt in Höhe von 25 Fr für Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke und Knüppel und von 50 Fr für Platinen. Die Preise traten am 31. Juli in Kraft. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :			
Rohblöcke	495	Knüppel	580
Vorgewalzte Blöcke	555	Platinen	630

Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
	Goldpfund		Goldpfund
Rohblöcke	2.-	Platinen	2.8.-
Vorgewalzte Blöcke	2.5.-	Röhrenstreifen	3.15.-
Knüppel	2.7.-		

In Handelsstabstahl und Profilstahl besserte sich die Lage anfangs Juli sichtlich, besonders auch für die Ausfuhr. Die Nachfrage nach warmgewalztem Bandstahl war ruhig, während in kaltgewalztem Bandstahl rege Geschäftstätigkeit herrschte. Im Inlande bemühten sich die Konstruktionswerkstätten, der Baumarkt und die Brückenbauanstalten eifrig um die nötigen Werkstoffe. Die Erzeuger hielten sich gegenüber der starken Nachfrage der Lagerhalter sehr zurück, da sie befürchteten, daß hier aus spekulativen Gründen Vorräte angelegt werden sollten. Im Verlauf des Monats traten keine fühlbaren Aenderungen ein. Die Nachfrage aus dem In- und Auslande nahm vielleicht noch etwas zu. Ende Juli war bei sonst gleicher Marktlage eine recht beträchtliche weitere Belegung des Geschäftes in Formstahl festzustellen. Im Inlande wurden die Preise mit Wirkung vom 27. Juli an um 50 Fr heraufgesetzt. Mit Brasilien und den baltischen Ländern kamen umfangreiche Geschäfte in Stabstahl zustande. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :			
Handelsstabstahl	700	Warmgewalzter Bandstahl	890
Träger, Normalprofile	700	Gezogener Rundstahl	1100
Breitflanschträger	715	Gezogener Vierkantstahl	1300
Mittlere Winkel	700	Gezogener Sechskantstahl	1450

Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
	Goldpfund		Goldpfund
Handelsstabstahl	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl	
Träger, Normalprofile	3.1.6	22 B. G., 15.5 bis	
Breitflanschträger	3.3.-	25.4 mm breit.	5.17.6 bis 6.-
Mittlere Winkel	3.2.6	Gezogener Rundstahl	4.15.-
Warmgewalzter Bandstahl	4.-	Gezogener Vierkantstahl	5.15.-
		Gezogener Sechskantstahl	6.10.-

Der Schweißstahlmarkt war zu Monatsbeginn ruhig. Der Preis stieg nominell auf Goldpfund 3.2.6 für Verkäufe nach Großbritannien und auf Goldpfund 3.1.- für die übrigen Länder. Im Verlauf des Monats machte sich eine deutliche Besserung bemerkbar, ohne daß das Neugeschäft als umfangreich bezeichnet werden könnte. Abschlüsse mit Großbritannien wurden dem Vernehmen nach zu Papierpfund 5.40.- und nach allen anderen Ländern zu Papierpfund 5.4.- getätigt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

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

Ausfuhr <sup>1)</sup> :		Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte		3.-

Die allgemeine Lage des Blechmarktes war unverändert gut, doch ging die Nachfrage nach Siemens-Martin-Grobblechen und nach Schiffsblechen etwas zurück. In Feinblechen verursachte die bevorstehende Gründung des Feinblechverbandes eine Verlängerung der Lieferfristen, da die Aufträge sehr umfangreich blieben. Die neuen vom 1. August an gültigen Preise für Feinbleche lagen im Durchschnitt um 5/- sh über den Preisen des Gentleman-Agreement und bei verzinkten Blechen um 15/- sh über den vorher gültigen Preisen. Für das Inland rechnete man gleicherweise mit einer Preissteigerung um 100 Fr je t, aber eine Entscheidung wurde noch nicht getroffen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :			
Gewöhnliche Thomasbleche,		Bleche (geglüht und gerichtet):	
Grundpreis frei Bestimmungsort:		2 bis 2,99 mm	1025
4,76 mm und mehr	850	1,50 bis 1,99 mm	1050
4 mm	900	1,40 bis 1,49 mm	1070
3 mm	925	1,25 bis 1,39 mm	1100
Riffelbleche:		1 bis 1,24 mm	1110
5 mm	900		
4 mm	950		
3 mm	1000		

Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
	Goldpfund		Goldpfund
Universalstahl	4.1.-	Bleche:	
Bleche:		2 bis 2,99 mm	4.2.6
6,35 mm und mehr	4.2.6	1,50 bis 1,99 mm	4.5.-
4,76 mm und mehr	4.5.-	1,40 bis 1,49 mm	4.10.-
4 mm	4.7.6	1,25 bis 1,39 mm	4.15.-
3,18 mm und weniger	4.10.-	1 bis 1,24 mm	5.-
Riffelbleche:		1,0 mm (geglüht)	5.2.6
6,35 mm und mehr	4.7.6	0,5 mm (geglüht)	6.1.-
4,76 mm und mehr	4.10.-		
4 mm	4.15.-		
3,18 mm und weniger	6.12.6		

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse machte sich im Inlande zu Beginn des Berichtsmonats eine Besserung bemerkbar, die sich im Lauf des Monats noch befestigte. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1150	Stacheldraht	1750
Angelassener Draht	1250	Verzinkter Draht	2400
Verzinkter Draht	1700	Drahtstifte	1550

Die Geschäftstätigkeit in Schrott ließ sowohl im Inlande als auch im Auslande zu wünschen übrig, da England einen Druck auf die Preise ausübte. Im Verlauf des Monats erfolgten nur wenige Abschlüsse; die Ergebnisse der vierteljährlichen Verdingungen ließen eine Preissteigerung erkennen. Es kosteten in Fr je t:

	3. 7.	31. 7.
Sonderschrott	230-240	240-250
Hochofenschrott	250-260	250-260
Siemens-Martin-Schrott	330-340	330-340
Drehspäne	240-250	250-260
Maschinengußbruch, erste Wahl	380-390	380-390
Brandguß	260-270	260-270

### Der englische Eisenmarkt im Juli 1936.

Der Juli brachte einige bemerkenswerte Ereignisse. Die Inkraftsetzung der bereits beschlossenen Einfuhrbewilligungen verzögerte sich namentlich infolge der langsamen Bearbeitung der Angelegenheit durch die englische Regierung, wobei vielleicht der Widerstand der englischen freien Händler nicht ohne Bedeutung sein dürfte. Auch einflußreiche Parlamentsmitglieder haben sich für die freien Händler eingesetzt. Ein Plan zur Ausfuhr eines neuen Stahlwerkes zu Jarrow am Tyne — einem der notleidendsten Bezirke des Landes — führte ebenfalls zu lebhaften Auseinandersetzungen, die aber mit seiner vorläufigen Ablehnung endeten. Das dadurch in der Öffentlichkeit erregte Aufsehen veranlaßte die Regierung, den Beratenden Zollausschuß mit einer Untersuchung der gegenwärtigen Lage der Eisen- und Stahlindustrie zu beauftragen.

Während des Berichtsmonats erhoben einige Maschinenfabriken, die ins Ausland liefern, gegen die im Vergleich zu den niedrigen Ausfuhrpreisen hohen heimischen Stahlpreise Einspruch. Die Stahlwerke erwiderten, daß sie bei der starken inländischen Nachfrage keinen Wert auf das Ausfuhrgeschäft legten, versprachen aber, alles zu tun, um die eigenen Ausfuhrpreise und die des Festlandes durch die Internationale Rohstahlgemeinschaft zu erhöhen. In Paris fanden um die Monatsmitte wichtige Sitzungen der britischen und festländischen Stahlwerke statt, die mit einer Einigung zwischen der englischen Eisenindustrie und der IREG endeten. Der Vertrag tritt am 8. August 1936 in Kraft und hat

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

## Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Juli 1936 in Papierpfund.

	3. Juli		10. Juli		17. Juli		24. Juli		31. Juli	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3 <sup>1)</sup>	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—
Basisches Roheisen <sup>2)</sup>	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—	3 15 0	—
bis	—	—	bis	—	bis	—	bis	—	bis	—
Knüppel <sup>3)</sup>	4 0 0	—	4 0 0	—	4 0 0	—	4 0 0	—	4 0 0	—
6 2 6 und höher	6 0 6	6 2 6	6 0 6	6 2 6	6 2 6	6 0 6	6 2 6	6 0 6	6 2 6	6 0 6
bis	—	—	bis	—	bis	—	bis	—	bis	—
5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6	5 17 6
Platinen	6 0 0	—	6 0 0	—	6 0 0	—	6 0 0	—	6 0 0	—
bis	—	—	bis	—	bis	—	bis	—	bis	—
5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0	5 15 0
Stabstahl	6 2 6	5 18 0	6 2 6	5 18 0	6 2 6	5 18 0	6 2 6	5 18 0	6 2 6	5 18 0
bis	—	—	bis	—	bis	—	bis	—	bis	—
7 12 6	7 15 0	7 12 6	7 15 0	7 12 6	7 15 0	7 12 6	7 15 0	7 12 6	7 15 0	7 15 0
bis	—	—	bis	—	bis	—	bis	—	bis	—
7 15 0 <sup>4)</sup>	8 2 0	7 15 0 <sup>4)</sup>	8 2 0	7 15 0 <sup>4)</sup>	8 2 0	7 15 0 <sup>4)</sup>	8 2 0	7 15 0 <sup>4)</sup>	8 2 0	7 15 0 <sup>4)</sup>
9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>	9 7 0 <sup>5)</sup>
<sup>3)</sup> /zölliges Grobblech <sup>3)</sup>	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6	8 5 0 <sup>4)</sup>	8 7 6
9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>	9 10 0 <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 frei Tees-Bezirk und Falkirk. — <sup>2)</sup> Abzüglich eines Treurabatts von 5/- sh je t. — <sup>3)</sup> Festländische Knüppel und Grobbleche frei Birmingham. — <sup>4)</sup> fob britischer Hafen. — <sup>5)</sup> Inlandspreis.

eine Geltungsdauer von vier Jahren. Im Zusammenhang damit wurde auch die Frage eines internationalen Feinblechverbandes geregelt. Die Unsicherheit in der allgemeinen Preisgestaltung blieb trotzdem bestehen, da sich vor allem die französischen und belgischen Werke gegen eine Erhöhung der Ausfuhrpreise aussprachen. Kurze Zeit später kündigten die britischen Blechwerke eine Erhöhung der heimischen Preise und einer Anzahl Ausfuhrpreise an, denen eine Steigerung der Ausfuhrpreise für Baustahl um 10/- sh folgte, während die Inlandspreise unverändert blieben. Die Aufschläge für Inlands- und Auslandsgeschäfte wurden etwas geändert, was einigen Unwillen unter den Verbrauchern erregte.

Umfangreiche Erz mengen kamen in der ersten Julihälfte aus Spanien und anderen Ländern. Zu Monatsanfang kostete bestes Bilbao rubio 20/- sh cif Teeshäfen bei einer Fracht Bilbao-Middlesbrough von 6/- sh. Als der spanische Bürgerkrieg ausbrach, stiegen die Preise auf 20/6 sh, doch kam im letzten Monatsdrittel praktisch kein Geschäft zustande. Da aber beträchtliche Erzvorräte vorhanden sind, so dürften die Werke in der Lage sein, längere Zeit durchzuhalten, auch wenn sich die Zufuhr verknappt.

Die Lage auf dem Roheisenmarkt entspannte sich etwas, hauptsächlich infolge der zunehmenden Erzeugung, aber auch, weil einige Verbraucher allerdings nicht sehr umfangreiche Vorräte ansammeln konnten. Das Neugeschäft in Roheisen nahm seit Monatsbeginn ab, was aber als Zeiterscheinung zu betrachten ist. Die Erzeugerwerke waren darüber besonders befriedigt, da sie sich imstande sahen, ihre Rückstände aufzuarbeiten. Der Markt wurde mengenmäßig aufgeteilt, was die Verbraucher begrüßten, da sie mit regelmäßiger Belieferung rechnen konnten. Die Lage auf dem Gießereirohisenmarkt spiegelte diese besseren Verhältnisse wider; die Lieferungen von der Nordostküste nach Schottland waren bis um die Monatsmitte umfangreich, wo die meisten schottischen Verbraucherwerke ihre Betriebe wegen der üblichen vierzehntägigen Ferien schlossen. Die örtlichen Verbraucher waren daher in der Lage, mehr Roheisen zu beziehen, wogegen die Ausfuhrmengen begrenzt blieben. Für den Auslandsversand auf alte Verträge war etwas Roheisen verfügbar, aber die von den Werken im Neugeschäft geforderten Preise ließen es nicht zu Abschlüssen kommen. Die Preise blieben unverändert und betragen für Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 75/- sh frei Teesbezirk und Falkirk. Die Nachfrage nach mittelenglischen Sorten ging im Verlauf des Monats etwas zurück; zwar kamen zahlreiche Bestellungen zur Lieferung über das erste Vierteljahr 1937 hinaus, doch verständigten sich die mittelenglischen Werke untereinander, Verträge auf derartig weite Sicht nicht anzunehmen. Die meisten größeren Verbraucher hatten sich bis Ende des Jahres eingedeckt, so daß die Lage ziemlich günstig war. Die Preise für Northamptonshire-Roheisen Nr. 3 lagen fest bei 77/6 sh und für Derbyshire Nr. 3 bei 80/- sh frei Black-Country-Stationen, während Puddelroheisen in beiden Fällen 5/- sh weniger kostete. In den wenigen Fällen, in denen Geschäfte zur Lieferung bis März 1937 abgeschlossen wurden, machten die Werke Preisvorbehalte. Die Nachfrage nach Hämatit war beträchtlich; in den letzten Julitagen wurden umfangreiche Mengen nach Sheffield und Mittelengland versandt, ebenso von der Ostküste nach Wales. Die Hämatitwerke erhöhten den Preis auf 85/6 sh frei Verbraucherwerk, gewähren dabei aber einen Nachlaß von 5/- sh, wenn ausschließlich von Verbandswerken gekauft wird.

Die Nachfrage nach britischem Halbzeug war recht stark, so daß die Werke, die bereits zu Jahresbeginn mit ihren Liefe-

rungen in Verzug geraten waren, diese nicht aufzuholen vermochten. Infolgedessen wurden viele Klagen laut, doch waren offensichtlich manche Verbraucher in der Lage gewesen, aus den vom Festland eingeführten zusätzlichen Mengen Rücklagen zu bilden. Solange diese Vorräte vorhanden sind, dürfte die Federation kaum der Einfuhr weiterer Mengen zustimmen. Die britische Erzeugung stieg weiter an, reichte aber noch nicht aus, um den Bedarf zu decken. Die Preise für britische Knüppel ohne Abnahmeprüfung blieben unverändert auf £ 6.2.6 bei Mengen von 100 t, während Knüppel mit Abnahmeprüfung zwischen £ 6.5.- bis 7.5.- frei Verbraucherwerk kosteten. Knüppel aus kohlenstoffreichem basischem Stahl kosteten £ 7.7.6 bis 8.17.6 und Knüppel aus saurem Stahl £ 8.10.- bis 10.7.6 für Walzwerke und 10/- sh mehr für Schmiedezwecke. Die im ersten Teil des Monats vom Festland hereingekommenen Mengen waren schnell vergriffen, obwohl sich die Nachfrage nach eingeführten Knüppeln etwas vermindert hat, seitdem manche Verträge die Verwendung lediglich englischen Stahles vorsehen. Der Preis für festländische Knüppel lag fest bei £ 6.- für 2 1/2- bis vierzöllige Knüppel frei mittelenglische Werke und £ 5.17.6 frei andere Bezirke, mit einem Zuschlag von 1/- sh für zweizöllige Knüppel. Die Nachfrage nach Platinen war weit weniger drängend als nach Knüppeln, so daß das Angebot etwas größer war als die Nachfrage. Die britischen Werke forderten £ 6.- bis 6.2.6 frei Werk je nach Bezirk, wogegen Festlandware £ 5.18.- frei Mittelengland und £ 5.15.- frei sonstige Bezirke kostete.

Besondere Beachtung verdient auf dem Markte für Fertigerzeugnisse die Erhöhung der Preise für Formstahl, Grob- und Feinbleche. Im Anschluß an die Bildung des internationalen Feinblechverbandes zogen die britischen Inlandspreise für Schwarz- und verzinkte Bleche um 10/- sh je t an. Hierdurch stellten sich die Schwarzblechpreise für Mengen von 4 t wie folgt: 10 bis 13 G £ 10.5.-, 14 bis 20 G £ 11.15.-, 21 bis 24 G £ 12.- und 25 bis 27 G £ 12.12.6. Größere Aufmerksamkeit fanden jedoch die Ausfuhrpreise, über die sich die Verständigung zwischen England und dem Festlande schwieriger gestaltet hatte. Für die Vereinigten Staaten, die Philippinen, Holländisch-Ostindien, Singapur, China, Mandschukuo und Uruguay wurden zwischen der IREG und den britischen Werken keine besonderen Abmachungen getroffen. Die IREG wird nicht unter einem Grundpreis von £ 9.7.6 für 24-G-Schwarzbleche auf allen Märkten verkaufen. Für Kanada hat sie einen Preis von £ 9.12.6 fob festgesetzt. Die britischen Schwarzblechpreise für die Ausfuhr lauteten unverändert wie folgt: 10 bis 13 G £ 9.-, 14 bis 20 G £ 9.10.-, 21 bis 24 G (Grundpreis) £ 9.15.-. Für 25 bis 27 G erhöhte sich der Aufschlag auf den Grundpreis um 15/- sh, wodurch sich der Preis auf £ 10.10.- stellt. Die britischen Werke legen großen Wert auf eine Verständigung über verzinkte Bleche und scheinen auch in ihren Bemühungen um eine vernünftige Verständigung mit den Festlandswerken Erfolg gehabt zu haben, obwohl noch über viele Einzelheiten verhandelt werden muß. Der Verband hat einem Preis von £ 11.5.- für 24-G-Wellebleche für Skandinavien zugestimmt, während der britische Preis £ 11.10.- beträgt. Für die allgemeine Ausfuhr wird der Festlandspreis nicht unter £ 11.10.- fob liegen. Für Südafrika stellt sich der Mindestverbandspreis auf £ 11.19.-, während die britischen Werke £ 12.10.- fordern. Für Kanada verlangen die Festlandswerke £ 10.12.6 und die britischen £ 12.5.- fob. Erst kürzlich getroffene Abmachungen über den Irischen Freistaat sehen für britische und festländische Feinbleche den gleichen Grundpreis von £ 13.5.- vor.

Während der Markt diese Aenderungen hinnahm, kamen praktisch keine Geschäfte zustande. In den letzten Julitagen lagen die Festlandspreise für Feibleche 5/- Goldschilling über denen des Gentleman Agreements, die wie folgt lauten: 14 G £ 6.8.-; 16 G £ 6.12.-; 17 G £ 7.-; und 18 G £ 7.8.6. Anfang Juli wurden Geschäfte in festländischen Feiblechen zu 7/6 bis 12/6 Goldschilling unter diesen Preisen abgeschlossen. Ende Juli kündigten die britischen Hersteller von Grobblechen, Stab- und Formstahl eine Preiserhöhung von 10/- sh an. Dies überraschte den Markt, obwohl man mit einer gewissen Erhöhung gerechnet hatte und darüber auch offensichtlich bei den Pariser Verhandlungen gesprochen worden war. Die britischen Werke standen anscheinend unter dem Eindruck, daß die Festlandwerke ihre Ausfuhrpreise bis zu 5/- Goldschilling über die britischen heraufsetzen würden; aber nach Berichten zu Ende Juli war es doch zu schwierig, in dieser Hinsicht eine Einigung zu erzielen. Die jetzt gültigen britischen Fob-Preise lauten wie folgt (die Preise frei London in Klammern): Träger £ 8.5.- (9.10.-), U-Stahl £ 8.10.- (9.7.6), Winkel £ 8.5.- (9.2.6), Flachstahl über 5 bis 8" £ 8.15.- (9.12.6), Flachstahl unter 5" £ 7.15.- (9.9.6), Rundstahl über 3" £ 9.5.- (10.2.6), <sup>3</sup>/<sub>8</sub>zölliges Grobblech, Grundpreis, £ 8.7.6 (9.12.6), Belagbleche £ 10.- (11.-). Für Indien, Südafrika, Australien und Neuseeland wurden 5/- sh weniger gefordert, abgesehen von Belagblechen und schmalem Rund- und Flachstahl. Für Südafrika betrug der Grundpreis für <sup>3</sup>/<sub>8</sub>zölliges Grobblech £ 8.7.6, entsprechend dem für die Auslandsmärkte, während der Preis für die übrigen Märkte des Weltreiches bei £ 8.5.- fob lag. Bemerkenswert war das Anziehen der Preise für schmalen Stab- und Flachstahl unter 3 bis 5", da diese nicht so scharf überwacht werden wie andere Erzeugnisse; zu Monatsende stand der Preis allgemein auf £ 7.15.-.

Auf dem Weißblechmarkt blieben die Preise unverändert auf 18/9 sh fob und 18/4½ sh frei Eisenbahnwagen für die Normaliste 20 × 14.

Die Ferienzeit berührte besonders stark den Schrottmarkt. Gewöhnlich verkaufen die Händler ihren Schrott an die Stahlwerke auf Grund freier Vereinbarungen. Infolgedessen sind die Stahlwerke in der Lage, die Lieferungen aufzubestellen, wenn es ihnen paßt, was denn auch zu Monatsende im Zusammenhang mit den Ferien und der starken Einfuhr ausländischen Schrotts in großem Umfange geschah. An der Nordostküste wurde schwerer Stahlschrott ziemlich gut zu 57/6 sh in den ersten Julitagen gekauft, aber späterhin fanden sich Abnehmer zu diesem Preise

kaum noch ein. Gleich lagen die Verhältnisse für schweren Maschinenugußbruch bei einem Preise von 67/6 sh. Schwerer und leichter Gußbruch kosteten 54/6 sh. Hier trat keine fühlbare Aenderung in den Preisen zu Monatsende ein, so daß sich die Lage für die Käufer ausgesprochen günstig gestaltete. In Schottland wurden die Lieferungen infolge der Ferien eingestellt. Die Preise blieben praktisch unverändert. Schwerer Stahlschrott kostete 57/6 sh, schwerer basischer Stahlschrott 52/6 sh, schwerer Maschinenugußbruch in Stücken von nicht über 45 kg 70/- bis 71/6 sh, Stahlwerkstahl 52/6 sh, alte Schienenstühle 71/3 bis 72/6 sh. In Südwesten, wo die Ferien hauptsächlich in den August fallen, kamen etwas mehr Geschäfte zustande, doch gestaltete das Herannahen der Ferien den Markt unübersichtlich. Schwerer einsetzbarer Stahlschrott lag fest bei 62/- bis 63/- sh. Nach gebündeltem Stahlschrott bestand nur geringe Nachfrage zu 58/- bis 60/- sh. Gemischter Schweiß- und Flußstahlschrott für den basischen Siemens-Martin-Ofen wurde wenig verlangt zu einem Preise von 58/- bis 59/- sh. Guter Maschinenugußbruch für Gießereien kostete 62/- bis 64/- sh. Der Sheffielder Markt wurde von der Einfuhr amerikanischen und festländischen Schrotts beeinflusst. Das Geschäft in örtlichen Schrottsorten hörte im weitesten Umfange auf, doch blieben die Preise unverändert. Schwerer basischer Stahlschrott kostete 53/6 sh bei geringen und 55/- sh bei großen Bestellungen. Legierter Schrott mit mindestens 3% Ni lag fest bei £ 8.-; Schnellarbeitsstahlschrott kostete bis zu £ 50.- je t.

#### Gründung eines Feiblech-Ausfuhr-Verbandes.

Beim Stahlwerksverband ist am 6. August 1936 eine neue Ausfuhrabteilung mit der Bezeichnung: Stahlwerksverband A.-G., Abteilung Feiblech-Ausfuhr-Verband, mit dem Sitze in Köln gegründet worden. Vorsitzender des Verbandes ist Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Karl Grosse; die Geschäftsführung liegt beim Feiblechverband in Köln. Der neue Verband umfaßt noch nicht alle deutschen Feiblecherzeuger, vielmehr muß noch mit einigen Werken über die Höhe ihrer Beteiligungen verhandelt werden. Die Gründung des Feiblech-Ausfuhr-Verbandes steht in ursächlichem Zusammenhang mit der Bildung des am 1. August in Tätigkeit getretenen zwischenstaatlichen Feiblechverbandes; denn da sich der deutsche Feiblechverband nur mit dem Inlandsgeschäft befaßt, war die Schaffung einer besonderen Stelle nötig, welche die deutschen Ausfuhrbelange im zwischenstaatlichen Feiblechverband wahrnimmt.

## Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Grzondziel, Johannes*, Obergeringieur i. R., Piotrowice bei Katowice (Polen), ul. Mickiewicza 8.
- Hamme, Alfred*, Betriebschef, Beuthen (Oberschl.), Wilhelmplatz 7.
- Hinrichs, Siegfried*, Dipl.-Ing., Siemens & Halske, A.-G., Technisches Büro Essen, Essen; Wohnung: Isenbergstr. 10.
- Keller, Ernst Helmut*, Dr.-Ing., Betriebsassistent, Röchlingsche Eisen- u. Stahlwerke, G. m. b. H., Edeltahlwerk, Völklingen (Saar); Wohnung: Kreuzbergstr. 7.
- Kohlmann, Hans*, Ingenieur, Peine, Breite Str. 15.
- Krems, Werner*, Dipl.-Ing., Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Lauchhammer, Lauchhammer (Sa.); Wohnung: Finsterwalder Str. 10.
- Leonarz, Herman*, Ingenieur, Erie (Pa.), U.S.A., 944 W 12<sup>th</sup> Str.
- Münker, Fritz*, Ingenieur, Direktor, Demag, A.-G., Duisburg; Wohnung: Moselstr. 38.
- Oldenburg, Geert*, Dr.-Ing., Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 118.
- Orghidan, Constantin*, Ingenieur, Bukarest III (Rumänien), Rue Alexandre Lahovary 9.
- Oroszy, Karl*, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Eisen- u. Drahtindustrie, Düsseldorf; Wohnung: Achenbachstr. 36.
- Rittmeyer, Rudolf*, Konstrukteur, Demag, A.-G., Duisburg; Wohnung: Wallstr. 7.
- Schmidt, Robert*, Bergassessor a. D., Saarbrücken 3, Hindenburgstr. 9.
- Schulte, Erich*, Dipl.-Ing., August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Hütte Ruhrtort-Meiderich, Duisburg-Ruhrort; Wohnung: Dammstr. 16.

*Schumacher, Ferdinand*, Rohrwerksdirektor a. D., Düsseldorf 10, Bankstr. 65.

*Weisgerber, Fritz*, Dr.-Ing., Obergering., Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Abt. Martinwerke, Oberhausen (Rheinl.); Wohnung: Am Grafenbusch 36.

#### Gestorben:

*Bauer, Oswald*, Dr.-Ing. e. h., Professor, Berlin-Dahlem. \* 31. 1. 1876, † 2. 8. 1936.

*Meyer, Heinrich*, Hüttdirektor a. D., Duisburg. \* 1855, † 6. 8. 1936.

*Riedel, Friedrich*, Dr.-Ing., Direktor, Essen. \* 3. 5. 1883, † 7. 8. 1936.

### Neue Mitglieder.

#### Ordentliche Mitglieder:

- Babin, Herbert*, Dipl.-Ing., Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten; Wohnung: Schillerstr. 28.
- Hohenschuh, Kurt*, Ingenieur, Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten; Wohnung: Hagen (Westf.), Schabergstr. 6.
- Klapp, Walter*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Abt. Düsseldorf (vorm. Haniel & Lueg), Düsseldorf; Wohnung: Dorotheenstr. 6.
- Meinhardt, Walter*, Betriebsing., Stahlwerk Kabel C. Pouplier jr., Hagen-Kabel; Wohnung: Schwerter Str. 165.
- Schulz, Wilhelm*, Ingenieur, Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten; Wohnung: Hindenburgstr. 3.
- Willoeper, Wilhelm*, Kaufm. Werksleiter u. Prokurist, Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten; Wohnung: Parkweg 6.
- Witzer, Hans Friedrich*, Gießereidirektor a. D., Koblenz, Gutenbergstr. 21.