

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 21

23. MAI 1929

49. JAHRGANG

### Bericht

über die

## Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. und 5. Mai 1929 in Düsseldorf.

Tagesordnung:

Sonnabend, den 4. Mai 1929

### A. Gruppensitzungen

#### 1. Gruppe: 9.30 Uhr,

Städtische Tonhalle.

Vorsitz: Direktor Dr.-Ing. E. h. W. Esser.

Das Gießen von Stahlblöcken. Vortrag von Direktor Dr.-Ing. Franz Pacher, Düsseldorf.

Die Beschickanlagen der Hochöfen und ihr Einfluß auf die Betriebsführung. Vortrag von Professor Hubert Hoff, Aachen.

Die Entwicklung der Bauart und Betriebsweise der Roh-eisenmischer in der Nachkriegszeit. Vortrag von Betriebs-direktor Dr.-Ing. Ed. Herzog, Hamborn.

#### 2. Gruppe: 9.30 Uhr,

Städtische Tonhalle.

Vorsitz: Direktor K. Raabe.

Oefen für Betriebe mit fließender Fertigung (Fließöfen). Vortrag von Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf.

Der Betrieb von Walzwerksöfen mit besonderer Berücksichtigung der Durchweichung des Walzgutes. Vortrag von Dr.-Ing. Fritz Wesemann, Gleiwitz.

Ursachen von Oberflächenrissen an Blechen und deren Vermeidung. Vortrag von Dr.-Ing. E. A. Matejka, Witkowitz.

### B. Vollsitzung

14.45 Uhr, Stadttheater.

Vorsitz: Generaldirektor Dr.-Ing. F. Springorum.

Arbeitszeit und Arbeitslohn. Vortrag von Direktor Karl Raabe, Düsseldorf.

Entwicklungslinien der Walzenstraßen. Vortrag von Dr.-Ing. J. Puppe, Düsseldorf.

Abnahme und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vortrag von Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf.

### C. Begrüßungsabend

20.30 Uhr, in den unteren Sälen der Städtischen Tonhalle.

Sonntag, den 5. Mai 1929

### D. Hauptsitzung

12 Uhr, Stadttheater.

Vorsitz: Generaldirektor Dr.-Ing. F. Springorum.

1. Eröffnung durch den Vorsitzenden.

2. Abrechnung für die Jahre 1928 und 1929; Entlastung der Kassenführung.

3. Wahlen zum Vorstände.

4. Verleihung der Carl-Lueg-Denk Münze.

5. Aus der Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Bericht von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen.

6. Die Naturgeschichte der Eisenfamilie. Vortrag von Professor Dr. V. M. Goldschmidt, Oslo-Göttingen.

7. Ansprache des Vorsitzenden.

8. Verschiedenes.

### E. Gemeinsames Mittagessen

15.15 Uhr, im Kaisersaal der Städtischen Tonhalle.

am ersten Verhandlungstage

trafen sich weit über tausend Teilnehmer aus allen deutschen Gauen, dazu noch zahlreiche Gäste aus dem In- und Auslande. Wegen der Reichhaltigkeit der Tagesordnung, die für den Sonnabend allein neun technisch-wissenschaftliche Vorträge aufwies, war für den Vormittag eine Teilung in eine metallurgische und eine technologische Gruppe vorgenommen worden, die beide um 9.30 Uhr in der Städtischen Tonhalle begannen.

Nach fast zweieinhalbjähriger Pause kamen die deutschen Eisenhüttenleute am 4. und 5. Mai wieder in Düsseldorf zusammen. Mit Rücksicht auf die Werkstofftagung fand die letzte Hauptversammlung im Oktober 1927 ausnahmsweise in Berlin statt, und der Eisenhüttentag 1928 mußte zur gewohnten Zeit im Dezember ausfallen in Anbetracht der damals ungeklärten Lage infolge des Arbeitskampfes in der Eisenindustrie an der Ruhr. Schon

In der ersten Gruppe, im Rittersaal, unter dem Vorsitz von Direktor Dr.-Ing. E. h. **Wilhelm Esser** aus Duisburg erstattete zunächst Direktor Dr.-Ing. **F. Pacher**, Düsseldorf, einen ausführlichen Bericht über:

#### Das Gießen von Stahlblöcken.

Daran schloß sich ein breit angelegter Vortrag von Professor **Hubert Hoff**, Aachen, über:

#### Die Beschickanlagen der Hochöfen und ihr Einfluß auf die Betriebsführung.

Die beiden Vorträge sind bereits in der zum Eisenhütten- tag erschienenen Festaussgabe von „Stahl und Eisen“ veröffentlicht<sup>1)</sup>.

Zum Schluß sprach Betriebsdirektor Dr.-Ing. **Ed. Herzog**, Hamborn, über:

Die Entwicklung der Bauart und Betriebsweise der Roheisenmischer in der Nachkriegszeit. Der Bericht erscheint demnächst in „Stahl und Eisen“.

In der zweiten Gruppe, in der Direktor **Karl Raabe** aus Düsseldorf die Verhandlungen im Kaisersaal leitete, behandelte an erster Stelle Dr.-Ing. **G. Bulle**, Düsseldorf: Öfen für Betriebe mit fließender Fertigung (Fließöfen).

Der Vortrag wird in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht.

Als zweiter Redner sprach Dr.-Ing. **Fritz Wesemann**, Gleiwitz, über:

Der Betrieb der Walzwerksöfen mit besonderer Berücksichtigung der Durchweichung des Walzgutes.

Den letzten Vortrag des Vormittags hielt Dr.-Ing. **E. A. Matejka**, Witkowitz, über:

Ursachen von Oberflächenrissen an Blechen und deren Vermeidung.

Wegen des Inhalts der beiden letzten Vorträge sei auf die Veröffentlichung im Mai-Heft des „Archivs für das Eisenhüttenwesen“ verwiesen<sup>2)</sup>.

Die gemeinsame Sitzung 14.45 Uhr im Stadttheater eröffnete der stellvertretende Vorsitzende Generaldirektor Dr.-Ing. **F. Springorum**, Dortmund, und erteilte zunächst Herrn Direktor **Karl Raabe** das Wort zu seinem Vortrag<sup>3)</sup>:

#### Arbeitszeit und Arbeitslohn.

An zweiter Stelle sprach Dr.-Ing. **J. Puppe**, Düsseldorf, über:

#### Entwicklungslinien der Walzenstraßen.

In dem Schlußvortrag<sup>4)</sup> dieser Sitzung behandelte Dr.-Ing. **K. Daeves**, Düsseldorf:

#### Abnahme und Wahrscheinlichkeits-Rechnung.

Die einzelnen Vorträge fanden großen Beifall und führten zum Teil recht lebhaft Erörterungen herbei, so daß die Sitzungsleiter zum Schluß allen Rednern den besonderen Dank der Versammlung aussprechen konnten.

\* \* \*

Nach den vielseitigen fachwissenschaftlichen Vorträgen fanden sich die Teilnehmer fast vollzählig abends in den unteren Sälen der Städtischen Tonhalle zu einem zwanglosen **Begrüßungsabend** ein. Im geselligen Zusammensein und in anregender Aussprache ergab sich hier Gelegenheit, manch alte Freundschaft aufzufrischen und neue Beziehungen anzuknüpfen, so daß der Abend einen für alle Teilnehmer recht befriedigenden Verlauf nahm.

<sup>1)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 627/43 bzw. 613/27. — <sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 681/705 bzw. 707/24. — <sup>3)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 653/8. — <sup>4)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 645/53.

## Die Hauptsitzung

### am zweiten Verhandlungstage,

zu der sich mehr als 1500 Besucher eingefunden hatten, so daß das Stadttheater bis auf den letzten Stehplatz gefüllt war, wurde pünktlich um 12 Uhr von Generaldirektor Dr.-Ing. **F. Springorum** eröffnet. Er teilte zunächst unter großem Bedauern mit, daß er der Versammlung eine herbe Enttäuschung bereiten müsse, da soeben folgendes Telegramm von Herrn Dr. **Vögler** eingegangen sei:

„Ich bedaure unendlich, heute nicht bei Ihnen sein zu können, und rufe Ihnen allen ein herzliches Glückwunsch zu.“

Er schlug unter Zustimmung der Versammlung vor, ihrem verehrten Vorsitzenden telegraphisch Gruß und Dank zu übermitteln für alles, was er für die deutsche Sache in Paris bisher getan habe, und erteilte dazu Herrn Dr. **Krupp von Bohlen und Halbach** das Wort, der folgendes ausführte:

„Meine Herren! Sie würden es sicherlich mit uns als eine Unterlassung empfinden, wenn wir nicht gerade jetzt und von dieser Stelle aus unserem allverehrten Herrn Vorsitzenden, unserem vielseitigen Führer, der, wie wir eben hören, heute nicht hier sein kann, einen herzlichen Gruß und unser aller Dank zum Ausdruck brächten für die verantwortungsvolle Arbeit, die er in der aufreibenden Pariser Verhandlungsatmosphäre in den letzten Monaten für uns alle geleistet hat. Als Ehrenmitglied des Vereins darf ich dies wohl in Ihrer aller Namen aussprechen. Sie sind sicher mit mir darin einer Meinung, daß Herr Vögler in den letzten Monaten unter voller Hintansetzung eigener, persönlicher und geschäftlicher Belange sich voll und ganz der einen großen, bedeutungs- und verantwortungsvollen Aufgabe in Paris gewidmet hat, deren Tragweite eigentlich keiner von uns heute hoch genug einschätzen kann.“

Meine Herren, wir dürfen das wohl auch hier sagen: Herr Vögler hat in diesen langwierigen Verhandlungen trotz aller Schwierigkeiten, ebenso wie sein Kollege, Herr Dr. Schacht, voll und ganz seinen Mann gestanden, in einer des Deutschen voll würdigen Art und Weise, der auch in der ganzen Welt, wenigstens von ernst zu nehmenden Kreisen, nur volle Achtung gezollt werden konnte und mußte.

Meine Herren! Die Verantwortung der Abgabe eines Sachverständigengutachtens über die gegenwärtige und künftige Leistungs- und Zahlungsfähigkeit Deutschlands ist eine ernste und schwere, bindet doch gerade das Gutachten des Sachverständigen das eigene Volk fester und länger, als politische Augenblicks-Entscheidungen dies jemals zu tun vermöchten. Heute, meine Herren, wissen wir noch nicht, wie die Pariser Konferenz — ich möchte sie absichtlich heute nicht mehr uneingeschränkt eine „Sachverständigenkonferenz“ heißen — verlaufen wird. Aber das eine, glaube ich, dürfen wir doch heute gerade im Hinblick auf Herrn Vögler zum Ausdruck bringen und wohl auch in dem Telegramm an ihn aussprechen, daß seine Arbeit in Paris, mag das Ende der Konferenz sein wie es will, auf die Dauer für Deutschland nicht ohne Ergebnis und auch nicht ohne Erfolg bleiben kann. Sind doch zum ersten Male jetzt von deutscher Seite vor aller Welt Zahlen genannt worden, die als Grundlagen für Verhandlungen möglich und brauchbar erscheinen.

So, glaube ich, können wir heute mit gutem Gewissen Herrn Vögler auch von dieser Stelle aus Dank sagen für seine in Paris geleistete verantwortungsvolle Arbeit und gleichzeitig auch Dank für ihren sicheren, wenn auch jetzt noch nicht sichtbaren und bestimmbar Erfolg.

In diesem Sinne möchte ich Sie bitten, mir zu gestatten, in Ihrer aller Namen ein Telegramm an Herrn Vögler zur Versendung zu bringen, dessen Wortlaut ich vorlesen möchte:

Die deutschen Eisenhüttenleute senden in vollem Bewußtsein der Bedeutung Ihrer Pariser Aufgaben und in klarer Würdigung der hohen Verantwortung, die gerade auf den deutschen Sachverständigen ruht, ihrem allverehrten Vorsitzenden und Führer Dank und Gruß. Sie sind überzeugt, daß ein Erfolg der deutschen Haltung auf die Dauer ganz sicher nicht ausbleiben kann, selbst wenn ein greifbares Ergebnis im Verlaufe der gegenwärtigen Konferenz nicht mehr zu erreichen sein sollte.“

(Starker Beifall.)

Hierauf nahm der **Vorsitzende** das Wort zu folgender Begrüßungsansprache:

„Meine sehr verehrten Herren! Zur Eröffnung des zweiten Tages unserer Hauptversammlung des Jahres 1929 rufe ich Ihnen allen ein herzliches Willkommen zu! Wie immer richte ich einen besonderen Gruß an die Herren, die als Gäste unter uns weilen, darunter die Vertreter der Reichs-, Staats-, Provinzial- und Kommunalbehörden, unter letzteren Herrn Oberbürgermeister Dr. Lehr, der auch in diesem Jahre wieder die Räume der Stadt für unsere Zwecke zur Verfügung gestellt hat, die Vertreter der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, unserer technischen Hochschulen, Universitäten, Bergakademien, unserer wissenschaftlichen Institute, der befreundeten technischen und wirtschaftlichen Vereine und Verbände, die Herren Parlamentarier und nicht zuletzt die Herren Vertreter der Presse.

Sehr erfreut bin ich, den hochverdienten Schöpfer des Deutschen Museums, Exzellenz Oskar v. Miller, sowie Herrn Geheimrat Professor Dr. G. Tammann aus Göttingen unter uns zu sehen. Ich begrüße weiter die Eisenhüttenleute des Auslandes, die uns heute die Freude ihres Besuches machen. Unter uns weilen Vertreter aus England, Frankreich, Holland, Luxemburg, Oesterreich, Polen, Rumänien, Schweden, Spanien, der Schweiz, Südslawien, der Tschechei, aus Ungarn und aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Mein Gruß richtet sich ferner an unser hochgeschätztes Ehrenmitglied Herrn Dr. Krupp von Bohlen und Halbach. Unser verehrter Ehrenvorsitzender ist leider durch eine Kur verhindert, heute unter uns zu erscheinen.

Groß sind die Lücken, die der Tod seit unserer letzten Hauptversammlung im Oktober 1927 in unsere Reihen gerissen hat. Von der kleinen Schar übriggebliebener Mitbegründer unseres Vereins sind Carl Schaefer, Adolf Dresler und Camillo Schulze dahingegangen. Weiter beklagen wir den Verlust der Mitglieder unseres Vorstandes Walther Haenel, Léon Metz, Kurt Sorge und Adolf Wiecke. Von den übrigen heimgegangenen Mitgliedern nenne ich den Inhaber der Carl-Lueg-Denkünze, Heinrich Ehrhardt, sowie Emil Mayrisch, den Führer der luxemburgischen Eisenindustrie und Gründer der Internationalen Rohstahlgemeinschaft, der unermülich und ehrlich bestrebt war, die durch den Krieg besonders hervorkehrten Gegensätze auszugleichen. Ferner den Verlust von Richard Baumann, August von Beulwitz, Ludwig Biro, Hugo Dicke, Richard Dietrich, Paul Dreger, Emil Dücker, Reinhard Eigenbrodt, Hans Fleißner, Max Gießing, Joh. Jos. Görtz, Georg Julius Heckel, Wilhelm Herwig, Wilhelm Hiby, Paul Huth, Theodor Kautny, Carl Julius Kracht, Karl Linck, Friedr. Wilh. Loh, Kurt Matthiae,

Norbert Metz, Robert Müser, Carl Ohly, Hermann Rinne, Emil Schiffer, Curt Schraepfer, Hugo Schreiber, Max Schwab, Egidius Smeets, Mathias Weißen, Gottfried Zschoeke.

In den letzten Tagen hat uns ein neuer Verlust getroffen: Justizrat Dr.-Ing. E. h. Wilhelm Meyer, der langjährige Vorsitzende des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, ist nach kurzer schwerer Krankheit verschieden. Der Verdienste dieses echten deutschen Mannes um unsere Eisen- und Stahlindustrie sind aus berufenem Munde an anderer Stelle gedacht worden. Seine zahlreichen Freunde werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Meine Herren! Am 31. Oktober 1928 hat uns ein herbes Geschick den getreuen Ekkehard des Vereins deutscher Eisenhüttenleute genommen. Emil Schrödter ist von uns gegangen! In Düsseldorf, der Stadt, in der er fast ein Menschenalter die Geschicke unseres Vereins leitete, stand seine Wiege. Nach seinen erfolgreich beendeten Studien in Karlsruhe und Berlin war er zunächst in seiner Heimatstadt als junger Ingenieur bei der Maschinenfabrik Schiess tätig, um dann zu den Huldshinsky-Werken in Oberschlesien zu gehen. Schwere Krankheit zwang ihn indessen, nach Düsseldorf zurückzukehren. Und am 1. November 1881, kaum genesen, begann er seine Arbeit beim Verein deutscher Eisenhüttenleute, die ihm zur Lebensaufgabe wurde. Im Jahre 1885 erfolgte seine Berufung zum Geschäftsführer. Was er in dieser Stellung geleistet und wie er gewirkt hat, ist bei uns allen, die wir uns einen Verein deutscher Eisenhüttenleute ohne ihn nicht denken können, in lebendiger Erinnerung und in dem ihm gewidmeten Nachruf in allen Einzelheiten gebührend gewürdigt<sup>5)</sup>. Er war ein glühender Verfechter der Ziele unseres Vereins, ein nie rastender Wegbereiter. Am treffendsten brachte das Dr. Vögler bei der Feier von Schrödters 70. Geburtstag zum Ausdruck, als er sagte: „Der Verein deutscher Eisenhüttenleute ist das Werk von Emil Schrödter! Das müssen sich die Jüngeren merken, das darf nicht vergessen werden: er hat den Verein geschaffen, er hat den Grundstein gelegt, auf dem spätere Geschlechter fortbauen konnten und fortgebaut haben.“

So steht er vor unserem geistigen Auge als Vorbild von Treue und Pflichtgefühl. Treu auch stand er zu seinen Freunden, die seit der Jugendzeit mit ihm verbunden waren oder die ihm später das Leben in gemeinsamer Arbeit zuführte. Nie verließ ihn sein rheinischer Humor, und viele unter uns werden oft und gern der mit ihm verlebten fröhlichen Stunden gedenken. Den jüngeren Berufsfreunden stets ein uneigennütziger Berater, hat er vielen, die heute an hervorragender Stelle wirken, den Weg geebnet. Nun ist er von uns gegangen, nur kurze Zeit nach dem Hinscheiden seines treuen Mitkämpfers Wilhelm Beumer. Solange es deutsche Eisenhüttenleute gibt, wird sein Name unter ihnen genannt werden. Wir wollen Emil Schrödter nie vergessen!

Ich stelle fest, daß Sie sich zu Ehren unserer Toten von Ihren Plätzen erhoben haben.“

Zur Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten nahm zu Punkt 2 der Tagesordnung Generaldirektor **Dowerg** aus Düsseldorf das Wort und erstattete den Bericht über die Abrechnung für die Jahre 1927 und 1928, auf Grund dessen der Kassenführung Entlastung erteilt wurde.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung: „Wahlen zum Vorstände“, erhielt Dr.-Ing. **O. Petersen** das Wort und teilte mit, daß nach den Satzungen im Jahre 1928 in regelmäßigem Wechsel aus dem Vorstände ausgeschieden sind

<sup>5)</sup> St. u. E. 48 (1928) S. 1633/6.

oder im Jahre 1929 ausscheiden werden folgende Herren: Franz Bartscherer (Hamborn), Eugen Böhringer (Rosenberg, Oberpfalz), Walter Borbet (Bochum), Rudolf Brennecke (Gleiwitz), Carl Canaris (Kassel), Friedrich Dorfs (Rheinhausen), Wilhelm Esser (Duisburg-Meiderich), Adalbert Flaccus (Düsseldorf), Georg Hartmann (Großsiede), Otto Holz (Oberhausen), Carl Jaeger (Hattingen), Hugo Klein (Niederschelden), Adolf Klinkenberg (Dortmund), Heinrich Koppenberg (Riesa), Richard Krieger (Düsseldorf), Otto Petersen (Düsseldorf), Paul Reusch (Oberhausen), Hermann Röchling (Völklingen), Fritz Springorum (Dortmund), Fritz Thyssen (Hamborn), Otto Wedemeyer (Sterkrade), Adolf Wirtz (Mülheim-Ruhr), Aloys Wurm (Osnabrück).

Der Vorstand empfiehlt, diese Herren wiederzuwählen und außerdem neu zu wählen die Herren:

Hüttdirektor Friedrich von Holt, Georgsmarienhütte,  
 Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Friedrich Körber,  
 Düsseldorf,  
 Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Carl Köttgen, Berlin,  
 Direktor Carl Wallmann, Mülheim-Ruhr.

Der Vorsitzende stellt fest, daß das Wort zu diesen Vorschlägen nicht gewünscht und beantragt wird, die Wahl durch Zuruf vorzunehmen, was geschieht. Danach sind also die ausscheidenden Herren wiedergewählt und die Herren F. von Holt, F. Körber, C. Köttgen und C. Wallmann neugewählt, die aufs herzlichste willkommen heißen werden.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung: „Verleihung der Carl-Lueg-Denkmünze“, teilte der **Vorsitzende** mit, daß der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in seiner letzten Sitzung einstimmig beschlossen habe, die Carl-Lueg-Denkmünze an Herrn Geheimrat Professor Dr. G. Tammann aus Göttingen zu verleihen in Würdigung seines Wirkens zum Nutzen des Eisenhüttenwesens. Er wandte sich dann an Geheimrat Tammann mit folgender Ansprache:

„Verehrter Herr Geheimrat!“ Es würde vermessen erscheinen, wenn ich heute versuchen wollte, ein umfassendes Bild der Bedeutung Ihrer wissenschaftlichen Arbeiten zu entwerfen. In diesem Kreise kann ich mich darauf beschränken, Ihr Wirken zum Nutzen des Eisenhüttenwesens kurz zu würdigen. Dies bedeutet allerdings nur einen kleinen Ausschnitt aus Ihrem umfangreichen und vielseitigen Schaffensgebiet, gehören Sie doch zu den Begründern der physikalischen Chemie, jenes Grenzgebietes, das in den letzten Jahrzehnten eine grundlegende Bedeutung für die Erforschung wichtiger Gebiete, nicht zuletzt auch der Metallurgie, gewonnen hat.

Für den Hüttenmann sind Sie der Schöpfer und Begründer der wissenschaftlichen Metallkunde auf physikalisch-chemischer Grundlage. Nur einige Beispiele seien aus Ihren umfassenden und vielgestaltigen Arbeiten herausgegriffen. Ihre großangelegten Untersuchungsreihen über die Erstarrungsschaubilder der binären Metallsysteme sind das Fundament einer wissenschaftlichen Legierungskunde, aus der manche auch praktisch bedeutsame Folgerungen über den Zusammenhang zwischen strukturellem Aufbau und Werkstoffeigenschaften herzuleiten sind. Nicht minder bedeutsam sind Ihre Arbeiten über die Zusammenhänge zwischen den Eigenschaftsänderungen und den Strukturänderungen bei der Verformung und Glühbehandlung der Metalle.

In der Einleitung Ihrer „Metallographie“, dieses in der Fülle seiner Gedanken und Anregungen zum klassischen Lehrbuch für den Metallforscher und Metallkundler ge-

wordenen Werkes, kennzeichnen Sie, wie dunkel und verschwommen noch vor kaum mehr als einem Menschenalter die Vorstellungen von dem Wesen der Metalle und besonders der Legierungen gewesen sind. Ihrem Wirken als Forscher und Lehrer ist es in allererster Linie zu danken, daß wir heute in der Metallkunde eine hochentwickelte Fachwissenschaft besitzen, eine Tatsache, die für den Fortschritt in vielen Fragen der Metalltechnik der letzten Jahre von entscheidender Bedeutung geworden ist.

Wir Hüttenleute danken Ihnen aber nicht nur als Forscher die Mehrung der Erkenntnisse und des Wissens von den metallischen Werkstoffen. Wir danken Ihnen als Hochschullehrer in einer großen Schülerzahl einen Nachwuchs, der erzogen und geleitet ist in Ihrem Geiste und in Ihren Auffassungen von wissenschaftlicher Forschungsarbeit, aber auch mit dem Ihnen eigenen klaren Blick für das praktisch Wertvolle und technisch Bedeutsame. Ihre Schüler wirken heute nicht nur in den Laboratorien der Hochschulen und Forschungsinstitute, sondern in großer Zahl mit dem besten Erfolge auch in vielen Werksversuchsanstalten, um mitzuwirken an dem Ziel der möglichsten Vervollkommnung der Werkstoffe und ihrer Erzeugungs- und Verarbeitungsverfahren.

In Würdigung aller dieser Ihrer Verdienste ist es mir eine hohe Ehre, Ihnen hiermit die höchste Auszeichnung unseres Vereins, die Carl-Lueg-Denkmünze, zu überreichen. Dabei darf ich noch eins hinzufügen. Unsere Denkmünze feiert in diesem Jahre ihr 25jähriges Jubiläum; in der Hauptversammlung des Jahres 1904, fast genau heute vor 25 Jahren, nämlich am 24. April 1904, wurde zum ersten Male die Carl-Lueg-Denkmünze verliehen, und zwar an den damaligen hochverdienten Vorsitzenden, dessen Namen sie trägt. Es ist mir eine ganz besondere Freude, sehr verehrter Herr Geheimrat, daß ich die Denkmünze in diesem Jubiläumsjahr gerade Ihnen zueignen darf.“

Nachdem die Versammlung ihrer Freude über diese Verleihung durch starken Beifall Ausdruck gegeben hatte, erhob sich Geheimrat **Tammann** zu folgender Dankesrede:

„Hochverehrter Herr Vorsitzender! Hochansehnliche Versammlung! Mich, den Nichteisenhüttenmann, haben Sie einer ganz besonderen Auszeichnung gewürdigt. Mit Freuden empfangen Sie die Denkmünze auf den Namen Carl Lueg.“

Vor 27 Jahren wurde ich nach Göttingen berufen mit dem Lehrauftrage, eine Schule der anorganischen Chemie auf physikalisch-chemischer Grundlage zu gründen. Mir war damals klar, daß es sich hierbei nur um die Bearbeitung der Metalle und ihrer Legierungen handeln könne. Die Chemie hat nämlich zwei Wurzeln: die Apotheke und die Hütte. Der Zweig des großen Chemiebaumes, der aus der Apotheke wächst, hatte sich im vorigen Jahrhundert machtvoll entwickelt. Eine große Menge prachtvoller Farbstoffe, eine große Menge ausgezeichneter Arzneimittel hatte sie der Menschheit gebracht. Aber der Teil, der aus der Hütte wächst, hatte sich im vorigen Jahrhundert nicht so stark entwickelt. Gerade um die Jahrhundertwende schossen neue Säfte in diese alte Wurzel: Durch die Untersuchungen höchst theoretischer Art des Amerikaners Willard Gibbs waren Fundamente einer neuen Lehre, der Lehre vom heterogenen Gleichgewicht, geschaffen worden. Die Holländer Roozeboom und Schreinemakers haben diese Anregungen aufgegriffen und an manchen Beispielen, die allerdings nichts mit der Materialkunde zu tun hatten, ihre Nützlichkeit gezeigt. Immerhin waren die Fundamente der theoretischen Unterlagen der Metallkunde vorhanden, wenn sie auch in der Metallkunde selbst noch nicht sichtbar waren. Dazu kam, daß gerade um diese Zeit durch den Deutsch-Ameri-

kaner Karl Barus, den Franzosen Henry Le Chatelier und den Engländer Roberts Austen die Experimentierkunst bei hohen Temperaturen, die Bestimmung hoher Temperaturen, außerordentlich durch die Auffindung geeigneter Thermolemente gefördert worden war. So war die Möglichkeit vorhanden, bei hohen Temperaturen systematische Versuche in der Metall- und Legierungskunde vorzunehmen. Nur eine kleine Schwierigkeit mußte noch überwunden werden: In den damaligen chemischen Laboratorien konnte eine Temperatur von über 1300° nur sehr schwierig erreicht werden. Nun bot die Elektrotechnik den Kurzschlußofen. Man brauchte ihn nur geeignet zu gestalten. So gelang es, Eisen und sogar höherschmelzende Metalle leicht zu verflüssigen. Man konnte also daran denken, mit kleinen Mengen — und darauf kam es an — ein großes Gebiet systematisch durchzuarbeiten, um nachzusehen, was eventuell Brauchbares unter den zahllosen Legierungen des Eisens mit anderen Metallen vorhanden sei. Dabei ergab sich folgendes allgemeine Resultat: Wenn das Eisen mit anderen Metallen Mischkristalle bildet, so ist die Legierung im kalten Zustande verformbar. Dann hat man einen Werkstoff, den man ähnlich wie Eisen und andere reine Metalle bearbeiten kann. Wenn sich aber intermetallische Verbindungen bilden, kann man das nicht, denn diese sind bei gewöhnlicher Gebrauchstemperatur durchweg spröde. Diese Hinweise haben natürlich zahllose Versuche erübrigt und dadurch etwas geholfen.

In jener Zeit, von der ich spreche, vor 25 Jahren, gab es in Deutschland wenig Metalllaboratorien, und sie waren auch nicht geeignet eingerichtet. Bald darauf sind solche gegründet worden, vor allen Dingen das Aachener Eisenhüttenmännische Institut durch meinen hochverehrten Kollegen Wüst, der nachher noch ein zweites Institut, das hier mitten unter Ihnen floriert, gegründet hat, und für Nichteisenmetalle hat Heyn in Berlin ein ähnliches Forschungsinstitut gegründet.

Aber was hilft es, wenn wir forschen und die Resultate dieser Forschungen geheimhalten und nicht an den richtigen Mann bringen? Neben der Forschung muß auch für die

richtige, geeignete Publikation gesorgt werden. Und das geschieht gerade in Ihrem Verein in vorbildlicher Weise durch „Stahl und Eisen“, und durch das „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ unter der Führung unseres hochverehrten Herrn Dr. Petersen und seiner vorzüglichen Mitarbeiter.

Meine Herren, die Eisenhüttenkunde ist in lebhafter Entwicklung begriffen. Nicht nur in den genannten Instituten wird gearbeitet, auch in sonstigen Hochschulinstituten und in den Forschungsinstituten der Werke. Ueberall sucht man nach Nützlichem auf wissenschaftlicher Grundlage. Für diese Gemeinschaftsarbeit zwischen Wissenschaft und Technik rufe ich Ihnen allen ein Glückauf zu!“ (Lauter Beifall.)

Zu Punkt 5 der Tagesordnung erstattete Dr. Petersen seinen Bericht:

#### Aus der Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

der in vollem Wortlaut in „Stahl und Eisen“ demnächst zum Abdruck gelangt. Anschließend stellte der Vorsitzende fest, daß Herr Dr. Petersen in der an ihm gewohnten formvollendeten und lebendigen Weise wiederum einen interessanten Ueberblick gegeben hätte über ein wichtiges hüttenmännisches Teilgebiet und darüber, wie die Aufgaben dieses Gebietes ihren Widerhall in den Arbeiten des Vereins finden. Er dankte ihm und seinen bewährten Mitarbeitern für ihre unermüdliche Arbeit im Dienste der großen Aufgaben des Vereins im Namen der Versammlung aufs herzlichste und erteilte zu Punkt 6 Herrn Professor Dr. Goldschmidt das Wort zu seinem angekündigten Vortrag:

Die Naturgeschichte der Eisenfamilie, der für seine lichtvollen Ausführungen lebhaften Beifall erntete. Der Vortrag ist bereits in dem zur Hauptversammlung erschienenen Heft von „Stahl und Eisen“ zum Abdruck gelangt<sup>6)</sup>.

Zu Punkt 7 folgte die von großem Beifall begleitete

#### Ansprache des Vorsitzenden:

„Meine Herren! Ihrem lebhaften Beifall an den Herrn Vortragenden, Professor Dr. Goldschmidt, darf ich mich mit herzlichen Dankesworten anschließen. In seinem ausgezeichneten Vortrage hat uns Professor Goldschmidt als Mann der Wissenschaft, als Mineraloge, von hoher wissenschaftlicher Warte aus einen Einblick gegeben in ein Wissensgebiet, das uns, die wir als praktische Hüttenleute in der Tagesarbeit manchmal fast überbelastet sind, leider zu wenig bekannt war, und neue Ausblicke eröffnet. Die Darstellung des Meisters auf diesem Gebiete hat uns heute Gelegenheit gegeben, uns über wertvolle Zusammenhänge zwischen Wissenschaft und Praxis in diesem Fragenkreise zu unterrichten, Zusammenhänge, die, wie der Herr Vortragende wiederholt angedeutet hat, auch in ihrer praktischen Auswirkung bedeutungsvoll sind; ich verweise nur auf das Gebiet der Legierungskunde. Nehmen Sie daher, sehr verehrter Herr Professor, nochmals den aufrichtigen Dank der ganzen Versammlung für diese erkenntnisreiche Stunde entgegen.

Meine Herren! Mir liegt es jetzt am Herzen, in Ergänzung dessen, was uns heute morgen in dem Geschäftsbericht über die Tätigkeit unseres Vereins im Jahre 1928 nahegebracht worden ist, noch einzelne Punkte näher zu beleuchten, die für unsere Vereinsarbeiten von besonders großer Bedeutung

sind. Professor Goldschmidt hat in seinem Vortrage mehrfach auf die große Bedeutung wissenschaftlicher Forschungen hingewiesen, die auf unserem eigentlichen Arbeitsgebiete zur Auswirkung zu bringen wir uns mehr und mehr bestreben; ich brauche nur auf das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung hinzuweisen.

Es wird immer ein Ruhmestitel für die deutsche Eisenindustrie bleiben, daß sie sich im Jahre 1917 unter dem Donner der Kanonen entschloß, diese Forschungsstätte einzurichten und sie im Jahre 1920 trotz aller Schwere der Nachkriegszeit unter der Führung von Geheimrat Wüst in Betrieb zu setzen. Seitdem, also fast ein Jahrzehnt, können wir die Arbeiten des Eiseninstituts verfolgen, und ich glaube, daß jeder, der diesen Arbeiten etwas nähersteht, mir wird bestätigen können, daß die Gründung des Instituts und die dafür aufgewandten Mittel sich überreichlich gelohnt haben. Bereits jetzt sehen wir auf eine große Fülle von Arbeiten — es sind inzwischen schon über 100 Beiträge in den „Mitteilungen“ des Instituts veröffentlicht worden — Arbeiten, die zum Teil grundlegender Art sind.

Die schwierigen Zeitläufte, von denen ich soeben sprach, machten es leider notwendig, das Institut in einer vorläufigen

<sup>6)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 601/12.

Heimstätte in einer Halle der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik unterzubringen, trotzdem wir mit der Stadt Düsseldorf schon seit langem Verträge über die Beschaffung eines Grundstückes und die Errichtung eines endgültigen Institutsgebäudes abgeschlossen haben. Es zeigt sich immer klarer, daß diese vorläufige Heimstätte nicht mehr lange den Rahmen für das Institut bilden kann, da sowohl der bauliche Zustand der behelfsmäßigen Einrichtungen eine Aenderung fordert, als auch die bisherigen Räume den inzwischen gewachsenen Aufgaben nicht mehr genügen. Nach Ansicht des Kuratoriums und des Vorstandes, die sich wiederholt mit dieser Frage beschäftigt haben, ist es unbedingte Notwendigkeit geworden, mit der Errichtung eines Neubaus zu beginnen, und unser Vorstand hat deshalb bereits die Mittel bewilligt, um die Projektierung des Neubaus vorzubereiten. Kuratorium, Vorstand und ein von diesen eingesetzter Bauausschuß sind bereits lebhaft an der Arbeit, um die Pläne für den Neubau zu Ende zu führen. Wir hoffen, daß wir recht bald zu einem Abschluß und damit zu der Grundsteinlegung kommen werden, und ich bin überzeugt, daß die Hüttenwerke, die sich bisher in so dankenswerter Weise an der Unterhaltung des Instituts beteiligt haben, uns auch bei der Errichtung des Neubaus ihre Hilfe nicht versagen werden. Mit besonderem Dank möchte ich heute an dieser Stelle in Anwesenheit des Herrn Oberbürgermeisters bestätigen, daß die Stadt Düsseldorf in anerkennenswerter und loyaler Weise die mit ihr geschlossenen Verträge erfüllt hat, und ich darf den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, daß die Stadtverwaltung uns in dieser für die ganze deutsche Eisenindustrie so bedeutungsvollen Angelegenheit weiter ihre Unterstützung leihen wird.

Neben dem Eiseninstitut haben auch die zahlreichen wissenschaftlichen Versuchsanstalten und Laboratorien der Hüttenwerke selbst fruchtbare Forschungsarbeit auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens geleistet. Man braucht nur einen Blick in unsere Zeitschriften, in „Stahl und Eisen“ und das „Archiv für das Eisenhüttenwesen“, in denen diese Arbeiten ihren Niederschlag finden, zu werfen, um zu sehen, wie intensiv auch an diesen Stellen gearbeitet wird. In diesem Kreise ist es nicht nötig zu betonen, wie notwendig diese technisch-wissenschaftliche Arbeit für den Fortschritt des deutschen Eisenhüttenwesens ist, hat die Natur uns Deutsche doch so stiefmütterlich hinsichtlich der Rohstoffe behandelt, daß wir den wissenschaftlichen Fortschritt, ja sogar einen Vorsprung auf diesem Gebiete, unbedingt notwendig haben, um den Wettbewerb mit den übrigen eisenerzeugenden Ländern bestehen zu können.

Meine Herren! In dem Bestreben, wissenschaftliche Erkenntnisse zu sammeln und auszuwerten, begegnen wir uns mit den im Auslande an den gleichen Zielen arbeitenden Stellen. Wir haben es uns deshalb angelegen sein lassen, wie auch in früheren Jahren die Beziehungen zu unseren Fachgenossen im Auslande und insbesondere zu den ausländischen Fachvereinen und wissenschaftlichen Instituten weiter zu pflegen. Diese Beziehungen wurden erneut gefestigt durch zahlreiche gegenseitige Besuche, bei denen beide Seiten mit Erfolg bemüht waren, sich gegenseitig durch Erfahrungsaustausch zu unterstützen. Zahlreiche Besuche, die unsere deutschen Freunde in der Nachkriegszeit namentlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ausgeführt hatten, sind gerade im letzten Jahre von drüben lebhaft erwidert worden, und ich darf mit großer Freude feststellen, daß alle diese ausländischen Besucher von unseren Hüttenwerken sehr liebenswürdig

aufgenommen worden sind, wobei ihnen jede nur gewünschte Auskunft zur Verfügung gestellt worden ist.

Meine Herren! Hand in Hand mit den wissenschaftlichen Untersuchungen gehen die Arbeiten auf dem Gebiete der Betriebswirtschaft. Seit der betriebswirtschaftlichen Werbesitzung vom 7. Mai 1928, die ich zu leiten die Ehre hatte, und in der ich auf die Notwendigkeit betriebswirtschaftlicher Durchdringung der Betriebe hinwies, ist gerade ein Jahr verflossen, das für die Unterausschüsse des Vereins, die sich mit diesen Fragen befassen, ein Jahr eifriger Arbeit und Klärung gewesen ist. Der Zeitstudienausschuß hat inzwischen nach Erledigung der kartei- und formulartechnischen Vorarbeiten eine einheitliche Fachsprache aufgestellt und ist zu einer Analyse des Walzvorganges übergegangen. Bei seinen Arbeiten ist er von der Ueberzeugung ausgegangen, daß die zeitstudienmäßige Auflösung des Betriebes nichts weiter sein kann als Mittel zum Zweck, eine Arbeit mehr oder weniger mechanisch, freilich nicht ohne gesunden Menschenverstand durchführbar, für die sich gewisse Richtlinien oder Musterbeispiele geben lassen. Ihr Wesen besteht darin, wie bei aller industrieller Tätigkeit, die festgestellten Zahlen mit Leben zu erfüllen und die Ergebnisse über alle Kinderkrankheiten in die praktische Wirtschaft zu überführen. Ich kann mir dabei aber nicht versagen, vor einem Dilettieren auf dem Gebiete der Betriebswirtschaft oder der Zeitstudienanalyse zu warnen, vor einer Betriebswirtschaft, die gleichsam „so nebenher“ betrieben wird und meint, durch kurzfristige Schnelluntersuchungen Fehler aufdecken zu können. So einfach liegen die Verhältnisse in den Eisenhüttenbetrieben denn doch nicht, als daß man mit Patentlösungen oder Rezepten rationalisieren könnte. Es gibt keine Schnellanalyse des Betriebes. Auch können Wirtschaftsingenieure oder Kalkulatoren nicht durch Schnellkurse gezüchtet werden. Kurse, wie sie ja auch unser Verein im letzten Jahr abgehalten hat, wirken im wesentlichen werbend und fördern den Erfahrungsaustausch; aber man darf nicht erwarten, daß in ihnen plötzlich die Raupe zum betriebswirtschaftlichen Schmetterling wird.

Vielseitig ist die Auswertung der Zeitstudie nach Feststellung des engsten Betriebsquerschnittes, und unser Zeitstudienausschuß hat hier noch große Aufgaben vor sich. Er muß an grundsätzlichen Beispielen zeigen, wie die Verbesserungen einsetzen, wie die Akkorde festgelegt und die Unterlagen für die Selbstkosten gewonnen werden.

Ein weiterer Ausschuß, der Ausschuß für Rechnungswesen, hat sich inzwischen in das Selbstkostenwesen vertieft und will diese Gedanken bis zur Plankostenwirtschaft weiterspinnen. Ueberall findet er Berührungspunkte mit Arbeiten des Zeitstudienausschusses. Der Kaufmann kann nicht kalkulieren und verkaufen, ohne vom Ingenieur die Leistungsmöglichkeiten, den Mengen- und Zeitaufwand unter den stetig wechselnden Betriebsverhältnissen als Unterlagen zu erhalten. Der Ingenieur kann nicht Verbesserungen treffen, ohne tief in das Selbstkostenwesen zu dringen. Andererseits ist dem Ingenieur von heute die Kenntnis des proportionalen Satzes in seinen Auswirkungen eine dringende Notwendigkeit. Er muß die Zeit- und Mengenbedingtheit der Kosten erfaßt haben; er muß die Zusammenhänge von Betriebs- und Finanzbuchhaltung kennen, seine Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf kaufmännischen Grundsätzen in Anlehnung an das Kalkulationsschema aufbauen. Der Ausschuß für Rechnungswesen hat sich weiter mit den so wichtigen Verrechnungspreisen, der Bewertung von Anlagen, graphischer Kostenstatistik und ähnlichen Fragen befaßt. Eine Teilveröffent-

lichung der umfangreichen Arbeiten des Lochkartenaussschusses ist vor kurzem in Form einer Broschüre im Verlag Stahleisen erschienen.

Die Betriebswirtschaft hat unter anderem auch die großen Fragen der sogenannten Menschenführung in den Vordergrund gerückt. Auf dem gleichen Gebiete bewegen sich die Arbeiten des Deutschen Instituts für technische Arbeitsschulung. Das „Dinta“, das wir vor vier Jahren in diesem Kreise aus der Taufe gehoben haben, hat sich inzwischen kräftig entwickelt. Ursprünglich als Maßnahme für die Hüttenindustrie gedacht, sind die Bestrebungen des Dinta sehr bald auf den Steinkohlenbergbau übergegangen mit dem Erfolge, daß heute über die Hälfte aller Zechen des Ruhrbezirks auf planvolle Arbeitsschulung eingestellt sind. Die Maschinenindustrie, die Papierindustrie, das Baugewerbe sind gefolgt, und als eines der aussichtsreichsten Gebiete hat sich auch die Textilindustrie den Schulungsfragen erschlossen.

Ueber die Ausbildung des Arbeiternachwuchses hinaus erfaßt die Arbeitsschulung heute mehr und mehr auch den im Betriebe befindlichen erwachsenen Arbeiter. Fortbildungskurse hatten eine merklich veränderte Einstellung zur Arbeit zur Folge. Die Schulungsverfahren sind unterbaut worden durch neue psychotechnische Prüfarten mit dem Ziel, jeden Mann an den seiner Eigenart entsprechenden Platz zu stellen. Dadurch allein sind wesentliche Erzeugungssteigerungen erzielt worden. Aus dem Vordringen der Dinta-Arbeit über den Rahmen der Nachwuchsschulung hinaus ist die Forderung erwachsen, daß der Dinta-Ingenieur auch in den betriebswirtschaftlichen Gedankengängen so weit geschult ist, daß er nicht nur an der zweckmäßigen Gestaltung des Betriebes mitzuwirken versteht, sondern auch in dem darin tätigen Menschen alle Kräfte mobil zu machen weiß. Das Interesse der Landwirtschaft an diesen Bestrebungen ist um so bedeutsamer, als es führende Köpfe aus Industrie und Landwirtschaft zusammenführt und das gegenseitige Verständnis fördert.

Die Arbeitsschulung erstrebt die Ertüchtigung des werktätigen Menschen. Sie hebt damit nicht nur sein fachliches Können, sie hebt damit auch seine Berufsehre und sein soziales Ansehen. Ueber das Bewußtsein des vollwertigen Fachkönnens geht der Weg, den Arbeiter wieder mit seinem ganzen Sein in den Beruf zu stellen, ihm in seinem Beruf einen Lebensrahmen zu geben. Er wird dann auch wieder zur Berufsfreude und damit zu einer ihn selbst befriedigenden Eingliederung in den sozialen Organismus kommen. So hat sich das Dinta, ursprünglich Träger betrieblicher Schulungsverfahren, zu einer Bewegung ausgewachsen, deren industrie-pädagogische Bedeutung die Beachtung weitester Kreise findet. Es steht damit zugleich im Brennpunkt der Kämpfe um den geistigen Gehalt der Wirtschaft und somit der Industrie.

Die Sorge für unsere Arbeiterschaft erschöpft sich aber nicht nur in unseren Bemühungen für ihre fachliche Ausbildung, sondern auch nicht weniger in dem Bestreben der Unfallverhütung. In der Unfallabwehr sind gerade von den Hüttenwerken in den letzten Jahren ganz besondere Anstrengungen gemacht worden. Die erkennbare Auswirkung dieser Maßnahme ist zunächst leider etwas ernüchternd. Nach einem stärkeren Absinken der Unfallzahlen bei Einsetzen der Bewegung im Jahre 1926 und in den folgenden Jahren ist für das Jahr 1928 sogar eine kleine Steigerung der Unfallzahlen gegenüber dem Vorjahre festzustellen. In Verkenning der wirklichen Sachlage hat dies vereinzelt sogar zu der Forderung einer verstärkten behördlichen Beaufsichtigung der Betriebe geführt. Es kommt bei der

Unfallverhütung auf die überzeugte Mitarbeit jedes einzelnen an, eine Tatsache, der gegenüber der Zwang versagt. Von Werkseite ist in der Berufsgenossenschaft ein geeignetes Bindeglied vorhanden, das gerade wegen der fachlichen Gliederung seine besonderen Vorzüge hat. Hier sammelt sich nicht nur die Summe der Erfahrungen aus den Unfällen einer Berufsgattung, sondern die Auswertung des Schadens für den Verletzten in Verbindung mit der Leistungspflicht des Unternehmers gestattet, wertvolle Schlüsse auf den wirtschaftlichen Inhalt der Unfälle und den Wert der Unfallverhütung zu ziehen.

Woran es auf diesem Gebiete in der Hauptsache fehlt, ist nach den bisherigen Erfahrungen die Mitarbeit der Arbeiterschaft selbst, deren Gleichgültigkeit anscheinend nicht zu überwinden ist. Zum Teil beginnen sogar die Aufklärungsmaßnahmen in Wort und Bild einen gewissen Widerwillen zu erregen, so daß die Auffindung neuer Wege versucht werden müssen. Die übersetzte soziale Unterstützung durch Krankengelder usw. trägt ein übriges dazu bei, um die Abwehrtätigkeit minder wichtig erscheinen zu lassen. Beispielsweise erhält ein verheirateter Arbeiter mit einem Lohn von 8 *RM* ein Krankengeld von 5,30 *RM* täglich, das sich mit Zuschüssen aus Nebenkassen, wie das meistens der Fall ist, und mit Gewerkschaftszuschuß auf 8,20 *RM* erhöht, also mehr, als der Arbeitslohn beträgt. Ein grelles Schlaglicht auf diese Verhältnisse werfen auch die Verhandlungen auf dem Chirurgenkongreß im April d. J. in Berlin, wonach im Gegensatz zu den Nichtversicherten sehr viele Kranke als Nutznießer einer Sozialversicherung nicht den Willen und den Wunsch haben, schnell zu genesen, sondern „von ihrer Krankheit leben“. Es ist von dieser Seite beabsichtigt, Tatsachenmaterial zu sammeln, um an eine Abstellung derartiger Schäden der Sozialversicherung herantreten zu können.

Wenn man überhaupt verlangen darf, daß Maßnahmen auf einem so schwer zugänglichen Gebiete wie der Unfallabwehr sich in Kürze auswirken, so ist bei Betrachtung der vorliegenden Zahlen für das Jahr 1928 eine Verschleierung durch die Folgen der Anfang 1928 eingeführten Arbeitszeitverordnung nicht zu verkennen. Die hiermit verbundenen allgemeinen Betriebsumstellungen haben die Beschäftigung von Leuten in anderen Betrieben, in denen sie nicht betriebskundig waren, notwendig gemacht, was erfahrungsgemäß zu einer Erhöhung der Unfallziffern führt. Aus menschlicher und betrieblicher Rücksicht dürfen trotz allem die Maßnahmen zur Unfallabwehr nicht erlahmen. Die notwendige körperliche und seelische Gesundheit unseres Volkes erfordert dringend die Zusammenfassung aller Kräfte; die Verantwortung trifft jeden Betriebsleiter, jeden einzelnen Mann des Betriebes, ferner die berufenen aufsichtführenden Stellen und zum letzten, doch nicht zum wenigsten, auch die Aerzte.

Eine weitere ernste Aufgabe bleibt die Sorge um die Ausbildung des hochschulmäßig gebildeten eisenhüttenmännischen Nachwuchses. Leider muß gesagt werden, daß es sich hierbei der Zahl nach um ein Zuviel handelt. Wenn der Besuch der eisenhüttenmännischen Institute auch gegenüber den Rekordzahlen der Jahre 1924 und 1925 etwas nachgelassen hat, so ist er doch noch immer um etwa 30 % höher als in der Vorkriegszeit. Die Berufsaussichten sind deshalb für die Eisenhütteningenieure gedrückt, und es muß unter den augenblicklichen Verhältnissen davor gewarnt werden, das eisenhüttenmännische Studium ohne starke innere Neigung und ausreichende Befähigung in geistiger und körperlicher Hinsicht zu ergreifen.

Wenn man heute der Eignungsprüfung für geistige Berufe und insbesondere in jugendlichem Alter eine entscheidende Bedeutung noch nicht zusprechen kann, so ist doch allen, die vor der Berufswahl stehen, die Ausnutzung etwa vorhandener Möglichkeiten zu einer solchen Prüfung anzuraten, vielleicht, daß das Ergebnis doch in mancher Hinsicht zur Selbstprüfung beiträgt. Die Frage, ob überhaupt ein akademisches Studium gewählt werden soll, bedarf ernsterer Ueberlegung, als es heute im allgemeinen geschieht. Im Zusammenhang damit werden von uns die Bestrebungen zur Bekämpfung des übertriebenen Berechtigungswesens unterstützt.

Die auf Anregung von Dr. Vögler vor zwei Jahren geschaffene Einrichtung der Ingenieurpraktikanten hat sich sowohl vom Standpunkte der jungen Ingenieure als auch von dem der Werke durchaus bewährt; die bisherigen Erfahrungen mit dieser Einrichtung sind so gut, daß sie neu geschaffen werden müßte, wenn sie nicht schon bestünde. Auch der praktischen Ausbildung der Studierenden, der Praktikanten, wird erfreulicherweise von den Werken steigende Aufmerksamkeit geschenkt.

Darüber hinaus haben unser Verein und die einzelnen Werke den eisenhüttenmännischen Lehrstühlen laufend ihre Förderung auch durch erhebliche materielle Leistungen angedeihen lassen. Diese in den ersten Nachkriegsjahren einsetzende und aus den Umständen erklärliche Uebung kann aber nicht zum Dauerzustande werden. Die staatlichen Stellen werden sich ihrer Pflicht gegenüber den Hochschulen bewußt werden und vor den Plänen für Neugründungen erst einmal sehen müssen, den vorhandenen Hochschulen eine den wissenschaftlichen Erfordernissen der Besucherzahl entsprechende Lebensmöglichkeit zu geben!

Meine Herren! Was nun die Erzeugnisse unserer Hüttenwerke betrifft, so hat Dr. Petersen in seinem voraufgegangenen Bericht geschildert, wie intensiv wir an der Arbeit sind, um die Güte des Stahles möglichst zu steigern; er hat hierbei auch kurz darauf hingewiesen, welche Bedeutung in dieser Hinsicht auch einer verständnisvollen Zusammenarbeit mit den Verbrauchern zukommt. Dieses Gebiet ist so außerordentlich wichtig, daß ich es mir nicht versagen möchte, hierauf noch etwas näher einzugehen. Mit Bedauern müssen wir feststellen, daß die Klagen über den deutschen Werkstoff auch heute noch nicht in den Kreisen der verbrauchenden und weiterverarbeitenden Industrie völlig verstummt sind. Wir sind nicht vermessen genug zu behaupten, daß alle diese Klagen unberechtigt sind, und daß Fehler im Stahl überhaupt nicht vorkommen. Wir sind aber ebenso davon überzeugt, daß diese Klagen über das Ziel hinauschießen und teilweise an dem Kernpunkt vorbeigehen. Wir wissen, daß unsere Erzeugnisse sich in qualitativer Hinsicht mit denen eines jeden Landes messen können; wir wissen aber ebenso gut, daß die häufig vorgebrachte Klage, der Werkstoff wäre heute nicht mehr auf der qualitativen Höhe wie vor dem Kriege, nicht den Tatsachen entspricht. Wir haben aus dem heutigen Geschäftsbericht gehört, welche Fortschritte in den letzten Jahren auf metallurgischem Gebiete erzielt worden sind; dabei ist das große Gebiet der Weiterverarbeitung und der rein werkstoffkundlichen Arbeiten aus Zeitmangel in dem Bericht nicht berücksichtigt worden. Ohne weiter hierauf einzugehen, lehrt aber schon ein Blick auf die Fülle der Veröffentlichungen auf diesen Gebieten, daß auch hier erhebliche Fortschritte gegenüber der Vorkriegszeit zu verzeichnen sind. Nicht zuletzt hat dies auch die Berliner Werkstofftagung im Oktober 1927 bewiesen; sie hätte nicht den

Widerhall in der ganzen Welt finden können, wenn die Qualität unseres Stahles der der Vorkriegserzeugung nachstehen würde.

Es sind vor allem die heute wesentlich gesteigerten Anforderungen, die der Verbraucher an den Werkstoff stellt, die bei dem Vorbringen der Klagen nicht genügend berücksichtigt werden. Die Entwicklung der Technik in Verbindung mit dem Streben nach möglichst großer Wirtschaftlichkeit hat es z. B. mit sich gebracht, daß heute die verbrauchende Industrie für alle Teile, die einer spanabhebenden Verarbeitung unterworfen werden, mit möglichst wenig Materialabfall auskommen will. Das bedeutet also, daß einerseits die Toleranz der vorgeschmiedeten Gegenstände sehr klein sein muß, und daß ferner an sich unvermeidliche Oberflächenfehler viel eher in Erscheinung treten, als dies bei der früheren Arbeitsweise der Fall war. In viel stärkerem Maße wird auch heute die spanlose Formgebung angewendet, wobei man Verformungsgrade anwendet, die man früher dem Werkstoff niemals zugetraut hat.

Mit dieser außerordentlich raschen Entwicklung scheint mir nun ein Schritt gehalten zu haben, was eine Vorbedingung für das einwandfreie Gelingen dieser Entwicklung ist, das ist die Vertiefung der Werkstoffkenntnisse bei dem Ingenieur der verbrauchenden Industrie. Der schnelle technische Fortschritt, dessen Notwendigkeit wir aus wirtschaftlichen Gründen keineswegs verkennen, ist aber nur möglich, wenn dem Werkstofffachmann ein entscheidendes Wort zugestanden wird, woraus sich wiederum die unbedingte Notwendigkeit ergibt, daß der Ingenieur der verbrauchenden Industrie mit dem der erzeugenden Industrie in enger Fühlung steht, daß die Erfahrungen des Verbrauchers über die praktische Bewährung des Werkstoffes zusammengeschmolzen werden mit den Erfahrungen, die der Erzeuger auf dem reinen Werkstoffgebiet naturgemäß in höherem Maße besitzen muß. Der Eisenhüttenmann wird letzten Endes nur in der Lage sein, Verbesserungen zu erzielen, wenn ihm genaue Unterlagen übermittelt werden über das Verhalten des Werkstoffes sowohl im negativen als auch im positiven Sinne; es genügt nicht, daß ihm lediglich Einzelfehler unterbreitet werden, es ist notwendig, daß er auch über den prozentualen Anteil der Fehlergebnisse gegenüber der Gesamtlieferung unterrichtet wird.

Ferner wird es für den Erfolg der Zusammenarbeit in den mit der verbrauchenden Industrie gemeinsam zu bildenden Ausschüssen von ausschlaggebender Bedeutung sein, wenn der Verwendungszweck eine seiner Bedeutung entsprechende Beachtung findet, denn die Beanspruchungen ein und desselben Werkstoffes innerhalb der verschiedenen Industrien sind doch so verschieden, daß nicht eine einheitliche Vorschrift alle Gesichtspunkte zu erfassen vermag.

Auch auf einem anderen Gebiete scheint die Tätigkeit dieser zu bildenden Ausschüsse Ersprießliches leisten zu können, das ist die Normung und Abnahme. Die Werkstoffnormung leidet ja heute auf dem Gebiete von Stahl und Eisen unter sehr großen Hemmungen, nachdem die erste Sammlung vor nunmehr bald fünf Jahren herausgekommen ist. Dies liegt mit darin begründet, daß der Hauptteil des verbrauchten Stahles überhaupt ohne besondere Qualitätsforderungen gehandelt wird und daß auf der andern Seite für Abnahmematerial die wenigen Festlegungen der Normen für viele Sonderzwecke nicht ausreichen können. Es erscheint mir nur möglich, durch enge Gemeinschaftsarbeit mit den Verbrauchern hier Abhilfe zu schaffen; sie dürfte auch einer verständigen Handhabung des Abnahmegeschäftes zugute kommen. Welche Unklarheiten



fachlicher Art hier bestehen, ganz abgesehen von dem persönlichen Faktor des einzelnen Abnahmebeamten, haben die gestrigen Ausführungen von Dr. Daeves auch allen denen zum Bewußtsein gebracht, die der Abnahme sonst fernstehen. Man sieht, daß die Arbeiten, die den gemeinsamen Ausschüssen zur Erledigung obliegen, außerordentlich umfangreich sind, und es wird verständnisvollster Hingabe an das Ziel von beiden Seiten bedürfen, um wirklich zu Erfolgen zu kommen.

Einen Punkt möchte ich schließlich noch erwähnen, der mir für das Gelingen von ganz besonderer Bedeutung zu sein scheint, das ist die Preisfrage. Wir wissen ja aus unseren Erfahrungen zur Genüge, daß die Qualitäts- und Abnahmefragen eine wesentliche Erschwerung durch die immer im Hintergrunde stehende Preisfrage erfahren. Daß diese in den Abnehmerkreisen eine durchaus falsche Beurteilung erfährt, ist uns ja allen zur Genüge bekannt. Um so bemerkenswerter scheint mir eine kürzliche Feststellung aus Abnehmerkreisen, wonach die Preise für Formeisen und Grobbleche im äußersten Falle nur 11,5 % über den Vorkriegspreisen liegen. Unter Berücksichtigung der wirklichen Kaufkraft unserer Mark würde dies eine erhebliche Preissenkung gegenüber der Friedenszeit bedeuten, was um so bemerkenswerter ist, als im Gegensatz hierzu die Löhne in der Eisenindustrie, wie Direktor Raabe gestern nachgewiesen hat, eine durchaus steigende Richtung aufweisen.

Aber meines Erachtens sollte die lediglich auf den Werkstoff bezogene Preisfrage bei den Besprechungen, die in den gemeinsamen Ausschüssen aufzunehmen sind, überhaupt ganz herausbleiben. Es kann ja nicht der Preis des Rohstoffes das Maßgebende sein, sondern lediglich die Wirtschaftlichkeit des Enderzeugnisses, für die neben dem Preise des Rohstoffes die Verarbeitungskosten eine wesentliche Rolle spielen; es ist durchaus der Fall gegeben, daß bei Verwendung eines teureren höherwertigen Werkstoffes der Preis des Enderzeugnisses sich günstiger darstellt. Welche Fehler bei Nichtberücksichtigung dieses Umstandes leicht gemacht werden können, zeigt aus den vergangenen Jahren das Beispiel der Kraftwirtschaft, wo sich bekanntlich die Konstrukteure abgemüht haben, durch eine entsprechende Verfeinerung der Konstruktion der Dampfmaschine  $1\frac{1}{10}$  % zu sparen, ohne dabei zu berücksichtigen und zu beachten, daß allein beim Kessel Verluste von mehr als 10 % auftraten.

Daß es möglich ist, die Gemeinschaftsarbeit in dem oben angedeuteten Sinne zwischen Verbrauchern und Erzeugern aufzuziehen und mit Erfolg durchzuführen, dafür bietet ein Beispiel der paritätische Ausschuß, der gemeinsam mit der Reichsbahn auf dem Gebiete der Schienen gegründet

worden ist. Ohne weiter auf Einzelheiten der sehr interessanten Arbeiten dieses Ausschusses einzugehen, kann festgestellt werden, daß sie unsere Kenntnisse auf dem Gebiete der Schienen erheblich erweitert haben, was naturgemäß einer weiteren Steigerung der Qualität zugute kommen muß.

Meine Herren! Ich komme damit zum Schluß. Wie ich schon eingangs sagte, konnte ich in dieser Stunde nur einige wenige Gebiete aus dem großen Arbeitsbereich unseres Vereins kurz streifen. Aus dem Querschnitt der gesamten Tagungen gestern und heute läßt sich leicht ableiten, daß große und zahlreiche Aufgaben in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung in der Zukunft noch der Lösung harren. Durch die meisten unserer Vorträge haben Andeutungen hindurchgeklungen, vor welcher großen Entwicklungsmöglichkeiten wir noch stehen, und es wird die Aufgabe der deutschen Eisenhüttenleute sein, hier ihr Bestes einzusetzen, um in gemeinsamer Arbeit diese Entwicklungen auch zu wirtschaftlicher Auswirkung zu bringen. Es ist kaum nötig, hier anzudeuten — ich brauche nur auf den Hintergrund Paris hinzuweisen —, gegenüber wie großen inneren und äußeren Schwierigkeiten, ja geradezu welcher Notlage wir uns bei diesen Arbeiten befinden. Notlagen erfordern aber engste Zusammenarbeit aller Beteiligten, und zu dieser an der heutigen Stelle die deutschen Eisenhüttenleute aufzurufen, scheint mir Gebot der Stunde zu sein. Dieser Appell ergeht an jeden, gleich an welcher Stelle er steht, und nicht zuletzt an unsere jüngeren Kollegen in den Betrieben und in den Laboratorien. Besteht doch kein Zweifel darüber, daß die großen Lösungen, von denen ich oben sprach, nur geschaffen werden können auf Unterlagen, die durch Kleinarbeit im besten Sinne des Wortes geschaffen werden, und jeder kleinste Baustein ist notwendig und willkommen zu dem, was ich erhoffe und erwünsche. Und wenn schon Professor Goldschmidt, um damit nochmals auf seine wertvollen Ausführungen zurückzukommen, von der Eisenfamilie im großen Naturreich heute morgen gesprochen hat, so möchte ich dieses Bild übertragen auf unsere Arbeit von gestern und heute, die die große Familie der Eisenhüttenleute am Werke sah. Ich darf mit dem Wunsch und der Hoffnung schließen, daß diese Familie in allen Gliedern, jung und alt, sich immer enger und fester zusammenschließen zu dem Ziel, das Ihnen allen sicherlich so vorschwebt wie mir: unserer Wirtschaft und damit unserem Vaterlande zu helfen!

Damit schließe ich die Versammlung mit einem herzlichen Dank an alle Erschienenen. Auf Wiedersehen an der gemeinsamen Tafel in der Tonhalle! „Glückauf!“ (Starker, anhaltender Beifall.)

\* \* \*

Den Abschluß des „Eisenhütten-tages“ bildete, wie üblich, ein gemeinsames Mittagessen in der Städtischen Tonhalle, das sich eines so großen Zuspruches zu erfreuen hatte, daß zum Kaisersaal noch der Rittersaal hinzunehmen werden mußte. Auch hier begrüßte Generaldirektor Dr. F. Springorum die Ehrengäste und Mitglieder und dankte nochmals allen Vortragenden der Tagung im Namen des Vereins, wobei er auch einen Dank an Dr. Petersen und seine Mitarbeiter für das gute Gelingen der Tagung einschloß. Wertvolle Gedanken und Anregungen hätten in den formvollendeten Vorträgen ihren Ausdruck gefunden und uns neue Wegweiser und Ziele gegeben, die uns für die Zukunft noch zu verfolgen blieben. Der Redner gedachte dann der Bedeutung des Augenblicks, in dem für unser Vaterland wichtige Lebensfragen

zur Entscheidung ständen, und dankte namens der deutschen Eisenhüttenleute nochmals den Männern, die seit Monaten für die Lösung dieser ungeheueren Aufgaben ihre ganze Kraft, ihren Geist und ihr umfassendes Wissen mit nie versagender Hingabe einsetzten. Wir haben den Krieg verloren und sind mit dieser Tatsache rechnend bereit, unsere sich daraus ergebenden Verpflichtungen zu erfüllen; aber diese Erfüllung findet dort eine Grenze, wo es sich um das Leben und die Lebensmöglichkeit des deutschen Volkes handelt. Trotz aller Schuldverpflichtungen haben wir den Wunsch, daß unsere Kinder und Kindeskinde dermaleinst wieder ledig aller Schuldknechtschaft als freie Deutsche arbeiten und leben können. Dieses Verlangen werden unsere Freunde aus dem Auslande, die wir heute unter uns sehen, als Angehörige glücklicherer Völker am besten

verstehen und würdigen können. Wir wollen aber als ehrliche deutsche Männer mit Rücksicht auf die Lebensmöglichkeiten des deutschen Volkes nur etwas unterschreiben, was wir auch halten können; lieber ein ehrliches „Nein“ als ein falsches „Ja“! Trotz aller Anfeindungen und Schmähungen der feindlichen Presse können wir feststellen, daß unsere Sachverständigen diese Linie nicht verlassen haben in der Ueberzeugung, daß die Aufgabe der Neuordnung der Wirrsale in der Welt letzten Endes immer wieder an diejenigen herantritt, die das Wissen um die Wirtschaft haben und aus diesem Wissen heraus staatspolitisch zu handeln vermögen und zu handeln verpflichtet sind. Der Redner schloß mit einem Hoch auf unser geliebtes deutsches Vaterland.

Als Erwiderung erstattete Staatssekretär C. Ch. Schmid aus Berlin in warmen Worten den Dank der Gäste. Unter Hinweis auf seine alten Beziehungen zu Düsseldorf begrüßte er es, daß die Stadt nach zweieinhalbjähriger Pause in ihrem schönsten Frühlingsgewande die Eisenhüttenleute empfangen könne. Anknüpfend an die Worte seines Vorredners, der das Augenmerk auf die Vorgänge in Paris gerichtet hatte, ging er nochmals auf die Verdienste ein, die sich Generaldirektor Dr. Vögler schon früher vor allem im Ruhrkampf um die deutsche Wirtschaft erworben hatte, so daß wir auch heute mit unbegrenztem Vertrauen auf unsere Pariser Sachverständigen blicken können. Wenn der Redner auch im Hinblick auf die ernste innere Lage und vor allem auf die äußerst angespannten finanziellen Verhältnisse des Reiches vor einem gedankenlosen Pessimismus warnte, so glaubte er doch an alle, die den Glauben an eine gute deutsche Zukunft noch nicht verloren hätten, die Aufforderung richten zu müssen, an ihrem Teil tatkräftig an einer grundlegenden inneren Gesundung unserer Finanzen und unserer Wirtschaft mitzuarbeiten. Gerade die Eisenindustrie, die, ihrer Hauptrohstoffquellen beraubt, im letzten Jahrzehnt in ganz

besonderem Maße der Mittelpunkt der inneren deutschen Wirren gewesen sei, biete ein treffliches Beispiel dafür, wie durch das Hand-in-Hand-Gehen von Technik und Wissenschaft und vor allem durch ein vorbildliches Führertum eine Wirtschaft auch in schwierigen Zeiten wieder hochgebracht werden könne.

Daß die Eisenindustrie nicht nur wirtschaftlich schöpferisch tätig sei, sondern auch in seelischer Beziehung anregend wirken könne, belegt der Redner durch eine Dichtung eines jungen Arbeiters, aus der hervorging, daß aus der Industriearbeit auch seelisches Empfinden herausklinge und Freude am geschaffenen Werk ausgelöst werde. Diese Gefühle sollten beispielgebend wirken auf unser gemeinsames Schaffen, auf die Arbeit am deutschen Vaterland.

Erfüllt von der Bedeutung der deutschen Industrie und dankbar für die in diesen Tagen empfangenen Anregungen schloß er mit einem Hoch auf den Verein deutscher Eisenhüttenleute und seinen hochverehrten Vorsitzenden.

Den Abschluß bildete eine Ansprache von Geheimrat Professor Dr. Tammann aus Göttingen. Ausgehend von dem Werkstoff, aus dem die ihm heute überreichte Denkmünze besteht, stellte er fest, daß es mit der Schaffung des rostfreien Stahles gelungen sei, durch geeignete Zusätze das an sich unedle Eisen in einen Werkstoff zu verwandeln, der in seiner Beständigkeit gegen chemische Angriffe den meisten edlen Metallen näherkommt. Wie hier durchgehende Forschung große Fortschritte erzielt sind, so ließe sich auch noch durch zielbewußte Beeinflussung des Gefüges vielleicht noch eine bisher kaum zu übersehende Steigerung der physikalischen Eigenschaften erzielen, wie der Redner an einigen Beispielen aus der lebenden und toten Natur klarmachte. Er schloß mit einem Hoch auf die Gemeinschaftsarbeit in Wissenschaft und Technik, die uns auch diesem Ziel näherbringen werden.

## Der Einfluß des Herstellungsverfahrens und der Glühatmosfera auf das Randgefüge der Werkzeugstähle.

Von E. Zingg, P. Oberhoffer † und E. Piwowarsky in Aachen.

[Schluß von Seite 725.]

*(Einfluß der Stahlqualität. Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen, Auflösungs- und Diffusionsgeschwindigkeit des Zementits in den  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Mischkristallen. Veränderung durch Legierungszusätze. Ergebnisse der Versuche an technischen und synthetischen Stählen. Rückschlüsse aus dem Verhalten auf den Reinheitsgrad des Stahles.)*

### III. Einfluß der Stahlqualität auf die Entkohlungserscheinungen.

Von G. Tammann<sup>9)</sup> wurde bei Untersuchungen über die Diffusion des Kohlenstoffs in Metallen und Mischkristallen des Eisens folgendes festgestellt:

Bei der Zementation des Eisens mit Wasserstoff-Hexan-Gemischen ist die Grenzlinie zwischen den  $\gamma$ -Mischkristallen und dem kohlenstoffarmen Innern keine Gerade, sondern sie verläuft zackig. Ferner wurde gefunden, daß kleinere im Eisen gelöste Mengen fremder Metalle die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs nicht erheblich beeinflussen, daß andererseits wieder die Eindringungstiefen des Kohlenstoffs bei verschiedenen Stahlstücken mit geringen Mengen anderer Metalle sehr verschieden sind. Dieses Verhalten wird damit in Zusammenhang gebracht, daß sich zwischen den Kristalliten dünne Häute aus einer verwickelt zusammengesetzten Zwischensubstanz befinden, welche die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs stark beeinflussen. Es wird ferner auf die Bedeutung dieser Zwischensubstanz für die Kaltbearbeitung und auf ihre elastischen Eigenschaften hingewiesen. Nach

vielfach verbreiteter Anschauung soll diese Zwischensubstanz aus Eisen-Sauerstoff-Verbindungen bestehen.

Oberhoffer<sup>10)</sup>, Ehn<sup>11)</sup> und andere zeigten, daß die Vorgänge bei der Zementation und Entkohlung durch die Art der Desoxydation beeinflusst werden. Nach Thallner<sup>12)</sup> sollen sich bei zwei Stahlorten gleicher Zusammensetzung Unterschiede in der Härte, Härteempfindlichkeit, Schneidkraft und Elastizität nachweisen lassen. Ferner soll die Art des Herstellungsverfahrens die Stahlgüte stark beeinflussen. Bei gleicher Zusammensetzung soll der Tiegelzementstahl die besten Eigenschaften aufweisen. Stähle, deren Schmelzung auf saurem Futter erfolgte, sollen sich besser verhalten als die auf basischem Futter erschmolzenen.

Ganz besonders hohe Anforderungen in bezug auf Reinheit und Gleichmäßigkeit werden an Uhrfederbandstahl gestellt. Es werden hierzu mit Vorliebe schwedische Stähle oder ganz reine englische Tiegelstähle mit 1,3 % C ver-

<sup>10)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 157; Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 57/68.

<sup>11)</sup> J. Iron Steel Inst. 105 (1922) S. 157.

<sup>12)</sup> St. u. E. 27 (1907) S. 1677.

<sup>9)</sup> St. u. E. 42 (1922) S. 776.

wendet, zu deren Einsatz fast immer schwedische Rohstoffe genommen werden. Stähle anderer Herkunft erweisen sich vielfach bei gleicher Zusammensetzung und sonst durchaus einwandfreier Beschaffenheit für diesen Zweck als ungeeignet.

Es wurde nun verschiedentlich beobachtet, daß Stähle gleicher Zusammensetzung beim Glühen verschiedene Entkohlungstiefen aufweisen, und zwar zeigten im allgemeinen gerade die schwedischen Stähle und die englischen Tiegelstähle die größten Entkohlungstiefen.

Da durch die von Tammann gefundene Zwischensubstanz die Diffusion des Kohlenstoffs im Eisen erschwert wird, lag die Vermutung nahe, daß durch Entkohlungsversuche weitere Einblicke in den physikalischen Aufbau der Werkzeugstähle zu erhalten seien, und daß sich insbesondere ein deutlicher Einfluß des Herstellungsverfahrens auf die im Stahl vorhandene Zwischensubstanz ergeben werde.

Es wurde zunächst versucht, durch ein möglichst einwandfreies Schmelzverfahren Stahlproben von großer chemischer und physikalischer Reinheit herzustellen. Insbesondere wurde Wert darauf gelegt, keine festen Desoxydationsmittel anzuwenden, um dadurch eine der wichtigsten Ursachen für die Bildung von Zwischensubstanz auszuschalten.

Da kein Vakuumofen zur Verfügung stand, wurde für das Einschmelzen ein Kohlerohofen nach Tammann benutzt und das Kohleheizrohr mit gereinigtem Wasserstoff durchspült, um jeglichen Zutritt von Sauerstoff zu der Schmelze zu verhindern (vgl. Abb. 14). Die Schmelz-

im Tiegel erstarrten Stähle wurden ausgeschmiedet, gegläht, kaltgezogen und hierauf kaltgewalzt. Die Stähle verhielten sich hierbei durchaus normal, wodurch der Beweis erbracht sein dürfte, daß für die Weiterverarbeitung geeignete Stähle ohne Anwendung fester Desoxydationsmittel erzeugt werden können.

Die hergestellten Legierungen mit Elektrolyteisen als Ausgangswerkstoff sind nachstehend angeführt.

#### a) Unlegierte Stähle.

Probe:

- Nr. 3 Elektrolyteisen, im Wasserstoffstrom umgeschmolzen.  
 Nr. 4 Synthetisches Roheisen mit 4,6 % C.  
 Nr. 5 Kohlenstoffstahl mit 1,8 % C, aus zementiertem Elektrolyteisen erschmolzen.  
 Nr. 6 Kohlenstoffstahl mit 1,2 % C, aus Stahl Nr. 5 und Elektrolyteisen erschmolzen.

#### b) Legierte Stähle.

- Nr. 7 Wolframstahl mit 1,2 % C und 0,85 % W.  
 Nr. 8 Chromstahl mit 1,2 % C und 0,5 % Cr.  
 Nr. 9 Chrom-Wolfram-Stahl mit 1,2 % C, 0,5 % Cr und 0,8 % W.  
 Nr. 10 Vanadinstahl mit 1,2 % C und 0,5 % V.

Zum Vergleich mit diesen Proben standen technische Werkzeugstähle englischer, französischer, deutscher und schwedischer Werke zur Verfügung.

Die in der nachstehenden Aufstellung vor der Stahlnummer stehende Buchstabenbezeichnung zeigt die Herkunft des Stahles an. Dabei beziehen sich A und B auf englische, C, D und E auf französische, F und G auf deutsche, H und I auf schwedische Werke. Von den fünf Werken A, C, E, F und G wurden Versuchsschmelzen nach folgenden Analysenvorschriften hergestellt und die Stähle auf 10 mm rund ausgewalzt.

Analyse 1: 1,2 bis 1,4 % C, 0,2 bis 0,3 % Si, 0,2 bis 0,3 % Mn, < 0,025 % P, < 0,025 % S, 0,4 % Cr, 0,4 % W, 0,2 bis 0,3 % V.

Analyse 2: 1,2 bis 1,4 % C, 0,2 bis 0,3 % Si, 0,2 bis 0,3 % Mn, < 0,025 % P, < 0,025 % S, 0,4 % Cr, 0,6 % W.

Die Zusammensetzung und Herkunft der untersuchten technischen Werkzeugstähle sind nachstehend wiedergegeben.

#### a) Unlegierte Stähle.

Probe:

- H 13 Schwedischer Werkzeugstahl mit 1,3 % C, 0,07 % Si, 0,23 % Mn, 0,018 % P, 0,015 % S.  
 Nr. 14 Englischer Tiegelstahl mit 1,1 % C, 0,07 % Si, 0,13 % Mn, 0,01 % P, 0,016 % S.  
 A 16 Saurer Siemens-Martin-Stahl mit 1,2 % C, 0,3 % Si, 0,28 % Mn, 0,02 % P, 0,01 % S.  
 D 17 Basischer Siemens-Martin-Stahl mit 0,5 % C, 0,25 % Si, 0,3 % Mn.  
 C 27 Tiegelstahl mit 1,6 % C, 0,09 % Si, 0,10 % Mn, 0,02 % P, 0,005 % S.  
 L 36 Schwedischer Uhrfederbandstahl.

#### b) Legierte Stähle.

- F 18 Wolframstahl (Elektroofen) mit 1,2 % C, 0,53 % Si, 0,25 % Mn, 0,01 % P, 0,015 % S, 0,75 % W.  
 H 19 Schwedischer Chromstahl mit 1,3 % C, 0,07 % Si, 0,1 % Mn, 0,018 % P, 0,015 % S, 1,0 % Cr.  
 B 21 Chromstahl (Tiegel) mit 1,3 % C, 0,25 % Si, 0,35 % Mn, 0,3 % Cr.

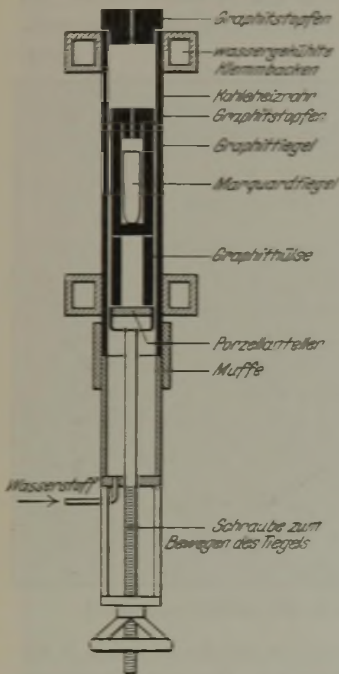


Abbildung 14. Schematische Darstellung des zu den Schmelzversuchen benutzten Kohlerohrofens mit Wasserstoffdurchspülung.

versuche erfolgten in Tiegeln aus Marquardtscher Masse, die noch in einen passenden Tiegel aus reinem Graphit eingesetzt wurden.

Es wurden reine Eisen-Kohlenstoff-Legierungen sowie mit Chrom, Wolfram und Vanadin legierte Stähle hergestellt. Als Ausgangswerkstoff diente:

1. Elektrolyteisen mit 0,004 % C, 0,007 % Si, 0,008 % P und 0,006 % S.
2. In Holzkohle zementiertes Elektrolyteisen.
3. Aus Elektrolyteisen und Retortenkohle synthetisch erschmolzenes Roheisen mit 4,6 % C.
4. Ferrochrom mit weniger als 0,2 % C und 62,4 % Cr.
5. Ferrowolfram mit 0,63 % C und 84,4 % W.
6. Ferrovandium mit 49,07 % V.

Nach dem Einschmelzen wurden die Legierungszusätze zugegeben, mit einem Quarzstabe umgerührt, 20 min auf Temperatur gehalten und hierauf die Schmelze im Ofen der Abkühlung überlassen.

Auf diese Weise wurde erreicht, daß ein Zutritt von Sauerstoff während der ganzen Dauer des Schmelz- und Erstarrungsverlaufes vom Stahl ferngehalten wurde. Die

- A 23 Versuchsschmelze (Tiegel) nach Analyse 2.  
 A 24 Versuchsschmelze (Tiegel) nach Analyse 1.  
 C 26 Rasiermesserstahl (Tiegel) mit 1,3 % C, 0,3 % Cr.  
 C 29 Versuchsschmelze (Tiegel) nach Analyse 1.  
 C 30 Versuchsschmelze (Tiegel) nach Analyse 2.  
 E 31 Versuchsschmelze (Elektroofen) nach Analyse 1.  
 F 32 Versuchsschmelze (Elektroofen) nach Analyse 1 mit 1,3 % C, 0,12 % Si, 0,19 % Mn, 0,007 % P, 0,015 % S, 0,47 % Cr, 0,4 % W, 0,28 % V.  
 F 33 Versuchsschmelze (Elektroofen) nach Analyse 2 mit 1,17 % C, 0,11 % Si, 0,28 % Mn, 0,01 % P, 0,016 % S, 0,45 % Cr, 0,49 % W.  
 G 28 Vanadinstahl (Elektroofen) mit 1,2 bis 1,3 % C, 0,3 bis 0,5 % V.  
 G 34 Versuchsschmelze (Elektroofen) nach Analyse 1.  
 G 35 Versuchsschmelze (Elektroofen) nach Analyse 2.

× 128

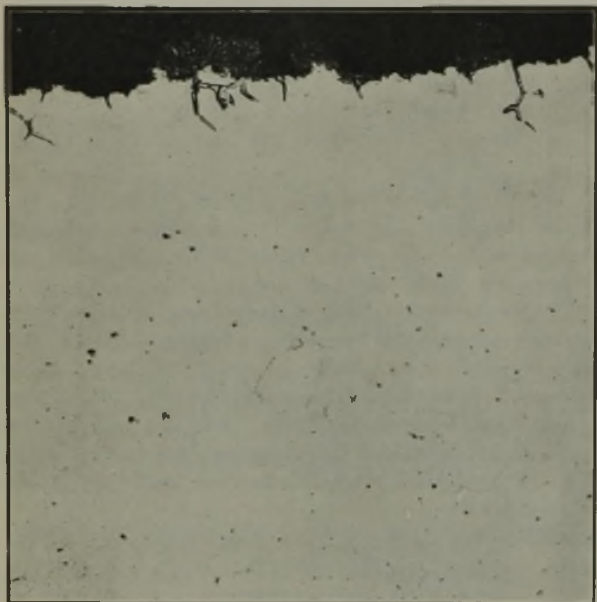


Abbildung 15. Elektrolytisen Nr. 3, 90 h bei 685° zementiert. Korngrenzenzementit, am Rande Zementitersetzung. Aetzung: Natriumpikrat.

Mit den vorstehend aufgeführten Proben wurden Entkohlungsversuche unter, bei und über dem  $A_1$ -Punkt ausgeführt. Zunächst wurde als entkohlendes Mittel ein Gemisch von einem Teil Ferrum reductum und drei Teilen Eisenoxydul (90 % FeO) versucht. In derselben Weise, aber bedeutend stärker und sehr gleichmäßig, wirkte feuchter Wasserstoff, der bei 20 bis 22° mit Wasserdampf gesättigt und in einem Strome von 30 l je h über die Proben geleitet wurde.

Da die Ergebnisse sehr von der genauen Einhaltung der Temperatur abhängig waren und sich daher nicht genau wiederholen ließen, wurden jeweils einige Proben zu einer Gruppe zusammengestellt und gemeinsam in feuchtem Wasserstoff entkohlt.

Die erhaltenen Ergebnisse weisen darauf hin, daß die Entkohlungsvergänge in hohem Maße durch die schon wiederholt festgestellte Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen<sup>13)</sup> sowie durch eine Behinderung der Diffusion durch die Zwischensubstanz beeinflusst werden.

Nach den bisherigen Feststellungen beträgt die Löslichkeit des  $\alpha$ -Eisens für Kohlenstoff bei 720° etwa 0,035 %, wobei dieser Grenzwert sowohl nach höheren als auch nach

<sup>13)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 1426; 48 (1928) S. 87; Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 194.

tieferen Temperaturen zu wieder abnimmt. Bei Zimmertemperatur vermag das  $\alpha$ -Eisen nur noch 0,006 % C zu lösen. Da der Ferrit demnach in kohlenstoffhaltigen Legierungen immer eine gewisse Menge Kohlenstoff gelöst enthält, wird in den nachstehenden Ausführungen für Ferrit auch der Ausdruck  $\alpha$ -Mischkristalle gebraucht.

Eine neue Bestätigung der Löslichkeit und der Diffusion des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen erbrachten folgende Versuche:

Ein 3 mm dickes, mit planparallelen Flächen versehenes Stück Elektrolytisen Nr. 3 mit Gußgefüge, als Ausgangszustand, wurde in dem früher erwähnten Gasgemisch, bestehend aus 3 %  $C_2H_6$ , 9,4 %  $CO$ , 35,2 %  $CH_4$ , 45,2 %  $H_2$  und 7,2 %  $N_2$ , 90 h bei 685° zementiert. Die Abkühlung der Probe erfolgte im Ofen unter weiterem Durchleiten des Gasgemisches. Wie aus Abb. 15 und 16 ersichtlich ist, hat sich an den Korngrenzen des Ferrits eine dünne Zementit-

× 1050

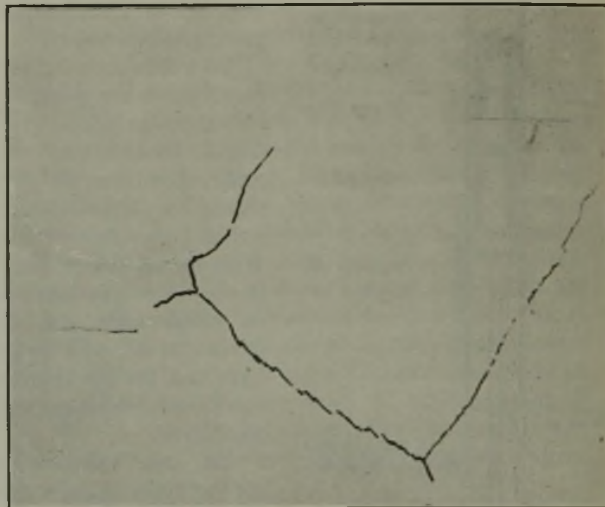


Abbildung 16. Wie Abb. 15, stärker vergrößert.

schicht ausgeschieden, während vor der Zementation in der Probe kein Zementit nachweisbar war. Die an der Oberfläche der Probe durch Reaktion mit der Gasphase gebildete Zementitschicht, die bei der langen Glühdauer in das früher erwähnte feinkristalline Pulver zerfiel, wurde beim Polieren zum größten Teil herausgerissen, so daß in Abb. 15 nur noch einige Teile dieser Schicht, sowie mehrere, den Korngrenzen des Ferrits entlang ein kleines Stück weit ins Innere vordringende dickere Zementitadern sichtbar sind.

Diese Probe wurde 2 min in einem Bleibade auf 760° erhitzt und in Wasser abgeschreckt. Die dickeren Zementitadern am Probenrande waren nun von Martensithöfen umgeben. Der an den Ferritkorngrenzen liegende Zementit war dagegen nicht mehr nachweisbar, ebensowenig eine Bildung von Martensit oder Troostit an diesen Stellen. Somit mußten sich die Zementithäute in den  $\alpha$ -Mischkristallen aufgelöst haben. Da der bei 760° im  $\alpha$ -Eisen gelöste Kohlenstoff sich auf einen rd. 200mal größeren Raum verteilt als in der entsprechenden Menge Zementit, so muß die Diffusion des Kohlenstoffs innerhalb der  $\alpha$ -Mischkristalle mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit erfolgen. Es ist nun anzunehmen, daß der Kohlenstoff in den  $\alpha$ -Mischkristallen auch unterhalb der  $A_1$ -Umwandlungstemperatur zu diffundieren vermag, wofür u. a. die Umwandlung von lamellaren in körnigen Perlit bei Glühtemperaturen unter  $A_1$  spricht. Nach diesen Ausführungen ist es wahrscheinlich, daß auch bei hochgekohten Stählen der Kohlenstoff innerhalb der  $\alpha$ -Mischkristalle diffundieren kann.

× 470



Abbildung 17. Stahl Nr. 6 mit 1,2 % C, 168 min bei 685° in feuchtem Wasserstoff entkohlt.

× 1050

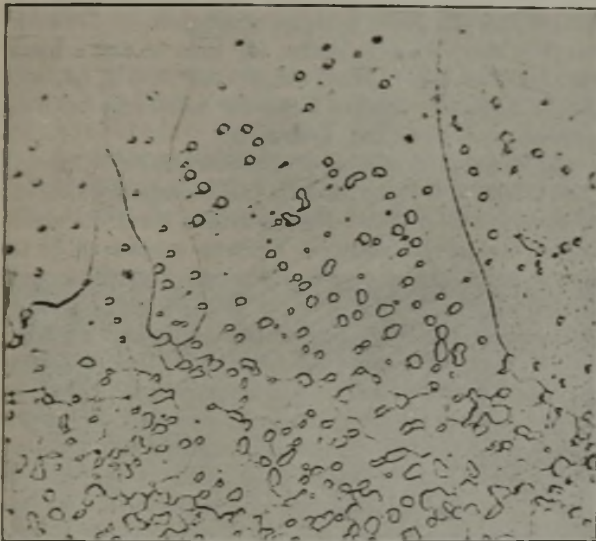


Abbildung 18. Wie Abb. 17. Uebergangszone vom entkohlten Rand in den unveränderten Kern.

Die Ausführung der Entkohlungsversuche in feuchtem Wasserstoff erfolgte folgendermaßen: Alle Proben wurden vor der Ausführung der Versuche 40° über  $A_{c1}$  erhitzt, in Wasser abgeschreckt, auf 300° angelassen und hierauf abgeschliffen. Nach Beendigung der Entkohlungsversuche wurden die Proben aus dem Ofen gezogen und in Wasser abgeschreckt. Diejenigen Proben, deren Entkohlung im Gebiete der  $\gamma$ -Mischkristalle erfolgte, wurden nach dem Abschrecken auf 300° angelassen, um in den Schlibfbildern die Grenzen zwischen den  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Mischkristallen deutlich zu zeigen.

Ein Entkohlungsversuch von 168 min Dauer bei 685° ergab folgendes Bild:

Bei allen Proben nimmt die Größe der Zementitkörner gegen den Probenrand hin ab. Die Proben Nr. 6, 7 und 10 zeigen das gleiche Verhalten, und zwar, wie aus Abb. 17 ersichtlich ist, am Rande säulenförmigen Ferrit ( $\alpha$ -Mischkristalle), wobei sich innerhalb dieser großen Ferritkörner körniger Zementit eingelagert findet. Diese säulenförmigen Ferritkörner grenzen, wie aus Abb. 18 hervorgeht, unvermittelt an das Kerngefüge des Stahles, wo sich der körnige Zementit in einer Grundmasse von sehr feinkörnigem Ferrit

befindet. Bei den Proben Nr. 8, 9, A 16 und B 21 fehlt dieser säulenförmige Ferrit in der Randzone, und die Entkohlungstiefe ist, wie Abb. 19 zeigt, nur sehr gering.

Nach den Ausführungen über die Auflösung des Zementits im  $\alpha$ -Eisen dürfte der Entkohlungsvorgang folgendermaßen vor sich gehen: Der feuchte Wasserstoff entkohlt die an der Oberfläche liegenden Zementitkörner und  $\alpha$ -Mischkristalle. Dadurch werden diese befähigt, wieder Zementit bis zu ihrer Sättigung aufzulösen und den gelösten Kohlenstoff an die entkohlte Oberfläche diffundieren zu lassen. Die säulenförmige Ausbildung der in der Randzone liegenden  $\alpha$ -Mischkristalle scheint mit der Diffusion des Kohlenstoffs im Zusammenhang zu stehen.

Die geringe Entkohlung der Proben Nr. 8, 9, A 16 und B 21 kann verursacht sein:

1. Durch geringe Auflösungsgeschwindigkeit des Zementits in den  $\alpha$ -Mischkristallen.
2. Durch Behinderung der Diffusion des Kohlenstoffs in den  $\alpha$ -Mischkristallen.

Bei einer Entkohlung während 5 h bzw. 3 h bei 760°, also im Gebiete der  $\gamma$ -Mischkristalle, ergab sich bei denselben Proben folgendes Bild: Die Stähle Nr. 6, 7, 8, 9 und 10 zeigen einen breiten Ferritrand ( $\alpha$ -Mischkristalle) mit senkrecht zur Oberfläche orientierten Körnern (vgl. Abb. 20 und 21). Hierauf folgt eine Zone, die bei 760° aus  $\gamma$ -Mischkristallen bestand und deren Kohlenstoffgehalt demnach an der Grenze gegen die  $\alpha$ -Mischkristalle hin etwa 0,5 % C beträgt und gegen den Kern hin bis zu der durch die SE-Linie gegebenen Konzentration ansteigt, und geht hierauf in das 1,2 % C enthaltene Kerngefüge des Stahles über. Bei den Stählen A 16 und B 21 ist diese Ferritzone nur sehr schmal und besitzt keine orientierten Körner. Hierauf folgt wie vorhin die Zone der  $\gamma$ -Mischkristalle, die nach innen in das Kerngefüge, bestehend aus gesättigten  $\gamma$ -Mischkristallen + Zementit, übergeht.

Der Entkohlungsvorgang wird bei 760° folgendermaßen vor sich gehen: Der feuchte Wasserstoff entkohlt zunächst die an der Oberfläche liegenden Zementitkörner und  $\gamma$ -Mischkristalle. Dadurch werden die an Kohlenstoff verarmten  $\gamma$ -Mischkristalle befähigt, wieder Zementit bis zu ihrer Sättigung aufzulösen und den gelösten Kohlenstoff an die Oberfläche diffundieren zu lassen. Sinkt der Kohlenstoffgehalt der  $\gamma$ -Mischkristalle unter den durch die GOS-Linie gegebenen herunter, so muß es zur Ausscheidung von gesättigten  $\alpha$ -Mischkristallen kommen und der Kohlenstoff diffundiert innerhalb der  $\alpha$ -Mischkristalle an die Oberfläche.

× 470

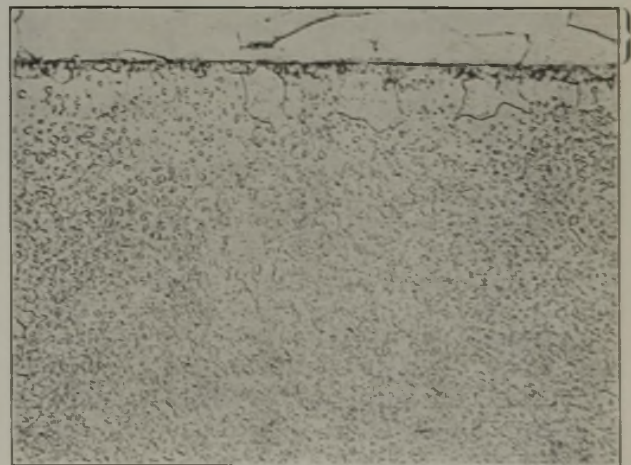


Abbildung 19. Stahl Nr. 8 mit 1,2 % C und 0,5 % Cr, 168 min bei 685° in feuchtem Wasserstoff entkohlt.

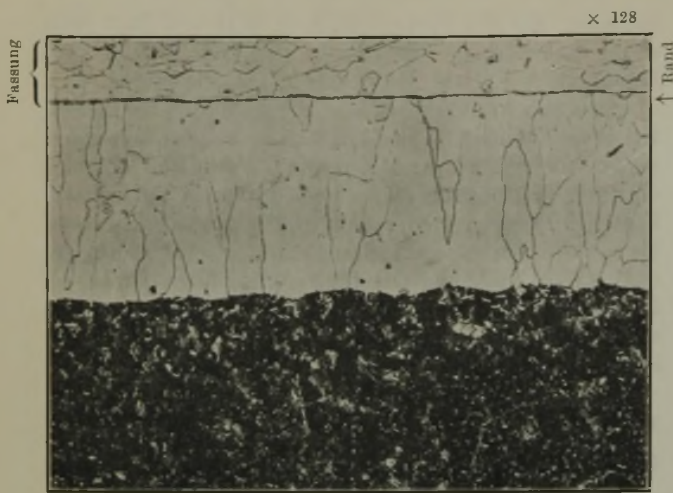


Abbildung 20.  
Stahl Nr. 6, 5 h bei 760° in feuchtem Wasserstoff entkohlt.

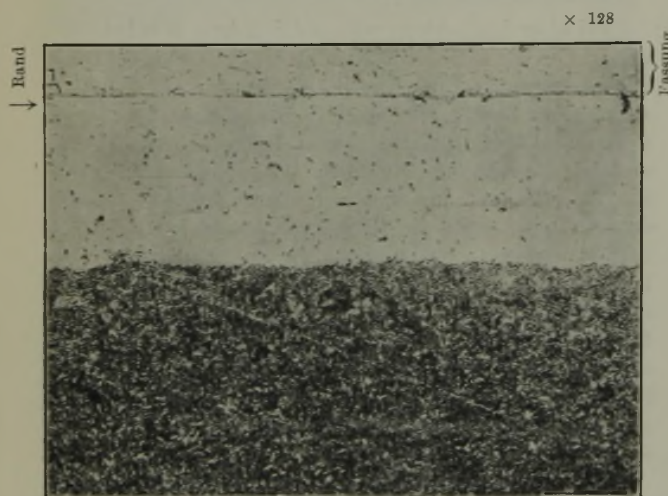


Abbildung 21.  
Stahl Nr. 8, 3 h bei 760° in feuchtem Wasserstoff entkohlt.

wo er durch den feuchten Wasserstoff vergast wird. Die Lage der Grenzlinie zwischen den  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Mischkristallen wird durch die in den beiden Mischkristallen vorhandene Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs bestimmt. Die sehr schmale Ferritzone bei den Stählen A 16 und B 21 läßt somit auf eine Behinderung der Diffusion des Kohlenstoffs durch die  $\alpha$ -Mischkristalle schließen. Bei Stahl Nr. 8 ist die Ferritzone fast ebenso breit wie bei den Stählen Nr. 6, 7 und 10. Somit kann hier der Kohlenstoff leicht durch die  $\alpha$ -Mischkristalle diffundieren. Es ist nun wahrscheinlich, daß die  $\alpha$ -Mischkristalle, die den Kohlenstoff bei 760° gleich gut diffundieren lassen, dasselbe Verhalten auch bei 685° zeigen und daß somit die geringe Entkohlung des Chromstahls Nr. 8 bei 685° auf eine geringe Auflösungs- geschwindigkeit des Zementits in den  $\alpha$ -Mischkristallen zurückzuführen ist.

Dadurch, daß bei 760° eine Diffusion des Kohlenstoffs sowohl in den  $\gamma$ - als auch in den  $\alpha$ -Mischkristallen erfolgt, überdecken sich die beiden Vorgänge. Sinkt die Temperatur bis in die Nähe der  $A_1$ -Umwandlung, so wird die Auflösungs- geschwindigkeit des Zementits in den  $\gamma$ -Mischkristallen sowie die Diffusionsgeschwindigkeit des gelösten Kohlenstoffs in denselben verlangsamt, und der Einfluß der Diffusion des gelösten Kohlenstoffs durch die  $\alpha$ -Mischkristalle tritt dadurch deutlicher hervor.

Wird der Stahl kurze Zeit über  $A_c$  erhitzt und hierauf die Temperatur unter  $A_c$  gesenkt, jedoch über  $A_r$  gehalten,

so kann keine Umwandlung eintreten. Wird bei dieser Temperatur entkohlt, so diffundiert der gelöste Kohlenstoff der  $\gamma$ -Mischkristalle durch die  $\alpha$ -Mischkristalle nach der Oberfläche hin. Dabei kann es vorkommen, daß die Auflösungs- geschwindigkeit des Zementits in den  $\gamma$ -Mischkristallen kleiner wird als die Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs durch die  $\alpha$ -Mischkristalle. Die Grenze zwischen den  $\alpha$ -Mischkristallen und den  $\gamma$ -Mischkristallen rückt dann gegen das Stahlinnere vor, und die noch unauf- gelöste Zementitkörner befinden sich nun in den  $\alpha$ -Mischkristallen. Da die  $\alpha$ -Mischkristalle in der Grenzzone durch den gelösten Kohlenstoff der  $\gamma$ -Mischkristalle gesättigt werden, können sich diese Zementitkörner erst in den weiter gegen den Rand hin liegenden und an Kohlenstoff ärmer gewordenen Teilen derselben auflösen.

Dieser Fall konnte besonders gut an synthetischem Chromstahl Nr. 8 (1,2 % C, 0,5 % Cr), dessen Karbide sich sowohl in den  $\alpha$ -Mischkristallen als auch in den  $\gamma$ -Mischkristallen nur langsam auflösen, beobachtet werden und ist aus Abb. 22 und 23 ersichtlich.

Ein Zusatz von 0,5 % Cr zu einem reinen Kohlenstoff- stahl ist demnach auf die Diffusionsfähigkeit des Kohlen- stoffs durch die  $\alpha$ -Mischkristalle fast ohne Einfluß, ver- mindert aber die Auflösungs- geschwindigkeit des Zementits sowohl in den  $\gamma$ -Mischkristallen als auch in den  $\alpha$ -Mischkristallen bedeutend. Ein Gehalt von 0,85 % W oder 0,5 % V verändert dagegen weder die Auflösungs- noch die Diffusionsgeschwindigkeit wesentlich.

Das Verhalten des Chrom-Wolfram-Stahls Nr. 9 (1,2 % C, 0,5 % Cr, 0,8 % W) zeigt, daß die Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs in den  $\alpha$ -Mischkristallen durch die gleich- zeitige Anwesenheit mehrerer Elemente bedeutend herab- gesetzt wird (vgl. die später folgende Darstellung zum Versuch 2).

Kennzeichnend für das Verhalten der aus Elektrolyt- eisen hergestellten Stähle bei der Entkohlung im Gebiete der  $\gamma$ -Mischkristalle sind die gleichmäßig breite Ferritzone und der fast geradlinige Uebergang zwischen dem Ferrit und den  $\gamma$ -Mischkristallen. Dies deutet darauf hin, daß diese mit größter Sorgfalt hergestellten Stähle besonders rein und fast frei von Zwischensubstanz gewesen sein müssen.

Es ist bemerkenswert, daß der Tiegelstahl Nr. 14, der schwedische Uhrfederbandstahl I 36 und der Stahl C 27,

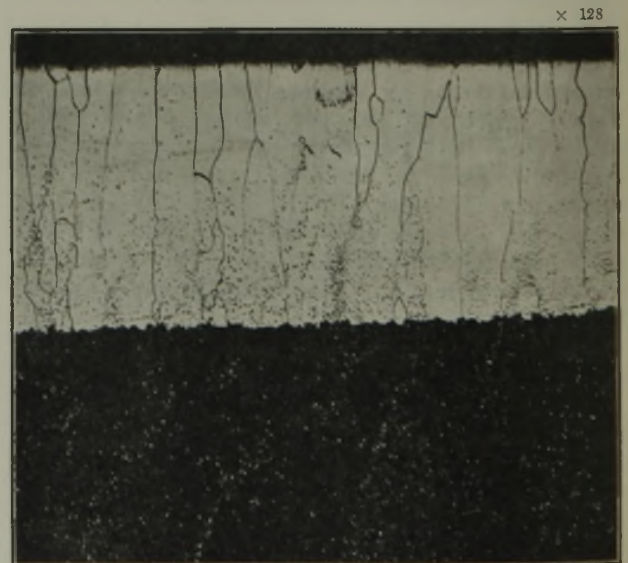


Abbildung 22. Synthetischer Chromstahl Nr. 8 (1,2 % C, 0,5 % Cr), 10 h bei rd. 745° in feuchtem Wasserstoff entkohlt, abgeschreckt und auf 300° angelassen.

die beide in der Uhrenindustrie einen sehr guten Ruf genießen, praktisch dasselbe Verhalten wie die synthetischen Kohlenstoffstähle Nr. 5 und 6 zeigen. Die übrigen schwe-

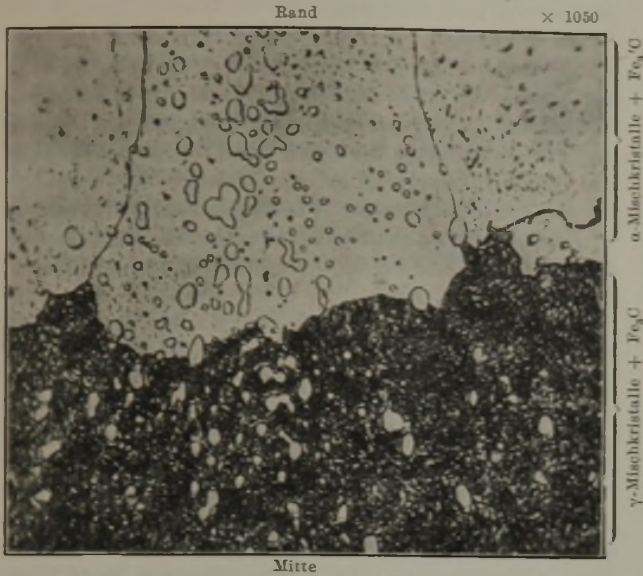


Abbildung 23. Wie Abb. 22.

dischen Stähle und die Tiegelstähle der Werke A und C gleichen in ihrem Verhalten ebenfalls sehr den entsprechenden synthetischen Legierungen.

Bei den übrigen Stählen zeigt sich eine mehr oder weniger starke Behinderung der Diffusion des Kohlenstoffs durch den Ferrit, die dadurch zum Ausdruck kommt, daß die

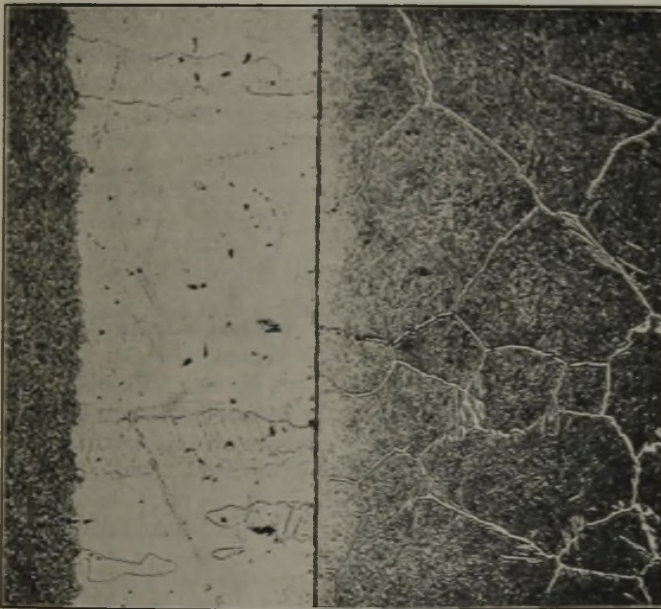


Abbildung 24. Links Tiegelstahl, rechts zementierter Stahl D 17, 10 h bei 738 bis 745° entkohlt, abgeschreckt und auf 300° angelassen.

Breite der Ferritzone geringer ist als bei den synthetischen Legierungen und ein zackiger, zerrissener Uebergang vom Ferrit in die  $\gamma$ -Mischkristalle entsteht (Abb. 25).

Beim basischen Siemens-Martin-Stahl D 17 ist die Behinderung der Diffusion so groß, daß der Stahl nach 10stündiger Einwirkung bei 738 bis 745° noch keinen Ferrit aufweist, während der gleichzeitig behandelte Tiegelstahl Nr. 14 einen 0,25 mm breiten Ferritrand besitzt, wie aus Abb. 24 zu ersehen ist.

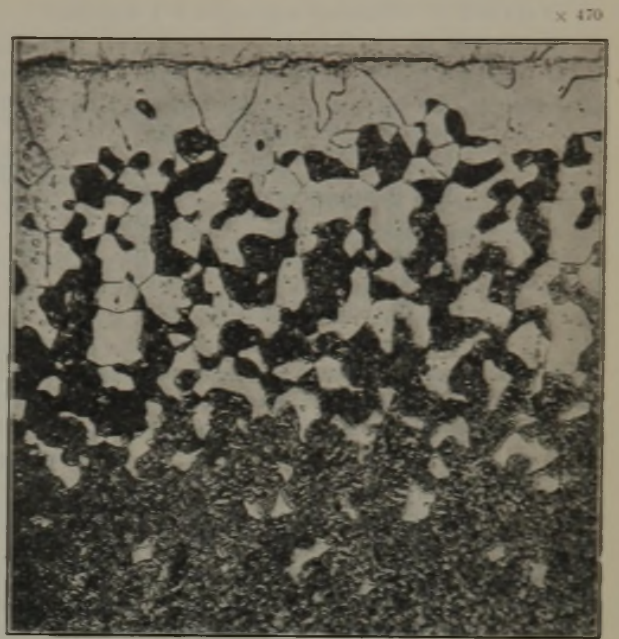


Abbildung 25. Saurer Siemens-Martin-Stahl A 16, 24 h bei 726 bis 735° entkohlt, abgeschreckt und auf 300° angelassen.

Beim sauren Siemens-Martin-Stahl A 16 ist die Behinderung der Diffusion etwas geringer als beim Stahl D 17.

Aus Abb. 25 ist zu ersehen, daß die Diffusion hauptsächlich an einzelnen bevorzugten Stellen stattgefunden hat. Im Ferrit sind noch unaufgelöst gebliebene Zementitkörner sichtbar.

Die im laufenden Betriebe erzeugten Elektro- stähle G 28 (4. Glühversuch), F 18 (2. und 3. Glühversuch) sowie der englische Tiegelstahl B 21 und die Versuchsschmelzen F 32 und F 33 zeigen dasselbe Verhalten wie der saure Siemens-Martin-Stahl A 16. Die Versuchsschmelzen der Werke G und E nehmen eine Mittelstellung ein.

Die Breiten der Ferritzonen, die bei den einzelnen Glühversuchen im feuchten Wasserstoff erhalten wurden, sind nachstehend zusammengestellt.

Versuch 1: Glühung während 5 h bei 760°.

Die Proben Nr. 4 und 7 lagen im Guß-, Probe Nr. 6 im geschmiedeten Zustande vor.

Probe	Breite der Ferritzone in mm
Nr. 6	0,182
Nr. 7	0,175
Nr. 4	0,045

Versuch 2: Glühung während 3 h bei 760°.

Die Proben Nr. 3, 6 und A 16 wurden vor dem Versuche 140 h bei 980° in Holzkohle zementiert. Die Probe Nr. 7 war geschmiedet und hierauf kalt gewalzt. Die übrigen Proben lagen im geschmiedeten Zustande vor.

Probe	Breite der Ferritzone in mm	Probe	Breite der Ferritzone in mm
Nr. 6	0,157	Nr. 9	0,050
Nr. 7	0,155	A 24	0,045
Nr. 3	0,155	A 23	0,040
Nr. 10	0,150	H 19	0,030
Nr. 8	0,122	A 16	0,009
H 13	0,095	F 18	0,008
Nr. 4	0,090	B 21	0,007

Versuch 3: Glühung während 5 h bei 760°.

Die Proben Nr. 6, A 16 und F 18 wurden vor dem Versuche 140 h bei 980° in Holzkohle zementiert. Je eine im geschmiedeten Zustande vorliegende Probe A 16 und F 18 wurde im Wasserstoffstrom umgeschmolzen.

Probe	Breite der Ferritzone in mm
Nr. 6, zementiert	0,179
A 16, zementiert	0,010
A 16, umgeschmolzen	0,010
F 18, zementiert	0,009
F 18, umgeschmolzen	0,009

Versuch 4:

Die Proben lagen zum Versuche im geschmiedeten Zustande vor. Sie wurden 5 min auf 780° erhitzt, auf 741 bis 747° abgekühlt, 10 h geglüht und hierauf in Salzwasser abgeschreckt.

Probe	Breite der Ferritzone in mm	Probe	Breite der Ferritzone in mm
Nr. 8	0,350	G 34	0,130
A 24	0,240	G 35	0,125
H 19	0,230	E 31	0,090
A 23	0,215	F 32	0,045
C 29	0,215	G 28	0,025
C 30	0,215	F 33	0,020
C 26	0,145		

Versuch 5:

Die Proben wurden 5 min auf 760° erhitzt, 10 h bei 738 bis 745° geglüht und hierauf in Salzwasser abgeschreckt. Die Probe D 17 wurde vor dem Versuche 140 h bei 980° in Holzkohle zementiert, Probe J 36 lag als gehärtete Uhrfeder vor. Die übrigen Proben lagen im geschmiedeten Zustande vor. Die Probe J 36 wurde nur 5 h geglüht.

Probe	Breite der Ferritzone in mm
Nr. 6	0,260
Nr. 14	0,260
H 13	0,180
Nr. 5	0,165
C 27	0,165
D 17	0,000
J 36	0,115

Versuch 6:

Die Proben wurden 5 min auf 760° erhitzt, 24 h bei 726 bis 735° geglüht und hierauf in Salzwasser abgeschreckt. Die Probe D 17 wurde vor dem Versuche 140 h bei 980° in Holzkohle zementiert und hierauf geschmiedet. Die Proben Nr. 14 und 16 lagen im geschmiedeten Zustande vor.

Probe	Breite der Ferritzone in mm
Nr. 14	0,500
A 16	0,040
D 17	0,015

Bemerkenswert ist, daß selbst so weitgehende physikalische und chemische Eingriffe in den Aufbau des Stahles

wie Zementation und Umschmelzen im Wasserstoffstrom das kennzeichnende Verhalten bei der Entkohlung nicht zu beeinflussen scheinen. Die Zwischensubstanz muß daher sehr schwer zerstörbar sein.

Der Einfluß des Sauerstoffgehaltes kann somit nicht ausschlaggebend sein und infolgedessen liegt die Ueberlegenheit der Tiegelstähle nicht in erster Linie in dem selbsttätigen Verlauf der Desoxydation infolge Reduktion von Silizium aus der Tiegelwandung, sondern sie beruht auf der Verwendung von reinsten Einsatzstoffen. Das abweichende Verhalten des englischen Tiegelstahles B 21 bestätigt diese Auffassung.

Die guten Eigenschaften der schwedischen Stähle beruhen somit in erster Linie auf der Verwendung geeigneter Einsatzstoffe.

Das Verhalten bei der Entkohlung in feuchtem Wasserstoff im  $\gamma$ -Gebiet in der Nähe der  $A_1$ -Umwandlung steht in enger Beziehung zum Verhalten beim Weichglühen. Stähle, bei denen der Kohlenstoff leicht durch die  $\alpha$ -Mischkristalle diffundieren kann, lassen sich viel leichter weichglühen als solche, bei denen die Diffusion erschwert ist.

Auch für die Beurteilung der Güte eines Stahles sind diese Feststellungen von Bedeutung. Der untersuchte schwedische Uhrfederbandstahl zeigt dasselbe Verhalten wie der Tiegelstahl Nr. 14 und der synthetische Stahl Nr. 6. Ein von Werk F bezogener Stahl erwies sich trotz einwandfreier Analyse und Beschaffenheit als weniger gut. Es ist auffallend, daß die von demselben Werke stammenden Stähle F 18, F 32 und F 33 sämtlich eine starke Behinderung der Diffusion des Kohlenstoffs durch die  $\alpha$ -Mischkristalle zeigen.

Aus dem Verhalten, das ein Stahl zeigt, wenn er zunächst in das Gebiet der  $\gamma$ -Mischkristalle erhitzt und hierauf im feuchten Wasserstoff im Temperaturbereich zwischen  $Ac_1$  und  $Ar_1$  entkohlt wird, lassen sich wichtige Rückschlüsse auf die Reinheit des Stahles, auf die Anwesenheit von Zwischensubstanz und auf die Auflösungsgeschwindigkeit der Karbide ziehen. Somit ergibt sich hieraus ein neues, äußerst empfindliches Hilfsmittel für die Güteprüfung.

Zusammenfassung.

1. Es wurden die Bedingungen untersucht, unter denen bei Gaszementationen freies Eisenkarbid entsteht.
2. Es wird die Herstellung und Wirkung eines für die Wärmebehandlung von hochgekohltem Werkzeugstahl geeigneten Schutzgases angegeben.
3. Es wurden die bei der Wärmebehandlung in Chlorkalium- und Chlorbariumsulfidbädern auftretenden Vorgänge untersucht und Mittel angegeben, die eine Entkohlung verhindern, ohne die Nachteile der Zyanallzusätze zu besitzen.
4. Es wurde festgestellt, daß gelöster Kohlenstoff leicht durch die  $\alpha$ -Mischkristalle zu diffundieren vermag, und daß die Durchlässigkeit der  $\alpha$ -Mischkristalle für Kohlenstoff in enger Beziehung zu der physikalischen Reinheit des Stahles und somit zu seiner Güte steht.

## Die Kerbschlagprobe. Entwicklung und Kritik.

Von Dr.-Ing. F. Fettweis in Bochum.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

Wegen des großen Umfanges der Originalarbeit<sup>1)</sup> können an dieser Stelle nur ihre wichtigsten Ergebnisse mitgeteilt werden.

In der geschichtlichen Einleitung wird ausgeführt, daß die Erforschung der Kerbschlagprobe durch zwei Ursachen

verzögert worden ist, einmal durch die Ansicht, daß die verbrauchte Arbeit ganz oder wenigstens teilweise als „reine Trennarbeit“ aufzufassen sei, und zweitens durch die ungenügende Berücksichtigung der Fähigkeit des Eisens, in zwei verschiedenen Formen zu brechen. Die überragende Wichtigkeit dieser Tatsache ist erst in den letzten Jahren durch die Arbeiten deutscher Forscher in das rechte Licht gerückt worden.

<sup>1)</sup> Auszug aus Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 143. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 625/74 (Gr. E: Nr. 54).



Die Eigentümlichkeiten, durch die sich die Kerbschlagprobe von der Zugprobe unterscheidet, bewirken, daß die zur Einleitung einer Formänderung nötige Schubspannung erst bei einer höheren Beanspruchung als bei der Zugprobe auftritt. Trotzdem besteht bei den meisten metallischen Werkstoffen kein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Prüfarten, so daß hier die Einführung der Kerbschlagprobe unnötig erscheint. Die beim Eisen bestehende Ausnahme wird heute dadurch erklärt, daß hier das Verhältnis der oben genannten Schubspannung zur Trennungsfestigkeit in hohem Maße von den Versuchsbedingungen abhängig ist.

Bei der Anwendung des Aehnlichkeitsgesetzes ist es nötig, den Bruchvorgang in zwei Teile zu zerlegen: den Stoßabschnitt, in dem der unter der Hammerfinne befindliche Teil der Probe auf die Hammergeschwindigkeit beschleunigt wird, und in den Biegeabschnitt, in dem Hammer und Probe sich mit verzögerter Geschwindigkeit gemeinsam weiter bewegen. Für den Biegeabschnitt ergibt sich aus der Forderung gleicher Formänderungsgeschwindigkeit, daß die Fallhöhen sich wie die Quadrate der Probenabmessungen verhalten müssen. Nur dann sind nämlich die auftretenden Kräfte dem Quadrate der Abmessungen proportional, wie es das Gesetz fordert. Da die während des Stoßabschnittes geweckten Massenkräfte aber unter der genannten Bedingung weit schneller ansteigen, ist das Aehnlichkeitsgesetz nicht auf die Kerbschlagprobe anwendbar. Ein zweiter Grund, der seine Gültigkeit ausschaltet, besteht darin, daß die Aehnlichkeit nicht bis zum vollständigen Bruche gewahrt bleibt. Die Abmessungen am Grunde des Einrisses sind nicht denen der Probe proportional. Außerdem beginnt der Bruch bei einem um so kleineren Biegewinkel, je größer die Probe ist. Aus allem folgt ein ungünstigeres Verhalten der größeren Probe, womit wohl ihre stärkere Neigung zum körnigen Bruch zusammenhängt. Durch diesen Umstand wird die Abweichung vom Aehnlichkeitsgesetz noch verstärkt.

Die Reduktionsformeln, die zur Umrechnung der Schlagarbeit auf andere Probenformen dienen sollen, versagen alle bezüglich des Eintrittes des körnigen Bruches, was sich besonders bei der Berücksichtigung der Probenbreite bemerkbar macht. Die allgemein übliche quadratische Formel muß als die schlechteste bezeichnet werden, da sie große Proben zäher als kleine erscheinen läßt.

#### Erzeugung synthetischen Roheisens im Elektroschmelzofen.

Bei Kriegsende hatte sich auf einem Werke eine gewaltige Halde von Schrot angesammelt, dessen Durchschnittspreis so niedrig war, daß eine Aufarbeitung im eigenen Betriebe nahelag. Zur Verfügung stand ein Elektroschmelzofen mit einem Fassungsraum von 2,4 t, der stets unter Mangel an elektrischem Strom litt, so daß die fortlaufende Stahlerzeugung nicht in Frage kommen konnte. Da eine Graugießerei mit zwei veralteten Kuppelöfen benachbart lag, war die Möglichkeit zur Erzeugung von hochwertigem Gußeisen aus dem Elektroofen gegeben. Außerdem lag eine Bestellung von Sonderroheisen mit vorgeschriebener Zusammensetzung (0,4 bis 0,6 % Mn, 2,5 % Si und weniger als 0,05 % P + S) vor.

Die Leistungsmöglichkeit des Elektroofens war somit gedeckt; seine Betriebsweise war nun, den merkwürdigen Verhältnissen entsprechend, folgende: Solange die zur Verfügung stehende Strommenge ausreichte, konnte auf Stahl für Gußzwecke gearbeitet werden. Bei Strommangel, der immer zu bestimmten Zeiten auftrat, ging der Ofen regelmäßig auf Gußeisen, und zwar zunächst für die Eisengießerei; der Rest der Schmelzen wurde jeweils in ein Kokillenbett für das Sonderroheisen vergossen.

Zur Erzeugung dieses Eisens verwendete man nun den vorhandenen Haldenschrot und stellte auf synthetischem Wege das

gewünschte Erzeugnis her. Man setzte rd. 2400 kg Schrot zugleich mit 30 kg rohem Kalkstein und 50 kg Koksgrieß ein, den letzten möglichst unterhalb der Elektroden. Nach dem Einschmelzen hielt man eine mäßig dicke Schlacke; einmaliges Abschlacken genügte für die Erzielung des vorgeschriebenen niedrigen Phosphor- und Schwefelgehaltes. Auf das blanke Bad wurde nun so viel Koksmehl aufgetragen, bis nichts mehr vom Metall aufgenommen wurde; die Übersättigung mit Kohlenstoff mußte zu diesem Zeitpunkte sorgfältig durchgeführt werden, da es sich im Betriebe erwies, daß sonst im weiteren Schmelzverlaufe die Graphitabscheidung bei dem notwendigen Siliziumzusatz nicht genügte. Sobald also überschüssiger Koksstaub auf der Badoberfläche liegen blieb, trug man 30 kg gebrannten Kalk und 10 kg Flußspat ein, erhitze stark und arbeitete auf weiße Schlacke.

Die Formel von Moser, die bei veränderlicher Größe gleich groß bleibenden Kerbdurchmesser verlangt, gilt unter obiger Einschränkung meistens hinreichend genau. Die Fillungersche Formel ist hier der mathematischen Form nach noch genauer, da sie sich von der Moserschen nur durch ein Korrektionsglied unterscheidet. Unter anderen Verhältnissen versagt sie, ebenso wenn man ihren beiden Konstanten die von Fillunger behauptete Bedeutung beilegt.

Die Größe des Fließraumes schwankt bei den verschiedenen Werkstoffen in sehr starkem Maße. Die „mittlere Raumschlagarbeit“ ist, wie sich besonders aus neueren Arbeiten ergibt, ebenfalls keine Stoffkonstante. Sie wird auch bei streng ähnlichen Proben mit wachsenden Abmessungen kleiner, da die Schlagarbeiten langsamer als die Fließräume zunehmen.

Die Verfolgung des Kraftverlaufes beim Schlagversuch erscheint aus dem Grunde nicht sehr aussichtsreich, weil der Riß schon sehr frühzeitig beginnt und hierdurch eine Beziehung der Kenngrößen des Kraftverlaufes auf einen bestimmten Querschnitt unmöglich gemacht wird.

Die Berechtigung der Kerbschlagprobe als einer besonderen neben der Zugprobe bestehenden Prüfart ergibt sich daraus, daß sie die Neigung des Stahles zum Trennungsbruch zu erkennen gestattet und im Zusammenhang hiermit ein Urteil über die Richtigkeit der Wärmebehandlung erlaubt.

Hieraus folgt, daß es für wissenschaftliche Zwecke im allgemeinen nötig ist, die genaue Lage der Uebergangszone durch eine ganze Versuchsreihe bei verschiedenen Temperaturen festzulegen, wobei wegen der Nichtanwendbarkeit des Aehnlichkeitsgesetzes Probenform und alle anderen Versuchsbedingungen genormt werden müssen. Für die praktische Verwendung im Prüfwesen ist dieses Verfahren zu kostspielig und zeitraubend. Schlägt man hier nur eine Probe vor, so ist es notwendig, das Uebergangsgebiet wegen der hier vorhandenen Unsicherheit in den Ergebnissen zu vermeiden. Die Prüfung muß unter solchen Umständen stattfinden, bei denen einwandfreier Werkstoff sich gerade noch in der Hochlage der Kerbzähigkeit befindet. Das sicherste Mittel hierzu, die Wahl einer für jeden Stahl verschiedenen Versuchstemperatur, die unter Umständen weit von der Zimmertemperatur abweichen wird, begegnet ebenfalls starken Bedenken abnahmetechnischer Art. Es bleibt die Frage zu beantworten, ob das angestrebte Ziel auch durch Abänderung der anderen Versuchsbedingungen erreicht werden kann.

## Umschau.

War das Bad genügend heiß, dann setzte man 9 kg 80prozentiges Ferromangan und 90 bis 100 kg Ferrosilizium mit 50 % Si ein, worauf gründlich durchgerührt werden mußte. Wie sich herausstellte, war das gute Durchmischen für die Güte des Erzeugnisses wichtig. 15 min darauf konnten die ersten Schöpfproben genommen werden, die zur Schnelluntersuchung und zur späteren Nachprüfung dienten. Eine Probe wurde außerdem in Sand gegossen und ihr Bruchaussehen geprüft; der Bruch mußte grau, feinkörnig und vollkommen lunkerfrei sein. Solange noch Lunker auftraten, war das Silizium nicht vollständig gelöst und aufgearbeitet; das

vergossene Roheisen neigte dann zum Treiben und zur Blasenbildung, sein Bruch sah schwammig aus. Vor allem mußte für die Erzeugung von Gußstücken darauf geachtet werden, ein ganz gleichmäßiges, feinkörniges Gefüge zu erzielen. War dies nach mehrmaligem Durchrühren der Schmelze gelungen, so prüfte man den Hitzegrad; für ein anstandsloses Vergießen war es besonders notwendig, das Eisen, das in mehreren kleinen Pfannen an verschiedene Stellen der Gießerei befördert werden mußte, zu überhitzen. Zur einfachen Prüfung darauf nahm man eine Schöpfprobe und ließ sie über eine leicht geneigte Rinne, z. B. ein 1 m langes Winkeleisen, ablaufen. Erreichte das flüssige Metall rasch und ohne dick zu werden das untere Rinnenende, so konnte der Abstich vorgenommen werden. Zunächst wurden die für Gußstücke notwendigen Mengen abgekippert, der Rest kam auf das Kokillenbett.

Die aus dem synthetischen Roheisen erzeugten Gußstücke waren besonders schön, hart und wiesen eine glänzende Oberfläche auf. Das in Flossenform vergossene Roheisen neigte hier und da zum Treiben, d. h. es begann geraume Zeit nach dem oberflächlichen Erstarren von innen heraus Blasen zu werfen, wogegen nur vorheriges gründliches Durchrühren des Bades half. Es dürften Entmischungsvorgänge gewesen sein, die das zugesetzte Silizium wieder zur Ausscheidung unter bedeutender Wärmeentwicklung brachten. Für Umschmelzzwecke war die dadurch entstehende Porigkeit und Schwammigkeit der Flossen wohl bedeutungslos und stellte nur einen Schönheitsfehler dar.

Die Unkosten je t erzeugten Roheisens betragen:

1050 kg Schrot . . . . .	30,— <i>R.M.</i>
25 kg Kalkstein . . . . .	0,07 „
10 kg gebrannter Kalk . . . . .	0,27 „
4 kg Ferromangan . . . . .	1,92 „
45 kg Ferrosilizium . . . . .	13,50 „
5 kg Magnesit . . . . .	0,56 „
6,5 kg Elektroden . . . . .	10,72 „
50 kg Koksstaub . . . . .	0,24 „
Feuerfeste Baustoffe . . . . .	0,12 „
Löhne . . . . .	7,20 „
Abschreibungen . . . . .	4,80 „

1000 kg Roheisen kosteten 69,40 *R.M.*

Die Schmelzdauer betrug bei einer Stromzufuhr von 250 kW 6 h, bei 115 kW — so bedeutend war oft der Strommangel — 9 h. Der Stromverbrauch betrug im Mittel 890 kWh/t Erzeugung.

Bei den besonderen örtlichen Verhältnissen war also die Herstellung von synthetischem Roheisen im Elektroschmelzofen durchaus wirtschaftlich und half über die Zeit des Strommangels vorzüglich hinweg. Ing. Karl Christen, Wien.

#### Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb<sup>1)</sup>.

Neues Walzverfahren für Feinbleche.

In einem Vortrag über die gegenwärtigen Verfahren zur Herstellung von Feinblechen und breiten Blechstreifen berichtete L. Cammen<sup>2)</sup> auch über die Bestrebungen zur Verbesserung des heutigen Walzverfahrens bei Feinblechen auf den üblichen Duo-Vorwalz- und Fertigerüstern, mit denen eine Beschleunigung und

walze doppelt ausführen, also vier Walzen verwenden, und sie als Doppelduo in einem Gerüst anordnen.

Dieses Bestreben führte zu der in *Abb. 1* dargestellten Anordnung des Walzgerüsts<sup>1)</sup>, das zum Vorwalzen der Platinen oder zum Fertigwalzen der Sturze benutzt werden kann, wobei die Platinen oder Sturze durch Hebetische mit angetriebenen (nicht dargestellten) Rollen in das obere oder untere Duo eingeführt werden. Mit diesem Gerüst kann man 5 Arbeiter bei einer Erzeugung von Blechen bis zu 3 t/h ersparen, wobei die Platinen und Bleche durch Hochfrequenzströme dauernd warm gehalten werden. Während des Ueberganges von den Walzen des Duosatzes 2 zu dem gehobenen Hebetisch (rechte Seite der Abbildung) drückt das Walzgut eine auf einer Feder ruhende Schaltrolle am Ende des Walztisches herunter, wodurch auf elektrischem Wege die Hebetischrollen so lange in Drehung versetzt werden und das Walzgut weiterbefördern, wie die Schaltrolle heruntergedrückt wird. Unterdessen ist das Walzgut zwischen die Heizspulen gekommen, in denen ein Hochfrequenz-Wechselstrom fließt, und hierbei wird der Verlust an Wärme, den das Blech durch die Berührung mit den Hebetischrollen erleidet, ersetzt. Durch einen elektrischen Zeitschalter wird der Hebetisch heruntergelassen, und sobald der Schalter *e* in die entsprechende Vertiefung unter dem Tisch eingreift, drehen sich die Hebetischrollen in entgegengesetzter Richtung und führen das Walzgut in den Duosatz 1 ein. Auf der anderen Seite wiederholt sich der Vorgang in umgekehrter Weise, und das Walzgut geht somit durch das Doppelduo gerüst hin und her, bis es die verlangte Dicke erreicht hat; dabei werden die Oberwalzen nach einem vorher festgelegten Abnahmeverhältnis elektrisch gestellt.

Auf einem solchen Gerüst walzt man vorteilhaft die Platinen zu Sturzen von etwa 2,1 mm Dicke herunter und dann diese Sturze auf einem zweiten ähnlichen Gerüst zu fertigen Blechen. Hierzu werden die Sturze zuerst zu 2 oder 3 mit Hilfe einer dazu geeigneten mechanischen Vorrichtung übereinandergelegt, gelangen dann zu einem Wärmtisch, ähnlich dem geheizten Hebetisch nach *Abb. 1*, wo der Blechpacken etwa 20 s liegenbleibt, bis er etwa 785° warm geworden ist, und werden schließlich in dem zweiten Gerüst fertig gewalzt.

Da die Bleche nur recht kurze Zeit an der Luft verweilen und nach jedem Stich wieder erhitzt werden, ist es möglich, sie bei einer niedrigeren Anfangstemperatur als nach dem alten Verfahren zu walzen und somit auch das Zundern zu vermeiden, wobei nebenbei noch eine gleichmäßigere Temperatur im Blech erhalten wird. Ebenso kann man den Walzenständer stärker machen, weil er sowieso zur Aufnahme der beiden Walzensätze breit genug gemacht werden muß.

Die Walzmannschaft besteht aus drei Leuten, und zwar bringt ein Mann die Platinen mit einer Fördervorrichtung zum Vorgerüst, ein anderer überwacht das Vorwalzen und besonders das Einhalten der richtigen Temperatur des Walzgutes. Am Fertigerüst ist ein Mann zum Uebereinanderlegen der Sturze tätig und noch drei Leute, von denen ein Mann die Sturze vom Vor- zum Fertigwalzgerüst schafft, der zweite das Stellen der Walze und die richtige Temperatur des Walzgutes überwacht, während der dritte Mann das Wegschaffen der fertig gewalzten Blechpacken besorgt.

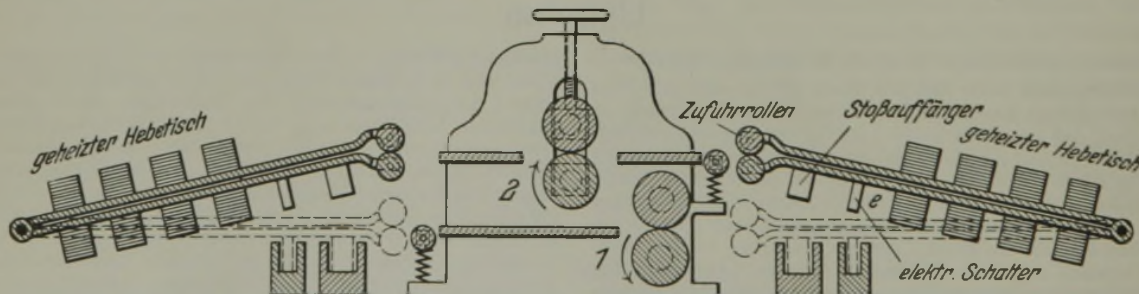


Abbildung 1. Doppelduo-Walzgerüst zum Vorwalzen von Platinen oder Fertigwalzen von Feinblech.

Verbilligung des Walzens und die Vermeidung von Verlusten in der Walztemperatur, also auch eine Verbesserung der Beschaffenheit der Bleche und Ersparung von Glühkosten erreicht werden sollen.

Es liegt nahe, hierfür das Triogerüst zu verwenden und es mit Hebetischen vor und hinter der Walze auszurüsten, doch ist es bei drei Walzen schwierig, ihre Hohlung so gegeneinander abzustimmen, daß ein ganz dünnes Blech fehlerfrei gewalzt werden kann. Um diesem Uebelstand zu entgehen, könnte man die Mittel-

Da die Erzeugung des Vorwalzgerüsts auf 5 t/h und die des Fertigerüsts auf wenig unter 3 t/h angesetzt wird, so ist der Fortschritt in der Erzeugung im Vergleich zu der der jetzt gebräuchlichen Walzgerüste offenbar. Als Werkstoff werden Platinen von 406 mm Breite verwendet, die durch eine Fördervorrichtung vom Ofen zum Hebetisch vor dem Vorgerüst geschafft werden.

Während die vorbeschriebene Anlage für größere Erzeugungsmengen vorgesehen ist, soll das nachfolgend beschriebene Umkehrwalzwerk nach *Abb. 2* zum Walzen kleinerer Mengen, aber

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 667/9.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Soc. Mech. Engrs. 50 (1928) S. 1/14.

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 84 (1929) S. 994/5.

immerhin bis etwa 2½ t fertiger Bleche je h dienen. Hierbei werden jedoch nur Sturze ausgewalzt, die vorher im Ofen angewärmt werden; der Sturz wird zwischen die Spulen bei a eingeführt, von dort geht er zum Duogerüst d, wo er eine Abnahme erfährt und sich zugleich an den Walzen abkühlt; er wird dann zwischen den Spulen b wieder aufgewärmt und gelangt durch

von den Rollen in den vor, zwischen und hinter den Walzgerüsten angeordneten Klemmrollengerüsten f aus angetrieben werden. Auch wird das Walzgut durch Führungen gut geführt und in der richtigen Entfernung zwischen den Spulen gehalten. Die Führungen bestehen zum Teil aus nichtleitendem Werkstoff, zum Teil sind sie wassergekühlt.

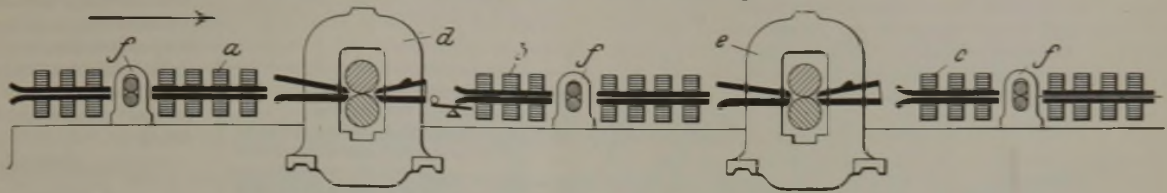


Abbildung 2. Duo-Umkehr-Feinblechstraße mit Hochfrequenz-Heizspulen.

Klemmrollen f zwischen die Spulen vor dem Duogerüst e, von da zwischen die Spulen c, wo er wieder aufgewärmt wird. Nun wird die Walzrichtung umgekehrt, und der Sturz geht denselben Weg wieder zurück. Die Oberwalzen werden nach jedem Stich elektrisch angestellt. Diese Anlage kann Sturze von 2,8 mm Dicke in 6 Stichen, also in drei Durchgängen zu Blechen von 0,7 mm Dicke auswalzen, wobei das Umkehren der Walzrichtung mit der gleichen Steuerung vorgenommen wird wie das Stellen der Walzen, während zur Regelung der Hitze durch die Spulen ein Handschalter vorgesehen ist.

An Bedienungsmannschaft sind drei Leute nötig; ein Mann führt den Sturz bei a ein, je ein Mann steht an den Walzgerüsten und überwacht die Walzen oder regelt durch die Spulen von Zeit zu Zeit die Temperatur des Bleches.

Da die Leistung des Walzwerkes 2½ t/h betragen soll und diese Menge einer Leistung von 2½ Schichten bei dem gebräuchlichen Walzverfahren entspricht, so hofft man damit 20 Leute zu ersparen.

Es erhebt sich nun die Frage, ob diese Ersparnisse durch die Kosten für die elektrische Heizung der Bleche wieder aufgezehrt werden. Durch Versuche hat man festgestellt, daß man etwa 34 % der von den Spulen entwickelten Wärme auf das Blech übertragen kann, und zwar unter der Annahme reichlicher Verluste an Wärme. Der Wärmeverlust des Bleches durch Berührung mit den Walzen ist nur gering, denn sie haben eine Temperatur von 315 bis 400°, außerdem wird das Blech durch den Walzdruck an sich etwas erwärmt, so daß man annehmen kann, daß es nicht mehr als etwa 42° seiner Temperatur je Stich beim Durchgang durch die Walzen verliert, wobei der erste der 6 Stiche ja mit der

Eine Walzwerksanlage nach jeder der beiden vorbeschriebenen Bauarten ist in der Ausführung begriffen. Wenn sie auch billiger in der Anschaffung als die neuesten kontinuierlichen Blechstreifenwalzwerke sind, so leisten sie auch entsprechend weniger, dafür haben sie aber den Vorteil, daß sie lange nicht so umfangreiche Aufträge benötigen wie die kontinuierlichen Straßen, um durch gute Ausnutzung wirtschaftlich zu arbeiten; sie haben also eher Aussicht, dauernd voll beschäftigt zu sein als jene. Auf jeden Fall erwartet man aber, daß sie bei voller Ausnutzung erheblich rascher, billiger und besser arbeiten werden als die nach dem jetzigen Walzverfahren arbeitenden und aus Vor- und Fertiggerüst bestehenden Duo-Feinblechstraßen, für deren Verbesserung sie wertvolle Anregungen zu bieten scheinen. *H. Fey.*

**Die Standfestigkeit von Metallen bei erhöhten Temperaturen.**

C. L. Clark und A. E. White<sup>1)</sup> führten mit Stählen der in *Zahlentafel 1* angegebenen Zusammensetzung Kurzzeit-Zerreiβversuche bei Temperaturen bis zu 800° aus. Außer der Zugfestigkeit, Dehnung und Einschnürung wurde auch die Proportionalitätsgrenze

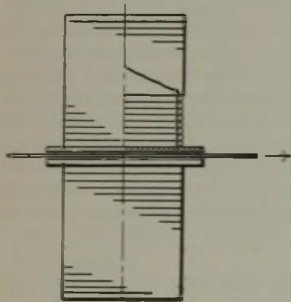


Abbildung 3. Anordnung der Heizspulen unter und über dem Walzgut.

ursprünglichen Ofenhitze des Sturzes gemacht wird. Der Gesamtwärmeverlust eines Bleches beträgt demnach in 5 Stichen 5 × 42 = 210°. Man hat nun festgestellt, daß zur Erwärmung von 870 kg Blechen bei einer spezifischen Wärme des Bleches von 0,2 einem Wärmespielraum von 56° und einem Wirkungsgrad von 34 % eine Wärmemenge nötig ist, die einem Stromverbrauch von 35 kWh entspricht, es würde deshalb zur Ergänzung der verlorenen Wärmemenge ein Stromverbrauch von  $\frac{210}{56} \times 35$

= ~ 131,25 kWh nötig sein, und dieser macht einen Betrag von etwa 1 \$/t fertiges Blech aus, der sich bei Werken mit eigener Stromerzeugung noch weiter erniedrigt.

Während einige Arten legierter Stähle wie gewöhnliche Kohlenstoffstähle gewalzt werden können, dürfen andere Arten nur bei kleinen Temperaturschwankungen und kleinen Stichabnahmen gewalzt werden, wie z. B. hochlegierte Chromstahlbleche. Das Umkehrwalzwerk gestattet nun eine recht genaue Ueberwachung der Temperatur, und die paar Stiche, die mehr als sonst nötig sind, bedeuten nur eine geringe Verminderung der Erzeugung.

Der Abstand zwischen den Gerüsten ist so groß, daß das Blech niemals in den beiden Gerüsten zu gleicher Zeit ist, die Walzen der Gerüste haben deshalb die übliche Umfangsgeschwindigkeit.

Die Heizspulen (*Abb. 3*) sind oben und unten angeordnet und so bemessen, daß sie bei den ungünstigsten Wetter- und Betriebsverhältnissen genügend Wärme abgeben. Zur Beförderung des Walzgutes von einem Gerüst zum anderen dienen Rollen, die

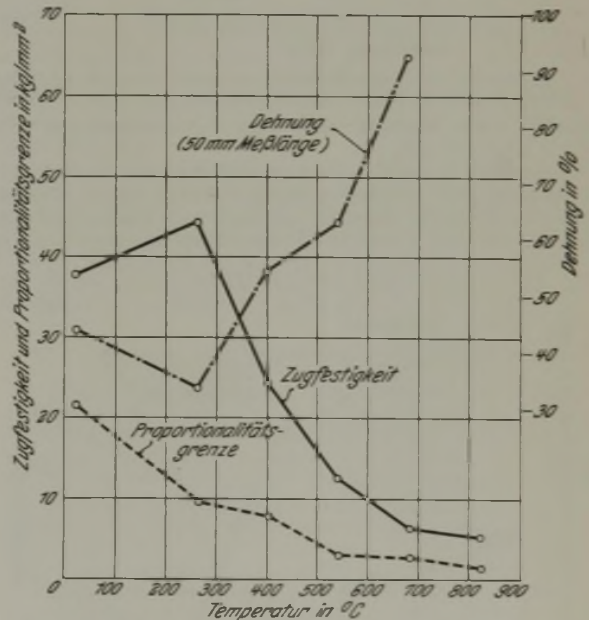


Abbildung 1. Festigkeitseigenschaften eines Stahles mit 0,13 % C bei höheren Temperaturen.

**Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stahlröhren.**

Werkstoff	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Ni %
A	0,13	0,20	0,29	0,010	0,044		
B	0,38	0,15	0,56	0,017	0,028		
C <sup>1)</sup>	0,37	0,23	0,69	0,015	0,020		
J	0,09	0,84	0,34	0,021	0,017	16,70	0,19

<sup>1)</sup> Rundstab.

bestimmt, worunter diejenige Spannung verstanden ist, bei der die Spannungs-Dehnungs-Schaulinie erstmalig von der Geraden abweicht. Außer Rundstäben von 12,8 mm Dmr. wurden auch Röhre

<sup>1)</sup> Department of Engineering Research, University of Michigan, Ann Arbor. Engg. Research Bull. Nr. 11 (1928); Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) S. 670/714.

von 33,4 mm äußerem Durchmesser und 4 mm Wandstärke, die auf der Meßlänge auf 31,1 mm abgedreht worden waren, geprüft. In Abb. 1, 2 und 3 sind die Ergebnisse der Kurzzeit-Zerreißeversuche wiedergegeben. Obwohl Stahl B mit 0,38 % C die höchste Proportionalitätsgrenze bei Raumtemperatur aufweist, ist der Chrom-Nickel-Stahl J (Enduro Metal) ihm bei allen übrigen Temperaturen überlegen. Die höchsten Zugfestigkeitswerte weist Stahl B auf, und zwar innerhalb des gesamten untersuchten Temperaturbereichs. Hinsichtlich der Proportionalitätsgrenze, die am Rohr bzw. an einem Vollstab ähnlicher Zusammensetzung

beschrieben worden ist, bei erhöhter Temperatur einem inneren Druck ausgesetzt und die hierbei eintretenden Durchmesser-Vergrößerungen in bestimmten Zeiträumen gemessen. Um die bei der Prüfung auf inneren Druck erhaltenen Ergebnisse mit den bei der Kurzzeit-Zerreißeprüfung bzw. bei Zugbelastungen von längerer Dauer gefundenen Werten verglichen zu können, war es notwendig, den auf die

Rohrinnenwandungen ausgeübten Druck in Zugfestigkeit in der Rohrwandung umzurechnen. Dies geschah gemäß der Gleichung:

$$\text{Zugbeanspruchung} = \text{Innen-Druck} \cdot \frac{(4 D_1^2 + D_2^2)}{3 (D_1^2 - D_2^2)}$$

wobei  $D_1$  den äußeren und  $D_2$  den inneren Durchmesser des Rohres bedeutet. Die Versuche wurden entweder bis zum Bruch des Rohres durchgeführt oder nach einer gewissen Zeitdauer abgebrochen, wenn selbst nach sehr langen Belastungszeiten kein Bruch zu erwarten war.

Von den zahlreichen Versuchen seien nur die Ergebnisse an Stahl A mit 0,13 % C bei 593° wiedergegeben, um die Art der Versuchsauswertung zu zeigen (Abb. 5). Die gestrichelte Schaulinie II gibt die zu einer bestimmten Spannung gehörige Zeitdauer bis zum Eintritt des Bruches an. Die in Form einer kurzen wagerechten Strecke eingezeichnete Schaulinie I bedeutet die bei der Kurzzeitprüfung ermittelte Proportionalitätsgrenze. Die im Kurzversuch ermittelte Proportionalitätsgrenze stellt zwar nicht diejenige Grenzbelastung dar, bei der das Kriechen noch zum Stillstande kommt (Dauerstandfestigkeit). Immerhin gibt sie

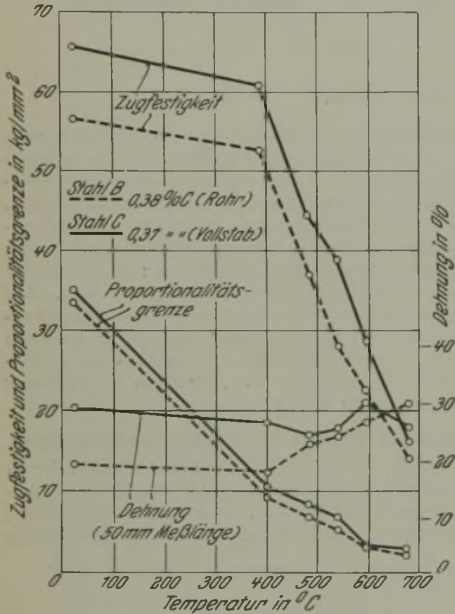


Abbildung 2. Festigkeitseigenschaften einiger Kohlenstoffstähle bei höheren Temperaturen.

ermittelt wurde, herrscht sehr enge Übereinstimmung, wie Abb. 2 erkennen läßt.

Clark und White untersuchten weiterhin den Einfluß verschiedener Legierungselemente (Mangan, Nickel, Chrom, Wolfram und Silizium) auf das Verhalten des Stahles beim Kurzzeit-Zerreißeversuch. In Abb. 4 sind die Proportionalitätsgrenzenwerte in

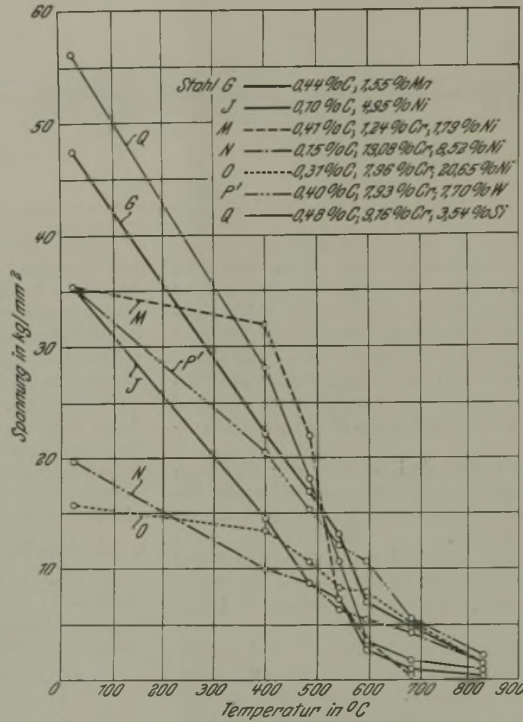


Abbildung 4. Proportionalitätsgrenze verschiedener legierter Stähle bei höheren Temperaturen.

Zeitdauer bis zum Eintritt des Bruches an. Die in Form einer kurzen wagerechten Strecke eingezeichnete Schaulinie I bedeutet die bei der Kurzzeitprüfung ermittelte Proportionalitätsgrenze. Die im Kurzversuch ermittelte Proportionalitätsgrenze stellt zwar nicht diejenige Grenzbelastung dar, bei der das Kriechen noch zum Stillstande kommt (Dauerstandfestigkeit). Immerhin gibt sie

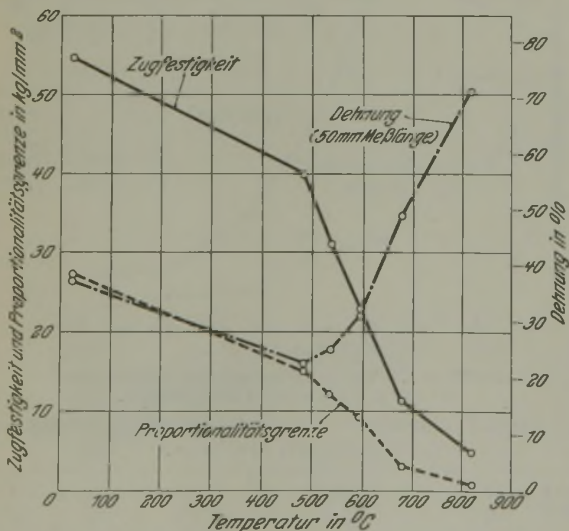


Abbildung 3. Festigkeitseigenschaften eines Chrom-Nickel-Stahles bei höheren Temperaturen.

Abhängigkeit von der Temperatur für eine Reihe der untersuchten Stahlsorten schaubildlich aufgetragen. Stahl M mit 1,24 % Cr und 1,79 % Ni weist die höchsten Proportionalitätsgrenzenwerte zwischen 399 und 482° auf, während Stahl P' mit 7,93 % Cr und 7,70 % W die besten Werte bei oberhalb 482° gelegenen Temperaturen besitzt.

Aus den in *Zahlentafel 1* angegebenen Versuchsstoffen wurden ferner Rohre aus einer Vorrichtung, die an anderer Stelle<sup>1)</sup> bereits

<sup>1)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 1335.

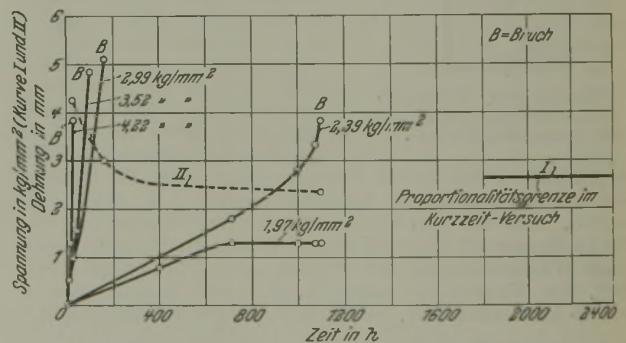


Abbildung 5. Dauerbelastungsversuche an Stahl H mit 0,13 % C bei 593°.

aber ein Maß für diejenige Belastung, bei der erst nach vielen tausend Stunden ein Bruch des Stabes eintritt. Infolgedessen liefert sie einen wertvollen Vergleichsmaßstab zur Beurteilung der Standfestigkeit von Werkstoffen bei erhöhten Temperaturen.

Ueber das Verhalten der Metalle in der Wärme entwickeln Clark und White folgende Vorstellungen. Die Metalle bestehen aus Kristallen, die von einer amorphen Zwischenschicht umgeben sind. Bei Raumtemperatur besitzt die Zwischenschicht eine höhere Härte und Festigkeit als die Kristalle. Mit steigender Temperatur tritt jedoch eine raschere Erweichung der Zwischenschicht ein, als das bei den Metallkristallen der Fall ist, so daß von einer bestimmten Temperatur an die Kristallbegrenzungen weniger Widerstand bieten als die Kristalle. Bei Raumtemperatur spielt sich daher die Verformung von Kohlenstoffstählen praktisch vollständig innerhalb der Kristalle und nicht an den Kristallgrenzen ab. Da die Kristalle vollkommen elastische Körper darstellen, so erhält man bei Raumtemperatur eine bestimmte Proportionalitätsgrenze unabhängig von der Belastungsgeschwindigkeit. Mit

steigerender Temperatur tritt jedoch eine grundsätzliche Änderung der Verhältnisse ein. Bei Erreichung einer bestimmten Temperatur (equi-cohesive temperature) weisen die amorphen Zwischenschichten eine erhöhte Plastizität auf, und es findet ein beträchtliches Fließen in diesen Schichten statt. Hierzu bedarf es jedoch einer gewissen Zeit. Bei der Kurzzeitprüfung wird die Belastung so rasch gesteigert, daß die amorphen Zwischenschichten nicht schnell genug fließen können, so daß ein großer Teil der Verformung innerhalb der Kristalle vor sich geht, wodurch das Bestehen einer Proportionalitätsgrenze vorgetäuscht wird. Steht mehr Zeit zur Verfügung, so tritt ein Fließen in den Zwischenschichten ein, und der Werkstoff geht infolge viskosen Fließens in den amorphen Schichten eher zu Bruch als durch einen Gleitvorgang innerhalb der Kristalle.

Auf Grund dieser Vorstellungen unterscheiden Clark und White zwei Temperaturbereiche. In dem ersten, unterhalb der kritischen Temperaturgrenze gelegenen Bereich wird jedes Element, das keine feste Lösung mit der Grundmasse eingeht, aber durch seine Gegenwart die Gleitfähigkeit der Kristalle behindert, eine Erhöhung der Standfestigkeit bewirken. Die gleiche Wirkung werden solche Stoffe ausüben, die eine Vermehrung der amorphen Zwischenschichten verursachen.

In dem oberhalb der kritischen Temperatur gelegenen Bereich wird jeder Stoff, der die amorphe Zwischenschicht verringert, zu einer Erhöhung der Dauerfestigkeit führen. In derselben Richtung wirken Stoffe, die eine Festigkeitssteigerung der amorphen Zwischensubstanz herbeiführen.

So erhöht beispielsweise Nickel dadurch, daß es eine kornverfeinernde Wirkung ausübt, die Standfestigkeit des Stahles in dem unterhalb der kritischen Temperatur gelegenen Bereich. Aus dem gleichen Grunde führt ein Nickelzusatz aber in dem oberhalb der kritischen Temperatur gelegenen Bereich zu einer Verminderung der Standfestigkeit. Die karbidbildenden Elemente Chrom, Wolfram, Vanadin und Mangan erhöhen ebenfalls die Standfestigkeit des Stahles unterhalb der kritischen Temperatur, da durch die Karbidteilchen die Gleitfähigkeit der Kristalle behindert wird. Aber auch oberhalb der kritischen Temperatur tragen sie gleichfalls zur Erhöhung der Standfestigkeit bei, weil die an den Kristallbegrenzungen liegenden Karbidteilchen das Fließen erschweren. Es besitzen daher Stähle mit Zusätzen, die die Bildung von Karbiden befördern, eine erhöhte Standfestigkeit in beiden Temperaturbereichen. Allerdings ist diese Wirkung nicht bei allen Karbiden in dem gleichen Maße zu beobachten.

Aus ihren Versuchen leiten Clark und White folgende Beziehung zwischen der Zugfestigkeit und der Belastungsdauer ab:  $y = a \cdot x^b$ , worin  $y$  die Zugfestigkeit,  $x$  die Belastungsdauer und  $a$  und  $b$  Konstante bedeuten. A. Pomp.

#### Verbesserung der Salzbadur zur Härtung von Schnellarbeitsstahl.

Die Entwicklung und Verbesserung der Schnellarbeitsstähle hat zur Anwendung immer höherer Härtetemperaturen geführt, die bei den neuesten Stählen dieser Art sogar 1300° übersteigen. Die nicht geringen Schwierigkeiten praktischer Art, die sich beim Erhitzen der Werkzeuge auf so hohe Temperaturen einstellen, hat u. a. F. Rapatz vor kurzem eingehend behandelt<sup>1)</sup>.

Ueber neuere Versuche zur Beseitigung der entkohlenden Wirkung von Bariumchlorid-Salzbadern berichtete B. Kjer man<sup>2)</sup>. Es wurde zunächst versucht, durch Verwendung verschiedener feuerfester Stoffe für die Salzbadwannen eine Verminderung der Entkohlungserscheinungen zu erreichen, wobei sowohl gemauerte Wannn als auch solche aus einem Stück benutzt wurden. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Silikawannen sind in bezug auf Entkohlungserscheinungen sehr günstig, haben aber eine verhältnismäßig kurze Lebensdauer.
2. Schamottewannen sind erheblich haltbarer, bewirken aber eine ziemlich starke Entkohlung des Härtegutes.
3. Tonerdewannen sind beständiger als Schamotte, entkohlen aber wie diese stark und sind außerdem sehr teuer in der Anschaffung.
4. Siliziumkarbid ist wegen seiner hohen elektrischen Leitfähigkeit ungeeignet und hat überdies eine sehr geringe Lebensdauer.
5. Die Lebensdauer massiver Wannn ist bedeutend größer als die von gemauerten.

Die chemische Untersuchung des Salzes und der sich auf dem Boden ansammelnden Schlacke aus einer Silika- und einer Tonerdewanne ergab, daß das gebrauchte Salz aus der ersten bedeutend ärmer an Oxyden des Eisens, Bariums, Siliziums und Aluminiums

war, und die dort gebildete Schlacke wesentlich mehr Bariumoxyd enthielt. Es war daraus zu schließen, daß für die Entkohlung hauptsächlich das Bariumoxyd verantwortlich ist, und daß die Silikawannen im Gegensatz zu den übrigen das Salz fortwährend von diesem Oxyd reinigen und es in die Schlacke überführen.

Härteversuche mit frischem, reinem Bariumchlorid, dem einmal nichts, einmal 1,5 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, einmal 1 % BaO und einmal 2 % BaO zugesetzt waren, ergaben in den ersten drei Fällen keine Entkohlung, im letzten dagegen wohl. Ein weiterer Versuch mit 2 % BaO + 1 % SiO<sub>2</sub> ergab wiederum keinerlei Entkohlung. Durch Zusatz von Kieselsäure kann also nach diesen Versuchen die entkohlende Wirkung des hierfür allein in Frage kommenden Bariumoxyds aufgehoben werden.

Weitere Betriebsversuche zeigten, daß ein Zusatz von Sand in eine gewöhnliche Silikawanne nicht das erstrebte Ziel erreichen läßt, da die sich hierbei bildende Schlacke sich in unangenehmer Weise an das Härtegut ansetzt. Eine eiserne Wanne und ein Zusatz von 2 % Ferrosilizium brachten dagegen auch bei Zugabe von 3 % BaO einen vollen Erfolg. Der dadurch nahegelegte Versuch, bei Verwendung von Silikawannen dem Salz statt Sand Ferrosilizium zuzusetzen (200 g je h), brachte den bedeutsamen Vorteil mit sich, daß die sich bildende Schlacke leicht entfernt werden und die Wanne stets bis zu ihrer vollen Tiefe ausgenutzt werden konnte.

Die geringe Lebensdauer der Silikawannen ließ aber letzten Endes doch von ihrer dauernden Verwendung Abstand nehmen und Versuche mit Schamottewannen vornehmen, die bei gleich guter Entfernbarekeit der zwar etwas zäheren Schlacke und gleichem Ferrosiliziumzusatz eine völlige Unterbindung der Entkohlung und eine um 75 % größere Lebensdauer ergaben. Da überdies eine Schamottewanne um etwa 25 % billiger ist als eine Wanne aus Silikasteinen, fallen auch die Ersparnisse durch geringere Anschaffungs- und Mauerkosten erheblich ins Gewicht, wozu noch eine Verminderung der Betriebsstörungen kommt.

Der Verfasser weist jedoch darauf hin, daß zu einer möglichst vollständigen Ausnutzung der Schamottewannen die Elektroden aus sehr weichem und genügend dickem Stahl bestehen müssen (wenigstens 50 mm bei einer Breite von 125 mm) und am besten vollständig unter die Badoberfläche versenkt, d. h. in die Wände seitlich eingelassen werden. Unter diesen Bedingungen ergab ein erster Versuch 963,5 h Gesamtlebensdauer bei 276,5 h nutzbarer Härtezeit, ein zweiter 1034,5 h Gesamtlebensdauer bei 320 h nutzbarer Härtezeit.

Es wäre sehr zu begrüßen, wenn es gelänge, eine Entkohlung im elektrisch geheizten Chlorbarium-Salzbad zu verhindern. Dieses würde gegenüber dem von F. Rapatz vorgeschlagenen Boraxbad<sup>3)</sup> den Vorteil größerer Billigkeit in der erforderlichen elektrischen Einrichtung bieten. Allerdings scheint praktisch noch eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden zu sein. Sehr lästig ist z. B. zweifellos die Entfernung der Schlacke.

H. Petersen.

#### Zur Geschichte des Ortenberger Hochofens.

Unter der Einwirkung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten zu Ende des 16. Jahrhunderts<sup>4)</sup> hatten auch die Eisenhütten am Vogelsberg sehr zu leiden, insbesondere infolge des Erstarkens der englischen Eisenhütten und der dadurch immer mehr sinkenden Eisenausfuhr. Die Erzeugung der Gräflisch Stolbergischen Hütte zu Hirzenhain, einer Zierrennhütte, war in dauerndem Rückzuge begriffen<sup>5)</sup>, die Hütte zu Sichenhausen ging sogar ganz ein<sup>6)</sup>. Graf Ludwig Georg zu Stolberg, dem wie allen Stolbergern am Hüttenwesen viel lag, glaubte anscheinend, die Ursache hierfür im Verfahren der Eisengewinnung suchen zu müssen. Mit Feuereifer betrieb er — etwa seit dem Jahre 1600 — die Errichtung eines Hochofens. In Hirzenhain selbst durfte er einen solchen allerdings nicht errichten, da ihm durch Vertrag jede Ausdehnung der Hirzenhainer Hütte verboten war<sup>7)</sup>. Deshalb schuf er unterhalb seines Städtchens Ortenberg, etwa 7 km von Hirzenhain entfernt am Südwestabhang des Vogelsberges, einen völlig neuen Betrieb.

Das neue Unternehmen stand von vornherein unter einem ungünstigen Stern. Aus der Tatsache zweier räumlich weit auseinanderliegender Betriebsstätten, deren Verbindung noch dazu

<sup>1)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 250/5.

<sup>2)</sup> R. Köttschke: Grundzüge der deutschen Wirtschaftsgeschichte bis zum 17. Jahrhundert, 2. Aufl., Neudruck (Leipzig: B. G. Teubner 1923) S. 192.

<sup>3)</sup> Fürstlich Stolbergisches Archiv Ortenberg XI C 4 (Hirzenhainer Hüttenrechnungen).

<sup>4)</sup> Salbuch des Amtes Lißberg 1535; Hessisches Staatsarchiv Darmstadt (Salbücher Oberhessen 36b).

<sup>5)</sup> Fürstlich Stolbergisches Archiv Ortenberg VI 5 (Berg- und Hüttenachen).

<sup>1)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 250/5.

<sup>2)</sup> Jernk. Ann. 112 (1923) S. 595/600.

durch eine Zollgrenze unterbrochen war, ergaben sich mancherlei Schwierigkeiten. Auch in der Werbung der ersten Hüttenleute hatte der Graf keine glückliche Hand; der erste Gießer, Hans Rummels aus Urschell in der Grafschaft Waldeck, hatte den Hochofen aus Fahrlässigkeit ausgehen lassen, so daß er verdorben war und erneuert werden mußte<sup>1)</sup>. Mit den später angenommenen Gießern, dem „teutschen“ Gießer „thongee“ (Tönges) und dem „welschen“ Gießer Meister Hans, hatte der Graf mehr Glück; sie brachten den Hochofen im April 1603 endgültig in Gang. Aus den an diese beiden geleisteten Lohnzahlungen läßt sich auf eine sehr kurze Betriebszeit des Ortenberger Hochofens schließen. Am 15. Juli 1603 erhielt der „welsche“ Gießer Meister Hans als Schlußzahlung für die erste Hüttenreise 92 fl 5 alb, am 13. August „ahn dem 2. geblöß“ 2 fl, jedenfalls als Vorschuß<sup>2)</sup>. Da sich Eintragungen über weitere Lohnzahlungen an die Gießer nicht finden und der deutsche Gießer Tönges nach Empfang seines letzten Lohnes am 22. Oktober 1603 wieder in seine Heimat zog, so ist anzunehmen, daß der Betrieb des Hochofens bereits nach zwei Hüttenreisen wieder eingestellt wurde. Die Dauer einer Hüttenreise, in Ortenberg „goß“ oder „geblöß“ genannt, läßt sich auf Grund der Lohnzahlungen auf etwa 10 bis 13 Wochen bestimmen.

Ueber die Herkunft der beiden Gießer fehlen genaue Angaben; es ist wahrscheinlich, daß der welsche Gießer Meister Hans aus der Gegend von Lüttich stammte, wo die Grafen von Stolberg um Rochefort und Agimont begütert waren. Der Name des „teutschen“ Gießers Tönges deutet auf westdeutsche Herkunft. Aus der Lütticher Gegend stammte auch der Gießer Henrich Oliny von Laubach<sup>3)</sup>, der auf der Ortenberger Hütte in den Jahren 1605 und 1606 arbeitete und bereits im Jahre 1585 von Laubach aus einen gußeisernen Ofen nach Hirzenhain geliefert hatte<sup>4)</sup>. Es scheint, als sei er von Laubach immer nur für einzelne Hüttenreisen nach Ortenberg gekommen, um den Eigenbedarf der Hütten an Gußwaren herzustellen und daneben Ofen zu gießen.

Die einzige Quelle, die über die Ortenberger Hochofenhütte berichtet, die Eisenrechnung (der Stolbergischen Eisenkammer) für die Jahre 1602 bis 1607<sup>5)</sup> schweigt völlig über die Art des von den Hütten zu Ortenberg und Hirzenhain gelieferten Eisens, da sie die eingehenden und zur Ausgabe kommenden Eisenmengen nur nach dem Gewichte bucht. Nur einzelne Angaben beweisen, daß neben Roheisengänsen für die Verfrischung auch wirkliche Gußware hergestellt wurde. Während der zweiten Hüttenreise, vom 26. August bis zum 13. Oktober 1603, wird in Ortenberg Formerlohn bezahlt (6 fl 4 alb<sup>6)</sup>), und 1605 liefert ein Ortenberger Schlosser 220 Stück Ofenschrauben (für 55 Ofen ausreichend) auf die Hütte. Auch die Tatsache, daß sich unter den Hüttengerätschaften, die 1650 dem neuen Pächter der Hirzenhainer Hütte übergeben werden<sup>7)</sup>, „Bretter“, also Modelle für Ofenplatten, finden, spricht für die Herstellung gußeiserner Kastenöfen in Ortenberg.

Wegen der großen Entfernung von Hirzenhain war die Hütte zu Ortenberg von vornherein auch als Frischhütte und Hammerwerk eingerichtet worden. Das Frischverfahren scheint auch hier zunächst die „Einmalschmelzerei“ gewesen zu sein. 1603 kam auf die Ortenberger Hütte ein neuer Frischer, Hans Weingartner, der anscheinend ein neues Frischverfahren mitbrachte. Daraus, daß er stets, im Gegensatz zu andern Frischern, als „läuderer“ bezeichnet wird, und aus der Tatsache, daß seine erste Arbeit auf der Hütte in der Einrichtung zweier Herde besteht, kann man auf das von ihm angewandte Frischverfahren schließen; es scheint die „Schleidener Tals Arbeit“, eine Abart der Wallonschmiede, gewesen zu sein<sup>8)</sup>. Die gesamte Frischeisenerzeugung der Ortenberger Hütte in den Jahren 1602 bis 1607 betrug 1161 Wag 102 Pfund, also annähernd 70 t; die Höhe der Gußeisenerzeugung läßt sich nicht ermitteln.

Ende Juli 1607 wurde der Betrieb der Ortenberger Hochofenhütte stillgelegt und nur die Zerrrennhütte zu Hirzenhain

weiter betrieben. Noch bis zum Jahre 1618 wurde hin und wieder einmal zu Ortenberg gefrischt, aber zu einem regelmäßigen Betriebe kam es nicht mehr. Der mit großen Hoffnungen geschaffene Betrieb war der Ungunst der Zeit zum Opfer gefallen.

Fritz Sauer.

#### Wärmeforschungsausschuß des Vereins deutscher Ingenieure.

Der Wärmeforschungsausschuß des Vereins deutscher Ingenieure tagte am 19. und 20. April in Hannover. Im folgenden soll nur über die die Hüttentechnik berührenden Vorträge berichtet werden.

Nach der Eröffnung der Sitzung durch den Obmann, Oberregierungsrat Professor Dr.-Ing. M. Jakob, berichtete Professor Dr. Neumann, Hannover, über die Spülung von Zweitakt-Oelmaschinen. Das Zweitaktverfahren wird bei Gasmaschinen heute immer mehr verlassen, erfährt dagegen bei Dieselmotoren wegen der günstigen Lade- und Spülverhältnisse einen starken Aufschwung. Professor Dr.-Ing. M. Jakob, Charlottenburg, berichtete über Dampfforschung in Europa und Amerika. Nach einem kritischen Ueberblick über die in den letzten 25 Jahren seit Aufstellung des Mollierdiagramms ausgeführten Messungen behandelte Jakob die Messungen und Formeln des Engländers Callendar, der eigene Wege gegangen und zu Ergebnissen gekommen ist, die teilweise in Widerspruch mit den bisher bekannten Zahlen stehen. So fand Callendar als kritischen Druck nicht 225, sondern 253 at und als kritische Temperatur nicht 374, sondern 380,5°. Er führte seine Versuche mit mehr oder weniger wassergefüllten Quarzröhrchen aus, bei denen z. B. das Verschwinden des Meniskus bei Erreichung der kritischen Temperatur leicht festgestellt werden konnte. Callendar hat unter bestimmten Annahmen eine überraschend einfache Formel aufgestellt, die das ganze kritische und überkritische Gebiet umfassen und sogar den kritischen Punkt richtig wiedergeben soll. Soweit Messungen vorliegen, wie sie in neuester Zeit besonders von amerikanischen Instituten vorliegen, decken sie sich mit der Callendarschen Formel. Es ist von Bedeutung, die recht ausgedehnten, noch nicht durch Versuche gedeckten Bereiche genau zu erforschen.

Dipl.-Ing. Kraussold, Danzig, berichtete über Versuche über die Wärmeübertragung an Röhren von Flüssigkeiten hoher Zähigkeit. Es zeigt sich, daß sich die Wärmeabgabe eines Oelstromes in einem Rohr lediglich auf wenige Millimeter der äußersten Randschichten beschränkt und der ganze Kern des Oelstromes ohne jede Temperaturänderung durch das Rohr geht. Geheimrat Professor Dr.-Ing. Knoblauch, München, sprach sodann über neuere Bestimmung von Wärmeübertragungszahlen aus Diffusionsversuchen von Dipl.-Ing. E. Wintergerst. Die Versuche werden voraussichtlich ermöglichen, den Verlauf der Wärmeübergangszahl vom Rohranfang bis zum Beharrungszustand zu bestimmen.

Dr.-Ing. Hausen, Höllriegelskreuth, berichtete über den Temperaturverlauf der Regeneratoren bei Gegenstrom- und Gleichstrombetrieb und entwickelte dabei unter gewissen vereinfachenden Annahmen u. a. die Formel des Temperaturfeldes vom Anheizen bis zum Beharrungszustand des Regenerators.

Dr.-Ing. Erk, Charlottenburg, berichtete über die Wärmeübertragung beim Kondensieren von Satt- und Heißdampf in einem horizontalen Rohr nach Versuchen mit Jakob und Eck. Es ergibt sich im allgemeinen, daß die Wärmeübertragung von Heißdampf an eine Wand, deren Temperatur unter der Sättigungstemperatur liegt, größer ist als die Wärmeübertragung von Sattdampf gleichen Drucks. Das Wesentliche hierbei ist, daß der Heißdampf kondensiert. Die Versuche zeigten, daß Heißdampf neben kondensierendem Wasser nicht nur beständig ist, sondern daß sogar kleine Wassertröpfchen im Innern des Heißdampfstromes mitgerissen werden. Die Versuche werden noch fortgesetzt.

In der anschließenden Aussprache teilte Professor Dr.-Ing. E. Schmidt, Danzig, wichtige Versuchsergebnisse über den Mechanismus der Kondensation von Sattdampf mit. Während nach der Nusseltschen Theorie kondensierender Sattdampf eine zusammenhängende Wasserhaut bilden muß, erfolgte die Kondensation nach den vorgelegten Photographien tropfenförmig und ergab infolgedessen eine viel höhere Wärmeübergangszahl, als aus der Nusseltschen Theorie zu folgern wäre. Zusammenhängende Wasserhäute bildeten sich aber teilweise auch, und zwar besonders dann, wenn die Oberfläche nicht vollkommen rein und glatt war. Die Nusseltsche Theorie des Wärmeübergangs bei kondensierendem Sattdampf ergibt demnach Mindestwerte. Schmidt beobachtete Wärmeübergangszahlen von 30 000 bis 40 000 kcal/m<sup>2</sup> h °C.

Anschließend berichtete Professor Dr.-Ing. E. Schmidt, Danzig, über Verdunstung und Wärmeübertragung und daran anschließend Dr.-Ing. A. Schack, Düsseldorf, über den

<sup>1)</sup> Staatsarchiv Darmstadt XIII, 1 Conv. 31.

<sup>2)</sup> Fürstlich Stolbergisches Archiv Ortenberg XI C 4 (Eisenregister 1603).

<sup>3)</sup> Stadtarchiv Laubach; Bürgerregister 1591.

<sup>4)</sup> Fürstlich Stolbergisches Archiv Ortenberg XI C 4 (Hirzenhainer Hüttenrechnung 1585/86).

<sup>5)</sup> Fürstlich Stolbergisches Archiv Ortenberg XI C 4 (Eisenrechnung 1602 bis 1617). Alle nicht näher gekennzeichneten Angaben dieser Arbeit stammen aus dieser Quelle.

<sup>6)</sup> Fürstlich Stolbergisches Archiv Ortenberg XI C 4 (Eisenregister 1603).

<sup>7)</sup> Fürstlich Stolbergisches Archiv Gedern D VII (Akta über die alte Eisenhütte bei Hirzenhain).

<sup>8)</sup> L. Beck: Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung, 2. Aufl., 2. Abt. (Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1893/95) S. 202 u. 242.

physikalischen und wirtschaftlichen Zusammenhang zwischen Wärmeübergang und Druckverlust).

Zum Schluß der Tagung berichtete Professor Dr.-Ing. Dettmar, Hannover, über das Forschungsinstitut für Elektrowärmetechnik an der Technischen Hochschule Hannover. A. Schack.

Nomogramm zur Ermittlung von Stromkosten<sup>2)</sup>.

Aehnlich wie in einer früheren Mitteilung<sup>3)</sup> die Dampfkosten lassen sich die Stromkosten in Abhängigkeit von den verschiedenen Betriebsverhältnissen und Betriebsgrößen darstellen. In diesem Beispiel sei angenommen, daß zwei abwechselnd betriebene Turbinen den Strom erzeugen. Auf Grund sorgfältiger einmaliger Versuche wurde der für die verschiedenen Belastungsstufen (Leistungen) jeder Turbine gültige Dampfverbrauch in kg Dampf/kWh bestimmt. Dampfverbrauch (durch Kondensatmessung), Betriebsstunden und erzeugte oder abgegebene Strommenge werden dabei durch Betriebsaufschreibung ermittelt. Für die

in einem Nomogramm (Abb. 1) dargestellt. Teilt man die monatlich erzeugte Strommenge durch die Turbinenbetriebsstunden, so ergibt sich die durchschnittliche Belastung der Maschine in kW und aus den vorerwähnten Belastungsversuchen der zugehörige stündliche Dampfverbrauch. Im Nomogramm braucht die durchschnittliche Belastung nicht erst auf der wagerechten Achse aufgesucht zu werden, sondern man kann in einem Linienzug den stündlichen Dampfverbrauch ablesen (siehe Abb. 1, Teil I). Die stündliche Dampfmenge, vervielfältigt mit den Turbinenbetriebsstunden, ergibt den Gesamtdampfverbrauch in t (Abb. 1, Teil II); vervielfältigt man diesen mit dem Dampfpreis/t, so ergeben sich die veränderlichen Kosten für die vorliegende Gesamterzeugung. Zu dieser Summe kommen noch die festen Kosten mit 6300 *R.M.*/Monat; schaubildlich ist dies durch die Verschiebung der Ordinatenachse um diesen Betrag ausgedrückt, so daß sich direkt die Gesamtkosten ablesen lassen (Abb. 1, Teil III). Die Gesamtkosten, geteilt durch die insgesamt erzeugte Strommenge, ergeben dann unmittelbar die

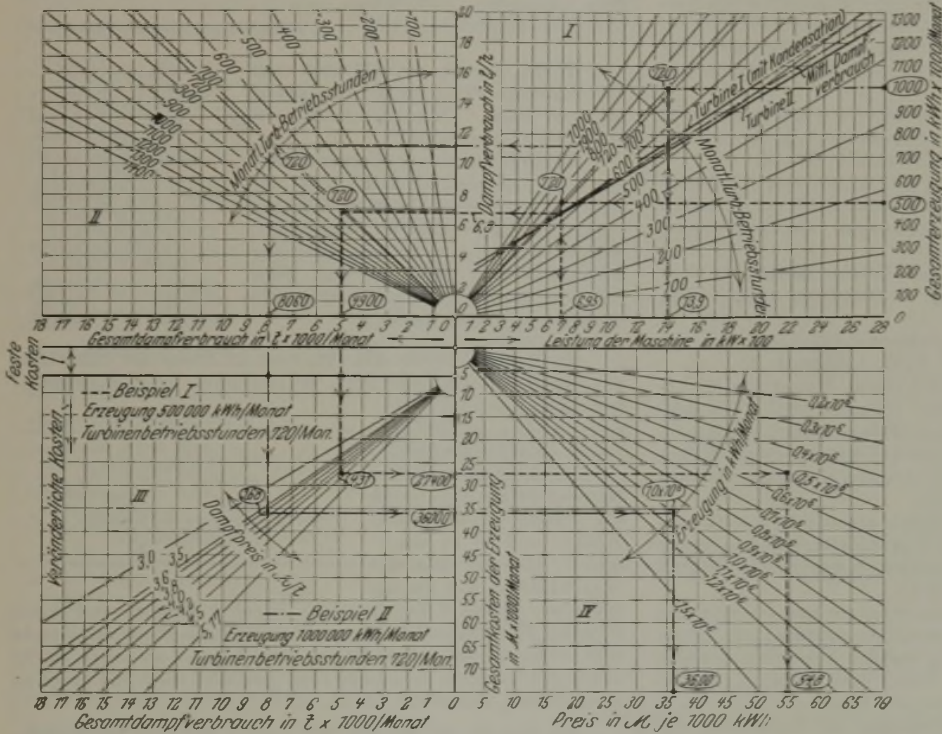


Abbildung 1. Nomogramm zur Ermittlung der Stromkosten.

Preisberechnung wurde eine mittlere, für beide Turbinen geltende Dampfverbrauchskurve aufgestellt. Die Kosten der Stromerzeugung werden wieder aufgeteilt nach „proportionalen“ und „festen“ Kosten. Die proportionalen Kosten sind hier die Dampfkosten, da der Dampfverbrauch nach der Menge des erzeugten Stromes schwankt. Als „feste“ Kosten werden alle übrigen Kosten einschließlich der Kühlwasserkosten für die Kondensation zusammengefaßt; sie seien zu 6300 *R.M.*/Monat angenommen.

Die Abhängigkeit dieser Größen voneinander und die Ermittlung der Stromkosten für jeden möglichen Betriebsfall sind

1) Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 613/24 (Gr. D: Wärmestelle 124).

2) Der Aufsatz ist ein weiteres Beispiel [s. a. St. u. E. 49 (1929) S. 707/9] für die Anwendung der Nomographie in der Praxis. Weitere Beispiele folgen.

3) Im Dampfkosten-Nomogramm St. u. E. 49 (1929) S. 708 wurde bereits erwähnt, daß von der gesamten Dampferzeugung des Kesselhauses nur 90 % von den Turbinen verbraucht werden. Wenn der Dampfverbrauch der Turbinen für irgendeine Belastung bekannt ist, muß die zu erzeugende Dampfmenge im Verhältnis  $\frac{100}{90}$  mal größer sein. Man könnte daher in dem dortigen Teil-

nomogramm (Abb. 4) die Achse für die „erzeugte Dampfmenge“ als Doppelteilung ausbilden, so daß z. B. 100 der eingezeichneten Achse der Zahl 90 gegenübersteht. Man kann dann rückwärts aus der Menge des Kraftdampfes in der Turbinenzentrale die im Kesselhaus insgesamt zu erzeugende Dampfmenge  $Q_d$  ablesen und in der angegebenen Weise mit der verkauften Dampfmenge (dritte Teilung =  $0,952 \cdot Q_d$ ) den Dampfpreis errechnen.

die Zusammenhänge der schaubildlichen Einzelheiten des Nomogramms kann verzichtet werden, da die Beziehungen von jeweils zwei Abhängigen durch einfaches Malnehmen oder Teilen gegeben ist.

Die beiden im Nomogramm eingezeichneten Beispiele besagen:

1. Bei einer monatlichen Gesamterzeugung von 500 000 kWh und 720 Turbinenbetriebsstunden ist die mittlere Belastung der Maschine 6,95 kW, entsprechend einem stündlichen Dampfverbrauch von rd. 6,8 t (Abb. 1, Teil I). Der Gesamtdampfverbrauch ist dann 4900 t je Monat (Abb. 1, Teil II). Die folgenden Zahlen lassen sich leicht aus dem Nomogramm für die Dampfkosten ermitteln. Dies entspricht einer im Kesselhaus zu erzeugenden Dampfmenge von 5440 t<sup>3)</sup>. An Kesselbetriebsstunden sind 1153 h benötigt worden, folglich ist die stündlich je m<sup>3</sup> Heizfläche erzeugte Dampfmenge 15,5 kg/m<sup>2</sup> und h. Die Verdampfungszahl ist aus den Betriebsaufschreibungen zu 7,0 t Dampf/t Kohle ermittelt, so daß sich die Gesamtkosten für die erzeugte Dampfmenge auf 22 350 *R.M.* belaufen, entsprechend einem Dampfpreis je t von 4,31 *R.M.* Bei diesem Dampfpreis sind dann die Gesamtkosten für die Stromerzeugung rd. 27 400 *R.M.* (Abb. 1, Teil III), entsprechend einem Preis von 54,80 *R.M.*/1000 kWh (Abb. 1, Teil IV).

2. Das zweite Beispiel gilt für eine monatliche Gesamtstromerzeugung von 1 000 000 kWh. Bei 720 Turbinenbetriebsstunden ist der stündliche Dampfverbrauch rd. 11,2 t, der monatliche Dampfverbrauch 8060 t. Dieser verbrauchten Dampfmenge entspricht eine Erzeugung im Kesselhaus von 8960 t/Monat; sie seien in 1400 Kesselbetriebsstunden bei 7,25facher Verdampfung erzeugt. Die stündliche Kesselbelastung ist demnach 21 kg/m<sup>2</sup> und h. Die Gesamtkosten stellen sich auf ~ 31 400 *R.M.*, damit der Dampfpreis auf 3,68 *R.M.*/t. Die Gesamtkosten für 1 000 000 erzeugte kWh sind dann 36 000 *R.M.*, der Preis je 1000 kWh somit 36 *R.M.*

Derartige Kosten-Nomogramme liefern zunächst die Gesamtkosten als Summe der „proportionalen“ und „festen“ Kosten, wobei die Betriebsgrößen in beliebigen Grenzen schwanken können. Die Gesamtkosten, geteilt durch die gesamte Erzeugung, ergeben sodann die Kosten je Einheit. Es lassen sich für die verschiedenen Belastungsstufen die Kosten je Einheit ermitteln, wobei für die veränderlichen Betriebsgrößen durch Versuch oder sonstige scharfe Ueberwachung einmalig festgestellt wird, bis zu welchem Bestwert der Betrieb arbeiten kann, z. B. welche günstigen Verdampfungszahlen, Kesselbelastungen und Dampfverbrauchszahlen der Turbinen sich überhaupt erreichen lassen oder doch für den jeweiligen Belastungszustand als günstig angesehen und verlangt werden dürfen, um so bis zum Maschinen- oder Kesselwärter herunter darauf hinwirken zu können, daß wirtschaftlich gearbeitet wird.

Nach Mitteilung von Dipl.-Ing. O. Cromberg, Düsseldorf. (Aus dem Zeitstudienlehrgang des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 20 vom 16. Mai 1929.)

Kl. 1 c, Gr. 8, G 70 191. Schwimmaufbereitungsverfahren für Erze und andere Stoffe. Guggenheim Brothers, New York.

Kl. 7 a, Gr. 12, G 69 577. Elektrische Heizvorrichtung für Stab- und Bandwalzwerke. Gewerkschaft Kronprinz, Bonn a. Rh., Koblenzer Str. 176.

Kl. 7 a, Gr. 12, R 71 094. Verfahren zum Walzen von Band-eisen mit Zwischenwärmung. Christian Rötzel, Godesberg, Auguste-Viktoria-Str. 56.

Kl. 7 a, Gr. 24, S 87 028. Rolle für Einzelantrieb durch einen Elektromotor mit fester Welle, insbesondere zur Förderung von Walzgut. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 a, Gr. 27, D 55 751. Verfahren zum Walzen von Feinblechen mit hebbaren Doppel-Rollentischen vor und hinter den Walzen. Dipl.-Ing. Julius Doubs, Berlin-Charlottenburg, Steinplatz 2.

Kl. 10 a, Gr. 3, W 74 931. Verfahren zum Beheizen von Koksöfen mit senkrechten Heizzügen. Carl Wessel, Essen-Borbeck, Gasstr. 11.

Kl. 10 a, Gr. 13, St 42 213. Heizwand mit im Querschnitt rechteckigen Heizzügen. Stettiner Chamotte-Fabrik, A.-G., vormal. Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 18 a, Gr. 18, F 55 805; Zus. z. Pat. 461 746. Verfahren zum unmittelbaren Erzeugen von Eisen oder Stahl oder anderen kohlenstoffarmen Metallen und Legierungen. Hampus Gustaf Emrik Cornelius, Stockholm.

Kl. 18 c, Gr. 3, K 103 435. Verfahren zum Härten von Gußeisen in seinen Randschichten und Gußeisenlegierung. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 21 h, Gr. 16, R 66 284. Kippbarer Lichtbogenofen von geschlossener Bauart. E. Fr. Ruß, Köln, Goethestr. 4.

Kl. 24 e, Gr. 10, W 74 042. Mit einem Wassermantel versehener Gaserzeuger, deren mit Wind geblasen wird. Woodall Duckham (1920) Limited und James Wilson Reber, London.

Kl. 24 e, Gr. 11, W 72 342. Drehrostgaserzeuger. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Richard Hein, Witkowitz, Tschechoslowakei.

Kl. 31 b, Gr. 10, L 66 823. Stoßlos arbeitende Rüttelformmaschine mit Schwenkarmen und Umrollplatte, die von einem durch Druckmittel angetriebenen Amboß bewegt wird. Wilfred Lewis, Haverford, Penns. (V. St. A.).

Kl. 31 c, Gr. 5, R 71 206. Formverfahren und -vorrichtung für Hohlgußkörper, deren Innenfläche Vorsprünge oder Höhlungen aufweist, unter Verwendung seitlich abziehbarer, mehrteiliger Modelle. Alfred Ricard, Paris, Paul Devigne, Chatou (Seine et Oise), und Alphonse Fouchard, Paris.

Kl. 31 c, Gr. 15, D 51 901. Verfahren zur Herstellung von lunkerfreien Gußstücken, insbesondere von Gußblöcken, unter Anwendung zusätzlichen Drucks auf das zur Beschleunigung der Erstarrung gekühlte Metall. Robert Burdette Dale, Jamaica (New York).

Kl. 31 c, Gr. 18, B 132 440. Verfahren zum Beschieken von Schleudergießmaschinen mit einem während des Gießens drehbaren und längsverschieblichen Gießrohr zur tangentialen Zuführung des Metalls in die Schleudergußform. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar a. d. Lahn.

Kl. 31 c, Gr. 24, K 104 975. Verfahren zum Angießen von Stahl an Stahlkörpern durch elektrische Beheizung unter Verwendung eines Formkörpers von hoher Wärmeleitfähigkeit an der Angußstelle. Fritz Krieger, Saarbrücken 3, Richard-Wagner-Str. 66.

Kl. 48 b, Gr. 7, K 110 268. Verfahren zur Herstellung von verzinneten Blechen und Blechkörpern. Friedrich Emil Krauß, Schwarzenberg i. Sa.

Kl. 80 b, Gr. 3, K 103 125. Verfahren zur Herstellung von geschmolzenem Portlandzement aus Hochofenschlacke und Kalkstein. Dr. Otto Keune, Magdeburg-S., Alfredstr. 15.

## Deutsche Gebrauchsmustereintragen.

(Patentblatt Nr. 20 vom 16. Mai 1929.)

Kl. 7 a, Nr. 1 073 253. Kantvorrichtung für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 1 073 494. Bremsvorrichtung für das Vorholgestänge von Pilgerschrittwalzwerken. Ewald Röber, Düsseldorf, Hindenburgwall 24.

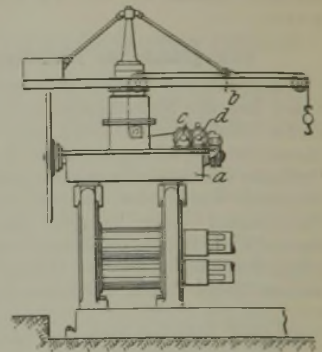
Kl. 31 c, Nr. 1 073 198. Kernstütze. Ludwig Föbus, Kom.-Ges., Barop i. W.

<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.

## Deutsche Reichspatente.

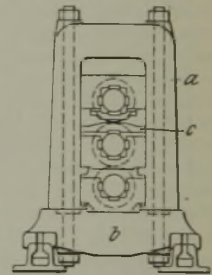
Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 471 155, vom 22. Februar 1927; ausgegeben am 8. Februar 1929. Willy Bauer in Köln-Lindenthal. Kaltwalzmaschine mit einem das Stellwerk für die Druckspindeln umschließenden Gehäuse.

Auf dem Stellwerksgehäuse a ist ein Drehkran b angebracht, dessen Hubseiltrommel c von dem zur Verstellung der Druckspindeln dienenden Stellwerksmotor d angetrieben wird.



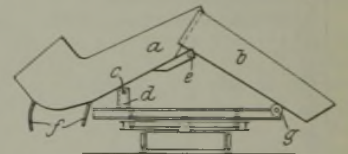
Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 471 156, vom 15. Dezember 1927; ausgegeben am 7. Februar 1929. Demag, A.-G., in Duisburg. Walzgerüst.

Walzgerüste, deren Walzenständer zweiteilig so gebaut sind, daß der Oberteil a mit dem Unterteil b lösbar verbunden ist, werden so ausgebildet, daß der Oberteil a der Ständer sämtliche Einbaustücke c trägt, so daß beim Abheben des Oberteils gleichzeitig alle Walzen abgehoben werden.



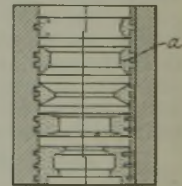
Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 471 191, vom 25. Dezember 1926; ausgegeben am 8. Februar 1929. Maschinen- und Fahrzeugfabriken Alfeld-Delligsen, A.-G., in Alfeld, Leine. Kokslöschrutsche.

Das muldenförmige Gefäß besteht aus zwei durch ein Gelenk verbundenen Hälften und ist so ausgebildet, daß die eine der beiden Hälften a, b um ein auf einer Stütze d angebrachtes Gelenk c kippbar und durch Klappen f entleerbar ist, die an ihrer tiefsten Stelle angebracht sind, während die andere Hälfte beim Kippen der ersten Hälfte durch das Gelenk e in schiefe Lage gebracht wird und dabei an einer Rolle g abgestützt bleibt.



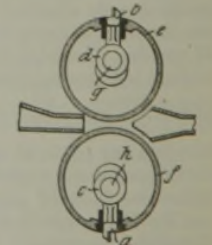
Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 471 242, vom 1. Oktober 1926; ausgegeben am 7. Februar 1929. Theodor Weymerskirch in Differdingen, Luxemburg. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gießformen für Kaliberwalzen aus einem mit Vertiefungen versehenen Metallgehäuse und einer Auskleidung aus Eisenspänen.

Die zur Bildung der übereinander greifenden Formringe dienende Spänemasse a wird durch Vorrichtungen, die gleichzeitig die Formgebung der Ringe bewirken, unter starkem Druck in die Aussparungen des Tragkörpers eingepreßt. Ihr Abstand und ihre Größe sind so bemessen, daß die geschaffenen Verbindungen zwischen Ringen und Tragkörper unter dem Schrumpfdruck des Gußstückes nachgeben.



Kl. 49 c, Gr. 14, Nr. 471 407, vom 2. November 1924; ausgegeben am 12. Februar 1929. Maschinenfabrik Frorip, G. m. b. H., in Rheydt. Maschine zum Unterteilen von Walzstäben während der Laufbewegung.

Um die Zeiträume zwischen den einzelnen Schnitten und damit die Länge der einzelnen Stücke beliebig verändern zu können, ist eine von der Hauptwelle der Maschine aus angetriebene Schaltvorrichtung vorgesehen. Dabei sind die Scherwerkzeuge a, b an Schwinghebeln c, d angeordnet, die durch umlaufende Trommeln e, f mitgenommen werden und auf exzentrisch zur Trommelachse liegenden, gesondert von der übrigen Einrichtung steuerbaren Zapfen g, h gelagert sind. Das Walzgut wird zwischen den Trommeln e, f in Rinnen durchgeführt.





### Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reich im April 1929).

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord- Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1929	1928
Monat April 1929: 25 Arbeitstage, 1928: 33 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	114 167	—	6 840	—	12 088	—	133 095	107 356
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen . . . . .	59 164	—	35 765	—	11 634	—	96 563	97 547
Stabeisen und kleines Formeisen . . . . .	204 235	4 433	14 201	19 894	14 398	7 344	264 395	243 339
Bandeisen . . . . .	39 379	—	2 074	—	1 300	—	42 753	38 384
Walzdraht . . . . .	112 552	—	6 663 <sup>2)</sup>	—	—	5)	119 215	89 753
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	68 529	3 291	—	12 404	—	1 423	90 752	68 889
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm) . . . . .	10 991	1 977	—	4 469	—	594	18 031	16 334
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	15 576	15 020	—	3 347	—	2 842	36 735	27 190
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm) . . . . .	19 897	11 835	—	—	—	—	36 706	30 179
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	4 559	—	2 261	4)	—	—	6 820	5 496
Weißbleche . . . . .	11 454	—	—	—	—	—	11 454	8 297
Böhren . . . . .	72 769	—	—	6 102	—	—	78 871	64 371
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	12 901	—	719	—	1 124	—	14 044	12 972
Schmiedestücke . . . . .	18 662	—	1 776	986	—	929	22 353	18 096
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	4 473	—	1 804	—	—	354	6 636	4 546
Insgesamt: April 1929 . . . . .	764 244	49 954	35 023	69 649	37 960	21 643	978 473	—
davon geschätzt . . . . .	7 535	1 500	—	—	—	1 100	10 135	—
Insgesamt: April 1928 . . . . .	649 757	37 791	24 494	66 637	34 820	19 759	—	833 308
davon geschätzt . . . . .	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							39 139	36 231
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . . April 1929</b>								
April 1928	75 193	865	5 683	3 507	—	953	—	86 201
Januar bis April 1929: 100 Arbeitstage, 1928: 101 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	397 949	—	26 615	—	35 691	—	460 255	479 839
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen . . . . .	216 761	—	94 255	—	40 163	—	351 179	423 651
Stabeisen und kleines Formeisen . . . . .	894 537	18 170	50 004	88 476	57 835	32 418	1 071 440	1 125 392
Bandeisen . . . . .	154 717	—	8 663	—	3 237	—	166 673	174 524
Walzdraht . . . . .	437 136	—	35 883 <sup>2)</sup>	—	—	5)	463 009	402 314
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	260 638	31 043	—	41 341	—	6 423	339 455	318 964
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm) . . . . .	48 203	7 982	—	12 274	—	2 644	71 103	74 988
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	58 707	54 434	—	12 036	—	10 276	136 453	142 480
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm) . . . . .	76 010	47 416	—	—	—	—	147 484	146 702
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	20 195	—	5 461	4)	—	—	25 656	27 459
Weißbleche . . . . .	44 648	—	—	—	—	—	44 648	44 390
Böhren . . . . .	235 684	—	—	25 175	—	—	310 552	280 733
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	45 699	—	3 278	—	4 747	—	53 724	62 971
Schmiedestücke . . . . .	73 879	—	5 648	3 580	—	3 221	86 326	90 675
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	17 094	—	5 605	—	—	1 157	23 856	25 217
Insgesamt: Januar/April 1929 . . . . .	2 944 811	189 690	126 406	269 151	141 949	80 112	3 753 119	—
davon geschätzt . . . . .	26 635	1 500	—	—	—	1 100	29 235	—
Insgesamt: Januar/April 1928 . . . . .	2 963 401	192 801	128 227	327 914	114 029	93 927	—	3 820 299
davon geschätzt . . . . .	25 400	—	—	—	—	—	—	25 400
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37,521	37 225
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . . Januar/April 1929</b>								
Januar/April 1928	248 032	3 945	20 396	12 101	8 561	—	—	323 035

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

**Die Saarkohlenförderung im März 1929.**

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im März 1929 insgesamt 1 133 734 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 093 175 t und auf die Grube Frankenholtz 40 559 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 25 Arbeitstagen 45 349 t. Von der Kohlenförderung wurden 96 656 t in den eigenen Werken verbraucht, 11 955 t an die Bergarbeiter geliefert und 28 658 t den Kokereien zugeführt sowie 1 012 023 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 15 558 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 78 810 t Kohle und 2281 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im März 1929 21 192 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 63 022 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 842 kg.

**Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat April 1929.**

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat April 1929 wie folgt:

**Stand der Hochöfen**

1929	Vorhanden	In Betrieb befindlich	Gedämpft	In Ausbesserung befindlich	Zum Anblasen fertigstehend	Leistungs-fähigkeit in 24 h t
Januar	31	26	—	4	1	6120
Februar	31	26	—	4	1	6120
März	31	27	—	2	2	6120
April	31	28	—	2	1	6370

**Roheisengewinnung**

1929	Gießerei-roheisen t	Gußwaren l. Schmelzung t	Thomas-roheisen t	Roheisen insgesamt t
Januar	16 900	—	151 981	168 881
Februar	13 100	—	134 085	147 185
März	17 550	—	156 891	174 441
April	17 600	—	160 603	178 203

**Flußstahlgewinnung**

1929	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomasstahl t	basische Siemens-Martin-Stahl t	Elektrostahl t	basischer t	saurer t	
Januar	137 893	43 847	1090	513	—	183 343
Februar	117 596	41 658	1092	368	—	160 714
März	134 390	42 679	1370	466	—	178 905
April	142 210	42 215	1423	469	—	186 317

**Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im April 1929<sup>1)</sup>.**

	Februar 1929 t	März 1929 t	April 1929 t
Halbzeug, zum Absatz bestimmt	12 494	11 325	14 102
Eisenbahnerbaustoffe	10 423	16 249	19 791
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	23 361	26 983	27 915
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	37 825	44 921	44 221
Bandeisen	10 188	10 798	10 996
Walzdraht	13 436	14 377	14 870
Grob-, Mittel-, Feinbleche und Weißbleche	15 079	13 059	16 384
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	2)6 600	2)6 585	2)6 347
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—	—
Schmiedestücke	331	302	362
Andere Fertigerzeugnisse	—	—	—
<b>Insgesamt</b>	<b>129 737</b>	<b>144 599</b>	<b>154 988</b>

<sup>1)</sup> Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. <sup>2)</sup> Zum Teil geschätzt.

**Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im März 1929<sup>1)</sup>.**

Gegenstand	Februar 1929 t	März 1929 t
Steinkohlen	1 681 669	1 911 416
Koks	125 721	163 273
Briketts	29 347	33 847
Rohteer	5 374	6 579
Teerpech und Teeröl	50	58
Rohbenzol und Homologen	1 815	2 288
Schwefelsaures Ammoniak	1 793	2 162
Roheisen	13 093	15 277
Flußstahl	40 249	42 816
Stahlguß (basisch und sauer)	1 073	1 120
Halbzeug zum Verkauf	2 626	2 107
Fertigerzeugnisse	28 137	30 347
Gußwaren II. Schmelzung	2 387	2 763

<sup>1)</sup> Oberschl. Wirtsch. 4 (1929) S. 321 ff.

**Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im März 1929<sup>1)</sup>.**

Gegenstand	Februar 1929 t	März 1929 t
Steinkohlen	2 379 663	2 804 570
Koks	122 253	144 231
Rohteer	5 612	6 628
Teerpech	490	728
Teeröle	247	404
Rohbenzol und Homologen	1 400	1 806
Schwefelsaures Ammoniak	1 924	2 532
Steinkohlenbriketts	16 354	22 091
Roheisen	33 430	41 882
Flußstahl	78 803	82 699
Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren)	50 713	56 007

<sup>1)</sup> Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 68 (1929) S. 274 ff.

**Die Kohlenwirtschaft Oesterreichs im ersten Vierteljahr 1929.**

Nach den amtlichen Erhebungen des österreichischen Bundesministeriums für Handel und Verkehr betrug der Gesamtbezug Oesterreichs an mineralischen Brennstoffen im ersten Vierteljahr 1929 2 862 717 t gegenüber 2 363 091 t im gleichen Zeitraume des Vorjahres. Hiervon entfielen auf Steinkohle 1 554 296 (1 230 887) t, auf Braunkohle 1 137 245 (967 631) t und auf Koks 171 176 (164 573) t. An den Lieferungen war das Inland mit 1 014 490 (912 220) t und das Ausland mit 1 848 227 (1 450 869) t beteiligt. Das Verhältnis zwischen Inlands- und Auslandslieferungen stellt sich somit auf rd. 35,5 zu 64,5 %.

**Im Inlande wurden gefördert:**

	Januar 1929	Februar 1929	März 1929	1. Vierteljahr 1929
Steinkohle	17 128	18 897	19 615	55 640
Braunkohle	315 292	307 137	332 839	955 268

**Nach Herkunft gliederten sich die Lieferungen:**

Steinkohle:	Oesterreich	Ausland
	15 560	18 823
	408 325	472 155

und zwar	Poln.-Oberschlesien	Tschechoslowakei	Dombrowa-Bezirk	Saargebiet	Ruhrgebiet	Deutsch-Oberschlesien	Sonstige Länder
	239 822	196 056	287 985	723 863	699 753	88 278	86 448
	41 729	27 192	36 996	105 915	113 003	6 088	11 798
	5 661	37 573	63 192	166 426	16 745	25 887	60 890
	862	2 198	4 347	7 407	2 034		

Braunkohle:	Oesterreich	Ausland
	319 018	314 933
	51 290	60 543
hiervon	Tschechoslowakei	
	29 076	28 645

**Der Koks kam gänzlich aus dem Auslande.**

	Januar 1929	Februar 1929	März 1929	1. Vierteljahr 1929
Bezogen wurden	55 063	46 627	69 486	171 176
und zwar				
Tschechoslowakei	21 248	14 617	19 881	55 746
Poln.-Oberschlesien	6 925	2 887	5 306	15 118
Deutschland	26 890	29 123	44 299	100 312
hiervon	Ruhrgebiet	Deutsch-Oberschlesien	Saargebiet	Sonstige deutsche Bezirke
	16 625	19 984	29 873	66 482
	7 909	7 301	12 300	27 510
	728	581	998	2 307
	1 628	1 257	1 128	4 013

Der Gesamtverbrauch Oesterreichs an mineralischen Brennstoffen ist im ersten Vierteljahr 1929 gegenüber dem gleichen Zeitraume um rd. 500 000 t gestiegen. Dieser erhöhte Bedarf wurde zu mehr als der Hälfte von deutschen Revieren bestritten, besonders als sich im Februar infolge der Witterungsverhältnisse auf den normalen Zuschublinien Verkehrsschwierigkeiten ergaben, die eine empfindliche Drosselung der polnischen Kohlenlieferungen bewirkten.

Der Mehrverbrauch betraf sämtliche österreichischen Wirtschaftszweige, deren Verbrauchszahlen lauten: Verkehrsanstalten 526 656 (438 615) t, Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke 433 705 (390 203) t, Industrie 1 140 496 (1 004 794) t und Hausbrandbedarf, dessen Steigerung naturgemäß am höchsten war, 761 860 (529 479) t.

**Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im April 1929.**

1929	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas- t	Gießerei- t	Puddel- t	zu- sammen t	Thomas- t	Hömann- Martini- t	Elektro- t	zu- sammen t
Januar	233 397	3272	20	241 689	233 955	990	672	234 617
Februar	206 252	2955	—	209 207	193 070	1784	549	195 403
März	231 839	4475	725	237 039	217 156	3901	1313	221 370
April	238 887	4525	1665	235 077	233 071	3356	671	236 098

**Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im März 1929.**

	Februar 1929	März 1929
Kohlenförderung . . . . . t	2 114 780	2 393 740
Kokserzeugung . . . . . t	458 740	530 660
Brikettherstellung . . . . . t	189 760	182 100
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	55	56
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	302 320	334 000
Flußstahl . . . . . t	293 840	338 350
Stahlguß . . . . . t	8 180	10 480
Fertigerzeugnissen . . . . . t	266 790	300 340
Schweißstahlfertigerzeugnissen . t	12 270	15 350

**Belgiens Hochöfen am 1. Mai 1929.**

Hochöfen	Hochöfen			Erzeugung in 24 h
	vor- handen	unter Feuer	ander Betrieb und im Bau befindlich	
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle . . . . .	7	7	—	1 775
Moncheret . . . . .	1	1	—	100
Thy-le-Château . . . . .	4	4	—	660
Hainaut . . . . .	4	4	—	350
Monceau . . . . .	2	2	—	400
La Providence . . . . .	5	4	1	1 300
Clabecq . . . . .	4	3	1	600
Boel . . . . .	3	3	1	400
zusammen	30	27	3	6 085
Lüttich:				
Cockerill . . . . .	7	7	—	1 400
Ougrée . . . . .	7	6	1	1 250
Angleur-Arbus . . . . .	10	8	2	1 300
Esperance . . . . .	4	4	—	600
zusammen	28	25	3	4 550
Luxemburg:				
Halansy . . . . .	2	2	—	160
Munson . . . . .	2	2	—	190
zusammen	4	4	—	350
Belgien insgesamt	62	56	6	10 985

**Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im April 1929.**

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende April auf 152 oder 7 mehr als zu Beginn des Monats. An Roheisen wurden im April 1929 621 100 t gegen 599 900 t im März 1929 und 572 100 t im April 1928 erzeugt. Davon entfielen auf Hämatit 199 400 t, auf basisches Roheisen 264 500 t, auf Gießereiroheisen 113 800 t und auf Puddelroheisen 19 900 t. Die Herstellung an Stahlblöcken und Stahlguß betrug 821 500 t gegen 873 700 t im März 1929 und 654 400 t im April 1928.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen.**

Wir entnehmen dem Bericht des Vereins über das Jahr 1928, der wiederum wegen seines bedeutsamen Inhaltes die größte Aufmerksamkeit aller Wirtschaftskreise beanspruchen darf, nachfolgende Ausführungen:

Die deutsche Steinkohlenförderung belief sich 1928 auf 150,88 Mill. t (153,60 Mill. t im Vorjahre) und blieb damit hinter der des Vorjahres (der höchsten, die die deutsche Steinkohlenförderung in der Nachkriegszeit erreicht hat) um 1,77 % zurück. Für die Braunkohlenindustrie lagen die Verhältnisse günstiger; sie konnte ihre Förderung mit 166,22 Mill. t gegenüber der im Vorjahre erreichten Höchstziffer von 150,85 Mill. t um weitere 15,37 Mill. t oder 10,19 % steigern. Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches ging im vorigen Jahre von 13,10 Mill. auf 11,80 Mill. t oder um 9,91 % zurück; die Rohstahlerzeugung nahm gleichzeitig von 16,31 Mill. t um 10,97 % auf 14,52 Mill. t ab.

Die Ruhrkohlenförderung, die im vorigen Jahre mit 118 Mill. t erstmalig die Kohlenförderung des letzten Vorkriegsjahres überschritten hatte, gab 1928 gegenüber dem Vorjahre um 3,4 Mill. t oder 2,90 % nach, hielt sich jedoch mit 114,57 Mill. t auf der Höhe des Jahres 1913 (114,53 Mill. t). Die arbeitstägliche Förderung weist im Januar 1928 mit 406 000 t die höchste bisher erreichte Menge auf. Nach einem Rückgang bis auf 359 000 t im Juni stieg sie bis Dezember des Berichtsjahres wieder auf 379 000 t. Im Durchschnitt des Berichtsjahres betrug die arbeitstägliche Förderung 378 000 t; sie bleibt damit um 1400 t oder um 0,38 % hinter der des letzten Vorkriegsjahres zurück.

Die Kokserzeugung überschritt mit 28,58 Mill. t die des Vorjahres um 1,17 Mill. t oder 4,26 %, die von 1913 sogar um 3,3 Mill. t oder 13,10 %.

Die ungünstige Entwicklung der Preßkohlenherstellung im Ruhrbezirk hielt auch im Jahre 1928 an. Die Herstellung ging um 6,06 % auf 3,36 Mill. t zurück.

Die Arbeiterzahl hat im Berichtsjahre ständig abgenommen und belief sich im Dezember 1928 auf 365 000 gegen 398 000 im Januar. Sie hat damit eine Abnahme um 33 000 oder 8,26 % erfahren. Im Durchschnitt des Berichtsjahres betrug sie 382 000 gegenüber 406 000 in 1927. Die Zahl der technischen Beamten verringerte sich von 16 306 im Durchschnitt des Jahres 1927 auf 16 187 im Jahre 1928, während die Zahl der kaufmännischen Angestellten gleichzeitig von 7235 auf 7078 zurückging.

Die Bestände, die im Januar 1928 mit 1,32 Mill. t den tiefsten Stand seit Anfang 1923 erreicht hatten, sind im Berichtsjahre von Monat zu Monat wieder angewachsen. Im November 1928 stellten sie sich auf 3,35 Mill. t, sanken jedoch bis Ende des Jahres auf 3,10 Mill. t.

Im Verhältnis zur jeweiligen Monatsförderung waren die Bestände im Januar mit 12,86 % am niedrigsten, im November (Aussperrung in der westlichen Eisenindustrie) mit 37,54 % am höchsten, während sich die höchste Verhältniszahl im vorigen Jahre mit 20,50 % im Mai ergab.

Infolge Absatzmangels gingen im Laufe des Berichtsjahres 2,86 Mill. Arbeitsschichten verloren, die einen Förderausfall von 3,58 Mill. t mit sich brachten. Die Höchstzahlen der wegen Absatzmangels entgangenen Schichten weisen im Berichtsjahre die Monate Juni und November mit 542 000 bzw. 581 000 auf, während der April mit 8000 die kleinste Zahl verzeichnet.

In der Entwicklung der Kohlenpreise seit der Marktstabilisierung sind in der Zeit vom Oktober 1926 bis Mai 1928 keine Veränderungen eingetreten. Am 1. Juni wurde der als Richtpreis anzusehende Fettförderkohlenpreis von 14,87 auf 16,87 *RM* erhöht; für den Durchschnitt des Jahres 1928 ergibt sich ein Preis von 16,20 *RM*. Ueber die deutsche Lebenshaltungsmesszahl umgerechnet hat der Kohlenpreis erst 85,17 % seiner Vorkriegshöhe erreicht.

Die Arbeitskosten haben im Berichtsjahre eine Zunahme um 2,56 % auf 10,41 *RM* erfahren.

Beim Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat beläuft sich die Gesamtbeteiligung nach dem neuesten Stand (1. Oktober 1928) auf 165,08 Mill. t und entfällt mit 137,30 Mill. t auf Verkaufsbeteiligung und mit 27,78 Mill. t auf Verbrauchsbeteiligung. Die in der Verkaufsbeteiligung enthaltenen Beteiligungszahlen für Koks und Preßkohle belaufen sich auf 39,23 Mill. t bzw. 7,87 Mill. t. *Zahlentafel 1* gibt für das Berichtsjahr einen Ueberblick über die Entwicklung von Förderung und Absatz im Syndikat.

Ueber die Zwangskohlenlieferungen des Ruhrbezirks gibt für das Berichtsjahr die *Zahlentafel 2* Aufschluß. Für sich allein betrachtet ermöglichen diese Zahlen keinen richtigen Vergleich mit den Verhältnissen der zurückliegenden Jahre, da seit 1926 Reparationskohle auch im Wege des freien Vertrages bezogen werden kann, die vom Kohlen-Syndikat seit 1928 nicht mehr als solche gezählt wird; ein vollgültiger Vergleich ist ledig-

Zahlentafel 1. Förderung und Absatz im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Arbeits- tage	Förderung		Verkaufsbeteiligung			Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz						Gesamtabsatz einschl. Zechenselbstverbrauch (Koks u. Preßkohle auf Kohlezurückgerechnet)	
		insges. 1000 t	arbeits- täglic 1000 t	Kohle <sup>1)</sup>	Koks	Preß- kohle	von der Beteiligung %			davon be- stritt. un- stritt. Gebiet			insges. 1000 t	arbeits- täglic 1000 t
							Kohle <sup>1)</sup>	Koks	Preß- kohle	1000 t <sup>1)</sup>	1000 t	1000 t		
1925 . . . . .	25 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	8 609	342	10 492	2 175	576	57,81	42,58	43,81	6 028	2) 1 778	2) 4 547	8 478	336
1926 . . . . .	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 264	367	11 230	2 291	626	64,40	49,68	42,80	7 232	3 118	4 114	9 627	382
1927 . . . . .	25 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	9 763	387	11 308	2 440	652	61,15	46,38	37,34	6 914	2 841	4 073	9 734	386
1928:														
Januar . . . . .	25 <sup>3</sup> / <sub>3</sub>	10 232	403	11 360	2 589	666	64,34	54,96	35,96	7 309	3 131	4 178	10 383	409
Februar . . . . .	25	9 977	399	11 205	2 422	656	62,46	54,03	33,54	6 999	3 057	3 942	9 954	398
März . . . . .	27	10 784	399	12 101	2 589	708	60,00	44,91	34,80	7 261	3 220	4 041	10 380	384
April . . . . .	23	9 001	391	10 506	2 973	612	59,89	32,14	36,29	6 292	2 802	3 490	9 064	394
Mai . . . . .	25	9 039	362	11 419	3 072	665	47,78	32,06	31,03	5 456	2 316	3 140	8 217	329
Juni . . . . .	24 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 831	357	11 291	2 973	661	51,98	40,62	33,81	5 869	2 388	3 481	8 529	345
Juli . . . . .	26	9 350	360	11 876	3 072	692	54,10	40,83	34,56	6 425	2 717	3 708	9 211	354
August . . . . .	27	9 750	361	12 333	3 072	718	52,83	38,14	34,74	6 516	2 832	3 684	9 427	349
September . . . . .	25	9 072	363	11 419	2 973	646	54,46	38,20	39,96	6 219	2 666	3 553	9 006	360
Oktober . . . . .	27	10 103	374	12 339	3 332	706	55,63	35,99	37,30	6 864	3 034	3 830	9 815	364
November . . . . .	24 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8 841	363	11 138	3 224	639	58,76	32,28	35,34	6 545	2 938	3 607	8 235	338
Dezember . . . . .	23 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8 785	376	10 703	3 332	613	57,53	33,54	33,12	6 157	2 801	3 356	8 884	380
zusammen	302 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	113 763	376	137 691	35 625	7982	56,58	39,19	35,04	77 911	33 901	44 010	111 105	367
Monatsmittel	25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10 045	376	11 474	2 969	665				6 493	2 825	3 668	9 259	367

<sup>1)</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle umgerechnet. — <sup>2)</sup> Im Durchschnitt der Monate Juni bis Dezember.

Zahlentafel 2. Zwangskohlenlieferungen aus dem Ruhr-  
gebiet im Jahre 1928.

Monat	Kohle t	Koks t	Koks in Kohle umgerechnet <sup>1)</sup> t	Zusammen t
Januar . . . . .	96 129	1 134	1 454	97 583
Februar . . . . .	96 395	2 118	2 715	99 110
März . . . . .	107 354	1 625	2 083	109 437
April . . . . .	85 908	2 364	3 031	98 939
Mai . . . . .	55 506	113	145	55 651
Juni . . . . .	92 302	2 016	2 585	94 887
Juli . . . . .	153 337	6 797	8 714	162 051
August . . . . .	126 049	3 311	4 245	130 294
September . . . . .	123 708	2 923	3 747	127 455
Oktober . . . . .	107 451	1 923	2 465	109 916
November . . . . .	93 570	2 301	2 950	96 520
Dezember . . . . .	93 777	1 229	1 576	95 353
Zusammen	1 241 486	27 854	35 710	1 277 196

<sup>1)</sup> Für Koks wurde ein Ausbringen von 78 % angenommen.

lich möglich unter Hinzuziehung der Zahlen der freien Ausfuhr. Das einzige Land, das noch Zwangskohlenlieferungen aus dem Ruhrgebiet erhält, ist Frankreich.

Eine Uebersicht über die Verteilung der Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats auf die einzelnen Länder für die Jahre 1927 und 1928 gibt Zahlentafel 3.

Des weiteren befaßt sich der Bericht in seinen Abschnitten II und III mit Fragen des Verkehrs und der Gesetzgebung und Verwaltung; Abschnitt IV behandelt die Lohn- und Arbeitsverhältnisse, Abschnitt VI, Allgemeines, geht auf die Unfallfrage, das Grubenrettungs- und Sicherheitswesen sowie auf soziale Fragen der verschiedensten Art ein, und Abschnitt VII beschäftigt sich mit den inneren Angelegenheiten des Vereins. Für alle diese Abschnitte müssen wir auf den Bericht selbst verweisen; dagegen sei auf Abschnitt V, technische Aufgaben des Vereins, noch etwas näher eingegangen.

Er gibt ein Bild über die technische Entwicklung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues im Jahre 1928, die zwar keine besonderen Neuerungen, sondern nur eine weitere Mechanisierung des Betriebes gebracht hat. So sind beim Vortreiben von Ausrichtungstrecken im Nebengestein vereinzelt Lademaschinen mit gutem Erfolg verwendet worden; zum Vortreiben der Vorrichtungsbau hat man neben den Säulenschrämmaschinen auch die Großschrämmaschinen in steigendem Maße herangezogen. An solchen Vorrichtungspunkten, wo die Kohle nicht zu hart und fest ist, sind auch in vielen Fällen, in denen kein Schießverbot besteht, in immer größerem Umfang Abbauhämmer benutzt worden. Zur Förderung sowohl der Kohlen als auch der Berge in Auf- und Abhauen sind mit Erfolg Schrapper zur Anwendung gekommen. Die weitere Zunahme der Verwendung von Maschinen prägt sich auch in den Zahlen der Kohlenförderung aus. Man kann annehmen, daß im Berichtsjahre rd. 78 % der Förderung mit Abbauhämmern und etwa 10 % mit Schrämmaschinen hereingewonnen worden sind gegenüber 74,4 und 8,5 % im Jahre 1927.

Dem für Erzielung eines raschen Abbaufortschritts und höchstmöglicher Sicherheit besonders wichtigen Arbeitsvorgang des Bergeversetzens wandten vor allem die Zechen mit flach

gelagerten Flözen gesteigerte Aufmerksamkeit zu. Eine verstärkte Anwendung hat in erster Linie das Blasversatzverfahren in seinen verschiedenen Abarten gefunden, das heute bereits zu einer dauernden Betriebseinrichtung auf mehreren Schachtanlagen geworden ist. Wenn dieses Verfahren im Laufe der Zeit auch noch eine Reihe von Verbesserungen benötigt, so z. B. hinsichtlich des Rohrkrümmerverschleißes, so ist doch zu vermuten, daß seine Verbreitung im Ruhrbezirk auch weiterhin zunehmen wird. Weniger gute Aussicht, sich in größerem Umfang im Betrieb einzuführen, scheinen die bisher auf den Markt gebrachten Bergeversatzmaschinen zu haben, da sie meist nicht betriebssicher genug und vielfach zu unhandlich sind. Zum erstenmal wurde im Berichtsjahre auf zwei Vereinszechen auch der Schrapper für das Einbringen des Bergeversatzes verwandt. Die vorliegenden Erfahrungen rechtfertigen die Annahme, daß dieses Verfahren weitere Verwendung finden wird.

Als wesentlich neuer Fortschritt in der Steinkohlenaufbereitung ist anzuführen, daß auf einer Vereinszeche die erste Trockenaufbereitungsanlage im Bezirk aufgestellt worden ist und bisher mit gutem Erfolg gearbeitet hat. Zweck der Anlage ist, die Leistungsfähigkeit des ganzen Aufbereitungsbetriebes zu erhöhen und den Wassergehalt der Koks-kohle, der infolge starker Ueberlastung der Naßwäsche auf 12 bis 13 % gestiegen war, herabzusetzen. Die vorentstaubte Kohle wird auf einem Vibrationsieb (Bauart Hummer) in zwei Kornklassen geschieden, die dann auf je einen Luftherd (Bauart Birtley) gehen, dort in Reinkohle einerseits und Mittelprodukt und Berge andererseits geschieden werden. Mittelprodukt und Berge werden dann auf der Naßwäsche weiter verarbeitet, während die Reinkohle in genau bestimmten Mengen der naß aufbereiteten Koks-kohle zugegeben wird. Auch der gesamte Staub, der vor der Verarbeitung der Kohle auf dem Feinherd möglichst entfernt wurde, wird trocken der Koks-kohle zugegeben. Der gesamte Aschengehalt der gemischten Koks-kohle ist durch die Einfügung der Trockenaufbereitung um etwa  $\frac{1}{4}$  % gestiegen. Die Herabsetzung des Wassergehalts von 12 bis 13 auf etwa 7,5 % in der Mischung von trocken und naß aufbereiteter Kohle (einschließlich Staub) hat sich im Kokereibetrieb außerordentlich günstig ausgewirkt; die Durchsatzfähigkeit der Koksofenbatterie ist nachweislich um etwa 15 % gestiegen. In der Güte des Kokes und dem Ausbringen an Nebenerzeugnissen haben sich keinerlei nachteilige Änderungen gegen früher feststellen lassen.

Die im Berichtsjahre fertiggestellten und in Betrieb genommenen Großkokereien, mit denen jetzt rd. 50 % der insgesamt erzeugten Koks-menge des Ruhrbezirks hergestellt werden, sowie die neuen Kohlenwertstoff-Gewinnungsanlagen haben den in sie gesetzten Erwartungen in jeder Hinsicht entsprochen<sup>1)</sup>. Auf den neuzeitlichen Kokereianlagen lassen sich bei Anwendung von zwei getrennten Planiermaschinen 9 Öfen je h füllen und entleeren, also in 24 h 216 Öfen; dabei beträgt die Leistung je Mann und Schicht einschließlich aller Nebenanlagen 12 bis 20 t Koks und mehr gegenüber 3 bis 5 t bei alten Anlagen. Erneut aufgegriffen wurde die Pechverkokung. Der in einer Art Koksofen hergestellte Pechkoks bildet einen vollwertigen Ersatz für den immer noch in großen Mengen aus dem Ausland eingeführten Petrolkoks.

<sup>1)</sup> Siehe W. Gollmer: St. u. E. 49 (1929) S. 129/38 u. 192.

Zahlentafel 3. Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats in den Jahren 1927 und 1928.

Länder	Kohle		Koks		Preßkohle		Insgesamt (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet <sup>2)</sup> )			
	1927	1928	1927	1928	1927	1928	1927		1928	
	t	t	t	t	t	t	t	von der Gesamtausfuhr %	t	von der Gesamtausfuhr %
Holland . . . . .	6 265 497	6 320 569	257 231	266 970	330 880	313 736	6 899 690	23,56	6 951 475	24,16
Irland . . . . .	10 514	408	621	67	10 707	—	21 160	0,07	493	—
Frankreich <sup>1)</sup> . . . . .	4 110 542	2 941 453	2 290 252	2 395 811	59 868	3 452	7 101 841	24,25	6 016 181	20,91
Belgien <sup>1)</sup> . . . . .	5 085 526	3 689 513	144 839	91 224	79 849	63 678	5 344 678	18,25	3 865 051	13,43
Luxemburg . . . . .	20 155	17 957	2 207 597	2 322 656	3 276	1 513	2 863 422	9,74	2 997 113	10,42
Saargebiet . . . . .	65 633	59 850	9 831	25 681	20	320	78 255	0,27	93 068	0,32
Schweiz . . . . .	405 476	421 387	318 221	390 088	33 077	56 328	843 883	2,89	973 321	3,38
Oesterreich . . . . .	194 059	70 753	29 301	43 804	840	1 587	232 397	0,80	128 372	0,45
Italien <sup>1)</sup> . . . . .	1 246 375	4 403 863	242 915	190 642	24 452	18 989	1 580 300	5,40	4 665 746	16,22
Spanien . . . . .	57 443	32 407	38 657	60 756	9 001	6 574	115 284	0,39	116 347	0,40
Portugal . . . . .	99 484	49 495	701 766	2 361	4 766	9 921	109 959	0,37	61 649	0,21
Malta . . . . .	80 867	63 105	—	152	—	—	80 867	0,29	63 300	0,22
Dänemark . . . . .	123 944	35 974	291 306	213 348	5 691	2 670	502 649	1,72	311 953	1,08
Schweden . . . . .	566 992	248 216	701 766	560 272	175	—	1 466 853	5,01	966 840	3,36
Norwegen . . . . .	87 982	14 241	99 840	68 591	—	70	215 982	0,74	102 243	0,36
übriges Europa . . . . .	220 236	110 200	213 622	118 654	8 310	11 397	501 745	1,71	272 677	0,95
Europa insgesamt	18 640 725	18 479 391	6 850 749	6 751 232	570 902	490 235	27 948 965	95,45	27 585 829	95,88
Algerien . . . . .	418 591	371 703	10 477	467	57 581	26 931	484 997	1,66	397 079	1,38
Aegypten . . . . .	107 132	115 931	12 862	11 429	28 621	26 855	149 953	0,51	155 290	0,54
übriges Afrika . . . . .	151 857	86 315	6 050	9 654	5 944	4 057	165 082	0,56	102 424	0,36
Afrika insgesamt	677 580	573 949	29 389	21 550	92 146	57 843	800 032	2,73	654 793	2,28
Sumatra . . . . .	78 853	10 946	1 268	—	—	—	80 479	0,27	10 946	0,04
Java . . . . .	2 021	31 382	787	355	—	—	3 030	0,01	31 837	0,11
übriges Asien . . . . .	38 217	21 866	4 077	4 072	2 317	4 668	45 574	0,16	31 382	0,11
Asien insgesamt	119 091	64 194	6 132	4 427	2 317	4 668	129 083	0,44	74 165	0,26
Ozeanien . . . . .	—	3 378	5 647	3 928	—	5 075	7 240	0,02	13 083	0,05
Ver. Staaten von Amerika	1 016	3 116	39 293	25 670	47 280	43 026	94 890	0,33	75 610	0,26
übriges Nordamerika . . . . .	—	—	11 786	10 832	305	1 000	15 391	0,05	14 807	0,05
Mittelamerika . . . . .	—	—	—	—	300	—	276	—	—	—
Argentinien . . . . .	210 402	283 325	12 734	10 490	19 719	14 374	244 869	0,84	309 998	1,08
übriges Südamerika . . . . .	23 188	30 311	13 577	10 100	569	15	41 120	0,14	43 273	0,15
Amerika insgesamt	234 606	316 752	77 390	57 092	68 173	58 415	396 546	1,36	443 688	1,54
Gesamtausfuhr	19 672 002	19 437 664	6 969 307	6 838 229	733 538	616 236	29 281 866	100,00	28 771 558	100,00
Reparationslieferung	4 372 668	1 241 486	19 549	27 854	—	—	4 397 731	—	1 277 196	—
Auslandsabsatz insgesamt	24 044 670	20 679 150	6 988 856	6 866 083	733 538	616 236	33 679 597	—	30 048 754	—

<sup>1)</sup> Ohne Zwangslieferungen. — <sup>2)</sup> Für Koks wurde ein Ausbringen von 78 %, für Preßkohle ein Kohlegehalt von 92 % angenommen. <sup>3)</sup> In Steinkohle enthalten.

Die von der Ruhrgas A.-G. eifrig betriebene Gasfernversorgung hat trotz aller Widerstände weitere Fortschritte zu verzeichnen. Die 60 km lange Gasleitung nach Südwestfalen ist fertiggestellt. Zahlreiche weitere Abschlüsse auf erhebliche Gasmengen sind inzwischen auch mit Industrierwerken getätigt worden. Die Reinigung des für die Fernleitung bestimmten Gases erfolgt auf den Lieferkokereien. Die Regelung des Heizwertes wird mit Hilfe von Wassergas durchgeführt, das aus Koksofengas hergestellt ist.

Die Bergius-Anlage, die von der A.-G. für Steinkohlenveredelung in Duisburg-Meiderich errichtet worden ist und jährlich 30 000 t Hydriergut durchsetzen soll, ist nahezu fertiggestellt und wird demnächst in Betrieb genommen. Die drucklose Oel-synthese wird in einer Großversuchsanlage auf ihre praktische Durchführbarkeit hin erprobt. Die Herstellung von synthetischem Ammoniak erfolgt jetzt in zwei Anlagen, die nach dem Mont-Cenis-Verfahren arbeiten und jährlich 40 000 t N erzeugen, und einer Anlage, die mit dem Claude-Verfahren rd. 15 000 t N im Jahre herstellt. Eine weitere Großanlage nach dem Casale-Verfahren für eine Jahreserzeugung von 16 000 t N geht ihrer Fertigstellung entgegen. Alle Werke benutzen als Grundlage Wasserstoff aus Koksofengasen.

Gegenüber dem Vorjahre sind in der Berichtszeit in den technischen Ausschüssen, den Trägern der Gemeinschaftsarbeit des Vereins auf dem Gebiet der Technik, keine nennenswerten Veränderungen eingetreten. Alle bestehenden Ausschüsse haben in dieser Zeit regelmäßig Sitzungen abgehalten und ihren Arbeitsplan weiter verfolgt. Um eine Reihe von wichtigen technischen und sozialen Fragen geschlossen zu behandeln und gleichzeitig auch einem größeren Kreis ein Bild von der Tätigkeit der technischen Ausschüsse zu geben, hat der Verein nach achtjähriger Pause wieder eine Technische Tagung veranstaltet, die am 24. und 25. Januar 1929 in Essen stattfand und von insgesamt 750 Teilnehmern besucht war.

Vom Roheisenmarkt. — In der Hauptversammlung des Roheisen-Verbandes am 15. Mai 1929 wurde berichtet, daß der

Auslandsmarkt sich weiter befestigt hat und der Absatz des Verbandes in das Ausland ebenfalls eine weitere Steigerung erfahren hat. Infolgedessen wurde beschlossen, die seinerzeit mit Rücksicht auf den ausländischen Wettbewerb vorgenommenen Preisermäßigungen zum Teil wieder aufzuheben und eine Erhöhung der zur Zeit geltenden Preise je nach Sorte und Gebiet um bis zu 4 RM je t mit sofortiger Wirkung vorzunehmen.

Aus der schwedischen Bergwerksindustrie. — Der Bericht der Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund für das Jahr 1928 läßt erkennen, wie einschneidend der 181 Arbeitstage währende Ausstand der schwedischen Bergarbeiter auf die Wirtschaftslage der schwedischen Gruben eingewirkt hat. Die Luossavaara-Kiirunavaara-Aktiebolag, die im Vorjahre noch einen Reingewinn von 23 166 369,24 Kr erzielt hatte, schloß das Geschäftsjahr 1928 (1. Oktober 1927 bis 30. September 1928) mit einem Verlust von 8 843 270,16 Kr ab, zu dessen Deckung die Rücklage von 8 558 000 Kr in Anspruch genommen und der Rest von 285 270,16 Kr auf neue Rechnung vorgetragen wird. Der Grängesberg-Betrieb ergab einen Gewinn von nur 62 040 Kr (im Vorjahre 5 340 613,77 Kr) und die Eisenbahn Frövi—Ludvika 9806,65 Kr (im Vorjahre 825 002,51 Kr). Nach Abzug der allgemeinen Unkosten usw. ergibt sich, einschließlich 9 960 526,13 Kr Vortrag für Grängesberg-Oxelösund, ein Reingewinn von 12 371 808,52 Kr (im Vorjahre 30 190 526,13 Kr). Als Gewinnanteil werden auf das Aktienkapital von 119 Mill. Kr 5 % = 5 950 000 Kr ausgeteilt. Auf neue Rechnung werden 6 421 808,52 Kr vorgetragen.

Im Grubenbetrieb in Grängesberg wurden 508 558 t Stückerz und Mulm sowie 253 953 t Grauberg, also insgesamt 762 511 (1927: 1 676 031) t gefördert. Infolge des Streiks lag der Betrieb vom 23. Januar bis 28. August 1928 vollständig still; am 3. September 1928 war die Förderung wieder in vollem Betriebe. Die Durchschnittszahl der beschäftigten Arbeiter betrug 1323 Mann. Von dem während des Jahres geförderten Erz wurden 486 778 t nach Oxelösund zur Ausfuhr versandt und 38 173 t an schwedische Werke geliefert. Der Grubenbetrieb in Stråssa lag während des Berichtsjahres still.

Zahlentafel 1. Die Erzbewegung vom 1. Oktober 1927 bis 30. September 1928.

	Kiiruna- Erz	Luossa- vaara-Erz	Gelli- vaara-Erz	Zu- sammen
Lagerbestand Anfang des Jahres:				
an den Gruben . . .	372 618	19 472	484 069	876 159
in Narvik und Luleå	261 444	105 815	209 549	576 808
	634 062	125 287	693 618	1 452 967
Förderung während des Jahres . . . . .	2 084 868	141 360	752 144	2 978 372
	2 718 930	266 647	1 445 762	4 431 339
Während des Jahres verkauft . . . . .	2 142 108	224 525	835 312	3 201 945
	576 822	42 122	610 450	1 229 394
Uebergewicht im Nar- vik-Erzlager . . . . .	26 623	—	—	26 623
	603 445	42 122	610 450	1 256 017
Lagerbestand am 30. Sept. 1928:				
an den Gruben . . .	311 507	18 982	406 805	737 294
in Narvik und Luleå	291 938	23 140	203 645	518 723
	603 445	42 122	610 450	1 256 017

Die Erzfrachten waren während des ganzen Jahres niedriger als sonst, da während des sieben Monate dauernden Ausstandes nur ein Teil der Erzdampfer eingesetzt wurde. Die übrigen Dampfer führten Frachten für Mittelmeer- und transatlantische Fahrten aus. In Kiiruna wurden 2 084 868 t Erz und 1 162 197 t Grauberg, zusammen also 3 247 065 t, gefördert. Der Erzversand betrug: nach Narvik 2 131 168 t, nach Luleå 14 791,6 t. Die Anzahl der Arbeiter betrug am 30. September 1928 1840 Mann. In Loussavaara wurden im Berichtsjahre 141 360 t Erz und 115 865 t Grauberg, oder zusammen 257 225 t, gefördert. Der Versand betrug: nach Narvik 136 720 t und nach Luleå 5130 t. Die Anzahl der Arbeiter betrug am 30. September 1928 274 Mann. In MalMBERGET belief sich die Gesamtförderung auf 752 144 t Ausfuhrerz; der Versand betrug 829 408 t, wovon 829 369 t nach Luleå gingen. Die Anzahl der Arbeiter betrug 1322 am Ende des Berichtsjahres.

Die Erzverschiffungen betragen von

	Narvik t	Luleå t
Kiiruna-Erz . . . . .	2 147 818	10 864
Gellivaara-Erz . . . . .	—	1 301 228
Luossavaara-Erz . . . . .	225 151	5 088
Tuollavaara-Erz . . . . .	128 637	15 867
	2 501 606	1 333 047

Ueber Förderung, Versand und Lagerbestände gibt *Zahlentafel 1* Aufschluß.

**Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.** — Nach dem Bericht der Gesellschaft über das Geschäftsjahr 1928 erlitten durch die Arbeitsruhe im November und den im Anschluß daran eingetretenen langen Frost die Neuanlagen in Huckingen, die bekanntlich ein Hochofenwerk, ein Thomasstahlwerk und die dazugehörigen Nebenbetriebe umfassen, eine Unterbrechung von etwa vier Monaten. Sie sind aber so weit fertiggestellt, daß die hauptsächlichsten Anlagen in den ersten Tagen des Monats Mai 1929 in Betrieb gesetzt werden können. Noch nicht fertiggestellt sind das Thomasschlacken-Mahlwerk und die Agglomerieranlage für Gichtstaub und Feinerze. Diese beiden Betriebe werden in den nächsten Monaten erst die Arbeit aufnehmen. Der Inbetriebnahme der Huckinger Neuanlagen, bei denen durchweg die neuesten technischen Erfahrungen berücksichtigt worden sind, sollen die Gesellschaft in der Rohstahlversorgung vollständig unabhängig machen und werden künftig das Rückgrat der Hüttenwerke bilden. Die Rohstahlerzeugung der bestehenden Siemens-Martin-Stahlwerke in Huckingen und Gelsenkirchen und des Elektrostahlwerks in Grevenbrück ist infolge des November-Ausfalles im Berichtsjahre um 11,15 % gegenüber dem Vorjahre zurückgeblieben.

Der Grobblech-Verband hat im Berichtsjahre gegenüber dem Vorjahre eine Verringerung des Versandes um etwa 20 % zu verzeichnen. Der Inlandspreis wurde im Mai 1928 eine Kleinigkeit erhöht, die Auslandspreise dagegen waren, wenn sie auch zu Beginn des Jahres 1928 etwas heraufgesetzt werden konnten, derart verlustbringend, daß der Verband auf diese Geschäfte verzichten

mußte. Das Geschäft in Handels-Feinblechen war 1928 ebenfalls schwächer und der Versand um etwa 6 % geringer als im Vorjahre. Die Preise waren von Mitte des Jahres an dauernd rückgängig und lagen schließlich unter den Herstellungskosten. In Qualitäts-Feinblechen waren die Verhältnisse gleichfalls unbefriedigend. Der Wettbewerb war auch vom Auslande her außerordentlich scharf. Die unter erheblich günstigeren Bedingungen arbeitenden Nachbarländer konnten den geringen Zollschatz leicht überbrücken und in den deutschen Markt eindringen. Für Lieferungen aus der Tschechoslowakei kam zuungunsten des Unternehmens noch hinzu, daß die Fracht von dort nach dem Hauptverbrauchsland Sachsen wesentlich geringer als vom Ruhrgebiet ist.

Während das Jahr 1927 ein starkes Ansteigen des Röhren-Inlandsbedarfes bei einem Rückgang der Ausfuhr brachte, haben sich diese Verhältnisse im Jahre 1928 vollständig in das Gegenteil verwandelt. Der Inlandsbedarf hat die Höhe des Vorjahres nicht erreicht, dagegen ist die Ausfuhr erheblich gestiegen. In kleinkalibrigen Röhren waren die Werke in Remscheid und Witten und die kleinen Walzenstraßen in Rath nur unzureichend beschäftigt, während die Walzwerke für mittlere und große Röhren leidlich besetzt waren. Der Röhren-Verband hat die internationale Vertragspolitik zielbewußt weiterverfolgt. Sie hat nach Abschluß des Berichtsjahres zu weitgehenden Abmachungen mit den Röhrenwerken Englands und Amerikas geführt. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß alle, auch die älteren internationalen Verträge, zum 31. März 1930 einer Erneuerung bedürfen. Der Schweißrohr-Verband hat sich im Berichtsjahre gut entwickelt und gegenüber dem Vorjahre einen Zuwachs an Arbeit gebracht. Auf dem Gebiete der kaltgezogenen Präzisionsröhren dauerte während des Berichtsjahres der Preiskampf, und zwar mit steigender Schärfe, an. Der Markt für eiserne Fässer ist vollkommen unbefriedigend. Als Gesamtbild der vorstehend geschilderten Verhältnisse ist für die Gesellschaft auf dem Gebiete der Röhren und Röhrenerzeugnisse eine mäßige Umsatzsteigerung bei fühlbar gesunkenem Durchschnittserlös festzustellen. Es gelang aber, einen gewissen Ausgleich durch Minderung der Herstellungskosten herbeizuführen. Die Versandziffern für In- und Auslandslieferungen zusammengenommen haben sich im Jahre 1928 gegenüber 1927 gewichtsmäßig um etwa 10 % erhöht.

Die zur Sicherung des Bedarfes der Hüttenwerke an Kalksteinen und gebranntem Kalk in Neandertal errichteten neuen Anlagen, namentlich eine Kalkbrechanlage und drei neue große Kalkbrennöfen, sind fertiggestellt. Die Fabrik feuerfester Baustoffe in Hönningen am Rhein wurde technisch weiter entwickelt. Zur Versorgung der Zechen mit Gesteinstaub erwarb das Unternehmen ein kleines Gesteinstaub-Mahlwerk mit geeignetem Tonvorkommen in Erpel am Rhein.

Die mit Beendigung des großen englischen Bergarbeiterstreiks einsetzende Verschlechterung der wirtschaftlichen Lage des Kohlenbergbaues hat sich im Berichtsjahre noch verstärkt. Die Verschlechterung des Absatzes zwang ab Monat Mai zur Einlegung zahlreicher Feierschichten, wodurch die Förderkosten ungünstig beeinflußt wurden. Durch weiteres Zusammenlegen der Betriebe wurde versucht, Feierschichten zu vermeiden und einen Ausgleich für die Auswirkungen der Arbeitszeit- und Lohnpolitik zu erreichen, indem zunächst die Förderung der Zeche Unser Fritz eingeschränkt, außerdem die Förderung je einer Schachtanlage der Zechen Consolidation und Königin Elisabeth auf die anderen Schachtanlagen genannter Zechen übertragen wurden. Diese Maßnahmen erwiesen sich aber als unzureichend, so daß Ende des Berichtsjahres die Zeche Unser Fritz bis auf weiteres völlig stillgelegt werden mußte. Durch diese scharfen Eingriffe und die fortschreitende Verbesserung der technischen Ausrüstung der Betriebe konnte eine Steigerung der Nettoleistung um 9,24 % gegenüber dem Vorjahre erreicht werden. Das Kokerei-Neubauprogramm wurde durch Fertigstellung der zugehörigen Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse zu Ende geführt.

Die Gesamtzahl der auf den inländischen Werken am 31. Dezember 1928 beschäftigten Angestellten und Arbeiter betrug 21 209, woraus sich gegenüber dem 31. Dezember 1927 eine Abnahme von 2114 ergibt.

Die Mannesmannröhren-Werke A.-G. in Komotau hat ihr bisheriges Kapital von 30 000 000 Kc. in Anlehnung an die heutige tschechoslowakische Währung auf 60 000 000 Kc. umgestellt. Die Betriebe waren während des ganzen Jahres 1928 zufriedenstellend, wenn auch nicht mit voller Ausnutzung der Leistungsfähigkeit, beschäftigt. Die Lage der Erzgruben an der Sieg, Lahn und Dill war im Berichtsjahre wenig befriedigend. Die Gewerkschaft Wilhelmine in Betzdorf wurde wegen der erheblichen Zubeußen, die dieser Betrieb erforderte, stillgelegt. Die Gewerkschaft Braunsteinbergwerke Doktor Geier in Waldalgesheim hatte im Berichtsjahre mit Absatzschwierig-

keiten zu kämpfen. Von der British Mannesmann Tube Co. verfügt die Berichtsgesellschaft nunmehr über etwa 93 % des Kapitals. Die Aciéries & Usines à Tubes de la Sarre in Paris, von deren Aktienkapital Mannesmann 40 % besitzt, haben im Jahre 1928 einen Gewinn erzielt. Die Storch & Schöneberg Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Geisweid, konnte im Jahre 1928 nach dem Wegfall der staatlichen Unterstützung für den Erzbergbau nur ihre Abschreibungen erübrigen. Die Maschinenfabrik Meer, Aktiengesellschaft in München-Gladbach, weist für das am 30. Juni 1928 beendete Geschäftsjahr einen Gewinn von 88 889,50 *RM* aus, der zur Stärkung der Betriebsmittel vorgetragen wurde. Die eigenen Handelsgesellschaften und Beteiligungen an fremden haben angemessene Erträge gebracht.

Die Aufwendungen für Stiftungen, ferner für Unterstützungen und Beihilfen an bedürftige Beamte und Arbeiter und Hinterbliebene von solchen beliefen sich auf insgesamt 686 770,59 *RM*. Die Ausgaben für Steuern einschließlich Industriebelastung betragen 7 761 579,47 *RM*, für soziale Lasten 6 696 997,34 *RM*, zusammen also 14 458 576,81 *RM* oder = 10,3 % des am Ende des Berichtsjahres dividendenberechtigt gewesenen Aktienkapitals.

Die außerordentliche Generalversammlung vom 25. September 1928 beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals um 25 000 200 *RM* in der Weise, daß zunächst die bisher bestehenden mit 25 % eingezahlten 19 999 800 *RM* Vorzugsaktien, Ausg. B, unter Vollzahlung in Stammaktien umgewandelt, ferner 5 000 400

Reichsmark neue Stammaktien und 19 999 800 *RM* neue 7prozentige mit 25 % eingezahlte Vorzugsaktien, Ausg. B, ausgegeben wurden.

Ueber Abschluß und Gewinnverteilung gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß.

	1. 7. bis 31. 12. 1926	1. 1. bis 31. 12. 1927	1. 1. bis 31. 12. 1928
	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>
Aktienkapital:			
Stammaktien . . . . .	115 200 000	139 999 800	165 000 000
Vorzugsaktien . . . . .	264 000	20 263 800	20 163 800
Anleihen . . . . .	3 698 072	3 831 822	3 173 180
Gewinn-Vortrag . . . . .	2 620 537	3 116 130	3 201 666
Rohgewinn (einschl. Vortrag)	19 077 261	36 918 223	38 798 920
Allgemeine Unkosten . . . . .	3 594 599	7 751 973	3 396 584
Zinsen, Steuern . . . . .	3 678 634	5 886 320	7 845 579
Abschreibungen . . . . .	3 648 757	7 493 364	8 323 105
Reingewinn . . . . .	3 153 271	15 756 573	13 723 653
Ueberw. an gesetzl. Rücklage	376 737	633 522	526 100
Vergütung an Aufsichtsrat	146 848	385 562	259 887
Gewinnanteil			
a) auf Stammaktien . . . . .	4 608 000	11 199 984	9 799 986
	= 4 %	= 8 %	= 7 %
b) auf Vorzugsaktien . . . . .	7 920	2365 836	15 840
	= 3 %	= 6 bzw. 7 %	= 6 %
Vortrag auf neue Rechnung . . . . .	3 116 130	3 201 666	3 121 839

<sup>1)</sup> Davon 15 840 *RM* (6 %) auf 264 000 *RM* Vorzugsaktien Ausgabe A und 349 996,50 *RM* (7 %) auf die mit 4 999 950 *RM* eingezahlten Vorzugsaktien Ausgabe B.

### Buchbesprechungen<sup>1)</sup>.

Alfred Krupps Briefe 1826 bis 1837. Im Auftrage der Familie und der Firma Krupp hrsg. von Wilhelm Berdrow. Mit acht Bildtaf. in Kupfertiefdruck. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing (1928). (VIII, 447 S.) 4<sup>o</sup>. Geb. in Leinen 16 *RM*, in Halbleder 20 *RM*.

Im Anschluß an seine Lebensbeschreibung Alfred Krupps<sup>2)</sup> hat Wilhelm Berdrow eine Auswahl von Briefen des großen Mannes herausgegeben und mit wertvollen Anmerkungen und kurzen, klaren Schilderungen der Begleitumstände versehen.

Techniker sind selten fleißige und gute Briefschreiber, und Sammlungen von Briefen großer Männer der Technik sind spärlich. Dies ist bedauerlich, denn ungeschminkter als in Selbstbiographien spiegelt sich in den Briefen die Persönlichkeit wider. Obgleich Berdrow Alfred Krupps Briefe als wichtigste Quelle für die Lebensbeschreibung benutzt hat, bietet das neue Buch doch mehr als eine Sammlung von Belegen für das frühere Werk. Vor uns zieht in einer Reihe von Bildern das ganze Leben des großen Krupp vorüber. Wir sehen das Erwachen des jungen Adlers, wir verfolgen die Herkulesarbeiten des Jünglings, deren erste, wie üblich, in der „Säuberung des Stalles“ bestand; wir bewundern den Mann, wie er über den Dünkel und die Dummheit der „allein zuständigen Dienststellen“ siegt, und schauen voll Ehrfurcht auf zu dem Greise, der bescheiden zurücktritt, um der Jugend die Bahn freizumachen, und der nur noch das Bestreben hat, seine Erfahrungen anderen mitzuteilen, um dadurch seinem Unternehmen die Führerstellung zu erhalten.

Alfred Krupps glänzender Stil und seine Schreiblust entspringen nicht der eiteln Freude eines Cicero am eigenen Wort. Sie sind die schmucklose Rhetorik des Neuerers, der mit „kaltem Kopf und heißem Herzen“ für seine Ideen kämpft, der in unzähligen schlaflosen Nächten immer wieder einen Gedanken umgearbeitet hat, bis dieser kristallklar geworden ist. Mag er als Jüngling Hilfe und Anerkennung für sein Werk heischen, mag er als Greis rastlos neuen Erfindungen nachsinnen, fürchtend, sein Unternehmen habe die Schwungkraft verloren, immer beschäftigt ihn die Gußstahlfabrik in unzähligen Abwandlungen, und er weiß Arbeitern, Geschäftsfreunden, Staatsbeamten und Fürsten stets das rechte Wort zu sagen.

Gleich den zähen Puritanern, die im 18. Jahrhundert Englands Kohlen- und Eisenindustrie begründet haben, ist ihm das „Geschäft“ nur ein Mittel zum weiteren Ausbau seines Unternehmens und damit zur Förderung des Gemeinwohls. Wie er selbst jede andere Betätigung ablehnt, verlangt er auch von seinen Mitarbeitern restlose Hingebung an den Beruf.

Zur Veranschaulichung seiner Denkweise wie auch als Beispiel seines Briefstils sei hier der Brief an den neu in das Unternehmen eintretenden Adalbert Ascherfeld abgedruckt:

„Jetzt, lieber Adalbert, nimm noch einige Worte von mir an. Ich gebe sie Dir als Freund und Vetter, der dein Bestes wünscht

und zugleich als Chef der Fabrik, dessen erste Pflicht ist, zum Besten der Fabrik alles aufzubieten. — Beide Interessen vereinigen sich, wenn Du Deine Kräfte und Fähigkeiten von jetzt an ausschließlich zuerst dem Erlernen und dann der Anwendung der erlangten Kenntnisse für die Fabrikgeschäfte ernstlich und zwar in dem Grade widmen willst, daß Du alle nicht zu diesem Ziele mitwirkenden Beschäftigungen und Unterhaltungen aufgibst. Es wird Dir an Zeit fehlen, die nützlich den Geschäften geweiht werden könnte; wir haben keine Zeit für Lektüre, Politik u. dgl. Dein bisheriges Geschäft nahm Deinen Geist nicht in Anspruch, dessen Thätigkeit aber Stoff verlangte, und so hast Du Dir durch die Aneignung von vielem, was gewöhnlichen Leuten fremd bleibt, eine angenehme Unterhaltung verschafft und zugleich einen Standpunkt in geistiger Beziehung erworben, der für das ganze Leben genuß- und wertvoll ist. Hierzu stelle Dir nun vor, künftig eine angenehme bürgerliche Existenz zu besitzen; dann mag mancher Crösus Dich beneidenswerth finden. Diese Folge ist nicht unwahrscheinlich. — Nächst dem, daß unseren Unternehmungen Segen von Oben angelehnt, hängt dann Deine sorgenfreie und angenehme Zukunft nur von Deinem energischen Willen ab. Du verlierst dadurch im Vergleich gegen Deine bisherige angenehmere Geistesbeschäftigung: es ist aber ein dringendes unvermeidliches Opfer, daß Du jene mit den trockenen, oft, wenigstens vorläufig, einformigen, lästigen geschäftlichen Verrichtungen der Fabrik vertauschest, daß Deine ganze Geistesrichtung nur dahin zielt. Arbeit und Mühe wirst Du mehr finden als irgend wo. Lust dazu ist die erste Bedingung, dann ist die Mühe nicht drückend, und die Erfolge geben Aufmerksamkeit. — Glaubst Du, lieber Adalbert, solche Lust und Beharrlichkeit Dir und uns versprechen zu können, so sey mir nochmals beim Eintritt in unser Geschäft herzlich willkommen.“

So löst Alfred Krupp die heute so beliebte Frage der „Arbeitsfreudigkeit“ weder im Sinne weicherlicher Gefühlsduselei, noch aus dem kategorischen Imperativ Kants heraus, sondern einfach und natürlich, wie es heute der amerikanischen Auffassung entspricht. —

Mögen auch Alfred Krupps Briefe einen recht weiten Leserkreis finden.

Otto Johannsen.

Handbuch der Brennstofftechnik. Hrsg. von der [Firma] Heinrich Koppers, Aktiengesellschaft, in Essen. Essen: W. Girardet 1928. (321 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 5 *RM*.

Das vorliegende Handbuch ist vorbildlich in der übersichtlichen Anordnung und geschickten Bearbeitung, unterstützt von einem sehr ausführlichen alphabetischen Sachverzeichnis.

Es gliedert sich in mathematische, chemische, physikalische, wärmetechische und allgemein-technische Zahlentafeln, die durchweg dem neuesten Stande unseres Wissens entsprechen und sorgfältig zusammengetragen sind. Man findet aus fast allen Gebieten das Wichtigste, vor allem über Brennstoffe, Aschen, Industriegase, Teer und Teeröl, sowie feuerfeste und Isolierstoffe. Das Handbuch kann jedem Ingenieur der Brennstofftechnik als ein nützlich Werkzeug empfohlen werden.

Fl.

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

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 287 u. 830/4.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Dienstag, den 28. Mai 1929, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

#### 19. Vollsitzung des Walzwerksausschusses

statt.

##### Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Elektrische Glühanlagen. Berichterstatter: Dipl.-Ing. Th. Stassinot, Dinslaken.
3. Elektrische Widerstandsöfen in der Eisenhüttenindustrie. Berichterstatter: Dr.-Ing. V. Paschkis, Berlin.
4. Technologische Studien über das Blankglühen von Stahl in elektrischen Öfen. Berichterstatter Dr.-Ing. A. Pomp, Düsseldorf.
5. Ueber das Beizen. Berichterstatter: Obering. K. Taussig, Gleiwitz.
6. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 15. Mai an die beteiligten Werke ergangen.

\* \* \*

Freitag, den 31. Mai 1929, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

#### 31. Vollsitzung des Hochofenaussschusses

statt.

##### Tagesordnung:

1. Gasströmung im Hochofen und ihr Einfluß auf die Staubbildung. Berichterstatter: Dipl.-Ing. J. Stoecker, Bochum.
2. Die elektrische Gichtgas-Reinigung, Bauart Siemens-Schuckert.
  - a) Anlage auf der Falvahütte. Berichterstatter: Oberingenieur H. Bosse, Schwientochlowitz.
  - b) Anlage auf dem Hochofenwerk Oberscheld. Berichterstatter: Dipl.-Ing. L. von Reiche, Oberscheld.
3. Wirtschaftlichkeit neuzeitlicher Reinigungsverfahren für Hochofengas. Berichterstatter: Betriebsdirektor M. Zillgen, Wetzlar.
4. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 16. Mai an die deutschen Hochofenwerke ergangen.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Barmé, Friedrich*, Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Kupfer- u. Messingwerke, A.-G., Langenberg i. Rheinl.
- Benz, Carl*, Oberingenieur, Berlin-Biesdorf, Königstr. 128.
- Erdmann, Paul*, Direktor, Bad Godesberg, Arndtstr. 2.
- Freundt, Friedrich August, Dr.*, Berlin-Zehlendorf, Grunewaldallee 11.
- Gruber, Karl*, Dipl.-Ing., Ing.-Büro, Leoben, Steiermark.
- Haas, Heinrich*, Prokurist der Fa. J. Adler jr., Frankfurt (Main)-Sachsenhausen, Hans-Thoma-Str. 19.
- Kärner, Joachim*, Dipl.-Ing., Vers.-Anstalt der Stadtwerke Gleiwitz der Verein. Oberschl. Hüttenw., A.-G., Gleiwitz, O.-S., Lütowstr. 15.
- Köhler, Günther*, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Fa. Storch & Schöneberg, A.-G., Abt. Bremerhütte, Weidenau a. d. Sieg, Waldstr. 9.
- Kromer von Baerle, Carl Theodor*, Dipl.-Ing., Berlin-Grunewald, Königsallee 63.
- Krüger, Hans*, Fabrikdirektor, Märkische Blank- u. Profilizierei, Berlin-Borsigwalde, Spandauer Str. 40—50.
- van de Loo, Heinrich*, Dipl.-Ing., Dortmund, Hamburger Str. 56.
- Mirbach, August*, Dipl.-Ing., i. Fa. Gasheizapparate-Ges. m. b. H., Düsseldorf, Königsplatz 30.
- Miyashita, Kakunosuke*, Tobatta Imono Wakamatsu Kojo Ebisu Toori, Wakamatsu-shi (Hukuokaken), Japan.
- Neudecker, Hans*, Dipl.-Ing., techn. Experte der Fa. Plummer Bros. & Co., Calcutta (Brit.-Indien), Asien, Fancy Lane 5—6.
- Peitzmann, Alfred*, Ingenieur, Bonn, Reuterstr. 143.
- Reinhardt, Fritz*, Ingenieur, Duisburg-Meiderich, Paul-Bäumer-Str. 33.
- Riecke, Ernst*, Direktor der A.-E.-G., Berlin-Zehlendorf-West, Forststr. 22.
- Rütten, Paul*, Dr.-Ing., Teilh. der Osnabrücker Eisengießerei, G. m. b. H., Osnabrück, Natrufer Str. 64 B.
- Schmidt, Theo*, berat. Ing., beid. Sachverst. für Wärmewirtschaft, Düsseldorf, Graf-Recke-Str. 35.

*Strack, Gustav A.*, Dipl.-Ing., Fa. C. Kuhbier & Sohn, Dahlebrück, Hagen i. W., Bahnhofstr. 32.

*Tafel, Julius, Dr.-Ing.*, Hüttendirektor u. Vorst.-Mitgl. der Sachs. Gußstahlwerke Döhlen, A.-G., Freital 2 i. Sa., Schachtstr. 15.

*Thiel, Karl*, Direktor der Fa. Eumuco A.-G. für Maschinenbau, Schlebusch-Manfort.

*Vincenzi, August*, Direktor des Eisen- u. Stahlw. Walter Peyinghaus, Egge, Post Volmarstein a. d. Ruhr.

*Vogelsang, Ernst, Dr. rer. pol.*, Dipl.-Ing., Recklinghausen i. W., Limperstr. 40.

*Würth, Karl-Friedrich, Dr.-Ing.*, Inh. der Fa. Ferdinand Holzward, Unna-Königsborn, Parkhaus.

*Yukawa, Masao*, Ingenieur, Hannover, Brahmstr. 1.

*Zotos, Georg, Dr.*, Dipl.-Ing., Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstr. 14.

#### Neue Mitglieder.

*Ahrlich, Hans*, Dipl.-Ing., A.-G. Peiner Walzwerk, Peine, Gerhardstr. 5.

*Bäcklund, Carl*, Ingenieur, Helsingfors (Finnland), Fredriksgatan 71.

*Bickmann, Ferdinand*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., August-Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rhein, Sonnenstr. 5.

*Bünnagel, Heinz*, Fa. Demag, A.-G., Duisburg, Markusstr. 59.

*Charlamboff, André*, Dipl.-Ing., Paris 16, Frankreich, Rue Foucault 6.

*Eichler, Hans*, Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor, Mitgl. des Vorst. der Verein. Stahlwerke, A.-G., Abt. Bergbau, Bochum, Friederikastr. 11.

*Evans, Edgar Charles, B. Sc.*, Wembley Park (Middlesex), England, Barn Hill 48.

*Giesecke, Kurt*, Dipl.-Ing., Direktionsassistent der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Eisen- u. Drahtind., Düsseldorf, Humboldtstr. 55.

*Hengler, Erich*, Dipl.-Ing., Fischeln, Kreis Krefeld, Niederbruch 10.

*Ibach, Gustav*, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Friedersheim, Bliersheimer Str. 86.

*Klein, Adolf*, Dipl.-Ing., Elyria (Ohio), U. S. A., 403 Oxford Ave.

*Luyken, Kurt*, Dipl.-Ing., Obering. der Fa. Benno Schilde, Maschinenbau A.-G., Hersfeld, Leiter des Zweigbüros Industrieofenbau, Düsseldorf, Umlandstr. 4.

*Menzl, Fritz*, Ing., Werksdirektor der Oesterr.-Alpine Montanges., Aumühl bei Kindberg, Steiermark.

*Peetz, Eugen, Dr.-Ing.*, Eisenhüttenm. Inst. der Preuß. Bergakademie, Clausthal-Zellerfeld 1.

*Pippert, Theodor*, Inh. der Fa. Uerdinger Hammerwerk Pippert & Hoff, Uerdingen, Düsseldorf, Antoniusstr. 13.

*Reschka, Julius*, Dipl.-Ing., Beuthen, O.-S., Piekarer Str. 46.

*Rhoen, Hermann*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Röhrenwerke, Düsseldorf-Grafenberg, Grimmstr. 16.

*Rudnik, Karl*, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Deutsche Edelstahlw., A.-G., Glockenstahlwerke, Remscheid, Ronsdorfer Str. 21.

*Sakui, Seita*, Kobe (Japan), Nishiyama cho 4, chome 64.

*Schichtel, Karl, Dr.-Ing.*, Stahlw.-Assistent der Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen, Schnutenhausstr. 10.

*Schmitz, Adam*, Fabrikant, Mitinh. der Maschinenf. Jac. Schmitz & Sohn, Düsseldorf, Karolinger Str. 89.

*Schneider, Alfred, Dr.-Ing.*, Walzw.-Assistent der Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochumer Stahllind., Bochum, Roonstr. 11.

*Scholl, Karl*, Dipl.-Ing., Stahlwerk Becker, A.-G., Willich, Kreis Krefeld, Bahnstr. 55.

*Schwedler, Franz*, Obering. u. Prokurist der Fa. Vereinigter Rohrleitungsbau (Phoenix-Märkische) G. m. b. H., Düsseldorf 10, Golzheimer Platz 2.

*Steueregger, Josef*, Betriebsvorstand der Steir. Gußstahlwerke, A.-G., Judenburg, Steiermark, Arbeitergasse 4.

*Strotmann, Paul*, Direktor, Geschäftsf. der Attendorner Kalkwerke, G. m. b. H., Attendorf i. W.

*Talbot, Richard*, Geschäftsführer der Fa. Gust. Talbot & Co. m. b. H., Waggonfabrik, Aachen.

*Viehof, Wilhelm*, Betriebsingenieur der Fa. Riwo-Drahtwerk, G. m. b. H., Hamm i. W., Werler Str. 92.

*Viets, Heinrich, Ing.*, Leiter der Zweigst. Essen der Fa. Klein, Schanzlin & Becker, A.-G., Essen, Huyssenallee 58—60.

*Wißmann, Karl*, Dipl.-Ing., Reichswehrministerium, Heereswaffenamt, Berlin W 66, Leipziger Str. 5—7.

*Wolf, Paul*, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg, Lippestr. 9.