

## Granitgeologie und Lagerstätten.

Von Professor Hans Cloos in Breslau.

*(Granit, Tektonik und Lagerstättenforschung. Methoden der „Granittektonik“. Tiefenfortsetzung und Unterlage des Granits. Lagerstätten unter Granit. Das mechanische Problem der Bildung gangförmiger Lagerstätten. Beziehungen zur normalen Tektonik und Lagerstättenlehre. Zusammenfassung.)*

Die Tektonik als Lehre von der Gebirgsbildung, die zugleich eine der Hauptgrundlagen der Lagerstättenforschung liefert, sucht und sucht nach exakten metrischen Verfahren, die jedoch in dem sehr verwickelten Gebiet der engeren Tektonik selbst schwer zu finden sind. Einfachere und durchsichtigere Verhältnisse bietet der Granit, den wir teils als Gegenstand, teils als Werkzeug der Gebirgsbildung ansehen dürfen. Während man sich in der Tektonik bisher gewöhnlich an die äußeren Spuren der Gebirgsbewegung hielt, z. B. an Verwerfungs- und Verschiebungsflächen, an nachträgliche Höhenunterschiede ursprünglich zusammengehöriger Gesteinsplatten usw., gestattet der Granit, die mit jeder Gebirgsbewegung verbundenen kleinen inneren Verschiebungen zu erforschen, die sich, einmal erkannt, alsdann auch im nichtgranitischen Gebirge wiederfinden lassen.

Was wir treiben, ist also eine „Analyse der inneren Bewegungsspuren“ zu dem Zwecke, daraus den Gang, Weg, Betrag der Bewegung, vor allem aber ihren Ursprungsort und ihre mechanischen Ursachen kennen zu lernen<sup>1)</sup>. Im Granit waren diese Spuren mit wenigen Ausnahmen schon früher bekannt, aber entweder nicht als solche aufgefaßt oder nicht geotektonisch untersucht und ausgewertet worden<sup>2)</sup>. Praktische Bedeutung gewannen diese Untersuchungen einmal durch die weltweite Verbreitung granitischer Gesteine und ihre bekannte Rolle als Lieferer nutzbarer Stoffe, ferner für die Erforschung gangförmiger Lagerstätten durch die Klarstellung von Grundregeln der Gangbildung in Granitgebieten. Und schließlich ist uns der Granit nicht Selbstzweck, sondern nur ein besonders klares, lehrreiches Objekt geodynamischer Lagerstätten bildender Vorgänge überhaupt. Jede Förderung der dynamischen Geologie aber

muß auch der Lagerstättenkunde zugute kommen. Bevor ich hierauf näher eingehen kann, muß ich über die Theorie und Methode selbst kurz berichten:

Zu einem Teil sind es Fließspuren, die man beobachtet. Dazu gehören „Schlieren“ aus dunkleren oder helleren Abarten des Granits, die das normale Gestein bandförmig in der Bewegungsrichtung oder senkrecht dazu durchziehen. Ihnen können gewisse langgestreckte Kristalle gleichlaufen (sogenanntes Fluidalgefüge, Parallelgefüge). Fremde Einschlüsse („Schollen“) können im „Kielwasser“ der Bewegung aufgereiht sein. Etwas jünger sind, weil erst am erstarrten Gestein gebildet, Bruchspuren, wie Klüfte, Spalten, Verschiebungsflächen, Harnische und die mit neuem Stoff ausgefüllten Spalten, die als Gänge eine große theoretische und praktische Bedeutung besitzen. Man hatte diese bisher entweder auf die Schrumpfung des erkaltenden Schmelzflusses zurückgeführt oder auf Einwirkungen einer späteren, im Verhältnis zu dem Massiv rein zufälligen Gebirgsbildung. Eine verbindende Rolle spielt eine eigentümliche Inhomogenität des Granits, die als gerichtete „Teilbarkeit“ zutage tritt.

Die Beobachtungen selbst werden auf metrischem Wege, mittels Kompasses und Neigungsmessers, gewonnen und die Ergebnisse durch Zeichen und Zahlen in Karten und Schnitte eingetragen. Die bisher vorliegenden tektonischen Karten des Riesengebirges, sowie des Lausitzer und des Passauer Granitgebietes mit zusammen etwa 50 000 Einzelmessungen geben eine Vorstellung von der zu leistenden Arbeit, aber auch von dem zu erreichenden Grad von Genauigkeit. Die Karten liefern zunächst ein neutrales Bild der tatsächlichen Verhältnisse, aus denen sich alsdann Schlüsse nach der theoretischen und praktischen Seite ziehen lassen. Zu ihrer Erleichterung kann man gewisse Einzelbeobachtungen (besonders Kluftsysteme, Schlieren und Parallelgefüge sowie die Lage der flachen, sogenannten Lagerfugen) zu Kurven (Fließ- bzw. Bruchkurven) verbinden; die Merkmale der starren Phase gestatten außerdem eine Zusammenfassung in Diagrammen (sogenannte Kluftrosen).

Das allgemeine, für alle bisher untersuchten Massive gültige Ergebnis dieser Arbeiten ist zunächst

<sup>1)</sup> Es handelt sich jedoch im wesentlichen nicht um mikroskopische, sondern um große, mit dem Kompaß meßbare Merkmale.

<sup>2)</sup> Zur näheren Unterrichtung eignen sich von meinen Veröffentlichungen: Der Mechanismus tiefvulkanischer Vorgänge, Braunschweig 1921; Tektonik und Magma, Bd. I, Berlin 1922 (hrsg. von der Pr. Geol. L.-Anstalt); Der Gebirgsbau Schlesiens und die Stellung seiner Bodenschätze, Berlin 1923.

folgendes: Die Bewegungen, welche die granitischen Schmelzmassen bei ihrem Aufstieg und Eintritt in die Erdkruste ausführen, lassen bestimmt gerichtete, metrisch erfassbare Spuren zurück. Aus ihnen läßt sich der Gang der Bewegung, lassen sich aber auch ihre mechanischen Ursachen nach Richtung, Grad und Wirkungsweise mit einer fast mathematischen Feinheit ablesen. Unter diesen Ursachen tritt einerseits der senkrechte innere Auftrieb der Schmelze, andererseits wagerechter, von außen auf die Schmelze wirkender sogenannter tektonischer Druck deutlich hervor.

Aus den Anwendungsmöglichkeiten dieser Gesichtspunkte und Verfahren möchte ich hier nur zwei, auch praktisch wirksame, herausgreifen. Die erste betrifft die Form, Tiefenfortsetzung und mögliche fremde Unterlage granitischer Massiva, die zweite das Gangproblem. Zum Schluß müssen wir dann kurz in das Gebiet der allgemeinen Tektonik übertreten.

Die Tiefenfortsetzung. Granit bildet in allen Teilen der Erde große, zum Teil riesige Klötze, die als Fremdkörper von unten mitten in die normale Falten- oder Tafelstruktur der Erdkruste aufzutreten scheinen. Man nahm dementsprechend an, sie würden nach der Tiefe zu fortwährend breiter und hätten sich ihren heutigen Platz auf Kosten der vorher vorhandenen Erdkrustengesteine in der Weise geschaffen, daß diese in die heiße Schmelze aufgenommen und eingeschmolzen wurden. Im Sinne dieser Annahme machte auch die Bergbaupraxis vor dem Granit in der Regel halt. Nun stellen sich dieser sogenannten „Batholithentheorie“ schon von seiten der gewöhnlichen Geologie ernste Bedenken entgegen<sup>1)</sup>.

Die Anwendung der Granittektonik hat diese Bedenken verschärft und darüber hinaus genaue Grundlagen für die Beurteilung und Errechnung des Untergrundes geliefert. Denn indem sie die Bewegungsweise und -richtung des Massivinhaltes angibt, muß sie auch über die Form des Massivuntergrundes als des Bewegungsweges Auskunft geben können. Dies geschieht nun, roh ausgedrückt, in der Weise, daß man die Punkte gleicher Bewegungsart und -richtung sinngemäß untereinander verbindet. Man erhält dadurch Kurvensysteme, die äußerlich an die Luftdruckkurven unserer Wetterkarten erinnern (Abb. 1). Und zwar lassen sich dann, um in diesem sehr rohen Vergleich zu bleiben, Maxima erkennen, die über den Stellen des Aufstieges liegen, und Minima, nach denen hin das Material seitlich abgeflossen ist. (Unbildlich gesprochen, handelt es sich um weitgespannte Wölbungen des plattenförmigen Granitkörpers, an dem die Kurven als Höhenkurven [Isohypsen] auftreten, und deren Scheitel über der Zone des Aufstieges und Auftriebes liegt). Diese Folgerung erhält eine doppelte

bzw. dreifache Sicherheit, wenn, wie im Beispiel des Riesengebirges, die verschiedenen, aus verschiedenen Stadien der Massivbildung gewonnenen Kurvensysteme örtlich zusammenfallen. Auch fallen in den wenigen bisher eingehend durchforschten Gebieten die Aufstiegsmaxima genau in diejenigen Zonen, welche auch aus früheren, tektonischen Überlegungen heraus dafür in erster Linie in Frage kamen. Im Riesengebirge ist dies der Ost- und Südrand. In dem noch viel größeren, von der Elbe bis Görlitz reichenden Granitmassiv der Lausitz scheint der Scheitel am Südwestrand, nahe der sogenannten Lausitzer Ueberschiebung, im Passauer Walde am Nordostrand, am sogenannten Pfahl, im Brockengebiet vielleicht an der Harzrandspalte zu liegen.

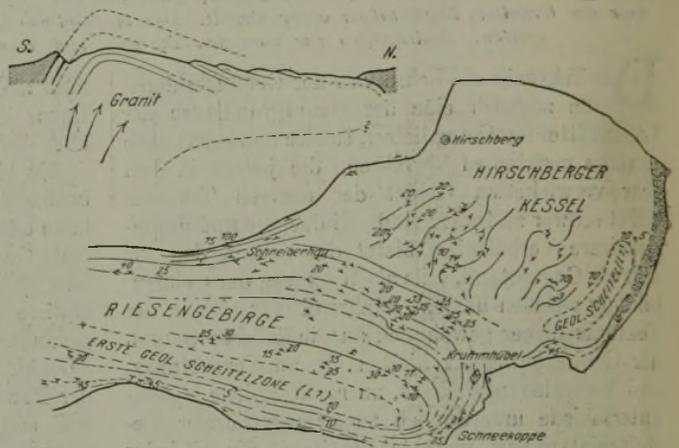


Abbildung 1. Kartenskizze und schematischer Querschnitt (oben links) eines komplizierten Granitmassivs (des Riesengebirges) im Fließstadium; v ranschaulicht die Verwendung der inneren Bewegungspuren zur Ermittlung der äußeren Umgränzung, insbesondere der Tiefenfortsetzung des Massivs. Karte: Eine dicke Linie bezeichnet die Grenze von Granit und Nebengestein (den Kontakt); die kleinen Zeichen geben das Streichen und Fallen der Fließspuren (Schlieren, Fluidalgefüge) an; die Kurven verbinden die Punkte gleicher Flußrichtung. Der Gegensatz des Gebirges und des ihm vorgelagerten Kessels kommt bereits in diesem Stadium zum Ausdruck. Querschnitt: Im Norden und Süden, eng schraffiert, das Nebengestein. Die gebogenen Linien entsprechen den Flußkurven der Karte. Die Profile geben die aus der exzentrischen Lage dieser Kurven abgeleitete Aufstiegsrichtung der Granitschmelze an. Rechts davon die mutmaßliche Untergränze des Granits.

Wir dürfen also damit rechnen, daß der Granit nicht überall nach unten fortsetzt, sondern stellenweise von anderen, älteren Gesteinen unterlagert wird, und daß mit diesen letzteren auch etwaige ältere oder durch den Granit selbst gebildete Lagerstätten unter (und neben) ihm noch vorhanden sind. Im Riesengebirge und der Lausitz ist diese Unterlage heute nicht unmittelbar sichtbar. Dagegen ist es im südlichen Bayrischen Walde gelungen, eine solche Unterlage, nachdem sie einmal von der Granittektonik her erwartet und gesucht wurde, tatsächlich unmittelbar unter dem Granit zu finden. Teils ist sie dort durch tiefe Taleinschnitte entblößt, teils aber sogar im Bergbau freigelegt, indem in Graphitgruben Granit durchteuft und unter ihm Graphit angetroffen wurde und abgebaut wird. Dieses Beispiel beleuchtet besser als viele Worte die praktische Bedeutung der Frage der Tiefenfortsetzung von Granitmassiven. In Frage kommen neben Graphit fast alle Erze, vor allem Eisen, Kohle, Erdöl und Salze dagegen wohl nur in Ausnahmefällen.

<sup>1)</sup> Das Batholithenproblem, Berlin 1923, Borntraeger.

Das Gangproblem. Seine große praktische Bedeutung ist bekannt. Gänge sind ausgefüllte Spalten. Mit dem (chemischen oder vulkanischen) Ausfüllungsvorgang selbst haben wir es hier nicht zu tun. Uns beschäftigt vielmehr der sehr viel weniger aufgeklärte Mechanismus der Spaltenbildung selbst, der auch für ihre Anordnung, Ortsstellung und Tiefenfortsetzung verantwortlich ist.

Was die, auch für diese Fragen wegen der Großzügigkeit und Durchsichtigkeit ihrer Bewegungsweise viel günstigeren Granitgebiete bis jetzt zur Klärung beigetragen haben, kann hier nur an einem einzelnen Beispiel geschildert werden: Schon seit Jahren war uns aus Granitgebieten die enge Beziehung der Hauptklüfte und Gänge zu der ihrer-

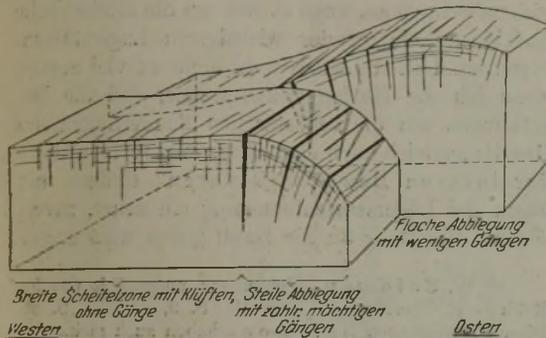


Abbildung 2. Blockdiagramm eines komplizierten Granitgebietes (des Riesengebirges) im Bruchstadium; zur Veranschaulichung der mechanischen Bedingungen der Gangbildung. Zeigt die beiden sekundären (auf Abb. 1 nicht verzeichneten) Gewölbe. Dasjenige des Hirschberger Kessels (hinten) hat einen symmetrischen Scheitel weit östlich. Dasjenige des Gebirges (vorn) hat einen unsymmetrischen Scheitel mit breiter Flachzone (westlich) und eine steile Abbiegung (östlich). Klüfte (feine Linien) und Gänge (dicke Linien) stehen zu beiden Gewölben radial (fächerförmig) und passen infolgedessen oben nicht aneinander (primäre Querbrüche).

seits aus dem Magmenaufstieg hervorgehenden Wölbung bekannt. Zu diesem Gewölbe stellen sie sich schon bei ihrer Bildung radial (fächerförmig) und werden bei weiterer Wölbung zu klaffenden Spalten geöffnet, die dann — meist noch seitens des Granits selbst — mit neuen Stoffen, zum Teil mit Erzen, gefüllt und so wieder geschlossen werden können. Auch ein quantitatives Verhältnis ließ sich erkennen; je stärker die Krümmung des Gewölbes (je kürzer der Radius), desto weiter die Öffnung des ganzen Fächers, desto zahlreicher, weiter und regelmäßiger die Spalten und Gänge (Abb. 2).

Neue Untersuchungen, besonders im Riesengebirge, ließen nun dieselbe mechanische Abhängigkeit in vielfach vermehrter und verfeinerter Form wiederkehren. Schnitterien, quer zur Hauptgangrichtung gelegt, zeigen die Gangsysteme in einer förmlichen Bewegung, die einerseits durch den Magmenaufstieg gefördert, beschleunigt, andererseits durch das umgebende Gestein, den Rahmen des Massivs, in charakteristischer Weise gehemmt, endlich noch durch fremde, aus der Umgebung in das Massiv übertretende tektonische Kräfte modifiziert wird. Ohne zahlreiche Abbildungen, deren Veröffentlichung erst bevorsteht, läßt sich dieser Mechanismus nicht anschaulich machen. Es genüge; einige

auch für andere Gebiete verwendbare Ergebnisse anzufügen:

Ist die Wölbung eng gekrümmt, so ist, wie schon oben erwähnt, der Fächer weit gespreizt, d. h., es stellen sich zahlreiche, scharf divergierende Gänge ein, von denen jeder einzelne sehr mächtig ist. Verflacht sich umgekehrt die Wölbung, so streckt sich der Fächer, richtet sich auf, die Klüfte stellen sich immer mehr parallel und klaffen schließlich überhaupt nicht mehr, so daß in breiten Scheitelzonen Gänge überhaupt fehlen und nur noch Klüfte vorhanden sind. Lassen sich in einem Massiv zwei oder mehr Gewölbe unterscheiden, die verschieden steil sind und sich schneiden, so hat jedes Gewölbe seine Gänge, die infolgedessen auch verschieden liegen und sich in einer nach ihrem Alter und ihrer Zugehörigkeit gesetzmäßigen Weise durchschneiden. In diesem Zusammenhang haben z. B. die „Riegel“ der Schmiedeberger Lagerstätten ihre Erklärung gefunden, und es scheint, daß auch das Gangsystem von Kupferberg in Schlei ion hierzu gehört. Andere Gänge stehen in einer gesetzmäßigen Diagonalstellung zur Richtung der Bewegung. An die Gänge schließen sich ferner Verwerfungen und andere Verschiebungsflächen an. Das hohe Maß von Gesetzmäßigkeit verrät sich am deutlichsten aus dem Gang der Untersuchung selbst. War es doch möglich, in einer ganzen Reihe von Fällen aus den einmal erkannten örtlichen Bedingungen den Verlauf gewisser, noch nicht untersuchter oder schwer zugänglicher Gänge und Gangzüge richtig vorauszusagen. Dies ging so weit, daß in einem Falle eine irrtümliche ältere Angabe des Schrifttums schon vor der örtlichen Untersuchung richtiggestellt werden konnte. Wesentlich, gerade auch für praktische Fragen, scheint mir ferner die mehrfach erprobte Möglichkeit, für gewisse ausgedehnte Gebiete (breite Scheitelzonen) das Vorhandensein von Gängen von vornherein auszuschließen. Endlich hat sich herausgestellt, daß der Geländeverlauf (das Streichen) der Gänge innerhalb weiter Grenzen eine Funktion des Fallens ist, so zwar, daß sich das eine aus dem andern erschließen läßt.

Zusammenfassend kann man sagen, daß unter gewissen Bedingungen die Form, Stellung und Entstehungsweise sowie der geologische Ort von Gangspalten als mechanisch erklärt gelten und umgekehrt aus diesen Bedingungen abgeleitet werden kann. In günstigen Fällen läßt sich sogar die untere Reichweite der Spalten und damit die Tiefenlage des Ursprungsmaterials berechnen. Der praktische Wert dieser Tatsache ergibt sich aus der großen Menge von Erzen, die alle in Gangform auftreten, und zu denen in Deutschland z. B. diejenigen des Siegerlandes, Harzes, Erzgebirges, Thüringens und viele andere gehören. Natürlich sind Wölbungen und andere mechanisch vergleichbare Verbiegungen der Erdkruste nur die eine, wenn auch wohl wichtigste, von zwei oder mehreren Bedingungen der Gangbildung. Die zweite Hauptbedingung liegt in dem tektonischen Druck, dem wir uns nun zuwenden.

Anwendung auf die Tektonik. Es kommt nun darauf an, wie weit es möglich sein wird, diese am Granit gefundenen Regeln in das nichtgranitische Gebiet der normalen Tektonik und damit auch auf andersartige Lagerstätten zu verpflanzen. Dafür kommt zunächst die einfache Analogie in Frage. Was im zäh bewegten Schmelzfluß und in dem aus ihm auskristallisierten Gestein gilt, muß mutatis mutandis auch von anderen bewegten Massen der Erdkruste gelten. Nur daß wir entsprechend der bunteren Gesteinszusammensetzung mit Verwicklungen rechnen müssen.

Zur Anknüpfung bieten sich zunächst zwei Handhaben, einmal die unmittelbare örtliche Verbindung am einzelnen Granitmassiv. Sehen wir doch, wie ein und dieselbe Kluft aus dem Granit ins Nebengestein übertritt und an beiden Stellen als gesetzmäßiger Bestandteil der örtlichen, primären inneren Tektonik erscheint.

Hieraus folgt nicht nur, daß der Aufstieg des Granits unter der Einwirkung oder Mitwirkung solcher äußeren Kräfte erfolgte, sondern vor allem, daß es berechtigt ist, unsere Ergebnisse aus dem Granit heraus in seine Umgebung zu übertragen und für deren normale Tektonik nutzbar zu machen.

Die zweite Beziehung liegt in der eigentümlichen Rolle, welche die Granitmassive als „tektonische Manometer“ für die Bewegungen der Umgebung spielen. Indem sie letztere deutlicher und reiner

aufzeichnen als diese selbst, werfen sie auch ein klareres Licht auf die für uns wichtigen Einheiten derselben. So hat sich, worauf hier nicht eingegangen sei, herausgestellt, daß am Werdegang unserer Mittelgebirge seitliche Blockverschiebungen, entlang und geleitet an geradlinigen Verwerfungen, eine große, bisher nicht bekannte Rolle spielen.

Versuche, vom Granit aus in die innere Tektonik normaler Gebirge überzutreten, sind erst an wenigen Stellen gemacht. Ihre vorläufigen Ergebnisse stimmen aufs beste mit früheren, von anderen Seiten<sup>1)</sup> angebahnten Arbeiten überein. Gewiß ist die Aufgabe schwieriger, aber es wird sie erleichtern, daß wir im Granit erkennen, was mechanisch möglich ist und was wir zu erwarten haben. Die notwendige große Zahl an sich monotoner Einzelmessungen darf nicht abschrecken, wenn es sich um die mechanische Aufklärung einiger der wichtigsten Lagerstätten-typen handelt. So ist es wohl nicht zu viel gesagt, wenn ich die Hoffnung ausspreche, daß die Bemühungen um die tektonischen Sonderfragen des Granits zugleich auch eine allgemeine „Analyse der inneren Bewegungsspuren“ fördern und damit der Lagerstättenforschung ein neues, zuverlässiges Werkzeug an die Hand geben werden.

<sup>1)</sup> W. Salomon, Heidelberg, aufgezählt von Fr. Röhrer, Oberh. geol. Ver. VI, S. 8, und XI, S. 36. Diesen Anregungen Salomons haben auch meine Arbeiten Wesentliches zu verdanken.

## Betriebsversuche an einer Hochofengas-Naßreinigungsanlage.

Von Dipl.-Ing. Marcel Steffes in Esch (Luxemburg).

(Mitteilung der Ergebnisse sechstägiger Versuche. Festlegung der günstigsten Betriebsverhältnisse. Reinigungsgrad. Wasser- und Kraftverbrauch sowie Leistung der verschiedenen Maschinensätze.)

Nachstehend sind die Ergebnisse eingehender Untersuchungen mitgeteilt, die im Jahre 1922 an der Naßreinigung der Hüttengesellschaft „Société Métallurgique des Terres Rouges, Belval“, unter meiner Leitung angestellt wurden.

Abb. 1 zeigt die Anordnung der einzelnen Maschinensätze. Nachdem das Hochofengas den mitgeführten groben Gichtstaub in Staubflaschen und Zick-Zack-Leitungen auf trockenem Wege abgesetzt hat, gelangt es in Berieselungskühler oder Hordenwascher a, die nach dem Gegenstromprinzip arbeiten. Hier wird das Gas bis zum Taupunkte abgekühlt, setzt einen beträchtlichen Teil des noch mitgeführten feineren Staubes ab, erfährt dann eine Behandlung in den Vorreinigungsventilatoren b und wird von diesen in die Sammelleitung c gedrückt. Von hier aus geht ein Teil zu den Windheizern und Kesseln, während der Rest den Nachreinigungsventilatoren — die in Abb. 1 nicht eingetragen sind — bzw. den Doppel-Mitstrom-Desintegratoren d zuströmt, um von dort durch die Leitung e den Gasmaschinen zugeführt zu werden.

Die Versuche erstreckten sich auf einen Hordenwascher, je einen Vor- und Nachreinigungsventilator, geliefert von der Firma Zschocke, Kaiserslautern (1911), und einen Doppel-Mitstrom-Desintegrator von Theisen, München (1917).

Der Hordenwascher hat einen inneren Durchmesser von 5,5 m und eine Höhe von 18 m und ist für 50 000 m<sup>3</sup> Stundenleistung gebaut. Der Laufdurchmesser des Vor- bzw. Nachreinigungsventilators beträgt 2 m.

Als Antriebsmaschinen dienen Drehstrommotoren von Brown, Boveri & Co. in Mannheim für 5000 V, 26 bzw. 32,5 A und 50 Perioden, von 230 bzw. 300 PS mit 600 bzw. 750 Umdrehungen in der Minute. Der Vorreinigungsventilator soll 50 000 m<sup>3</sup>, der Nachreinigungsventilator 30 000 m<sup>3</sup> in der Stunde auf 0,5 bzw. 0,025 g Staub je m<sup>3</sup> reinigen. Das Desintegratorlaufrad hat einen Durchmesser von 2300 mm, als Antriebsmaschine wird ein Drehstrommotor der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin benutzt. Spannung und Periodenzahl sind die gleichen, wie eben erwähnt. Der Motor ist für 41 A gebaut und soll bei 590 Umdrehungen in der Minute dauernd 300 kW leisten. Der Desintegrator soll 55 000 bis 60 000 m<sup>3</sup> Gas in der Stunde auf 0,025 g Staub je m<sup>3</sup> reinigen.

Sämtliche Meßgeräte wurden alle 10 Minuten abgelesen. Es wurden ermittelt: Staubgehalt und Feuchtigkeit, sowie Temperatur und Druck des Hochofengases vor und nach den in Frage stehenden Reinigern. Das verarbeitete Gas wurde mit Staurand und Registrierapparat sowie mit Brabbée-

schem Staurohr und Mikromanometer gemessen. Die verbrauchte Wassermenge wurde mit geeichten Düsen bestimmt, seine Ein- und Austrittstemperatur mittels Quecksilberthermometer. Die Angaben über Gase sind stets auf 0° und 760 mm Hg trocken bezogen.

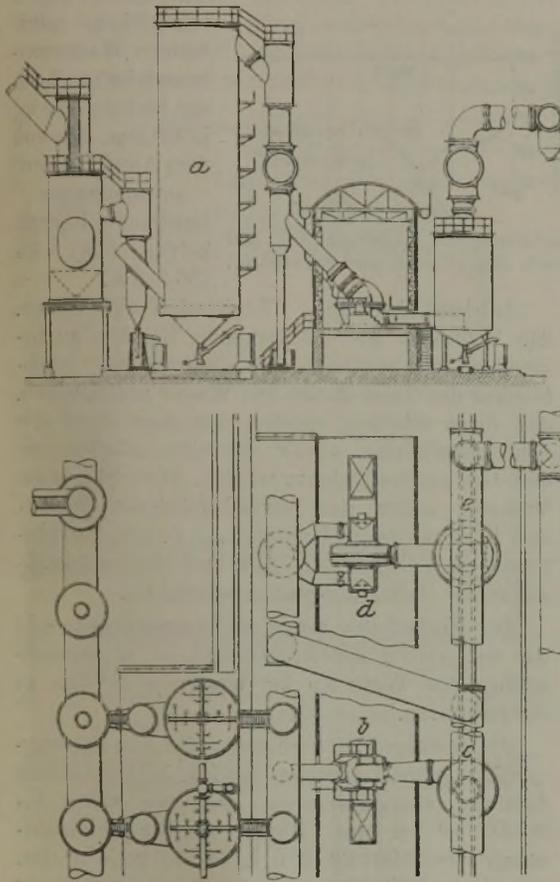


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

**Hordenwascher (Statischer Reiniger).**

Abb. 2 und 3 zeigen die Meßwerte bei einem Einzelversuche.

Die stündliche Belastung des Waschers schwankte für die verschiedenen Versuche zwischen 25 200 und 54 900 m<sup>3</sup>, die Eintrittstemperatur des zu kühlenden Gases zwischen 54,5 und 110°, die Austrittstemperatur zwischen 29,0 und 38,5°. Der Wasserdampfgehalt des Gases je m<sup>3</sup> betrug 115 bis 155 g am Eintritt und 34,5 bis 59,0 g am Austritt aus dem Kühler. Das Gas trat mit 2,7 bis 4,6 g Staub je m<sup>3</sup> in den Wascher und verließ ihn mit 1,43 bis 1,82 g. Die Eintrittstemperatur des Kühlwassers schwankte in dem Bereich von 27 bis 35,5°, seine Austrittstemperatur von 40,5 bis 48,5°. Der geringste spezifische Wasserverbrauch war 3,82, der größte 6,02 kg je m<sup>3</sup> Gas.

**Wärmeaufteilung eines Versuches:**

	WE je st bzw.	%
Mit dem Gas eingeführte Wärmemenge	2 497 000	100
Vom Gas abgeführte Wärmemenge	963 000	38,6
Im Kühlwasser aufgenommene Wärmemenge	1 413 000	56,6
Leitung und Strahlung	121 000	4,8

**Schlußfolgerung.**  
Es gilt, den Berieselungskühler an Hand der ausgeführten Versuche von zwei Gesichtspunkten aus zu beurteilen, und zwar einmal als Kühler und dann als Reiniger. Der Hauptzweck der Kühlung besteht darin, das Gas möglichst von dem mitgeführten Wasserdampf zu befreien, weil dieser einen schädlichen Einfluß auf den Heizwert des Gases und die bei der Verbrennung erreichbare Höchsttemperatur ausübt. Abb. 4 veranschaulicht das eben Erwähnte. Kurve a gibt den jeweiligen Wasserdampfgehalt des Gases an. Kurven b, c und d steigen um so höher, je kühler das Gas wird, sie haben einen Kleinstwert bei der Tautemperatur, von da ab gehen die Kurven infolge der Erhöhung der Eigenwärme des Gases bei steigender Temperatur desselben wieder langsam in die Höhe.

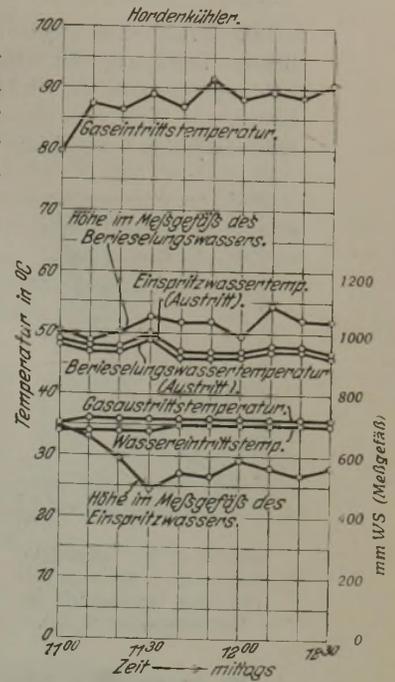


Abbildung 2. Hochofengasreinigung.

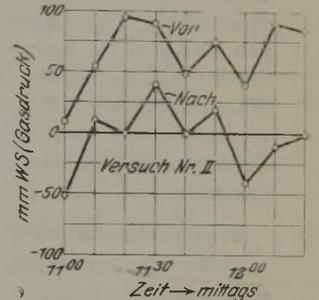


Abbildung 3. Gasdruck vor und nach dem Hordenkühler.

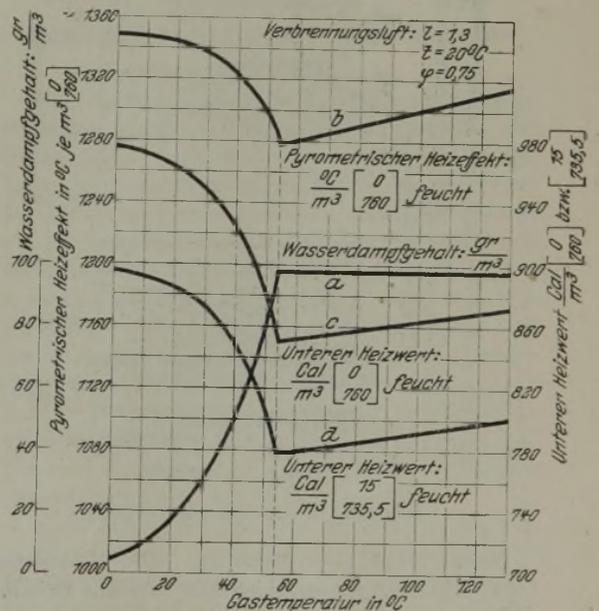


Abbildung 4. Unterer Heizwert, pyrometrischer Heizwert des Hochofengases (Frischgas) bei verschiedener Temperatur und verschiedenem Wasserdampfgehalt (Sättigung).

Die Praxis hat ergeben, daß die wirtschaftlichste Trocknung der Hochofengase durch Abkühlung dann erreicht wird, wenn das die Kühlung bewirkende Wasser so eingestellt ist, daß die Austrittstemperatur des Gases 3 bis 5° höher als die

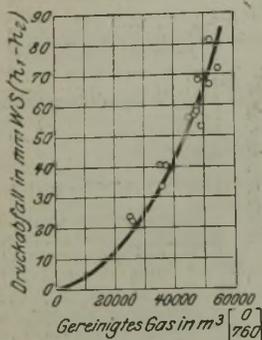


Abbildung 5. Gereinigtes Gasmenge in Abhängigkeit von dem Druckabfall im Hordenwascher ( $h_1-h_2$ ).

Der so gewählte wirtschaftlichste Wasserverbrauch ergibt bei dem gewünschten Wasserdampfniederschlag eine Staubabscheidung im Kühler von 50 bis 60 %, bezogen auf den ursprünglichen Staubgehalt des Gases. Die günstigste spezifische Wassermenge war 4,3 bis 5 kg je m³ Gas. Abb. 5 versinnbildlicht den Druckabfall des Gases im Hordenwascher in Abhängigkeit der Durchströmungsmenge.

Vorreinigungsventilatoren (Dynamische Reiniger).

Abb. 6 und 7 zeigen die Meßwerte einer Versuchsreihe.

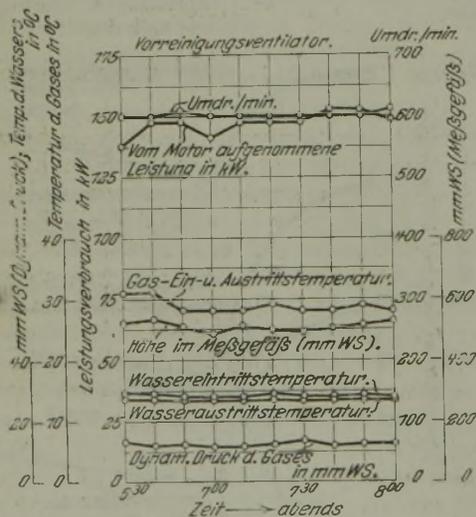


Abbildung 6. Hochofengasreinigung.

Die stündliche Belastung des Ventilators schwankte für die verschiedenen Versuche zwischen 25 200 und 54 900 m³, die Eintrittstemperatur des zu reinigenden Gases zwischen 29,0 und 38,5°, die Austrittstemperatur zwischen 29,0 und 37,5°. Der Wasserdampfgehalt des Gases je m³ betrug

34,5 bis 59,0 g am Eintritt und 34,0 bis 54,5 g am Austritt des Reinigers. Das Gas trat mit 1,43 bis 1,82 g Staub je m³ in den Ventilator und verließ ihn mit 0,24 bis 0,57 g je m³. Die Wassereintrittstemperatur wechselte in den Grenzen von 27,0 und 35,5°, dessen Austrittstemperatur von 28,5 bis 37,0°.

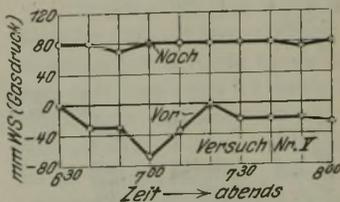


Abbildung 7. Gasdruck vor und nach dem Vorreinigungsventilator.

Der kleinste spezifische Wasserverbrauch betrug 1,33, der höchste 3,05 kg je m³ Gas. Die von dem Antriebsmotor aufgenommene elektrische Energie betrug 113,1 bis 156,0 kW.

Schlußfolgerung. Es handelt sich darum, den Ventilator als mechanischen Reiniger zu beurteilen, der bezweckt, die mitgerissenen Staubteilchen des Gases deart mit Wasser anzufeuchten, daß diese schwerer werden, um dann durch die Schleudwirkung, soweit wie eben möglich, aus dem Gas ausgeschieden zu werden. Die vorliegenden Versuche sollen den wirtschaftlichsten Wasser- und Kraftverbrauch feststellen, d. h. jene Betriebsweise, die bei geringem Aufwand einen zufriedenstellenden Reinigungsgrad gewährleistet.

Der Einfluß der Menge an Einspritzwasser geht aus der Abb. 8 hervor. Danach ist es unzweckmäßig, den Wert 2,5 kg Wasser je m³ Gas zu überschreiten.

Als günstigste Betriebsweise des Vorreinigungsventilators muß genannt werden: eine stündliche Leistung an gereinigtem Gas von 40 000 bis 50 000 m³ bei einer stündlichen Einspritzwassermenge von 80 000 kg, d. h. 2,0 bis 1,6 kg je m³ Gas, mit einem Reinigungsgrad von 0,3 g Staub je m³ Gas bei einem kW-Verbrauch von 3 bis 3,5 kW je 1000 m³ Gas, bezogen auf den ganzen Maschinensatz bzw. 2,6 bis 3,0 kW je 1000 m³ Gas, bezogen auf den Ventilator allein.

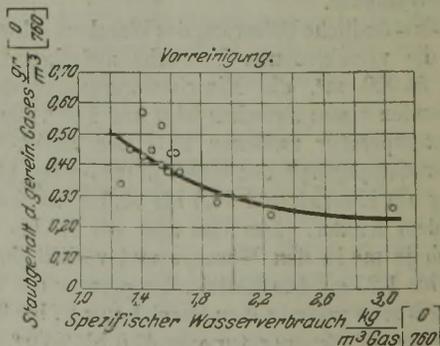


Abbildung 8. Staubgehalt des Gases nach dem Ventilator in Abhängigkeit vom spezifischen Wasserverbrauch.

Nachreinigungsventilator (Dynamischer Reiniger).

Abb. 9 und 10 geben die Meßwerte eines Einzelversuches wieder. Die stündliche Belastung des

Ventilators schwankte für die verschiedenen Versuche in den Grenzen von 20 000 bis 39 000 m<sup>3</sup>, die Eintrittstemperatur des zu reinigenden Gases von 30,0 bis 35,0 °, die Austrittstemperatur von 31,0 bis 36,0 °, der Wasserdampfgehalt des Gases je m<sup>3</sup> betrug 36,0 bis 46,0 g am Eintritt und 37,5 bis 46,5 g am Austritt des Reinigers. Das Gas trat mit 0,32 bis 0,57 g Staub je m<sup>3</sup> in den Ventilator und verließ ihn mit 0,026 bis 0,085 g je m<sup>3</sup>. Die Wassereintrittstemperatur schwankte in den Grenzen von

Reinigungsgrad bei einer Belastung des Reinigers von annähernd 20 000 bzw. 30 000 m<sup>3</sup> Gas in der Stunde. Zwei Arbeitsweisen ergeben günstige Werte, und zwar:

Stündlich gereinigte Gasmenge 20 000 m<sup>3</sup> bei einem Wasserverbrauch von 50 000 kg je st. bzw. 2,5 kg je m<sup>3</sup> Gas bei einem Reinigungsgrad von 0,02 bis 0,03 g je m<sup>3</sup> und einem kW-Verbrauch von 9 bis 10 kW je 1000 m<sup>3</sup> Gas, bezogen auf den ganzen Maschinensatz, bzw. 7,9 bis 8,8 kW je 1000 m<sup>3</sup> Gas, bezogen auf den Ventilator allein,

oder aber:

Stündlich gereinigte Gasmenge 30 000 m<sup>3</sup> bei einem Wasserverbrauch von 60 000 kg je st, bzw. 2,0 kg je m<sup>3</sup> Gas bei einem Reinigungsgrad von 0,04 bis 0,05 g je m<sup>3</sup> und einem kW-Verbrauch von 7,0 bis 7,5 kW je 1000 m<sup>3</sup> Gas, bezogen auf den ganzen Maschinensatz, bzw. 6,0 bis 6,5 kW je 1000 m<sup>3</sup> Gas, bezogen auf den Ventilator allein.

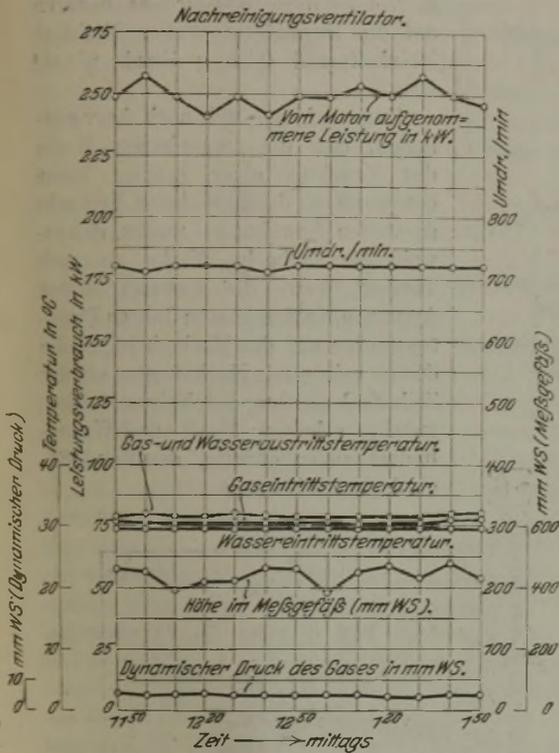


Abbildung 9. Hochofengasreinigung.

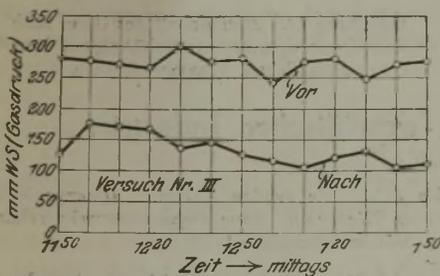


Abbildung 10. Gasdruck vor und nach dem Nachreinigungsventilator.

29,5 bis 33,5 °, die Austrittstemperatur von 31,0 bis 36,0 °. Der kleinste spezifische Wasserverbrauch war 1,06, der größte 2,5 kg je m<sup>3</sup> Gas. Die vom Antriebsmotor aufgenommene elektrische Energie betrug 170 bis 254 kW.

Schlußfolgerung. Auch hier sind die Staubteilchen des Gases möglichst mit Wasser zu befeuchten und dann kraft der Schleuderwirkung auszuscheiden. Die Versuche bezwecken das gleiche wie jene beim Vorreinigungsventilator. Abb. 11 ergibt den Einfluß, der Wassermenge auf den Rei-

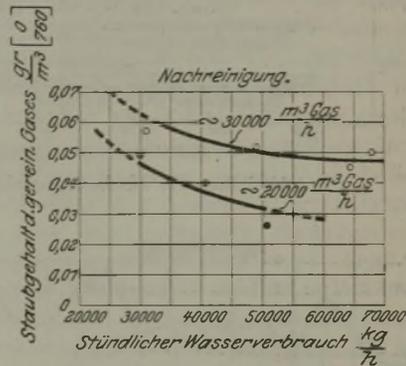


Abbildung 11. Staubgehalt des Gases nach dem Ventilator in Abhängigkeit vom stündlichen Wasserverbrauch.

**Doppel-Mitstrom-Desintegrator (Zentrifugalwascher von Theisen).**

Abb. 12 und 13 geben die Meßwerte eines Einzelversuches wieder. Die stündliche Belastung des Desintegrators schwankte für die verschiedenen Versuche in den Grenzen von 25 200 bis 66 100 m<sup>3</sup>, die Eintrittstemperatur des zu reinigenden Gases von 29,0 bis 37,5 °, die Austrittstemperatur von 28 bis 37,0 °. Der Wasserdampfgehalt des Gases je m<sup>3</sup> betrug 34,0 bis 53,0 g am Eintritt und 31,0 bis 54,0 g am Austritt des Zentrifugalreinigers. Das Gas kam mit 0,24 bis 0,63 g je m<sup>3</sup> in den Desintegrator und verließ ihn mit 0,01 bis 0,058 g je m<sup>3</sup>. Der kleinste spezifische Verbrauch an Einspritzwasser betrug 0,571, der größte 1,56 kg je m<sup>3</sup> Gas. Die vom Antriebsmotor aufgenommene elektrische Energie belief sich auf 196 bis 293 kW.

Schlußfolgerung. Wie bei den Ventilatoren, so gilt auch hier der Grundsatz, die Staubteilchen der Gase durch Benetzen mit Wasser zu beschweren und auszuschleudern. Abb. 14 veranschaulicht den Einfluß des verbrauchten Wassers auf den Reinigungsgrad bei Belastungen des Desintegrators von rd. 25 000, 50 000 und 60 000 m<sup>3</sup> Gas je st.

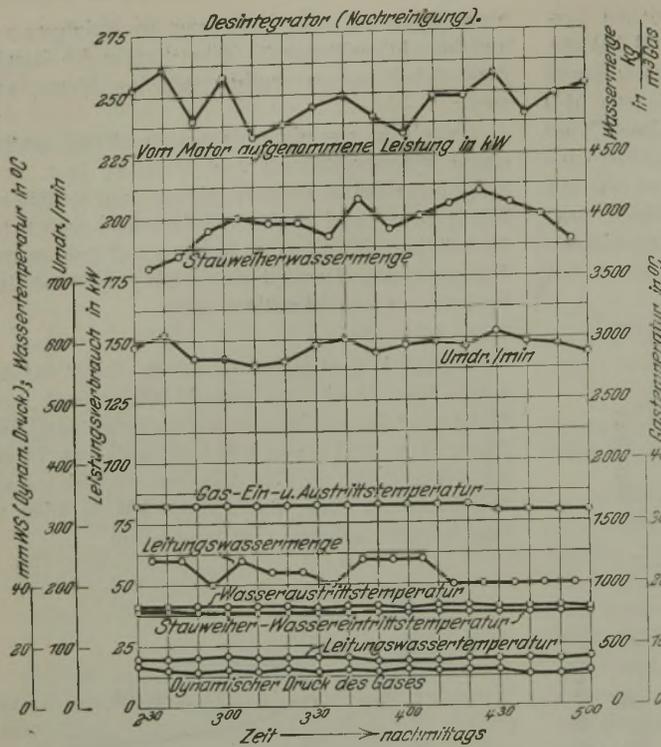


Abbildung 12. Hochofengasreinigung.

Endlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Prüfung der Ergebnisse folgende Arbeitsweise aufdrängt: Stündlich zu reinigende Gasmenge 50 000 bis 55 000 m<sup>3</sup> bei einem stündlichen Wasserverbrauch von 45 000 bis 50 000 kg, bzw. 0,9 kg je m<sup>3</sup> Gas, einem kW-Verbrauch von rd. 5,0 kW je 1000 m<sup>3</sup> Gas, bezogen auf die dem Motor zugeführte Leistung, d. s. 4,5 kW je 1000 m<sup>3</sup> Gas, bezogen auf die Desintegratorwelle. Erzielter Reinheitsgrad 0,02 g Staub je m<sup>3</sup> Gas.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, daß die angegebenen Werte das Ergebnis einer großen Reihe gewissenhaft durchgeführter Versuche darstellen. Erwähnt sei weiter, daß sowohl die Zschocke-Werke als auch Theisen, bzw. die Erbauer seiner Apparate, in den letzten Jahren Desintegratoren auf den Markt bringen, die das zu reinigende Hochofengas aus der Zick-Zack-Leitung durch einen Hordenwäscher erhalten; Kraft- und Wasserbedarf sollen günstig, der Reinheitsgrad ein großer sein.

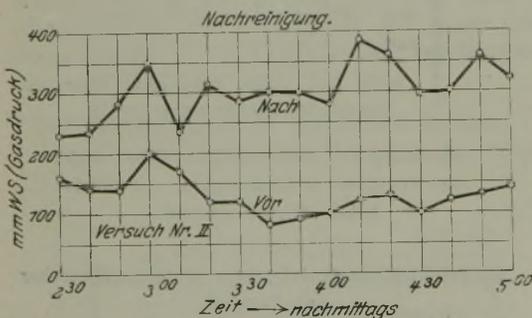


Abbildung 13. Gasdruck vor und nach dem Desintegrator (Nachreinigung).

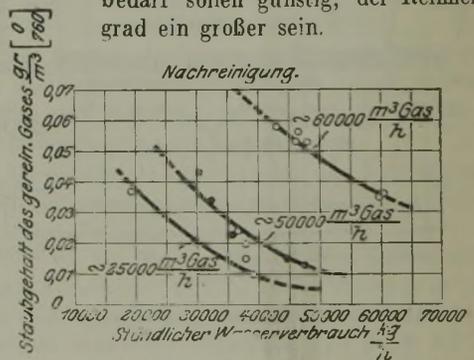


Abbildung 14. Staubgehalt des Gases nach dem Desintegrator in Abhängigkeit vom stündlichen Wasserverbrauch.

## Organisationsfragen der rheinisch-westfälischen Industrie.

Von A. Heinrichsbauer in Essen.

(Die großindustrielle Entwicklung des Ruhrgebietes 1849 bis 1913. Die großen Kartelle. Umorganisation der Werke nach dem Weltkriege in horizontaler und vertikaler Richtung. Neue Organisationsbestrebungen infolge der Ruhrbesetzung und des Micumabkommens.)

Wenn man auf die Frage näher eingehen will, vor welche Aufgaben sich die rheinisch-westfälische Industrie in ihrer Organisation unter den neuen Verhältnissen gestellt sieht, ist es notwendig, sich zunächst den bisherigen organisatorischen Werdegang der Industrie klarzumachen, da nur die Kenntnis des geschichtlich Gewordenen das Verstehen der jetzigen und der noch kommenden Vorgänge ermöglicht.

Die Geschichte der rheinisch-westfälischen Großindustrie ist verhältnismäßig jung. Erst im Jahre 1849 wurde der erste Kokshochofen (auf der Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim-Ruhr) gebaut; die ersten Tiefbauschächte (Graf Beust, Helene und Amalie, Viktoria Matthias) wurden erst um 1840

niedergebracht. Der erste Abschnitt der großindustriellen Entwicklung des Ruhrgebiets erreichte sein Ende ungefähr um 1870, als der erste Martinofen im Ruhrbezirk von Krupp in Betrieb genommen wurde und als sich der Ruhrbergbau allmählich bis in das Gebiet der Lippe vorgeschoben hatte. Er ist gekennzeichnet durch die Umstellung des Gewerbes vom Kleinbetrieb auf das Großunternehmen und durch den Erwerb der Fähigkeit, die Bodenschätze des Ruhrbezirks planmäßiger und in größerem Umfange als früher ausbeuten zu können. Auf diesem Gebiete, dessen hervorstechendste Kennzeichen mehr produktionstechnischer als organisatorischer Art ist, wurden Leistungen vollbracht, die für die damalige Zeit ganz außer

ordentlich waren. In der kurzen Zeit von 1830 bis zur Mitte der 60er Jahre hat das Ruhrgebiet seine Kohlenförderung von rd. 35 Millionen Zentnern auf fast 150 Millionen Zentner steigern können, eine Leistung, die für die damaligen Zeiten erstaunlich war, wenn man bedenkt, daß erst vier Zechen über 1 Million Zentner Kohlen förderten, und daß die höchste Belegschaftsziffer 1300 Arbeiter betrug, während sonst eine Belegschaftszahl von rd. 250 bis 300 Arbeitern den Durchschnitt bildete.

Der zweite Abschnitt in der industriellen Organisation an der Ruhr galt, nachdem die Grundlage geschaffen war, vor allem der inneren Stärkung der Betriebe und der Wirtschaftlichkeit der Betriebsführung. Die Bemühungen auf Verwirklichung dieser Bestrebungen führten im Laufe der Zeit ganz von selbst zur Bildung des sogenannten großen gemischten Betriebes. Zur damaligen Zeit wanderte — umgekehrt wie später — das Erz zur Kohle, da der Koks zu jener Zeit infolge seiner Empfindlichkeit längere Versendung nicht vertrug, und da zur Erzeugung von Roheisen viel mehr Koks als Erz verbraucht wurde (man rechnete einen Zentner Erz auf zehn Zentner Rohkohle), so daß aus Ersparnisgründen sich der Weg des Erzes zur Kohle als der gegebene erwies. Die dadurch eintretende Neigung zur Bildung gemischter Betriebe wurde gefördert durch die Notwendigkeit, die in den einzelnen Werken hergestellten Erzeugnisse möglichst nur im eigenen Betriebe auszunutzen, und zwar nicht nur aus Gründen der Sparsamkeit, sondern auch, um zur Wahrung des guten Rufes des Unternehmens die Aufsicht über die Beschaffenheit des Enderzeugnisses selbst in die Hand zu bekommen. Umgekehrt ergab sich aber auch für die verarbeitenden Werke die Zwangslage, möglichst schon das Anfangserzeugnis (z. B. Roheisen) zu beaufsichtigen, um dadurch die Gewähr für gleichmäßige Belieferung und gleichmäßige Güte der zur Verarbeitung benötigten Rohwaren zu erhalten. Auf diesen beiden Wegen kam man schließlich zu dem Urbild des gemischten Werkes, das von der Gewinnung der Rohstoffe bis zur Herstellung der Fertigware seine Erzeugung unabhängig von anderen Werken selbständig durchführte, und das schließlich auch die Zu- und Abfuhr sowie die Lieferung von Kraft unter eigene Aufsicht und in eigenen Betrieb nahm. Auch in der äußeren Form kam diese allmähliche, aber doch grundsätzliche Umstellung des Erzeugungsplanes zum Ausdruck. Von einzelnen Ausnahmefällen abgesehen, waren die Unternehmer nicht in der Lage, die für eine derartige Erweiterung und einen solch umfangreichen Ausbau in verhältnismäßig so kurzer Zeit erforderlichen Gelder aus eigener Kraft aufzubringen. Sie sahen sich deshalb aus Gründen der besseren Geldbeschaffung vor die Notwendigkeit gestellt, ihren Privat- oder Familienbesitz allmählich in eine Aktiengesellschaft oder eine ähnliche Form umzuwandeln, wobei sie allerdings in der Regel ihren maßgebenden Einfluß auf die Leitung behielten. Gerade auf dem Gebiete der Geldbeschaffung waren große Schwierigkeiten zu überwinden, da in Deutschland

wegen seines vorwiegend landwirtschaftlichen Charakters bis weit in die 80er und 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts die Vermögensbildung nur sehr langsam vor sich ging, ein Umstand, der vielfach zur Heranziehung ausländischer Gelder nötigte. Gefördert wurde die damalige Entwicklung der Ruhrindustrie durch eine weitsichtige staatliche Wirtschaftspolitik. Nachdem diese bereits zu Beginn der stärkeren wirtschaftlichen Entfaltung des Ruhrbergbaues durch Aufhebung der staatlichen Bevormundung und durch Einführung der Bergbaufreiheit dem Unternehmertum des Bergbaues die unbedingt notwendige Grundlage für seine schaffende Tätigkeit bereitet hatte, gewährte sie der Industrie im allgemeinen später durch die Schutzzollgesetzgebung (1879) Sicherheit vor der Ueberflutung mit ausländischer Ware; von dieser war der rheinisch-westfälische Industriebezirk wegen seiner ungünstigen geographischen Lage stets besonders bedroht, da wegen der günstigen Wasserwege die Ruhrindustrie vom englischen Wettbewerb sehr leicht zu erreichen ist, während das Absatzgebiet der „Ruhr“ infolge der verhältnismäßig nahe liegenden Grenzen zum Westen hin ziemlich stark eingengt ist.

Der dritte Abschnitt der Entwicklung des westlichen Industriebezirks ist gekennzeichnet durch das Hinausgehen der westlichen Industrie an und über die Grenze Deutschlands sowie durch die steigende Gewinnung beherrschenden Einflusses auf den Weltmarkt. Die Wasserstraße des Rheins hat auch ihre Vorteile insofern, als sie nicht nur Einfuhrgelegenheiten bietet, sondern auch ein billiges und bequem zu benutzendes Ausfalltor zum Weltmeer bildet. Während im Laufe der Zeit die Einfuhr ausländischer Rohstoffe immer mehr zurückging, wurde die Ausfuhr deutscher Rohstoffe und verarbeiteter Güter ständig größer. Es genügt, darauf hinzuweisen, daß im Jahre 1913 das Rheinisch-Westfälische Kohlen-syndikat an das Ausland nicht weniger als 15,6 Millionen Tonnen Kohle, 4,4 Millionen Tonnen Koks und 1,6 Millionen Tonnen Briketts ausführte. Neben der Ueberschreitung der deutschen Grenze durch die westliche Industrie war für die Jahre nach 1900 noch kennzeichnend die allmähliche Abwanderung der eigentlichen Rohstoffherzeugung — soweit sie sich auf die Herstellung von Eisen und die ersten Stufen der Verarbeitung erstreckte — zum Südwesten Deutschlands. Diese Entwicklung wurde dadurch herbeigeführt, daß sich der Kohlenbedarf der Eisenindustrie von dem Augenblick an erheblich verringerte, als man dazu überging, die im Hochofen- und Hüttenprozeß freiwerdenden Gas- und Wärmemengen für die Krafterzeugung zu verwerten und dadurch im Kohlen- und Koksverbrauch wesentliche Ersparnisse zu erzielen. Dadurch verschob sich das Verhältnis zwischen Kohle und Koks zum Erz ganz erheblich, so daß es gewinnbringender wurde, die Kohle bzw. den Koks zum Erz zu fahren, als das Erz zur Brennstoffgewinnungsstätte kommen zu lassen. Welche Formen diese Standortverschiebung angenommen hat, geht daraus hervor, daß im Jahre 1913 die Erzeugungskraft der südwestdeutschen Industrie (im

Gestalt der lothringischen, luxemburgischen und der Saaindustrie) diejenige des Ruhrgebiets fast ganz erreicht hatte.

In jene Zeit fällt auch die Blüte der großen Kartelle, deren Anfänge bis in das Jahr 1843 zurückgehen, als in Bonn zum ersten Male die Hütten- und Walzwerksbesitzer aus dem westlichen Teil des damaligen Königreichs Preußen zusammentraten. Die Kartelle haben sich zu ihrer endgültigen Form nur sehr langsam entwickeln können. Zuerst traten sie nur lose auf in Form von Konditionskartellen mit dem Zweck der Herbeiführung einheitlicher Verkaufsbedingungen; diese wurden vielfach dann allmählich zu Preiskonventionen, die sich mit der Festsetzung von Preisen beschäftigten, oder auch zu Verkaufskartellen, die zwar maßgebend waren für den Verkauf, die Erzeugung der angeschlossenen Werke jedoch noch nicht kontingentierten. Die strafste Form des Kartells, die im Kohlensyndikat ihren kennzeichnendsten Ausdruck fand, stellte sich schließlich dar als Verkaufssyndikat mit Kontingentierung der Erzeugung und vollkommener Vereinheitlichung des Verkaufsgeschäftes. Bis zu dieser Entwicklung (das Kohlensyndikat wurde 1893 und der Stahlwerksverband 1904 gegründet) brauchte es jedoch lange Zeit; es waren erst langjährige persönliche Beziehungen innerhalb der Verbände und vieljährige Erfahrungen mit einfacheren Verbänden nötig, ehe sich die Erkenntnis durchsetzte, daß die mit der Vereinigungsbildung verfolgten Zwecke sich tatsächlich nur durch straffsten Zusammenschluß unter weitgehendem Verzicht der einzelnen auf ihre Sonderwünsche erreichen ließen. So entstanden allmählich aus der ursprünglich ganz durchsichtigen und losen Form des Absatzverbandes oder der Preiskonvention Gebilde, bei denen immer mehr die Belange der einzelnen Unternehmungen denen der Gesamtheit sich anpaßten. Schließlich entwickelte sich sogar das Bestreben, den selbständigen Wirkungskreis der einzelnen Unternehmer immer mehr einzuschränken und dafür denjenigen der Vereinigung zu erweitern. In ihrer Blütezeit zielte das Bestreben der Syndikate im Ruhrbezirk darauf ab, nicht nur den unmittelbaren Verkehr der einzelnen Werke mit der Kundschaft durch die Regelung des Absatzes von einer Hauptstelle aus zu besorgen, sondern auch den Umfang der Erzeugung und die Preise vom Kartell aus zu bestimmen. An sich bot diese Form Anreiz zu rücksichtslosem Vorgehen. Man muß aber anerkennen, daß die großen Kartelle und Syndikate des Ruhrgebiets ihre Macht niemals mißbraucht haben, wie vor allem die Verhandlungen des Jahres 1906 über das Kohlensyndikat erweisen. Zweifellos haben diese Kartelle dahin gewirkt, der Industrie einen starken Rückhalt und eine gewisse Beständigkeit in der Geschäfts- und Betriebsführung zu geben, die sie zur regelmäßigen Fortführung ihres Betriebes unbedingt brauchte.

Der Ausgang des Krieges stellte die rheinisch-westfälische Industrie vor Aufgaben organisatorischer oder (richtiger gesagt) reorganisatorischer

Art, auf die ein Unmaß von technischem und kaufmännischem Scharfsinn verwendet werden mußte. Während Berlin redete, wurde im Ruhrgebiet gearbeitet. Es war ein Glück, daß die nach dem Kriege vor sich gehende Umorganisation in mancher Beziehung vor dem Kriege bereits vorbereitet war. Die Umstellung brachte deshalb grundsätzlich eigentlich nichts Neues; sie unterschied sich jedoch sehr wesentlich von den früheren Zeiten durch ein Tempo des Zusammenschlusses und der Zusammenfassung, wie es sonst auch in Zeiten von Konjunkturrückgängen nicht annähernd beobachtet werden konnte. Vollständig neuartig war oft das Vorgehen. Während sich früher das Ausdehnungsbedürfnis der großen Werke hauptsächlich in der Errichtung von neuen Anlagen äußerte, wurde jetzt der Hauptwert auf Angliederung bereits bestehender Unternehmungen gelegt; maßgebend hierfür waren geldliche Erwägungen, da auf dem Wege von Aktienkäufen viel billiger zum Ziele zu gelangen war als durch neue Anlagen: der Klöckner-Konzern hat z. B. die Königsborn A.-G. auf diese Weise für einen Preis bekommen, der nicht einmal dem Preis einer halben neuzeitlichen Schachanlage entspricht. Abweichungen gegenüber früher fanden sich vielfach auch in den Beweggründen der Umorganisation; sie waren vielgestaltiger und fanden sich in mannigfacher Mischung, ohne daß der Außenstehende immer erkennen konnte, welche Beweggründe im einzelnen Falle besonders maßgebend waren.

Die Umorganisation der Wirtschaft wurde horizontal oder vertikal (in manchen Fällen auch gleichzeitig horizontal und vertikal) vorgenommen. Während in der Vorkriegszeit der horizontale Aufbau überwog, der in einer Angliederung gleichartiger und gleichstufiger Unternehmungen mit dem Ziel der monopolartigen Beeinflussung des Marktes besteht, fand man in der Nachkriegszeit häufiger den vertikalen Aufbau, der die Vertiefung, Verbilligung und Ergänzung des Herstellungsverfahrens in der Art will, daß eine möglichst weitgehende Verarbeitung, vom Rohstoff ausgehend, in einer Hand zusammengefaßt wird. In manchen auf diese Weise entstandenen Konzernen findet man gleichzeitig horizontalen und vertikalen Aufbau. Der Stummkonzern z. B., der in der Hauptsache Walz- und Stahlwerke miteinander in Verbindung gebracht hat, ist überwiegend horizontal ausgebaut; allerdings sind auch bei ihm durch die Zusammenfügung von Kohle und Roheisen einerseits sowie durch Verfeinerungsbetriebe andererseits Merkmale einer vertikalen Vertrustung vorhanden. Bei der Rheinelbe-Union wirkte die Angliederung des Bochumer Vereins im Sinne einer horizontalen Konzentration, während durch die Zweckgemeinschaft mit dem Siemens-Schuckert-Konzern die Organisation in vertikaler Richtung ausgebaut wurde. Die vertikale Organisation bietet für beide Beteiligte große Vorteile. Denn für die Verfeinerungsindustrie gestaltet sich der Rohstoffbezug durch Angliederung von Werken der Urerzeugung regelmäßiger und billiger, andererseits eröffnet sich für die Rohstoffhersteller die Mög-

lichkeit einer weitgehenden Teilnahme an den Verfeinerungsgewinnen. Die Fertigungindustrie kann in erhöhtem Maße ihren Einfluß dahin geltend machen, daß ihr Rohstoffe und Halbzeug in einer Beschaffenheit zur Verfügung gestellt werden, die nicht nur ihr Arbeitsverfahren verbilligen, sondern auch so veredeln, daß sie auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig bleibt. Die Sicherung regelmäßiger Rohstofflieferungen für die weiterverarbeitende Industrie ermöglicht dieser zudem eine Verringerung ihrer Rohstofflager und bringt ihr somit eine geldliche Entlastung, während die Rohstoffherzeuger auch in schlechten Zeiten auf einen einigermaßen regelmäßigen Absatz ihrer Erzeugnisse rechnen können. Die Selbständigkeit der einzelnen Unternehmungen innerhalb der Zweckgemeinschaften ist in den meisten Fällen vollkommen gewahrt geblieben. Alle diese für die vertikale Organisation maßgebenden Gründe hat Hugo Stinnes einmal gekennzeichnet mit den Worten: „Wenn die Werke kein Geld und keine Waren haben, dann werden sie vertikal organisieren, damit sie Geld und Rohmaterial sparen, indem sie die Produktion aufeinander einstellen.“ Ein seltsamer Zufall wollte es, daß gerade unter der Herrschaft der kapitalfeindlichsten Regierungen, die Deutschland seit langem aufzuweisen hatte, die Zusammenballung des Kapitals und der Werke in der Gestalt der Trustbildung — denn das bedeutet im Grunde die Umorganisation der Ruhrindustrie nach dem Kriege — die größten Fortschritte gemacht hat.

Die Zunahme der Vertikalisierung bedrohte den Bestand der Kartelle, zumal in einer solchen Form — wie sie im Industriebezirk bestanden —, auf das ernsthafteste. Denn sie übten einen sehr wesentlichen Teil der Aufgaben dieser Syndikate selbst aus, insoweit dieser darin bestand, für gleichmäßige Beschäftigung und Gewinne der betreffenden Werke zu sorgen. Gerade in der Nachkriegszeit hat sich wiederholt die Erfahrung machen lassen, daß die Hinneigung zum Kartell mit der Stärke der vertikalen Durchorganisation abnimmt. Besonders in der Eisenindustrie hat diese Haltung zu einem Verfall des Syndikatsgedankens geführt; aber auch das Kohlenyndikat hat manche Opfer bringen müssen dadurch, daß es seinen Mitgliedern immer mehr Selbständigkeit zu Lasten des Syndikates geben mußte. In den ersten Jahren der Nachkriegszeit konnte man in den Verbänden der Großeisenindustrie in der Hauptsache drei Gruppen unterscheiden: 1. reine Erzeuger, d. h. solche Werke, die den Verkauf ihrer Erzeugnisse — soweit diese nicht im eigenen Betrieb verbraucht werden — selbst oder durch eigene Handelsgesellschaften vornehmen; 2. Händlerwerke, die in starkem Maße von großen Händlern abhängig sind und diesen fast ausschließlich ihre Erzeugung zum Vertrieb überlassen; 3. solche Hüttenwerke, die gleichzeitig Erzeuger und Verbraucher sind (letzteres namentlich bei der Weiterverarbeitung). Von allem andern abgesehen, mußte schon diese Mannigfaltigkeit der Bestrebungen zu gegenseitigen Reibereien

führen, die schließlich vom 30. Mai 1920 an den Stahlwerks-Verband, der allerdings schon früher durch das Ausscheiden der lothringischen, luxemburgischen und der Saarwerke zu einem Rumpfkartell geworden war, zur Auflösung brachte.

Die französische Ruhrbesetzung und deren Beendigung durch das Micumabkommen brachte wieder neue Aufgaben. Es galt, sich vor allem auf die veränderten politischen Verhältnisse einzustellen. Diese ähneln im besetzten Gebiet ungefähr denen, die sich vor ein bis zwei Jahren in Oberschlesien herausbildeten, wobei freilich der grundlegende Unterschied vorhanden ist, daß es sich damals im Osten um eine wirkliche, wenngleich erzwungene und ungerechte, Gebietsabtrennung handelte, während im besetzten Gebiet mehr eine Unterbrechung der engen fabrikatorischen und organisatorischen Beziehungen der einzelnen Werke durch eine wirtschaftliche Grenze vorliegt, die in ihren Auswirkungen einer politischen Grenzlinie jedoch kaum etwas nachgibt. Die Wirtschaft des besetzten Gebiets wird in Zukunft unter ganz anderen Voraussetzungen leben als zu der Zeit der letzten Umorganisation der rheinisch-westfälischen Wirtschaft. Im großen und ganzen lassen sich zwei Bestrebungen unterscheiden. Die eine geht dahin, den Sitz der Hauptverwaltungen aus dem besetzten Gebiet in das unbesetzte zu verlegen; die andere zielt ab auf die Trennung zwischen den einzelnen Abteilungen der großen Werke, wobei besonders eine Scheidung zwischen Bergbau und Hüttenwerken bzw. eine solche zwischen den im besetzten und unbesetzten Gebiet befindlichen Werken ins Auge gefaßt wird. Maßgebend für diese Umorganisation sind die aus der Besetzung sich ergebenden politischen, organisatorischen, geldlichen und steuerlichen Erwägungen; auch die Rücksicht auf die in der Eisenindustrie und im Bergbau teilweise verschiedenen gelagerten Arbeiterverhältnisse spielt wohl zum Teil eine Rolle. Auf Einzelheiten einzugehen, ist noch nicht angängig; angedeutet sei nur die politisch-geldliche Erwägung, daß an der Industrie des besetzten Gebiets mit der Zeit unter dem Gesichtspunkte der Gegenseitigkeit und der Wahrung vollster Unabhängigkeit auch ausländische Kreise größeren Anteil nehmen können, wobei unter Umständen sogar bis zu einem gewissen Grade früher bestehende enge Verbindungen wieder hergestellt werden könnten. Von welchen Folgen die jetzt vor sich gehende Umorganisation sein wird, läßt sich noch in keiner Weise übersehen. Nur darauf sei verwiesen, daß sich in den nächsten Monaten gerade an den größten Konzernen zeigen wird, ob der Trustgedanke der Jahre der Nachkriegszeit berechtigt war oder nicht.

Man kann den Ernst der kommenden Zeiten gar nicht nachdrücklich genug ins Auge fassen. Soviel bis heute auch an Menschen und Gütern vernichtet worden ist, es ist nicht ausgeschlossen, daß wir am Beginn einer noch schlimmeren Zeit stehen. Die aus der verzweifelten Lage Deutschlands sich er-

gebenden Fragen suchte man bisher allen ernstesten Vorstellungen der Wirtschaft zum Trotz mit den Mitteln der Sozialpolitik in der Hauptsache zu lösen. Jetzt weiß jeder, daß die Schäden einer Wirtschaft nur durch wirtschaftspolitische, niemals aber

durch sozialpolitische Maßnahmen beseitigt werden können. Hoffentlich wird die sich jetzt vollziehende neue Umorganisation der rheinisch-westfälischen Industrie zur Besserung der politischen und wirtschaftlichen Lage Deutschlands beitragen.

## Umschau.

### Herstellung und Untersuchung von Blattfedern.

Die Herstellung von Automobilfedern in den Vereinigten Staaten von Amerika ist zu einem hohen Stand der Vollkommenheit ausgebildet worden. Der außerordentlich große Verbrauch bringt es mit sich, daß die Federnfabriken daselbst Mengen in einem Ausmaß herstellen, wie man sie nur in der amerikanischen Industrie findet.

H. G. Peebles<sup>1)</sup> führt aus einer solch großen Automobilfedernfabrik bemerkenswerte Einzelheiten an. Beachtenswert ist schon die Einrichtung des Lagers. Dieses hat bei der geschilderten Fabrik, die anscheinend zu dem Bereich der „Detroit Steel Products Co., Detroit, Michigan“, gehört, einen Fassungsraum von 10 000 t. Maßgebend für die Größe war der Umstand, daß Transportschwierigkeiten, Streiks usw. die Fabrikation nicht lähmen dürfen. Der Stabstahl liegt in nach oben zu offenen Fächern im Kranfeld, so daß jede Stange von dem darüber hängendem Magnetkran erfaßt werden kann. Diese Anordnung steht ganz im Gegensatz zu den bei uns gebräuchlichen Stahlmagazinen, in denen die Stäbe in Fächern derart angeordnet sind, daß die einzelnen Stangen seitlich herausgezogen werden müssen. Die amerikanische Anordnung benötigt bedeutend mehr Platz, hat aber den Vorzug, daß die Arbeitskräfte auf ein Mindestmaß herabgesetzt sind.

Eine sorgfältig geführte Karte gestattet, genau die einzelnen Schmelznummern festzustellen. Dabei wird derartig sorgfältig verfahren, daß jedes einzelne Federblatt der fertiggestellten Feder mit einer Nummer versehen ist, so daß bei einem Bruch sofort festgestellt werden kann, von welcher Schmelzung und von welchem Werk der Werkstoff stammt.

Nach Uebernahme der Stangen findet im Lager zunächst eine Prüfung auf Maßhaltigkeit statt, ferner auf Risse, Oberflächenfehler usw. Die genaue Prüfung erstreckt sich nicht nur auf Breite und Dicke, sondern auch auf die Form des Querschnittes, Kantengenauigkeit usw. Der zu Autofedern gebräuchliche Flachstahl muß je nach Breite in der Mitte ein bis acht Zehntel dünner sein als an den Kanten.

Die Prüfung auf Güte im Rohlager ist den heutigen wissenschaftlichen Untersuchungsverfahren angepaßt. Abgesehen von den chemischen Untersuchungen, ist eine weitgehende physikalische Prüfung vorgesehen, die sich auf Zerreißversuche, Biegeversuche, Dauerversuche im Anlieferungszustand bzw. im federharten Zustand erstreckt. Auch der mikrographischen Untersuchung wird große Beachtung geschenkt. Einer Reihe von Mikrobildern ist nichts wesentlich Neues zu entnehmen. Der Verfasser gibt für die Zusammensetzung folgende Daten an.

	C	Mn	Si	Cr	V
	%	%	%	%	%
Kohlenstoffstahl . . . . .	1,0	0,4	?	—	—
Mangan-Silizium-Stahl . . . . .	0,5	0,7	2,0	—	—
Vanadiumstahl . . . . .	0,5	0,8	?	1,0	0,17
Chrom-Mangan-Silizium-Stahl . . . . .	0,5	0,7	0,5	0,7	—

Ueber die Einzelheiten der Prüfung ist weiter nichts ausgesagt. Bei zuverlässigen Lieferanten genügt es, wenn von jeder Schmelze und jeder Wagenladung eine Probe entnommen wird. Sind jedoch Unregelmäßigkeiten eingetreten, so wird die Untersuchung natürlich verschärft.

Aus dem Stahllager wandert der Stahl in die eigentlichen Verarbeitungsräume. Ueber das Abschneiden auf Maß spricht sich der Verfasser nicht aus und beginnt mit der Beschreibung des Biegens der Federlagen. Ob die Hauptblätter an den Enden vorher gestaut werden, wird nicht erwähnt. In Europa ist dies zum Teil gebräuchlich, namentlich bei besseren Erzeugnissen, da sich durch das Biegen der Augen die Breite des Stahls verkleinert.

Ueber die weitere Fertigung geht der Verfasser kurz hinweg und verweilt erst länger beim Biegen der Blätter, wobei er die in Europa gebräuchliche Art des Biegens mit der Hand und Biegemaschine beschreibt. Dieses Verfahren ist ja inzwischen auch in Europa verbessert worden, und in Deutschland führen sich die Biegemaschinen von Becher immer mehr ein. Hierbei wird das Federblatt maschinell über eine Schablone gebogen, wobei es zwischen drei Walzen hindurchgeführt wird. Die Art der Handhabung geht aus Abb. 1 hervor. Die Maschine ist bei weitem leistungsfähiger als die gebräuchlichen Biegemaschinen mit wagerecht gelager-

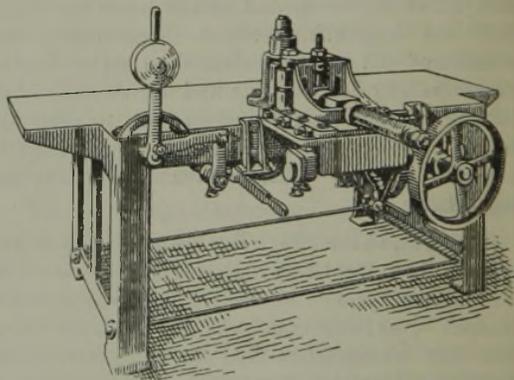


Abbildung 1. Tragfedernbiegewalze.

ten Walzen. Sie arbeitet schneller und genauer, so daß wenig Nachrichten nach dem Härten notwendig ist.

Die Amerikaner beschreiten nun auf diesem Gebiet einen neuen Weg, der große Vorteile hat. Nachdem das Federblatt auf Temperatur gebracht worden ist, kommt es in eine Federformmaschine hinein. Von diesen Federformmaschinen ist die gebräuchlichste die „Lewis-Maschine“<sup>1)</sup>. Die Maschine besitzt einen kräftigen Formkopf mit zwei Arbeitsflächen. Jede der Arbeitsflächen ist vorn mit Fingern versehen. Das Federblatt wird zwischen die Form gebracht, und durch einen Druck auf den Hebel schließen sich diese Backengebilde, wodurch die Feder die vorgeschriebene Biegung annimmt. Hierauf wird die ganze Form in einen Oelbehälter getaucht. Die Backen sind so ausgebildet, daß das Oel überall leicht eindringen kann, so daß sich die Abschreckwirkung rasch vollzieht. Das Federblatt erkaltet nun innerhalb der fest zusammengeklebten Klemmbacken und wird erst dann herausgenommen. Da das Blatt während des Erkaltes innerhalb der Backen bleibt, so ist ein Verziehen nicht möglich. Das Blatt behält vollkommen die verlangte Form bei, und es erübrigt sich das Richten durch Hämmern, wie es bei den europäischen Verfahren erforderlich ist. Die Maschinen arbeiten außerordentlich rasch. Der Verfasser gibt an, daß täglich 1800 Blätter gebogen und gehärtet werden

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 3 (1923), S. 907/17.

<sup>1)</sup> Die Beschreibung dieser Maschine ist der Zeitschrift „Machinery“ vom September 1917 entnommen.

können. Diese Art der Herstellung ist natürlich nur möglich, wenn es sich um eine große Anzahl Federn von denselben Größenverhältnissen und derselben Bauart handelt. In Europa würde sich diese Art der Herstellung wohl kaum lohnen, da wir heute von einer derartigen Normung der Automoblfedern noch zu weit entfernt sind, als daß diese Abschreckmaschine ein wirtschaftliches Arbeiten gestatten würde. Ein Nachteil ist mit dieser Herstellungsart verbunden, weil die Federn sehr hoch über den  $A_{c_2}$ -Punkt erhitzt werden müssen, da die große Masse in der Maschine wahrscheinlich eine sehr starke Wärmeabfuhr bedingt. Ob wirklich ein Nachrichten nach dem Erkalten im Ölbad nicht erforderlich ist, entzieht sich der Kenntnis des Berichterstatters. Immerhin hat die Einrichtung viel Bestechendes und scheint sich in den Vereinigten Staaten gut zu bewähren. Die Abschreckmaschinen werden gespeist von ölgeheizten Öfen mit sich drehendem Herd. Dabei werden die Blätter an einem Ende hineingesteckt und eine Stunde später auf der anderen Seite herausgenommen. Sie kommen hierbei ganz allmählich auf hohe Temperatur, was für die legierten Stähle von großem Wert ist.

Eine Reihe von Ueberwachungsrichtungen in Verbindung mit Thermoelementen gestatten, die Tem-

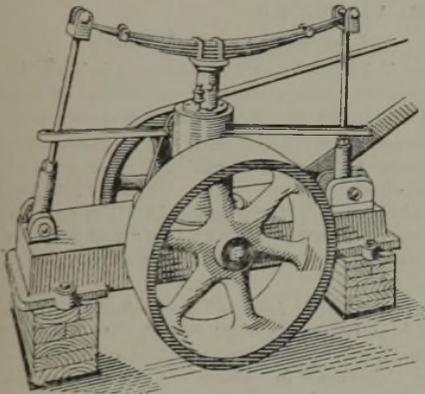


Abbildung 2. Federn-Prüfmaschine.

peratur genau einzuhalten. Das Anlassen der fertiggehärteten Blätter geschieht in einem stetig arbeitenden Anlaßofen. Die Blätter werden auf eine Kette gelegt und laufen dann eine halbe Stunde durch den Ofen hindurch. Auch dieses Anlaßverfahren bedeutet einen Fortschritt. Sobald die Blätter den Anlaßofen verlassen haben, werden sie auf Brinellhärte geprüft. Diese beträgt für Kohlenstoffstahl 350 bis 418<sup>0</sup> und für Legierungsstahl 364 bis 430<sup>0</sup>. Nach Prüfung werden die Blätter noch im warmen Zustande zusammengepaßt und zusammengepreßt, so daß jedes Blatt auf das nächste zu liegen kommt. Hierauf werden sie nochmals auseinandergenommen, appetiert, mit Briden versehen und zusammengenietet.

Ueber das Appretieren wird keine besondere Mitteilung gemacht, doch spielt dieses bei einer guten Feder eine große Rolle. Dieser Arbeit schenkt man in Europa viel Aufmerksamkeit. Gerade bei Personenauto-Federn wird auf eine gut aussehende Feder viel Wert gelegt, und es wird bei den besseren Erzeugnissen vollständig geschliffene Ausführung verlangt. Das Schleifen geschieht zum Teil auf Sandstein, zum Teil trocken auf Schmirelscheiben. Bei dem Schleifen der Hauptfeder ergibt sich ein Uebelstand, wenn die Innenseite des Blattes, nach der zu die Auzen angebogen sind, geschliffen wird. Während man die Außenseite noch so schleifen kann, daß die Schleifrichtung längs des Blattes verläuft, ist man gezwungen, auf der Innenseite in der Nähe der Augen quer zu schleifen. Es läßt sich hierbei nicht vermeiden, daß Schleifrisse entstehen, die mit bloßem Auge nicht gesehen werden können. Diese Schleifrisse treten sowohl beim Naß-

als auch beim Trockenschleifen auf und leiten sehr häufig einen Dauerbruch ein. Es ist daher das Bestreben vorhanden, diese Schleifart auszuschalten und durch Blasen im Sandstrahlgebläse zu ersetzen. Hierbei werden solche Uebelstände vermieden, und die Entfernung der Zunderschicht wird in vollkommenster Weise gewährleistet. Das Schleifen der Feder nach dem Zusammensetzen zu beiden Seiten geschah früher von Hand. Vielfach ist man aber jetzt zum Maschinenschleifen übergegangen, das ein billigeres und sauberes sowie genaueres Arbeiten gewährleistet.

Das Prüfen der Feder auf der Prüfmaschine im statischen Zustand beschließt den Herstellungsgang, nachdem noch eine genaue Prüfung auf Maßhaltigkeit, Parallelismus der Augen usw. stattgefunden hat. In Amerika begnügt man sich in vielen Fällen nicht mit den statischen Versuchen, sondern ergänzt diese Prüfung durch eine dynamische, wobei man sich natürlich mit Stichproben begnügen muß. Abb. 2 zeigt eine derartige Prüfmaschine, wie sie bei dem „Penns-Springs-Werk“ im Gebrauch ist<sup>1)</sup>. Die zu prüfende Feder wird an beiden Enden festgehalten und in der Mitte von einer Kurbel in rasche Schwingungen versetzt, wobei der Ausschlag ungefähr 75 mm beträgt. Die Feder wird so lange belastet, bis irgend ein Blatt bricht. Die Anzahl der ausgehaltenen Schwingungen bis zu diesem Zeitpunkt gibt einen Anhaltspunkt über die Widerstandsfähigkeit der Feder.

Dr.-Ing. Georg Klein.

### Herstellung von Tiegel-Verbundstahl.

Für manche Werkzeuge und Geräte ist es erwünscht, daß ein Teil, z. B. eine Schneide, harter Stahl ist, während der übrige Teil — um der Bruchgefahr zu begegnen — aus weicherem Werkstoff bestehen soll. Es seien u. a. Schlittschuhe, Beile, gewisse Messer als Beispiele genannt. Man geht bekanntlich so vor, daß man den Stahl auf Eisen aufschweißt.

Um dies zu umgehen, wird nach Angaben von Arthur W. F. Green<sup>2)</sup> in Amerika ein Verfahren angewandt, bei dem beide Werkstoffgattungen schon im gegossenen Zustand zusammen gebracht werden. In eine Blockform, die durch eine entfernbare Scheidewand in zwei Teile geteilt ist, wird zuerst der weichere Stahl gegossen, die Scheidewand, wenn ein Zerreißen der festgewordenen Haut nicht mehr zu befürchten ist, entfernt und der härtere Stahl nachgegossen. Ein Beispiel einer solchen doppelten Blockform, wie sie für die Erzeugung von Schlittschuhstahl verwendet wird, zeigt Abb. 1.

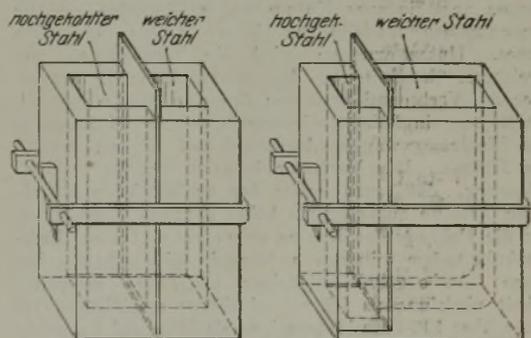


Abbildung 1. Gießformen für Tiegel-Verbundstahl.

Infolge des Umstandes, daß der harte Stahl noch flüssig ist, wenn er auf den weichen trifft, tritt starke Diffusion des Kohlenstoffs ein, und der Uebergang ist ein sehr allmählicher, wodurch die Haltbarkeit der Werkzeuge erhöht wird. Die Breite der Schicht, in der ein allmählicher Uebergang stattfindet, wird mit 1 mm angegeben und durch Bilder belegt. Der harte Stahl enthält in den genannten Falle 1,3% C, der weichere 0,35% C. Schmiede-, Walz- und Härtetemperatur

<sup>1)</sup> Machinery, September 1917.

<sup>2)</sup> Chem. Met. Engg. 29 (1923), S. 59/61.

richten sich nach dem härteren Teil; beim Schmieden und Walzen muß deshalb entsprechende Vorsicht angewendet werden. Ein Nachteil dieses Verfahrens ist, daß man keinen verlorenen Kopf anbringen kann, und daß auch das Aufsetzen warmer Hauben zur Vermeidung des Lunkers unmöglich ist; weiter ist zu bedenken, daß Tiegelstahl (aus gießtechnischen Gründen ist das Verfahren nur bei diesem gut anwendbar) sehr kostspielig ist und für den weicheren Teil sonst gewöhnliches Flußeisen genügt.

F. Rapatz.

#### Statische und dynamische Versuche mit Stahl.

J. M. Lessells<sup>1)</sup> berichtet im wesentlichen über Dauerbiegeversuche mit umlaufender Probe und Dauererschlagbiegeversuche auf der Maschine von Stanton<sup>2)</sup>. Er stellt die Schwingungsfestigkeit, welche einem Bruch nach 20 Millionen Belastungswechseln entspricht, und die Fallhöhe, welche den Bruch nach 60 000 Schlägen herbeiführt, einander gegenüber und zieht aus seinen (anscheinend nicht sehr zahlreichen) Versuchen den Schluß, daß für den gleichen Werkstoff diese beiden Beanspruchungen durch Wärmebehandlungen verhältnismäßig gleiche Änderungen erfahren, daß also die Dauererschlagprobe den anderen Dauerversuch, der mehr Zeit in Anspruch nimmt, ersetzen kann, wenn es sich darum handelt, den Einfluß verschiedener Wärmebehandlungen zu untersuchen. Ob die Schwingungsfestigkeit und die Fallhöhe auch für verschiedene Werkstoffe eine gleichartige Bewertung lieferten, ist aus den angegebenen Verhältniszahlen nicht zu ersehen. Lessells erwähnt ferner die Brauchbarkeit des abkürzenden Verfahrens von Gough zur Bestimmung der Schwingungsfestigkeit, über das auch Lea<sup>3)</sup> berichtet.

R. Müllender.

### Aus Fachvereinen.

#### American Society for Testing Materials.

In der Hauptversammlung vom 25. bis 29. Juni 1923 wurden folgende Berichte erstattet:

G. St. J. Perrott und A. C. Fieldner berichteten über

#### Die Eigenschaften des metallurgischen Kokes.

Sie behandelten die Geschichte der Koksprüfung, die Arbeiten des U.-S.-Bureau of Mines, die verschiedenen Arten der Koksprüfung (Fall- und Trommelprobe), Verbrennlichkeit des Kokes, die Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Prüfungsverfahren und den Wirkungen verschiedener Koksarten in Hochöfen. — Die vorgetragenen Mitteilungen bieten nichts wesentlich Neues. Unter anderem wird ein Versuchsofen von Kreisinger beschrieben, der einwandfreie Ergebnisse über die Verbrennlichkeit von Brennsöfen liefern soll, desgleichen ein Laboratoriumsverfahren zur Bestimmung des Einflusses von Kohlendioxid auf die Reaktivität des Kokes. Die Verfasser kommen zu der Schlußfolgerung, daß man außer der ausführlichen chemischen Analyse zurzeit noch keine genauen Vorschriften für die Prüfung des Kokes geben kann. Guter Hochofenkoks müsse mindestens folgende Eigenschaften besitzen: Aschengehalt niedriger als 13%, Schwefelgehalt niedriger als 1,25%, wirkliches spezifisches Gewicht über 1,8, Porosität weniger als 55% und Fallprobe über 40%.

Die Fallprobe wird in Amerika folgendermaßen gehandhabt: Eine Koksprobe von etwa 20 bis 25 kg wird viermal aus einer Höhe von 1,8 m auf eine Stahlplatte fallen gelassen und dann auf einem 2-Zoll-Sieb abgeseiht. Der auf dem Sieb zurückbleibende Koks stellt im Verhältnis zur Gesamtprobe das Fallprüfungsergebnis dar. Koks, der diese Bedingungen nicht erfüllt, ist unbrauchbar.

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 1923, IV, Nr. 4, S. 536.

<sup>2)</sup> Engg. 1906, II, S. 33; St. u. E. 26 (1906), S. 1217; 32 (1912), S. 1755.

<sup>3)</sup> Engg. 1923, I, S. 217 u. 252.

Um einen Koks hinreichend zu prüfen, muß festgestellt werden<sup>1)</sup>:

1. der Prozentgehalt der verschiedenen Stückgrößen durch Sieben auf verschiedenen Sieben;
2. vollkommene chemische Analyse (einschließlich des Aschengehaltes);
3. Bestimmung des wirklichen und scheinbaren spezifischen Gewichtes, der Porosität und des Gewichtes eines m<sup>3</sup> Kokes, wie er in den Ofen kommt;
4. Fallprobe;
5. Bestimmung der Widerstandsfähigkeit des Kokes gegen den Einfluß von Kohlensäure.

Um den Einfluß verschiedener Koksarten auf den Hochofengang festzustellen, will, da sich bei Verhüttung verschiedener Koksarten in verschiedenen Hochöfen keine einwandfreien Vergleiche machen lassen, das Bureau of Mines in einem Versuchshochofen dahingehende Versuche unter stets gleichbleibenden Verhältnissen anstellen, eine Aufgabe, deren Lösung nicht so leicht zu bewältigen ist. Die Ergebnisse werden dann vielleicht Klarheit darüber geben, bei welcher Dichtigkeit, Festigkeit, Stückgröße, Herkunft des Kokes (Bienenkorb-, Kammerofenkoks) usw. der ergiebigste Hochofengang erzielt wird.

H. v. Schwarze.

L. Jordan legte einen Bericht vor über vergleichende Versuche zur

#### Gasbestimmung in Metallen

nach dem Vakuum-Schmelzverfahren. Die Versuche wurden an einem weichen und einem härteren Stahl sowie an Elektrolyteisen durchgeführt, und zwar bei:

1. vollkommenem Schmelzfluß in Zirkon-Tonerde-Tiegeln (Alleman und Darlington<sup>2)</sup>),
2. Schmelzung mit Hilfe eines Zinn-Antimon-Gemisches in Magnesiatingeln (Goerens und Paquet<sup>3)</sup> bzw. Oberhoffer und Beutell<sup>4)</sup>),
3. Schmelzung in Graphittiegeln (Walker und Patrick<sup>5)</sup>).

Als Schmelzofen fand bei einem der drei Verfahren (bei welchem ist jedoch nicht gesagt, D. B.) der Ajax-Northrup-Hochfrequenzofen Verwendung, über dessen Eignung Näheres in einem späteren Bericht des Bureau of Standards noch mitzuteilen werden soll. Jordan findet, daß weder Magnesia-, noch Ton- oder Zirkonerdtiegel der reduzierenden Wirkung des Eisenkarbids bei höheren Temperaturen widerstehen und daher, besonders bei höher gekohlten Legierungen, sekundär sich zu viel oxydische Gase entwickeln. Auch die Schmelzung der höher gekohlten (0,7% C) Legierung nach dem Zinn-Antimon-Verfahren bei 1150° soll durch Einwirkung des freien Kohlenstoffs auf die Magnesia störende Reaktionsgase ergeben haben (höchst unwahrscheinlich! D. B.). Jordans Ergebnisse sind in Zahlenformel 1 wiedergegeben. Es ist jedoch nicht zu ersehen, ob die Zahlen Mittelwerte einer größeren Anzahl von Versuchen sind, doch möchte man dies annehmen, da es sonst zu verzagt erschienen, auf Grund so weniger Werte ein Urteil zu fällen. Jordan hält das Verfahren von Walker und Patrick für das zuverlässigste. Bedauerlich ist, daß der Verfasser gelöste Gase und chemisch gebundene (Oxydverbindungen, Nitride usw.) in ihrer Bedeutung auf die Eigenschaften des Eisens summarisch behandelt, also keinen Unterschied macht zwischen extrahierten und Reaktionsgasen, wodurch der Wert der Arbeit verringert erscheint. Um die Bedeu-

<sup>1)</sup> Eine ähnliche Betriebsprüfung (außer 3 und 5) ist auf den Klöckner-Werken, Abt. Georgs-Marienhütte, üblich. Auf je vier Fall geben diese Verhältniszahlen den Hochöfen wesentliche Anhalte für die Güte seines zu verbrauchenden Kokes. (D. Berchtersatter.)

<sup>2)</sup> J. Franklin Inst. 185 (1918), S. 161/98, 333/57, 461/80.

<sup>3)</sup> Ferrum 12 (1914/15), S. 57/54, 73/81.

<sup>4)</sup> St. u. E. 39 (1919), S. 1584/90.

<sup>5)</sup> Comm. 8. Int. Congr. appl. Chem. 1912, Bd. 21, S. 139/48.

Zahlentafel 1. Vergleich dreier Vakuum-Schmelzverfahren zur Bestimmung von Sauerstoff und Wasserstoff in Metallen.

	Schmelzverfahren	Sauerstoff %	Wasserstoff %
Stahl mit 0,25 % C	A . . . . .	0,0093	0,0015
	B . . . . .	0,0105	0,0010
	C . . . . .	0,0205	0,0015
Stahl mit 0,72 % C	A . . . . .	0,032	0,004
	B . . . . .	0,044	0,003
	C . . . . .	0,027	0,0003
Elektrolyteisen . .	A . . . . .	0,0092	0,0013
	B . . . . .	0,0088	0,0017
	C . . . . .	0,0163	0,0011

A = Schmelzfluß in Zirkon-Tonerde-Tiegeln.  
 B = Schmelzung mit Antimon-Zinn in Magnesiatiegeln.  
 C = Schmelzung in Graphittiegeln.

zung der Gasbestimmungen darzutun, behandelt Jordan neben den bekannten Erscheinungen (Beizbrüchigkeit, Nitridaufnahme bei der Schweißung usw.) den Einfluß des Kohlenoxyds auf die Graphitbildung und schließt sich der bekannten Ansicht von Honda und Murakami<sup>1)</sup> an, nach der gemäß den Ausdrücken:  $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$  und  $\text{CO}_2 + \text{Fe}_3\text{C} = 2\text{CO} + 3\text{Fe}$  die primäre Graphitbildung durch Kohlenoxyd begünstigt wird, was auch seine Bestätigung darin finden soll, daß im Vakuum geschmolzenes, also gasfreies Gußeisen weniger zur Graphitbildung neigt. Bemerkenswert sind die Ausführungen über das unzulängliche Verhalten sauerstoffhaltiger Stahlsorten bei der Einsatzhärtung<sup>2)</sup>. In den theoretischen Erörterungen über Lösungshypothesen sind besonders die Ansichten Andrews, Rosenhains und Cosmo Johns<sup>3)</sup> hervorgehoben, die eine besondere Lösungsfähigkeit der kristallinen Zwischenschicht für Gase annehmen und versuchen, auf diese Weise den Einfluß verhältnismäßig kleiner Gas mengen auf die Eigenschaften der Metalle zu erklären.

E. Piwowarsky

Ueber

Ein neues Verfahren der magnetischen Prüfung

berichtete A. V. de Forest. Der dem Verfahren zugrunde liegende Gedanke ist folgender: Aenderungen in der Art der Wärmebehandlung eines Stahles müssen sich in einer Aenderung seiner physikalischen Eigenschaften bemerkbar machen und können demgemäß durch Messung dieser Eigenschaften bzw. ihrer Aenderungen gegenüber einer Normalprobe festgestellt werden. Mehr als die Messung der mechanischen Eigenschaften empfiehlt sich diejenige der magnetischen, da bei dieser weder eine Veränderung noch eine Zerstörung der Proben einzutreten braucht. Dabei kommt es dem Verfasser, der im wesentlichen die Bedürfnisse der Praxis im Auge hat, nicht darauf an, darzulegen, welches im einzelnen die die magnetischen Ergebnisse beeinflussenden Faktoren sind. Gilt es den Einfluß zweier verschiedener Behandlungen, etwa des Ablöschens bei einer bestimmten Temperatur und des Anlassens bei einer anderen bestimmten Temperatur, nachzuweisen, so ist die Messung zweier voneinander unabhängiger physikalischer Eigenschaften notwendig; als solche können wieder magnetische Eigenschaften gewählt werden, falls sie sich unabhängig voneinander ändern. Als Beispiel wird folgendes gegeben: In Abb. I seien als Abszissen bzw. Ordinaten die beiden magnetischen Eigenschaften entsprechenden Werte für die beiden

verschiedenen Behandlungen des Abschreckens und Anlassens aufgetragen.

Aus der Abbildung ist z. B. ersichtlich, daß das Anlassen bei 600 oder 550° eine Aenderung der ersten Eigenschaften (X) bewirkt, während die andere (Y) unverändert bleibt (A C oder B D). Dagegen verändert Abschrecken bei 1300 oder 1200° beide Eigenschaften (AB oder CD). Im allgemeinen wird natürlich eine Aenderung beider Eigenschaften eintreten und der Verlauf der Kurven kein geradliniger sein (vgl. das unten gegebene Beispiel).

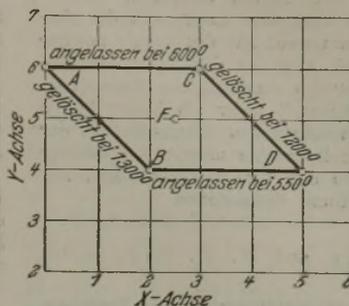


Abbildung 1. Schema der Wirkung des Anlassens und Abschreckens auf zwei verschiedene magnetische Eigenschaften X und Y.

Auf die Art der magnetischen Messungen, die der Verfasser anwandte, einzugehen, ist hier nicht der Ort. Bemerkenswert sei nur, daß er eine Brückenschaltung verwendet, wie man sie in der Physik gewöhnlich zur Messung von Induktivitäten gebraucht; die beiden zur Messung dienenden magnetischen Eigenschaften sind nicht näher definiert; ihr Unterschied wird dadurch bewirkt, daß dem Meßinstrument im zweiten Falle eine Kapazität parallel geschaltet wird. Auch eine Abänderung des Verfahrens, bei dem zwei Galvanometer angewandt werden, ist angedeutet, endlich ein Verfahren zur direkten Aufzeichnung der Kurven beschrieben.

Als Beispiel für die erhaltenen Kurven sei Abb. 2 gegeben, in der die mittlere Kurve aus nicht ersichtlichen Gründen nur bis zu einer Anlaßtemperatur von 265° durchgeführt ist, während sich die beiden andern bis 805° erstrecken. Bei 265° beginnt, wie ersichtlich, „eine neue metallographische Komponente

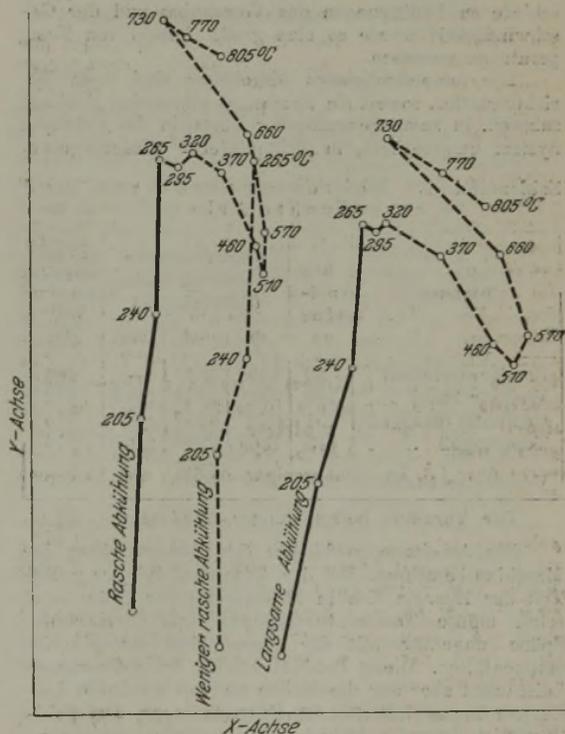


Abbildung 2. Magnetische Ergebnisse eines mit drei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten von 810° abgeschreckten und auf die angezeigten Temperaturen angelassenen Werkzeugstahls mit 1% C. Probengröße: 12,7 x 9,5 x 101,6 mm.

1) Sc. Reports, Tohoku Univ. 10 (1921), S. 273.  
 2) Vgl. darüber H. W. McQuaid and E. W. Ehn, Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 67 (1922), S. 341/91.  
 3) Trans. Faraday Soc. 14 (1919), S. 232/3; 242/7;  
 261/2

einen vorherrschenden Einfluß auszuüben“. Die vier Zweige der Kurve sollen, wie die Härteprüfung zeigt, dem martensitischen, troostitischen, sorbitischen und perlithischen Zustand entsprechen.

In gleicher Weise werden noch die Schaubilder für einige andere Stähle gegeben, deren Wiedergabe und Deutung hier zu weit führen würde.

Das Verfahren des Verfassers kann nach der Ansicht des Berichterstatters wohl für die Praxis gewisse Vorteile bringen, leidet aber an der fehlenden Bestimmtheit der zu messenden magnetischen Eigenschaften. Man sollte im Gegenteil mehr als bisher üblich dazu übergehen, die physikalischen Eigenschaften der Stoffe auch in der Metallographie möglichst eindeutig und genau zu bestimmen und ihre Veränderungen mit der veränderten Behandlung festzustellen.

J. Würschmidt.

H. A. Schwartz und W. W. Flagle berichteten über

### Die Bedeutung der Werkzeugtemperatur als Funktion des Schneidwiderstandes.

Ausgedehnte Versuche, wie Bearbeitbarkeit und Werkzeugtemperatur bei verschiedenen Werkstoffen zusammenhängen, hatten den Zweck, die Werkstoffe, die bearbeitet werden sollen, unter verschiedenen Schnittbedingungen zu vergleichen; wie sich die Werkzeuge aus verschiedenen Stahlgattungen vergleichsweise verhalten, blieb vorläufig noch unberücksichtigt.

Der Apparat bestand aus einem feststehenden Bohrer von 19 mm  $\Phi$ , an dem in einer Entfernung von 2,5 mm von der Schneide ein Thermoelement angebracht war, das auf einen selbstschreibenden Temperaturlaufzeichner arbeitete. Das Werkstück, das sich bei dieser Anordnung dreht, bestand aus einem Rundstab, der nicht viel größeren Durchmesser hatte als der Bohrer, so daß dieser eine dünne Hülle übrig ließ, die durch Abstechen von der Seite aus von Zeit zu Zeit entfernt wurde. Dies mußte geschehen, damit die Bohrer Spitze immer den gleichen Luftkühlungsbedingungen unterlag. Nach einiger Zeit nahm das Werkzeug gleichbleibende Temperatur an. Unter verschiedenen Bedingungen des Vorschubes und der Geschwindigkeit wurde so eine große Anzahl von Temperaturen gemessen.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse sind, vom Berichterstatter, soweit sie überhaupt allgemeine Schlüsse zulassen, in zusammengezogener Form, in das metrische System umgerechnet, in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Bohrertemperaturen und verbrauchte Arbeit.

Werkstoff	Brinellhärte	Bohrertemperatur bei einer minutlichen Umdrehungszahl			Arbeit zur Entfernung von 1 cm <sup>3</sup> Werkstoff mkg
		80	158	238	
Sonderweicheisen .	89	360°	484°	—	465
Weicher Stahl . .	109	312°	482°	510°	432
Geglühter Stahlguß	131	270°	350°	400°	375
Temperguß . . .	118	186°	220°	240°	213
Vergüteter Stahl .	223	390°	über 600°	—	5°0

Der Vorschub betrug immer 0,127 mm.

Die Arbeitsmenge ist aus der Gesamtleistung der Maschine berechnet. Bei der Annahme, daß der größte Teil der Energie sich in Erwärmung der Späne umsetzt, müßte Temperaturerhöhung und Gewicht der Späne ungefähr mit der angegebenen Energie zusammenfallen. Dieses Produkt beträgt bei schwächeren Leistungen aber nur die Hälfte und bei stärkeren Leistungen nur zwei Drittel der Gesamtleistung. Der Fehlbetrag ist einerseits darin begründet, daß die gemessene Temperatur doch niedriger lag als die Spantemperatur, und daß ein großer Teil der Wärme durch das Werkzeug und durch den Bohrer abgeleitet wurde.

Sehr bemerkenswert an diesen Ergebnissen ist, daß ganz weicher Werkstoff größere Arbeitsleistung erfordert als härterer. Das steht in Uebereinstimmung mit den Versuchen K e s s n e r s<sup>1)</sup>, der überraschenderweise findet, daß die Bearbeitbarkeit bei Stahl zwischen 0,1 und 0,6% C im geglühten oder rohen Zustand mit der Festigkeit nicht ab-, sondern zunimmt. Jedenfalls spielt außer der Härte auch noch die Dehnung eine große Rolle, und die Bearbeitbarkeit wird im umgekehrten Verhältnis zur Dehnung stehen. Aus der großen Dehnung von Sonderweicheisen und weichem Stahl erklärt sich so seine verhältnismäßig schwere Bearbeitbarkeit. Steigt die Härte über ein gewisses Maß hinaus, so nimmt die Bearbeitbarkeit wieder ab.

Die Verfasser versprechen, ihre Versuche auch auf Drehen zu erweitern. Von großem Werte wäre es, bei dieser Art der Untersuchung nicht nur die Bearbeitbarkeit zu berücksichtigen, sondern auch das Schneidwerkzeug einzubeziehen, so etwa, daß Werkzeuge aus verschiedenen Stahlmarken miteinander verglichen werden.

F. Rapatz.

E. B. Smith beschrieb eine

### Vorrichtung zum Messen der Stoßkraft.

Die Vorrichtung, die die größte während eines Stoßes auftretende Verzögerung mißt, besteht in der Hauptsache aus einer flachen Meßfeder, die in zwei Auflagern festgehalten wird und in der Mitte ein Gewicht trägt. Sie wird mit der Masse, deren Stoßwirkung zu messen ist, möglichst fest derart verbunden, daß die Richtung, in welcher sich die Meßfeder durchbiegen kann, mit der Richtung der auftretenden Verzögerungen übereinstimmt. Beim Stoß wird durch die Trägheit des Gewichts die Feder ausgebogen und durch eine Sperrvorrichtung in ihrer größten Ausbiegung festgehalten. Die Durchbiegung kann dann nach dem Stoß mit einer Meßuhr bestimmt werden. In einer neueren Ausführung wird die Durchbiegung der Meßfeder in Drehung eines Spiegels umgesetzt, der das Bild eines Lichtpunktes auf eine Skala oder einen photographischen Film wirft, so daß die Verzögerung während des ganzen Stoßverlaufs aufgezeichnet werden kann. Ob diese letzte Anordnung bei den auftretenden Stößen noch einwandfrei arbeitet, erscheint fraglich.

Die Abmessungen von Feder und Gewicht sind entsprechend den Versuchsbedingungen zu wählen, insbesondere muß die Eigenschwingungsdauer der Meßvorrichtung genügend klein sein gegenüber der Stoßdauer. Die Ausbiegung der Feder wird dementsprechend sehr klein (in der letzten Ausführung kleiner als 0,07 mm). Der Meßbereich umfaßt Verzögerungen, die etwa 2- bis 25mal so groß sind wie die Beschleunigung durch die Schwere.

Die Eichung der Vorrichtung erfolgt durch Messung bekannter Geschwindigkeitsänderungen oder durch statische Belastung, wobei angenommen wird, daß die Stoßkraft halb so groß ist wie die statische Belastung, welche eine gleich große Durchbiegung ergibt.

Ein in dem Bericht mitgeteiltes Schaubild zeigt gute Uebereinstimmung zwischen den Angaben der Meßvorrichtung und den aus Zeit-Weg-Kurven bestimmten Verzögerungen.

R. Mailänder.

(Fortsetzung folgt.)

### American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

(Frühjahrs-Versammlung Februar 1923. — Schluß von St. u. E. 43 (1923), S. 1484.)

Die Reihe der amerikanischen Arbeiten über die Verbrennlichkeit des Kokses wird verlängert durch eine umfangreiche Veröffentlichung von G. St. J. Perrott und S. P. Kinney, Tuscaloosa, Ala., über

### Die Verbrennung des Kokses im Hochfengestell

die, um es vorweg zu nehmen, zu dem überraschenden Ergebnis kommt, daß die Verbrennlichkeit des Kokses

<sup>1)</sup> Werkst.-Techn. 1920, S. 633.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung von Untersuchungsergebnissen aus der Verbrennungszone.

Ofen	Koks nach	kg je Tonne Eisen	Porosität %	Roh-eisen-erzeugung in 24 st t	Wind-ge-schwin-digke t in den For-men m/sek	Zahlen aus der Verbrennungszone						
						O <sub>2</sub>			CO <sub>2</sub>		CO	
						Im Form-rüssel %	10 cm vor den For-men %	25 cm vor den For-men %	2 % in einer Entfernung von den Formen cm			
Alabama Nr. 1 . . .	Semet Solvay	1433	51	258	104	—	—	14,0	71	122	61	36
„ „ 2 . . .	„ „	1270	49	260	105	15,0	15,0	10,0	56	81 <sup>1)</sup>	30	61
„ „ 3 . . .	Koppers	862	44	418	88	—	—	8,0	61	91	43	56
„ „ 4 . . .	Bienenkorbofen	1200	46	355	111	8,0	8,5	8,5	61	109	56	44
„ „ 5 . . .	„	1254	46	356	104	12,5	12,0	11,0	61	76	51	43
„ „ 6 . . .	Koppers	1248	44	476	154	—	—	—	(66)	89	—	52
Penna Nr. 1 . . .	Bienenkorbofen	1270	46	220	72	8,0	8,5	9,0	58	76	30	56
„ „ 2 . . .	Koppers	771	51	575	116	20,9	19,6	17,0	91	107	56	63
„ „ 3 . . .	Bienenkorbofen	1118	48	449	88	14,0	10,5	8,0	76	102	15	45
„ „ 4 . . .	Koppers	1043	48	514	93	17,5	15,0	11,0	71	91	36	55
Illinois . . . . .	Roberts	802	53	515	85	17,0	14,5	10,6	71	102	15	49

einen nur unbedeutenden Einfluß auf die Vorgänge im Hochofengestell ausübt. Die Aenderungen und Störungen, die man bei dem Betrieb mit verschiedenen Koks-sorten beobachten kann, wären demnach auf andere Ursachen zurückzuführen.

Nach Ansicht der Verfasser ist die Verbrennlich-keit des vor die Formen gelangenden Brennstoffs um-gekehrt proportional der Entfernung von den Formen, in der Sauerstoff und Kohlendioxid praktisch verschwinden sind, oder mit anderen Worten, direkt proportional dem Zeitraum bis zum Verschwinden von Sauerstoff und Kohlendioxid. Der Grad der Verbrennung in einer bestimmten Zone einer Brennstoff-schicht wird durch das Verhältnis zwischen dem wirklichen Kohlenstoffgehalt der Gase und ihrem höchstmöglichen Gehalt, wenn sie ausschließlich aus Kohlenoxyd und Stickstoff bestehen, ausgedrückt. Nach den Gleichun-gen  $O_2 + C = CO_2$  und  $CO_2 + C = 2 CO$  ist bei völliger Verbrennung zu CO der Kohlenoxydgehalt gleich der doppelten Sauerstoffmenge. Die prozentuale Sättigung der Gase

mit Kohlenstoff wird durch die Größe  $\frac{CO_2 + CO}{2 O_2}$  ausgedrückt. Aus der Gasanalyse ergibt sich für diese Sättigung, da die in der Volumeneinheit der Verbren-nungsgase enthaltene Sauerstoffmenge gleich  $\frac{20,9 \times N_2}{79,1}$

ist: 
$$\sqrt{\frac{CO_2 + CO}{2 \left( 20,9 \times \frac{N_2}{79,1} \right)}} \times 100 \dots (1)$$

oder  $189 \times \frac{CO_2 + CO}{N_2}$ , wenn  $CO_2$ ,  $CO$  und  $N_2$  in Volum-prozenten ausgedrückt sind.

Wenn die Verbrennungsluft durch eine reine Kohlenstoffschicht streicht und der gesamte Sauerstoff in den Verbrennungsgasen erscheint, so ist

$$20,9 \times \frac{N_2}{79,1} = O_2 + CO_2 + \frac{1}{2} CO,$$

und Gleichung (1) kann auch geschrieben werden

$$\sqrt{\frac{CO_2 + CO}{2 (O_2 + CO_2) + CO}} \times 100 \dots (2)$$

Eigenartig sind teilweise die Ansichten der Verfasser über den Einfluß der physikalischen Eigenschaften des Kokses auf seine Verbrennlichkeit, die offenbar auch von anderen amerikanischen Forschern geteilt werden:

1. Die Verbrennlichkeit des Kokses steigt nicht mit abnehmender Dichte oder zunehmender Porosität. Unter sonst gleichen Verhältnissen hängt die Größe der Verbrennungszone von der Gesamtoberfläche ab, die je

Koksvolumeneinheit dem Wind ausgesetzt ist. Läßt man den Einfluß der Porosität unberücksichtigt, so ist die Gesamtoberfläche der Volumeneinheit unabhängig von der scheinbaren Koksichte. Es ist ferner anzunehmen, daß die wirkungsvolle Gesamtoberfläche auch unab-hängig ist von der Zahl und Größe der Poren, weil die Lücken zwischen den einzelnen Koksbrocken im Ver-gleich zur Porengröße beträchtlich sind und auch die

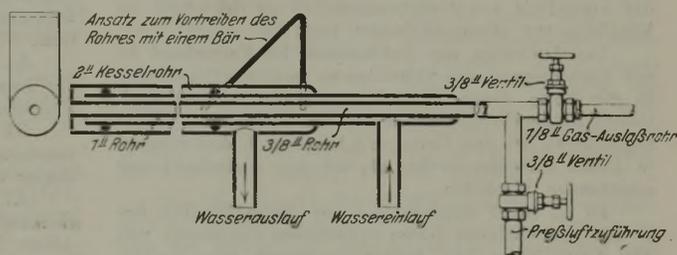


Abbildung 1. Wassergekühltes Gasproberohr.

Windgeschwindigkeit so groß ist, daß die Windmenge, die praktisch in die Koks-poren eindringt oder die Koks-brocken gar durchstreicht, vollständig vernachlässigt werden kann. Einzelne amerikanische Fachleute vertreten neuerdings sogar die Ansicht, daß ein poröser Koks als weniger gut verbrennlich als ein dichter Koks angesehen werden kann, weil die Verbrennung infolge der großen Windgeschwindigkeit im Ofen wahrschein-lich an den vorspringenden Ecken der Zellenwände vor sich geht, so daß ein poröser Koks für den Verbren-nungsvorgang eine weniger wirkungsvolle Oberfläche bedeutet als ein dichter Koks. Unterschiede in der Koksichte lösen insofern eine gewisse mechanische Wirkung aus, weil zur Verbrennung einer bestimmten Kohlenstoffmenge in der Zeiteinheit die Zahl der in die Verbrennungszone fallenden Koksbrocken mit abneh-mender Dichte größer wird. Bei einem Koks von ge-ringer Dichte und entsprechend größerem Brennstoff-volumen in der Verbrennungszone kann auf diese Weise die der Raumeinheit der Verbrennungszone ausgesetzte wirkungsvolle Oberfläche des Kohlenstoffes geringer sein als bei Verhüttung von dichtem Koks. Dies würde eine verminderte Verbrennlichkeit bedeuten, deren Maß durch die Ausdehnung der Verbrennungszone vor den Formen bestimmt wird.

2. Die Verbrennlichkeit hängt innerhalb bestimm-ter Grenzen von der Größe der Koksbrocken ab, weil die kleineren Stücke eine größere Oberfläche auf-weisen. Die Größe wird durch die ansteigende Wind-pression bestimmt.

3. Die Geschwindigkeit der Verbrennung hängt von der Kohlenstoffbeschaffenheit der Zellenwände des

1) 3,5%.

Kokses ab. Clements, Adams und Haskins<sup>1)</sup> haben nachgewiesen, daß z. B. die Reduktion von Kohlendioxyd bei Temperaturen von 900 bis 1100° durch Holzkohle wesentlich schneller vor sich geht als durch Koks. Praktisch dürften diese Unterschiede jedoch gering sein, weil die Temperaturen der Verbrennungszone vor den Formen mit 1650 bis 1800° wesentlich höher liegen.

Die Versuche von Perrott und Kinney wurden in Anlehnung an die bekannten Untersuchungen von van Vloten<sup>2)</sup> an 11 verschiedenen Hochöfen vorgenommen. Das wassergekühlte Proberohr (Abb. 1) wurde durch einen Hammer oder Rammbar bis zur Ofenmitte vorgetrieben. Um ein Zusetzen oder Verschmieren des Rohres zu verhindern, wurde während des Vortreibens auf Prelluft umgestellt. Die Versuchsergebnisse sind sehr umfangreich und in 11 Schaubildern und 16 großen Zahlentafeln zusammengestellt, eine Übersicht gibt Zahlentafel 1. Die Tafeln und Schaubilder zeigen, daß die Verbrennung im Gestell sehr schnell vor sich geht. Sauerstoff ist praktisch in einer Entfernung von 60 bis 70 cm von den Formen nicht mehr nachweisbar, Kohlendioxyd ist in einer Tiefe von 80 bis 100 cm verschwunden, d. h. mit anderen Worten, der Windsauerstoff hat seine Arbeit, die in der Vergasung des Kohlenstoffs besteht, in einer Entfernung von rd. 60 cm von den Formen beendet. Im übrigen Gestellraum verhalten sich die Gase dem Koks gegenüber passiv, so daß der Brennstoffverbrauch durch andere Sauerstoffträger hervorgerufen werden muß. Diese Oxydationsvorgänge oder, besser gesagt, Reduktionsvorgänge gehen um so leichter vor sich, je größer das Verhältnis von Gesamtsauerstoff zu Stickstoff im Vergleich zur atmosphärischen Luft ist.

Das Auftreten von Kohlsäure im Formrüssel ist auf Verbrennung von Gestellgasen zurückzuführen, die in die Form durch Wirbel mitgerissen worden sind. Dieser Kohlsäuregehalt in der Nähe der Form ist im allgemeinen bei den Öfen mit höherem Koksverbrauch je Tonne Roheisen größer als bei den wirtschaftlicher arbeitenden Hochöfen.

Es ist nicht möglich, aus der Beschaffenheit der in den verschiedenen Öfen verhütteten Koksarten und der Ausdehnung der Verbrennungszone eine Gesetzmäßigkeit abzuleiten. Vergleicht man z. B. den mit spezifisch leichtem, porösem und leicht verbrennlichem Illinois-Koks betriebenen Hochofen mit den beiden Pennsylvania-Öfen 1 und 3, die mit dichtem und offensichtlich schwer verbrennlichem Connellsville-Koks gingen, so ist ein nennenswerter Unterschied in der Gaszusammensetzung vor den Formen nicht zu erkennen. Die Verbrennungszone des Pennsylvania-Ofens 2 weicht zwar von der Zone der anderen Öfen etwas ab, aber es ist schwer zu entscheiden, ob dieser Unterschied auf die Koksbeschaffenheit oder auf den besonderen Ofengang zurückzuführen ist. Der Ofen wurde mit einem Koks betrieben, der im Koksofen unter Gewinnung von Nebenerzeugnissen gewonnen und der im Penna-Ofen Nr. 4 verhütteten Koksart ähnlich war. Die Betriebszahlen des Penna-Ofens Nr. 2 unterscheiden sich von den Ergebnissen des Penna-Ofens Nr. 4 durch den wesentlich niedrigeren Koksverbrauch und die größere Windgeschwindigkeit.

Die Untersuchungen von van Vloten wurden in einer Ebene vorgenommen, die 60 cm oberhalb der Formen lag, und ergaben den Höchstgehalt an Kohlsäure und den niedrigsten Wert für Kohlenoxyd in einer Entfernung von rd. 30 cm vom Formrüssel. Der Kohlenoxydgehalt in dieser Ebene ist bedeutend höher als in der Höhe der Gestellwände. Nach van Vlotens Untersuchungen befanden sich die Durchdringung der Kohlsäure in senkrechter und wagerechter Richtung gleich groß. Seine Feststellungen in der Formebene stimmen mit den Ergebnissen von Perrott und Kinney überein.

<sup>1)</sup> J. K. Clements, L. H. Adams und C. N. Haskins: Essential Factors in the Formation of Producer Gas. N. S. Bureau of Mines. Bull. 7 (1911).

<sup>2)</sup> N. van Vloten: Die Verbrennung im Gestell des Hochofens. St. u. E. 13 (1893). S. 26/30.

Den Schlussfolgerungen der beiden Verfasser, daß die Verbrennlichkeit des Kokes keinen wesentlichen Einfluß auf die Hochofenvorgänge ausübt, kann man nicht zustimmen, da die einseitige Beobachtung des Verbrennungsraumes offensichtlich zu einem Trugschluß geführt hat. Beim Hochofenbetrieb kann die verschiedene Verbrennlichkeit (Reaktionsfähigkeit) des Kokes durch die davon abhängige wechselnde Größe der Schmelz- und Reduktionszone, und als Folge hiervon in dem Kohlenstoffverbrauch, dem Eisenausbringen und vor allen Dingen der Gichtgaszusammensetzung, zum Ausdruck kommen. Die Untersuchungen von Perrott und Kinney müssen als lückenhaft bezeichnet werden, weil sie diese verschiedenartigen Einwirkungen der Verbrennlichkeit des Kokes auf den Hochofengang nicht gleichzeitig beachtet haben. Dr.-Ing. A. Wagner.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 2 vom 10. Januar 1924.)

Kl. 7c, Gr. 19, T 25 622. Spannvorrichtung für Rohrabstreifemaschinen. Paul Tischendorf, Gera, Reuß, De-Smith-Str. 6.

Kl. 10a, Gr. 11, K 82 067. Verfahren und Vorrichtung zum Füllen von Koksofen. Koksofenbau und Gasverwertung A.-G., Essen.

Kl. 10a, Gr. 17, F 54 491. Vorrichtung zum Beschießen von Kokskühltürmen. Heinrich Freise, Bochum, Dorstener Str. 228.

Kl. 13e, Gr. 7, M 82 931. Einrichtung zum Reinigen der Rohre von Vorwärmern u. dgl. während des Betriebes. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Akt.-Ges., Nürnberg.

Kl. 13g, Gr. 3, K 86 953. Wasserwärmespeicher für hohen Druck. Dr.-Ing. Clemens Kiesselbach, Bonn, Poppelsdorfer Allee 58a.

Kl. 14h, Gr. 3, K 83 020. Niederdruckdampfmaschine. Dr.-Ing. Clemens Kiesselbach, Bonn, Poppelsdorfer Str. 58a.

Kl. 18a, Gr. 6, E 29 336; Zus. z. Pat. 386 807. Senkrechte Beschießungsvorrichtung für Schachtöfen. Albert Eberhard, Wolfenbüttel.

Kl. 18a, Gr. 6, E 29 410; Zus. z. Pat. 386 807. Senkrechte Beschießungsvorrichtung für Schachtöfen mit viereckigen Beschießungskübeln. Albert Eberhard, Wolfenbüttel.

Kl. 18b, Gr. 20, K 82 884. Gegenstände (Gefäße, Rohre, Maschinenteile usw.), die hohe Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion durch Chlorammoniumlösungen erfordern. Fried. Krupp, A.-G., Essen-Ruhr.

Kl. 18b, Gr. 20, H 87 683. Verfahren zur Herstellung von rostfreiem Stahl. Walter Birkett, Hamilton, Birkdale, Engl., und Thomas Allen Evans, Manchester.

Kl. 18c, Gr. 5, G 59 502. Anordnung für Heizstäbe an Härte- und Glühöfen. Fritz Geburtig, Dresden, Wachsbleichstr. 20.

Kl. 24e, Gr. 3, L 55 274. Gaserzeuger mit Querstrom. Ernst Lorenz, Prerau, Tschecho-Slowakei.

Kl. 48d, Gr. 4, K 85 148. Verfahren zum Reinigen von verrostetem Eisen und Stahl. Franz von Karlowsky, Dortmund, Löwenstr. 7.

Kl. 80b, Gr. 18, K 85 147. Verfahren zur Herstellung von Leichtsteinen. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 47/48 vom 30. November 1923.)

Kl. 54g, Nr. 860 016. Tafel zur laufenden Großzahlüberwachung. Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf, Ludendorffstr. 27.

(Patentblatt Nr. 2 vom 10. Januar 1924.)

Kl. 18b, Nr. 861 964. Regenerativofen mit wechselnder Flammrichtung, insbesondere zum Schmelzen von Eisen und Stahl. Miami Metals Company, Chicago.

<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.

## Zurücknahme und Versagung von Patenten.

(Oktober bis Dezember 1923.)

Kl. 7c, Gr. 4, M 79 177. Gewichtsausgleich für Biegewangen an Abkantmaschinen. Maschinenfabrik Weingarten vorm. H. Schatz A.-G., Weingarten. St. u. E. 43 (1923), S. 923.

Kl. 12e, Gr. 2, G 53 105. Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Gelsenkirchen. St. u. E. 43 (1923), S. 248.

Kl. 18a, Gr. 1, T 19 791. Verfahren zum Reduzieren von Eisen Erz, Gichtstaub, Kiesabbränden und anderen Eisen-Sauerstoffverbindungen zu metallischem Eisen im Drehrohrofen durch festen Kohlenstoff (direkte Reduktion). Berta Culin, Hamburg, Wandsbeker Chaussee 86. St. u. E. 42 (1922), S. 945.

Kl. 18a, Gr. 2, T 21 088. Verfahren zum Verhindern von Ansätzen beim Sintern von Feinerzen, Gichtstaub, Kiesabbränden u. dgl. in Drehrohrofen. Berta Culin, Hamburg, Wandsbeker Chaussee 86. St. u. E. 42 (1922), S. 945.

Kl. 18b, Gr. 20, A 30 533. Verfahren zur Darstellung von Ferrowolfram. Ampère-Gesellschaft m. b. H., Berlin. St. u. E. 39 (1919), S. 1642.

Kl. 18b, Gr. 21, S 37 456. Verfahren zur Herstellung von Qualitätsgußeisen aus minderwertigem Roheisen. Société Electro-Metallurgique Française, Froges, Isère, Frankreich. St. u. E. 39 (1919), S. 101.

Kl. 24e, Gr. 4, K 82 764. Entgasungsvorrichtung für Gaserzeuger. Dipl.-Ing. H. Küppers, München-Gladbach, Webschulstr. 28. St. u. E. 43 (1923), S. 704.

Kl. 26d, Gr. 1, A 31 005. Verfahren zur Gewinnung eines wasserarmen Teers aus Kohlegasen. Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. St. u. E. 40 (1920), S. 1497.

Kl. 31c, Gr. 1, T 26 287. Verfahren zur Herstellung von gebrauchsfertigem Formsand aus Altsand. Leonhard Treuheit, Elberfeld, Varresbecker Str. 129. St. u. E. 42 (1922), S. 670.

Kl. 31c, Gr. 27, D 35 300. Gießpfannenhaken. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Dortmund, und Carl Kutschera, Dortmund, Winterfeldstr. 27. St. u. E. 40 (1920), S. 1697.

Kl. 31c, Gr. 25, M 80 442. Preßfußverfahren zur Herstellung von Gegenständen, z. B. Lagerschalen, aus legierten Metallen. Walter Mathesius und Dipl.-Ing. Hans Mathesius, Charlottenburg, Berliner Str. 172. St. u. E. 43 (1923), S. 1410.

Kl. 40a, Gr. 2, A 32 736. Verfahren zur leichteren Sinterung von Kiesabbränden bei gleichzeitiger weitgehender Entschwefelung und Erzeugung eines nutzbaren Röstgases. Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich, und Dr. Ludwig Heinrich Diehl, Darmstadt, Heinrichstr. 141. St. u. E. 42 (1922), S. 590/1.

Kl. 40a, Gr. 16, M 70 094. Ofenanlage mit Staubkammer und elektrischer Reinigung der Ofengase. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. Main. St. u. E. 41 (1921), S. 1587.

Kl. 48d, Gr. 4, S 48 940. Verfahren zur Erzeugung einer Rostschuttschicht auf Eisen und Stahl mit Hilfe von Chromverbindungen. Dr.-Ing. Manfred Seng, Gernsbach, Baden. St. u. E. 39 (1919), S. 1367.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 366 739, vom 2. April 1922. Marie Joseph Andrieu in Paris. *Vorrichtung zur Erzeugung und Verteilung von Ruß für Gießereizwecke.*

Der Ruß kann durch elektrischen Strom oder durch Verbrennung flüssiger Kohlenwasserstoffe erzeugt werden. In jedem Falle besteht die Vorrichtung aus einem leicht verstellbaren Verteilungsrohr, um den Rußstrahl auf alle Flächen der Formen oder nur auf Teile derselben zu lenken, ferner gehört dazu ein auf dem Boden der Gießerei beweglicher oder unbeweglicher Behälter zur Erzeugung von Ruß.

Kl. 31 c, Gr. 17, Nr. 366 990, vom 22. Januar 1922. Fritz Neumeyer, A. G. in Nürnberg. *Verfahren zum Wiederverwendbarmachen abgebrochener Umlaufwerkzeuge, z. B. Spiralbohrer, Reibahlen, Gewindebohrer usw.*

Die zu verbindenden Werkzeugstücke werden in eine ein- oder mehrteilige Form aus beliebigem Stoff so eingesetzt, daß sie in möglicher Nähe der Bruchstelle zentrisch festgehalten werden, worauf die Bruchstelle mittels einer Metallegerung niedrigen Schmelzpunktes mit einer Art Muffe umgossen wird, deren Torsionsfestigkeit derjenigen des Werkzeuges mindestens gleich ist.

Kl. 31 c, Gr. 24, Nr. 368 303, vom 4. November 1921. Walter Peyinghaus, Eisen- und Stahlwerk in Egge bei Volmarstein. *Verfahren zum Ausgießen von aus Flußeisenguß bestehenden Lagerschalen.*

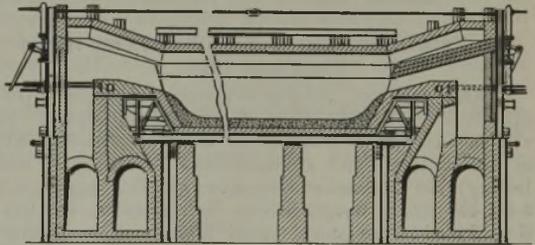
Die zur Aufnahme des Lagermetalls bestimmten, geeignet gesäuberten und vorteilhaft etwas angerauten Flächen werden mit oder ohne vorherige Behandlung mittels eines Beizmittels mittels Metallspritzpistole oder auf elektrochemischem Wege mit einem Metallüberzug versehen und alsdann in der üblichen Weise mit oder ohne Erhitzung der Lagerkörper mit Lagermetall ausgegossen.

Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 369 844, vom 5. März 1922. Rheinisch-Westfälisches Gußwerk Alfred Eberhard & Cie. in Sangerhausen. *Vorrichtung zum Festklemmen des Unterbodens an Formkastenrahmen.*

Die Klemmvorrichtung ist unabhängig von der Kraft einer Feder und darum selbst für die schwersten Formkasten geeignet. Sie kennzeichnet sich durch zwei oder mehr an einander gegenüberliegenden Stellen des Rahmens a in schrägen Hülsen b gleitend geführte und in diesen durch den leichten Druck einer Feder e gehaltene, durch einen Schlitz in das Innere des Rahmens hineinragende Klemmträger d, die mit ihrer scharfen Kante in die raue Außenhaut des Unterbodens greifen und unter dessen Druck infolge des auftretenden Eckens in Eingriff gehalten werden.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 379 837, vom 8. Januar 1921. Miami Metals Company in Chicago. *Regenerativofen mit wechselnder Flammrichtung, insbesondere zum Schmelzen von Eisen und Stahl.*

Der Ofen ist gekennzeichnet durch einen geringeren Querschnitt für den Eintritt des Brennstoff-Luftgemisches



am einen Ofenende als für den Austritt der gesamten Verbrennungsgase an dem andern Ofenende. Dies ermöglicht die Erhöhung der Geschwindigkeit des einströmenden Gases und der Luft und die Mischung von Gas und Luft vor Eintritt in den Ofenraum, ohne daß die Gefahr einer vorzeitigen Verbrennung in den Kanälen selbst bestünde.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 379 838, vom 18. Januar 1921. Bäumert & Co., G. m. b. H. in Leipzig-Plagwitz. *Verfahren zur Herstellung von phosphorhaltigem Eisen.*

In einen Tiegel mit zweckmäßigerweise Oel- oder elektrischer Heizung wird zunächst roter Phosphor eingetragen, mit einer graphithaltigen Schamotteschicht überdeckt und hierauf das zu bindende Eisen dicht darüber geschichtet und wieder mit einer graphithaltigen Deckschicht abgedichtet. Sodann wird die Beschickung geschmolzen und die flüssige Masse in beliebig große Würfel gegossen.

**Statistisches.**

**Belgiens Hochöfen am 1. Januar 1924.**

	Hochöfen				Erzeugung in 24 st t
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	Im Wiederaufbau	
<b>Hennegau und Brabant:</b>					
Sambre et Moselle	4	4	—	—	1250
Moncheret . . . . .	1	—	1	—	—
Thy-le-Château . . . . .	4	2	—	2	330
Sud de Châtelineau	1	—	1	—	—
Hainaut . . . . .	4	3	1	—	480
Bonehill . . . . .	2	—	—	2	—
Monceau . . . . .	2	2	—	—	400
La Providence . . . . .	4	4	—	—	920
Usines de Châtelineau . . . . .	2	2	—	—	300
Clabeq . . . . .	2	2	—	—	400
Boël . . . . .	2	—	—	2	—
<b>zusammen</b>	<b>28</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4080</b>
<b>Lüttich:</b>					
Cockerill . . . . .	7	5	—	2	873
Ougrée . . . . .	6	4	—	2	800
Angleur . . . . .	4	3	—	1	450
Espérance . . . . .	3	3	—	—	475
<b>zusammen</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>—</b>	<b>5</b>	<b>2598</b>
<b>Luxemburg:</b>					
Athus . . . . .	4	4	—	—	450
Halanz . . . . .	2	2	—	—	160
Musson . . . . .	2	2	—	—	175
<b>zusammen</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>785</b>
<b>Belgien insgesamt</b>	<b>56</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>7463</b>

**Frankreichs Eisenerzförderung im Oktober 1923.**

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Oktober 1923 t	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1923 t	Oktober 1923 t		1913	Okt. 1923
Lotharingen (Metz, Diedenhofen . . . . .)	1 761 250	907 197	2 073 755	17 700	9 211
(Briey, Longwy . . . . .)	1 505 168	993 234	1 362 175	15 737	9 275
(Nancy . . . . .)	159 743	45 450	746 699	2 103	738
Normandie . . . . .	63 896	72 325	260 715	2 808	1 458
Anjou, Bretagne . . . . .	32 079	32 378	124 970	1 471	835
Pyräenien . . . . .	32 821	20 146	27 794	2 168	955
andere Bezirke . . . . .	26 745	5 172	57 015	1 250	228
<b>zusammen</b>	<b>3 581 702</b>	<b>2 075 902</b>	<b>4 658 123</b>	<b>43 237</b>	<b>22 700</b>

**Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im vierten Vierteljahr 1923.**

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping“ veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im vierten Vierteljahr 1923 waren am 31. Dezember 1923 in der ganzen Welt (einschließlich Deutschland und Danzig) 759 Handelsschiffe über 100 Br. Reg. t mit 2 444 336 gr. t, ausgenommen Kriegsschiffe, im Bau. Großbritannien Anteil hieran ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zahlentafel 2.

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien . . . . .	291	1 065 770	55	323 641	14	5 770	360	1 395 181
Andere Länder . . . . .	277	727 809	96	310 386	26	10 960	399	1 049 155
<b>Insgesamt</b>	<b>568</b>	<b>1 793 579</b>	<b>151</b>	<b>634 027</b>	<b>40</b>	<b>16 730</b>	<b>759</b>	<b>2 444 336</b>

Der zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Schiffsraum war 123 986 t höher als am Ende des Vorvierteljahres, jedoch 73 418 t geringer als am 31. Dezember 1922. Von der Gesamtzahl wurden 1 147 642 t für inländische Eigener und 248 539 t für ausländische Rechnung gebaut. Die obigen Zahlen geben nicht den wirklichen augenblicklichen Beschäft-

**Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im November 1923.**

Nach den monatlichen Nachweisungen der „National Federation of Iron and Steel Manufacturers“ wurden im November 1923, verglichen mit demselben Monat des Vorjahres, erzeugt:

Zahlentafel 1.

	Am 31. Dez. 1923		Am 30. Sept. 1923		Am 31. Dez. 1922	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
<b>a) Dampfschiffe</b>						
aus Stahl . . . . .	291	1 065 770	247	1 014 724	303	1 466 409
„ Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	—	—	—	—		
<b>zusammen</b>	<b>291</b>	<b>1 065 770</b>	<b>247</b>	<b>1 014 724</b>		
<b>b) Motorschiffe</b>						
aus Stahl . . . . .	54	323 161	44	253 101	12	2 190
„ Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	1	480	5	1 325		
<b>zusammen</b>	<b>55</b>	<b>323 641</b>	<b>49</b>	<b>254 426</b>		
<b>c) Segelschiffe</b>						
aus Stahl . . . . .	12	5 270	8	2 045	12	2 190
„ Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	2	500	—	—		
<b>zusammen</b>	<b>14</b>	<b>5 770</b>	<b>8</b>	<b>2 045</b>		
<b>a, b und c insgesamt</b>	<b>360</b>	<b>1 395 181</b>	<b>304</b>	<b>1 271 195</b>		

tigungsstand im Weltschiffbau wieder, insofern, als in dem Vierteljahrsabschluß rd. 231 000 t Raumgehalt (davon 164 000 t in Großbritannien) mit aufgeführt sind, deren Fertigstellung durch besondere Umstände zeitweilig verschoben oder von deren Bau mit Rücksicht auf die schlechte wirtschaftliche Lage abgesehen wurde. Während der Berichtszeit wurden in Großbritannien insgesamt 93 Schiffe mit 244 506 t Raumgehalt neu aufgelegt; vom Stapel gelassen wurden insgesamt 35 Handelsschiffe mit zusammen 114 583 Br. Reg. t.

Außerhalb Großbritanniens, aber einschließlich des Deutschen Reiches und Danzigs, waren nach „Lloyds Register“ insgesamt 399 Schiffe mit 1 049 155 Br. Reg. t (gegen 383 mit 1 065 502 t im Vorvierteljahr) Wasserverdrängung im Bau. Davon entfielen auf

	Anzahl	Br. R. t
das Deutsche Reich . . . . .	92	324 184
Italien (einschl. Triest) . . . . .	38	119 663
Holland . . . . .	45	112 811
Frankreich . . . . .	24	110 725
die Vereinigten Staaten . . . . .	35	91 585
Japan . . . . .	20	63 207
Dänemark . . . . .	28	62 196
Schweden . . . . .	19	43 159
Norwegen . . . . .	29	33 735
Britische Kolonien . . . . .	19	33 355
Spanien . . . . .	10	23 065
Danzig . . . . .	7	12 440
Belgien . . . . .	4	5 640
sonstige Länder . . . . .	29	13 390

In der ganzen Welt war am Ende des Berichtsvierteljahres der in Zahlentafel 2 angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

	Roheisen		Stahlknüppel und Gußeisen		Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	
	1923	1922	1923	1922	1923	1922
	1000 t (zu 1000 kg)					
Januar . . . . .	577,0	292,6	644,2	332,7	183	90
Februar . . . . .	552,1	304,9	718,4	425,5	189	101
März . . . . .	643,7	396,6	815,3	558,2	202	107
April . . . . .	662,6	400,6	761,4	410,7	216	112
Mai . . . . .	725,6	414,4	834,1	469,7	223	110
Juni . . . . .	704,0	375,1	780,0	406,6	222	115
Juli . . . . .	665,6	405,5	649,7	480,7	206	117
August . . . . .	609,4	418,3	576,6	536,9	196	126
September . . . . .	567,5	437,2	706,2	564,8	190	139
Oktober . . . . .	605,2	489,2	713,3	574,2	189	151
November . . . . .	607,8	501,8	761,5	610,4	199	162
Monatsdurchschnitt 1913 . . . . .	868,7		649,2		-	
1920 . . . . .	680,2		767,8		284	
1921 . . . . .	221,1		306,0		78	
1922 . . . . .	414,8		493,8		125	

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Herabsetzung der Brennstoffverkaufspreise.** — Die „Vereinigung für die Verteilung und den Verkauf von Ruhrkohle, A.-G., Essen, („Ruhrkohle“) hat trotz der ungünstigen Verhältnisse, unter denen der Bergbau zu arbeiten gezwungen ist, mit Rücksicht auf die schwierige Lage der eisenschaffenden und weiterverarbeitenden Industrie, die bestehenden Verkaufspreise für Koks und Briketts mit Wirkung vom 21. Januar an wie folgt ermäßigt:

Koks:	Goldmark
Großkoks I . . . . .	31,40
Großkoks II . . . . .	31,20
Großkoks III . . . . .	31,00
Gießereikoks . . . . .	32,70
Breckkoks I . . . . .	37,60
Breckkoks II . . . . .	37,60
Breckkoks III . . . . .	35,10
Breckkoks IV . . . . .	30,80
Koks, halbes. u. halbgebr. . . . .	32,80
Knabbel- und Abfallkoks . . . . .	32,50
Kleinkoks, gesiebt . . . . .	32,30
Perlkoks, gesiebt . . . . .	30,80
Koksgrus . . . . .	10,40
<b>Briketts:</b>	
1. Klasse . . . . .	28,00
2. Klasse . . . . .	27,00
3. Klasse . . . . .	26,00
Eiformbriketts . . . . .	29,00

**Ermäßigung der Gußwarenpreise.** — Der Verein Deutscher Eisengießereien (Gießereiverband), Düsseldorf, hatte auf die seit dem 1. September 1923 bestehenden Goldmarkpreise mit Wirkung vom 20. Dezember 1923

Zahlentafel 1. Frachtsätze für 1000 kg in Goldmark.

km	Klasse C (früher Spezial-Tarif I)			Klasse D (früher Spezial-Tarif II)			Klasse E (früher Spezial-Tarif III)			Klasse F (früher Rohstoff-Tarif)			Ausnahme-Tarif 7 (Erze)		
	Normal-Tarif am	Goldmark-Tarif am	Erhöb. gegen 1914 in %	Normal-Tarif am	Goldmark-Tarif am	Erhöb. gegen 1914 in %	Normal-Tarif am	Goldmark-Tarif am	Erhöb. gegen 1914 in %	Rohstoff-Tarif am	Goldmark-Tarif am	Erhöb. gegen 1914 in %	Ausnahme-Tarif 7 am	Goldmark-Tarif AT 7 am	Erhöb. gegen 1914 in %
	1.7.1914	1.1.1924	%	1.7.1914	1.1.1924	%	1.7.1914	1.1.1924	%	1.7.1914	1.1.1924	%	1.7.1914	1.1.1924	%
1-5	0,80	3,00	275	0,80	2,40	200	0,70	1,80	157,1	0,70	1,40	100	0,70	1,40	100
50	2,90	7,80	168,9	2,40	6,20	158,3	1,90	4,20	121	1,80	3,20	77,7	1,60	3,00	87,5
100	5,40	13,00	140,7	4,40	10,20	131,8	3,40	6,60	94,1	2,90	5,00	72,4	2,50	4,80	92
200	10,20	22,40	119,6	8,20	17,00	114,6	5,60	11,20	100	5,10	8,40	64,7	4,00	7,60	90
300	14,70	30,80	109,5	11,70	24,20	106,7	7,80	15,20	94,8	7,30	11,40	56,1	5,00	9,60	92
600	28,20	49,80	76,5	22,20	39,20	76,5	14,40	24,40	69,4	11,90	18,00	51,2	8,00	15,20	87,5
1000	46,20	60,40	30,7	36,20	47,20	30,3	23,20	29,60	27,5	17,50	22,00	25,7	12,00	22,00	83,3

war vorbehalten, für Papiermarkzahlung einen entsprechenden Aufschlag zu beschließen.

Mit Wirkung vom 20. Januar 1924 an sind die Preise für alle Gußwaren, mit Ausnahme von Qualitätsguß, weiter um 10% herabgesetzt worden. Die Verbilligung, die sich aus der Ermäßigung der Roh- und Betriebsstoffe ergibt, war zum größten Teil schon vorausschauend bei dem oben erwähnten 20prozentigen Nachlaß am 20. Dezember eingerechnet. Der jetzige Preisnachlaß ist in erster Linie durch die Rücksicht auf die Wiederbelebung der gesamten deutschen Wirtschaft veranlaßt. Die Zahlungsbedingungen wurden den veränderten Preisen angepaßt und das Zahlungsziel auf 14 Tage verlängert.

**Die Lage des rheinisch-westfälischen Eisenmarktes im Dezember 1923.** — Die in der Preiszusammenstellung zu obigem Bericht<sup>1)</sup> angegebenen Preise für Feinbleche sind vom Deutschen Stahlbund mit Wirkung vom 3. Oktober 1923 an wie folgt berichtigt worden:

	für Inland-geschäfte Goldmark	für mittelbare Ausfuhr-geschäfte Goldmark
Feinbleche 1 bis unter 3 mm . . . . .	340,40	241,10
Feinbleche unter 1 mm . . . . .	377,80	267,60

**Beabsichtigte Ermäßigung der Reichsbahngütertarife.**

— Die Reichsbahnverwaltung zeigt neuerdings das Bestreben, nachdem die Preise für die wichtigsten Betriebsmittel (Kohle, Eisen) ermäßigt worden sind, mit Herabsetzung der Gütertarife vorzugehen. Abgesehen von der am 20. Januar 1924 eingetretenen allgemeinen Tarifermäßigung von 8% wird die Möglichkeit einer weiteren allgemeinen Ermäßigung der Gütertarife geprüft, woran die Güter der höheren Tarifklassen (etwa Klassen A und B) in größerem Umfang teilnehmen sollen als die der niedrigeren Klassen (etwa E und F). Letztgenannte umfassen die zur Eisenerzeugung erforderlichen Brenn-, Roh-, Hilfsstoffe und Vorerzeugnisse (wie Kohlen, Koks, Erze, Kalksteine, Roheisen und Halbzeug). Gegen die Absicht, diese Güter in geringerem Umfang an der Ermäßigung teilnehmen zu lassen, wird von der Eisenindustrie Widerspruch erhoben. Die Reichsbahnverwaltung nimmt an, daß die beabsichtigte Tarifermäßigung kaum zu einem Rückgange der Einnahmen, sondern eher zu einer Hebung des Verkehrs und somit zu einer Steigerung der Einnahmen führen, also werbend und verkehrssteigernd wirken werde. Ebenso nimmt sie an, daß die Frachtermäßigung zu einer Steigerung der Ausfuhr führen werde. Zu diesem Zwecke sollen auch besondere Seehafenausnahmetarife für Eisen und Stahl dienen, deren Einführung, nachdem schon seit langer Zeit mit den Interessenten darüber verhandelt wurde, nahe bevorstehen dürfte. Es ist zweifellos, daß sich der Preisabbau, namentlich auch für Kohlen und Eisen, nur dann wirksam durchhalten lassen wird, wenn der Reichsver-

allein einen Nachlaß von 20% festgesetzt. In diesem Nachlaß waren alle bisher gewährten Rabatte für wertbeständige Zahlung, Konjunktur-Rabatte usw., soweit sie vom Verein, seinen Gruppen oder einzelnen Mitgliedern gewährt waren, eingeschlossen. Die neuen Goldmarkpreise verstanden sich für wertbeständige Zahlung in Goldmark; bei einem etwaigen Herausgleiten der Papiermark aus ihrem festen Verhältnis zur Goldmark

kehrsminister durch eine gemäßigte Tarifpolitik die weiteren Voraussetzungen dafür schafft. Auch die Einführung von direkten Ausnahmetarifen, das sind solche über die trockene Grenze, wird in Erwägung gezogen. Ferner denkt man an die Einführung von Ausnahmetarifen für Massensendungen (Vertragstarife), die dann

1) St. u. E. 44 (1924), S. 58.

gewährt werden sollen, wenn der Versender oder Empfänger der Güter sich verpflichtet, innerhalb eines bestimmten Zeitraumes größere Mengen aus einem Versandbezirk nach einem Empfangsort oder -bezirk zur Beförderung zu bringen.

Zum Verständnis der jetzigen Tariflage gegenüber der vor dem Kriege diene die vorstehende (S. 109) Zahlentafel 1 über die Frachten für den Güterverkehr in Wagenladungen nach dem Stande vom 1. Juli 1914 und vom 1. Januar 1924.

Aus dieser Uebersicht ist auch die Wirkung der seit dem 1. Dezember 1920 eingeführten stärkeren Staffe lung auf weite Entfernungen zu erkennen, die zur Folge hatte, daß der Versand auf nähere und mittlere Entfernungen in ungehörlichem Umfange stärker mit Fracht belastet ist als der auf weite Entfernungen.

**Ableferung von Ausfuhrdevisen.** — Der „Deutsche Reichsanzeiger“ Nr. 8 vom 10. Januar 1924 enthält eine Verordnung über die Festsetzung der Höhe der auf Grund der Verordnung über Ausfuhrdevisen vom 2. November 1923 (Reichsgesetzblatt, Teil I 1923, S. 1074) abzuführenden ausländischen Zahlungsmittel. Statt des in § 1 der Verordnung über Ausfuhrdevisen vom 2. November 1923 festgesetzten Mindestsatzes von 30% der ausländischen Zahlungsmittel sind abzuführen:

Warengattung	Nummer des Statistischen Warenverzeichnisses	Devisen-ableferungsoll in Prozenten des Ausfuhrgegenwertes
Stehzehnter Abschnitt. Unedle Metalle und Waren daraus. A) Eisen und Eisenlegierungen	777a—b	20
	778—783b	30
	781—798a	20
	798d—841c	30
	842—83b	80
Achtzehnter Abschnitt. Maschinen, elektrotechnische Erzeugnisse, Fahrzeuge	892a—906w	30
	907a—907e	20
	908a—909	0
	910a—912m	20
	913—925	30

Die Verordnung findet auch Anwendung, soweit für eine bereits erfolgte Ausfuhr ausländische Zahlungsmittel noch nicht abgeführt sind.

**Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im dritten Vierteljahre 1923.** — Bei der Besprechung des Blechmarktes ist in obigem Bericht<sup>1)</sup> eine Un genauigkeit unterlaufen. Tatsächlich liegt nur das Grobblechgeschäft vollständig danieder, während die Feinblechwerke ziemlich gut beschäftigt sind.

**Eisenerzvorräte in Schweden.** — Am 24. Oktober 1913 wurde auf Veranlassung des Königl. Kommercollegiums, Stockholm, eine Erzkommission zu dem Zweck gebildet, die in Schweden vorhandenen Eisenerze in bezug auf ihre Mengen, ihre Tiefen und ihre chemische Beschaffenheit zu untersuchen. Aus dem Bericht der Erzkommission, der gegenwärtig noch nicht im Druck erschienen ist, teilt Dr. G. Brandl<sup>2)</sup> folgende wichtige Ergebnisse mit:

Die Erzvorräte von Kiiruna und Gellivara sind noch weit größer, als in den 1907 und 1913 abgeschlossenen Verträgen angenommen worden war. An der Hand der bei 17 Bohrlöchern mit zusammen 5463,18 m Bohrlochlänge und einer mittleren Tiefe der Löcher von 263,52 bis 847,1 m gewonnenen Ergebnisse kann man den Vorrat von Kiiruna doppelt so hoch wie bisher annehmen. Wurden für 1907 die Erzvorräte auf 740 Mill. t bei 300 m Tiefenerstreckung unter dem Spiegel des Luossasjärvises berechnet, so können sie heute auf 1500 Mill. t angegeben werden, bei 700 bis 800 m größter Tiefe. Eine Abnahme konnte auch bei dieser Tiefe nirgends beobachtet werden.

Noch wichtiger sind die Feststellungen hinsichtlich der Güte der Erze. Die Bohrungen von Kiiruna haben gezeigt, daß sich mit zunehmender Tiefe die Güte verschiebt. Während in den Tiefen, wo heute der Abbau vor sich geht, die Erze in der Hauptsache sehr phosphorreich sind, mit Ausnahme des Vaktmästare Kulle, der deshalb 1917 auch dem Vorbehalt für A-Erze anheimfiel, ergaben die Bohrungen, daß die Menge der A-Erze in Kiiruna nach der Tiefe immer mehr zunimmt. Z. B. stehen im Zenobiprofil bei 300 m Tiefe noch C- und G-Erze allein an, während bei 700 m Tiefe

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1577.

<sup>2)</sup> Z. V. d. I. 67 (1923), S. 1139.

**Die Erträge deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1922/23.**

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stammaktien b) = Vorzugsaktien	Rohgewinn	Allgem. Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung					
					Rücklagen	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Unterstützungsabstand, Belohnung	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnanteil		Vortrag
								a) auf Stammaktien	b) auf Vorzugsaktien	
1000 M	1000 M	1000 M	1000 M	1000 M	1000 M	1000 M	1000 M	%	1000 M	
Aktiengesellschaft Charlottenhütte, Niederschelden . . . . .	a) 9 500 b) 3 000	1) 10 207 516	2 500 000	7 707 516	1 500 000	4 000 000	175 969	a) 1 464 073 b) 90	2) 6	567 383
Eisenwerk Nürnberg, A.-G. vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg . . . . .	4 000	1 090 613	65 714	1 024 899	350 000	—	—	294 286	4)	380 613
Kalker Maschinenfabrik, Aktien-Gesellschaft zu Köln-Kalk . . . . .	a) 7 200 b) 3 600	1 753 162	1 126 416	626 747	100 000	—	—	a) — b) 216	6	526 531
Maschinenbau-Anstalt Humoldt, Köln-Kalk	a) 45 000 b) 6 000	5 654 485	4 728 985	925 500	—	750 000	—	—	—	175 500
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg . . . . .	100 000	55 585 184	53 480 937	2 104 247	—	—	—	—	—	2 104 247
Maschinenfabrik Schieß, Aktiengesellschaft in Düsseldorf . . . . .	10 000	1 591 093	1 182 086	409 007	—	30 000	—	—	—	379 007
Motorenfabrik Deutz, Aktiengesellschaft, Köln-Deutz . . . . .	51 000	12 682 395	12 170 660	511 735	—	—	—	—	—	511 735
Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, A.-G. Essen-Iturr . . . . .	550 000	84 862 354	70 395 272	14 467 082	—	—	1 444 509	13 022 244	5)	329 970
Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft, Chemnitz . . . . .	a) 130 000 b) 6 000	4 464 202	18 610	4 445 592	—	—	347 861	a) 3 975 137 b) 30 823	6)	—
Trierer Walzwerk, Aktiengesellschaft, Trier . . . . .	10 000	—	—	1) 170 254	—	—	—	—	—	170 254

<sup>1)</sup> Nach Abzug aller Unkosten, Steuern, Zinsen usw. — <sup>2)</sup> 1 Dollar auf nom. 1000 M Aktien. — <sup>3)</sup> Auf den eingezahlten Betrag von 1 500 000 M. — <sup>4)</sup> 2 Goldmark je Aktie. — <sup>5)</sup> 1 Rentenmark für die Inhaberaktie und 20 Rentenmark für die Namensaktie. — <sup>6)</sup> 5 Dollar in Schatzanweisungen auf je nom. 25 000 M Stamm- bzw. 150 000 M Vorzugs-Aktien.

69,5% der Erzbreite schon auf A-Erze entfallen. Unwirtschaftlich sind die Zwischenlagen wegen der Mischung der verschiedenen Gütegrade. In den tieferen Lagen jedoch tritt wieder die für die Wirtschaftlichkeit des Abbaues erforderliche Trennung der Sorten ein. Trotzdem hören die phosphorreichen Erze auch bei größter Tiefe noch nicht ganz auf. Das heißt mit anderen Worten, daß Schweden in Zukunft für einen Großabsatz auch von A-Erzen in Frage kommt, also auch an andere Länder sich wenden kann als solche, die nur auf Verhüttung von phosphorreichen Erzen eingestellt sind. Dies wird möglich sein, da die Güte der Erze für schwedische Zwecke nicht hinreicht und Schweden bekanntlich von seinen im Norden gelegenen Erzen nur verhältnismäßig kleine Mengen selber verbraucht; der Staat hat sich auch noch keine Handhabe verschafft, eine Ausfuhr von A-Erzen zu verhindern infolge Verschiebung der Gütegrade nach der Tiefe in den zur Ausfuhr freigegebenen Erzlagen, ein Umstand, der früher nicht voraussehen war. Dadurch wird sich auch der Verkaufspreis für A-Erz erhöhen können, weil es 68 bis 69% Eisengehalt hat. Anlässlich einiger Versuchsausfuhr von rd. 100 000 t solcher A-Erze von Kiiruna vor mehr als einem Jahre wurden Preise für diese Erze erzielt, die gut 7 Kr/t über denen für phosphorreiche Erze lagen. Es wird angenommen, daß die Ausfuhr von A-Erzen sich rasch vergrößern läßt.

Wir behalten uns vor, auf den Bericht nach seinem Erscheinen ausführlich zurückzukommen.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Aye, Ernst Friedrich*, Dipl.-Ing., Leiter der Wärmest. der Böhlerstahlw., Kapfenberg, Steiermark.  
*Baake, J. O.*, Geschäftsführer d. Fa. Wodan, G. m. b. H., Berlin W 10, Bendler-Str. 10.  
*Balaban, Waldemar*, Dipl.-Ing., Berlin W 30, Martin-Luther-Str. 5.  
*Biró, Rudolf von*, Zentraldirektor a. D., Budapest, Ungarn, Petöfi Sándor u. 16.  
*Bongers, Hermann*, Direktor der Eisen- u. Stahl-Verkaufsstelle, G. m. b. H., Leipzig, Dittrich-Ring 13.  
*Csima, Stefan*, Dipl.-Ing., Ing. der Blech- u. Eisenw. Styria, Wasendorf bei Judenburg, Steiermark.  
*Daubner, Bela*, Obergeringieur d. Fa. Dr. Lipták-Walzwerk, Pestszentlörincz, Ungarn.  
*Döring, Fritz*, Starnberg bei München, Gut Spatzenhof.  
*Escher, Max A.*, Gießereichemiker der Schiffswerft Newport News, Newport News, Va., U. S. A., 124—31. Street.  
*Goldbeck, Willy*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor u. Prokurist des Eisenhüttenw. Thale, A.-G., Thale a. Harz, Park-Str. 2.  
*Grzeschik, Theodor*, Ingenieur d. Fa. J. John, A.-G., Lodz, Polen, Piotrkowska 215.  
*Hilgenstock, Paul*, Direktor der Bergbau-A.-G. Lothringen, Bochum, Wald-Str. 63.  
*Holzweiler, Carl*, Hüttendirektor a. D., Wiesdorf bei Köln.  
*Küb, Viktor*, Ingenieur der Berlin-Burger Eisenw.-A.-G., Berlin-Neu-Tempelhof, Schulenburgring 56.  
*Koch, Heinrich*, Dipl.-Ing., Arnberg i. W.  
*Lubojatzky, Emil*, Dr., Rimske toplice, Slovenien, S.H.S.  
*Makita, Soji*, Chemiker, Muroran (Hokkaido), Japan, Shintomi.  
*Mathieu, Franz*, Obergering. u. stellv. Betriebsdirektor der Drahtw. der Oberschl. Eisen-Ind., A.-G., Gleiwitz.  
*Müden, Robert*, Dipl.-Ing., Hochofenchef der Phoenix-A.-G., Duisburg-Ruhrort, Beukenberg-Str. 41.

- Möller, Friedrich*, Direktor, d. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Zentralverw., Berlin NW 6, Luisenplatz 2—4.  
*Naust, Carl*, Vorstand der Schrauben- u. Mutternf. A.-G. Rudersdorf, Siegen, Blücher-Str. 11.  
*Neugebauer, Otto*, Ing., Betriebsleiter der Eisenind.-A.-G. Zenica, Zenica, Jugoslawien.  
*Ottersbach, Karl*, Reg.-Baurat, Berlin-Steglitz, Sachsenwald-Str. 26.  
*Raff, Hermann*, Prokurist d. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Riesa a. Elbe.  
*Rapatz, Franz*, Dr.-Ing., Leiter der Versuchsanst. im Stahlw. Düsseldorf, Gebr. Böhler & Co., A.-G., Buderich, Kreis Neuss, Neußer-Str. 81.  
*Reckling, Emil*, techn. Direktor des Varresbecker Eisenw., Elberfeld-Varresbeck.  
*Riegger, Hanna*, Dipl.-Ing., Obergering., techn. Leiter der Glashüttenw. Lippold & Müller, Pirna a. Elbe.  
*Roth, Heinrich*, Dipl.-Ing., Sevilla, Spanien, Jesus del Gran Poder 20.  
*Scamoni, Hans*, Betriebsdirektor der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Friedr.-Wilh.-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.  
*Schepers, Alexander*, Dipl.-Ing., Völklingen a. Saar, Hohenzollern-Str. 46.  
*Schlippenbach, Ulrich Freiherr von*, Hüttendirektor a. D., Köln, Oelberg-Str. 76/78.  
*Schloss, Gerhard*, Dipl.-Ing., Gießereiassistent d. Fa. G. & J. Jäger, Elberfeld-Varresbeck.  
*Schmidt, Mao*, Ingenieur der Eisenw. Rothau-Neudek, A.-G., Rothau, Tschecho-Slowakei.  
*Schott, Ernst A.*, Professor a. d. Universität, Popayan, Dep. Cauca, Columbia, Südamerika.  
*Schüler, Gustav*, Betriebsdirektor der Krain. Industrie-Ges., Jesenice-Fuzine, Jugoslawien, S. H. S.  
*Schweizer, Gotthard*, Obergering. u. Leiter der Kleinbessemerei des Stahlw. Dingler, Karcher & Co., Saarbrücken 3, Kaiser-Str. 2 a.  
*Sommer, Friedrich*, Dr.-Ing., i. H. Soc. An. Fours et Métallurgie, Paris, Frankreich, Rue St. Lazare 60.  
*Stern, Otto*, Mitinh. der Oelw. Stern-Sonneborn, A.-G., Hamburg, Kleiner Grasbrook-Werft-Str.  
*Winterkamp, Friedrich*, Ingenieur, Hoboken, N.-J., U. S. A., 812 Hudson Str.  
*Zimneck, Egbert*, O. eringieur, Falkensee bei Spandau  
*Zohner, Walther*, Ing., Mitehf d. Fa. Tehate, Troppau a. d. O., Tschecho-Slowakei, Teichgasse 56.

#### Neue Mitglieder.

- Ball, Norbert de*, Dipl.-Ing., Elektroing. der A.E.G., Düsseldorf, Ost-Str. 51.  
*Bormann, Ernst*, Dipl.-Ing., Ing. der Nordd. Hütte, A.-G., Oslebshausen bei Bremen, Schlekenkamp.  
*Brandes, Paul*, Ingenieur der Sächs. Gußstahl-Werke, Döhlen, A.-G., Dresden A 1, Tiergarten-Str. 1.  
*Burmeister, Hans*, Dipl.-Ing., Borsigwerk A.-G., Borsigwerk O.-Schl., Arnold-Str. 17.  
*Canler, August*, Dipl.-Ing., Schwelm, Bahnhof-Str. 48.  
*Dostal, Gustav*, Ingenieur, Düsseldorf, Wagner-Str. 17.  
*Eisenhuth, Clemens*, Dipl.-Ing., Aachen, Achter-Str. 12.  
*Günther, Otto*, Dipl.-Ing., Ing. d. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Gröditz bei Riesa i. Sa.  
*Hahn, Hans*, Betriebsingenieur d. Osnabrücker Kupfer- u. Drahtw., A.-G., Osnabrück, Gertruden-Str. 22.  
*Köster, Werner*, Dr., Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf.  
*Menking, Friedrich*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Westf. Drahtind., A.-G., Hamm i. W., Werler-Str. 55.  
*Noot, Hugo*, Dr., öffentl. Gesellschafter d. Fa. Vogel & Noot, Wien I, Oesterr., Landskronngasse 5.  
*Paul, Moritz*, Ingenieur, Waidhofen a. d. Elbe, Nied.-Oesterr.  
*Schafsteck, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Phoenix A.-G., Duisburg, Junkern-Str. 10.

**Zahlen Sie** sofort den Mitglieds-Beitrag gemäß ergangener Aufforderung.

## Hugo von Noot †.

Auf seinem Sommersitze zu Wartberg in Steiermark verschied am 22. November 1923 im ehrwürdigen Alter von 82 Jahren der Begründer der weitbekannten Firma Vogel & Noot, ihr Seniorchef Hugo von Noot. Mit ihm hat die österreichische Eisenindustrie einen ihrer führenden Köpfe verloren, der, Reichsdeutscher von Geburt, seine großen geschäftlichen Erfolge fast ausschließlich auf dem Boden des alten Habsburger Kaiserstaates erzielt und diesem die ihm willig gebotene Gastfreundschaft reichlich vergolten hat.

Hugo Noot wurde am 29. Mai 1842 zu Löhnen bei Wesel geboren und erhielt seine Fachausbildung im rheinisch-westfälischen Industriegebiete. Im Jahre 1863 nach Wien berufen, lernte er Josef Werndl, den Chef der Steyrer Waffenfabrik, kennen, und wurde dessen Mitarbeiter bei der Ausführung und geschäftlichen Verwertung von Werndls aufsehenerregender Erfindung des Hinterlader-Gewehres; als Werndls Beauftragter ging er auch für zwei Jahre nach Konstantinopel, um große Waffenverkäufe abzuwickeln. Aus der Türkei zurückgekehrt, verband er sich mit seinem Freunde Friedrich Vogel zur Gründung der Firma Vogel & Noot, deren Anlagen in Wartberg-Mürztal und Mitterdorf in Steiermark errichtet wurden und in Wien ihre Hauptleitung erhielten. Neben Heeresausrüstungsstücken, insbesondere Pionierwerkzeugen aller Art, war die Herstellung von Handelseisen, wie Fein- und Mittelblechen, von Sägen, Schaufeln, sowie von Werkzeugen für den Berg- und Ackerbau das Feld für die Tätigkeit des neuen Unternehmens, das gerade durch seine landwirtschaftlichen Geräte Weltruf erlangte. Was Noot bei der Anlage und bei dem Betriebe seiner eigenen und als selbstloser Ratgeber der Nachbarwerke geleistet hat, stellt ihn in die vorderste Reihe der deutschen Unternehmer, die als Schöpfer und Bahnbrecher der österreichischen, insonderheit der steirischen, Eisenhüttenindustrie zu gelten haben.

Mehrere Jahre war Noot auch auf Veranlassung seines alten Chefs Werndl, zu dessen Unternehmen er in engere Beziehungen trat, in den Vereinigten Staaten tätig, um auf Grund der dort gesammelten Erfahrungen die maschinellen Einrichtungen der Steyrer Waffenfabrik zu erneuern. Während des Russisch-Türkischen Krieges 1877 gelang es ihm, das gesamte gegen die Türkei kämpfende russische Feldheer in kürzester Zeit mit Pionierwerkzeugen, namentlich mit den allein von seiner Firma hergestellten sogenannten Linnemannschen Infanteriespaten, auszurüsten.

Im Jahre 1891 zum Präsidenten der Krainischen Industrie-Gesellschaft in Assling-Hütte gewählt, nahm Noot wesentlichen Anteil an der Erweiterung der Werksanlagen und dem Aufschwung dieses Unternehmens; unter seiner Führung errichtete die Gesellschaft, außer ihren großen Raffinier- und Stahlwerken in Krain, in Servola bei Triest in unmittelbarer Nähe des Meeres eine durchaus neuzeitlich gestaltete Hochofenanlage, ferner ein Stahlwerk, ein Grobblech- und ein

Zaggel-Walzwerk sowie endlich Fabriken für Nebenerzeugnisse und Schlackenziegel; bestausgerüstete Kalandern schufen gleichzeitig die Möglichkeit zum raschesten Umschlag der seeseitig ankommenden Kohlen und Erze. Während der Kriegsjahre baute die Gesellschaft außerdem noch in Dobrawa (Krain) eine Elektrodenfabrik, die heute eine der größten Anlagen ihrer Art ist. Bis zur Auflösung der österreichisch-ungarischen Monarchie stand Noot an der Spitze der Krainischen Industriegesellschaft, mit ihr noch dadurch besonders eng verbunden, daß sie seiner eigenen Firma den Alleinverkauf ihrer Erzeugnisse übertragen hatte.

Noot hatte frühzeitig die Bedeutung der elektrotechnischen Industrie erkannt und setzte sich für ihre Entwicklung in Oesterreich auf das lebhafteste ein, vorzüglich als Präsident der Elektrizitätsgesellschaft Union, der späteren A.E.G.-Union, die ihn schon bei ihrer Begründung an die Spitze ihres Aufsichtsorgans berufen hatte.

Noch in zahlreichen anderen ähnlichen Aemtern hat Noot für das Ansehen der österreichisch-ungarischen Industrie, für Kredit-, Versicherungs- und Verkehrswesen, für Kunst und Wissenschaft, gewirkt und geworben; so war er — um nur einiges hervorzuheben — Präsident der Firma Gebrüder Böhrler & Co., A.-G., in Wien und Berlin, Präsident des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinenindustriellen in Oesterreich, Ehrenmitglied des Industriellen Klubs in Wien und Mitbegründer des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in der schönen Donaustadt.

Schon im Jahre 1900 war Noot in den erblichen Adelsstand erhoben worden; ohnehin war er, dessen Familie einem alten niederländischen Adelsgeschlechte entstammte, das Urbild eines Mannes, dessen Adel

in seinem vornehmen Wesen bestand, unabhängig von der Verleihung oder Entziehung des „Adelsprärikates“. Neun Jahre nach jener Ehrung wurde er in das österreichische Herrenhaus berufen; außerdem war er Inhaber des Großkreuzes des Franz-Josef-Ordens.

Obwohl der Heimgegangene die österreichische Staatsangehörigkeit erworben hatte, hielt er die alten Beziehungen zu seinen Freunden in der deutschen Heimat unentwegt aufrecht und knüpfte neue Verbindungen im Reiche an. Auf diese Weise hat er auch im Wirtschaftsleben seines Geburtslandes als Mitglied des Aufsichtsrates bekannter großindustrieller Unternehmungen, z. B. der Fa. Ludwig Loewe & Co. und der Bismarckhütte, eine Rolle gespielt und sich diesseits wie jenseits der schwarzgelben Grenzpfähle in weitesten Kreisen ein dauerndes Gedächtnis gesichert. Mit Stolz durfte auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute den bedeutenden Mann nahezu drei Jahrzehnte zu seinen Mitgliedern zählen. Wenngleich Hugo von Noot als Greis leider manches hat wanken und stürzen sehen müssen, daran er selber mitgebaut hatte, werden doch seine Schöpfungen noch lange Zeugnis ablegen von seiner Vielseitigkeit und Tatkraft, seinem Willen und Vollbringen.



*Schmidt, Hans*, Dipl.-Ing., Assistent am eisenhüttenm. Institut der Bergakademie Clausthal, Zellerfeld i. Harz, Goslarstraße 353.

*Schommer, Alfred*, Dipl.-Kaufm., Geschäftsf. der Westd. Edelmetall-Ges. m. b. H., Düsseldorf, Moltke-Str. 79.

*Schütz, Erwin*, Dipl.-Ing., Homberg a. Niederrh., Hochfeld-Str. 57.

*Steinbrinck, Otto*, i. H. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer A.-G., Berlin-Lichterfelde-West, Enzian-Str. 2.

*Thiel, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Röchling-schen Eisen- u. Stahlw., Völklingen a. d. Saar, Louis-Röchling-Str. 16.

*Wiest, Karl*, Dr.-Ing., Obering. der Bergbau-A.-G. Lothringen, Blankenburg a. Harz, Kärtharinen-Str. 10.

*Witte, Hans*, Dipl.-Ing., Sterkrade, Finanz-Str. 5.

Gestorben.

*Krutmeyer, Julius*, Generaldirektor, Bad Oeynhaus. 19. 12. 1923.