

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik

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

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

HEFT 46

13. NOVEMBER 1941

61. JAHRGANG

Die Roheisenerzeugung im elektrischen Niederschachtofen.

Von Michael Kauchtschischwili in Berlin-Siemensstadt.

(Vergleich von Koks- und Energiebedarf. Wirtschaftlicher Strompreis. Gichtgaswirtschaft. Bau und Arbeitsweise des Ofens. Betriebsergebnisse.)

Die Erzverhüttung auf elektrischem Wege hat besonders in den letzten Jahren steigenden Eingang und allgemeine Beachtung in der Eisenindustrie gefunden. In kohlenarmen, aber an Wasserkraft zur Stromerzeugung reichen Ländern sind große Elektroofenanlagen bis zu 15 000 kVA Einzelleistung entstanden, weil man die Verwendung von hochwertigem und mitunter nur schwer erhältlichem ausländischem Koks umgehen will. Der Koksbedarf eines neuzeitlichen Hochofens liegt je nach der Ofengröße, Beschaffenheit des Möllers, Tagesleistung und Roheisensorte bei 750 bis 1200 kg je t Roheisen. Im elektrischen Ofen wird aber der Brennstoffverbrauch erheblich geringer, weil der Heizkohlenstoff durch elektrische Energie ersetzt wird. Der Stromverbrauch beträgt 2400 bis 2700 kWh je t Roheisen. Der nicht durch elektrische Energie ersetzbare Reduktions- und Legierungskohlenstoff, 330 bis 350 kg je t Roheisen, läßt sich bei der elektrischen Verhüttung anstatt in Form von hochwertigem Koks als minderwertige, nicht verkockbare Kohle oder als Braunkohle einsetzen. Der Reduktionskohlenstoff wird teilweise als Gichtgas wiedergewonnen. Während beim Koks- hochofen der Kohlenoxydgehalt des Gichtgases infolge der großen aus der Gebläseluft stammenden Stickstoffmengen und damit der Heizwert des Gases mit rd. 900 kcal je m³ gering ist, somit nach Abzug des Eigenverbrauches des Hochofenbetriebes etwa 1700 m³ Gichtgas oder rd. 1 550 000 kcal je t Roheisen¹⁾ zur Verfügung stehen, liegen die Verhältnisse beim Elektroofen wesentlich günstiger. Man erhält zwar nur etwa 700 m³ Gichtgas je t Roheisen, doch enthält dieses rd. 80 % CO, so daß, zumal da der Ofen selbst kein Gichtgas für die Windvorwärmung oder zur Krafterzeugung benötigt, die gesamte Gasmenge mit einem Wärmeinhalt von über 1 950 000 kcal je t Roheisen für andere Zwecke zur Verfügung steht. Die aus der Reduktionskohle zurückgewonnene und noch nutzbare Wärmemenge ist also bei der elektrischen Verhüttung um etwa 0,4 Mill. kcal je t Roheisen größer als beim Kokshochofen, was unter Berücksichtigung eines thermischen Ofenwirkungsgrades von etwa 90 % einer Kohlenersparnis von rd. 70 kg je t Roheisen entspricht.

Auf dieser Grundlage läßt sich dann der wirtschaftliche Strompreis ermitteln. Bei einem Koksverbrauch eines mittleren Hochofens von rd. 1000 kg je t Roheisen entfallen etwa 420 kg auf die Reduktions- und Legierungskohle und 580 kg auf den Heizkoks, die durch elektrische Energie ersetzt werden sollen. Demnach gilt die Beziehung: Kosten für 580 kg Koks = Kosten für 2600 kWh vermindert um die Kosten für 70 kg Koks, d. h. die Energiekosten abzüglich der Mehrausbeute an Gaswärme sind gleich den Kosten des Heizkokses. Für verschiedene Kokspreise ergeben sich dann folgende anlegbaren Stromkosten:

Kokspreis	Strompreis
20,00 <i>R.M./t</i>	0,50 Pf./kWh
25,00 <i>R.M./t</i>	0,625 Pf./kWh
35,00 <i>R.M./t</i>	0,875 Pf./kWh
45,00 <i>R.M./t</i>	1,13 Pf./kWh
52,00 <i>R.M./t</i> (in Italien)	1,30 Pf./kWh.

In dieser Rechnung sind jedoch verschiedene Punkte nicht berücksichtigt, die entweder höhere Stromkosten rechtfertigen oder zur Verbilligung der elektrischen Verhüttung beitragen. Statt wertvollen großstückigen metallurgischen Kokses oder Gaskokses genügt bei der elektrischen Verhüttung kleinstückiger Koks, der auch aus minderwertiger aschenreicher Steinkohle oder Braunkohle erzeugt werden kann²⁾. Ferner finden auch billige aschenreiche Anthrazite Verwendung. Der hohe Gehalt des Gichtgases an Kohlenoxyd und Wasserstoff bringt höhere Gasgutschriften als beim Kokshochofen, zumal da man das Gichtgas als Ausgangsstoff zur Erzeugung synthetischer flüssiger Brennstoffe z. B. nach dem Fischer-Tropsch-Verfahren verwerten kann. Nicht berücksichtigt ist weiter die besondere Güte des Elektroeisens, z. B. infolge seines bedeutend geringeren Schwefelgehaltes. Schließlich enthält die Rechnung nicht die Kosten der Elektroden, weil diese durch den Fortfall der Betriebskosten von Nebeneinrichtungen des Hochofens wie Gebläsemaschinen und Winderhitzer mehr als ausgeglichen werden.

Das elektrische Verhüttungsverfahren kommt an erster Stelle für koksarme und wasserkraftreiche Länder

²⁾ Zaffuto, Buscaglia und Fiorelli: Metallurg. ital. 33 (1941) S. 109.

¹⁾ Fiore, D. G.: Metallurg. ital. 33 (1941) S. 82/83.

wie Skandinavien in Betracht, sowie für solche, die neben Wasserkraft über minderwertige, nicht verkockbare Kohlen oder Braunkohle verfügen, wie Italien und andere süd- und südosteuropäische Länder, ebenso für Süd- und Mittelamerika. In wasserreichen Ländern kann 1 kWh für elektro-

ausgerüstet und arbeitete als erster Ofen mit 10 000 kW Belastung bei einer Tageserzeugung von 70 bis 80 t und unter Verwendung von minderwertigem Anthrazit mit 30 bis 35 % Asche. Der Ofen ist geschlossen und mit Gasabsaugung und -verwertung ausgerüstet. Wie das

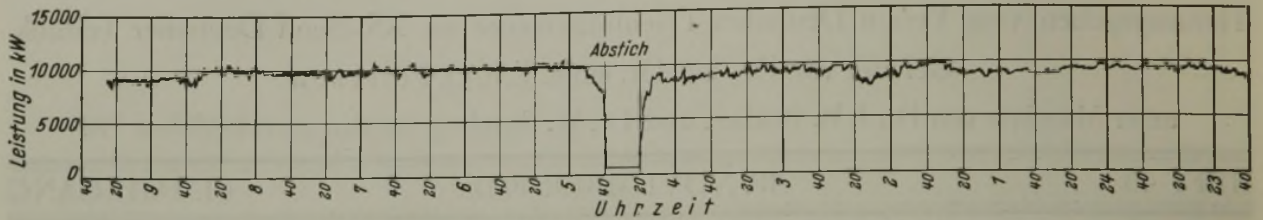


Bild 1. Leistungsschaubild des 12 000-kVA-Elektro-Roheisenofens.

chemische oder elektrometallurgische Zwecke vielfach für 0,5 Pf. abgegeben werden. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze liegt auf Grund der dort üblichen Kokspreise bei 1,0 bis 1,3 Pf./kWh, z. B. für Italien bei etwa 0,08 bis 0,10 L je kWh, also unter 1 Pf. Somit ist in diesen Ländern die elektrische Verhüttung unter normalen Verhältnissen anderen Verfahren überlegen. Aber auch in kohlenreichen Ländern, die gleichzeitig über ausreichende Wasserkräfte verfügen, gewinnt die elektrische Verhüttung an Bedeutung, zumal da die Kohle als wertvoller Rohstoff anderen Industrien vorbehalten bleiben sollte. Beispielsweise könnte nach Ausbau der reichlich vorhandenen Wasserkräfte in der Ostmark die elektrische Roheisenerzeugung möglich sein, zumal da die Frachtbelastung dort den Kokspreis gegenüber den Gesteinskosten im Ruhrgebiet auf etwa die doppelte Höhe bringt.

Leistungsschaubild (Bild 1) zeigt, ist der Ofengang auch bei Höchstbelastung ohne Anwendung von Stochern sehr gleichmäßig, was auch auf das einwandfreie Arbeiten der selbsttätigen Elektrodenregler zurückzuführen ist. Stückgröße und Zusammensetzung des Möllers konnten so aufein-

Die Bedeutung der Kohlenersparnis in der Eisenhüttenindustrie erhellt daraus, daß bei einer jährlichen Welt-erzeugung von rd. 150 Mill. t Roheisen, wovon etwa die Hälfte auf Europa einschließlich Rußland entfällt, etwa 200 Mill. t Koks-kohle verbraucht werden. Die Vorteile des neuzeitlichen elektrischen Roheisenofens hat R. Durrer³⁾ eingehend erörtert.

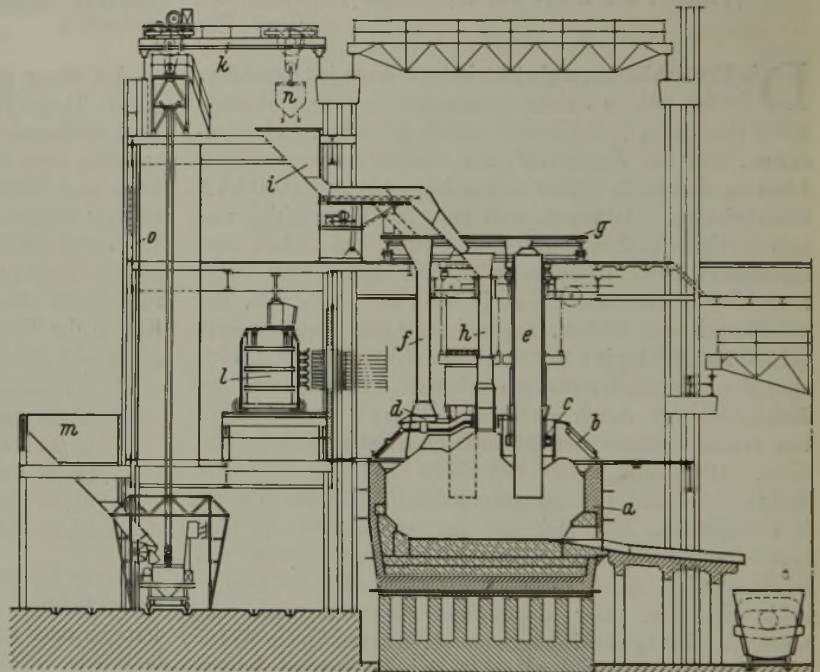


Bild 2. Schnitt durch einen 12 000-kVA-Elektro-Roheisenofen.

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| a = Ofenwanne | h = mittleres Beschickungsrohr |
| b = Deckelaußenring | i = Beschickungsspeicher |
| c = Elektrodenfassung | k = Laufkran zur Beschickungs- |
| d = Deckelmittelteil, Beschickungs- | anlage |
| trichter | l = Umspanner |
| e = Elektrode | m = Bunker |
| f = seitliche Beschickungsrohre | n = Förderkorb |
| g = Beschickungskarussell | o = Förderaufzug. |

Die anfangs für die elektrische Roheisenerzeugung in Schweden und Norwegen verwendeten Ofen waren der Helfensteinofen und der Grönwallofen, dessen weiterer Verbreitung jedoch vor allem die Notwendigkeit der Verwendung von teurer und nicht immer erhältlichlicher Holzkohle entgegenstand. Die neueste Entwicklung zum Niederschachtofen ist an die Namen Christiania Spigerverk, G. Thysland und J. Hole⁴⁾ geknüpft.

ander abgestimmt werden, daß die Entgasung störungsfrei und ohne Ausbrüche und Brückenbildungen erfolgt, so daß die vorsorglich vorgesehenen Stocher voraussichtlich nicht mehr erforderlich sein werden. Das Ofengefäß selbst ist rund, die beweglichen Elektroden sind im Dreieck angeordnet. Während man bei unbeweglichen Elektroden gezwungen ist, mit niedriger Spannung anzufahren und sie dann stufenweise dem Elektrodenabbrand entsprechend zu steigern, läßt sich bei beweglichen Elektroden die Leistungsaufnahme des Ofens genauer regeln, und man kann mit wesentlich höheren Spannungen arbeiten. Damit sind als weiterer Vorteil geringere Elektrodenquerschnitte möglich, wodurch sich wiederum höhere Einzelleistungen ergeben. Auch der Leistungs-

Eine starke Entwicklung erfuhr die elektrische Roheisenerzeugung in der neuesten Zeit durch die Autarkiebestrebungen Italiens, wo im Jahre 1937 der erste große von der Siemens & Halske A.-G. gebaute 12 000-kVA-Roheisenofen bei einem bekannten Eisen- und Stahlwerk in Betrieb genommen wurde. Dieser Ofen war mit amorphen Kohlelektroden von Siemens-Plania von 1100 mm Dmr.

³⁾ Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 877/82 (Hochofenaussch. 193).
⁴⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 631/33; 57 (1937) S. 273/74; 58 (1938) S. 413/14; 59 (1939) S. 576/77.

faktor des Ofens wird bei höherer Arbeitsspannung günstiger, so daß bei dem genannten 12 000-kVA-Ofen je nach der Spannung bei Vollast ein $\cos \varphi$ von 0,88 bis 0,95 erreicht wird, was zugleich eine bessere Ausnutzung der Stromerzeugeranlage bedeutet.

Ein im Jahre 1940 in Betrieb genommener 12 000-kVA-Ofen (Bilder 2 und 3) hat gegenüber der früheren Bauart in die Wanne versenkte Elektrodenfassungen erhalten, wodurch sich die frei tragende Elektrodenlänge erheblich verringern ließ. Gegenüber der über dem Deckel angeord-

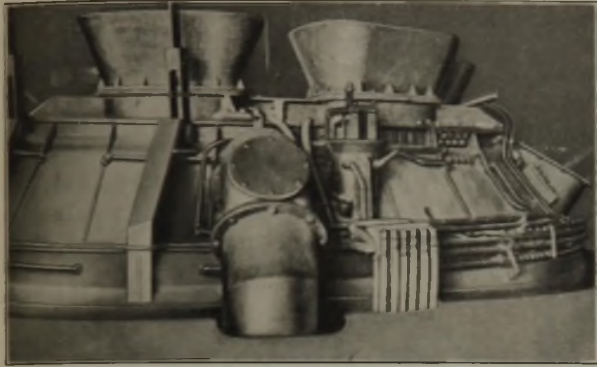


Bild 3. Beschickungsbühne des elektrischen Roheisensofens.

neten Elektrodenfassung ergibt die neue Bauart etwa 1 bis 1,5 m kürzere frei tragende Elektrodenlänge und ermöglicht so die Durchbildung noch größerer Oefen. Diese Anordnung wird durch die Verwendung hydraulisch angepreßter Kontaktbacken und Abdichtung mittels im Zylinder der Deckeldurchführung beweglicher Hülsen ermöglicht. Bei diesem Ofen wurde neben der bisher angewandten Beschickung um die Elektroden auch eine solche in der Ofenmitte vorgesehen, so daß nicht nur der verfügbare Ofenraum besser ausgenutzt wird, sondern auch eine bessere Wärmeabgabe an die Beschickung durch Abkühlung der Reduktionsgase bis auf rd. 150° möglich ist.

Ueber den Betrieb dieses Ofens seien einige Angaben gemacht. Die wichtigsten Kennwerte und Betriebszahlen sind in *Zahlentafel 1* zusammengefaßt. Der Ofen wurde am 13. September 1940 angeheizt, und schon sechs Tage später, am 19. September 1940, erfolgte der erste Abstich. Nach ununterbrochenem Betrieb wurde der Ofen am 28. Dezember 1940 wegen des um diese Jahreszeit üblichen Wasser- und damit auch Strommangels vorübergehend stillgesetzt. In dieser Betriebszeit konnte der Ofen infolge besonderer Umstände nur tagsüber mit 9000 bis 11 000 kW Belastung betrieben werden, während er nachts nur mit etwa 6000 kW belastet und nicht abgestochen wurde. Unter diesen erschwerenden Umständen ist der Energieverbrauch von 2790 kWh/t Roheisen recht günstig, zumal da als Reduktionskohle zu 70 % ein wenig reaktionsfähiger und asche-reicher Anthrazit neben 30 % Gaskoks verwendet wurde. Der verhüttete Magnetit, der als Stückerz und als aufbereitetes und brikettiertes Feinerz aufgegeben wurde, verhält sich wegen seines außerordentlich hohen Magnesia-gehaltes — die Schlacke enthält rd. 32 % MgO — und auch wegen seiner Schwerreduzierbarkeit metallurgisch ungünstig. Auch der Kalkstein ist wegen seines Kieselsäuregehaltes von 6,5 % nicht von bester Beschaffenheit. Das erzeugte Bessemerroheisen wird über einen elek-

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse des 12 000-kVA-Ofens.

1. Energieverbrauch:	
Zählerstand am 13. September 1940	202 000 kWh
17. September 1940 (Ende des Anheizens)	402 000 kWh
22. November 1940 (43 Tage nach dem ersten Abstich)	6 990 000 kWh
Stromverbrauch ohne Anheizen	6 588 000 kWh
Abgestochene Roheisenmenge	2 371 t
Durchschnittlicher Energieverbrauch	2 780 kWh/t
2. Einsatz:	
Magnetitstückerz	600 kg/t Roheisen
Magnetitformlinge	1 300 kg/t Roheisen
Manganerz mit 35 % Mn	40 kg/t Roheisen
Kalkstein	280 kg/t Roheisen
Anthrazit	370 kg/t Roheisen
Gaskoks	140 kg/t Roheisen
	2 730 kg/t Roheisen
3. Zusammensetzung der Einsatzstoffe:	
Magnetitstückerz: 49,8 % Fe, 0,5 % Mn, 14,3 % SiO ₂ , 1,4 % Al ₂ O ₃ , 1,2 % CaO, 13 % MgO, P und S in Spuren.	
Magnetitformlinge: 55 % Fe, 9,9 % SiO ₂ , 1,4 % Al ₂ O ₃ , 1,4 % CaO, 7,2 % MgO.	
Kalkstein: 49,8 % CaO, 3,1 % MgO, 6,5 % SiO ₂ .	
Anthrazit: 53,5 % fester Kohlenstoff, 3,6 % flüchtige Bestandteile, 5,7 % Feuchtigkeit, 36,4 % Asche.	
Gaskoks: rd. 80 % fester Kohlenstoff, rd. 10 % Asche.	
Anthrazitasche: 6,3 % Fe ₂ O ₃ , 0,04 % P ₂ O ₅ , 2,2 % SO ₃ , 57,4 % SiO ₂ , 26,1 % Al ₂ O ₃ , 1,4 % CaO, 2,7 % MgO, 4,7 % Alkalien.	
4. Zusammensetzung des Roheisens: 4,5 % C, 1,4 % Si, 0,85 % Mn, 0,02 % S.	
5. Zusammensetzung der Schlacke: 34,7 % SiO₂, 5,3 % Al₂O₃, 21,96 % CaO, 32,2 % MgO, 1,5 % FeO, 1,35 % MnO, 0,44 % S.	

trisch beheizten Mischer von 300 t Inhalt in der Bessemerbirne teils zu Rohstahl, teils zu Vormetall für die Erzeugung von Sonderstählen im Lichtbogenofen verblasen.

Die bisherigen Ergebnisse der elektrischen Eisenerzverhüttung bieten eine ausreichende Grundlage für die technische und wirtschaftliche Beurteilung dieses Verfahrens. Die Erfahrungen sind so günstig, daß der elektrische Niederschachtofen in zunehmendem Maße Verbreitung findet. Außer Anlagen in den skandinavischen Ländern sind bisher in Italien Oefen mit zusammen etwa 250 000 kVA Leistungsaufnahme bereits in Betrieb oder im Bau, davon allein die Siemensbauart mit rd. 185 000 kVA, darunter 9 Oefen mit je 15 000 kVA. Da man in Italien wegen der nicht das ganze Jahr über ausreichend verfügbaren Wasserkräfte nur mit etwa 250 Betriebstagen rechnen kann, werden diese Oefen jährlich rd. 450 000 t Roheisen erzeugen und zu einer nicht unbedeutlichen Steigerung der italienischen Roheisenerzeugung beitragen.

Zusammenfassung.

In kohlenarmen Ländern, die über ausreichende Wasserkräfte verfügen, gewinnt die elektrische Eisenerzverhüttung technisch und wirtschaftlich an Bedeutung, besonders seit im Niederschachtofen ein auch mit minderwertigen Brennstoffen als Reduktionsmittel arbeitender Ofen zur Verfügung steht. Dies wird an den mitgeteilten Betriebsergebnissen eines in Italien arbeitenden Siemens-Elektro-Roheisensofens, dessen Arbeitsweise beschrieben wird, näher dargelegt.

Der Einfluß der Seigerung und Verschmiedung auf die Festigkeitseigenschaften großer Schmiedestücke aus Stahl.

Von Werner Coupette in Bochum.

[Bericht Nr. 559 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT. — Schluß von Seite 1022.]

Die Durchverschmiedung in großen Schmiedestücken.

Durch die Untersuchungen an den kleinen Stufenschmiedungen wurde der Einfluß der Seigerung auf die Festigkeitseigenschaften klargelegt. Diese Ergebnisse dürfen aber nicht ohne weiteres auf größere und größte Stahlblöcke mit anderen Verschmiedungsbedingungen übertragen werden. Werden nämlich die Festigkeitseigenschaften in derart großen Querschnitten auf ihre Beeinflussung durch die Seigerung untersucht, so kann die Behauptung aufgestellt werden, daß die Werte nicht nur allein durch die Seigerung, sondern auch zusätzlich durch eine unterschiedliche (ungenügende) Durchschmiedung beeinflusst sein. Aus diesem Grunde ist die Feststellung notwendig, ob bei größeren Blöcken eine vollständige, über den ganzen Querschnitt gleichmäßige Verschmiedung vorliegt, eine Frage, die im Schrifttum kaum eine Berücksichtigung gefunden hat. Diese Untersuchung ist auch für sich allein betrachtet von großer Bedeutung. In den letzten Jahren ist man dazu übergegangen, immer größere Schmiedepressen zu bauen. Der hauptsächliche Grund für diese Maßnahme war der, eine gewisse Durchverschmiedung und Durcharbeitung des Werkstoffes auch bei immer größer werdenden Querschnitten zu gewährleisten. Durch die Verwendung größerer Pressen hat man weiter den Vorteil, einen breiteren Schmiedesattel¹⁵⁾ zu verwenden, was zu einer Verringerung der notwendigen Hitzen führen kann.

Durch die vorliegende Untersuchung sollte festgestellt werden, ob bei größeren Blöcken durch eine 4000-t-Pressen eine vollständige Durchverschmiedung gewährleistet ist. Die Versuche wurden an einem Block von 110 t Gewicht in Achtkantform bei 2000 mm Dmr. (einbeschriebener Kreis) aus Stahl mit 0,45 % C, 0,35 % Si, 0,78 % Mn, 0,047 % P und 0,025 % S vorgenommen. Da gleichzeitig der Einfluß der Seigerung in den großen Schmiedestücken untersucht werden sollte, wurde der obere dicht an der Haube gelegene Teil des Blockes verwendet. Dadurch ist die Gewähr des Antreffens von Seigerungsgebieten gegeben. Der obere Teil des Blockes wurde unverschmiedet in der Wärme vom übrigen Block abgetrennt und für die nachfolgenden Versuche verwendet. Zur Vermeidung innerer Spannungen wurde der Blockteil 8 h bei 600° geglüht und langsam mit einer Geschwindigkeit von 15°/2 h abgekühlt. Vorweggenommen sei, daß die gleiche Wärmebehandlung auch nach den einzelnen Verschmiedungen vorgenommen wurde. Nach dem Erkalten wurde die Warmchnittfläche glatt bearbeitet. Das 1500 mm lange Versuchsstück wog nach dem Abtrennen eines Teiles der Warmhaube 53 t.

Zur Feststellung der Durchverschmiedung wurde ein Verfahren angewendet, das sich schon früher bei kleinen Blöcken gut bewährt hat und darin besteht, daß in dem zu untersuchenden Werkstoff vor der Verformung anders gearteter Werkstoff in Form von Stäben oder Platten eingepaßt wird. Nach der Verformung werden dann diese Fremdkörper freigelegt und aus ihrer Gestaltänderung Schlüsse über die Durchverschmiedung und das Fließen gezogen. Für den vorliegenden Fall wurden 21 Stangen von

1400 mm Länge und 38,2 mm Dmr. aus weichem Stahl in Längsrichtung in das Versuchsstück eingepaßt; ihre Anordnung im Block geht aus Bild 27 hervor. Die äußeren Kreislagen weisen eine größere Anzahl von Stäben auf, da zu erwarten war, daß in den äußeren Gebieten die Ergebnisse mehr als in den inneren streuen würden. Damit nicht gegenseitige Beeinflussung der Stäbe durch kleine Hohlräume, andere Werkstoffeigenschaften usw. eintreten kann, liegt fast jeder Stab für sich auf einer radialen Linie. Alle radialen Linien haben wiederum gleichen Winkelabstand. Zwischen Stab 1, 9 und 8 wurde ein größeres Feld frei gehalten, da dieses Gebiet für die Entnahme von Zerreiß- und Kerbschlagproben laufend vom Rand bis zur Mitte bestimmt war.

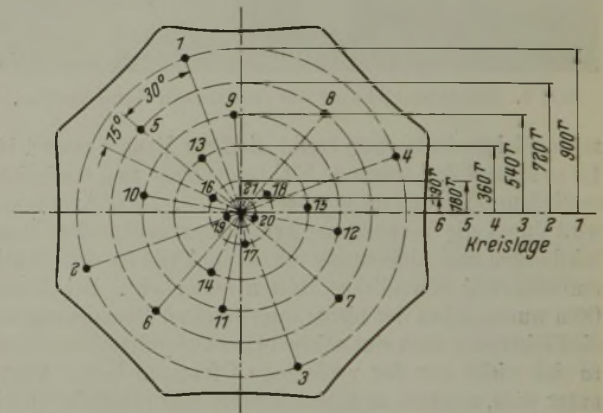


Bild 27. Lage der Stäbe im 110-t-Block zur Feststellung der Durchverschmiedung.

Das Blockstück wurde auf übliche Art mit einem Flachobersattel unter Zuhilfenahme eines „Queue“ wegen seiner geringen Länge zweifach verschmiedet. Bei der gewünschten zweifachen Verschmiedung ergab sich unter Berücksichtigung des Abbrandes bei den verschiedenen Erwärmungen ein Durchmesser von 1400 mm. Kennzeichnend war das Vorlaufen des Werkstoffes an der Stirnfläche und die hierdurch hervorgerufene Trichterbildung (Bild 28). Dieses erklärt sich dadurch, daß der Werkstoff im Randgebiet zuerst verformt wurde und, da sich an der Stirnfläche kein seitlicher Widerstand bot, ungehindert in die Längsrichtung fließen konnte, ohne den Preßdruck zur Mitte weiterzuleiten. Unmittelbar am Rand blieb der Werkstoff infolge der Fließbehinderung durch die Reibung des Sattels mit der Schmiedestückoberfläche zurück. Da vor dem Schmieden eine vollständig ebene Fläche von sehr großem Querschnitt vorlag, kam im vorliegenden Falle die besprochene Erscheinung sehr deutlich zum Ausdruck. Von diesem zweifach verschmiedeten Stück wurden nach Bild 28 drei Scheiben abgestochen (Schnitte A 1, A 2 und A 3). Der Restblock wurde weiter 3,5-, 6-, 10- und 16fach ausgeschmiedet. Aus den erhaltenen Schmiedestücken wurden 200 mm breite Scheiben zur Freilegung des Querschnittes und zur Probenahme herausgestochen (Bilder 29 und 30: Teile B, C, D und E).

Von dem Querschnitt jeder Verschmiedungsstufe wurde nach sorgfältigem Glattdrehen ein Baumannabdruck

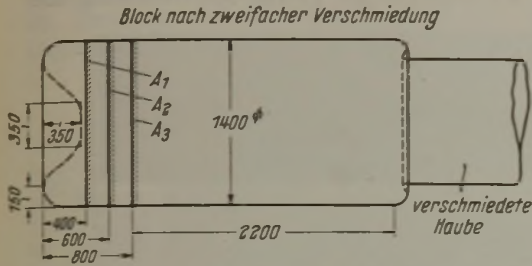
¹⁵⁾ Siebel, E.: Die Formgebung im bildsamen Zustande. Düsseldorf 1932.

hergestellt. Die eingepaßten Stäbe waren mit dem Werkstoff des Versuchsblockes so verschweißt, daß man nur mit Mühe ihre Lage in der abgedrehten Fläche feststellen konnte. Ein Beizen der ganzen Scheibe führte auch zu keinem guten Erfolg, da bei zu geringer Beizdauer die Einwirkung kaum feststellbar war, bei zu langer Beizdauer die Ränder derart angefrassen waren, daß eine einwandfreie Auswertung nicht möglich war. Nach verschiedenen Fehlversuchen wurde wie

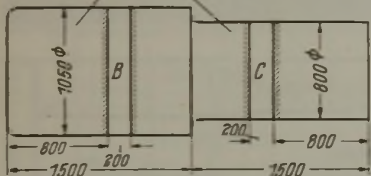
anzunehmen. Der Quotient aus den Flächeninhalten ein und derselben Ringfläche vor und nach der Verschmiedung ergibt die örtliche Verschmiedung, deren Entfernung vom Mittelpunkt sich aus den mittleren Abständen der beiden Ringflächen vom Mittelpunkt errechnet.

Die Ergebnisse zeigten, daß die Werte aus Berechnungsart 1 (•) und 2 (◦) gut übereinstimmen. Nur am Rand streuten die Ergebnisse. In Wirklichkeit ist ja auch das Randgebiet ungleichmäßig geschmiedet, da durch die Reibung des Sattels an der Oberfläche des Schmiedestückes der freie Werkstofffluß verhindert wird.

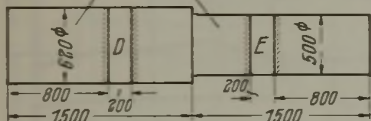
Bei einer zweifachen Verschmiedung (Bilder 31 bis 33), Lage A 3 (Bild 28), liegt eine vollständig durchgehende Verschmiedung vor. Näher der Stirnfläche des Schmiedestückes



Block nach zweifacher Verschmiedung



Block nach 3,5- und 6-facher Verschmiedung



Block nach 10- und 16-facher Verschmiedung

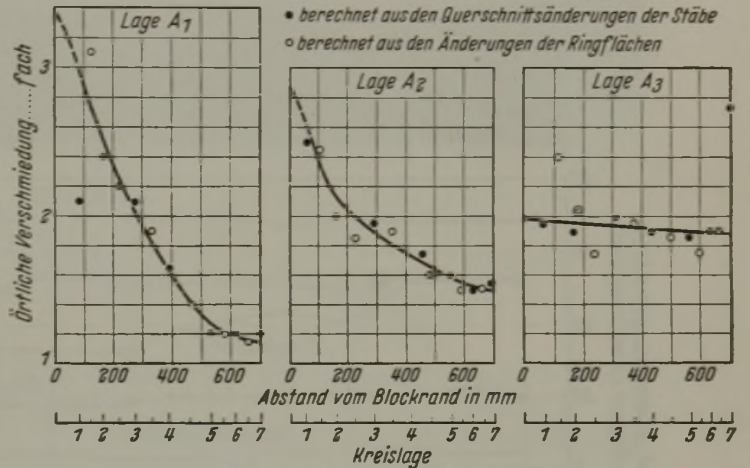
Bilder 28 bis 30. Verschmiedung und Aufteilung des 110-t-Blockes.

folgt vorgegangen. Durch die Verschmiedung war die symmetrische Lage der Stäbe im Block nicht geändert worden. Waren nur einige Stäbe erkannt, so konnte ungefähr die Lage der anderen im voraus bestimmt werden. Diese Stellen wurden dann sorgfältig geschliffen und poliert. Da der Blockwerkstoff 0,45 % C, der Stabwerkstoff 0,12 % C hatte, führte eine Aetzung mit alkoholischer Salpetersäure zu einer gut sichtbaren Scheidung. Der Rand des Stabes zeigte sich, auch wenn eine oberflächliche Verschweißung eingetreten war, als haarfeiner schwarzer Strich. Es war somit möglich, den Flächeninhalt der Stäbe am Schmiedestück mit dem Planimeter genau auszumessen. Der Querschnitt der Stäbe war meistens durch die Verschmiedung von der Kreisform etwas abgewichen; besonders an den Randstäben war diese Abweichung, die sich aus dem Schmiedevorgang erklärt, ausgeprägt.

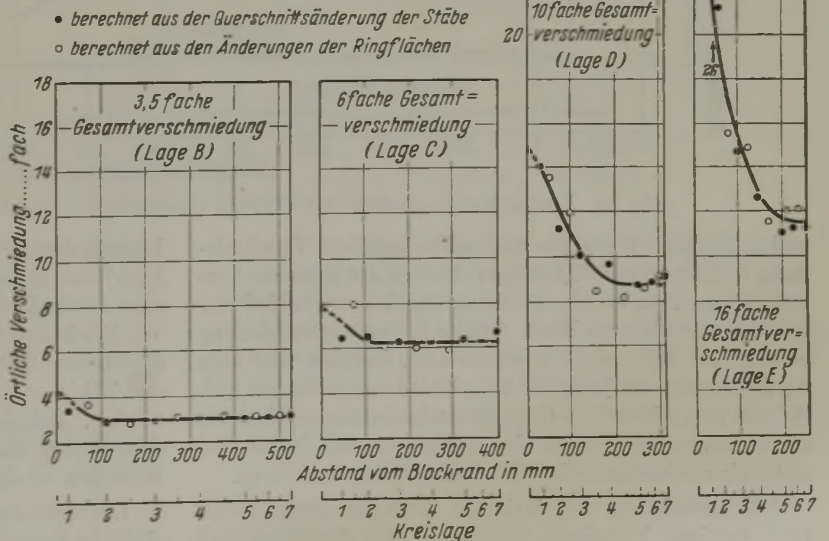
Zur besseren Klarlegung der Durchverschmiedung wird der Begriff der „örtlichen Verschmiedung“, d. h. die Verschmiedung an einer bestimmten Stelle im Block, eingeführt. Diese wurde durch zwei Verfahren errechnet:

1. Aus den Aenderungen der Stabquerschnitte vor und nach der Verschmiedung.
2. Zwei benachbarte Kreislagen begrenzen eine Fläche in Gestalt eines Ringes. In einer solchen Ringfläche ist mit großer Annäherung eine gleichmäßige Durchverschmiedung

zu macht sich naturgemäß der freie Fluß des Werkstoffes bemerkbar, und bei Lage A 1 unmittelbar hinter der Stirnfläche ist in der Mitte des Blockes nur eine 1,2fache Verschmiedung zu finden. Die Verschmiedung am Rand in



Bilder 31 bis 33. Oertliche Verschmiedung des 110-t-Versuchsblockes bei zweifacher Gesamtverschmiedung.



Bilder 34 bis 37. Oertliche Verschmiedung des 110-t-Versuchsblockes bei 3,5- bis 16-facher Gesamtverschmiedung.

dieser Lage ist entsprechend größer. Der bedeutend schlechteren Durchverschmiedung in den mittleren Gebieten der Lage A 1 (Bild 31) und auch in gewissem Maße der Lage A 2 (Bild 32) kommt praktische keine große Bedeutung zu, da bei einem fertigen Stück diese Gebiete ab-

geschnitten wurden, d. h. also, daß in fertigen Stücken der Kurvenzug der Lage A 3 (Bild 33) maßgebend ist. Bei 3,5facher Verschmiedung (Bild 34) zeigt sich das gleiche Bild einer Unveränderlichkeit der örtlichen Verschmiedung über den ganzen Blockquerschnitt, nur ganz am Blockrand macht sich ein kleines Ansteigen bemerkbar. Bei sechsfacher Verschmiedung (Bild 35) ist der Anstieg der örtlichen Verschmiedung zum Rande des Schmiedestückes schon größer, aber der Grundverlauf der Kurve ist eine waage-

Angenommen, der Block würde derart verformt, daß die Schmiedewirkung nicht durchgriffe, so könnte nur ein äußeres Randgebiet eine Streckung durch den Preßdruck erfahren. Der im Innern gelegene Werkstoff müßte aber zwangsläufig durch die Kohäsion sich diesem Fließen anschließen, und diese Streckung könnte nur durch Zugbeanspruchung erfolgen. Dadurch könnte eine Einschnürungswirkung des im Innern gelegenen Werkstoffes auftreten, die ungefähr die gleiche Endverformung und

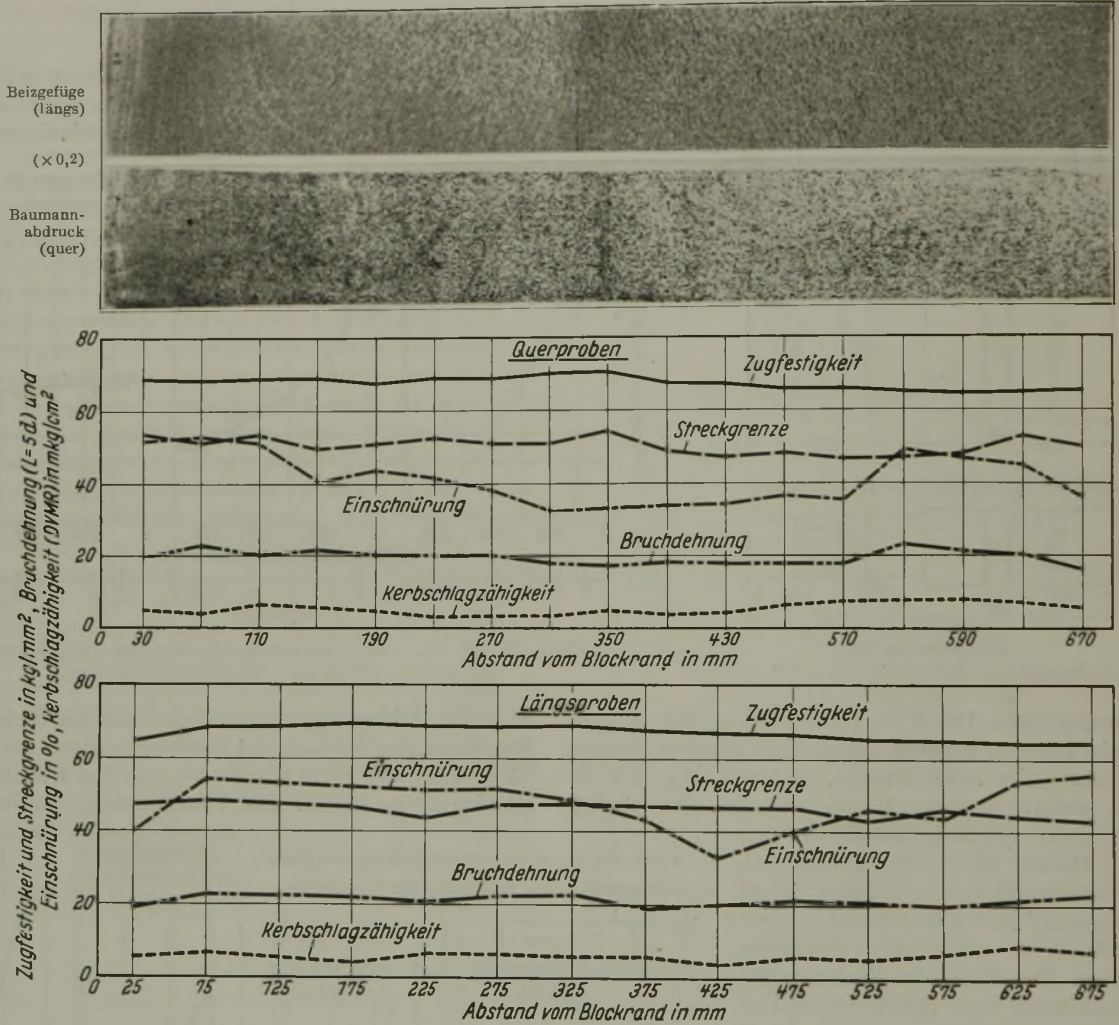


Bild 38. Festigkeitseigenschaften des zweifach verschmiedeten 110-t-Blockes (Blockfuß ungesiebert).

rechte Gerade. Bei zehn- und sechzehnfacher Verschmiedung (Bilder 36 und 37) hat der Anstieg der örtlichen Verschmiedung zum Rande des Schmiedestückes erheblich zugenommen. Die dem Block erteilte Gesamtverschmiedung wird in der Mitte nicht mehr erreicht, dadurch tritt aber die Steigerung der örtlichen Verschmiedung am Rande auf. Bei der sechzehnfachen Gesamtverschmiedung ergeben die Berechnungen im Innern eine zwölfwache, am Rand eine mehr als zweiundzwanzigfache örtliche Verschmiedung.

Die Berechnung der örtlichen Verschmiedung, gleich nach welchem Verfahren, beruht auf der Annahme, daß durch den Preßdruck, von außen nach innen fortschreitend, aller Werkstoff eine Streckung in Längsrichtung erhält. Durch diesen Druck werden die Querschnitte der eingezogenen Stäbe verringert oder ihre Lage selbst zum Mittelpunkt verändert. Folgende Annahme könnte aber gemacht werden, die, wenn sie zuträfe, in ihrer Auswirkung die erhaltenen Ergebnisse in Frage stellte.

Lagenänderung der Stäbe wie im Falle einer vollständigen Durchverschmiedung mit sich brächte. Zwangsläufig würden aber durch diese Beanspruchungen Zerreißen im Innern des Blockes auftreten, die wiederum sich durch eine entsprechende Güteminderung, hauptsächlich feststellbar an den Zähigkeitswerten der Querproben, bemerkbar machen würden. Bei einer vollständig durchgreifenden Verschmiedung darf demnach kein Abfall dieser Werte vom Rand zur Mitte hin erfolgen.

Um diese Annahme zu überprüfen, wurden folgende zusätzliche Versuche durchgeführt. Der ganz am Fuß gelegene Teil des 110-t-Blockes, von dem auch das Versuchsstück entnommen war, wurde zweifach verschmiedet und auf Seigerungen und Festigkeitseigenschaften untersucht, aus der Ueberlegung heraus, daß in diesem Gebiet keine oder nur ganz schwache Seigerungen auftreten würden. Der Baumannabdruck (Bild 38) zeigt deutlich, daß keine Seigerungen vorliegen. In der Mitte befindet sich nur durch

die globulitische Erstarrung eine grobe Anreicherung der Schwefelteilchen, ein Merkmal, das aber auf die Festigkeitseigenschaften nach den bisherigen Untersuchungen (Stufenschmiedung 3) von keinem Einfluß ist. In der Beizprobe (Bild 38) kommt dies ebenfalls zum Ausdruck. Die Stengelkristalle wachsen ziemlich steil nach oben, da sie schon mehr durch den Boden als durch die Seitenwände der Blockform beeinflußt werden. Die ebenfalls aus Bild 38 ersichtlichen Festigkeitswerte fallen nach der Blockmitte zu nicht ab. Die Annahme, daß die Querschnittsverminderung und Lagenänderung der Stäbe gegebenenfalls durch eine schäd-

erfassen. Nur durch eine Vielzahl von Proben kann hier ein klares Bild erhalten werden. Deshalb wurde mindestens alle 20 mm eine Probe für die Festigkeitsuntersuchung des 110-t-Blockes entnommen, oft wurden auch die Ergebnisse zweier dicht zusammenliegender Scheiben zu einem Kurvenzug vereinigt. Auf Grund der Baumannabdrucke wurde eine Einteilung in ungesiigerte, schwach geseigerte, geseigerte und stark geseigerte Gebiete vorgenommen und diese den Festigkeitswerten lagenübereinstimmend gegenübergestellt.

Zweifache Verschmiedung, Lage A 3 (Bild 39). Am Blockrande bis 150 mm zum Innern hin liegt ein un-

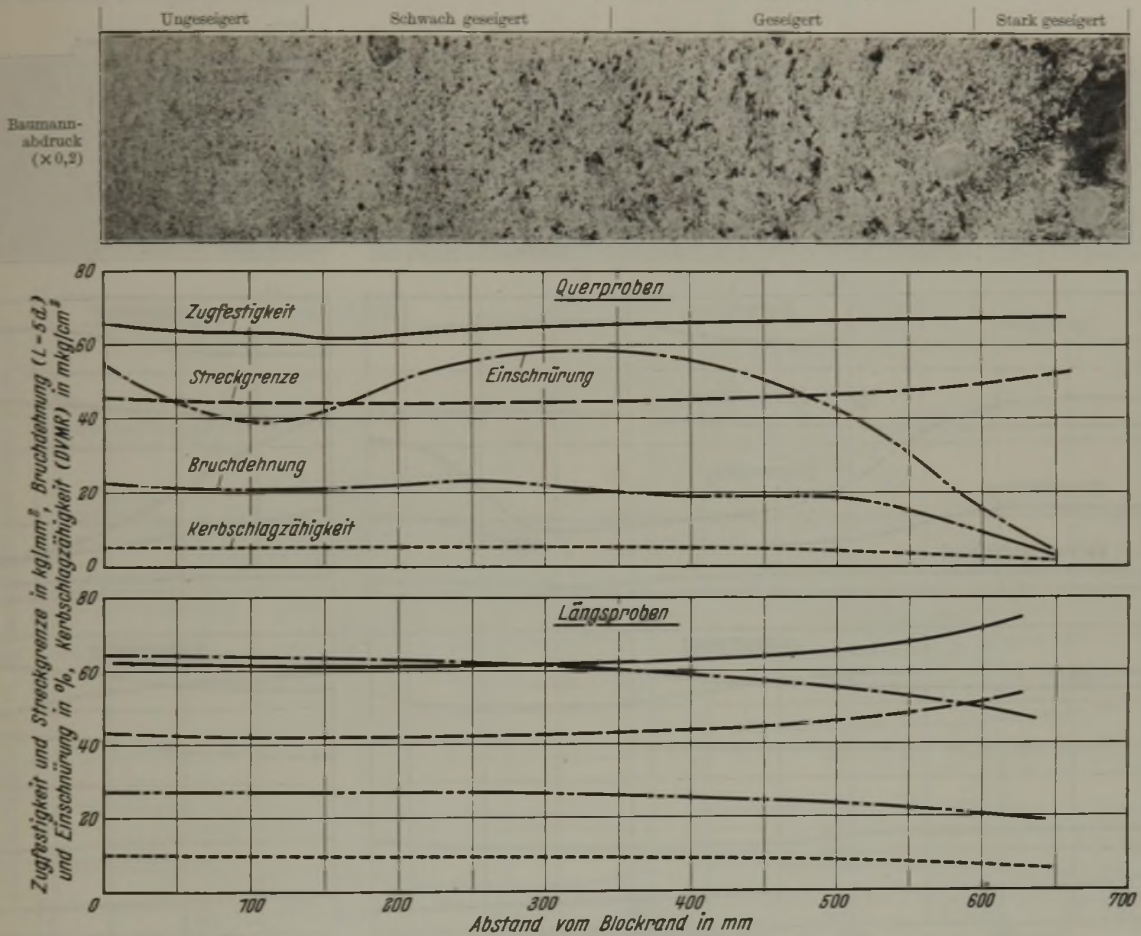


Bild 39. Einfluß der Seigerung auf die Festigkeitseigenschaften des zweifach verschmiedeten 110-t-Blockes (Lage A 3). (Querwerte aus 28 Zerreiß- und 41 Kerbschlagproben, Längswerte aus je 31 Zerreiß- und Kerbschlagproben.)

liche Zugbeanspruchung hervorgerufen sei, ist hiermit widerlegt.

Aus den Versuchen kann gefolgert werden, daß die benutzte 4000-t-Presse bei den vorliegenden Querschnitten schon bei einer zweifachen Verschmiedung den unlegierten Stahl vollständig durcharbeitet.

Einfluß der Seigerung und des Verschmiedungsgrades auf die Festigkeitseigenschaften in großen Schmiedestücken.

Nachdem festgestellt worden ist, daß die Verschmiedung bei vorliegenden großen Blöcken durchgreifend und keine Auswirkung eines unterschiedlichen Primärgefüges vorhanden ist, und nachdem der Einfluß der Vergütung durch die Wärmebehandlung in Scheiben ausgeschaltet wurde, werden, wenn sonst keine Fehler im Stahl vorhanden sind, die Festigkeitseigenschaften nur durch die Ausbildung der Seigerungen verschlechtert. Wie schon erwähnt, ist es wegen großer Streuung schwer, die Seigerungen auf dem Wege über die Gütewerte quantitativ zu

geseigertes Gebiet, dem sich Zonen zunehmender Seigerungen anschließen. Im schwach geseigerten Gebiet sind die Zähigkeitswerte der Querproben noch Höchstwerte. Im geseigerten Gebiet erfolgt jedoch ein starker Abfall, dem sich die Bruchdehnung und auch in geringem Maße die Kerbschlagzähigkeit anschließen. Die Zähigkeitswerte der Längsproben zeigen im Gegensatz zu den Querproben unabhängig von der Seigerung einen gleichmäßigen Verlauf. Zur Mitte hin ist ein schwaches Absinken zu beobachten, das in der Hauptsache mit einer Festigkeitssteigerung zusammenhängen dürfte.

Dreieinhalbfache Verschmiedung, Lage B (Bild 40). Der Baumannabdruck zeigt deutlich, daß in der Mitte keine Seigerungen auftreten. Dies ist ein Gebiet in der Nähe des Blockkopfes, wo die stärkeren Seigerungen nach dem Rande hin schon wieder abbiegen und die Mitte frei lassen. Zur Bestätigung der Ergebnisse über die Durchverschmiedung und der Feststellung, daß das Aussehen des

Baumannabdrucks maßgebend für die Beurteilung der Querschlagzähigkeitseigenschaften des Stahles sein kann, wurde erwartungsgemäß in diesem seigerungsfreien Gebiet schlagartig ein starker Anstieg der Mittelwerte von Einschnürung und Bruchdehnung gefunden. Die Werte der Längsproben streuen sehr wenig und haben einen gleichmäßigen Verlauf.

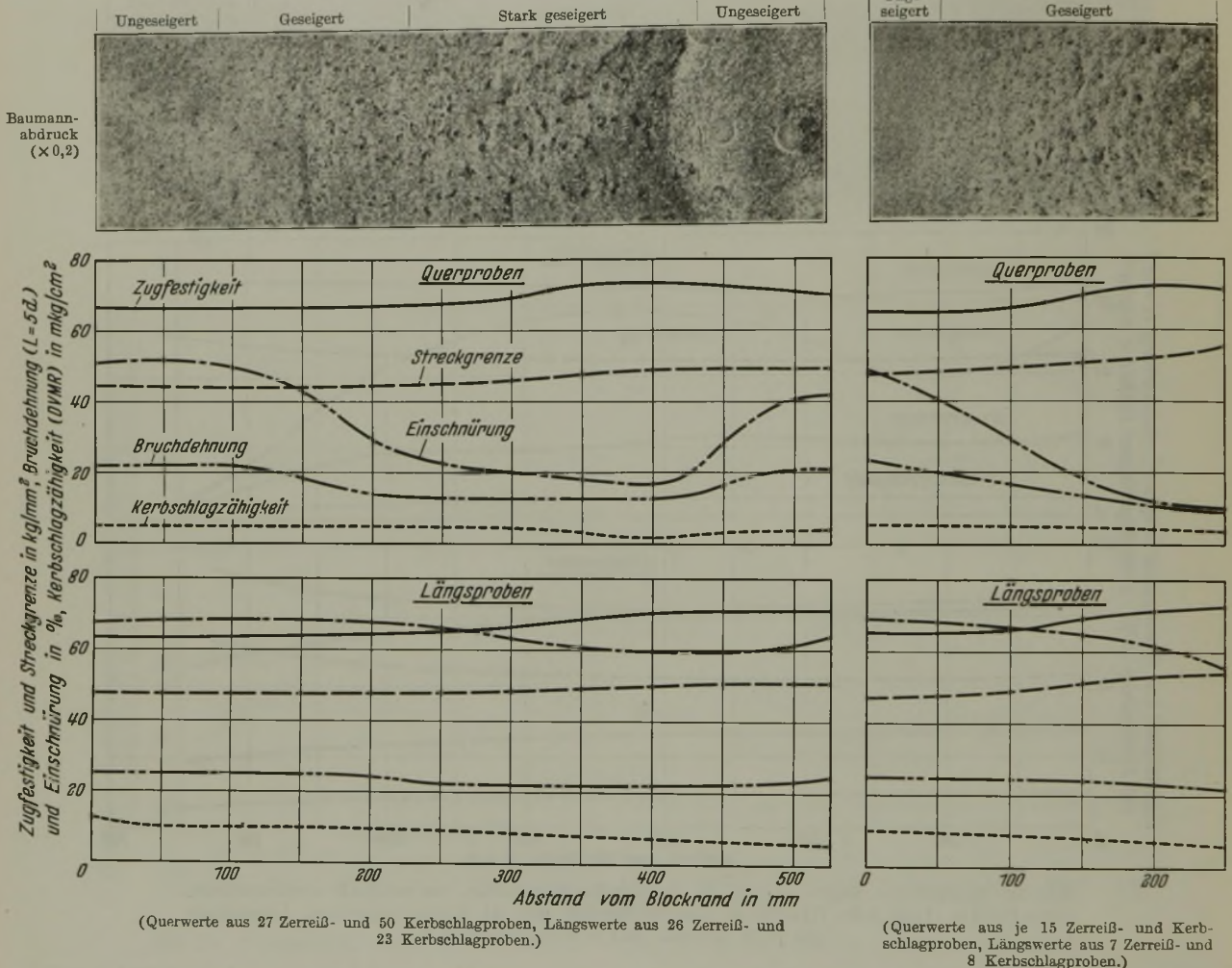
Sechsfache Verschmiedung, Lage C (Bild 41). Auch in dieser Lage weist der Baumannabdruck in der Mitte das Fehlen der Seigerungen auf. Da der Bereich dieses Gebietes durch die stärkere Verschmiedung nur klein ist,

Bild 40. Verschmiedung 3,5fach (Lage B).

Bemerkenswert ist, daß gegenüber den anderen Verschmiedungsstufen keine auffallende Aenderung der Festigkeitswerte vom Rand zum Kern festzustellen ist.

Bei einer zusammenfassenden Betrachtung der Ergebnisse fällt auf, daß in dem Maße, wie die Seigerung ausgeprägter wird, ein starkes Absinken der Einschnürung und Bruchdehnung und ein verhältnismäßig geringer Abfall der Kerbschlagzähigkeit bei den Querproben erfolgt. Nach den bisherigen Erkenntnissen kann der Abfall dieser Werte nur durch die Seigerungen

Bild 43. Verschmiedung 16fach (Lage E).



Bilder 40 und 43. Einfluß der Seigerung auf die Festigkeitseigenschaften des geschmiedeten 110-t-Blockes.

kommt dieses in den Festigkeitswerten nicht so deutlich zum Ausdruck. Die Zähigkeitswerte der Querproben passen sich gut den verschiedenen Seigerungsgebieten an.

Zehnfache Verschmiedung, Lage D (Bild 42). Die Zähigkeitswerte der Querproben weisen gegenüber den weniger verschmiedeten Lagen keinen Unterschied auf. Der Einfluß des ungeschiederten Mittelgebietes ist verschwunden. Der Baumannabdruck zeigt bei dieser Lage nicht mehr das Aussehen, das man mit stark geseigert bezeichnen könnte. Durch die starke Verschmiedung, der naturgemäß auch die Abbildungen der Schattenlinien folgen müssen, wird der erste Eindruck ein günstigerer sein. Bei ihrer Beurteilung ist aber die zehnfache Verschmiedung zu berücksichtigen.

Sechzehnfache Verschmiedung, Lage E (Bild 43). Eine derartig starke Verschmiedung bei großen Schmiedestücken wird nur in Wellen oder in Zapfen anzutreffen sein.

hervorgerufen worden sein. Fast in allen Fällen gibt der lagenübereinstimmende Baumannabdruck hierfür die Unterlage. Ferner zeigt sich, daß durch eine stärkere Verschmiedung der ungünstige Einfluß der Seigerung nicht aufgehoben oder gemildert werden kann. Die Werte der Längsprobe bleiben dagegen vollständig durch die Seigerung unbeeinflusst. Diese an dem 110-t-Block bei üblicher Verschmiedung gewonnenen Erkenntnisse über die Auswirkungen der Seigerung auf die Festigkeitseigenschaften decken sich mit den Ergebnissen, die an den Stufenschmiedungen 1 bis 8 dieser Arbeit erzielt wurden.

Bemerkenswert war zu erforschen, inwieweit bei sehr großen Blöcken die Werte der Querproben und Längsproben durch die unterschiedlichen Verschmiedungsstufen eine Aenderung erfahren und in welchem Verhältnis die Werte der Querproben zu den Werten der

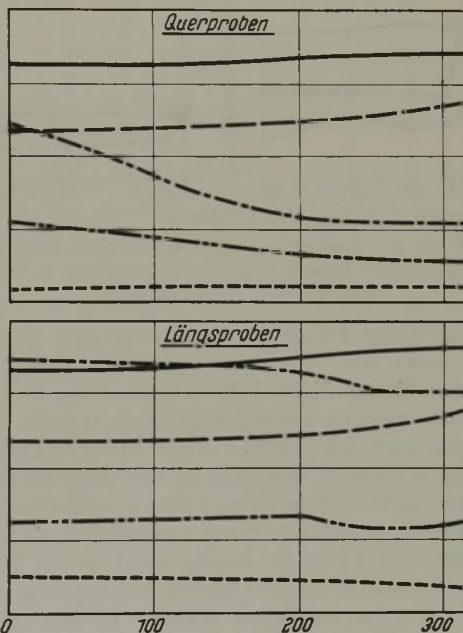
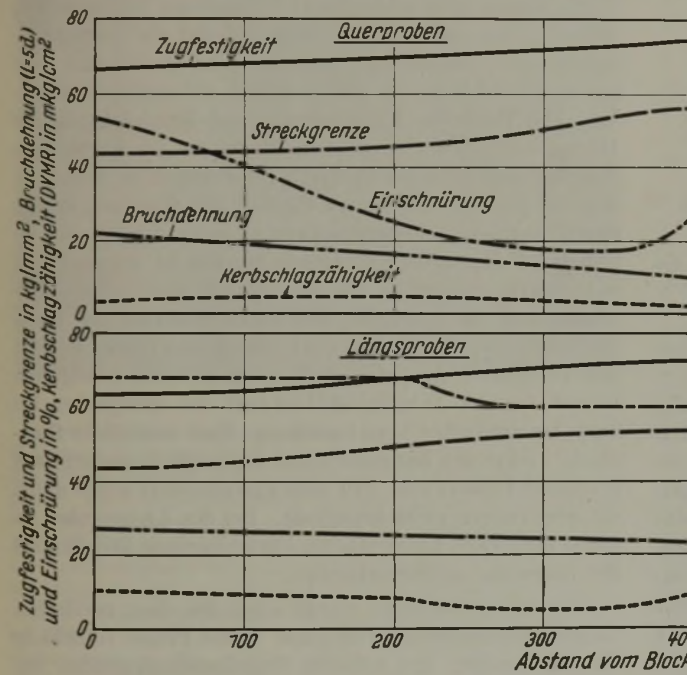
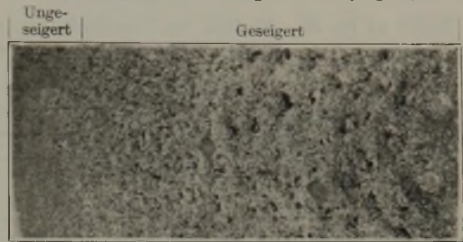
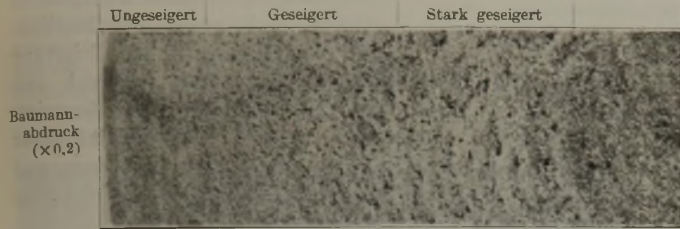
Längsproben stehen. Schwierigkeiten in der Auswertung treten dadurch auf, daß die Werte durch die Seigerung vom Rand zur Mitte stark beeinflußt werden. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß, gleich bei welchen Verschmiedungsstufen, alle Probenlagen den gleichen Anteil des den Abfall bedingenden Seigerungsgebietes haben und daß, da die Verschmiedung über den Querschnitt annähernd gleich ist, die Gleichung

$$\frac{\text{Querschnittsfläche des geseigerten Gebietes}}{\text{Gesamtquerschnittsfläche}} = \text{konstant}$$

steigt mit zunehmender Verschmiedung von 57 auf 65 % Bruchdehnung und Kerbschlagzähigkeit ändern ihre Werte kaum. In Bild 46 sind die Mittelwerte der Querproben in Prozent der entsprechenden Mittelwerte der Längsproben in Abhängigkeit von der Verschmiedung aufgetragen. Bei zweifacher Verschmiedung ist das Verhältnis der Werte von Quer- zu Längsproben am günstigsten. Mit steigendem Verschmiedungsgrad fallen diese Verhältniswerte für Bruchdehnung und Einschnürung ab.

Bild 41. Verschmiedung sechsfach (Lage C).

Bild 42. Verschmiedung zehnfach (Lage D).



(Querwerte aus je 25 Zerreiß- und Kerbschlagproben, Längswerte aus 18 Zerreiß- und 13 Kerbschlagproben.)

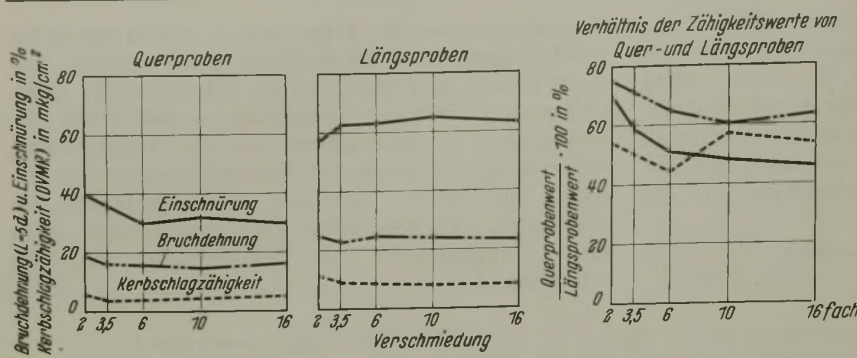
(Querwerte aus 19 Zerreiß- und 38 Kerbschlagproben, Längswerte aus je 14 Zerreiß- und Kerbschlagproben.)

Bilder 41 und 42. Einfluß der Seigerung auf die Festigkeitseigenschaften des geschmiedeten 110-t-Blockes.

als richtig gelten muß. Es ist demnach mit gewissen Einschränkungen statthaft, die Werte der einzelnen Verschmiedungsstufen gegenüberzustellen.

In den Bildern 44 bis 46 sind die Mittel der Zähigkeitswerte über den ganzen Querschnitt in Abhängigkeit von der Verschmiedung wiedergegeben. Bei den Querproben liegen bei zweifacher Verschmiedung die günstigsten Zähigkeitswerte, bei höherer Verschmiedung tritt ein Absinken ein, das für die Einschnürung am größten, für die Kerbschlagzähigkeit auffallend gering ist. Im Vergleich zu den aus dem Schrifttum bekannten Untersuchungen an kleinen Blöcken⁹⁾ fällt das geringe Absinken der Werte bei stärkerer Verschmiedung auf. Sie reihen sich aber gut in die etwas streuenden Werte, die von Maurer und Korschan¹⁰⁾ an 100-t-Blöcken erhalten wurden, ein. Bei den Längsproben zeigt sich ebenfalls ein gleichmäßiger Kurvenlauf. Der Einschnürungswert

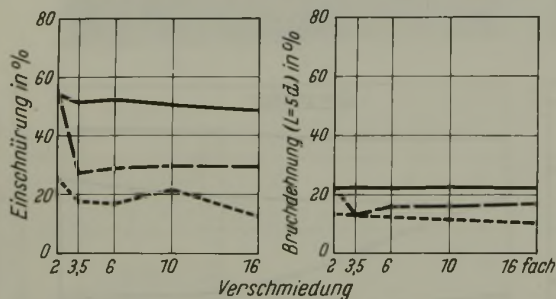
Bei der Auswertung dieser Kurven ist zu beachten, daß die Proben aus einem stark mit Seigerungen durchsetzten Blockabschnitt stammten. Im Falle des uneseigerten Gebietes ergeben sich demnach höhere Prozentzahlen. Aus den Bildern 47 und 48 ist der Einfluß einer unterschiedlichen Seigerung auf Bruchdehnung und Einschnürung der Querproben in Abhängigkeit von der Verschmiedung aufgetragen. Drei sich stark in der Seigerung unterscheidende Gebiete wurden gegenübergestellt, und zwar uneseigertes, schwach geseigertes und stark geseigertes Gebiet. Auch aus dieser Darstellungsart ist zu ersehen, daß bei zweifacher Verschmiedung stets die günstigsten Zähigkeitswerte für die Querproben liegen, daß also auch geseigerte Gebiete durch stärkere Verschmiedung sich nicht verbessern lassen. Der Abfall der Bruchdehnungs- und Einschnürungswerte mit höherem Verschmiedungsgrad ist gering.



Bilder 44 bis 46. Einfluß der Verschmiedung auf die Zähigkeitswerte des 110-t-Versuchsblockes (Mittelwerte).

Entfernung vom Rand:

—	ungeseigert, 0 × Halbmesser
- - -	schwach geseigert, 0,4 × Halbmesser
· · ·	stark geseigert, 0,8 × Halbmesser



Bilder 47 und 48. Einfluß einer unterschiedlichen Seigerung auf Bruchdehnung und Einschnürung der Querproben in Abhängigkeit von der Verschmiedung.

Die an einem unlegierten Stahl erhaltenen Ergebnisse wurden durch die Untersuchungen an einem 52-t-Block aus Chrom-Nickel-Molybdän-Vanadin-Stahl mit bewußt erzeugten starken Seigerungen ergänzt. Zusätzlich wurde auch der Einfluß einer Stauchung auf die Seigerung untersucht, und zwar in Anlehnung an die Tatsache, daß im Betrieb in vielen Fällen anschließend an das Vorsehmieden ein Stauchvorgang eingeschaltet wird. Diese Untersuchungen haben die an einem unlegierten Stahl erhaltenen Ergebnisse über den Einfluß der Seigerung in jeder Richtung hin nur bestätigen können. Es hat sogar den Anschein, daß bei einem legierten Stahl dieser Einfluß noch größer ist. Eine zusätzliche Stauchung wirkt sich nach vorliegenden Ergebnissen nur günstig auf das ungesieberte und schwach geseigerte Gebiet aus. Die Durchverschmiedung ist bei dem legierten Stahl im Vergleich zu dem unlegierten nicht so vollständig, doch sind die Festigkeitswerte der

Querproben selbst bei zweifacher Verschmiedung im Innern des Schmiedestückes durchaus zufriedenstellend.

Zusammenfassung.

Der Einfluß der Seigerung und Verschmiedung auf die Festigkeitseigenschaften von großen Schmiedestücken aus beruhigtem unlegiertem Stahl mit rd. 0,4 % C und 0,9 % Mn und einem Chrom-Nickel-Molybdän-Vanadin-Stahl wurde erforscht. Die Untersuchungen wurden derart durchgeführt, daß zuerst die Einflüsse des Primärgefüges, der Seigerung und der Durchverschmiedung gesondert für sich und anschließend im großen Schmiedestück bei stufenweiser Verschmiedung festgestellt wurden. Der Einfluß einer Durchvergütung wurde in die Arbeit nicht einbezogen und durch Vergüten des Probenwerkstoffes in kleinen Scheiben ausgeschaltet.

Es konnte kein erkennbarer Einfluß des Primärgefüges selbst in unverschmiedetem Zustand auf die Festigkeitseigenschaften beobachtet werden, wenn durch eine Vergütungsbehandlung ein gleichmäßiges Sekundärgefüge vorlag. Die Werte für Einschnürung und Bruchdehnung der Querproben wurden in starkem Maße, die der Kerbschlagzähigkeit nur ganz gering durch Seigerungen im Stahl verschlechtert. Der ungünstige Einfluß der Seigerung konnte durch eine starke Verschmiedung nicht verringert, sondern nur vergrößert werden; dagegen wurden in schwach und mittelstark geseigerten Gebieten durch eine geringe Verschmiedung (bis zweifach) die Zähigkeitswerte der Querproben im Gegensatz zum stark geseigerten Gebiet beachtlich verbessert. In jedem Fall, auch im stark geseigerten Gebiet, lag der Zähigkeitshöchstwert der Querproben bei zwei- bis dreifacher Verschmiedung. Eine zusätzliche Stauchung wirkte sich nur günstig auf ungesieberte und schwach geseigerte Gebiete aus. Der Streckgrenzenwert wurde durch die Seigerungen nicht beeinflusst. Bei den Längsproben ist schon nach zwei- bis dreifacher Verschmiedung kein Einfluß der Seigerung mehr vorhanden.

Ein 110-t-Stahlblock wurde schon bei einer zweifachen Gesamtverschmiedung von einer 4000-t-Pressen vollständig durchgeschmiedet. Bei höheren Verschmiedungsgraden war am Rand eine größere Verschmiedung zu finden als im Innern des Blockes. Bei dem legierten Stahl war die Durchverschmiedung nicht ganz vollständig. Doch wurden im Innern bei zweifacher Gesamtverschmiedung durchaus brauchbare Festigkeitseigenschaften gefunden.

Zu dem Bericht nahm K. Kreitz, Düsseldorf, wie folgt Stellung:

Die Untersuchungen von Herrn Coupette sind von großem Wert für alle, die sich mit der Festlegung von Gewährleistungswerten für Proben aus großen Schmiedestücken beschäftigen müssen. Es ist zu begrüßen, daß hierzu ein weiterer, auf so gründlichen Untersuchungen beruhender Beitrag veröffentlicht werden konnte.

Mit Recht wird der überwiegende Einfluß der Seigerungen herausgestellt. Bei großen Querschnitten ist die Wirkung der Seigerung eine doppelte: unmittelbar durch Schwächung der Formänderungsfähigkeit als Folge der Anreicherung von schädlichen Eisenbegleitern und Einschlüssen, die auch bei einwandfreier Durchvergütung, wie der Bericht zeigt, sehr groß ist, mittelbar durch Beeinflussung der Ferritausscheidung. Diese letzte Wirkung ist bei unlegierten oder leicht legierten Stählen oft ausschlaggebend.

Die starke Abhängigkeit der Zähigkeitswerte der Querproben vom Verschmiedungsgrad ist bei großen Schmiedestücken oft noch erheblich größer, als sie in den mitgeteilten Versuchswerten hervortritt, weil der Einfluß der nicht vollkommenen Durchvergütung hinzukommt. Der verhältnismäßig geringe Einfluß der Querverschmiedung auf die Zähigkeitswerte von Proben aus dem unteren seigerungsfreien Fußende des 100-t-Blockes wird durch die Erfahrung der praktischen Abnahmeprüfung bestätigt. Es muß nur darauf hingewiesen werden, daß die geringere Seigerung der schädlichen Eisenbegleiter hier von einer negativen Kohlenstoffseigerung begleitet ist, die ein erhebliches Sinken der Streckgrenze und Zugfestigkeit verursachen kann. Außerdem hat die seigerungsfreie Zone am Blockfuß nur eine sehr beschränkte Ausdehnung, so daß es, von seltensten Ausnahmefällen abgesehen, niemals möglich ist, schwere Schmiedestücke nur aus dieser Zone herzustellen. Um Mißverständnissen bei den Verbrauchern vorzubeugen, soll hierauf besonders hingewiesen werden.

Umschau.

Verbesserter Haubenglühofen mit Strahlungsrohrheizung.

Im Bandstahlwerk der Superior Steel Corp. in Pittsburgh wurde kürzlich ein verbesserter Lee-Wilson-Haubenglühofen mit Strahlungsrohren in Betrieb genommen¹⁾.

Bekanntlich ist der Haubenglühofen von Amerika aus zunächst in England, dann in Deutschland eingeführt worden²⁾. Die Hauptvorteile sollen in der Verbesserung der Gütebeschaffenheit des Glühgutes liegen, zumal da leichte und einwandfreie Temperaturüberwachung die Durchführung der Glühung und Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen wesentlich unterstützt und erleichtert. Da das Glühgut während der Glühung seinen Platz nicht ändert, ist die Thermolement-Anordnung recht einfach und betriebsicher. Die Zuführung von Schutzgas bietet außerdem beim Haubenofen im Gegensatz zum üblichen Kanalgilühofen keinerlei Schwierigkeiten. Ein weiterer Vorteil des Haubenglühofens liegt in der Möglichkeit der Einzelbehandlung des jeweiligen Einsatzgutes entsprechend den verschiedenen Güteanforderungen.

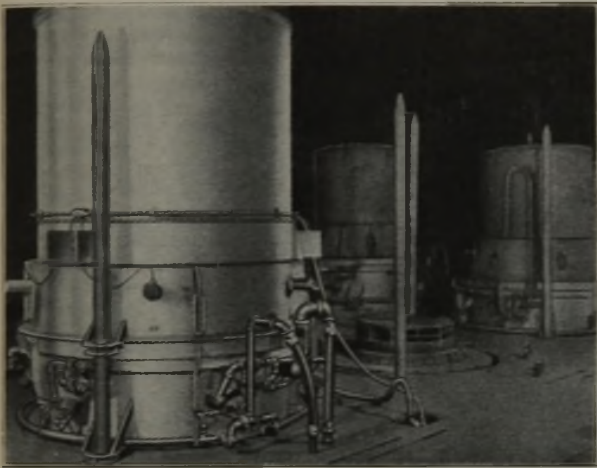


Bild 1. Haubenglühofen.

Die neue amerikanische Anlage unterscheidet sich von der bisherigen Bauweise durch eine Aufteilung des Ofens in drei Einzelteile, wodurch sich beträchtliche Verbesserungen ergeben haben. Die Gesamtglühanlage besteht aus drei Ofensockeln von 1065 mm Dmr. nutzbarer Fläche mit Umlaufventilator von 4250 Nm³ Luft Stundenleistung und einem Oelverschluß für die darüberliegende sogenannte Heizretorte, von denen zu der Anlage ebenfalls drei Stück gehören, sowie einer Ofenhaube.

Die Heizretorte enthält Strahlungsrohre, von denen eines in Bild 1, rechts, in die durchsichtig angenommene Haube eingezeichnet ist. Der untere ringförmige Ofenteil ist bis zu der Stelle, wo der konische Ring aus legiertem Stahl ansetzt, mit feuerfesten Steinen ausgemauert und im Durchmesser um 0,5 m größer als bisher, wodurch die innere Strahlungsfläche fast verdoppelt wird. Die Rauchgas-Eintrittsstelle jedes Strahlrohres ist an dem unteren Ofenring, das Austrittsende des Rohres an dem darüberliegenden konischen Ofenring angeschweißt. Der obere (gebogene) Teil der Strahlrohre kann sich frei entsprechend der Wärmeausdehnung bei der Glühung bewegen. Die isolierte Ofenhaube dient nur als äußerer Wärme- und Strahlungsschutz und hat weiter keine besonderen Aufgaben. Der Einsatz entspricht im Durchmesser dem Sockeldurchmesser von 1067 mm Dmr. bei einer Stapelhöhe von 2134 mm. Als Brennstoff dient Naturgas, das unter einem Druck von 400 mm WS steht. Schutzgas wird durch Teilverbrennung des Naturgases erzeugt.

Durch Verwendung von Sonderbrennern mit selbsttätiger Ueberwachung der zur einwandfreien Verbrennung in den Strahlungsrohren erforderlichen Gas- und Luftmenge wird auch bei geringster Brennerbelastung eine vollkommene Verbrennung gewährleistet. Eine Feinregelung der Gas- und Luftzufuhr an den Brennern gestattet eine genaue Einstellung der Flammenlänge. Die heißen Abgase treten nach dem Durchgang

durch die Strahlungsrohre oben an der Ofenhaube ins Freie, wodurch Strahlungs- und Wärmeverluste des Ofens, insbesondere der Haube, vermieden werden.

Gegenüber den früheren Ofen soll die Glühleistung wesentlich höher und der Gasverbrauch im Durchschnitt von 6 Betriebsmonaten um 20 % niedriger als die günstigsten Werte der früheren Ofenbauart sein.

Die Temperatur der Strahlungsrohre liegt nicht höher als 30° (gegenüber früher 115°) über den Glühstapeltemperaturen und auf Grund der vorhandenen Regeleinrichtungen auch niemals länger als 15 min. Es wird besonders hervorgehoben, daß die Rohre durch diese Betriebsweise jetzt eine gleich lange Lebensdauer haben wie der Ofen. Früher lag die Haltbarkeit beträchtlich niedriger, wobei allerdings die Schwefelarmut des Naturgases gegenüber deutschen Verhältnissen mit Generatorgas- oder Koksofengasbeheizung zu berücksichtigen ist. Die Ofenhaube und die Heizretorte werden mit einem Kran gestellt an ihren jeweiligen Arbeitsplatz gebracht; sehr wesentlich ist hierbei, daß durch Teilung des Ofens in Haube und Heizretorte das Gewicht dieser Teile so niedrig geworden ist, daß nur noch ein Kran von 3 t Tragvermögen für die Ofenanlage erforderlich ist. Bei Haubenöfen älterer Bauart beträgt das Gesamtgewicht der betriebsfertigen Glühhaube allein etwa 15 t, so daß oft die Tragkraftgrenze der vorhandenen Hallenkräne erreicht wird. Durch Verringerung der Haubenhöhe um etwa 60 cm kann auch die Gebäudehöhe entsprechend niedriger sein.

Der Einsatz kühlt nach der Glühung beträchtlich schneller als früher ab, da Luft durch die dicht am Glühstapel liegenden Strahlungsrohre geleitet wird. Auf diese Weise wird ein Stapel von 5,44 t Bandstahlringen in 22 h gegenüber früher 30 h abgekühlt.

Die Temperatur wird durch Thermolemente überwacht. Aus Bild 1 (Mitte) ist z. B. die Anordnung auf dem Ofensockel ersichtlich; die Ableitung zu den Anzeigeräten erfolgt durch entsprechend vorgesehene Schlitze im Boden oder in den Ofenteilen.

Die Schutzgas-Erzeugungsanlage mit Ueberwachungseinrichtung zum Blankglühen von niedriggekohltem Stahl besteht aus einer Verbrennungseinrichtung für Naturgas, bei der das gewünschte Gas-Luft-Verhältnis für das Schutzgas selbsttätig eingestellt und geregelt wird. Bevor das Schutzgas zu den Oefen geht, wo es unten im Ofensockel eintritt, wird es in einem Kühler auf 7° gekühlt, was einer Trocknung auf 8 g Wasserdampf/Nm³ Schutzgas gleichkommt.

Weitere Betriebszahlen werden in dem Bericht leider nicht genannt. Bei deutschen Haubenglühöfen werden an Blechen rd. 14 kg/m² Bodenfläche und h geglüht, bei einem Wärmeverbrauch von etwa 260 kcal/kg bei 600° Glühtemperatur. Beim Glühen von Bandstahlringen mit ungünstiger Ofenraumausnutzung lagen die Vergleichswerte bei 3,7 kg/m² h und 415 kcal/kg für 700° Glühtemperatur. Der Schutzgasverbrauch richtet sich nach der Güte der Abdichtung der Schutzbehälter und beträgt bei deutschen Haubenöfen etwa 10 Nm³ Koksofengas/t Glühgut, entsprechend 25 Nm³ Schutzgas/t. Die Hauben älterer Bauart sind in Amerika gewöhnlich 3 mm stark, halten 150 bis 200 Glühungen aus und werden von Zeit zu Zeit nachgerichtet. Oft werden auch die Haubenseitenwände aus hitzebeständigem, die Deckel aus gewöhnlichem Blech auswechselbar hergestellt. Die Wahl des Baustoffes für die Strahlungsrohre hängt von der Beschaffenheit des Heizgases ab, vor allem aber vom Schwefelgehalt, der im Naturgas fehlt. Als Baustoff für die Seitenwände der Glühhaube werden wegen der regelmäßigen Speichervorgänge Feuerleichtsteine empfohlen, wie z. B. Superdia-Steine, die sich bis 1000° gut bewährt haben. Daneben ist auf eine gute Wärmeisolierung des Gesamtofens zu achten. Kurt Guthmann.

Entwicklung auf dem Gebiete der Werkzeugstähle.

I. P. Gill¹⁾ gibt einen Ueberblick über die Entwicklung in der Herstellung, chemischen Zusammensetzung, Verarbeitung und Prüfung von Werkzeugstählen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Ueber die bemerkenswertesten Angaben wird im folgenden berichtet.

Bei der Herstellung des Stahles weist Gill auf verschiedene Maßnahmen zur Erzielung des für Werkzeugstahl besonders wichtigen dichten Blockgefüges und zur Verminderung der Lunkerbildung hin. In Amerika hat sich auf verschiedenen Werken als Norm ein stark konischer Block mit dicker Wand am Fußende und einem Kupferuntersatz eingeführt. Dies ent-

¹⁾ Steel 108 (1941) Nr. 15, S. 66 u. 69.

²⁾ Wilson, L.: Iron Age 136 (1935) Nr. 24, S. 26/29. Schmidt, E.: Gas 7 (1935) S. 266/99; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 972/73. Eisenstecken, F., und E. Schauff: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1001/07.

¹⁾ Iron Steel 14 (1941) S. 174/77.

sprache im Grundsatz auch den Richtlinien verschiedener deutscher Werke, allerdings werden an Stelle der Kupferuntersätze Hämatituntersätze verwendet. Verbreiteter ist in Deutschland jedoch die unten geschlossene Kokille mit Stopfen. In Amerika erhält der Block nach dem Guß eine auf 1200° erwärmte, oben nahezu geschlossene Haube, eine Handhabung, die nur für kleine Blöcke durchführbar sein dürfte. Gill streift die Flügelkokille²⁾ und die damit erzielbare Reinheitsgradverbesserung.

Bei der Weiterverarbeitung durch Schmieden und Walzen und den Wärmebehandlungen wird die Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Erzeugnisse in Gefüge, Härte und Grad der Entkohlung durch Anwendung verbesserter Oefen, selbsttätiger oder halbselbsttätiger Temperatureinstellungen usw. betont. Die schärfere Endüberwachung hat ebenfalls gütver-bessernd gewirkt. Angeführt werden der Tiefätzversuch und die Magnaflux-Prüfung, wobei letzte auch bei schwarzem Werkstoff durchgeführt wird. Wegen der Empfindlichkeit der Anzeige und der Ungewißheit der Deutung — wenn nicht ausgesprochen grobe Fehler vorliegen — hat sich dieses Verfahren in Deutschland fast ausschließlich nur für die Prüfung blanken Werkstoffs oder von Fertigteilen eingeführt.

An kennzeichnenden Abweichungen im Verhalten unlegierter Werkzeugstähle beim Härten werden aufgeführt: 1. Neigung zum Kornwachstum bei Härtetemperaturen von 790 bis 900°, 2. Neigung zu geringer oder tiefer Einhärtung, und 3. Neigung zur Weichfleckigkeit. Die Beeinflussung dieser Eigenschaften läßt sich bekanntlich nicht allein durch äußere Faktoren, wie Abschrecktemperatur, Abschreckgeschwindigkeit, Gefüge und Korngröße vor der Härtung, erreichen, sondern es spielen „innere“ Faktoren, die jedem Stahl eigen sind und im Einsatz, in der Schmelzföhrung, Gießart und Weiterverarbeitung begründet liegen, die ausschlaggebende Rolle. Gill nennt als einen Haupt-einfluß die Oxydeinschlüsse, die als Keimbildner wirken und gleichzeitig das Kornwachstum verhindern. Ueber Art und Verteilung dieser oxydischen Bestandteile im Kornverband wird nichts gesagt. Nach Gill haben neuere Versuche ergeben, daß zwei sich in chemischer Zusammensetzung, Korngröße und Einhärtungstiefe nach üblicher Härtung vollständig gleichende Schmelzen nach einstündiger Glühung mit nachfolgender erneuter Härtung unterschiedliche Härtetiefen liefern. So ergaben zwei Schmelzen nach Abschrecken von 900° in Oel und von 790° in Wasser gleiche Einhärtung; wurde darauf 1 h bei 770° geglüht und dann von 790° in Wasser abgelöscht, so erhielt man unterschiedliche Einhärtung. Die verschiedene Härtetiefe soll während der ganzen Abschrecktemperaturspanne von 790° bis 900° vorhanden sein. Dieses Verhalten wird mit „Glühempfindlichkeit“ bezeichnet. Leider wird nicht angegeben, ob es sich um saure oder basische Schmelzen handelt und auf welche Weise der Stahl beruhigt wurde. Weiter fehlt der Hinweis, ob die nach der Zwischenglühung tiefer einhärtenden, also glühempfindlichen Stähle bei höheren Härtetemperaturen eher Ueberhitzungserscheinungen zeigen. Nach Gill sind für dieses Verhalten verschiedene Deutungen gegeben worden, so die Oxydeinschlusstheorie³⁾, die Aluminiumlöslichkeitstheorie von H. W. Mc Quaid⁴⁾ und der von R. F. Mehl⁵⁾ vertretene Standpunkt, daß vielleicht Unterschiede in der Keimbildungsgeschwindigkeit vorhanden seien. Eigene Versuche an verschiedenen, basisch erschmolzenen und mit Aluminium beruhigten Lichtbogenofenschmelzen haben eine derartige Glühempfindlichkeit nicht ergeben, so daß diese Erscheinung sich nur auf bestimmte Schmelzen mit besonderen, noch nicht bekannten inneren Faktoren beziehen kann. Ausführlichere Angaben wären hier notwendig, wenn auch die von Gill angeführte Tatsache der durch das Glühen verringerten oder verzögerten Keimbildung mit dem beobachteten Verhalten in ursächlichem Zusammenhang stehen dürfte.

Weiter werden die gebräuchlichsten chemischen Zusammensetzungen der Werkzeugstähle für die verschiedensten Verwendungszwecke angeführt. Dabei wird von den zehn kennzeichnendsten Zusammensetzungen des Jahres 1920 ausgegangen, welche 98 % des Werkzeugstahlverbrauches ausmachten. Das sind:

²⁾ Curtis, F. W.: Iron Age 137 (1936) Nr. 1, S. 277/80, 282, 284, 286, 288 u. 290; Nr. 2, S. 10/16.

³⁾ Siehe u. a. Bain, E. C.: J. Iron Steel Inst. 138 (1938) S. 33/56; vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 491/93.

⁴⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 25 (1937) S. 490/535. Siehe auch Leihener, O.: Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1273/78 (Werkstoff-aussch. 354); Houdremont, E., und H. Schrader: Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1412/22 (Werkstoffaussch. 358).

⁵⁾ Johnson, W. A., und R. F. Mehl: Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. 135 (1939) S. 416/58.

1. Unlegierte Stähle verschiedenen Härtegrades.
2. Vanadinstähle für Wasserhärtung.
- 3a. Oelhärte-Schnittstahl mit 2 % Mn, weitgehend abgelöst durch 3 b.
- 3b. Oelhärte-Schnittstahl mit etwa 1 % C, 1,25 % Mn, 0,5 bis 1 % Cr, 0,5 bis 1 % W und Vanadinzusatz.
4. Chrom-Wolfram-Dauerstahl für stoßweise beanspruchte Werkzeuge mit 2 % W.
5. Riffel- oder Ziehscheibenstahl mit 1,25 % C und 3 bis 5 % W.
6. Warmarbeitsstahl mit 0,85 bis 1,0 % C und 3,5 bis 4,5 % Cr, hauptsächlich für Kopfstempel zum Warmschlagen von Schrauben und Nieten. (Bedarf durch elektrische Schweißung und das Vordringen der Nietenkaltverarbeitung stark zurückgegangen.)
7. Warmarbeitsstahl mit 0,3 % C, 3 % Cr und 10 % W.
8. Schnellarbeitsstahl mit 4 % Cr, 18 % W und 1 % V.
9. Schnellarbeitsstahl mit 4 % Cr, 14 % W und 2 % V.
10. Schnellarbeitsstahl mit 4 % Cr, 18 % W, 1 % V und 5 % Co.

Diese aufgeführten Werkzeugstähle genügten nicht bei der Vielfalt der Ansprüche, wenn Höchstleistungen erzielt werden sollten. Außerdem fehlen die in späteren Jahren hinzugekommenen mit Nickel, Molybdän und Silizium legierten Stähle.

Beispiele veranschaulichen, wie durch Molybdänzusatz in Gehalten von 0,25 bis 0,90 % die Durchvergütung verbessert und die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit erniedrigt wird. Bei bestimmten Stahllarten wie den 5prozentigen Chromstählen mit Zusätzen von Wolfram und Nickel konnte durch Zulegieren von 1 bis 1,5 % Mo Sekundärhärte erzielt werden. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, diese Stähle für Preßmatrizen an Metallstrangpressen zur Verarbeitung von Aluminium- und Zinklegierungen sowie für stark auf Verschleiß beanspruchte Gesenkzeuge zu verwenden. Da in Deutschland Molybdän schon immer als Sparmetall angesehen wurde, ist die deutsche Forschung durch Schaffung von Chrom-Wolfram-Stählen oder bei Schwermetallverarbeitung durch austenitische Chrom-Nickel- und Chrom-Mangan-Wolfram-Stähle mit gleichem Erfolg andere Wege gegangen. Auf die Möglichkeit, derartige molybdänreiche Stähle, die neben rd. 5 % Cr 0,35 bis 1 % C enthalten, zu nitrieren, um dadurch unter Erzielung hoher Oberflächenhärte und hoher Kernfestigkeit bei noch hinreichender Zähigkeit eine verzugsfreie Härtung zu erreichen, wird hingewiesen, wenn auch die Anwendungsmöglichkeit derartig hoch legierter und damit teurer Stähle beschränkt sein dürfte.

Insgesamt bringt die Abhandlung von Gill für deutsche Verhältnisse sowohl in metallurgischer als auch in technologischer Hinsicht wenig Neues. Was den Aufbau der legierten Stähle anlangt, so sind in Deutschland, bedingt durch die im deutschen Befreiungskampf gegebenen Verhältnisse, andere Wege mit Erfolg beschritten worden, und es ist in diesem Zusammenhang beachtenswert, festzustellen, in welchem stärkerem Maße bei uns durch eine planmäßige Forschung die Möglichkeit geschaffen wurde, den Legierungsgehalt der Stähle auf die jeweiligen Beanspruchungen abzustimmen, so daß nicht unnötig Sparmetalle verbraucht werden.

Helmut Treppschuh.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Januar bis Juni 1941.)

1. Einrichtungen und Geräte.

Der Grundgedanke eines von P. Nashan¹⁾ beschriebenen Laboratoriums-Strömungsmessers für kleine und kleinste Gasmengen ist die Verwendung einer Wendel, die gestattet, auf kleinem Raum einen großen Skalenbereich zu erfassen. Auch die Genauigkeit der Messung kann in beliebigen Grenzen verändert werden, da der Ausschlag in der Wendel, verglichen mit einer gegebenen Druckdifferenz im geraden U-Rohr, beliebig groß gemacht werden kann. Er hängt nur vom Steigwinkel der Wendel ab und wird um so größer, je geringer dieser Steigwinkel zur Horizontalen gewählt wird. Das Gerät ist bequem auseinanderzunehmen und zu reinigen, besonders dann, wenn die Flüssigkeitssäule in der Wendel aus irgendeinem Grunde durchgeschlagen ist.

W. Steubing²⁾ beschreibt einen neuen Glas- und Quarz-glasspektrographen für den Aufgabenbereich großer Gitterapparate. Beide Spektrographen weisen hohes Auflösungsvermögen für das sichtbare und ultraviolette Spektrum auf, übertreffen an Lichtstärke beste Rowland-Beugungsgitter und können für viele Untersuchungen Verwendung finden, die bisher nur mit diesen Apparaten durchführbar waren. Die neuen Geräte werden in einem unterirdischen temperatur-

¹⁾ Chem. Fabrik 13 (1940) S. 471.

²⁾ Z. techn. Phys. 21 (1940) S. 243/46.

konstanten Raum aufgestellt. Die Bauart ist von der bisher üblichen dadurch unterschieden, daß die wesentlichen Teile auf getrennten Pfeilern in dem Gitterraum aufgestellt sind und die Objektivepalte und jede zur Untersuchung erforderliche Geräteanordnung sich außerhalb befinden. Diese Trennung der Spektrographenoptik in einem licht- und temperaturschutzten Raum von allen Meßgeräten, Luftpumpen u. a. m., die von Beobachtern geregelt werden können, bietet besondere Vorteile. Das beschriebene Ultraviolettgerät verwendet erstmalig homogenes Quarzglas beim Prisma und bei den Linsen in größeren Stücken.

2. Roheisen, Stahl und Sonderstahl.

Nach der kritischen Prüfung von bekannten kolorimetrischen Bestimmungs- und Nachweisverfahren für Kupfer auf ihre Eignung für die Stahlanalyse beschreibt K. Quandel²⁾ ein photometrisches Verfahren zur Kupferbestimmung im Stahl, das in 15 bis 20 min durchgeführt werden kann. Die diesem Verfahren zugrunde liegende Fällungsreaktion des Kupfers mit Rubenwasserstoffsäure konnte mit Hilfe von Gelatine als Schutzkolloid in eine für die photometrische Bestimmung geeignete Farbreaktion übergeführt werden. Nach Überwindung der Schwierigkeiten, die sich bei der Übertragung des Verfahrens auf die Stahlanalyse ergaben, störten Eisen und Legierungselemente in Mengen, wie sie in Baustählen im allgemeinen vorkommen, die Bestimmung des Kupfers nicht mehr.

In sinnemäßiger Abänderung des Verfahrens zur photometrischen Bestimmung des Kobalts nach H. Pinsl⁴⁾ ermöglichte K. Dietrich³⁾ die Analyse von Kobaltstählen sowie von Ferrokobalt bei einem Zeitaufwand von etwa 40 min je nach Lösungsdauer, was gegenüber der gewichtsanalytischen mit α -Nitroso- β -Naphthol ausgeführten Bestimmung bei gleicher Genauigkeit einen großen Zeitgewinn bedeutet. Das Verfahren ist infolge langer Beständigkeit der Reaktionsfärbung für Reihenuntersuchungen geeignet. Es lassen sich Kobaltgehalte von 0,5 bis 99 % einwandfrei unter Verwendung eines Photometers mit Eintauchbechern bei Glühlampenbeleuchtung und Filter 668 bestimmen. Zur Ausführung der Bestimmung werden 0,5 g Späne in 20 cm³ eines Lösungsgemisches von 2 Teilen Salzsäure + 1 Teil Salpetersäure + 3 Teilen Wasser in einem bedeckten 250-cm³-Becherglas unter Erwärmen gelöst. Nach dem Eindampfen bis zur Sirupdicke wird mit etwa 1 cm³ konzentrierter Salzsäure wieder aufgenommen; man läßt nochmals aufkochen, um die nitrosen Gase restlos zu vertreiben. Dann wird in einen 250-cm³-Meßkolben übergespült und das Eisen mit einem dünnen Brei von Zinkoxyd wie üblich gefällt. Mit destilliertem Wasser wird bis zur Marke aufgefüllt, gut durchgeschüttelt und der Niederschlag absetzen lassen. Darauf wird filtriert; 25 cm³ des klaren Filtrats werden in einen trockenen 100-cm³-Meßkolben abpipettiert. Nach Zugabe von 5 cm³ Zinnchlorürlösung [15 g reinstes kristallisiertes Zinnchlorür in 100 cm³ Salzsäure (1,19)] werden etwa 65 cm³ konzentrierte Salzsäure (1,19) hinzugefügt und das Ganze abgekühlt. Sodann wird mit der gleichen Salzsäure bis zur Marke aufgefüllt, gut durchgeschüttelt und unter Verwendung von Filter 668 photometriert. Es wird empfohlen, bei Gehalten bis zu etwa 10 % Co in einen 250-cm³-Meßkolben überzuspülen, bei höheren Gehalten einen 500-cm³-Meßkolben zu verwenden und dann mit Zinkoxyd zu fällen.

R. Höltje und R. Geyer⁵⁾ befaßten sich mit dem Verhalten von Molybdänlösungen gegen Reduktionsmittel. Die Reduktion von sechswertigen Molybdänlösungen ist vielfach untersucht worden, jedoch oft mit voneinander abweichenden Ergebnissen. Die Mehrzahl dieser Arbeiten dient der Gewinnung von Verfahren zur analytischen Bestimmung des Molybdäns. Demgegenüber stellten sich Höltje und Geyer die Aufgabe, einen möglichst vollständigen Ueberblick über das Verhalten von Molybdänlösungen beim Reduzieren zu gewinnen, wobei neben der Untersuchung der gebräuchlichsten chemischen Reduktionsmittel auch die elektrolytische und besonders eingehend die polarographische Reduktion des Molybdäns verfolgt wurde. Was zunächst den zeitlichen Verlauf der chemischen Reduktion von Molybdänlösungen mit den unedlen Metallen Zink und Kadmium bei Gegenwart verschiedener Säuren betrifft, so geht aus Potentialmessungen hervor, daß die Reduktion zunächst zur Bildung von fünfwertigem Molybdän und dann bis zum dreiwertigen Molybdän führt; vierwertiges Molybdän tritt

nicht auf. In schwach sauren Lösungen entsteht mit Zink unmittelbar dreiwertiges Molybdänhydroxyd $\text{Mo}(\text{OH})_3$. Der gleiche Niederschlag entsteht aus neutraler Lösung mit Zink und Ammoniumsalzen. Die Reduktion mit den edlen Metallen Silber und Quecksilber führt in salzsaurer Lösung je nach der Säurekonzentration entweder zu fünfwertigem oder zu dreiwertigem Molybdän. Diese Reaktionen lassen sich zum Teil für eine genaue maßanalytische Bestimmung des Molybdäns ausnutzen. Mit zweiwertigem Chrom entsteht in stark sauren Lösungen dreiwertiges Molybdän; die fünfwertige Stufe gibt sich durch einen je nach dem Säuregehalt mehr oder weniger ausgeprägten Potentialsprung zu erkennen. Dreiwertiges Titan reduziert nur bis zum fünfwertigen Molybdän. Zweiwertiges Zinn führt ebenfalls zur Bildung von fünfwertigem Molybdän; in konzentriert salzsaurer Lösung läuft die Reduktion über diese Stufe hinaus. Zweiwertiges Eisen reduziert sechswertiges Molybdän nur in stark saurer Lösung teilweise zu fünfwertigem Molybdän. Bei Anwendung von Hydrazinsulfat geht die Reduktion nicht über die fünfwertige Stufe hinaus. Bei Jodkalium wird je nach der angewandten Molybdänmenge die fünfwertige Stufe entweder nicht ganz erreicht oder auch etwas überschritten; das Verfahren eignet sich daher nicht zur maßanalytischen Molybdänbestimmung. Bromkalium wirkt in salzsaurer Lösung nicht reduzierend auf Molybdän. Schweflige Säure reduziert schwach saure Molybdänlösungen auch in der Hitze nur sehr wenig; in stark saurer Lösung tritt überhaupt keine erkennbare Reduktion ein. Oxalsäure zeigt weder in schwach noch in stark sauren Lösungen eine Einwirkung auf sechswertiges Molybdän. Wasserstoffsulfoxid bildet mit Molybdätlösungen mehrere Peroxysäuren, die sich beim Erhitzen verschieden verhalten; sofern sich die Peroxysäuren zersetzen, verläuft der Zerfall ohne Reduktion des Molybdäns. Dieses bleibt vollständig im sechswertigen Zustand zurück.

Zum elektrolytischen und polarographischen Verhalten des Molybdäns stellten die gleichen Forscher⁷⁾ fest, daß die elektrolytische Reduktion von schwefel- und salzsauren Molybdänlösungen über die fünfwertige Stufe bis zum dreiwertigen Molybdän verläuft; in sehr schwach sauren Lösungen führt sie unmittelbar zu festem dreiwertigen Molybdänhydroxyd $\text{Mo}(\text{OH})_3$. Die Polarogramme der polarographischen Reduktion des Molybdäns in schwefel-, salz-, phosphor- und überchlorsauren Lösungen zeigen vier Wellen, die folgenden Übergängen entsprechen: $\text{Mo}(\text{VI}) \rightarrow \text{Mo}(\text{V})$, $\text{Mo}(\text{V}) \rightarrow \text{Mo}(\text{III})_{\text{rot}}$, $\text{Mo}(\text{V}) \rightarrow \text{Mo}(\text{III})_{\text{grün}}$, $\text{Mo}(\text{VI}) \rightarrow \text{Mo}(\text{OH})_3$. Alkalische Molybdätlösungen sind polarographisch nicht reduzierbar.

B. Vetlicky und V. Mayer⁸⁾ arbeiteten ein einfaches Verfahren aus zur Vanadinbestimmung neben Chrom. Das Verfahren beruht auf der altbekannten Tatsache, daß Chromate sich in saurer Lösung durch Wasserstoffsulfoxid zu dreiwertigem Chrom reduzieren, dagegen Vanadinsäure in Pervanadinsäure oxydiert wird. Durch Kochen wird der Ueber-schuß an Wasserstoffsulfoxid leicht zersetzt und die Pervanadinsäure glatt in die Vanadinsäure übergeführt. Titriert wird anschließend mit $\frac{1}{10}$ -n-Ferrosulfatlösung. Das Verfahren liefert verlässliche Ergebnisse und ist für Reihenanalysen geeignet.

A. Lauenstein und M. Passer⁹⁾ erörtern zwei Verfahren zur Bestimmung der Schichtdicke galvanischer Ueberzüge durch Spektralanalyse, deren Anwendungsbereiche gegeneinander abgegrenzt sind und die sich gegenseitig in günstiger Weise ergänzen, so daß den spektralanalytischen Verfahren eine ziemlich weitgehende Verwendung gesichert wird. Das erste Verfahren setzt deutliches Erkennen der beobachteten Linien des Grundmetalles nach normaler Belichtungszeit von 1 min Dauer voraus. Es wird mit Standardblechen mit abgestuften Schichten gearbeitet, die mit den auf der gleichen Platte aufgenommenen zu untersuchenden Proben zu vergleichen sind. Versuche an verzinktem oder verchromtem Eisen, verkupferten Zink und verkupferten Aluminium zeigten, daß die Angabe der Schichtdicke meist mit ausreichender Genauigkeit möglich ist. Die Ursache noch vorhandener Streuungen kann in ungleichmäßiger Dicke der Ueberzüge liegen. Das zweite Verfahren besteht in der Durchführung von Reihenaufnahmen, wobei bestimmte Änderungen der Intensität der beobachteten Linien des Grundmetalles in bestimmten Zeitspannen auftreten, die von der Schichtdicke abhängig sind. Für vernickeltes oder kadmiertes Eisen konnten brauchbare Werte gefunden werden. Für einzelne Werkstoffkombinationen lassen sich Eichkurven aufstellen, auf die bei späteren Untersuchungen zurückgegriffen

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 601/04 (Chem.-Aussch. 146).

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 333/36.

⁵⁾ Metallwirtsch. 20 (1941) S. 600/01.

⁶⁾ Z. anorg. allg. Chem. 246 (1941) S. 243/57.

⁷⁾ Z. anorg. allg. Chem. 246 (1941) S. 258/74.

⁸⁾ Chemiker-Ztg. 65 (1941) S. 67.

⁹⁾ Metallwirtsch. 20 (1941) S. 209/15.

werden kann. Das Verfahren ist daher, wenn die Werte von Standardblechen einmal festgelegt sind, zur schnellen Durchführung einer Schichtdickenbestimmung geeignet.

Beide Verfahren haben bei guter Genauigkeit im Vergleich mit anderen Verfahren zur Schichtdickenbestimmung gegenüber Messungen mit dem Photometer den Vorteil größerer Einfachheit und Zeitersparnis. Auch bestätigen die vorliegenden Untersuchungen die Bedeutung der halbquantitativen Spektralanalyse.

3. Erze, Schlacken, Zuschläge, feuerfeste Stoffe u. a. m.

Das Trocknen und Glühen des nach dem bekannten Verfahrens zur Bestimmung der Phosphorsäure erhaltenen Niederschlages von Magnesiumammoniumphosphat zwecks Ueberführung dieser Verbindung in Magnesiumpyrophosphat erfordert einen erheblichen Aufwand an Zeit und Heizgas oder elektrischem Heizstrom. P. Lederle¹⁰⁾ prüfte deshalb die Möglichkeit nach, die Bestimmung der Phosphorsäure durch unmittelbare Wägung des Niederschlages von Magnesiumammoniumphosphat nach entsprechender Vorbehandlung ohne vorausgehende Ueberführung in die Pyroform vorzunehmen. Die Untersuchung ergab, daß der aus Orthophosphatlösungen durch Fällen mit überschüssiger Magnesiumsalzlösung in Gegenwart von Ammoniumchlorid und Ammoniak erhaltene Niederschlag von Magnesiumammoniumphosphat eine wohlcharakterisierte Verbindung darstellt, die nach dem Auswaschen mit Ammoniak und Azeton sowie Trocknen im Vakuumexsikkator unmittelbar als solche gewogen werden kann. Zur Berechnung des Phosphorsäuregehaltes dient ein empirisch ermittelter Faktor. Die Vorzüge dieses Verfahrens sind: Erhebliche Ersparnis an Arbeit, Zeit und Heizgas oder elektrischem Strom, Schonung oder Wegfall der Platintiegel und Berechnung des Analyseergebnisses unter Zugrundelegung eines Molekulargewichtes, das mehr als doppelt so hoch ist wie das des Magnesiumpyrophosphats, wodurch eine Erhöhung der Genauigkeit erreicht wird. Das Verfahren kann auch zur Bestimmung des Magnesiums benutzt werden.

J. Zeutzius¹¹⁾ teilt die weiteren Anwendungsmöglichkeiten des kürzlich¹²⁾ von ihm beschriebenen Schwefelbestimmungsverfahrens zur Bestimmung des Sulfidschwefels in Schlacken, Abbränden und Röstblenden unter Beibehaltung der früher angegebenen Vorrichtung mit. Der Grundgedanke des Verfahrens besteht bekanntlich darin, daß mit Salzsäure-Schwefelsäure aus der Probe Schwefelwasserstoff entwickelt wird, der in ein vorgelegtes Absorptionsmittel geleitet und nach Ansäuern mit Schwefelsäure unter Zufügung von Stärkelösung jodometrisch bestimmt wird. Die Arbeitsweise ist im allgemeinen dieselbe wie zuvor. Um eine Zersetzung des gebildeten Schwefelwasserstoffes durch auftretendes Ferrichlorid zu vermeiden, wurde bei verschiedenen Proben das Lösen in Gegenwart eines Reduktionsmittels vorgenommen, um das Ferrichlorid zu Ferrochlorid zu reduzieren, das auf den Schwefelwasserstoff nicht einwirkt. Als Reduktionsmittel eignet sich recht gut die salzsaure Zinnchlorürlösung, wie sie bei der Eisenbestimmung nach Reinhardt angewendet wird. Das vorliegende Verfahren hat vor der gravimetrischen Bestimmung den Vorzug größerer Schnelligkeit und Bequemlichkeit bei gleicher Genauigkeit.

4. Metalle und Metallegierungen.

E. Krössin¹³⁾ beschreibt ein polarographisches Verfahren, das es gestattet, nach vorausgehender Natriumsulfidfällung in zyankalischer Lösung größere Mengen sowie Spuren von Blei und Wismut quantitativ in allen Sorten Kupfer, Zink und kupfer- und aluminiumhaltigen Zinklegierungen zu bestimmen. Der Vorteil gegenüber anderen Verfahren ist vor allem die Möglichkeit der gleichzeitigen Bestimmung von Blei und Wismut. Die Elemente Arsen, Antimon und Zinn stören die polarographische Bestimmung von Blei und Wismut bei dem vorliegenden Verfahren nicht.

Auf quantitativem Gebiet hat die Spektralanalyse von Aluminiumlegierungen in den letzten Jahren eine beachtliche Entwicklung durchgemacht, die weniger auf methodischem Gebiet lag, sondern vor allem darin bestand, daß die schon vorhandenen Verfahren weiter ausgefeilt wurden, um größere Genauigkeiten zu erhalten und sie den Anforderungen des Betriebes anzupassen. Untersuchungen von A. Beerwald und W. Brauer¹⁴⁾ zeigten, daß die quantitative Spektralanalyse von

Aluminium-Magnesium-Legierungen mit Erfolg über Lösungen auf Kohle durchgeführt werden kann, wobei das Analyseergebnis unabhängig vom Zinkgehalt ist. Die Forscher arbeiteten mit salzsaurem Lösung, bei der die Konzentration 1 g Metall auf 100 cm³ betrug. Die Lösung wurde mit einer Platinöse auf einer zur Aufrauung vorgefunkteten Kohle aufgebracht; sie saugt sich in einigen Minuten in die Kohle ein, worauf diese im Trockenschrank getrocknet wurde. Faßt man die in vorliegender Arbeit geschilderten Möglichkeiten der Spektralanalyse bei Aluminiumlegierungen zusammen, so kommt man zu dem Schluß, daß wir heute in der Lage sind, fast sämtliche Legierungsbestandteile des Aluminiums nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ zu bestimmen.

Einen Beitrag zur Analyse des Tantalmetalls liefern P. Klinger, E. Stengel und H. Wirtz¹⁵⁾. Nach dem Aufschluß mit Salpetersäure, Flußsäure und Kaliumpyrosulfat wird das Tantal frei von jeder Verunreinigung durch Kochen aus salzsaurem und wasserstoffsperoxydhaltiger Lösung ausgefällt. Zur Bestimmung des meistens sehr geringen Niobgehaltes wird das photometrische Verfahren angewandt, das die Gelbfärbung der Niobsäure in 100prozentiger Schwefelsäure durch Wasserstoffsperoxyd zur Grundlage hat. Für die Bestimmung des Zinns wird die Probe wie bei der Tantalbestimmung behandelt. Das Filtrat der Tantalfällung aus salzsaurem und wasserstoffsperoxydhaltiger Lösung wird eingengt und mit Ammoniak bis zur schwach salzsauren Reaktion abgestumpft. Die Lösung wird erwärmt und das Zinn mit Schwefelwasserstoff gefällt. Nach der Reinigung des Zinnsulfidniederschlages von mitgefällter Tantsäure und etwa vorhandenem Arsen und Antimon wird das Zinn destilliert und in dem mit Ammoniak abgestumpften schwach sauren Destillat erneut mit Schwefelwasserstoff gefällt, der Niederschlag verascht und das Zinn als Zindioxyd gewogen. Für die Bestimmung des Kalziums werden die Einwaage, der Aufschluß und die Abtrennung der Tantsäure wie bei der Zinnbestimmung ausgeführt. Die Filtrate von der Tantsäureabscheidung werden eingengt und zur Abscheidung von Eisen, Zinn und gegebenenfalls verbliebenen geringen Mengen Tantsäure mit Ammoniak in ganz geringem Ueberschuß versetzt. Die Hydroxyde werden filtriert, mit verdünnter Salzsäure gelöst; die Fällung wird wiederholt. Im Filtrat wird das Kalzium mit festem Ammoniumoxalat heiß gefällt; der Niederschlag wird abfiltriert, geglüht und das Kalzium als Kalziumoxyd bestimmt. Es ist vorteilhaft, zur Kalziumbestimmung dem Tantalmetall etwas Kalzium oder Kalziumoxyd zum Impfen zuzusetzen. Hierdurch wird eine bessere Trennung und Fällung des geringen Kalziumgehaltes herbeigeführt. Das Eisen wird photometrisch, Titan kolorimetrisch oder photometrisch bestimmt. Der Kohlenstoff kann in bekannter Weise maßanalytisch, gewichtsanalytisch oder titrimetrisch nach Verbrennen im Sauerstoffstrom unter Zugabe von Bleisuperoxyd als Verbrennungszuschlag bestimmt werden. Zur Verbrennung genügt eine Temperatur von 1200 bis 1300°. Infolge der großen Neigung des Tantalmetalls bei Temperaturen über 300°, besonders aber in glühendem Zustand, neben Sauerstoff große Mengen von Stickstoff und Wasserstoff aufzunehmen, ist bei seiner Untersuchung immer auf diese Gase Rücksicht zu nehmen. Der Sauerstoff kann nach dem Vakuumerschmelzverfahren im Kohletiegel bestimmt werden. Der Stickstoff läßt sich nach dem Aufschlußverfahren mit Natriumsuperoxyd im Vakuum ermitteln. Für die Bestimmung des Wasserstoffs ist das Heißextraktionsverfahren im Vakuum anwendbar. Die vorgenannten Verfahren zur Bestimmung der metallischen Elemente wurden an synthetischen Gemengen mit bekannten Gehalten geprüft. Auf Grund der dabei erzielten befriedigenden Ergebnisse konnte ihre Brauchbarkeit sichergestellt werden.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Kadmiumsulfid keine geeignete Wägungsform für Kadmium ist. Der Niederschlag ist immer durch basisches Salz (Cd₂Cl₂S, Cd₂SO₄S) verunreinigt, wodurch die Ergebnisse viel zu hoch ausfallen. Nach der von I. Sarudi (v. Stetina)¹⁶⁾ bei einer Studie über die Bestimmung des Kadmiums als Kadmiumsulfid gemachten Feststellung erhält man aber formelgerechtes Kadmiumsulfid, wenn die Kadmiumkonzentration in 100 cm³ der Lösung 0,02 g nicht wesentlich überschreitet. Die Fällung geschieht aus heißer, stark schwefelsaurer Lösung. Das so erhaltene dunkelrote Kadmiumsulfid ist von dichter Beschaffenheit und läßt sich sehr leicht filtrieren. Ob auch das aus schwach saurer Lösung gefällte gelbe Kadmiumsulfid bei der angegebenen Kadmiumkonzentration formelgerecht ausfällt, wurde nicht erprobt. Das mitgeteilte Verfahren ist nur bei Kadmiummengen bis zu 0,1 g

¹⁰⁾ Z. anal. Chem. 121 (1941) S. 241/54.

¹¹⁾ Z. anal. Chem. 121 (1941) S. 254/58.

¹²⁾ Z. anal. Chem. 116 (1939) S. 102/04; vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1367.

¹³⁾ Metall u. Erz 38 (1941) S. 10/12.

¹⁴⁾ Z. Metallkde. 33 (1941) S. 44/45.

¹⁵⁾ Metall u. Erz 38 (1941) S. 124/27.

¹⁶⁾ Z. anal. Chem. 121 (1941) S. 348/50.

zu empfehlen, da bei größeren Mengen infolge der nötigen Verdünnung das Arbeiten mit den großen Flüssigkeitsmengen schon unbequem wird.

5. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

H. Winter und B. Braukmann¹⁷⁾ besprechen zusammenfassend und kritisch die bei der Kohlenoxydbestimmung mit Jodpentoxyd in Brandgasen zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln, zumal die Reinigung des Spülgases, Analysentemperatur, Sperrflüssigkeit, Vorlage und Ansäuern der Jodlösung. Der glühende Platinstern zur Reinigung der Spülluft von Kohlenoxyd kann weggelassen werden, wenn kein Kohlenoxyd in der Laboratoriumsluft nachzuweisen ist; zeigt die für jeden Untersuchungstag unerläßliche Blindanalyse an, daß Kohlenoxyd in der Laboratoriumsluft auftritt, muß durch entsprechende Maßnahmen für eine vollständig kohlenoxydfreie Spülluft gesorgt werden. Eine genaue Kohlenoxydbestimmung läßt sich nach dem Ergebnis vorliegender Untersuchungen in Gegenwart von Wasserstoff nach dem Jodpentoxydverfahren nicht durchführen, auch nicht in dem Temperaturbereich, in dem Kohlenoxyd schon sicher quantitativ mit Jodpentoxyd reagiert, d. h. wenig unter 100°. Arbeitet man dennoch bei wasserstoffhaltigen Gasen nach diesem Verfahren, so wird man unter der Annahme, daß in den Brandgasen etwa gleiche Anteile Kohlenoxyd und Wasserstoff enthalten sind, nach den Ergebnissen von Winter und Braukmann z. B. statt 1 % Co dann etwa 1,07 % finden, wenn man bei 196° arbeitet, und 1,02 % bei 100° Analysentemperatur. Dies bedeutet, daß man damit innerhalb der Fehlergrenze bleibt, die man für viele Gasuntersuchungsverfahren als selbstverständlich annimmt, abgesehen davon, daß es bei der Auswertung einer Brandgasanalyse ohne Belang ist, ob das Gas 1 % CO enthält oder 1,07 %. Wesentlich ist, daß man nie weniger Kohlenoxyd findet, als wirklich vorhanden ist, und daß der Wasserstoff nach einem anderen Verfahren, am Wettergerät oder am Orsat, genau bestimmt wird. Ob man nun unter Beibehaltung des Jodpentoxydverfahrens bei wasserstoffhaltigen Gasen bei 100° oder bei 196° arbeitet, ist nur von untergeordneter Bedeutung und kann von der zur Verfügung stehenden Zeit abhängig gemacht werden. Als Sperrflüssigkeit genügt Wasser. Die Löslichkeit der Kohlenoxyd in Wasser läßt man nicht als Grund gelten, an Stelle des Wassers die in der Handhabung unsaubere und lästige Kochsalzlösung zu nehmen, weil Kohlenoxyd in Wettergerät vor der Untersuchung auf Kohlenoxyd bestimmt wird. Lösen sich aber bei hochprozentigen Gasen Anteile der Kohlenoxyd in dem Wasser, so beeinträchtigt dies das Ergebnis der Kohlenoxydbestimmung durchaus nicht, höchstens werden dadurch die Lösungen in den Absorptionsgefäßen für Kohlenoxyd etwas geschont. Die Löslichkeit von Kohlenoxyd in Wasser aber ist derart gering, daß sie auch bei sehr genauen Analysen unberücksichtigt gelassen werden kann. Die Frage nach der Vorlage, ob Kaliumjodid oder Natriumthiosulfat, ist umstritten. Die Nachteile der Kaliumjodidvorlage liegen in der leichten Zersetzlichkeit, besonders durch Lichteinwirkung; man muß sie für jeden Versuchstag neu ansetzen. Dagegen ist Thiosulfatlösung erheblich länger haltbar, und ihr Faktor wird an jedem Analysentag erneut festgestellt. Ueber das Ansäuern der Jodlösung wird grundsätzlich bemerkt, daß die Anwesenheit von nicht zu starker Säure in der Jodlösung die Titration mit Thiosulfat nicht beeinflusst, da die Umsetzungsgeschwindigkeit dieser mit der Jodlösung viel größer ist als die Zersetzungsgeschwindigkeit der freien unterschwefeligen Säure. Wird die Jodlösung mit jodhaltigem Jodid bereitet, so muß man der verdünnten Jodlösung eine entsprechende Menge verdünnter Säure zugeben, um dadurch das Jodat unter Freimachung von Jod zu zersetzen. Ein Säurezusatz kann also

keinesfalls schaden, ganz gleich wie die Lösung angesetzt wird; das Fehlen der Säure kann aber entweder Schwierigkeiten bei der Titration hervorrufen oder kann sogar zu vollständig falschen Werten führen.

A. Seuthe¹⁸⁾ teilt ein jodfreies Verfahren zur Bestimmung des Schwefelwasserstoffes im Kokereirohgas mit. Eine bestimmte Menge (etwa 2,5 l) schwefelwasserstoffhaltigen Gases wird in überschüssige Natronlauge geleitet, wobei sich Natriumsulfid bildet. Durch Zugabe von Kaliumpermanganatlösung wird das Natriumsulfid zu Natriumsulfat oxydiert und gleichzeitig das Kaliumpermanganat zu Mangansuperoxyd reduziert. Danach werden in schwefelsaurer Lösung das Mangansuperoxyd und der Ueberschuß des zugegebenen Kaliumpermanganats durch eine der Gesamtmenge Kaliumpermanganat entsprechende Menge eingestellter Oxalsäure zersetzt. Infolge der teilweisen Reduktion des Permanganats zu Mangansuperoxyd bleibt ein Teil der Oxalsäure unzersetzt; dieser wird mit der Kaliumpermanganatlösung zurücktitriert, und die dabei verbrauchte Menge ergibt den Gehalt an Schwefel bzw. Schwefelwasserstoff des Gases, der in bekannter Weise auf 1 m³ Gas unter Normalumständen umgerechnet wird.

F. Roth und A. Schnoor¹⁹⁾ veröffentlichen ein Verfahren zur Feuchtigkeitsbestimmung in festen Stoffen. Der geregelte Strom eines inerten Gases wird nach vorheriger Trocknung durch den in einem Wasser- bzw. Oelbad erwärmten Stoff geleitet. Das trockene Gas entzieht der betreffenden Probe die Feuchtigkeit und überführt sie in ein mit Magnesiumnitrid gefülltes Röhrchen. Hier setzt sich das mitgeführte Wasser mit Magnesiumnitrid um; das entstandene Ammoniak wird in vorgelegter Salzsäure aufgenommen, titrimetrisch bestimmt und hieraus der Wassergehalt der Probe berechnet. Die Bestimmung nach diesem Verfahren ist in 25 bis 30 min mit großer Genauigkeit durchzuführen und eignet sich mit wenigen Ausnahmen für Stoffe aller Art. Die Bestimmung kann sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Temperaturen durchgeführt werden. Zersetzungserscheinungen und Verdampfung der zu untersuchenden Stoffe stören bei dem Verfahren nicht, solange nicht Ammoniak oder Wasserdampf bei der Zersetzung auftritt.

In der Absicht, ein möglichst einfaches und schnell durchführbares, aber doch genaues Verfahren zur Feuchtigkeitsbestimmung in Braunkohlen aufzufinden, prüft Br. Bozic²⁰⁾ einige Verfahren in Reihenversuchen durch. Trocknen im Vakuum in Mischung mit wasserfreiem Natriumsulfat über Schwefelsäure und über Phosphoroxidoxyd und Trocknen im Stickstoffstrom bei 105° führte nicht zu dem gewünschten Ziel. Durch Erhitzen der Kohle auf 210° in einem Zylinderöl werden in verhältnismäßig kurzer Zeit einwandfreie Ergebnisse erhalten, so daß diese Arbeitsweise geeignet erscheint, als konventionelles Verfahren eingeführt zu werden. Nach dem Arbeitsgang dieses Verfahrens werden 5 g Kohle zusammen mit 12 g Zylinderöl in einen Metalltiegel eingewogen, den man dann auf einem Sand- oder Schamottebad vorsichtig zur Vermeidung des Ueberschäumens auf 210° erhitzt. Man hält auf dieser Temperatur, solange noch Bläschen auftreten. Nach dem Erkalten wird gewogen und die Feuchtigkeit aus dem Gewichtsunterschied berechnet. Der Gewichtsverlust des Oeles wird durch einen Blindversuch, der unter den gleichen Bedingungen vorgenommen wird, festgestellt. Es ist zu empfehlen, bei Verwendung eines noch nicht ausprobierten Zylinderöls sich eine Vorratsmenge, die man eine Zeitlang auf 210° erhitzt hat, bereitzustellen.

A. Stadel.

¹⁸⁾ Chemiker-Ztg. 65 (1941) S. 59.

¹⁹⁾ Brennst.-Chemie 22 (1941) S. 89/90.

²⁰⁾ Brennst.-Chemie 22 (1941) S. 113/16.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 45 vom 6. November 1941.)

Kl. 7 a, Gr. 14/01, M 141 769. Verfahren zur Herstellung nahtloser Rohre. Erf.: Dr.-Ing. Werner Knoll, Düsseldorf. Anm.: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 22/03, G 90 900. Vorrichtung zur Aufnahme des Seitenschubes der Walzen von Walzwerken. Ing. Peter Eyer mann, Wien.

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

Kl. 7 a, Gr. 22/03, G 98 191. Vorrichtung zur Aufnahme des Seitenschubes der Walzen von kontinuierlichen Walzwerken. Ing. Peter Eyer mann, Wien.

Kl. 7 a, Gr. 24/02, K 153 454. Elektrisch angetriebene Rolle, insbesondere für Walzwerksrollgänge. Erf.: Richard Harzbecker, Magdeburg. Anm.: Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 c, Gr. 4/04, S 122 534. Blechscher- und Vorbiegemaschine. Siemens, Siegener Maschinenbau-A.-G., Dahlbruch i. W.

Kl. 10 a, Gr. 20, D 82 587. Einrichtung zum Nutzbarmachen von in den Abgasen von Gas- und Kokerzeugungsöfen enthaltener Wärme. Erf.: Wilhelm Klapproth, Berlin-Charlottenburg. Anm.: Didier-Werke, A.-G., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 18 a, Gr. 6/08, G 95 903. Möllergewagen mit drehbarem Möllergefäß. Erf.: Dr.-Ing. E. h. Fritz Vohmann, Saarbrücken. Anm.: Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken.

Kl. 18 c, Gr. 2/24, D 79 731. Verfahren zur Herstellung von Zugfedern aus Rund- oder Profilstahldraht. Erf.: August Daum, Düsseldorf, und Wilhelm Löbke, Hohenlimburg. Anm.: August Daum, Düsseldorf, und Federn- und Metallwarenfabrik Löbke, Hohenlimburg.

Kl. 18 c, Gr. 2/23, L 93 175. Verfahren und Vorrichtung zum Härten der Oberfläche von Schienen u. dgl. Erf.: Cecil Vergil Eskridge, Chikago (V. St. A.). Anm.: The Linde Air Products Company, Neuyork.

Kl. 18 c, Gr. 5/30, Sch 121 283. Förderanlage zum Beschieben von hintereinander angeordneten Warmbehandlungsbädern. Erf.: Wilhelm Bollmann, München. Anm.: H. & R. Schaefer, S. W. F. Förderanlagen, München.

Kl. 18 c, Gr. 5/40, M 150 194. Elektrodensalzbadofen. Erf.: Dipl.-Ing. Otto Michaelis, Düsseldorf. Anm.: Dipl.-Ing. Otto Michaelis, Glüh- und Härtetechnik, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, B 183 694. Vorrichtung zum Glühen von Metallen. Erf.: Georges W. Vreeland, Neuyork. Anm.: H. A. Brassert & Co., Berlin-Charlottenburg.

Kl. 18 d, Gr. 2/60, A 90 636. Eisenlegierung für spanabhebende Werkzeuge hoher Leistung. Erf.: Dr. Roland Mitsche, Leoben, Gustav v. Brückner und Dr. Alois Legat, Donawitz (Stmk.). Anm.: Reichswerke A.-G., Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“, Wien.

Kl. 24 c, Gr. 7/03, J 56 675. Sicherheitseinrichtung gegen das Hängenbleiben bzw. Abstürzen des Schiebers bei einer aus einem Absperrschieber und einem Absperrventil mit gemeinsamem Antrieb bestehenden Umsteuervorrichtung. Ingenieurbüro für Hüttenbau Wilhelm Schwier, Düsseldorf.

Kl. 24 k, Gr. 5/01, D 84 147. Ofenausmauerung, insbesondere für Drehrohröfen. Erf.: Erich Hielscher, Eisenberg (Thür.). Anm.: Didier-Werke, A.-G., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 24 k, Gr. 5/04, K 153 441. Vorrichtung zum Ausmauern von Drehromeln. Erf.: Dr.-Ing. Friedrich Johannsen, Magdeburg. Anm.: Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 24 k, Gr. 5/02, R 97 495. Decken- bzw. Wandisolierung für Industrieöfen bzw. Feuerungsanlagen. Erf.: Wilhelm Völkel, Düsseldorf-Oberkassel. Anm.: Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr- und Korksteingesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 26 a, Gr. 8/02, K 158 002. Stetig betriebener senkrechter Kammerofen zum Erzeugen von Gas und Koks. Erf.: Dr.-Ing. E. h. Heinrich Koppers †, Essen. Anm.: Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

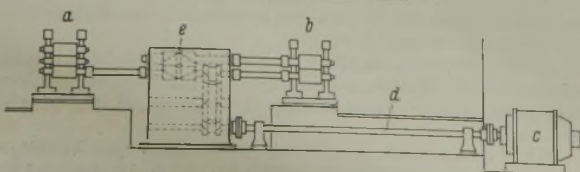
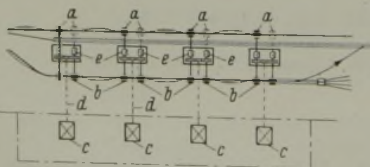
(Patentblatt Nr. 45 vom 6. November 1941.)

Kl. 7 b, Nr. 1 510 283. Maschine zum Abwalzen von kalt über die Stange gezogenen Rohren. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Nr. 1 510 246. Elektrischer Glüh- und Härteofen für Schutzgasbetrieb. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 5₀₁, Nr. 707 575, vom 26. Januar 1935; ausgegeben am 28. Juni 1941. Demag, A.-G., in Duisburg.

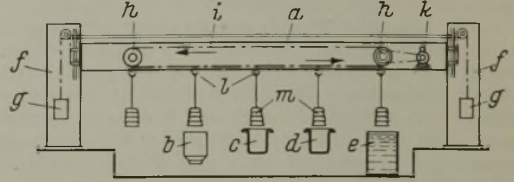


(Erfinder: Hans Hennrich in Duisburg-Buchholz.) Walzwerksanlage.

Die Anlage besteht aus zwei gleichgerichteten nebeneinanderliegenden kontinuierlichen Walzenstraßen. Je zwei der sich

gegenüberstehenden Gerüste a, b erhalten ihren gemeinsamen Antrieb durch ein Kammwalzenpaar e, das von dem unter Flur angeordneten Motor c und der Welle d angetrieben wird.

Kl. 18 c, Gr. 5₃₀, Nr. 707 598, vom 25. April 1937; ausgegeben am 27. Juni 1941. Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roessler in Frankfurt a. M. und SWF. Süddeutsche Waggon- und Förderanlagen-Fabrik, G. m. b. H., & Co. in München. (Erfinder: Rudolf Harder in Frankfurt a. M. und Wilhelm Bollmann in München.) Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Metallen.



Der Hohlträger a oberhalb der geradlinig hintereinandergeschalteten Bäder b, c, d, e wird von Stützen f getragen, in denen er auf- und abwärts bewegt werden kann, wobei die Gegengewichte g zum Ersparen von Hubkraft angebracht sind. Die über die Rollen h geführte Förderkette i wird durch Motor k angetrieben und hat die Vorrichtungen l zum Aufhängen der Werkstücke m. Diese können beim Härten, Zementieren und Vergüten in dem Vorwärmofen b, Salzbadern c, d und Abschreckbad e behandelt werden.

Kl. 18 c, Gr. 2₃₄, Nr. 707 639, vom 26. April 1935; ausgegeben am 28. Juni 1941. Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., in Wetzlar. (Erfinder: Victor Fabian in Hamburg.) Verfahren zum Härten von Zahnrädern mit gehärteter Oberfläche und zähem Kern.

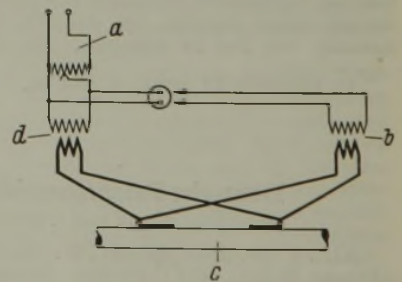
Bei dem Verfahren wird ein warmes Abschreckbad angewendet, dessen Temperatur wenig über der Martensitumwandlungstemperatur des verwendeten Stahles liegt. Für die Zahnräder wird mit steigendem Modul ein Stahl mit abnehmender kritischer Abkühlungsgeschwindigkeit verwendet.

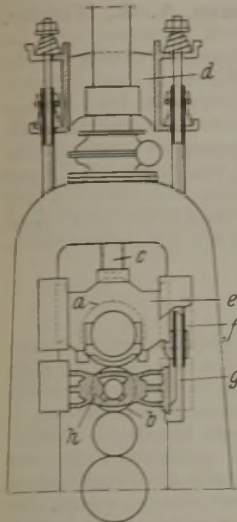
Kl. 7 b, Gr. 21, Nr. 707 647, vom 25. Mai 1938; ausgegeben am 28. Juni 1941. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., in Düsseldorf. [Erfinder: Martin Roeckner in Mülheim (Ruhr), Julius Großweische in Mülheim (Ruhr)-Styrum, José Severin in Duisburg und Johannes Heinemann in Mülheim (Ruhr).] Verfahren zur Herstellung von Mehrlagen-Hochdruckbehältern von besonders großen Abmessungen.

Die ineinandergesteckten fertig durchgearbeiteten Hohlkörper werden in einem Arbeitsgang in einem an sich nur zum Durcharbeiten geringer Wanddicken ausreichenden Walzwerk, z. B. in einem Radialwalzwerk, zusammengewalzt, wobei die ineinandergesteckten Lagen zusammengedrückt werden und eine Streckung in der Längsrichtung erfahren. Hierdurch wird ein sattes Anliegen der einzelnen Lagen aneinander erreicht.

Kl. 42 k, Gr. 20₀₃, Nr. 707 670, vom 21. Dezember 1938; ausgegeben am 30. Juni 1941. Ernst Heubach, Maschinen- und Gerätebau, in Berlin-Tempelhof. (Erfinder: Dr.-Ing. Eberhard Schmid in Mahlow, Kr. Teltow.) Einrichtung zum Magnetisieren von der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung zu unterwerfenden Werkstücken mit Hilfe starker Wechselströme.

Ein für sich allein betriebsfähiges, gegebenenfalls ortsbewegliches, einen der Erzeugung des Prüfstromes dienenden Hochstromtransformator a, nebst Schalt- und Regelorganen enthaltendes Hauptgerät und ein Nebengerät mit ebenfalls einem Hochstromtransformator b sind zum Magnetisieren vorgesehen, die beide, sofern zum Magnetisieren des Prüflings c eine hohe Leistung erforderlich ist, mit ihren Hochstromwicklungen entweder in Serie oder parallel zusammengeschaltet werden. Ferner sind besondere Vorrichtungen für die primärseitige Verbindung der beiden Hochstromtransformatoren d und b im Haupt- und Nebengerät zwangsläufig eine der Belastungsfähigkeit dieser Transformatoren entsprechende Verteilung der Stromstärken in den Hochstromwicklungen bewirkt wird.





Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 707 688, vom 6. Mai 1937; ausgegeben am 30. Juni 1941. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Johann Arens in Duisburg.) *Aufhängevorrichtung für die oberen Walzen von Vierwalzengerüsten.*

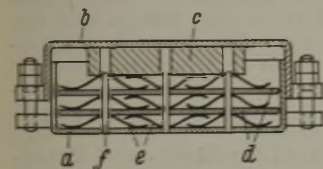
Die obere Stützwalze a und die obere Arbeitswalze b werden getrennt voneinander und jede für sich einstellbar durch Tragstangen an einem mit der Druckspindel c verbundenen Querstück d aufgehängt. Die Tragstangen für das Einbaustück e der oberen Stützwalze sind als Rohre f ausgebildet, durch die die Tragstangen g für das Einbaustück h der oberen Arbeitswalze hindurchgeführt werden.

Kl. 42 k, Gr. 20₀₃, Nr. 707 719, vom 30. Juni 1939; ausgegeben am 1. Juli 1941. Allgemeine Rohrleitung, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Dr. Robert Frank in Berlin.) *Verfahren und Vorrichtung zum Feststellen von Fehlstellen in Schweißnähten von unzugänglichen Hohlkörpern, besonders von Rohren.*

Die Fehlstellen werden an Hand von Lichtbildern festgestellt, die von einem in den zu prüfenden Hohlkörper einzuführenden Aufnahmegesetz erhalten werden. Vor dem Verschweißen der beiden Hohlkörperteile wird an dem zu verschweißenden Ende des einen Hohlkörperteils eine Stütze angebracht, an die das Aufnahmegesetz nach dem Schweißen durch den zweiten Hohlkörperteil mit Hilfe eines endlosen Seiles od. dgl. herangezogen, dort zentriert und durch eine biegsame Welle gedreht wird, so daß auch gekrümmte Hohlkörper geprüft werden können.

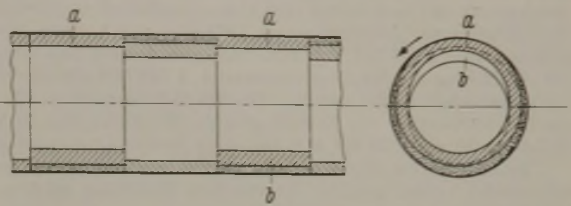
Kl. 47 a, Gr. 17, Nr. 707 778, vom 21. Februar 1940; ausgegeben am 3. Juli 1941. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Franz Stellbrink in Duisburg.) *Niedrigbauender, quersteifer Federkörper mit Reibdämpfung zur nachgiebigen Lagerung von Maschinen, besonders von Walzwerkrollgängen.*

Der Federkörper ist in einem Gehäuse a mit dem Deckel b gelagert, auf dem der abzufedernde Maschinenteil aufruhet. Das Druckstück c überträgt die Last auf den Federkörper, der aus zwei oder mehr gleichlaufend geführten Platten d und zwischen diesen angeordneten bogenförmigen Blattfedern e besteht. Jede Federlage wird in eine Anzahl von wellenförmigen Blattfederstücken mit je drei Scheitelstellen unterteilt, deren mittlere in ihrer Stützfläche durch Stifte f festgelegt ist, während die beiden anderen auf der benachbarten Stützfläche gleiten können.



Die Rohre werden zu einem Umkehrende geschmiedet, wobei der Steg a an der Umkehrstelle in demselben Arbeitsgang durch Gesenke hergestellt wird; die Gesenke haben Bohrungen b, c, die von außen nach innen zu der Umkehrstelle führen, um hierdurch vorgewärmte Luft oder andere temperatursteigernde Gase an die Schweißstelle führen zu können.

Kl. 80 c, Gr. 14₀₁, Nr. 707 789, vom 1. Oktober 1938; ausgegeben am 3. Juli 1941. G. Polysius, A.-G., in Dessau.

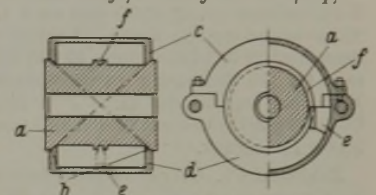


(Erfinder: Walter Ehrig in Dessau.) *Drehrohrofen zur Wärmebehandlung von Gut aller Art mit Stauwänden.*

Die Stauwände a, b sperren je einen Teil des Trommelumfangs ab und können versetzt zueinander angeordnet sein; sie haben die Gestalt von außenmittigt zur Ofenachse liegenden Stauringen.

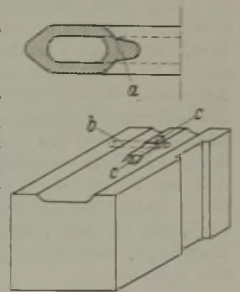
Kl. 7 b, Gr. 10₈₀, Nr. 707 810, vom 30. März 1938; ausgegeben am 4. Juli 1941. Eumuco, A.-G., in Leverkusen-Schlebusch. (Erfinder: Mathias Schmid in Leverkusen-Schlebusch.) *Metallrohr- und Strangpresse mit einem trotz Ausdehnungsmöglichkeit in jeder Richtung festverlagerten Preßtopf.*

Der Preßtopf a ist an beiden Enden kegelig verdickt und ruht allein mit den Kegelflächen b fest in dem Preßtopfhalter, der z. B. ein aus den zwei Hälften c, d bestehender und beheizter Preßtopfmantel ist. Die Auflage- oder Verlagerungsflächen b sind Mantelflächen zweier Kegel, wobei sie mit der resultierenden Ausdehnungsrichtung bei der Erwärmung des Preßtopfes zusammenfallen. Führungsstege e greifen mit Spiel in eine ringförmige Nut f des Preßtopfes ein.



Kl. 7 b, Gr. 20, Nr. 707 811, vom 7. April 1938; ausgegeben am 4. Juli 1941. Mitteldutsche Stahlwerke, A.-G., in Riesa. (Erfinder: Alfred Oehme in Riesa.) *Zuführung vorgewärmter Luft zum Halten der Schweißtemperatur bei Herstellung eines Steges an Gabelstellen von Hosenrohren.*

Die Rohre werden zu einem Umkehrende geschmiedet, wobei der Steg a an der Umkehrstelle in demselben Arbeitsgang durch Gesenke hergestellt wird; die Gesenke haben Bohrungen b, c, die von außen nach innen zu der Umkehrstelle führen, um hierdurch vorgewärmte Luft oder andere temperatursteigernde Gase an die Schweißstelle führen zu können.



Wirtschaftliche Rundschau.

Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Völklingen, Saar.

— Geschäftsführung und Direktorium legen jetzt ihren Bericht für die Jahre 1939 und 1940 vor. Danach wurde die zuversichtliche Beurteilung des Geschäftsjahres 1939 durch die Entwicklung der ersten Monate voll bestätigt. Sowohl in Thomasstahl als auch in Edelstahl waren alle Abteilungen gut beschäftigt, und die rege Nachfrage nach allen Erzeugnissen ließ neue Höchstzahlen seit Bestehen des Werkes erwarten. Auch die Entwicklung des Auslandsgeschäftes war zufriedenstellend; die Erwartungen, die an die Zusammenlegung der Ausfuhrorganisation des Edelstahlwerkes mit derjenigen der Stahlwerke Röchling-Buderus A.-G. in die Röchlingstahl G. m. b. H., Völklingen, geknüpft worden waren, wurden erfüllt. Die Schwierigkeiten, die die Kontingenzierungsmaßnahmen mit sich brachten, konnten überwunden werden. Die Gefolgschaft des Werkes erhöhte sich in Anbetracht des großen Geschäftsumfanges. Ein großer Teil der im Jahre 1938 noch nicht fertiggestellten Bauten konnte zu Ende geführt werden. Außerdem wurden fast alle Betriebsabteilungen planmäßig weiter verbessert.

Diese Entwicklung wurde durch die politische Spannung und die nachfolgende Kriegserklärung Frankreichs jäh unterbrochen. Am 3. September 1939 wurde die Stilllegung und Räumung des gesamten Werkes einschließlich der Kalksteinbrüche angeordnet und durchgeführt. Nur die Koksanlage in Altenwald blieb von der Räumung verschont. Einige Gefolgschaftsmit-

glieder blieben auch während der Räumung in Völklingen, während die Verwaltung zum größten Teil ihren Sitz in Ludwigshafen nahm. Da aber Feindeinwirkungen trotz der unmittelbaren Nähe der Front unterblieben, kamen seit Ende 1939 nacheinander das Hochofenwerk, das Thomasstahlwerk, die Elektroöfen und die Walzenstraßen wieder in Betrieb. Nach dem Waffenstillstand mit Frankreich war der Zeitpunkt der Rückführung der gesamten Verwaltung und der restlichen Gefolgschaft gekommen. Planmäßig erfolgte die Wiederbesiedlung der freigemachten Gebiete, und rascher, als angenommen werden konnte, gelang es, die Völklinger Hütte wieder in einigermaßen normalen Betrieb zu bringen. Ende 1940 konnten fast alle Betriebsabteilungen wieder arbeiten. Die Versorgung mit Rohstoffen war den Zeitverhältnissen entsprechend gut.

Die Haltung der Gefolgschaft in diesen schweren Zeiten war über alles Lob erhaben. Die vor dem Kriege aufgebaute, auf echter gegenseitiger Kameradschaft gegründete Betriebsgemeinschaft hat sich in den kritischen Monaten aufs beste bewährt. Nach der Wiederbesiedlung ist die große Gefolgschaft fast vollständig in die Heimat und zu ihrem Arbeitsplatz zurückgekehrt. Wiederaufbau und Verbesserung der sozialen Einrichtungen wurden soweit wie irgend möglich vorgenommen. Für alle diese Arbeiten wurden der Gesellschaft das Gaudiplom für hervorragende Leistungen, das Leistungsabzeichen für vorbildliche Berufserziehung und das Leistungsabzeichen für vorbildliche Heimstätten und Wohnungen zuerkannt.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschließlich 623 671 *R.M.* Vortrag aus 1938 einen Rohgewinn von 38679009 Reichsmark und nach Abzug aller Unkosten (Löhne und Gehälter, Sozialleistungen, Abschreibungen, Steuern usw.) einen Reingewinn von 3 073 301 *R.M.* aus. Hiervon werden 385 416 *R.M.* zur Auffüllung der Rücklage verwendet, 1 543 309 *R.M.* für Stilllegungsschäden zurückgestellt, 521 205 *R.M.* Gewinn (5 %) auf die Geschäftsanteile der Familie gezahlt (Stammkapital 20 Mill. Reichsmark) und 623 671 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen.

Im neuen Geschäftsjahre wurde der Gesellschaft die kommissarische Verwaltung der ihr vor dem Weltkrieg gehörenden Carlschütte in Lothringen übertragen.

Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar. — Das Jahr 1940 stellte an das Werk besonders hohe Anforderungen, denen jedoch voll entsprochen werden konnte, da die Betriebe in den vergangenen Jahren laufend technisch und wirtschaftlich vervollkommen worden waren. Die Leistungssteigerung kommt in den höheren Umsatzzahlen zum Ausdruck, wobei besonders der Auslandsversand gesteigert werden konnte. Der Abschluß weist einen Rohertrag von 17 388 952 *R.M.* und nach Abzug der Aufwendungen einen Reingewinn von 338 415 *R.M.* aus. Hiervon werden 180 000 *R.M.* Gewinn (6 % auf 3 Mill. *R.M.* Kapital) ausgeteilt und 158 415 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen.

Ungarns Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1940.

Im Jahre 1940 erreichte der ungarische Bergbau Höchstleistungen. Nach den Angaben des Ungarischen Instituts für Wirtschaftsforschung war die Förderung 11 % höher als im Jahre 1939; ihre Meßzahl stieg von 137,8 auf 153,2 (1929 = 100). Die Zunahme der Zahl der im Bergbau beschäftigten Arbeiter hielt mit der Fördersteigerung Schritt: Im Jahresdurchschnitt von 1940 waren 40 100 Arbeiter eingestellt gegen 38 600 im Jahresdurchschnitt von 1939.

Die seit Jahren andauernde günstige Entwicklung der Kohlenförderung setzte sich auch 1940 fort, so daß ein neuer Höchststand erreicht wurde. Die einheimischen Gruben förderten insgesamt 11 513 291 t gegen 10 625 452 t im Vorjahr (s. *Zahlentafel 1*). Die Steigerung betrug somit 887 839 t, gleich 8 %. Die Förderung lag fast das ganze Jahr hindurch über der Vorjahresförderung und blieb nur in den Monaten September und Oktober hinter ihr zurück.

Zahlentafel 1. Ungarns Bergbau und Eisenindustrie.

	1938 t	1939 t	1940 ¹⁾ t
Kohlenförderung	9 347 877	10 625 452	11 513 291
Koksgewinnung	239 135	249 563	272 024
Eisenerzförderung	297 563	644 943	649 900
Roheisenerzeugung	334 880	409 292	431 680
Stahlerzeugung	647 508	732 615	750 500
davon Siemens-Martin-Stahl	603 017	683 476	700 000
Elektrostahl	44 491	49 139	50 500

¹⁾ Vorläufige Angaben.

Mehr noch als die Förderung stieg der Verbrauch an. Er erreichte im Laufe des Berichtsjahres 11 760 190 t gegen 10 470 260 t im Vorjahr. Dieser bedeutend gesteigerte Bedarf stellte die Bergbauunternehmungen gegen Jahresmitte vor große Aufgaben. Eine Einfuhr großen Ausmaßes erleichterte jedoch die Kohlenversorgungslage. In der zweiten Hälfte 1940 wurden nämlich rd. 480 000 t ausländische Kohle und 340 000 t ausländischer Koks eingeführt, während die Einfuhr in der gleichen Zeit des Vorjahres rd. 170 000 t Kohle und 220 000 t Koks erreicht hatte. In der zweiten Hälfte des Berichtsjahres waren 13 % der für den Verbrauch verfügbaren Menge ausländischen Ursprungs, während 1939 die entsprechende Verhältniszahl nur 5 % betrug.

Unter den Hauptgruppen der Verbraucher von Inlandskohle nahm das Verkehrswesen (die Staats- und Privatbahnen sowie die Schifffahrt) in ungefahr demselben Verhältnis am Verbrauch teil wie im Vorjahr. Der Verbrauch der Industrie wies gegenüber dem Vorjahr eine 8,7prozentige Erhöhung auf. Die Steigerung des landwirtschaftlichen Kohlenverbrauchs belief sich auf 10,4 %, während sie bei den öffentlichen Versorgungsbetrieben 14,6 % ausmachte. Auch der Kohlenbedarf der Haushaltungen vergrößerte sich bedeutend, nämlich um 21,8 %, was auf die außerordentlich kalte Witterung zu Jahresbeginn zurückzuführen war. Die Kohlenversorgung war das ganze Jahr hindurch im großen und ganzen befriedigend.

Bei der einheimischen Brennstoffwirtschaft kommt dem Koks eine steigende Bedeutung zu. Die Koksgewinnung der Gaswerke stieg von 249 563 t im Jahre 1939 auf 272 024 t im Berichtsjahre. Die Ausfuhr war etwas rückgängig. Die Einfuhr stieg infolge des erhöhten Bedarfs wesentlich an und erreichte insgesamt 664 853 t (475 988 t). Eingeführt wurden aus dem Deutschen Reich 403 687 t (235 785 t), aus dem Protektorat Böhmen-Mähren 256 166 t (145 864 t).

In der ersten Hälfte des Berichtsjahres war die Eisenerzförderung niedriger als im Vorjahr. In der zweiten Jahreshälfte belebte sie sich jedoch wieder, so daß das Jahr 1940 im Endergebnis etwas über dem Vorjahr lag. Die Gesamtförderung belief sich auf 649 900 t und übertraf somit die Vorjahresförderung von 644 943 t um ein geringes.

Auch die Manganerzförderung überbot den Vorjahresstand ganz wesentlich, erreichte jedoch nicht den bisherigen Höchststand (1937: 27 230 t). Sie belief sich auf 24 210 t gegen

20 270 t im Vorjahr. Der Verbrauch ging im Verhältnis zum Vorjahr um ein geringes zurück und belief sich auf 69,5 t gegen 70,7 t im Jahre 1939. Der Inlandspreis für Manganerz blieb unverändert. Der Absatz begegnete keinen Schwierigkeiten, da die Nachfrage, besonders im Ausland, sehr lebhaft war. Gerade die gesteigerte ausländische Nachfrage ermöglichte aber, daß nach der vollen Deckung des Inlandsbedarfs die übriggebliebene Menge zu steigenden Preisen ausgeführt werden konnte. Die Ausfuhr stieg im Verhältnis zum Vorjahr außerordentlich stark, nämlich um 61 % an. Es wurden insgesamt 13 089 t (8098 t) Manganerz ausgeführt.

Der Beschäftigungsgrad der schwerindustriellen Unternehmungen gestaltete sich im Berichtsjahre, ähnlich wie der der einschlägigen Betriebe der ganzen Welt, ausgesprochen günstig. Die Arbeiten für den stark gestiegenen Milliarden-Investitionsplan versorgten die betreffenden Betriebe bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit mit Aufträgen, so daß der Rückgang der auch in früheren Jahren vorwiegend nur zum Zwecke der Beschäftigung inländischer Arbeiter übernommenen Ausfuhrtätigkeit kaum ins Gewicht fiel.

Dem steigenden Beschäftigungsgrad entsprechend nahm die Zahl der bei den Landesvereinen ungarischer Eisenwerke und Maschinenfabriken zusammengefaßten Unternehmungen angestellten Arbeiter in den ersten Monaten des Berichtsjahres weiter zu und machte gegen 96 000 im März 1939 im März 1940 bereits fast 100 000 aus. Unter der Einwirkung der Einberufungen im Sommer und Herbst nahm die Arbeiterzahl allerdings bis Dezember auf 89 000 ab. Da jedoch die Regierung die Verfügungen über Arbeitszeitregelung außer Kraft setzte, ging die Zahl der Arbeitsstunden nicht zurück.

Die allgemeine Preismeßzahl der Eisen- und Metallwaren, Maschinen und Apparate erhöhte sich gegen Dezember 1939 um 2 Punkte, während die Fabrikverkaufsmeßzahl aller Industrieerzeugnisse in derselben Zeit um 7 Punkte zunahm. Eine wesentliche Erhöhung trat bei Metallen und Metallhalbzeug sowie bei verschiedenen Maschinen in Erscheinung, deren Preis von den Einfuhrmöglichkeiten und somit von der ausländischen Preisbildung abhängig ist, während in der auf einheimische Rohstoffe gestützten Eisenindustrie die Preise unverändert geblieben sind.

Die Eisen schaffende Industrie war im Berichtsjahr gut beschäftigt; die Mehrzahl der Arbeiten entfiel nach wie vor auf die Anschaffungen im Rahmen des Milliarden-Investitionsplanes. Die Roheisenerzeugung erreichte im letzten Jahresviertel einen neuen Höchststand, der um 20 % über dem entsprechenden Zeitraum des Jahres 1939 lag. Der Inlandsbedarf wurde durch die einheimische Erzeugung von 431 680 t und die darüber hinaus eingeführten 44 000 t Roh- und Alteisen gedeckt. Auch die einheimische Rohstahlerzeugung erreichte neue Höchstleistungen; hier betrug jedoch die Zunahme gegenüber dem Vorjahr nur 3 %. Allerdings ist in naher Zukunft mit einer raschen Erzeugungszunahme zu rechnen, da Stahl neben Aluminium und dessen Legierungen als Baustoff immer mehr zur Verwendung gelangt.

Die Leistung der Walzwerke stand in erster Reihe im Dienste der Investitionsarbeiten, was zum Ergebnis hatte, daß ihr Beschäftigungsgrad um 13 % über den vorjährigen hinausging, obwohl der Auslandsabsatz auf fast die Hälfte gesunken ist. Die Leistungsfähigkeit der Unternehmungen wurde durch die öffentlichen Lieferungen in fast vollem Maße in Anspruch genommen, so daß die Ausfuhr an Eisenhalbzeug der Menge wie dem Werte nach zurückging. Hand in Hand mit dem Ausfuhrückgang nahm die fast ausschließlich aus Deutschland stammende Einfuhr in Fortsetzung der Entwicklung der Vorjahre dem Werte wie der Menge nach weiter zu.

Nach Fertigerzeugnissen bekundete sich lebhaftere Nachfrage. Außer den Arbeiten für die Landesverteidigung war besonders der Umsatz für die zu erstellenden öffentlichen Bauten bedeutend.

Vereins-Nachrichten.

Fachausschüsse.

Mittwoch, den 19. November 1941, 14.30 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Ludwig-Knickmann-Straße 27, die

44. Vollsitzung des Werkstoffausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Verwendung stickstofflegierter Chrom-, Chrom-Mangan- und Chrom-Nickel-Tantal-Stähle. Bericht-erstatte: Direktor Dr.-Ing. F. Rapatz, Kapfenberg.
2. Einfluß von Stickstoff bei austenitischen und austenitisch-ferritischen Chrom-Nickel-Stählen. Bericht-erstatte: Direktor Dr.-Ing. R. Scherer, Dr.-Ing. G. Riedrich und Dipl.-Ing. H. Kessner, Krefeld.
3. Der Einfluß von Stickstoff auf die Zustands-schaubilder Eisen-Chrom, Eisen-Chrom-Mangan und Eisen-Chrom-Nickel. Bericht-erstatte: Dr. mont. H. Krainer, Dr.-Ing. O. Mirt und Ing. M. Nowak-Leo-ville, Kapfenberg.
4. Bericht der Geschäftsführung über den Stand der Kriegs-maßnahmen auf dem Werkstoffgebiet.
5. Verschiedenes.

* * *

Dienstag, den 25. November 1941, 10 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Ludwig-Knickmann-Straße 27, die

26. Vollsitzung des Chemikerausschusses

statt. Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliches.
2. Ein neues elektrolytisches Isolierungsverfahren zur Bestimmung des Eisenkarbids. Bericht-erstatte: Dr. phil. G. Blaschczyk, Essen.
3. Die Schnellbestimmung von Mangan, Phosphor, Schwefel und Silizium in Roheisen (mit Filmvor-führung). Bericht-erstatte: Dr.-Ing. H. Kempf, Hamborn.
4. Ueber den Molekularzustand in flüssigen Schlacken. Bericht-erstatte: Dr. phil. W. Oelsen, Düsseldorf.
5. Zur Jodgewinnung aus Hochofenflugstaub. Bericht-erstatte: Dr. phil. W. Middel, Duisburg/Hückingen.

* * *

Donnerstag, den 27. November 1941, 10 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Ludwig-Knickmann-Str. 27, die

48. Sitzung des Walzwerksausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Zur Planung von Breitbandstraßen. Bericht-erstatte: H. P. Lemm, Magdeburg-Buckau.
2. Das Röchling-Walzwerk. Bericht-erstatte: D. Timmer-mann, Magdeburg-Buckau.
3. Gütesteigerung von Walzwerkserzeugnissen. Be-richterstatte: Georg Juretzek, Laband (O.-S.).

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Blank, Frank-Herbert*, Dipl.-Ing., Leiter des Baubüros Mähr. Ostrau der Heinrich Koppers G. m. b. H., Mähr. Ostrau 3, Postfach 14; Wohnung: Poremba über Orlau (Oberschles.), Nr. 166. 35 044
- Bohm, Ivar*, Oberingenieur, SKF-Hofors Bruk, Hofors (Schwe-den). 27 030
- Buddemeier, Ernst*, Dipl.-Ing., Wintershall A.-G., Werk Salz-bergen, Salzbergen (Bz. Oldenburg). 38 018
- Emmendorfer, Heinrich*, Dr. phil., Dr. jur., Hauptgeschäftsführer, Bezirksgruppe Luxemburg der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, Luxemburg, Kaiser-Josef-Str. 31; Wohnung: Theodor-Eberhard-Str. 13. 38 028
- Feeg, Friedrich*, Dipl.-Ing., Betriebschef, Spandauer Stahl-industrie G. m. b. H., Berlin-Spandau. 40 185
- Flügge, August*, Dipl.-Ing., Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen (Saar); Wohnung: Völklingen (Saar)-Wehrden, Schulstr. 6. 34 056
- Gnoth, Dieter*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Mitteldutsche Stahl-u. Walzwerke Friedrich Flick K.-G., Hennigsdorf (Ostha-vel-land); Wohnung: Stahlwerkssiedlung, Haus 8. 35 154
- Ibing, Max*, Dipl.-Ing., Assistent, Bochumer Verein für Guß-stahlfabrikation A.-G., Versuchsanstalt, Bochum; Wohnung: Bochum-Gerthe, Gerther Str. 50. 40 238
- Köhler, Karl*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Eisen- u. Hüttenwerke A.-G., Werk Thale, Thale (Harz); Wohnung: Parkstr. 3. 24 046
- Meier-Cortés, Ernst*, Dipl.-Ing., Betriebschef des Martinwerkes der Iseder Hütte, Abt. Peiner Walzwerk, Peine; Wohnung: Gerhardstr. 5. 31 059

Merlitschek, Kurt, Dipl.-Ing., Techn. Leiter der Fa. Elbertz-hagen & Glassner, Mähr. Ostrau, Friedländerstr. 2; Wohnung: Troppauer Str. 63. 40 214

Mueller, Wilhelm Otto, Dipl.-Ing., Vorstandsmitglied der Mannes-mann-Stahlblechbau A.-G., Berlin C 2, Schicklerstr. 7; Wohnung: Berlin-Dahlem, Eppinger Str. 24. 29 141

Offenberg, Wilhelm, Ingenieur, Energie- u. Betriebswirtschafts-stelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT., Düsseldorf 1, Ludwig-Knickmann-Str. 27; Wohnung: Düssel-dorf 10, Rubensstr. 11. 37 318

Paus, Heinrich, Dipl.-Ing., Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, Prag; Wohnung: Prag XVI, Kammstr. 36. 41 068

Schlüter, Hartwig, Dr.-Ing. E. h., Direktor i. R., Münster (Westf.), Gertrudenstr. 7. 11 137

Sohl, Hans-Günther, Bergassessor, Direktor, Vereinigte Stahl-werke A.-G., Düsseldorf 1, Postfach 320. 35 505

Speth, Walter, Maschineningenieur, I.-G. Farbenindustrie A.-G., Abnahmestelle Essen, Frankenstr. 263; Wohnung: Hilden, Norkusstr. 41. 29 189

Zobel, Robert, Dr.-Ing., Doggererz A.-G., Hüttenbetrieb, Straß-burg (Elsaß); Wohnung: Mannheimer Str. 17. 37 502

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik.

Im Rahmen der Tagungen örtlichen Charakters, die auch in diesem Jahre wieder an die Stelle des Eisenhütten-tages treten, und zugleich im Sinne des von Dr. Todt angeordneten Fortbil-dungswerkes der Ingenieure hält die Eisenhütte Oberschlesien am 29. und 30. November 1941 in Gleiwitz (O.-S.) eine

Tagung

ab, zu der die Mitglieder gemäß folgendem Zeitplan eingeladen werden:

Sonnabend, den 29. November 1941

16.00 Uhr: **Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse.** Münz-ersaal, Hotel „Haus Oberschlesien“, Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Die Grundlagen der Güteverbesserung des ober-schlesischen Hochofenkokses. Bericht-erstatte: Oberingenieur W. Stumpe, Bobrek-Karf.

2. Der Stand der Möllervorbereitung auf deutschen Eisenhüttenwerken. Bericht-erstatte: Dr.-Ing. K. Guthmann, Düsseldorf.

20.00 Uhr: **Kameradschaftsabend,** Münzersaal, Hotel „Haus Oberschlesien“, Gleiwitz.

Sonntag, den 30. November 1941

10.45 Uhr: **Vortragsveranstaltung,** Ufa-Theater „Schauburg“, Gleiwitz, Markgrafenstraße.

Tagesordnung:

1. Vorsitz Direktor Dr.-Ing. S. Kreuzer, kom. Gauamtsleiter des Amtes für Technik, Gleiwitz: Eröffnung und Geschäftsbericht.

2. General der Infanterie Muff, Hannover: Das Geheimnis des Sieges.

3. Direktor Dipl.-Ing. G. Leder, Laband: Beitrag zum Rationalisierungsproblem in den ober-schlesischen Walzwerken.

4. Schlußwort des Vorsitzers.

14.00 Uhr: **Gemeinsames Mittagessen** im Hotel „Haus Ober-schlesien“, Gleiwitz.

Verbindliche Anmeldungen bis zum 21. November 1941 er-beten an die Eisenhütte Oberschlesien, Gleiwitz, Teuchertstr. 11.

* * *

Freitag, den 21. November 1941, 15.30 Uhr, findet im Bis-marckzimmer des Casinos der Donnersmarckhütte, Hinden-burg (O.-S.), die

50. Sitzung des Fachausschusses „Stahlwerk und Werkstoff“

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Die Hochfrequenzofenanlage des Edelmetallwerkes Malapane. Bericht-erstatte: Dipl.-Ing. F. Harms, Mala-pane.

2. Betriebsergebnisse eines Siemens-Martin-Ofens mit Koksofengasbeheizung (Kaltgasbetrieb) auf der Königshütte. Bericht-erstatte: Dipl.-Ing. E. Gnida, Königshütte.

3. Verschiedene Fragen der Rohstoffwirtschaft.

Hans Jüptner Freiherr von Jonstorff †.

Am 5. September 1941 ging Hofrat Hans Jüptner Freiherr von Jonstorff von uns, ein treues Mitglied unseres Vereins, das mehr als 40 Jahre in unseren Reihen gestanden hat. Im schönen Kurort Baden bei Wien, am Fuße des herrlichen Wiener Waldes, hatte sich Jüptner nach seiner Pensionierung auf seine Besitzung zurückgezogen; in Wien ruht er zu ewigem Schläfe.

Mit ihm ist ein Mann dahingegangen, der sich durch seine Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens wie auch der Chemischen Technologie internationalen Ruf erworben hat; wir nennen hier nur seine Arbeiten über Lösungstheorien, über Kohlenstoffformen im Eisen, über Härtungstheorien, dann weiter Arbeiten über die Konstitution von Schlacken und aus dem Gebiete der Feuerungskunde, die mit zu den Lieblingsthemen gehörten, die Baron Jüptner bei internationalen Kongressen besprochen oder in Abhandlungen und Büchern behandelt hat. Jüptners Arbeiten über den Zusammenhang zwischen chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Eisens führten zur sogenannten „Jüptnerschen Formel“. Sie half uns Festigkeitseigenschaften berechnen und wurde erst durch Brinells Kugeldruckprobe verdrängt.

Jüptner wurde am 22. Mai 1853 in Wien als Sohn des Feldmarschall-Leutnants Anton Jüptner Freiherrn von Jonstorff und dessen Ehefrau Franziska Jakob von Herminenthal geboren. Schon beim Besuche der Oberrealschule in Wien wurde durch seinen genialen Lehrer Professor V. Kletzensky seine Liebe für Naturwissenschaften, besonders für Chemie, geweckt; als 18jähriger hinterlegte er eine Arbeit „Ueber Atomdistanzen in Molekülen“ bei der Akademie der Wissenschaften. So lag es in der natürlichen Entwicklung, daß er sich nach Ableisten seiner militärischen Dienstpflicht dem Studium dieser Wissenschaften widmete. Er studierte an der Wiener Technischen Hochschule Chemie und an der Universität naturwissenschaftliche Fächer.

1874 beendigte er seine Studien und war dann in Anfangsstellungen, zunächst bei der Geologischen Reichsanstalt, dann bei der Münz- und Punzierungsanstalt in Wien und Prag tätig, bis er im Jahre 1882 zum Chefchemiker bei der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft auf deren Hüttenwerk in Neuberg (Steiermark) bestellt wurde. Hier entstand sein „Praktisches Handbuch für Eisenhütten-Chemiker“, das bald darauf ins Französische übersetzt wurde. Zusammen mit Friedrich Toldt führte er dort umfangreiche Versuche durch. Das Ergebnis dieser wissenschaftlich grundlegenden Arbeiten faßte er in dem Buche „Chemisch-calorische Untersuchungen über Generatoren und Martinöfen“ zusammen, das eine vorzügliche Arbeit darstellte. 1896 erhielt Baron Jüptner, durch den ihm befreundeten Adolf Ledebur in Freiberg empfohlen, eine Berufung als Ordinarius für Metallurgie an die Universität nach Tokio; er lehnte jedoch ab. Zwei Jahre später versetzte ihn die Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft als Chefchemiker in ihre größte Hütte nach Donawitz; damit war ihm die Möglichkeit gegeben, sich als Privatdozent für Härtungstheorien an der Montanistischen Hochschule im benachbarten Leoben zu habilitieren. Zahlreiche Veröffentlichungen wissenschaftlicher Arbeiten auf chemischem oder metallurgischem Gebiete stammen aus dieser Zeit, Arbeiten, die auch im Auslande starken Widerhall fanden. 1900 bis 1904 gab er sein mehrbändiges Werk „Siderologie“ heraus; auch dieses Werk fand durch Uebertragung ins Französische Eingang ins ausländische Schrifttum.

In diese Zeit fallen für Baron Jüptner äußerst ehrenvolle Berufungen an verschiedene in- und ausländische Hochschulen, so nach Příbram, jetzt Pibrans (Böhmen), dann nach Oslo und bald darauf nach Trondhjem und nach Schemnitz (Ungarn). 1902 sollte Baron Jüptner die Leitung des in Zürich zu errichtenden „Internationalen sidero-chemischen Instituts“ übernehmen; er lehnte jedoch wieder ab, weil er zu gleicher Zeit auf Primo- loco-Vorschlag zum Ordinarius für Chemische Technologie anorganischer Stoffe an der Wiener Technischen Hochschule ernannt worden war. Damit war Jüptners sehnstigster Wunsch erfüllt, in seiner Heimat, entweder in Leoben oder Wien, Professor zu sein. Es kann deshalb nicht wundernehmen, wenn er

1905, nach Adolf Ledeburs Abgang aus Freiberg, den Ruf abschlug, die Nachfolgerschaft dieses berühmten Eisenhüttenmannes anzutreten; Jüptner hat aber seinen Freund Ledebur dadurch geehrt, daß er nach dessen Tod sein „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ in sechster Auflage neu bearbeitet hat.

Obwohl Baron Jüptner gerade der Anfang seiner Tätigkeit als Hochschullehrer unendlich viel Arbeit brachte, fand er dennoch außer zu Veröffentlichungen in Zeitschriften auch noch Zeit, sein vierbändiges „Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien“ zu verfassen, das schon ein Jahr später ins Englische übersetzt wurde. Hieran reihte sich noch eine große Anzahl Veröffentlichungen in Zeitschriften, Broschüren und Büchern, die meistens auf dem Gebiete von Jüptners neu aufgenommenen Lehrtätigkeit, also auf dem Felde der Wärmetechnik, Energiewirtschaft, Feuerungstechnik usw. lagen.

Bald nach Uebernahme der Lehrkanzel wurde Baron Jüptner Dekan der Fakultät für Chemie, später Rector magnificus der Technischen Hochschule. Auch in dieser Eigenschaft — das kann hier nur angedeutet werden — hat er sich viele Verdienste erworben.

Beim Ausbruch des Weltkrieges 1914 stellte sich Baron Jüptner in die Dienste des Krieges und harnte seiner Verwendung. Das Kriegsministerium verwendete Jüptner bei verschiedenen Gutachten; besonders aber machte er sich verdient, als er ver-

suchte, immer knapper werdende Legierungsmetalle zu ersetzen; vor allem sind hier seine schon 1915 veranlaßten Versuche zu nennen, mit nickelfreiem Werkstoff Panzerplatten und Geschütze herzustellen. Trotz mancher Erschwerungen führte Baron Jüptner seine Bestrebungen mit aller Tatkraft und guten Erfolgen durch. Die letzte Krönung allerdings wurde durch den Zusammenbruch zunichte gemacht.

An Ehrungen aller Art, an Orden, Ehrenzeichen, Ehrenmitgliedschaften, Titeln und dergleichen fehlte es dem Vielbeschäftigten und international Bekannten und Geschätzten nicht, obwohl ihm selbst weniger daran lag. 1915 wurde Baron Jüptner zum Hofrat ernannt und 1924 trat er nach Erreichung der Altersgrenze in den Ruhestand, hat aber noch Veröffentlichungen auf vielen Gebieten, auf denen er bisher tätig war, herausgegeben.

Baron Jüptner war ein Mensch von bestrickender Liebeshwürdigkeit und aufrichtiger Höflichkeit. Den hüttenmännischen Berufskollegen stand er mit seinem auf allen Gebieten überreichen Wissen jederzeit voll und ganz in uneigennützigster

Weise zur Verfügung. Wenn hier eine persönliche Erfahrung erwähnt werden darf, so sei auf den Anteil und Einfluß hingewiesen, den Jüptner in aller Stille ausgeübt hat, als in Donawitz ein Gaserzeuger mit drehbarem Rost, Bauart Kerpely, nach schweren Geburtswehen das Licht der Welt erblickte, der dann seinen Siegeszug über die ganze Erdkugel angetreten hat. Kein besserer Theoretiker mit tiefem Wissen und reicher, praktischer Erfahrung gerade auf diesem Gebiete der Kohlenvergasung konnte bei den jahrelangen Vorversuchen hierzu in Donawitz hilfreich zur Seite stehen als Baron Jüptner. [G. Reitböck: Der mechanisch betriebene Gaserzeuger, seine Entstehung und Entwicklung. Feuerungstechn. 21 (1933) S. 148/52.]

Jüptners liebenswürdiges Wesen äußerte sich besonders im geselligen Verkehr; bei Abendstunden im Kreise der Angehörigen waren er und seine Gattin beste Gastgeber. Er war mit Viktoria, einer Tochter des Oberstleutnants Schirnböck, in 59jähriger Ehe, der eine Tochter entsprungen ist, glücklich verheiratet.

Jüptners innerstes Wesen ist gekennzeichnet durch Treue zu seiner Familie, zu seiner Heimat und zu seiner Wissenschaft; gerade auf wissenschaftlichem Gebiete steht uns Jüptner besonders nahe, denn hierin war er einer der besten Förderer des Eisenhüttenwesens. Darum, wenn wir von ihm jetzt Abschied nehmen, so wollen wir ihm ein treues Gedenken bewahren. Mag Baron Jüptner in fröhlicher Stimmung Vorträge und Gesänge zum besten gegeben haben, jedenfalls spürte man bei einem bestimmten Liede seine Seele ganz mitklingen, nämlich wenn er Loewes Ballade „Archibald Douglas“ sang: „Der ist in tiefster Seele treu, der die Heimat so liebt wie du.“

Gottfried Reitböck, Berlin.



Jüptner